

Dr. Takács László:
Építésszervezés

SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM
Távoktatási tagozat
1996

Írta :

Dr. Takács László
főiskolai docens
Széchenyi István Főiskola

Műszaki szerkesztő:

Fodor László
főiskolai docens
Széchenyi István Főiskola

Minden jog fenntartva, beleértve a sokszorosítás, a nyilvános előadás,
a rádió és televízióadás, valamint a fordítás jogát,
az egyes fejezeteket illetően is.

Tartalomjegyzék

<u>Bevezetés</u>	7
<u>1. Építésmenedzsment, alapfogalmak, célaspektusok</u>	8
<u>1.1. Alapfogalmak az építésmenedzsmenthez</u>	9
<u>1.1.1. Projekt</u>	9
<u>1.1.2. Tervezés</u>	11
<u>1.1.3. Építés</u>	11
<u>1.1.4. Menedzselés</u>	12
<u>1.1.5. Irányítás, kormányzás</u>	12
<u>1.1.6. Vezetés</u>	13
<u>1.1.7. Folyamat, lefolyás</u>	13
<u>1.1.8. Szolgáltatás</u>	13
<u>1.1.9. Logisztika</u>	13
<u>1.1.10. Elektronikus adatfeldolgozás</u>	14
<u>1.1.11. Controlling</u>	14
<u>1.2. Az építésmenedzsment célaspektusai</u>	15
<u>1.2.1. Munkamegosztás</u>	15
<u>1.2.2. Gépesítés (automatizálás)</u>	15
<u>1.2.3. Racionalizálás</u>	15
<u>1.2.4. Az építkezés módszerei</u>	16
<u>1.2.5. Felelősség/jótállás</u>	17
<u>1.2.6. Teljesítmény leírás, ábrázolás</u>	18
<u>1.2.7. Ütemterv készítés</u>	22
<u>1.2.8. Építési controlling</u>	22
<u>1.2.9. Költség</u>	22
<u>1.2.10. Gazdaságosság</u>	23
<u>1.2.11. Minőség</u>	24
<u>1.2.12. Biztonság</u>	25
<u>1.2.13. Humán menedzsment technikák</u>	25
<u>1.3. Ellenőrző kérdések</u>	27
<u>1.4. Feladatok</u>	27
<u>1.5. Vizsgakérdések</u>	28
<u>2. Építési vállalkozások (beruházások, projektek) lebonyolítása</u>	29
<u>2.1. A építési vállalkozás (beruházás) folyamatának szereplői</u>	35
<u>2.1.1. A projekt főszereplője az építetető</u>	35
<u>2.1.2. A tanácsadó szakértő</u>	36
<u>2.1.3. A tervező</u>	37
<u>2.1.4. A műszaki ellenőr</u>	39
<u>2.1.5. A kivitelező</u>	40
<u>2.1.6. Építési hatóságok</u>	42
<u>2.2. A vállalkozási (beruházási) folyamat tevékenységei</u>	43
<u>2.2.1. Kezdeményezés</u>	43
<u>2.2.2. Elemzés (prefeasibility study)</u>	45
<u>2.2.3. A végleges megvalósíthatóság elemzése, engedélyek jóváhagyások</u>	46
<u>2.2.4. A tenderezés, a kivitelező kiválasztása</u>	50
<u>2.2.5. Megvalósítás (kivitelezés)</u>	51
<u>2.2.6. Próbaüzem, üzembehelyezés</u>	55
<u>2.3. Irodalom</u>	57

<u>2.4. Ellenőrző kérdések</u>	57
<u>2.5. Feladatok</u>	57
<u>2.6. Vizsgakérdések</u>	57
<u>3. Költségszámítás és árképzés</u>	58
<u>3.1. Költségvetés</u>	58
<u>3.1.1. A költségvetés helye és szerepe</u>	58
<u>3.1.2. A költségvetés készítésének célja</u>	58
<u>3.1.3. A költségvetés funkciói</u>	59
<u>3.1.4. Költségvetések fajtái</u>	61
<u>3.1.5. A költségvetésekkel kapcsolatos igények</u>	63
<u>3.2. A költségvetés, mint a munka műszaki tartalmának meghatározása</u>	63
<u>3.3. A mennyiségek meghatározása</u>	63
<u>3.3.1. Méretszámítás</u>	64
<u>3.3.2. Idomterv</u>	64
<u>3.3.3. Anyagkivonat</u>	64
<u>3.4. Az árképzés</u>	64
<u>3.4.1. Elvi kérdések</u>	64
<u>3.4.2. Az árösszetevők tartalma és számítási módja</u>	68
<u>3.5. Az áron kívüli költségtényezők</u>	73
<u>3.5.1. A pótlékok</u>	73
<u>3.5.2. Pótmunkák</u>	74
<u>3.5.3. A bruttó fedezet</u>	74
<u>3.5.4. Az anyagigazgatási költség</u>	74
<u>3.5.5. Az árkockázati fedezet</u>	75
<u>3.5.6. Az ideiglenes melléklétesítmények költségei</u>	75
<u>3.5.7. Költségtérítések</u>	76
<u>3.5.8. A tartalékkeret</u>	76
<u>3.6. Költségvetés készítési illetve árképzési módok</u>	76
<u>3.6.1. Egységáras költségvetés</u>	76
<u>3.6.2. Átalány, vagy fixáras költségvetés</u>	77
<u>3.6.3. Becsült áras költségvetés (költségbecslés, hozzávetőleges költségvetés)</u>	77
<u>3.7. A költségvetés készítésének menete</u>	78
<u>3.7.1. A költségvetési kiírás (Az a.), b.), c.) és d.) pont kitöltése)</u>	78
<u>3.7.2. Méretszámítás és idomterv</u>	80
<u>3.7.3. Árképzés, árazás</u>	80
<u>3.7.4. A költségvetés összesítése</u>	81
<u>3.8. Az építmény számlája</u>	81
<u>3.8.1. Tételes felmérésen alapuló számla</u>	81
<u>3.8.2. Átalányáras számla</u>	82
<u>3.8.3. A szerződéshez (költségvetéshez) viszonyított eltérések figyelembevétele</u>	82
<u>3.9. Az előkalkuláció és utókalkuláció</u>	83
<u>3.10. Az önköltségszámítás az építőiparban</u>	83
<u>3.11. Feladatok</u>	90
<u>3.12. Ellenőrző kérdések</u>	90
<u>3.13. Vizsgakérdések</u>	90
<u>3.14. Irodalom</u>	90
<u>4. Organizációs tervezés</u>	91
<u>4.1. Az időbeli organizáció (programozás)</u>	91

<u>4.1.1. Folyamatok elemzése, az erőforrás-igények meghatározása és a folyamatok megvalósításának időigénye</u>	92
<u>4.1.2. Ütemtervek</u>	95
<u>4.2. Hálós tervezés</u>	109
<u>4.2.1. Tevékenységre orientált hálótervek</u>	110
<u>4.2.2. Eseményre orientált hálótervek</u>	117
<u>4.3. A térbeli organizáció (helyszínberendezés)</u>	117
<u>4.3.1. A térbeli organizáció alapelvei</u>	118
<u>4.3.2. A térbeli organizációs tervek fajtái</u>	119
<u>4.4. Irodalom</u>	121
<u>4.5. Feladatok</u>	121
<u>4.6. Ellenőrző kérdések</u>	121
<u>4.7. Vizsgakérdések</u>	122
<u>5. Projekt ütemezés, erőforrás elosztás, figyelés számítástechnikai támogatással</u>	123
<u>5.1. Előtervezés</u>	123
<u>5.2. Tervezés és ütemezés</u>	124
<u>5.3. Erőforrások elosztása (allokálása)</u>	125
<u>5.3.1. Erőforrás ütemezés ellenőrzése, optimalizálása</u>	126
<u>5.3.2. Erőforrások szintrehozása</u>	127
<u>5.4. Az ütemterv finomítása</u>	128
<u>5.5. A projekt nyomonkövetése (monitoring)</u>	131
<u>5.6. Irodalom</u>	140
<u>5.7. Feladatok</u>	140
<u>5.8. Ellenőrző kérdések</u>	140
<u>5.9. Vizsgakérdések</u>	140
<u>Felhasznált irodalom</u>	141

Bevezetés

A Építésszervezés nem alapozó, hanem speciális szakmai tantárgy. A fő célkitűzés, hogy elősegítsük az építész, építőmérnök hallgatók eligazodását az építőipari „piac” területén, a vállalkozási folyamatokban, azok gazdasági vonatkozásaiban, folyamat- és termelészervezésben. A tantárgy részét képezi a menedzsment ismereteknek és fontos eszköze az eredményes menedzsmenti munkának. Az oktatás előadások, de leginkább konzultációk tartásával történik. A legfontosabb az egyéni tanulás, ez a jegyzet ezt kívánja segíteni. Célszerű ha alaposabban elsajátítja a tantárgy speciális szakmai fogalmait — elsősorban ezen jegyzet alapján, vagy a megadott szakirodalom felhasználásával. A vizsgára való felkészülésben ajánlottak az ellenőrző kérdések. A fejezetek végén javasolt feladatok hosszabb —rövidebb terjedelemben való kidolgozása az ismeretek elmélyítését mozdítja elő.

A szervezés szó gyűjtőfogalom. A klasszikus felfogás szerint is szerteágazó ismeretanyagról van szó, amelyben a „a szervezés területei” (munkaszervezés, termelészervezés, folyamatszervezés, igazgatásszervezés stb.) a vállalatok működési részterületeihez, funkcióihoz kapcsolódnak. Emellett foglalkoznak a fenti területeken használható módszerek sokaságával és a szervezetekkel általában. Napjainkban a szakirodalom a szervezés tárgyalását leginkább menedzsment megközelítéssel végzi, ennek megfelelően a szervezés „elveszti” a klasszikus megközelítés szerinti önállóságát, hozzákapcsolódik a különböző menedzsment részterületekhez.

Fentiek okán, valamint a korlátozott terjedelem miatt nehéz volt kiválasztani a tananyag összetételét, az objektivitás mellett ebben a szubjektív nézőpont is érvényesült. Az építési tevékenységkör valamelyest behatárolja, „specializálja” fentebb hivatkozott összetételt, de így is erőteljes szelekcióra volt szükség. A tartalom összeállítását befolyásolta a már említett menedzsment megközelítés (1. fejezet), a fejlett országok és részint hazánk építőipari vállalkozási gyakorlata (2. fejezet), a költségek alakulásának döntő szerepe (3. fejezet), az építőipari organizációs tervezés gyakorlata (4. fejezet) és a számítástechnika alkalmazása (5. fejezet).

A tantárgyi követelmények teljesítéséhez általában elégséges a jegyzet, a megadott szakirodalom felfogható kiegészítésnek, a tanultak elmélyítési lehetőségének, a szakmai gyakorlathoz segítségnek.

Eredményes tanulást kíván a

Szerző

Győr, 1996. augusztus

1. Építésmenedzsment, alapfogalmak, célaspektusok

A fejlett világ építési kultúrájának tradíciójában már régóta ismerik a menedzser fogalmát. A mai foglalkoztatáskép a legújabb munkamódszerek és munkaeszközök bevonásával fejlődött ki és továbbra is változásoknak néz elébe. Az építőmenedzser nem csak technokrata, mint ahogy az más iparágakban sűrűn előfordul, hanem a tervezési és kivitelezési folyamatok szervezőjeként arra is kell figyelnie, hogy az épület szellemi dimenziói az építés során ne vesszenek el.

Az előrehaladott munkamegosztás az ipari társadalmakban teljesen nyilvánvalóan jóllakott megszokás effektust váltott ki, amit a hozzá társuló növekvő kényelmesség is támogatott és növelt. Így a felelősséget is szétcincálják és mindig csak egy-egy kis résznek lesz felelőssége. Az életük során az emberek is rendszerint csak egyetlen szakterületen tevékenykednek, ebből következik hogy sok mindent nem maguk végeznek el, hanem egyszerűen másokkal végeztetnek el, akik a saját területük szakemberének számítanak és ott jobb eredményeket céloznak meg.

Ez az építés során azt jelenti, hogy:

- az építész tervezi az épületet
- a statikus mérnök kiszámolja az épületben fellépő erőket
- a szakmérnökök az épület technikai berendezéseit tervezik
- a belsőépítész tervezi a belső interiört.

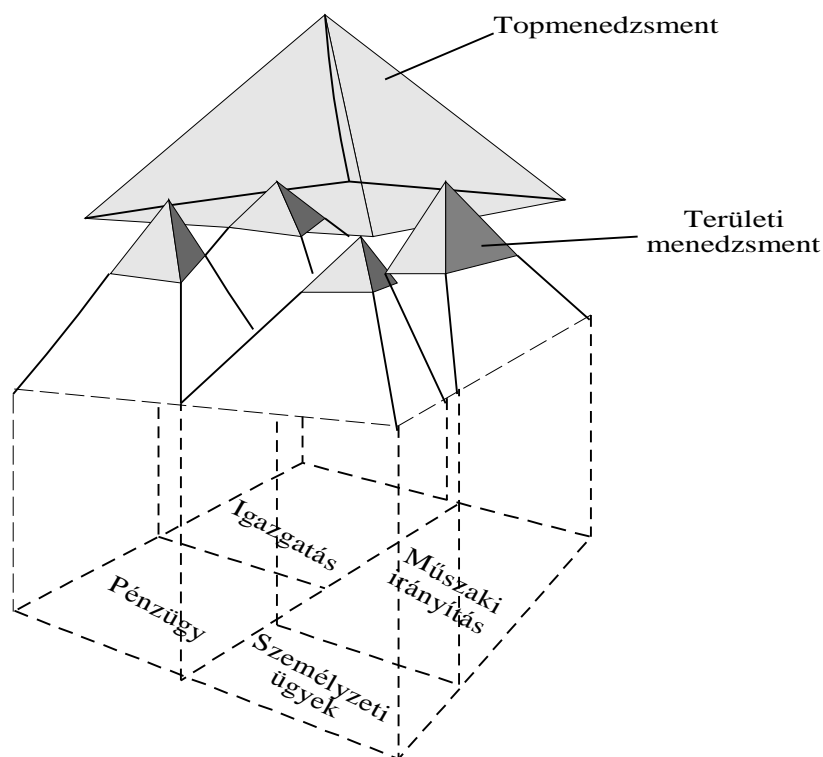
Szükség van valakire aki ezt a szétbontott dolgot újra egy egésszé fűzi össze, aki észreveszi az összefüggéseket, aki a munkamegosztás statikus merevségét újra egy mozgalmas organizmussá tudja összefűzni. Ő az építőmenedzser, aki:

- menedzsel
- észreveszi az összefüggéseket
- gondoskodik arról is, hogy minden működjön.

A menedzsment tevékenységek lényegét talán megvilágítják az alábbiak:

Egy többezer tonnás vízkiszorítású hajó útja a világtengeren komoly előírásokat tesz szükségessé.

Egy nagy komplex létesítmény építése irányított, sokrétű produktív folyamat. Mindkét eset tisztán rendezett munkarészleteket és felelősséget követel. Az egyes cselekmények összefolyamatoktól elhatárolt részeket alkotnak, melyekben egy bizonyos cselekvést végző személynek szakirányú kompetenciája van és felelősséggel cselekszik. Minden terület egymás alatt hierarchikusan rendezett. A mindenkor apparátus élén egy ember áll, aki az egész folyamatért felelős. Messzemenő hatáskörrel rendelkeznek a személyzet kapitányai vagy a vállalkozók folyamatban lévő ügyeinek csúcsmenedzserei.



1.1. ábra

A hierarchikus szisztémák kialakulásával sokrétű vezetőpozíciók adódnak, melyek jelentősége egymástól eltérő és különböző mértékig nyúlnak be a topmenedzsment vezető régióiba.

Figyelni kell arra, hogy egy termelő orientált üzemben a technikai menedzsment a csúcsokhoz közelebb kapjon helyet, miközben az adminisztrációs menedzsment jelentősége előbb véget érjen. Tehát minden szakhatáskör a legjobban ott lesz elismerve, ahol a mindenkori vállalászási célnak legjobban használ. A nagyvállalatok vezető helyein általában a jogi és kereskedelmi jogkörrel rendelkező topmenedzserek irányítanak. Itt a technikai területen képzett menedzserek sokszor nem elég teljesítőképesek, mert a kereskedelmi és jogi területeken a képzettségük alapján a legjobb esetben is másodrangúnak számítanak.

Az építésmenedzsmentnek projektről — projektre „ad-hoc” jelleggel van szüksége képzett apparátusra a tervezésben és a kivitelezésben. A szabályozás, ami szerint felépül az építésmenedzsment alapjaiban mindig hasonló, amennyiben a megbízások is hasonlóak.

1.1. Alapfogalmak az építésmenedzsmenthez

1.1.1. Projekt

A projekt szó a latin projektum szóból ered és **előrevetni** a jelentése, azaz lendülettel és erővel előmozdítani valamit. Ezért a projekt jelent felvetést vagy tervet is. Ezalatt egy tervet, egy gondolatbeli szándékot értünk.

Az általános szóhasználatban a projektek menedzselése, irányítása vagy vezetése alatt értünk minden olyan tevékenységet, amelynek az a célja, hogy egy terv alapján egy szerkezet, egy építmény megvalósuljon.

Így tehát nem értünk projekt alatt semmi olyat, amely csak papíron létezik, tehát csak megszilárdult gondolat maradt. Nem egyedül a megrajzolt tervek, a befejezett számítások teszik ki a projektet, hanem csak a kivitelezés eredményeként létező dolgok, amelyek a használatot vagy más szükségletet szolgálnak, ezek a projekt ismertetőjegyei.

Az építési menedzselés, a projekt mint az építési menedzsment tárgya alatt csak olyan terveket értünk, amelyek azokkal az ismertető jegyekkel rendelkeznek amik megkülönböztetik őket az ismételten megvalósuló projektektől, melyeknél a kivitelezés és a tevékenységek összefüggései állandóak maradnak.

Egy projekt akkor adott, ha megvannak ezek az ismertetőjelei:

- **Egyedi jelleg:** a követelményekre, kivitelezésre és célokra nincs ismert, bevált példa. Kivitelezett projektek tapasztalatait csak részben használja fel.
- **Intézkedési komplexum:** egy kiterjedt csomag, sokféle precedens kezelése, amelyek egységesen szervezettek.
- **Végső terjedelem:** a projekt a kezdettől a végső határidőig, amelyet mennyiségi normák és limitált költségkeret határol be.
- **Önálló feladat:** a feladatot olyan tervként, melyet csak önmagában, különállóan vihet véghez.
- **Új team:** a munka egy részének teljesítése a tervezőknek illetve kivitelezőknek egy olyan csoportjától függ, akik ebben az összeállításban korábban nem dolgoztak együtt egy projekten (ad-hoc társaság).
- **Jelentőség:** a projekt értéke az adott (vállalt) összcélok keretében. Magasabbrendű kritériumok szerinti súlyozottság és értékesség.

.1.1.2. Tervezés

A tervezés a cél és a megvalósítás gondolati előzményét jelenti, azzal a szándékkal, hogy a célt lehetőleg biztosan és kerülőutak nélkül elérjék. Ebben az esetben szükséges az elképzeléseknek egy rendjét felállítani, amely a véletlen, megérzés vagy egy szerencsés ötlet helyébe lép.

A terv helyességének feltétele az hogy a ható tényezőknek nagy valószínűséggel ismertnek és átláthatóknak kell lenniük, és a szükséges anyagok rendelkezésre álljanak vagy mobilizálhatók legyenek.

A terv célja lehet az építmény, ingatlanként, állandó műként, amelynél a stabilitás szempontjai mellett a használhatóság és az esztétikai szempontok kielégítése egyenrangú szerepet játszik. Lehet a terv célja az építmény, mint történés (eljárás), tehát az épület előállítás. A terv az épület fenntartásával is foglalkozhat, mert a leendő objektumok csak akkor lehetnek tartósak, ha a károktól védettek.

Egy tudományosan irányított diszciplína ajánlja az optimalizációs tervezést (operations research). Itt a döntés-előkészítés jellemzője az, hogy a döntéseket nem magunk hozzuk meg, hanem döntéstervezeteket készítünk. Kizárólagos jellemzője az eljárásnak az, hogy az optimális döntéstervezetek matematika segítségével, tehát egy formai nyelven meghatározottak. **Jóllehet egy építési menedzser előnyben részesített eszközt nem a matematikai eljárások használatában látja, az operations research ezen utalásaival lehetőséget ad arra, hogy matematikai eljárások segítségével a döntést megalapozza.**

1.1.3. Építés

Az építés egy terv megvalósulását jelenti azzal a szándékkal, hogy egy hiánytalan építmény megfeleljen az általánosan elismert építéstechnikai szabványoknak. Az építés tervezéséhez elengedhetetlen a rendelkezésre álló telek, a szükséges anyagok, az építési engedélyek, az előnyös végső körülmények, a kivitelezést és az építésfelügyeletet végző szakemberek megléte. Minden, az építményen dolgozó vállalkozónak a tervben előkészített munkaelőírásoknak kell megfelelniük, az összteljesítés behatárolt részét a teljes egész technológiai összefüggéseinek megfelelően kell létrehozniuk. A technológiailag megfelelő teljesítést biztosítani kell az építés lefolyásának szerkezeti rendjével.

Az építés egy ígért teljesítmény szerződés szerű teljesítése. Csak a szervezett összehatásokon keresztül, a kivitelezés összes részfeladatával együtt lehetséges az építményt megvalósítani. Az építés nem csak egy teljesen új építmény előállításából áll, ugyanúgy értjük alatta egy meglévő épület részleges felújítását, átépítését.

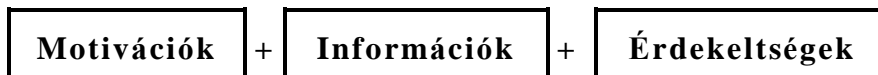
1.1.4. Menedzselés

A management szó töve a latin manus, kéz szóból ered. A történelem folyamán ez a szó változott az angol to manage-dzsé, ez valamit megvalósítani, előmozdítani, valamilyen állapotba hozni és szervezni jelent. Az olasz nyelvben a maneggiare kézbentartani, kezelni, vagy lovat irányítani jelent. Az amerikai angolban a manager fogalma alatt egy nagyvállalat vezetőjét, de ugyanúgy a főfoglalkozású sportolók vagy filmsztárok érdekeit képviselő, ügyeiket ellátó személyeket értik.

Egész általánosan a menedzselés „üzemek és más szociális rendszerek vezetését, irányítását” jelenti. A menedzselés fogalma a vezetői feladatok gyakorlása, ismertetőjegyként a tettekkészség, — ami a vállalati politikát keresztülviszi, alapdöntéseket hoz, utasításokat ad és azok végrehajtásának ellenőrzésével foglalkozik — is beletartozik.

Az általános szóhasználatban a menedzselés egyúttal egy tervmegvalósítás eseményeit jelenti. Ez magában foglalja, hogy valaki egy adag jó értelemben vett ravaszsággal, jó emberismerettel és helyzetfelismeréssel rendelkezik, nehéz helyzetben is talál jó megoldást.

KOOPERATÍV MENEDZSMENT



1.2. ábra

**Hatásos menedzsment a mai fejlett társadalomban
csak kooperációval lehetséges**

1.1.5. Irányítás, kormányzás

Az irányítás szó hajózni-t is jelent azt, hogy az ember egy kormányval, egy rúddal a vízfelületen előre lök és egyidejűleg irányít. Emellett azt jelenti a kormányzás és a kormány szó, amivel az ember egy hajót vezet illetve irányít. Az ennek megfelelő angol szó to steer, a kormányzáson kívül kalauzol-t, vezet-et és vezényelt, irányít-ot is jelent.

Az építészek és mérnökök tevékenységével kapcsolatosan ismeretes a „projektirányítás” fogalom. Ezalatt olyan feladatokat értenek, amiket néhány szerző építésvezető tevékenységekként ír le. Azok a tevékenységek, melyeket kis projekteknél az építésvezető szokott irányítani, vagy nagyobb projekteknél az alprojekt menedzserek, megkívánják az időigény és költség együttes kezelését. Ezek az adott területre specializált szakemberek bekapcsolódását teszik szükségessé.

Ha szembeállítjuk a menedzsment és irányítás fogalmakat, akkor világossá válik a különbség. A kormányos példáján láthatjuk, milyen fontos a keresztülvihetőség, egy hajót irányban tartani és egyenesen kormányozni. Ez a hajó csak akkor kormányozható, ha mozog és így a kormányval irányítható, uralható. A menedzser egy csekély csellel él, valami fufanggal, agyafürtabb egy vívónál, aki taktikai megfontolásból egyet visszalép, onnan villámgyorsan, egy fürge előrerugaskodással támad az ellenfélre és talál. Állóhelyből is le tud csapni és nincs szüksége egy harmadik, mozgató erőre.

1.1.6. Vezetés

A legtöbb esetben a vezető feladata a csoportok tevékenységének szervezése és koordinálása. „Egy csoport pszichológiailag nagyon differenciált szociális képződmény, ami egy változtatható, ugyanakkor meghatározható számú felcserélhető viszonyban álló egyénekből van összeállítva.”

A vezető a katonai felfogás szerint az, aki parancsokkal és vezényszavakkal irányítja a beosztott katonákat. A katonai rendszernek különféle okokból szüksége van a parancsok feltétlen követésére, mert például a parancsvégrehajtás az önpusztítás, a halál veszélyével járhat.

A kooperatív vezetési stílus lehetővé teszi a vezetőnek és abba a helyzetbe hozza, hogy olyan célkitűzéseket alakítson ki, amelyek a csoport tagjait motiválni képesek. Ez olyan „vezetési technikát igényel és hoz létre, ami kiemelt célként egy meghatározott ismertetőjellel rendelkezik, a menedzsment-feladatok keresztülvitelét hatásosan alakítja, a különböző szervezetek teljesítményét megnöveli és a szervezetnek a környezet változásaihoz való alkalmazkodó képességét szavatolja.” **A kooperatív vezetési stílus lényege mindenekelőtt abban áll, hogy a csoport tagjainak aktív szellemi illetve fizikai együttműködését a közös feladatokban megtartsa.** Nem adnak parancsokat, amelyek ellenvetés nélkül végrehajtandóak, hanem feladatokat és célismertetőket hoznak létre.

1.1.7. Folyamat, lefolyás

Folyamat (vagy lefolyás) alatt a tervezésnél és építésnél olyan eljárások sorozatát értik, melyek a szándékok sorozatán át a kitűzött cél felé, legvégül magát a célt elérni vezetnek. A tervezési és építési folyamat egy sor sajátos ismertetőjeggyel rendelkezik:

- többirányú folyamatok. Különösen a munkák részteljesítései állnak több folyamatirányból, melyek párhuzamosak vagy egymás utániak és technológiailag független vagy egymással összefüggő rendszert alkotnak.
- hálózat. A technológiai kapcsolatok több folyamatirányba vezet a hálózathoz. Ez azt jelenti, hogy az időbeli és kapacitív folyamatok kapcsolatai az együttes lefutáson belül találhatóak. A folyamatokkal megteremthetők a folyamat- és ütemtervkészítés elvei.

1.1.8. Szolgáltatás

A menedzsment tevékenysége lehet valamilyen szolgáltatás elvégzése is. A szolgáltatás nyújtás arra irányul, hogy valamilyen terméket hozzon létre. Ez a szolgáltatás esetünkben egy szellemi termék is, még ha a szolgáltatás arra irányul, hogy anyagi természetű terméket hozzon létre. A szolgáltatás végzése rendszerint a megbízó javára történik.

A szolgáltatók — szerződés révén — azok akik szolgáltatást ígérnek, ők annak teljesítésére, a másik fél a kialakított díjazás kifizetésére kötelezett. A szolgáltatási szerződés tárgya sokféle jellegű szolgáltatás lehet. Ha tehát az építési menedzsment feladatákként a szolgáltatás nem egy fizikailag értékelhető objektum létrehozása vagy megváltoztatása. a szolgáltatási szerződés akkor is létrejöhet.

1.1.9. Logisztika

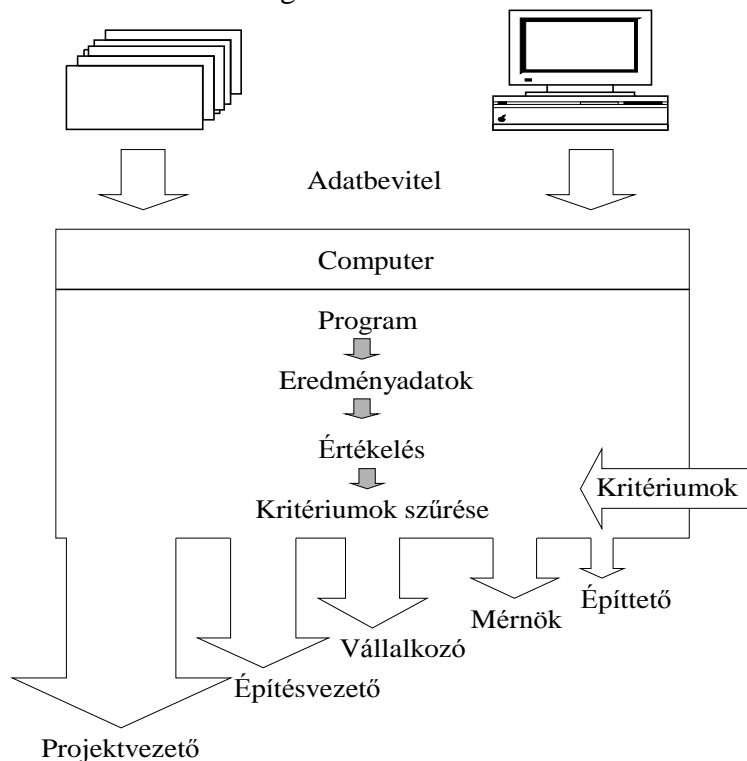
A logisztikán mint matematikai logikán az algebra logikáját értik. Katonai körökben a logisztika „utánpótlást” jelent, értik alatta a csapat anyagellátását, anyagi fenntartását, anyagirányítást, közlekedésvezetést a sebesültek és a betegek ellátását, valamint a háborús szükségállapotban az infrastruktúra fenntartását.

A mai technikai feltételek mellett a logisztika alatt általában azt értjük, hogy a folyamatokat előnyös feltételek között tudjuk végrehajtani. Mind a bevetendő eszközöknek, mind a

termelőeszközöknek, gépeknek, feldolgozandó anyagoknak, mind az építőanyagoknak, energiának és a szükséges embereknek meg kell felelniük a követelményeknek, ezért megfelelő mennyiségben, megfelelő szakképzettséggel, a megfelelő időben rendelkezésre kell állniuk és amíg szükséges kitartaniuk. **A logisztika jelenti a raktározásai és a termelőterületen egyszerre a termékek anyagmozgatását és árueosztását a tárolótól a fogadóig.** Hogy a javak áramlását, a gépeknek és a személyeknek a megfelelő alkalmazását tervezni és végrehajtani tudják, modelleket képeznek, amiket számítógépek kezelnek. Nemcsak az a feladatuk, hogy az anyagi áramlást összehangolják, hanem a tárolt készletek változását, könyvelési műveleteket elvégezzék egy számítógépen megvalósított, zárt kibernetikus rendszeresen belül. Az építőmenedzser logisztikával is foglalkozik, amennyiben az információfolyamatot tervezi és felügyeli.

1.1.10. Elektronikus adatfeldolgozás

Az elektronikus adatfeldolgozó rendszer jelentőségére nem kell különösen rámutatni. Adatokat dolgoznak fel és egyúttal létrehozzák azokat. Ebben van a számítógépes adatfeldolgozás egyik problémája, mert nincs szükség minden létrehozott és létrehozható adatra. A számítógép használata lehetővé teszi a nagy adatmennyiség szelektív feldolgozását. Így ezzel, mint segédeszköz, szolgálhat az információk feldolgozását. Az információfeldolgozás nem önműködő, saját magát irányító rendszer. Szüksége van célirányos programozásra, ami alkalmazkodik az adattömegből történő adatkiválasztáshoz, információszükségletekhez és a feladat-kiindulópontokhoz. A számítógépek különösen a nagy adatbázisok adattömegének kezelésében váltak be.



1.3. ábra

1.1.11. Controlling

A controlling szó Amerikából illetve az angolból átvett szó. Az eredeti jelentése a 15. századi Nagy-Britanniában, a királyi udvarnál a pénzforgalom jegyzeteinek átvizsgálására szolgált és az USA-ban a 18. században az állami eszközhasználat felügyeletére szolgált. Ma a

„controlling” az iparban és a gazdaságban különös jelentéssel bír. Nem egyenlő pusztán az ellenőrzéssel, amelyet szokásosan csak utólag végeznek, hogy vajon a terv bekövetkezett eseményei az előírásokkal megegyeznek-e és eltérések megállapíthatók-e? Például: költségellenőrzés, amely egy nyilatkozat arról, vajon az előrelátható költségeket betartották-e vagy nem, illetve milyen eltérés következett be.

Ellenben a controlling a vállalat, illetve a vállalati tervezés koncepcionális irányítása.

Egy vállalat üzletvezetésében ma a klasszikus területek (a tervezési, a beszerzési, az értékesítési, a személyzeti) mellett a controlling részleget is megtalálhatjuk. Gyakran a pénzügygel kapcsolják össze. **A koncepcionális irányítás feladata a controllingon keresztül abban áll, hogy a vállalati tevékenység minden egyes fázisának folyamatos felülvizsgálatával, a megfelelő eszközökkel, a megfelelő mértékű nyereséggel elérhető-e a vállalati célok.** Nagyobb megbízóknál, akik több építési projekt létrehozását kezdeményezik, ajánlatos egy központi controlling szervezet kialakítása. A felügyeleti elképzelés ezek után egy vezetési eszköz.

1.2. Az építésmenedzsment célaspektusai

1.2.1. Munkamegosztás

A fejlett ipari országokat nagyfokú munkamegosztás jellemzi. A termelési folyamatokban minden egyes személynek, vagy emberek csoportjának meghatározott szerepe van. A munkamegosztás sokat segíthet a termelékenység növelésében és a munkaminőség, javításában. Egy speciális területen dolgozó szakember lényegesen jobb teljesítőképességgel rendelkezik, mint az, akinek több területet kell átfognia és többféle gyakorlati és szellemi ismerettel kell rendelkeznie. Minden társadalmi rendszerben szükség van meghatározott szervezeti formákra, melyek a részfolyamatokat megfelelő összhangba hozzák a főfolyamattal. **Az építés menedzselésének az a szerepe, hogy a komplex tervezési és kivitelezési rendszerekben a munkafolyamatokat úgy szervezze, ellenőrizze és vezérelje, hogy ezek egy minden szempontból (szakmai, költség stb.) megfelelő főfolyamattá álljanak össze.** A részfolyamatokban dolgozók nem rendelkezhetnek az ehhez szükséges ismeretekkel, adatokkal. Ezért van szükség a tervezésben a műszaki, jogi, kereskedelmi ügyek lebonyolításában, valamint a minőségellenőrzésben megfelelő menedzselésre.

1.2.2. Gépesítés (automatizálás)

Amíg kezdetben a gépek, mint segédeszközök az emberi erőt csupán támogatták, később a teljes gépesítés az emberi erőt kiváltotta. Az emberre a gép kezelése és alkalmazásának mikéntje hárul. Az automatizálás során több vezérléssel kapcsolatos feladatot mechanikus, elektronikus módon, illetve ezek egymással történő kapcsolódása útján oldunk meg. Gépesítés és automatizálás csak úgy lehetséges, hogy több szakágban és munkaterületen dolgozó emberek fognak össze a feladat megoldására. Ennek szép példája az elmúlt évtizedekben a vasbeton elemek előregyártásának fejlődése, melyben szerepet játszott a fémkohászat, az elektronika és a gépészet is. A nagy teljesítményű gépek üzemeltetése költséges, ezért fontos hogy az építésmenedzsment tisztában legyen a megfelelő ismeretekkel, teljesítményadatokkal, az üzemköltségeket és a költségcsökkentési lehetőségeket illetően.

1.2.3. Racionalizálás

Racionalizálásról beszélhetünk, ha segédeszközök alkalmazásával (gépekkel) az egyes munkafolyamatokban résztvevők teljesítményét növelni tudjuk és egyidejűleg csökken a költségáfordítás. A racionalizálás jelenti tehát:

- munkamegosztás (specializálás)
- gépesítés (automatizálás)
- költségcsökkentés
- termelékenység növelés

Az építésmenedzselés feladata, hogy főleg a tervezés során, de a kivitelezés folyamán is elősegítse a racionalizációt.

1.2.4. Az építkezés módszerei

A különbség a szakszerû, az iparosított és az ipari építkezés között érthetően az elemzett munkafolyamatok különféle lefolyásának sorozatából ered. Minden eljárást alapvetően három fő részre lehet bontani:

Az első rész — Előkészítés

Az összes folyamat, amely szükséges bizonyos teljesítmények eléréséhez. Ehhez számít a mennyiség terjedelmének megállapítása, az építőanyagok és segédanyagok, a gépek és berendezések beszerzése és megrendelése; az energia, a személyzet, az idő- és a költségtervezet elkészítése.

Második rész — Gyártás

A gyártástechnológiában egy szerkezeti elem előállítását az általánosan elismert technika szabályainak figyelembevételével készüli. Ráadásul figyelembe kell venni az építési anyag feldolgozását és megmunkálását, valamint az építési elem gyártását és a szerkezeti elem előállítását.

Harmadik rész — Illesztés

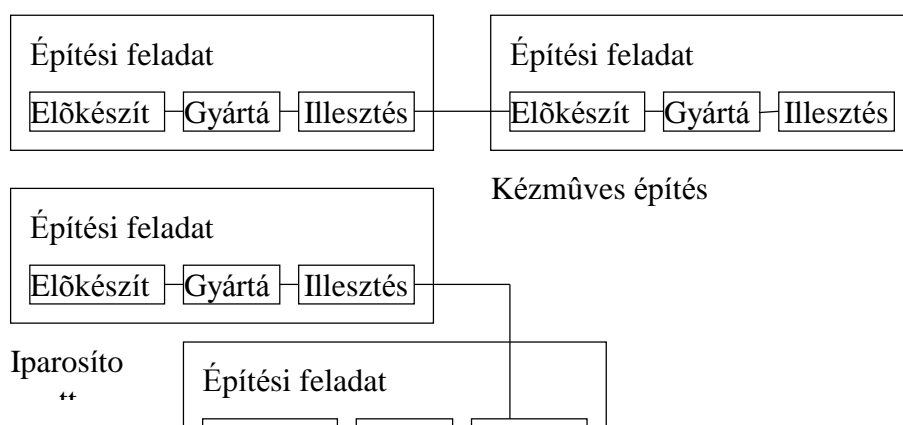
A szerkezeti elemek összeillesztése egy egységes egésszé, egy épületté. Ehhez hozzászámítható az építkezési területen az összes folyamat, ami hozzájárult az épület elkészüléséhez.

A szakszerû építés

A szakszerû építés a minőségi munkaerőtől lesz hatékony.

A szakember eszközökkel és gépi segédeszközökkel tevékenykedik. Ezek elvégzéséhez megfelelő szakképzettséggel rendelkeznek. A szakszerûen végrehajtott munka következményeként lesz hatékony a „lépésről-lépésre” elv.

A tervezett mennyiségtől való eltérést kompenzálja a következő gyártás előkészítése. A mennyiségtől való eltérés jelentősebb növekedése károkat is okozhat. A szakszerû munka egyik ismertetőjele az egyébként méretpontos szerkezeti elem mértéktartó tûrése. Mindehhez jön a szakszerû tevékenység további jele, ami az emberi kreatív munka nyomaként a külsínt meghatározza.



1.4. ábra

A kézműves és az iparosított építés valójában a munkák egymásutániségének megszervezésében különbözik

A szakszerűen elkészített szerkezeti elem minősége a szakember kezűgyességétől függ. Mindenekelőtt szüksége van ügyességére és tudására a munka véghezviteléhez kiegészítve tapasztalatával, amit a szokásos gyakorlati évek alatt sajátít el.

Iparosított építkezés

Az iparosított építkezés azt a technikát alkalmazza, amit a munkaképes berendezések lehetővé tesznek. Emellé azonban szakszerű munkamódszer is szükséges. Az iparosított építkezés munkasorrendje tartalmazza a lehetőséget, hogy több folyamatot egyszerre hajtsanak végre, és csak az összeillesztésnél követik egymást. Az építményt az előre elkészített elemekből állítják elő, amelyeket a beépítésre kész telekre szállítanak, és további megmunkálás nélkül összeállítanak. Amint a helyhez kötött berendezések összeállítása lezajlott, csupán az elemek összeszerelését kell teljesíteni.

Az iparosított építkezés a szerkezeti elemeket állítja elő, amelynek a minősége mind a szakszerű munka ismertetőjeleit, mind az ipari gyártású termékek sajátosságait felmutatja. Szakmai képesítés áll rendelkezésre az iparosított építés teljesítőképessége mellett. A technológiai alkalmazás során gyártott szerkezeti elemek megkívánják a gépesített berendezéseket.

Ipari építkezés

Az ipari építkezés az elvileg hasonló technikájával kiemelkedik az iparosított építkezésből. Ipari építkezésről akkor beszélhetünk, ha az épületeket vagy az épületrészeket nagy szériában, minden félkész- és kiépítési munkával egy helyi gyárban készítik elő és az építési területen csak összeállítják.

1.2.5. Felelősség/jótállás

A határidő- és/vagy költség túllépéseknél a megbízónak igényei jelentkezhetnek az építési menedzserrel szemben, mert hiszen őt éppen azért alkalmazták, hogy a határidőket és/vagy költségeket a projekt megvalósítása során ne lépjék túl. Itt a megbízó és a megbízott között megkötött szerződésben elkövetett hibák is jelentkezhetnek, ha például a tervezés és építési kivitelezés tekintetében, valamint a határidők vonatkozásában a megfogalmazások nem egyértelműek. Sok esetben a határidő- és költség túllépések együttesen jelentkezhetnek. Itt nem kívánjuk részletezni a sokrétű kárlehetőségeket és felelősségi kérdéseket, mert ezeket a vonatkozó irodalom részletesen tárgyalja. Itt csak arra szükséges utalni, hogy az építési menedzser tevékenységét milyen jogi összefüggésben kell elfogadni.

Az építési menedzsernek a megbízóval kötött saját szerződése megfogalmazására ügyelnie kell, s amennyire lehetséges gondoskodnia kell kielégítő biztosítási formákról, hogy adott esetben megbízója jogos igényeivel szemben biztosítva legyen. A jogi körülmények arra

utalnak, hogy az építési menedzser személye esetében főleg az a fontos, hogy minden műszaki, jogi és kereskedelmi kérdésben biztos legyen.

A szerződések megfogalmazásától függ, hogy az építészek és mérnökök olyan mértékben mentesülnek feladataiktól és ezzel a garanciavállalásuktól, amilyen mértékben ezt az építési menedzser a saját munkájába és felelősségi körébe átveszi.

A legfontosabb élettapasztalatok közé tartoznak azok is, amelyeket jogi területen szerzünk. Ha valaki egyszer már építési témájú polgári jogi eljárásban felperesként, alperesként, tanúként, vagy szakértőként vett részt, szinte kényszerűen adódik számára, hogy a jogi kérdésekkel kapcsolatban a hozzáállása ennek megfelelően változik. A bíróságoknak rendkívül nehéz dolguk van, ha építési ügyekkel kapcsolatos vitákat egyértelműen és világosan el akarják dönteni, s így jó néhány eljárás megegyezéssel végződik. Ez egyrészt abból is fakad, hogy a műszaki tényállást — nem egyértelmű bizonyítás esetén — utólag nagyon nehéz kideríteni. Ennek során a jogászoknak a szakértők szakvéleményei is gyakran kevés segítséget jelentenek, mivel nem járulnak hozzá ahhoz, hogy a műszaki adottságokkal kapcsolatos tényeket úgy fogalmazzák meg, hogy ezek a bűnösség vagy ártatlanság megállapítását az ítéletben elősegítsék. Másrészt a különböző okok és különféle hatások összefüggései gyakran igen sokrétűek, olyannyira, hogy egymással szembenálló vélemények is olykor egymás mellett helytállónak bizonyulhatnak. Végül jogviták esetén az embereket olyan szerepekben is látjuk, amelyekben a jogi helyzetüktől "függően ravaszsággal, huncutsággal, sőt még csalással és hazugsággal is élnek. **A jogi területen szerzett tapasztalat ezért hozzájárul azon józanság kialakulásához, amellyel az építési menedzsernek rendelkeznie kellene, hogy a dolgokat konfliktusmentesen, vagy legalább kevés konfliktussal szervezze meg.**

1.2.6. Teljesítmény leírás, ábrázolás

Az építési menedzsment tevékenysége jelentkezik a tervezésben, valamint az építési tervek kivitelezésében, vagy a projekt irányításában. Realizálódhat a tervező építészek és mérnökök szokásos megbízása keretében, illetve az építetető saját irányító tevékenységében. Amennyiben a projekt nehézsége, komplexitása, vagy egyéb körülmények azt megkövetelik, akkor az építési menedzsmentet le lehet választani az illető intern teljesítésekről, és át lehet ruházni harmadik személyre. A lehetséges teljesítmények megfogalmazása ezért attól függ, hogy az építési menedzsmentet intern jelleggel valósítjuk-e meg, vagy extern kiadjuk.

		INTERN	EXTERN
Általános	Tervezés	Építészmérnök	Építési menedzser
	Lebonyolítás	Építészmérnök	Építési menedzser
	Irányítás	Építetető	Projekt irányító
Speciális	Ütemterv	Építészmérnök	Építési menedzser (ütemterv készítője)
	Controlling	Építetető	Építési menedzser (Controller)

1.5. ábra

Az építési menedzsment gyakorlata. Az építési menedzsment gyakorlati végrehajtása a megbízó, tervezők, vagy egyéb résztvevő közreműködésével történhet.

Tervezés és lebonyolítás

Az alábbi listaszerû felsorolás egy sor olyan menedzsmet teljesítményt tartalmaz, amely részben együttműködési jelleggel szakmai teljesítményekként, részben vagy teljesen önálló menedzsmet tevékenységként teljesítendő.

A magasépítő-ipari tevékenységek tervezésében és lebonyolításában résztvevő építészek és mérnökök esetében az építési menedzser alábbi munkaterületei jönnek főleg számításba:

o = Az építési menedzser együttműködése

* = Az építési menedzser teljesítménye

I. Előkészítő tevékenység

Fő teljesítések:

- A feladat tisztázása
- A szükséges összes munkaigény megtanácskozása
- Segítség a többi, a tervezésben szakmailag résztvevő személyek kiválasztásához
- Az eredmények összefoglalása

Speciális teljesítések:

- Adatfelvétel
- Telephely elemzése
- Üzemi terv elkészítése
- Keretprogram elkészítése
- Funkcióprogram elkészítése

II. Előtervezés (projekt- és tervezés előkészítés)

Fő teljesítések:

- A célkitűzések egyeztetése (keretfeltételek, célkonfliktusok)
- Tervre vonatkozó célkatalógus elkészítése (programcélok)
- Tervkonceptió kidolgozása az alternatív megoldási lehetőségek megvizsgálásával együtt, azonos követelmények szerinti értékeléssel, adott esetben magyarázó adatokkal.
- A tervezésben résztvevő egyéb szakemberek teljesítményeinek integrálása
- A lényeges funkcionális, műszaki, gazdasági és energetikai összefüggések, folyamatok és feltételek tisztázása és magyarázata
- Költségbecslés
- Az előtervezés eredményeinek összeállítása

Speciális teljesítések:

- Alapvetően különböző követelmények szerinti megoldási lehetőségek vizsgálata
- Az előtervek dokumentációjának kiegészítése speciális követelmények alapján
 - * A pénzügyi terv elkészítése
 - * Építészeti és üzemi költség- haszonelemzés elkészítése
- Együttműködés a hitel megszerzésénél
 - * Idő- és szervezési terv elkészítése

III. Tervezet elkészítése (rendszer- és integrációs tervezés)

Fő teljesítések:

- A tervkonceptió kidolgozása műszaki, gazdasági és energetikai követelmények figyelembe vételével, egyéb a tervezésben résztvevők munkájának felhasználásával a teljes tervezet elkészítéséig
- A tervezésben résztvevő egyéb szakemberek teljesítéseinek integrálása

- Költségbecslés
- Az összes tervezettel kapcsolatos dokumentáció összefoglalása

Speciális teljesítések

- * Az alternatívák/variánsok elemzése és ezek költségvizsgálattal (optimalizálással) történő értékelése
- * Gazdaságossági számítás

Az engedélyeztetés megtervezése

Speciális teljesítések:

- * Az építető számára szakmai és szervezési támogatás nyújtása

Kivitelezés megtervezése

Fő teljesítések:

- A 3. és 4. teljesítési szakasz eredményeinek feldolgozása funkcionális, műszaki és gazdasági követelmények figyelembe vételével az egyéb, a tervezésben résztvevő szakemberek munkáinak felhasználásával a kivitelezhető megoldás elkészítéséig

Az építési feladat kiadásának előkészítése

Fő teljesítések:

- A tervezésben résztvevő szakemberek teljesítés leírásainak egyeztetése és koordinálása

Speciális teljesítések:

- Összehasonlító költség áttekintések elkészítése az egyéb, a tervezésben résztvevő szakemberek munkáinak kiértékelésével

Együttműködés a kiadásnál

Fő teljesítések:

- Az ajánlatok megvizsgálása és értékelése
- A kiadásban résztvevő szakemberek teljesítéseinek egyeztetése és összeállítása
- Tárgyalás az ajánlattevőkkel
- Árajánlat
- Együttműködés a megbízások kiadásánál

Speciális teljesítések:

- A teljesítési programmal rendelkező teljesítési leírások alapján az ajánlatok megvizsgálása és értékelése, beleértve az ártükröt is.
- Az ártükrök elkészítése, vizsgálata és értékelése speciális követelmények szerint

Az objektum felügyelete (építési felügyelet)

Fő teljesítések:

- Az objektum felügyeletében résztvevő szakemberek koordinálása
 - * Időterv összeállítása és felügyelete (oszlopdiagram)
- Költségek megállapítása
 - * A garanciális határidők összeállítása
 - * Költségellenőrzés

Speciális teljesítések:

- * Fizetési terv elkészítése, felügyelete és továbbvitele
- * Differenciált idő-, költség- vagy kapacitás tervek elkészítése, felügyelete és továbbvitele

Objektumgondozás és dokumentáció

Fő teljesítések:

- Biztonsági teljesítések kiadásánál együttműködés

Speciális teljesítések:

- Felszerelés- és leltár kimutatás elkészítése
- Karbantartási és ápolási utasítások elkészítése
- Objektum figyelés
- Karbantartási és ápolási munkák felügyelete

- Számszaki adatok előkészítése az objektum adattárolójához
- Költségszámítás és -összeállítás a költség irányértékekhez
 - * Az építmény- és üzemi költség - haszon elemzés felülvizsgálata.

1.2.7. Ütemterv készítés

Az ütemterv készítés munkarészei:

„A” tervezési fázis

- a résztvevők szervezési terve
- tervlefutás megtervezése
- határidőtervek elkészítése, az egyes tervek és szerződések tevékenység időtartamának megállapítása
- határidő-ellenőrzés
- határidőtervek előírásai

„B” tervezési fázis

- szervezési terv
- határidőtervek elkészítése, a tervek és a kivitelezés tevékenység időtartamának megállapítása
- határidő-ellenőrzés
- határidőtervek előírásai

A szervezéstudomány mai állása szerint az ütemtervek időtervezése csak megközelítő pontosságú adatokat szolgáltat. A határidőadatok túlnyomórészt becslésen nyugszanak, szabályos eredmény adására nem alkalmasak.

1.2.8. Építési controlling

Az építésellenőrzés koncepcionális tervvezetésként szolgálja a megadott tervezési cél elérésének biztosítását, pl. költség, időtartam, minőség. Az ezzel kapcsolatos szakirodalom definiálja és magába foglalja a következőket:

- minőségi bizonylat minden tervezési munkához, kivitelezéshez és részlethez
 - költségellenőrzés
 - minőségellenőrzés
 - határidő-ellenőrzés
- javaslat az alkalmazkodás mértékére, különböző esetekben, a minőség-, határidő-, költségnormákat illetően
- minden tervezési munka felülvizsgálata, javaslat az alkalmazkodás mértékére
- minden tervezés, kivitelezés, részlet felülvizsgálata

1.2.9. Költség

A költség pénzegységben kifejezett ráfordítás, ami a tervezési és építési munkák elkészítéséhez szükséges. Mint díj keletkezik a nyújtott szolgáltatásnál vagy elkészült munkánál. Általánosan elfogadott, hogy a megbízó egy építési munkánál egy megállapított ajánlatot vár el, tehát megállapított összeget feltételez a munka megtervezéséhez, vagy meghatároz egy felső költséghatárt. A szerződésben megállapított költségeket a tervezés és kivitelezés résztvevőinek nem szabad túllépniük. A költség nem statikus tényező, jóllehet számolható nagyságú. A tervezés és kivitelezés közben különböző befolyásolások hatására jelentősen változhat nagysága. Ilyen például:

- piaci árak változása
- munkateljesítmény
- gépek és berendezések
- építőanyagok
- energia

1.2.10. Gazdaságosság

A gazdaságosság egy terv értékének a mércéje. A gazdaságosság elve alatt annak az elvnek a követését értjük, amellyel el lehet érni a lehető legszerényebb befektetéssel adott termelési tényezőkkel, megadott mennyiség mellett, a lehetőségekhez képest legnagyobb jövedelmezőséget vagy egy mennyiségileg, minőségileg írásban lefektetett célt.

Ez a közgazdasági vagy ész-elvként megjelölt törekvés uralkodik nagyobb részt az építésben is. Az épületeket az ember rendszerint nem elsősorban mint az építési tevékenység emlékműveit tartja számon, hanem mint egy beruházás részét, amit az ember felhasznál, hogy abból nyeresége legyen. Az építésben a rendelkezésre álló termelési tényezőkhöz tartoznak többek között:

- telek,
- a telekrész,
- a fizetési eszköz,
- az építészek és mérnökök képessége,
- az építésvállalkozók és iparosok teljesítőképessége,
- az építőüzemi berendezések,
- minden egyéb tervező és kivitelezési folyamatban résztvevő teljesítőképessége.

A gazdaságosság nem egy maradandó állapotnak a fogalma, hanem a haszonnak és a ráfordításnak a figyelembe vétele, egy meghatározott időtartamra szóló pénzben értékelt nagyság. Amennyiben az időköz nincs meghatározva, a létesítmény technikai élettartama a mérvadó általában. Üzemeknél lényegesen rövidebb technikai élettartamot kell megállapítani. A gazdaságosság annál megfelelőbb, minél nagyobb hasznot érünk el, a ráfordítással szemben. Soha nincs úgy, hogy a létesítmény költségesebb megvalósítása más építésmódokkal szemben eleve gazdaságtalan, az legfeljebb csak drágább. A gazdaságosságról kialakított vélemény csak akkor megalapozott és reálisan értékelhető, ha a technikai élettartam alatt elért haszon „elismerését” minőség-elismerés is kíséri. Ha magasak az üzemi és építési költségek, akkor a haszon és ezen keresztül a gazdaságosság is sérül. További szempontja lehet a gazdaságosságnak azon költségek szemmel tartása, amelyek a különböző terv és építési ráfordításokban jelentkeznek. A megbízót minden tervben kötelezi a gazdaságosság figyelembe vétele. A gazdaságosság vizsgálata során különösen nagy jelentőséggel bírnak az élettartam költségek. Az élettartam költségek pénzben kifejezett olyan ráfordítások amelyek feltétlen szükségesek az építési mű zavartalan használatához. **Az élettartam költségek mint a gazdaságosságot befolyásoló tényezők, megállapíthatók tapasztalat alapján, előre tekintve a létesítmény élettartamára, az időszak alatt keletkező költségeket számítjuk illetve prognosztizáljuk.** A befektetőknek célszerű figyelembe venni és együtt értékelni a beruházási és az üzemeltetési, fenntartási — élettartamra vonatkozó — költségeket. A számítást, értékelést a dinamikus beruházás gazdaságossági vagy cash flow elemzésekkel ajánlatos elvégezni. Mindenesetre a magas beruházási és üzemeltetési költség külön-külön nézve nem jelenti a terv gazdaságtalanságát, mint ahogy ennek ellenkezője sem a

gazdaságosságot. Az olcsó építési módnak gyakran következménye, hogy viszonylag hamar rossz állapotba kerülnek az építmények, a feújításuk pedig nagyon költséges.

1.2.11. Minőség

A minőség latin szóból ered, általában minden fajta minőséget beleértünk. Gyakran jóságot értenek csak a minőség alatt. Filozófiai felfogás szerint a minőség fogalma önmagában teljesen értékmentes és egy meghatározáshoz kell kötni. Például jó minőség, ellentétben a rossz minőséggel. A minőség mérce egy mű jóságára, vagy egy teljesítmény jóságára, leginkább a hasznosító szemszögéből. A minőség egzakt megítélése csak akkor valósul meg, ha a megítélőnél az ehhez szükséges szakszerűség adott. Nem lehet elvárni valakitől helyes megítélést, aki nem rendelkezik alapos tudással és egyszersmind tapasztalattal egy bizonyos dologban. A tervezés, a kivitelezés, a kész építmény minőségéről való véleményalkotás, a tapasztalt szakember feladata és lehetősége. Soha nem tud ezért az úgynevezett „utcai ember” vagy a „széles nyilvánosság” vagy a sokat olvasott ember a minőség helyzetében, kérdésében helyesen ítélni. Tehát legyen, kell lennie egy szakembernek. Egy, a minőséget kutató német társaság az alábbiakat fogalmazta meg:

„A minőség olyan jellegzetesség, amely egy árut, szolgáltatást, teljesítményt alkalmassá tesz arra, hogy az aktuális követelményeknek megfeleljen.”

Az aktuális követelmények általában a felhasználási célból adódnak.

A minőségbiztosítás fogalma jelenti: „A minőség egy termék értékének és tulajdonságainak összessége, vagy egy tevékenység, amelyek az adott követelmény teljesítésére, illetve a teljesítésre való megfelelésre vonatkoznak.”

Fejlettebb országokban a törvény kimondja a minőség fontosságát, mely szerint a vállalkozó köteles az értéket úgy előállítani, hogy az biztos üzemeléssel működjön és ne legyen hibákkal terhes, amelyek az értékét vagy a használhatóságát a szokáshoz vagy a szerződéshez mérten kisebbitik. Az építésügyben nincs a jó minőségre általánosan érvényes meghatározás, ehelyett felteszik a kérdéseket gyakran, vajon az idevágó normák be lettek-e tartva, vajon a megbecsült építési költségek egyeznek-e és így tovább. Akár az ipari termékek, akár az építési művek rendelkeznek tulajdonságokkal, amelyek révén megítélhetjük a minőségüket. A tulajdonságok, meglévő, egyértelműen megállapítható minőségi ismertetőjelek, a szó legtávolabbi értelmében. Például: a külső burkolat téli ellenállása, mint fagyálló képesség, esővisszaverő képesség, színtartóság, éppenúgy, mint homlokzat barátságossága vagy egy tetőnek a gyönyörködtető kellemsége.

Egy építménynek, mint egésznek vagy részeinek különböző technikai élettartama van, amely sokszorosan magasabb mint például a négyéves szavatossági időszak. A használati időtartam alatt a jó tulajdonságoknak a lehető leghosszabban kell hatékonyan maradni és a technikai élettartamon belül a minimális elvárásokat illetően nem lehet alulteljesíteni. Például elvárható, hogy egy jól tervezett épület fűtési rendszere évtizedekig funkcionáljon, hogy az esővezeték rendszer ötven éves technikai élettartamú legyen, mialatt egy acél kazán harminc évig használható. Ezek a hosszú technikai élettartamok mégis csak akkor érhetők el, ha az ember a létesítményeket szakszerűen ápolja és a kisebb javításokat azonnal a károsodás után végrehajtja. Az ipari termékeknél általában kölcsönhatás érvényesül a tervező és kivitelező illetve előállító között, szem előtt tartják a fogyasztó elvárásait, igényeit, az intézkedések a tervezés és előállítás összhangjára irányulnak. Az építésügyben ezzel szemben általában

érvényesül a munkamegosztás a tervezésben és a kivitelezésben. Így nehézséget okoz a „termékért” megosztatlan felelősség mellett kiállni, ezért meg kell különböztetni:

- a tervezési minőséget,
- a kivitelezés minőségét,
- az építési üzem minőségét.

Mindezeket alá kell vetni azoknak a követelményeknek, amelyeket az előbbiek szellemében a minőség érdekében már meghatároztunk.

1.2.12. Biztonság

Minden tervezési folyamat és minden kivitelezés kockázatok sokaságával jár. Ezek megnyilvánulhatnak :

- Váratlan változásokban, pl. a kiszámított piaci árak, a rendelkezésre álló kapacitás
- Váratlan, hátrányos eseményekben, mint pl. balesetek, beomlások, a részmunkálatok sikertelenségei, tüzesetek, a kész munkák megrongálódásai
- Váratlan hatásokban, mint pl. sztrájkok, polgári akciók, hatósági eljárások
- Vagy emberi tévedésekben

Bizonyított, hogy főként emberi tévedések vezetnek nagy hibákhoz, amelyek gyakran jelentős következményekkel járnak. Újra és újra emberéletert vagy károkat követelnek, amelyek nem ritkán pénzzel már nem, vagy csak nagyon sok pénzzel és ráfordítással hozhatók helyre.

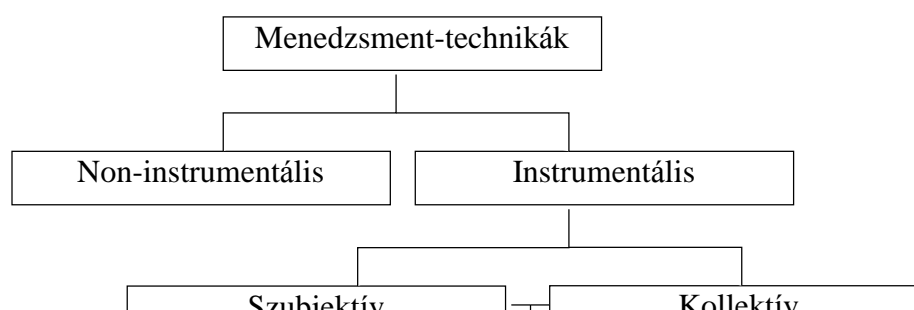
Néhány építésznek, mérnöknek vagy kivitelező vállalkozónak létalapjába kerülhet, mert az általuk okozott károk a biztosítási összegeknél jóval magasabbak voltak, vagy mert a károk meghaladták tőkeerejüket. Statisztikák azt tanúsítják, hogy az összes épületszerkezetekben keletkezett helyrehozhatatlan kár 70%-át emberi tévedések okozták, és ezért építenek pl. Kanadában 1- 5%-kal drágábban. Még ha az anyagi károk legnagyobb része biztosításokból fedezhető is, a termelési és kivitelezési folyamat váratlan változások, események hatások vagy emberi tévedések okozta hibái minden érdekelt számára károsak.

Ezenkívül büntetőjogi következmények is fennállhatnak, pl. az építés és veszélyeztetésének büntette, amelyre a büntető törvénykönyv pénzbírságot és szabadságvesztést ró ki.

Kétségtelenül nem csak az építési menedzser egyedüli feladata, hogy menedzsmentjével a tervezési és kivitelezési munkálatok minden kockázati tényezőjét megakadályozza vagy a hatásokat elkerülje. Azonban a tervezésben és kivitelezésben résztvevők munkamegosztáson alapuló együttműködésének keretén belül rendszerint neki van a legjobb áttekintése a teljes folyamatról. Ezért az információtervezés-, ellenőrzés- és irányítás által saját hatáskörén belül hozzájárulhat a kockázati tényezők csökkentéséhez. Biztosan nem tudja teljesen elkerülni, mert végső soron ő is tévedhet.

Az építési menedzser tervezési munkája révén hozzájárul, hogy a folyamatban résztvevőknek a terv részleteit pontosan elkészíti, ezáltal máris egyfajta kockázatcsökkentést ér el. Ha mégis fellép egy kockázati eset, akkor az építési menedzser cselekedhet, és a válságos helyzetben bizonyíthatja rátermettségét.

1.2.13. Humán menedzsment technikák



1.6. ábra

Az instrumentális mellett a non-instrumentális menedzsment technikák az építési menedzser lényeges kéziszerszámai

A non-instrumentális technikák minden egyes területének felhasználása a menedzser helyzetéből és a feladatból következik, stratégiai, taktikai és operatív jelleggel.

Non-instrumentális technikák

A non-instrumentális olyan technikákat jelöl, amelyek eszköz nélküliek és gépek, tehát pl. számítógép nélkül valósulnak meg és ugyanakkor szintén eszközök használata nélkül alkalmazhatók vagy javíthatók. Az eszközöknek a non-instrumentális technikáknál semmiféle szerepük nincs.

Instrumentális technikák

Instrument eszköz

Instrument alatt (szerelvény, felszerelés) a kivitelezés során használatos tudományos vagy technikai munkák eszközeit vagy készülékeit értjük. Ezen belül ismerünk instrumentális technikákat, amelyekben szerszámokat, készülékeket vagy gépeket, illetve számítógépeket is használnak.

Szubjektív menedzsment technikák

Az „Én”-re vonatkozó menedzsment- vagy szubjektív menedzsment technikák azok, amelyeket a manager személyesen használ, hogy feladatát jól teljesíthesse. Magától értetődő feltétel, és itt nem vitatott a minőségbeli kifejeződése, a menedzsment-gyakorlatban végzett megalapozott szakmai képzés, és a sok tapasztalat. A már elvégzett gyakorlati munkák során kellene az ismereteket és készségeket elsajátítani, amelyek a menedzsment olyan helyzetbe hozzák, hogy saját feladatainak hatékonysága értékelhető legyen. A szubjektív menedzsment-technikákhoz tartozik a döntés módja és mindenekelőtt a szóbeli kifejezés a helyzethez illően.

Kollektív menedzsment-technikák

A kollektív menedzsment-technikák az építők szociális rendszerének folyamataira vonatkoznak. Minden olyan technika beletartozik, amelyet nemcsak a egyedül a menedzsernek, hanem egyidejűleg a tervezési és megvalósítási folyamatban résztvevőknek — lehetőleg egyformán — ismernie kell, hogy eredményes összehatást valósítsanak meg.

Dialógikus menedzsment-technika.

A dialógus különböző módjaival történő kommunikáció a célirányú menedzsment fontos eszköze. Vitathatatlan a jól használt szavak hatása a parlamentárisan orientált társadalomban.

Ahhoz, hogy egy anyanyelvet — vagy egy idegen nyelvet — jól tudjunk használni, nyelvi műveltség szükséges, és állandó gyakorlás. A jó szónokok és prédikátorok a beszédművészetben képzettek voltak, hallgatóikat el akarták ragadtatni, sikeresek akartak lenni, valamit el akartak érni. Sem a családban, sem az iskolában és egyetemen nem követelik meg napjainkban a nyelvi teljesítményt. A szabad, önálló beszédet fejleszteni kell, egyúttal hangképzést is lehetővé kell tenni. Nyelvi képzésnek kell alávetnie magát annak, aki a beszédtechnikában gyakorlatlan, különben hivatásainak gyakorlása során nyelvi nehézségei adódnak. Az igényes menedzsment-feladatok teljesítése, mint például megbeszélések, konferenciák vezetése, viták és tárgyalások irányítása nem valósulhat meg csiszolt beszédképesség nélkül. A résztvevők nagyon hamar felismerik a nyelvi teljesítmény hiányos képességét és ezt hátrányos gyengeségnek tekintik. A tekintély és a vezetői képesség múlik ezen.

1.3. Ellenőrző kérdések

- 1) A projekt fogalma, ismertetőjelei
- 2) Az optimalizációs tervezés lényege
- 3) Mit jelent a menedzselés fogalma?
- 4) A kooperatív vezetési stílus
- 5) A folyamat definíciója
- 6) A logisztika feladata
- 7) Mire használják a vállalatoknál a controllingot?
- 8) Az építés menedzselésnek és a munkamegosztásnak a kapcsolata
- 9) Az építési eljárások három fő része
- 10) Az iparosított és ipari építés különbözősége
- 11) Milyen felelőssége van az építési menedzsernek, mire kell ügyelni?
- 12) Miért fontos a menedzsernek a jogi tapasztalat?
- 13) A projekt lebonyolítása kapcsán milyen jellegzetes menedzseri feladatokat tud felsorolni?
- 14) Az ütemterv készítés munkarészei
- 15) Az építési controlling tevékenységei
- 16) Az gazdaságosság elve
- 17) Milyen tényezők befolyásolják a gazdaságosságot?
- 18) Milyen módszerekkel állapíthatjuk meg az élettartam költségeket?
- 19) A létesítmények minőségi ismertetőjelei
- 20) Megkülönböztetett minőséggel az építésügyben
- 21) Milyen kockázatok jelentkehetnek a tervezésben, kivitelezésben?
- 22) Menedzsment technikák felosztása
- 23) Non-instrumentális menedzsment technika
- 24) A szubjektív menedzsment technikák lényege
- 25) A dialógikus menedzsment technika lényege
- 26) Menedzsment a tervfejlesztésben

1.4. Feladatok

- 1) A fejezet alapján fogalmazza meg az építési menedzser szerepét, feladatait, képzettségének ismérveit, jellemzőit!
- 2) Gyűjtsön példákat (esettanulmányt) a vállalati, vállalkozási gyakorlatból az építési menedzsment, menedzser tevékenységre!

1.5. Vizsgakérdések

- 1) A projekt fogalma, menedzseri feladatok projekt lebonyolításában, az építési menedzselés lényege
- 2) A logika, logisztika, controlling szerepe az építésügyben
- 3) Az építési eljárások, az iparosított és ipari építés.
- 4) Az építési menedzser felelőssége, jogi ismeretei
- 5) A gazdaságosság. Az építés minősége
- 6) Építési kockázatok. Menedzsment technikák

2. Építési vállalkozások (beruházások, projektek) lebonyolítása

A piacgazdaságban a beruházás vállalkozás, amely kockáztat és ezzel új termék, esetleg újfajta szolgáltatás számára keres, illetve teremt felvevő piacot, vagy korszerűsít, fejleszt, mennyiséget növel. A vállalkozás haszon reményében való ráfordítás, amelynek szakmai megalapozása a projekt készítése.

Az értelmező szótárban a projektum jelentése: terv, tervezet, elgondolás. A szó latin gyökere azonos az angolszász projekt szóval, amelynek főnévi jelentése : terv, beruházás, létesítmény, műszaki terv.

E jegyzetben projekt szóval jelöljük mindazon tevékenységek összességét, amelyek valamely beruházás elhatározását, előkészítését és megvalósítását; a vállalkozás várható eredményének valamint kockázatának feltárását szolgálják.

A projekthez tartoznak a műveletek során elkészülő tanulmányok, tervek, okmányok is. A jól működő piacgazdaságban a beruházás kezdeményezésének és megítélésének alapvető rugója a jövédelműzés, de természetesen nagy számban léteznek nem profitorientált beruházások is. Ezeket is projekt formában szükséges előkészíteni és megvalósítani. A közpénzekből fedezett beruházásoknál szigorúbbak a műszaki és gazdasági előkészítés, a finanszírozás és számviteli szabályai.

A projekt kidolgozásának mélységét, részletességét, dokumentálását a kockázatot viselő építetű szabja meg. Pénzügyi közreműködés, illetve hitelezés lényegesen befolyásolhatja a projekt kidolgozását. Az állami, vagy önkormányzati költségvetésből finanszírozott beruházás esetén többnyire éppen a kockázat alacsony voltát kell a projektben alátámasztani. Hasonló a helyzet a lakossági kezdeményezésből és összeadott pénzből például infrastruktúrát fejlesztő projekt előkészítésnél és elszámolásnál.

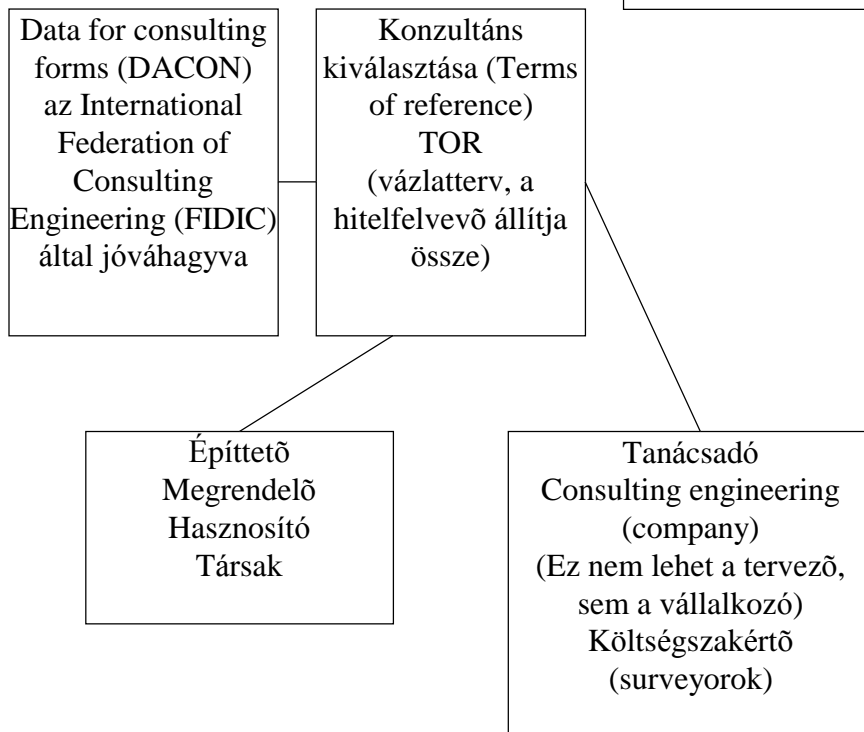
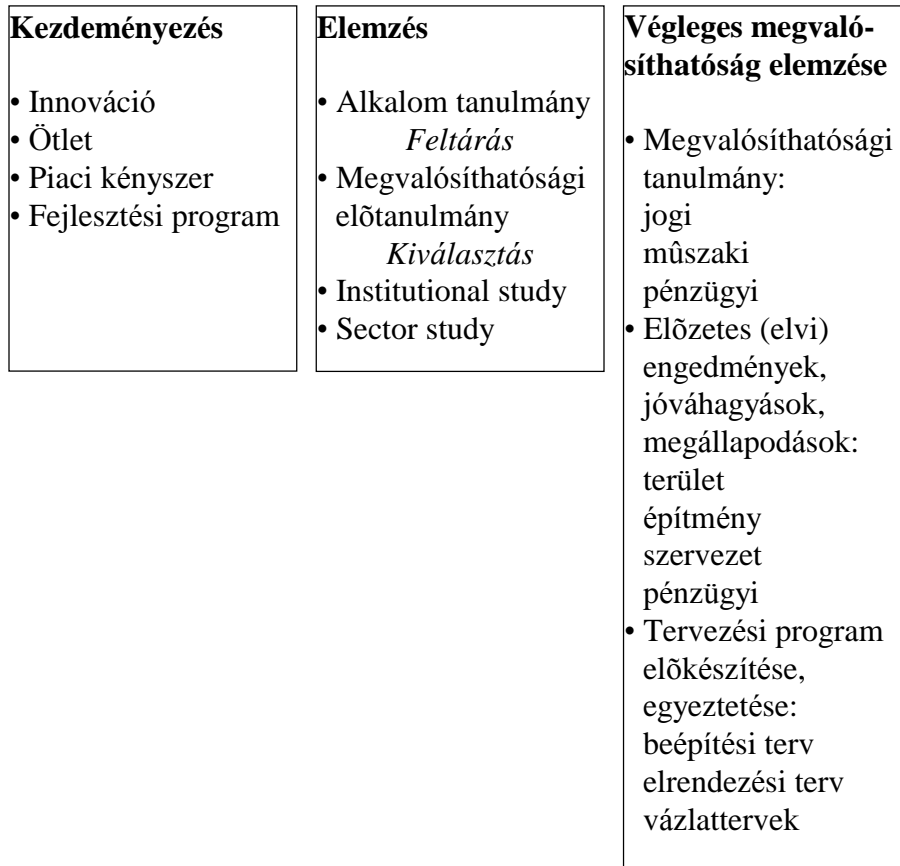
Ahhoz, hogy sorra vegyük az építész-, építőmérnök lehetséges szerepét egy projekt előkészítésében és megvalósításában, fel kell tárunk a beruházási folyamatban felmerűlő feladatokat és végrehajtásuk jellemző körűlményeit. A folyamatban elvégzendű műveletek meghatározott sorrendben és összefűggés rendszerben csoportosíthatók és a folyamat fázisokra bontható. A fázisokat döntések határolják.

A konkrét esethez mindig illeszteni kell a folyamatot, vagyis az elvégzendű műveleteket és a meghozandó döntéseket. Alapvetően fontos tehát a projekt vázának minél korábbi meghatározása. Ez azt jelenti, hogy az általánosan érvényes ritmus figyelembe vételével az adott beruházáshoz kell igazítani a döntések közötti tevékenységeket, ezek összefűggéseit és ütemét. Logikus folyamattá fűzűdnek fel ily módon az előirányzott műveletek. Ritkán adódik olyan projekt, amelynek tervezett váza a folyamat során ne változna, ne egészűlni ki, vagy esetleg ne rövidűlni meg. Ezt természetesnek kell tekinteni és a folyamatot rugalmasan az igényekhez és fejleményekhez igazítani. A folyamat ritmusának gyorsítása, esetleg lassítása, vagyis egyes műveletek, egész fázisok kihagyása, vagy ellenkezűleg megismétlése, illetve elnyűjtása az építetű elhatározásán, kockázat-vállalásán múlik. A projekt mindig hordoz magában bizonyos mennyiségű kockázati elemet. A vállalkozás sohasem abszolűt kockázatmentes. Az építetűnek módjában van érdekét, meggyűződését követve a folyamatot

lerövidíteni és ezzel esetleg a kockázatot növelni, ha csak saját pénzforrásait, vagyonát, illetve hasznát veszélyezteti. Ennek fordítottja, amikor az építetű vállalja az előkészítés többletköltségét, vagy az időbeli elcsúszás esetleges kárát és éppen a kockázat-feltárás lehető teljessége érdekében tovább folytatja az információ gyűjtést és elemzést.

Lehet a ritmus lassításának, vagy gyorsításának finanszírozási oka is. **A következő négy oldalon tömören összefoglaljuk az építési vállalkozás folyamatát és a későbbiekben ennek részletes kifejtése következik.**

1/4.



2/4.

Verseny tárgyalási biztosíték
(Kezesség, bankgarancia, cash)

Terv tenderezés

- Pályázat kiírása tender tervre
- Tender ajánlat kidolgozása
- Szerződés a tender kidolgozásra:
Műszaki megoldás véglegesítése
Tender terv és tenderek kidolgozása
Tender szállítás megrendelőknek
Tervező jogállása a megvalósításban

Megvalósítás, tenderezés

- Ajánlattevők előminősítése
- Verseny tárgyalási felhívás közzététele: nyilvános—zártkörű
- Ajánlatok elkészítése, benyújtása
- Ajánlatok bontása, értékelés (nyitótárgyalás)
- Szerződéskötés, verseny tárgyalás lezárása
- Helyszíni konzultációk

Consulting engineering
Tervező

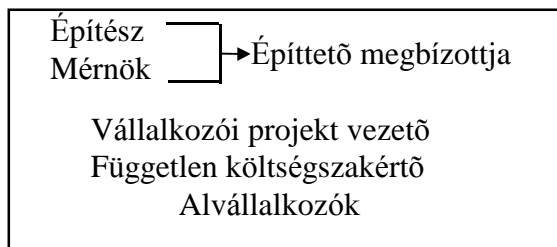
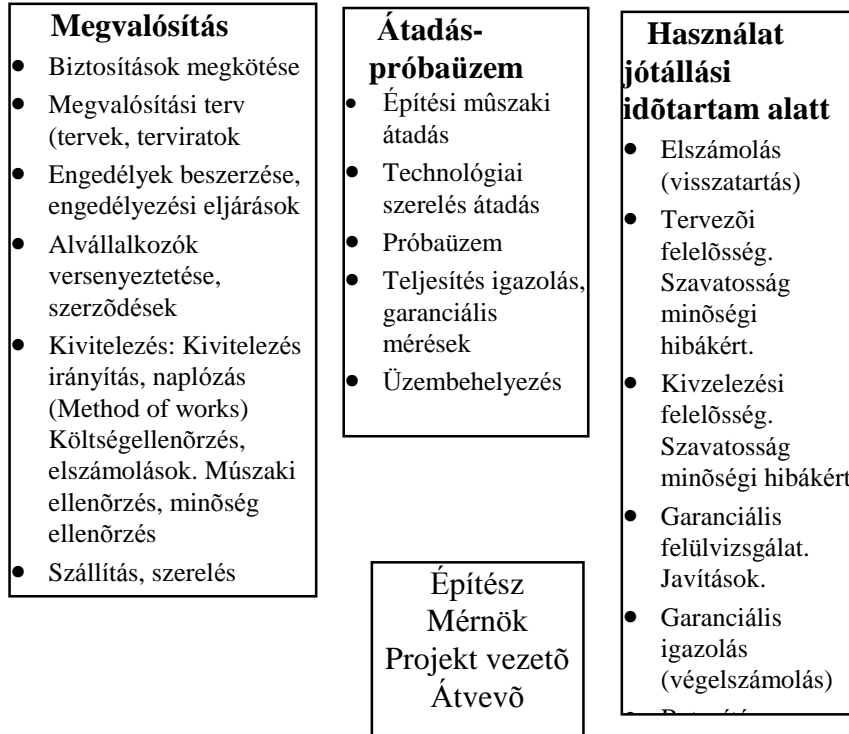
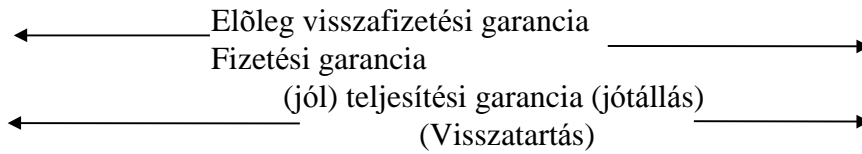
Építetű
Tanácsadó
Tervező
Vállalkozó
Pénzintézet

Tender dokumentáció

Eljárási útmutató
Pályázati felhívás
Útmutató a pályázóknak
Szerződéses feltételek
Műszaki előírások
Mennyiségkimutatás
Tervek, terviratok
Formanyomtatványok
Engedélyezési terv
Megrendelési—ajánlati terv

Ajánlattevők kiválasztott jegyzéke
Ajánlati dokumentáció
Műszaki
Megvalósítási tervek
Megvalósítási ütemterv
Méret, mennyiségkimutatás (Bill of quantity)
Árszaki:
Ajánlati ár bontás
Kereskedelmi:
Ajánlati feltételek
Elszámolási feltételek

3/4.



Megvalósítási terv

Terviratok:
Tervezési program, szakvélemények
Műszaki leírások
Méreterezések, számítások

Tervrajzok:
Genplán
Kitűzési helyszínrajz
Részlettervek
Technológiai tervek
Organizációs tervek
Felvonulási tervek
Vállalkozásvezetési forgatókönyv
Kooperációk
Részátadások
Megvalósítási ütemterv
Helyi szervezet felállítása
Átadási kódex

Átadási terv

Szavatolt teljesítmény paraméterek igazolása, mérési jegyzőkönyvek
Használati, karbantartási útmutató gépek, berendezések könyvei
Műbizonylatok, minőségi bizonyítvány

4/4.

Előzmények:

„Közszállítási szabályzat”-ok
(1907.)

Első Magyar Ipartörvény (1872.)

Építési tervpályázatok szabályzata (első: 1908.) 1980.

Mérnöki és építési munkák díjszabása (~1908.)

Jelenleg:

19/1987. TVR a Versenytárgyalásokról

1995. évi XI. TV: Közbeszerzési törvény

Biztosítások:

Vagyonbiztosítás

Építési-szerelési biztosítás (all risk)

Tervezői felelősségbiztosítás

Termékfelelősség-biztosítás

Baleset és betegbiztosítás

Szállítmánybiztosítások

Üzemszünet biztosítások

Hitelbiztosítások

Építési kötelező alkalmassági idő: II/1985.ÉVM/IPM/MÉM/BKMR.

Nyomvonal jellegű Ép. köt.alk.idő: 12/1988 ÉVM/IPM/KM/MÉM/KVMR.

1987. évi 19. sz. TVR a versenytárgyalásról

36/1988 PM.R a versenytárgyalásról

1990. évi LXXXVI. TV a piactörvényről

1991. évi XVI. TV a koncesszióról

1991. évi IL. TV a csődtörvényről

1993. évi LXXXI. TV a csődtörvény módosításáról

1993. évi X. TV a termékfelelősségről

1990. évi LXXXVII. TV az árról

23/1992. kormány R. az építés-felügyeletről

46/1984. MT.R. a beruházások rendjéről

OÉSZ—2/1986. ÉVM R.

78/1988. MT.R. a minőségügyről

12/1986. ÉVM.R. az engedélyezésről

2.1. A építési vállalkozás (beruházás) folyamatának szereplői

A beruházás kezdeményezésében, a projekt megfogalmazásában, előkészítésében és megvalósításában mindig többen vesznek részt. Tevékenységüket aszerint jellemezhetjük, hogy milyen szerepet töltenek be a folyamatban; ez szabja meg kapcsolataikat is. Miután minden projekt egyedi, a folyamatban résztvevők feladata is, érdeke is esetenként változó, tevékenységük, szerepük is csak általánosságban határozható meg. Lehetséges az is, hogy egy—egy szereplő több szerepben is tevékenykedik és ilyenkor érdekeltsége is árnyaltabb. A projekt sorsa függ attól, hogy az egyes szereplők mennyire találtak egymásra. Ez nyilvánvaló, ha a műszaki ötlet kidolgozójára és a tőkét befektetni kívánó vállalkozóra gondolunk, de fontos lehet például a vállalkozó és a konzultáns, a piacot prognosztizáló és a kockázati hitelt nyújtó, vagy a működő üzem és a környezetet védő szervezet kapcsolata is.

2.1.1. A projekt főszereplője az építető

Ő az, aki vagy saját kezdeményezésre, vagy társadalmi igények kielégítésére **a fejlesztésről dönt, a pénzeszközökkel rendelkezik, a kivitelezést vállalásba adja, a megvalósításra versenyt hirdet(tet) és a végrehajtott projekt eredményével rendelkezik.** Azon kívül, hogy az építető dönt a projekt folyamatának egyes fázisai végén, nehéz mindenre kiterjedően számba venni mindazt a tevékenységet, ami egy nagyobb projekt előkészítése és a beruházás megvalósítása során az építetőre hárul. Mégis felsorolunk ezek közül néhány alapvetőt azért, hogy a feladatok nagysága, megosztása, illetve az építészek bevonásának indokoltsága kitűnjön:

- a megvalósítani kívánt fejlesztés megfogalmazása, határértékek megszabása,
- az építési terület kiválasztása, vagy ha adott, akkor
- az építési terület igénybeviteléhez hatósági, műszaki és pénzügyi feltételek feltárása, engedélyek beszerzése,
- a versenyfelhívási dokumentáció elkészítése, kiadása,
- a kivitelezői versenyegyeztetés lebonyolítása, az ajánlatok elbírálása és döntés,
- a szükséges tőke megszerzése, a fejlesztésben érdekeltekből társaság szervezése,
- a beruházási eredmény működtetésének biztosítása,
- a bizalmi partnerek megválasztása; tanácsadó, tervező,
- a piac építésének megkezdése,
- a projektben résztvevők tevékenységének ellenőrzése, az eredmény átvétele, a szerződés teljesítésének elbírálása,
- a beüzemelés és a garancián túl jelentkező műszaki problémák megoldása.

Az építető feladatai az előkészítés és a megvalósítás során csökkenhetnek, ha a lebonyolítással szakértő céget bíz meg, esetleg eredmény-érdekeltséggel, illetve szavatossági és kártérítési felelősséggel. Egyszerűsödhet az építető munkája azzal is, ha komplex vállalásba adja a kivitelezést.

Mindezek természetesen növelik a vállalási összeget, amit indokol, hogy az úgynevezett kulcsrakész szerződésben a kivitelező nemcsak alvállalkozói tevékenységének összehangolását, munkarészük ellenőrzés utáni átvételét, a berendezések beszerzését, stb., de még az üzembehelyezést is átvállalja. Az előbbiekben az építetővel általában foglalkoztunk. Bizonyos mértékben eltérő a beruházás előkészítése és lebonyolítása, ha működő termelő vagy szolgáltató cég a projekt gazdája. Ilyenkor egy már működő vállalkozás fejlesztéséről, kapacitás növelésről, új termékről, a technológia vagy a berendezés korszerűsítéséről, esetleg új telephelyről van szó.

Teljes egészében, vagy csak részben **közpénzek felhasználásával finanszírozott fejlesztéseknél az állam, illetve önkormányzat építetõi feladatait hivatalból, vagy megbízásból ellátó szervezet tevékenységét alapvetően meghatározzák az állami, vagy önkormányzati előírások, a szigorúbb szabályok és a kockázat minimalizálásra való törekvés.** Ez akkor is érvényes, ha a fejlesztés finanszírozása állami kölcsönnel, illetve hitelfelvétellel, vagy vegyes pénzügyi konstrukcióban történik.

Az állami, illetve a nagyobb önkormányzati építetõ többnyire rendelkezik megfelelő szakértõ munkatársakkal, vagy igénybe veszi térítés ellenében szakkégek közremûködését a fejlesztés elõkészítésében és lebonyolításában. Különös gonddal kell ilyenkor a prekvalifikációnál, a vállalatba-adásnál, a versenyeztetésnél, a garanciáknál és a szerzõdés teljesítésének elbírálásánál eljárni. Közpénzek felhasználása, vagyis nem haszonérdekeltségû tûkebefektetés jellegû tevékenység esetén nem hagyhatók el a fejlesztés elõkészítésének egyes fázisai.

Bizonyos vonatkozásokban a közpénzekbõl végzett fejlesztés jellemzõi érvényesek az állampolgárok egy csoportjának kezdeményezésére és az úgynevezett lakossági szervezõdéssel végrehajtott fejlesztésre is.

Az ilyen infrastruktúra-, vagy környezeti fejlesztések rendszerint egy célra létrejött társulások és valamely település, lakóháztömb stb. lakosainak közvetlen érdekeltségében, az önkormányzat támogatása és szakhatósági felügyelete mellett kerülnek lebonyolításra.

A fokozott szabályosságra és kockázatmentességre törekvés ez esetben is követelmény, de míg az állami szervek kellõen felkészültek, a kisebb települések önkormányzatai és az alkalmi szervezõdések rendszerint nem támaszkodhatnak elegendõ saját szakmai háttérre. A megfelelő jó hírû konzultáns cég megbízása lehet megoldás, ha a fejlesztõ közösség viselni képes ennek költségeit.

2.1.2. A tanácsadó szakértõ

Ez egy mérnök-közgazdász iroda, amely esetleg lebonyolításra, szervezésre és ellenõrzési feladatra is vállalkozik. A szakértõ irodák általában szakosodnak és szakmájukban képesek a fejlesztések mûszaki és gazdasági megfogalmazására, a döntések elõkészítésére és a végrehajtásban való közremûködésre. Fontos hangsúlyozni, hogy a tanácsadó nem szolgálhatja ugyanazon projektben az építetõ mellett a kivitelezõt; vagy a pénzügyet is; vagyis gondot kell fordítani a többoldali érdekeltség, az összeférhetetlenség kiküszöbölésére.

A tanácsadó cégeknél a jó hírnév (bonitás) rendkívüli jelentõségû. Az építetõ többnyire bizalmi alapon dönt a konzultáns kiválasztásában, de megteheti ezt prekvalifikálás, versenyeztetés útján is.

A kiválasztás kockázatát növeli, hogy a tanácsadó cégek saját anyagi helytállóképessége rendszerint alacsony szintû. Esetleges helytelen, hibás, csalódást okozó tevékenységükkel szemben kártérítési biztosításokat nyújtani csak igen ritkán tudnak. Az ilyen irányú kockázati biztosítás természetesen növeli a költségeket.

A tanácsadó tevékenység során foglalkozhatnak a szakértõk

- telepítéssel, telekkiválasztással,
- a létesítmény mûszaki rendeltetésének és technológiájának (újdonságnál szükség szerint kísérlettel igazolt) meghatározásával,
- a mûszakilag célszerû, piackutatással is alátámasztott kapacitás adatokkal,
- a beruházás hatósági követelményekkel is összehangolt koncepciójával,

- a beruházási és üzemeltetési költségtényezők meghatározásával,
- a megvalósítás szervezési kérdéseivel, különös tekintettel az átfutási időre stb.

A megvalósítás idejének megtervezése már részben gazdasági kérdés, hiszen az átfutási időtartamnak költségvonzata is van, másrészt számolni kell a tőkehozammal, illetve kamatterhekkel.

A szakértő közgazdász tevékenysége kiterjed:

- a fejlesztésre rendelkezésre álló tőke befektetése alternatív megoldásainak elemzésére,
- a tőkét biztosító partnerek közötti kapcsolatok lehetőségére, a legcélszerűbb szervezeti forma kiválasztására,
- esetleges kockázati biztosítás indokoltságára és költségkihatására,
- a banki garanciák tisztázására,
- a tőkebefektetés megtérülési időtartamának kidolgozására,
- az ingatlan megvételéhez, vagy bérletéhez szükséges opciók megszerzésére,

Vannak már hazai szakértők, de az építésznek is fel kell készülni a konzultánsi szerep vállalására. Általában nemcsak a részfeladatok kidolgozásánál és a részelemzéseknél szükséges a tudás és a gyakorlat, hanem a beruházási folyamat összefüggéseinek felismerésében, az optimumkeresésében, a tőkebefektetés hozama elemzésében is.

A mérnöki és közgazdász feladatokat egymással összehangoltan, fokozatosan közelítéssel kell végezni, míg eljutnak a döntést előkészítő következtetésekhez, például:

- a vizsgált alternatívák közül kiválasztható egy olyan, amely a következő fázisban végzendő tovább; vizsgálatok reményteljes tárgya lehet,
- a vizsgált megoldás előnyei nyilvánvalóak, a fejlesztés továbbiakban a megvalósítás fázisaiba léphet,
- az alternatívák egyikénél sem találtak olyan egyértelmű vizsgálati eredményt, amely előnyössé vagy biztatóvá tenné a további előkészítést stb.

2.1.3. A tervező

A tervező szerepe alapvetően a beruházási folyamatban vállalt feladattól függ.

Tevékenykedhet az építetető, esetleg a hasznosító megbízásából, vagy a kivitelezővel lehet szerződéses kapcsolatban.

A beruházási folyamatban a tervező az alábbi tervfajtákat készítheti:

- település rendezési terve (RRT),
- koncepció terv,
- elvi építési engedélyezési terv,
- építési engedélyezési terv,
- ajánlatkérési dokumentáció,
- kiviteli terv,
- részlettervek.

Az építész konzultáns és az építész tervező közötti elvi határvonal úgy húzható meg, hogy a tervező a meghatározott feladat tervét készíti el, viszont a konzultáns határozza meg részleteiben a műszaki feladatot, résztvesz a döntéselőkészítésben és képviselheti az építetetőt a projekt lebonyolításában. Ez azonban nem jelenti azt, hogy az elvi határok nem mosódnak össze.

A tervező az építető bizalmi partnere, kiválasztása szinte a projekt indításakor megtörténik,
— vagy az építetővel kialakult addigi jó munkakapcsolata,
— vagy a jó referencia, prekvalifikáció,
— vagy pályázat, versenytárgyalás útján.

Az állami, önkormányzati beruházásoknál a fennálló jogszabályok alapján mindig az utóbbi eset követhető és mind a pályázatok, mind a versenyeztetés esetén figyelembe kell venni a hazai kamarai előírásokat.

A beruházási folyamat során szükséges tervfázisok közül — az érvényes jogszabályok szerint — részletes rendezési tervet (RRT), elvi építési engedélyezési tervet, engedélyezési tervet csak hazai tervezői jogosultsággal bíró tervező készíthet

Az építész tervező, ha mint konzultáns tevékenykedik, az építető érdekeit a teljes megvalósítás során mint ellenőrző szakértő is szolgálhatja. Tervezési feladata ez esetben: koncepcióterv, engedélyezési terv és ajánlatkérési kiírás készítése lehet. Más esetben kapcsolódhat a kivitelezőkhöz, a kiviteli tervek elkészítésében. A kiviteli tervek többnyire a kivitelező-vállalkozó felelőssége keretében készülnek. A nagyobb vállalkozók felkészültek arra, hogy a kiviteli tervezést maguk végezzék, de ha önálló tervezőt alkalmaznak, akkor is felelősek az építetőnek a tervért, ha a vállalkozási szerződésük ezt tartalmazza. A kiviteli tervek készítője lehet a korábbi tervfázisok készítője, vagy a projektbe ezután bekapcsolódó új tervező, de nem lehet az a konzultáns, aki az építető érdekében jár el és ellenőrzi a vállalkozót, hiszen ez esetben szerződéses kapcsolata, illetve közös haszonérdekeltisége lenne a kivitelezővel. A **tervezés művezetés** elvégzése az építész érdeke is. A legmondosabban készített tervek és költségvetés kiírások is szorulhatnak helyszíni kiegészítésre, a kivitelezés folyamán előre nem látott körülményekhez való igazodásra. A teherhordó szerkezetek készítésénél a tervező és kivitelező jól felfogott érdeke a helyszíni tervezői véleményezés, esetenként a folytatáshoz való hozzájárulás. A tervező joga megállapítani, hogy a gyártás, a szerelés, az építés az ő terveinek megfelelően történik-e, és ha eltérést tapasztal, a felelősség áthárítását deklarálhatja. Az üzembehelyezés előtt a tervezőnek kötelessége nyilatkozni a megvalósítás tervszerűségéről.

Az **engineering** megnevezéssel akkor illetjük a tervezői tevékenységet, ha az magában foglalja a **komplex tervezést és művezetést, beleértve az üzemi technológiai eljárást, a berendezés-specifikációt, annak elrendezését, valamint az üzembehelyezé-sen át a teljesítmény igazolásig minden, a projekthez tartozó mérnöki feladat elvégzését.**

Az is lehetséges, hogy egy gyártómű, vagy egy kivitelezésre vállalkozó magához vonja az engineering szerepet és így vállal kulcsrakész komplett szolgáltatást. A beruházásnak nem annyira a volumene, mint az összetettsége szabja meg a tervezés menetének szervezését, a műszaki tervezésben résztvevő vállalatok munkájának koordinálását és időbeli összehangolását, ez a generáltervező feladata. Nem egyszerűen szakági adatok cseréjéről, kiinduló paraméterek fejlődésének számontartásáról és a korrekciók végrehajtásáról van szó. A megvalósítás gyorsítása érdekében gyakran készülnek egy időben különböző szakági tervek. Ezek összehangolása a beruházás komplex szemléletével rendelkező tervezőre hárul. Ha a kivitelező vállalja magára a kivitelezéshez szükséges tervek és dokumentációk elkészítését is, a generáltervezői feladat ellátásáról is gondoskodnia kell.

A projekt lebonyolítása — bonyolultsága, költsége, vagy jelentősége függvényében — körültekintő szakmai hozzáértést és gyakorlatot igényel. **A szervező és koordináló tevékenység** minősége sokszor eldönti a lebonyolítás hatékonyságát.

A szervező koordináló munka néhány markáns megnyilvánulása:

- a hatósági engedélyek kezelése és betartásuk ellenőrzése,
- több vállalkozónál készülő kiviteli tervek koordinálása,
- vezérterv, alaptérkép, létesítményjegyzék, gépjegyzék, szerelési tervek és a végrehajtás összehangolása, a felmerülő véleményeltérések rendezése,
- és kidolgozott organizáció alapján a különböző kivitelezők helyszínre telepítése, üzemeltetői szolgáltatások biztosítása,
- munkaterületek, kitzúzások szerződés szerinti átadás—átvétele,
- általában az eltakarásra kerülő szerkezetek, anyagok megelőző ellenőrzése.

Egyes esetekben az építető kiterjesztheti a megbízást a műszaki átadás—átvétel lebonyolítására, sőt feladata lehet az üzemeltetői szervezet magjának létrehozása és a munkaerő kiképzése is.

A projekt sorsa nagymértékben függ a projekt vezető (projekt menedzser) tevékenységétől. A folyamat minél korábbi szakaszában döntenie kell az építetőnek, kit bíz meg ezzel a feladattal. Amikor a projekt lebonyolításával az építető valamely konzultáns céget bíz meg, a projekt-vezető természetesen a konzultáns munkatársa. Még egy viszonylag egyszerű projekt előkészítése is meglehetősen szerteágazó tevékenységek halmaza. Ezt koordinálni, sorba rendezni, a leágazásokat és variánsokat közbenső döntésekkel tisztázni, tehát a folyamatot eredményesen továbbvezetni csak határozottan és önállóan cselekedni tudó rátermett szakember képes.

A projekt minden fázisában szerepelnek a közreműködők között többé-kevésbé eltérő érdekeltségűek. A résztvevők éppen az érdekeltség természetes következményeként csoportokká rendeződnek, ám az érdekekkel befolyásolt mozgás, előrehaladás eredője egybe kell, hogy essen az építető érdekével. Ennek biztosítója a projekt-vezető, akinek teljesen azonosulnia kell az építetővel. Felelőssége elsősorban az előkészítés gazdasági helyessége; műszaki vonatkozásokban a megfelelő szakértő véleményére, tanácsaira kell hagyatkozzon. Az ő dolga a fázisvégi döntések között a folyamat irányítása, vagyis a napi döntések meghozatala. Ha a fázisvégi döntés valamely plenáris tárgyalás eredménye, ott a projekt-menedzser a beszámoló és a javaslat előterjesztője. A következő fázisban pedig éppen a fázisvégi döntés szabja meg feladatát.

2.1.4. A műszaki ellenőr

A műszaki ellenőr feladata rendszerint nem csak műszaki, hanem pénzügyi és jogi vonatkozású is. A szerződéstől függően az építető helyett és nevében **ellenőrzi** a vállalkozók tevékenységét, veszi át műszakilag tevékenységük eredményét és **bírálja el a szerződés teljesítését.** Ahol projektmenedzser működik, tevékenységét vele összhangban kell végeznie. A műszaki ellenőrt célszerű felhatalmazni arra, hogy műszaki okokból szükséges el nem hárítható, vagy a beruházás ütemes megvalósítását gátló és menetközben felmerülő kérdésekben az **építető nevében egy bizonyos költséghatáron belül döntsön** és operatíván intézkedjen. Ez különösen bonyolult a tervtől való eltérés, illetve eltérés esetén az átalányáras szerződésnél, valamint egyösszegű fix áras vállalkozásnál. Ebből következik, hogy ez is bizalmi feladat, amelyet:

- az építtető saját alkalmazottja,
- a konzultáns,
- a kiviteli tervezésben részt nem vevő tervező,
- önálló ellenőrző cég láthat el.

Az építtető műszaki ellenőrének minden esetben feladata a kivitelezési folyamat állandó követése az úgynevezett eltakarásra kerülő szerkezetek ellenőrzésére (esetenként műszerrel is), a beépítésre kerülő gépek és berendezések gyártóművi átvételénél való közreműködés, a garanciális és szavatossági ügyek intézése stb. A műszaki ellenőr szerepét becsületesen és rátermetten betölteni az egész projekt sikere szempontjából igen fontos. A teendők részletes megállapítása, az intézkedések dokumentálása (pl.: az építési, illetve szerelési napló stb.), a köteleességek és jogok meghatározása jogszabályokban csak részben rögzített, célszerű a megbízási szerződésekben ezeket egyértelműen meghatározni.

2.1.5. A kivitelező

A kivitelező többnyire a megvalósításra kiírt **versenytárgyalás**, az erre vonatkozó ajánlatátadás **szakaszában kapcsolódik be** a tevékenység sorba. A fővállalkozásra vagy generálkivitelezésre szóló kivitelezői ajánlat mindenképpen választ ad öt alapvető és egymással szorosan összefüggő kérdésre:

- Mit, azaz milyen létesítményt?
- Milyen minőségben, azaz milyen igényszinten és milyen előírások, szabályok szerint?
- Mikorra, azaz mekkora kivitelezési idővel?
- Mennyiért, azaz milyen vállalási összeggel?
- Milyen fizetési feltételekkel, azaz mikor és hogyan kell a kivitelezési munka ellenértékét megfizetni?

Az első három kérdés mindenképpen mérnöki ismereteken alapuló választ követel de az első kettő (mit, milyen minőségben) nem nélkülözheti építésmérnökök, építő- mérnökök tervezési gyakorlatát sem, hiszen az ajánlatkéréshez elkészített általában M=1:100, vagy M=1:200 léptékű terv (tervdokumentáció) nem tartalmazhatja azokat a részletmegoldásokat, melyek alapján a határidő és a vállalási összeg meghatározható. Ilyen módon a kivitelezésre szóló ajánlat összeállítása során részlet tervezési, szerkezeti és statikai méretezési feladatokat kell elvégezni, hiszen a részletkérdések megoldásai erős kölcsönhatásban vannak egymással (például a homlokzati megoldások és a hő-szigetelőképeség, így a fűtési rendszer összefüggései).

Az egyes kérdések, illetve válaszok egymásrahatása nemegyszer alapvetően új gondolatok megfogalmazására serkenti az ajánlatot készítő szakembereket. Például a tenderdokumentáció megoldásai helyett sokszor lehet olyan kedvezőbb műszaki változatokat találni, melyek mind az építtetőnek, mind a kivitelezőnek jobb eredményt hoznak és az ajánlati terv építészeti gondolataival is összhangban vannak, vagy a feladat esetleges egyszerűsítésével az előírt költségkereten belül válik lehetővé a megvalósítás.

A tényleges kivitelezési tevékenységben egyre inkább meghatározó szerepet töltenek be az építész és építőmérnökök, természetesen az egyéb szakterületi (elektromos, épületgépész, építőipari gépész stb.) mérnökökkel valamint gazdasági, pénzügyi szakemberekkel együtt. Szerteágazó tevékenységi körükből **három alapvető területet** emelünk ki a következőkben.

*Elsőként a **kivitelezés megtervezését** kell említenünk. Általános tendenciaként látható, hogy az építetűi elvárásoknak megfelelően egyre rövidebb idő alatt kell egyre színvonalasabb és összetettebb létesítményeket kivitelezni — **nyilvánvaló fontossága van az egymásra épülő építési és szerelési technológiák igényeit figyelembe vevő időbeli és térbeli** **organizációnak, mely a kivitelezés előkészítésének legfontosabb lépése. Az ezt előkészítő mérnököket egyre inkább segítik számítógépes hátterek, melyek e munka manualitását jelentősen csökkentik; ám a konkrét létesítmény egészének összefüggéseit látni és feldolgozni csak kellő jártassággal és építész-, vagy építőmérnöki szemlélettel lehet.***

A technológiai sorrend és az azon alapuló térbeli és időbeli organizáció helyes megválasztása a minőségi munka egyik garanciája is — ám ugyanakkor az ezzel összefüggő költségek (például. területnagyságok, építésgépesítés, átfutási idő inflációsjelenségek stb., is meghatározó fontosságúak, elsősorban a kivitelező vállalkozó gazdálkodása szempontjából, ugyanis a kivitelezés költségeit az organizáció döntően befolyásolja.

*Második kérdéskörként a **kiviteli tervek** készítését illetve készíttetését érintjük. A generál-kivitelezési, fővállalkozási szerződések egyre komplexebbé válásával a kiviteli tervek készítése, készíttetése is a kivitelező feladata lett. Az építetű által kiválasztott ajánlatban, illetve az alapján létrejött szerződésben meghatározott létesítmény $M = 1:50$ léptékű terveinek az elkészítésére többségükben nem alkalmasak a kivitelező cégek; a munkával általában tervező irodákat bíznak meg. A kiviteli dokumentáció készítője lehet az ajánlati tervet készítő iroda, de lehet tőle független szervezet is (ennek esetleges szerzői jogi, etikai stb. kérdéseit is meg kell oldani). Döntő fontosságú azonban, hogy a kivitelező, mint a tervezés megrendelője úgy tartsa kézben ezt a folyamatot, hogy az építetű teljes megelégedésére szolgáló épület születhessen e tervek alapján, ugyanakkor a kivitelező is megfelelő gazdasági eredménnyel zárja az építkezést.*

A tervezés-terveztetés kérdésköre a kivitelezési idő lerövidülésével még nagyobb jelentőséget kap, hiszen a korábban egymás után következő kiviteli tervezési és a megvalósítási fázis lényegében egyidejűvé vált, azaz a tervezés és a kivitelezés párhuzamosan folyik.

*Harmadikként a **konkrét kivitelezési munka közbeni mérnöki tevékenységet** kell kiemelnünk. Ekkor a munkaterületen az előre megtervezett időbeli és térbeli organizáció feltételei között dolgoznak a közreműködő vállalkozók. Az ő munkájukat koordináló generálkivitelezőnek vagy fővállalkozónak döntő szerepe van a tervek időben történő rendelkezésre bocsátásában, a közreműködő cégek kiválasztásában, a munkaterületek szolgáltatásában, a folyamat közbeni minőségellenőrzésben, az elkészült szerkezetek, munkarészek átvételében és megóvásában. Ez a tevékenység is egyre több mérnöki szemléletet és cselekvőkészséget követel, különös tekintettel az épületek növekvő bonyolultságára. Bármilyen gondosan előkészített, az építetűvel sokszorosan egyeztetett kiviteli tervdokumentációhoz képest is általában előállnak kisebb-nagyobb változtatási szándékok. Ezek konstruktív és az összefüggéseket feltáró kezelése sem nélkülözheti a megfelelő mérnöki tevékenységet. A kivitelező kötelessége elkészíteni kivitelezés elkészíttetni a kivitelezés befejezésére az ún. átadási dokumentációt, mely a ténylegesen kivitelezett állapotot, megoldásokat rögzíti. Ennek a dokumentációnak a későbbi üzemeltetés során van jelentősége, mert a karbantartásokat, javításokat elsősorban ezen tervek alapján lehet elvégezni.*

Említést kell tennünk még arról, hogy a külföldi gyakorlathoz hasonlóan a hazai praxisban is nemegyszer találkozni tökeerős, illetve jó banki és befektetői kapcsolatokkal rendelkező kivitelezők piacteremtési tevékenységével; **azaz amikor egy elsősorban kivitelező cég megfelelő marketingmunkával és kapcsolatokkal elébe megy a befektetői igényeknek.** Viszonylag gyorsan, illetve biztosan megtérülő beruházásokra néhány előfeltétel biztosításával **a kivitelező megszervezheti befektetési társaságok, finanszírozó csoportok egymásra találását. Az ilyenfajta konstrukciók létrehozása nem kis munkát és költséget jelent, ám ennek honorálásaként és a megszerzett bizalom alapján általában a kivitelezési munkák versenyeztetése során a befektetők előnyt biztosítanak a szervezést végző kivitelező cégnek.** Mint a tevékenység leírásából is kiolvasható, ez a fontos piacépítő munka jellegéből fakadóan igényli a nagyvonalú építészmérnöki tevékenységet is, a közgazdászok, jogászok feladatai mellett.

2.1.6. Építési hatóságok

A beruházási folyamat során jelentős szerepe van az önkormányzatok szervezésében működő **építési hatóságoknak**, és a velük együttműködő különböző szakhatóságoknak, mint:

- ANTSZ, (Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat)
- Tűzoltóság,
- Környezetvédelmi Hatóság,
- Országos Műemlékvédelmi Hatóság.

A hatóságok szerepe részben a velük való egyeztetésekben, de döntően az egyes tervfázisok jóváhagyásánál érvényesül.

Az első tervfázis, amit a hatóságok jóváhagynak és amely nélkül nincs megalapozott fejlesztési célkitűzés, az úgynevezett részletes rendezési terv (RRT). Ezt a tervfajtát — a ma érvényes jogszabályok szerint — az az önkormányzat készítteti el a fejlesztésre kijelölt területre, amely annak a jóváhagyásra is jogosult.

A RRT határozza meg azokat az építési feltételeket; a területbeépítési százalékot, az épület színtszámát, párkánymagasságát, a beépíthető bruttó épület négyzetmétert, a beépítés szabályozási vonalát, egyéb építészeti előírásokat (homlokzatképzés, alkalmazható anyagok, tetőformák stb.), melyeket az építendőnek a további tervfázisok készítésénél be kell tartania. Amennyiben a fejlesztés során az építendő a jóváhagyott RRT-től eltérő koncepciót kíván megvalósítani, az RRT módosítását kell kezdeményeznie, amely mindig újabb területi döntést igényel.

A második tervfázis, amivel az építési hatóságok foglalkoznak, az az építési engedélyezési terv. Igényes, többfunkciójú épület esetén, vagy olyan városszerkezeti pontokon, ahol az RRT-t követően az engedélyezési terv elkészítése előtt indokolt a hatóságok álláspontját megismerni, gyakori az úgynevezett elvi építési engedélyezési terv elkészítése és hatósági jóváhagyása. Ez a jóváhagyás kifejezetten a végleges építési engedélyezési terv kidolgozását van hivatott elősegíteni anélkül, hogy biztosítékot nyújtana a végleges építési engedély megadására, illetve jogot adna bármiféle építési tevékenység végrehajtására. Az építési engedélyezési terv készítése során a hatóságok, szakhatóságok készek a tervezővel való egyeztetésekre, de ezek — még ha azt a tervező írásban vissza is igazolja — nem kötelezik őket, mert a szakhatóságok, a főépítészek csak a hozzájuk benyújtott tervdokumentációra adják meg írásban végleges álláspontjukat, melyben az építési hatóság állást foglal az építési engedély megadása vagy elutasítása tárgyában. A kiadott építési engedély 30 napon belül jogerőre emelkedik, ha az érintettek nem nyújtanak be fellebbezést. **Az építendő ezzel szerzi meg a jogot a fejlesztés kivitelezésének végrehajtására.** Az építési

engedély elutasítása az építető és a tervező számára döntést jelent, mely szerint vagy megfellebbezik az elutasítást, vagy tudomásul véve a hatóság álláspontját, korrigálják a tervet és új építési engedélyt kérnek.

Az építési engedély és annak szakmai kikötései (szakhatósági állásfoglalások) a megvalósítás teljes folyamatának: a kiviteli tervek elkészítésének, a kivitelezésnek, az üzembehelyezésnek egyik döntő dokumentuma. Az ettől való eltérés szándéka esetén módosított építési engedélyt kell a hatóságoktól kérni, amelynek eljárása megegyezik az építési engedély megszerzésének eljárásával. Ennek betartása azért fontos, mert a hatóságok csak arra az objektumra adják meg a használatbavételi engedélyt, amelynél az építési, vagy módosított építési engedélytől nem tértek el, állásfoglalásait betartották.

2.2. A vállalkozási (beruházási) folyamat tevékenységei

2.2.1. Kezdeményezés

A projekt első fázisa a kezdeményezés, a szándékok összehangolása, a fejlesztés megfogalmazása, az érdekeltek egymásra találása. **Bár a projekt indulásának a kezdeményezést tekintjük, nyilvánvalóan vannak tevékenységek ezelőtt is. Lehet a kezdeményezés előzménye egyszerűen egy ötlet, de lehet hosszú előkészítő munka, akár egy technológiai kutatás, vagy akár egy infrastrukturális fejlesztést megalapozó társadalmi szerveződés.** A projekt kezdete ténylegesen az, amikor valakik elkezdenek esélyt latolgatni, vagy felismerik, hogy fejlesztési kényszerbe kerültek, vagy valamely lakossági csoport megfogalmazza részben vagy egészben önerős fejlesztési szándékát stb.

A projekt indulása lehet:

- fejlesztési ötlet hasznosítása,
- meglévő vagy (terület, szabadalom, berendezés stb.) hasznosítása,
- működő vállalkozás fejlesztése (új termék, kapacitás növelés, korszerűsítés),
- befektetési szándék,
- társadalmi igény,
- fejlesztési kényszer

Új eljárások, berendezések, termékek bevezetéséhez szükséges időt alaposan le lehet rövidíteni, ha a máshol már kipróbált, bevált fejlesztési módot, eszközt vagy terméket vesz át a fejlesztés kezdeményezője. Ezt a fejlesztési módot nevezzük követő fejlesztésnek. A know-how, az engineering vagy a teljes eljárás és berendezés átvétele természetesen tőkebefektetést igényel és itt a mérlegelésnél nagy szerepet játszhat a hitel, a bankkölcsön vagy a leasing üzlet.

Lehet a fejlesztés alapja egy olyan ötlet is, amelynek megvalósítása több-kevesebb időt, pénzt igényel, de az eredmény frappáns hatású lehet a piacon és a haszon is többszöröse a követő fejlesztésnél elérhetőnek.

Még ki nem próbált (kockázatos) ötlet esetén az érdekeltek egymásra találása előtt szükségessé válhat fejlesztési kísérletek szponzorálata is. A nagy tőkeerős vállalkozások üzletszerűen foglalkoznak fejlesztéssel. Hasznuk jelentős részét fordítják ötletek kidolgozására és ezzel jutnak egyre erősebb pozícióba a piacokon. A projekt ilyenkor szerves folytatása a kutatásnak.

Az egymásra találásban a piacot ismerő, megfelelő szakemberekkel és jó bonitással (megbízható, korrekt, felelősségteljes hírnévvel) rendelkező cégek közvetítő szerepe jelentős lehet. A közvetítés, illetve a szükséges tőke megszerzése is vállalkozás és a szerződéstől függően díj, vagy részesedés lehet az ellenértéke.

A. biztonságos és hasznot hozó befektetés lehetőségének keresése banki tevékenység is. Az ötletgazda első eredményének tekintheti, ha valamely jó nevű ügynökség, vagy pénzügyintézet felvállalja a projekt indításának műveleteit.

A részben vagy egészben közpénzekből finanszírozott beruházás az előkészítéstől kezdve olyan módozatot és eljárást igényel, amelynek egyik fő jellemzője a szabályszerűsége és lehető kockázatmentességre irányuló törekvés. Ennek érvényesülését már az első fázisban megfelelő dokumentációk, okmányok és tanulmányok elkészítése, illetve beszerzése igazolhatja. Hasonló szándékkal, de kisebb megkötöttségekkel folyik a lakossági szerveződésű (társulás) összefogás révén megvalósuló — többnyire infrastruktúrát bővítő vagy javító - projektek előkészítése. Itt sem nélkülözhető a hozzáértő szakember és a kellő mérlegeléseket igazoló tanulmány. Felgyorsíthatja a beruházási szándék azonosítását a szükséges ismeretekkel rendelkező kutató-fejlesztő-piacismerő szervezetek bevonása.

Az első fázis vége egy döntés arról, hogy érdemes-e, szükséges-e a célkitűzés elemzéssel való pontosítása és meghatározása. A döntés egyik fontos meghatározója, hogy a projekt a piaci igény oldaláról kellő mértékben alátámasztott-e. Ez esetben a megvalósítás feltételein múlik, hogy az elvárt eredmény realizálódik-e.

2.2.2. Elemzés (prefeasibility study)

Miután a beruházási szándék kezdeményezői és az érdekeltek úgy döntöttek, hogy érdemes folytatni az előkészítést, valamint ha finanszírozzák a további elemzés költségeit, a projekt a második fázisba jut.

Ez az elemzés fázisa, amelyben hiteles választ keresnek az érdekeltek arra, érdemes-e az előkészítést folytatni, vagy esetleg a további előkészítést mellőzve a megvalósítás mellett dönteni. Az építetőnek a megvalósíthatóság előtanulmány készítésére irányuló szerződés megkötésekor már meg kell határozni az alapvető kiinduló adatokat.

A projekt nagyságától, illetve az elvégzendő vizsgálatok természetétől és az építető felkészültségétől függően kell mindenekelőtt eldönteni, kire bízva a projekt menedzselését, ki készíti el a vizsgálatokat, a számításokat és ki végzi el a költség és kockázat elemzést. Lehet az adott témakörben jártas tanácsadó, konzultáns tevékenységet végző cégeket találni. A rendelkezésre álló időtől és a projekt jelentőségétől függően lehet ezeket versenyeztetni, vagy prequalifikáció után kiválasztani. Az építető természetesen választhat meglévő kapcsolatai alapján tanácsadót, hiszen ez bizalmon alapuló kapcsolat.

A közpénzek felhasználásával végzett beruházások előzetes megvalósíthatósági tanulmányát viszont ajánlatos **versenyeztetéssel kiválasztott szakértőkre bízni**. Az elemzés értéke, meggyőző hatása függ a tanulmány készítőinek szakértelmétől és jó hírétől.

A megvalósíthatósági előtanulmány foglalkozik a projekt

- tárgyának műszaki-gazdasági paramétereivel,
- telepítési lehetőségeivel,
- megvalósítása módjával, költségeivel,
- környezetében és az infrastruktúrában várható hatásaival,
- a meglévő és fejlesztendő közműkapcsolatokkal, ezek költségeivel,
- a finanszírozás lehetőségeivel,
- a várható nyereséggel,
- piaci esélyeivel (kínálat, fogyasztás, árak, trendek)
- a működéshez szükséges személyzet rendelkezésre állásával, az ezzel kapcsolatos költségekkel,
- a működéséhez szükséges anyag- és szolgáltatás-beszerzés lehetőségeivel és távlataival,
- társadalmi célkitűzésekhez igazodásával,
- a várható hatósági és lakossági reagálással.

Az elemzés lényegében három tengelyre felfűződő tevékenységsor révén alakul ki, vagyis a műszaki, a pénzügyi és a jogi tengely, valamint ezek összekapcsolódásai.

Az úgynevezett koncepció terv a vizsgálatok és számítások, illetve a telepítési variációk elkészítése után alakítható ki.

A jó elemzés készítéséhez nagy gyakorlat, megfelelő műszaki tudás, széleskörű piaci ismeretek, a trendek megfigyelése és értékelése, az adatok kellően kritikus feldolgozása valamint a finanszírozási lehetőségek ismerete szükséges. Az elemzés talán legfontosabb, s egyúttal legnehezebb feltétele ugyanis, hogy reális adatokat kell használni, illetve prognosztizálni. Ezeket pedig többnyire csak becsléssel, elég sok szubjektív tartalmú mérlegeléssel lehet megállapítani. Sőt a projekt sikere gyakran éppen azon múlik, hogy mennyire sikerül helyesen megbecsülni egyrészt a fejlesztés költségeit, másrészt a piaci esélyeket és a tőkebefektetés várható hasznát valamint ennek időbeli megjelenését. Az ötletet ebben a fázisban már csak az elemzésben jártas, kellő gyakorlattal és piacfeltáró képességgel rendelkező szakemberek (tanácsadók) segítségével lehet a megvalósításhoz vezető pályán továbbjuttatni. A legkiválóbb konzultáns cég sem nélkülözheti azonban az építető, illetve a

kezdeményező aktív együttműködését, hiszen a konzultáns csak döntéselőkészítő, a kockázatot mérlegelve az építetőnek kell dönteni.

A projekt költségelőirányzatának helyes összeállítása alapvető jelentőségű és talán egyik legnehezebb és legnagyobb körütekintést igénylő feladat. Ajánlatos az inflációs, valamint a konvertibilitással összefüggő tényezőt külön feltüntetni. A prognosztizált költségösszesítés eredménye visszahat a megvalósítás ütemezésére. A számbaveendő költségek között szerepeltetni kell a hitel kamatterheit és általában a finanszírozás árát. Természetesen a **pénzügyi lehetőségek, a finanszírozás esélyei is több változatban lehetségesek és a változatok eltérő költségkihatásúak. Az elemzés során vizsgálni kell a lehetséges változatokat.**

A minden szempontból végzett vizsgálat legfőbb célja, hogy a tőkebefektetés ígéretes volta az elemzések alapján alátámasztható legyen és a projekt tovább haladjon. **Az adatgyűjtések, feltárások, elemzések, számítások, vizsgálatok, mérlegelések, következtetések és javaslatok összeszerkesztve egy dokumentációban jelennek meg, amelyet világszerte megvalósíthatósági előtanulmánynak (prefeasibility study) neveznek.**

A második fázishoz tartozó prefeasibility study tartalma, fejezetekre bontása esetenként a célhoz és körülményekhez igazodva határozandó meg. Nincsen kötelező, jogszabályokban rögzített tartalmi elírás. A gyakorlatban többnyire a projekteknél érdekelt, illetve azt támogatni szándékozó pénzügyi szervezetek ragaszkodnak a kidolgozás teljességéhez. Máskor pedig a közpénzek felhasználásáért felelős szervek, vagy ezeket felügyelő hatóságok írják elő a megalapozó dokumentumok tartalmát. Amikor a fejlesztés lakossági, polgári kezdeményezés, összefogás révén valósul meg, a projekt elbírálásának szempontjai eltérnek a profitorientált befektetésektől. Ez esetekben is vizsgálni kell azonban a koncepció megvalósíthatóságát, a költségek várható reális nagyságát, a pénzügyi, illetve hitelfeltételeket, a műszaki követelményeket, a hatóságok előírásait stb.

A közpénzekből (akár csak részben) finanszírozott fejlesztés esetén ezen második fázisbeli vizsgálatok bizonyítják a fejlesztés megvalósításának szabályszerűségét, az előirányzatok takarékoságát, behatárolják a kockázatot és megvetik az alapját a nyílt versenyeztetésen alapuló megvalósításnak.

A második fázis végén az építető dönthet a projekt folytatásáról, a harmadik fázisba tartozó tevékenységek megkezdéséről, esetleg a harmadik fázis elhagyásával a negyedik fázis beindításáról. Dönthet azonban a második fázis megismétléséről újabb kiinduló adatok alapján. A megvalósíthatósági előtanulmányban rögzített elemzés eredményezheti a projekt leállítását is.

2.2.3. A végleges megvalósíthatóság elemzése, engedélyek jóváhagyások

A második fázisban készült elemzés alapján hozott döntés révén a projekt folyamata előrehalad és eljut a harmadik fázisba. Most már egy konkretizált célkitűzés megvalósíthatóságának feltételeivel, várható nehézségeivel, ezek leküzdésével és a lebonyolítás megszervezésével kell foglalkozni. Ehhez újabb vizsgálat sorozat készül, vagyis ki kell dolgozni a megvalósíthatósági tanulmányt, a feasibility study-t. Ezek vizsgálatok és elemzések kiterjedt és alapos munkát igényelnek és ennek megfelelően költségesek. A negatív vagy ismétlésre irányuló döntés ezért anyagi veszteséggel járhat.

Az összetett feladat elkészítéséhez célszerű műszaki és gazdasági szakembereket bevonni, — ha ez addig még nem történt volna meg. **Érdemes a szakosodott, jó hírű, jó kapcsolatokkal rendelkező konzultáns céget bevonni mert bár ez a költségek növekedésével jár, az eredményt biztosítja. A neves szakértők által készített elemzés és célvizsgálatok a finanszírozók, a döntéshozók körében bizalmat kelthet.** A projekt nagyságától és bonyolultságától, illetve az érdekeltektől függ mikor jelenik meg egy célvizsgálat igénye és mikor lehet csak irodalmi vagy statisztikai adatokra hivatkozni. Ebben az építés- és építőmérnök feladata az un. mérnöki előkészítés, (geodézia, talajmechanika, vízrendezés stb.) az elvi építési engedély ill. hatósági állásfoglalások megszerzése, a kivitelezési lehetőségek feltárása stb.

Az alátámasztó rész-, vagy céltanulmányok eredményét magába olvasztó **megvalósíthatósági tanulmány tartalmáról érvényes jogszabály nem rendelkezik, de választ kell adnia a következő kérdésekre:**

- a projekt célja és illeszkedése a kormányzati-nemzeti-nemzetközi fejlesztési programokhoz, ösztönző alapokhoz,
- a projekt eredményeinek műszaki jellemzői, szabványok, nemzetközi színvonal, műszaki fejlődés iránya,
- technológiai eljárás és berendezések, gépek, szolgáltatások vételének lehetőségei és finanszírozási feltételei,
- a projekt nagyságának (kapacitásának) alternatívái, optimális méret,
- a belföldi- és világpiaci átalakulás trendje,
- alap-, segédanyag, energia és egyéb szolgáltatás beszerzési lehetőségei és árai, import tételek,
- bel- és külföldi kooperációs lehetőségek és ezek hatása az eredményre,
- munkaerő-igény jellemzői, képzettségi követelmények a szükséges létszám biztosításának esetleges akadályai, várható bér- és járulékos költségek,
- létesítményjegyzék leíró jellemzéssel, főbb méretadatokkal és költségelőírásokkal,
- a telepítésnél figyelembe veendő követelmények és ezek kielégítésének lehetőségei, környezeti hatások és ha szükséges, ezek feloldásának költségkihatásai,
- a telektulajdon megszerzésének szervezeti, pénzügyi és jogi feltételei,
- a létesítmény telepen kívüli kapcsolatai, infrastrukturális igények,
- az érintett településfejlesztési célkitűzések és ezek várható hatása a projekt elbírálására,
- a megvalósítás reális időrendje, esetleges szakaszolása, illetve ütemezése,
- lebonyolítás szervezési követelményei és ezek költségkihatása,
- a projekt várható költségeinek összesítése, pénzforrások, a banki álláspont és hitelfeltételek hatásai,
- a projekt megvalósításával elvárható — adózás utáni — nyereség és ennek hatása a fejlesztő cég pénzügyi mérlegére,
- az ötödik fázisban sorra kerülő versenyeztetés szempontjai.

Nyilvánvaló, hogy a projekt természete, tárgya, nagysága, a finanszírozás jellege stb. határozza meg az előző tevékenységsor szerinti vizsgálatok terjedelmét.

A megvalósítási elemzés után végzett tevékenységek célja a pénzügyi-műszaki jogi szempontok szerint előkészített projekt végrehajtási feltételeinek biztosítása. Ide tartoznak azon hatósági engedélyek és jóváhagyások, melyek nélkül a projekt nem realizálható és amelyek megszerzéséhez az alábbiak tartoznak:

- az ingatlanok és egyéb eszközök feletti rendelkezési jogok,

- a megvalósítandó projekt jogszabályban rögzített feltételei, követelményei,
- az önkormányzati, környezetvédelmi, infrastrukturális, helyi, egyedi követelmények, hatósági engedélyek,
- a polgári jogi előírások és működési feltételek,
- a pénzügyi szabályok és finanszírozási feltételek alapjai.

A projekt megvalósítása akkor megalapozott, ha ahhoz ismerik az építmény kialakítását engedélyező hatóság álláspontját. Ezen állásfoglalás nemcsak műszaki feltételeket jelent, hanem ezzel összefüggésben költségtényezőket is, amelyek ismeretében az építtetőnek a fejlesztést vállalnia kell.

Az építtető ezért az előzőekben elkészült tanulmányokban rögzített műszaki és költségadatok alapján elkészíteti a tervezővel az építési engedélyezési tervdokumentációt. Olyan projektnél, melyben meghatározó az üzemelés technológiája, az engedélyezési terv megalapozott elkészítéséhez — a megfelelő technológiai adatok szolgáltatásához — az építtető a létesítendő projekt technológiai terveit is elkészíteti.

Az építési engedélyt az építtető csak akkor kérheti meg, ha meg van az építési jogosultsága. Ehhez szüksége van a telekkönyvi bejegyzés hivatalos másolatára, amely igazolja, hogy a telek, amelyet a projekt során felhasznál, kinek a tulajdonában van, vagy kié a kezelői jog. Tulajdon változása esetén (pld. társasággá bővülés, stb.) is okmányokkal kell alátámasztani ennek jogszerűségét. Ez a hatósági aktus egyben kontrollálja, hogy a résztvevők szabályosan rendelkeznek-e azzal a tulajdonnal, melyet a korábbi megállapodásban rögzítettek, illetve jogosultak a fejlesztés során bevitt tőkéjük arányában a tulajdonjog, esetleg bérleti jog megszerzésére.

Az engedélyezési eljárás során először az úgynevezett szakhatóságok foglalnak állást, illetve az ő állásfoglalásaikat kell a tervezőnek megszereznie ahhoz, hogy az építési hatóság foglalkozzon az építési engedély megadásával.

Ilyen hatóságok:

- az egészségügyi szakhatóság (ANTSZ), aki az épületre vonatkozó közegészségügyi feltételeket rögzíti,
- a tűzoltóság, aki az épületre vonatkozó tűzrendészeti feltételeket írja elő-, a környezetvédelmi hatóság, aki állást foglal a környezeti hatások és zajszint követelményeiben,
- a műemlékvédelmi hatóság, abban az esetben, ha a szóban forgó építési tevékenység műemlék környezetében, vagy világörökségi területen van. A ma érvényes jogszabályok szerint, ha az építési tevékenység hivatalosan regisztrált műemléket vagy műemléki jellegűvé nyilvánított objektumot érint, úgy abban építési hatóságként nem illetékes a területileg érintett önkormányzat építési hivatala, hanem csak az Országos Műemlékvédelmi Hivatal.

Bár nem hatóságok, az infrastruktúra (víz, villany, gáz, csatorna, telefon stb.) ellátásához meg kell szerezni az érintett közművállalatok állásfoglalását, hogy azok milyen feltételekkel (fejlesztés vagy közmű hozzájárulás) biztosítják a közmű-szolgáltatásokat.

Az engedélyezési terv készítése során a tervezőnek a területileg illetékes főépítéssel is egyeztetnie kell a készítendő tervet, majd annak elkészülte után — az építési engedélyezési eljárás során — a területileg illetékes önkormányzat különböző szakbizottságai is véleményezik azt.

A hatósági és pénzügyi állásfoglalások feltétele, hogy az építetőről megbízható adatok álljanak rendelkezésre. Amikor a beruházásban érdekeltek, különösen a tőkebefektetéssel résztvevők, vagy az előkészítést finanszírozzák, a projekt megvalósítására új gazdasági szervezetet hoznak létre, ezt be kell jegyeztetni a cégbíróságon. Ez az alapja annak; hogy a jogszabályok szerint a hazai, illetve külföldi tőke részesedésével megalakult szervezet joghatályosan működhessen.

A projekt előkészítése során nemcsak adatgyűjtés és ezek elemzése készül, hanem rendszerint lehetőség- és szándékfeltáró tárgyalások is folynak. A tárgyalások eredményének rögzítése úgynevezett szándéknyilatkozatokban, vagy korlátozott hatályú megállapodásokban, esetleg előszerződésben szükséges. Csak a cégbíróságnál bejegyzett szervezettel veszi fel a projektet finanszírozó bank a kapcsolatot és állapodik meg vele — az alaptőke megfelelő nagysága alapján — a biztosítandó hitelről, annak ütemezett felhasználásáról, a törlesztés módjáról, időtartamáról és a késedelemből előálló kártérítések mértékéről.

Ezek az okmányok szerepet játszanak a projekt finanszírozásának előkészítésében és itt erőteljes visszahatások is érvényesülhetnek. Mindez a megvalósítás előfeltételeinek tisztázásához tartozik. Az építési engedély, az ingatlan felhasználás és a közüzemi szolgáltatások biztosításának feltételei, a finanszírozási feltételek tisztázása, az alátámasztó előszerződések és megállapodások tartalma együtt megváltoztathatja azokat az adatokat, paramétereket és költségeket, amelyek az engedélyezési fázis döntési alapjául szolgáló megvalósíthatósági tanulmányban rögzültek.

Az így pontosított feltételek figyelembe vételével dönt az építetőről a fázis végén. Döntése kedvező esetben a projekt folytatása, ami egyet jelent a megvalósításhoz szükséges tevékenységre vállalkozók kiválasztásával és velük szerződések megkötésével. Lehet döntés az, hogy a kialakult feltételek mellett a projekt átdolgozásra szorul, de az is lehetséges, hogy az egész projekt leáll, az addig ráfordított szellemi és anyagi erők kárba vesznek. Ez egyúttal

azt is jelentené, hogy az építetű előző döntései helytelenek voltak, vagy a körűlmények gyökeresen megváltoztak.

2.2.4. A tenderezés, a kivitelezű kiválasztása

Ide tartoznak mindazon műveletek, amelyek a megvalósítás, a kivitelezés előkészítését szolgálják.

A beruházás több tevékenységből álló összetett program, melynek a végrehajtása koordinációt igényel. Az építetű ezt ritkán tudja saját hatáskörben végrehajtani, ezért vállalkozókat, kivitelezűket, gyártóműveket vesz igénybe. Ez történhet úgy, hogy vállalkozóként külön-külön szerződik a kiviteli tervezésre, az építési- és a szerelési munkák elvégzésére, gépek és berendezések szállítására, technológiai szerelésre stb.- de úgy is, hogy fővállalkozót választ. Mindkét esetben történhet a megbízás közvetlen megegyezéssel vagy versenyztetéssel. Vannak jogszabályban előírt esetek, amikor a versenyztetés kötelező.

Az ajánlatkérésnek, az ajánlat kidolgozásának és benyújtásának, illetve az elbírálásnak és a szerződéses megállapodásnak megvannak a kialakult szabályai, amelyeknek bűsűges irodalma is van, ezért csak néhány műveletre szeretnűnk a figyelmet felhívni.

Ajánlatot lehet versenyztűrgyaláson kívül is kérni és adni. Ez esetben is mindkét fél érdeke az egyértelmű feladat-meghatározás és a feltételek világos körülhatárolása; a versenyztűrgyalás szabályai pedig meg is követelik a jól kidolgozott felhívást.

Többnyire az építési engedélyezési terv alapján kerül kidolgozásra az ajánlatkérési tervdokumentáció, ugyanis megalapozatlan az a kiírás, amelynek alapvetű feltételeivel az illetékes hatóságok nem értenek egyet. Az építetű érdeke is az, hogy a kiírás olyan részletességű legyen, hogy arra a vállalkozók egyértelmű ajánlatot adhassanak. A kiíráshoz ezért célszerű mellékelni ajánlati kérdűveket, melyek kitöltésére az ajánlattevű vállalkozókat kötelezni kell. Ezzel biztosítható, hogy az ajánlatok egymással összehasonlíthatók és ezért teljes körűen értékelhetők. Az ajánlati kérdűív rendszere megkönnyíti annak eldöntését, hogy a vállalkozó betartotta-e és követte-e a versenyztűrgyalási felhívás feltételeit, vagy attól hol és milyen mértékben tért el.

A kiírás része az ajánlati terv, amely a feladathoz és az építetű szándékához illeszkedve sokféle lehet más-más részletességgel. Hasznos, ha az ajánlatkérési dokumentációk átvételét követűden a kiíró vagy megbízottja a versenyzkiírásban megadott időpontban konzultációt tart, ahol a vállalkozók által feltett kérdűésekre választ ad. Ezeket írásban is rögzíteni kell és elkűldeni minden vállalkozónak, aki a kiírást kivette.

Lehet nyilvános, vagy zártkörű versenyztetést hirdetni. Van, amikor az előminűsítés, a prekvalifikáció az első ütem és ezután következik a meghívott vállalkozók versenyztetése. Ez a vállalkozók érdekeit is védi, megerűsíti a jó hírnév, a bonitás, a good-will fontosságát és mindkét fél korrekt előrelátó piaci magatartását helyezi előtűrbe. A versenyzfelhívásra adott ajánlataikban a vállalkozók az áron és a határidű meghatározásán túl nyilatkoznak a vállalkozás részletes feltételeiről.

Az építetű helyesen jár el, ha a benyújtott ajánlatokat a bírálóat során véleményezteteti az ajánlati terv készítűivel, akik a közreadott ajánlati kérdűívet is figyelembe véve, pontos műszaki értékelést dolgoznak ki. Értékelik az ár, a határidű, a kivitelezű műszaki

megbízhatósága, stabilitása, piaci helyzete, bonitása vonatkozásában az ajánlatokat és azokat döntésre az építtetőnek adják át.

Az építtető az értékelés alapján a kivitelező kiválasztásában saját kockázatára dönt. A döntés azt jelenti, hogy a kiválasztásra kerülő kivitelező az ajánlata alapján az adott határidőn belül, az elfogadott árért elkötelezte magát a megvalósításra.

A döntés többnyire nem egy ütemben történik. Olyan projekteknél, amelyek nem versenykötelezettek, az első értékelési eredmények után az építtető a kedvezőbb ár elérése érdekében műszaki-minőségi alternatívákra is bekérhet ajánlatokat és ezek figyelembe vételével hozza meg döntését. De versenykötelezett projekt esetében is mód van a kiírási feltételek módosításával új ajánlati eljárást kezdeményezni és ezt követően a döntést meghozni.

A kivitelező kiválasztásával, a szerződések megkötésével, illetve a megrendelések feladásával lezárul a projekt megvalósításának előkészítése és ezt követően megindul a megvalósítás. A beérkezett ajánlatok elbírálásánál az építtető, továbbá a projektben érdekelt finanszírozó cégek, bankok összehasonlítják és ellenőrzik az elért megvalósítási költség szintet és időtartamot azzal, amit az előző fázisban a megvalósítás feltételeként rögzítettek. Az eredmény igazolhatja ezeket a feltételeket, de cáfolhatja is. Az is lehetséges, hogy mind a költségek, mind a megvalósítás időtartama vonatkozásában a korábban rögzített adatoktól kénytelenek eltérni; ha azonban dönteni tudtak a megvalósításról, az azt jelenti, hogy a prognosztizált tartalék elégséges volt a megvalósítás végrehajtásához.

2.2.5. Megvalósítás (kivitelezés)

Ez a fázis a kivitelezés szakasza, amikor a kivitelezésre vállalkozó feladata megvalósítani a megépítésre elvállalt létesítményt a megrendelővel kötött szerződéses feltételekkel, és megfelelő gazdasági eredménnyel (hiszen ez jövőbeli működésének is alapja). A kivitelező cégek alapvetően háromféle vállalkozási, illetve felelősségi körrel tevékenykedhetnek:

- **fővállalkozóként**, amikor a projekt megvalósítási szakaszát teljes körűen (tehát az építési és a technológiai munkák összességét) a projekt eredményességének garántálásával vállalja a kivitelező,
- **generálkivitelezőként**, amikor valamennyi építési munkát vállalja azok teljes körű felelősségével kivitelezni,
- **alvállalkozóként**, amikor az építési, vagy technológiai szerelési munkák közül csak egy-egy (általában szakmailag elkülöníthető) munkanemre vállalkozik, részfelelősséggel.

Az említett háromféle vállalkozási felelősségi kör nagyobb projektek elkészítése során szervesen épül egymásra: pl. a kulcsrakész befejezésre szerződő fővállalkozó az építési munkákat generálkivitelezőre bízta, aki több szakmaspecifikus alvállalkozót von be a munka elvégzésébe. A kivitelezésre vonatkozó szerződésben körültekintően kell szabályozni a felek — az építtető és a kivitelező — kötelezettségeit és jogait illetve együttműködésüket a szerződésben foglalt teljesítése érdekében. A vállalás műszaki feltételeit dokumentációk rögzítik. Ezek alapján kell a kivitelezést, az építési és szerelési folyamatot megtervezni. Ez a tevékenység magában foglalja:

- az időbeli és térbeli szervezést (organizáció),
- a közreműködők megválasztásának szempontjait,
- a gazdasági-gazdálkodási kérdések elemzését.

Ami a kivitelezés megszervezését, az organizációt illeti, a helyes technológiai sorrend, a jó időbeli ütemezés költségkímélő és minőségjavító hatású. Az egyes munkafázisok befejezési időpontja és az ár összefüggései (különösen inflációs időszakban) egyértelműek. A megfelelően megtervezett, jól gépesített munkaterület is döntő az átfutási idő, a minőség és a költségkímélés szempontjából.

Fontos, hogy a generálkivitelező, illetve a fővállalkozó időben eldöntse, hogy az adott létesítmény melyik munkarészét végezze alvállalkozó, mit érdemes majd szállítási és szerelési szerződés alapján kiviteleztetni, hol célszerű saját vállalati termelőkapacitásokat igénybevenni, milyen egyéb lehetőségek (például: bér munkás, az építetötől rendelkezésre bocsátott anyag, speciális szállítók stb.) jöhetnek szóba. **A vállalkozó számára különösen fontos a szerződés pénzügyi kondícióinak és az időbeli organizációnak az összhangját megteremtve az elvégzendő munkák finanszírozási tervének elkészítése** (ami a közreműködőkkel való szerződéskötés egyik alapja), **a realizálható nyereség megtervezése, általában a kivitelezés egész gazdálkodási konstrukciójának megteremtése a vállalkozó összvállalati lehetőségeinek figyelembe vételével.**

A szerződés teljesítésének, a kivitelezésnek ilyen módon való megtervezése után kezdődik a konkrét építési-szerelési folyamat, melynek a kiviteli tervdokumentáció az alapja. Ha az építetöt a kivitelezővel kötött szerződésben nem vállalkozott a kiviteli tervek szolgáltatására, úgy annak elkészítése a kivitelező feladata. A kivitelező az adott helyzetnek megfelelően a számára legkedvezőbb megoldás mellett dönthet, mert:

- egyes kivitelezők felkészültek a kiviteli tervek készítésére, így azt saját szervezetükön belül készítetik el,
- más kivitelezők a kiviteli terv elkészítésére versenyeztetés útján keresnek partnert és itt számításba veszik mi az amit esetleg saját szervezetükön belül elvégeznek (pl. épületgépészet) és mi az, amit alvállalkozónak kiadnak,
- dönthet a kivitelező úgy is, hogy éppen a legmegfelelőbb információ és a gyors átfutás biztosítása érdekében nem kockáztatja új tervező bevonásával az ismeretek átvételét, hanem az eredeti engedélyezési és ajánlati terv készítőjét kéri fel a kiviteli terv kidolgozására.

Attól függően alakulnak ki a megvalósításban résztvevők kapcsolatai, hogy a kivitelező hogyan dönt. Az első két esetben — miután a terv készítésébe újabb tervező lépett be — az eredeti koncepció maradéktalan végigvitele érdekében az építetöt, vagy a kivitelező szerződésben megállapodik (a szerzői jog előírásait is figyelembe véve) az ajánlat és az engedélyezési szintű terv szerzőjével a kiviteli terv készítésének egyeztetésére és a kivitelezés során az eredeti engedélyben foglaltak betartásának ellenőrzésére.

Ez a tevékenység független:

- a tervezői művezetéstől, amit a kivitelező által választott kiviteli tervet készítő tervező lát el,
- a műszaki ellenőrzési tevékenységtől, amit az ellenőrzést végző szervezet lát el.

A kiviteli terv készítése minden esetben a kivitelezés választott építési módját követi és folyamatos egyeztetések után olyan kiviteli tervfázisok készülnek, melyek szakaszosan adhatók át kivitelezésre, A szakaszosság kizárja a terven való későbbi tervfázisokból származó változtatások átvezetését, hiszen addigra az épület jelentős része elkészült. Így döntő a megalapozott adatszolgáltatás, az egyeztetés szükségessége, amelyen belül fokozottan

előtérbe lép a tervért való kockázatvállalás mértéke, hiszen a tervezési hibák vagy a terv késedelmes szolgáltatása a kivitelezés jelentős veszteségforrásai lehetnek.

A konkrét kivitelezési folyamat fontos bázisa a közreműködőkkel való szerződéskötés.

Amennyiben nem saját termelőkapacitásával (szakmunkásaival, építőgépeivel, technológiájával) végzi egy-egy munkaszakasz kivitelezését a generál-, vagy fővállalkozó, hanem más (általában arra szakosodott) céggel végezteti, alvállalkozásról beszélünk. Összetett projekt megvalósítása során nagyszámú alvállalkozó partner vesz részt a kivitelezésben, azok mellett a szállító cégek mellett, akik a beépítésre kerülő anyagokat, szerkezeteket adják az építkezéshez. A közreműködés alapja a kiviteli terv, mert ennek műszaki és minőségi feltételei behatárolják a közreműködők körét. A választás módja függ a piaci helyzettől: versenytárgyalás, több ajánlat összevetése, illetve monopolhelyzetű szállító céggel való alvállalkozói vagy szállítói szerződés. Az alvállalkozók kiválasztása után lehet az ezzel összefüggő részletterveket véglegesíteni.

A kiviteli tervekészítés csak akkor fejeződik be, amikor a kivitelező minden közreműködőjét megválasztotta.

A kiviteli tervezés és a kivitelezés annyira összefüggő folyamatok, hogy a teljes tervezési folyamat alatt a kivitelező által eldöntött gyakorisággal koordinációs egyeztetéseket kell tartani, ahol a résztvevők operatív döntésekkel irányítják:

- egyrészt a kiviteli tervezést,
- másrészt a helyszíni kiviteli munkákat.

A kivitelezés során a kivitelezőnek be kell mutatnia az ajánlatában meghatározott anyagok, berendezések és készülékek mintáit. Az anyag megválasztásnál az engedélyező hatóság álláspontját is kérni kell az építési engedélyt érintő részletekben (például: homlokzati anyagféleség, szín stb.).

Az előre megtervezett térbeli és időbeli organizáció szerint folytatott kivitelezési tevékenység koordinálása a generálkivitelező, vagy a fővállalkozó feladata. Ez

megnyilvánul a tervek időben történő rendelkezésre bocsátásában, a tervezői művezetés feltételeinek biztosításában, a munkaterület szolgáltatásában, a folyamat közbeni minőségellenőrzésében, az elkészült szerkezetek, munkarészek átvételében és megóvásában, az eltakarásra kerülő szerkezetek időben történő mennyiségi és minőségi átvételében. Döntő az építési és szerelési naplók rendszeres vezetése, általában a naplók okmányként való kezelése. A kivitelezés időbeli ütemezése bizonyos szakaszaihoz rendelt „ellenőrzési időpontok” rendszere — különösen, ha pénzügyi elszámolási időszakokhoz, számlabenyújtási dátumokhoz igazodik — az építetető, illetve műszaki ellenőre számára is meggyőző kontroll lehet arról, hogy a kivitelezés üteme megfelel-e a szerződésszerű teljesítésnek.

A kivitelezés során elkerülhetetlenül kisebb-nagyobb változtatási szándékok is előállhatnak. A változtatásokat a célszerűség szempontjából vizsgálják és döntenek el, hogy végrehajthatók-e vagy sem.

A kivitelező javaslata alapján csak olyan változások fogadhatók el, amelyek nem érintik a versenyajánlatokban elfogadott minőséget és az árat. A változtatásokban minden esetben a kivitelező és az építetető állapotban meg, általában a tervezővel közösen.

Az építetetőnek is lehetnek változtatási szándékai, amelyet indokolhat újabb üzemeltetési szempont, technológiai, vagy funkcionális igény. Ezek az igények a szerződéshez képest

költséget is érintő változást jelenthetnek, ezért annak elszámolásában az építető és kivitelező esetről-esetre állapodnak meg.

Lehetnek olyan változtatások, **amelyek érintik a jóváhagyott engedélyezési tervet is. Az ilyen változtatásokra módosított építési engedélyt kell kérni.** Ennek kapcsán minden olyan szakhatósági egyeztetést is el kell végezni, amelyet a változtatás érint. Ezt megfelelő időben kell végrehajtani, mert ennek hiányában:

- a hatóságok nem engedélyezik az elkészült létesítmény átadását,
- építési bírság róható ki az engedélytől eltérő építésre.

A kivitelezés meghatározott előrehaladásával szükség lehet üzemeltető szakembercsoport bevonására is, mert az üzemeltetéshez, karbantartáshoz elengedhetetlenül fontos ismerni a különböző gépek, technológiai berendezések szerelésének módját, kapcsolódásait, részt kell venni az üzempróbáknál, üzembehelyezésnél. Különleges, bonyolult technológiák üzemeltetése során nemegyszer garanciális feltétel is a megfelelő kezelőszemélyzet biztosítása.

Amikor a kivitelező befejezte a szerződésben vállalt munkákat, azt az ügynevezett készrejelentéssel tudatja az építetővel, majd **kitűzik a műszaki átadás-átvétel időpontját;** ennek sikeressége esetén az építési munkák befejeződnek.

Mint látjuk, jelentős a generálkivitelező vagy fővállalkozó gazdasági és jogi felelőssége a projekt megvalósítása során. **E felelősség megosztásának gyakori eszköze két, vagy több — egyébként önálló vállalkozásra képes — generálkivitelező, vagy fővállalkozó cég alkalmi társulása egy adott kivitelezésre.**

A közreműködők közös irányítás mellett, közös, felelősségvállalással, műszaki, kereskedelmi és gazdasági tudásuk és tapasztalataik összegezésével végzik el mindazt, amire szerződésük szól.

Az átadás időpontjára minden kivitelező köteles elkészíteni az ügynevezett **átadási tervdokumentációt**, amely a kiviteli tervek alapján készül, de a ténylegesen kivitelezett állapotot rögzíti. Az átadási tervdokumentációnak az üzemelés során van jelentősége, mert a karbantartást és javításokat ezen tervek alapján lehet elvégezni. Az átadás után az **üzemeltető** érdeke ezen tervek állandó aktualizálása.

A műszaki átadási eljárás akkor bonyolítható le eredményesen, ha a vállalkozó, a tervező és a műszaki ellenőrzést ellátó szervezet azt közösen jól előkészíti.

A műszaki átadás-átvétel és a használatba vétel nem azonos műveletek, ezek összekapcsolása gyakori. Az egyik művelet azt jelenti, hogy a vállalkozó a szerződés szerint hibátlanul elkészült munkát átadja a megrendelőnek, aki elismerően, vagy fenntartásokkal — esetleg hibajegyzékkel — átveszi. A másik műveletben már a vállalkozón és megrendelőn kívül szerepe van a felügyeleti, engedélyező hatóságoknak és üzemeltető szervezeteknek is. Ez esetben nem a szerződés teljesítését vizsgálják, hanem a rendeltetés szerinti használatra alkalmasságot, tehát annak használatához hozzájárulnak. Azoknál a létesítményeknél, ahol az építést további technológiai szerelés és próbaüzemeltetés nem követi, ez a két eljárás általában egyidejűleg folytatható le.

Azon projekteknél viszont, ahol technológiai szerelés is van és azt más vállalkozó végzi, a még nem kész építményt kell a műszaki átadás-átvétel során átvenni és azt munkaterületként a technológiai szerelő vállalkozónak átadni. A technológiai szerelés befejezésekor az építményt a szerelő vállalkozótól vissza kell venni és az építő vállalkozónak átadni, hogy az elvégezze a még szükséges építési munkálatokat. **Általában már a műszaki átadást megelőző időszakban elkezdődött a kivitelező szervezetek levonulása a munkaterületről. A levonulást is ütemezni kell.** Nemegyszer az elkészült és éppen átadás alatt álló épületben, annak használatát nem zavaró módon kap helyet a kivitelező a hiánypótlás befejezéséig.

Bár elvileg törekedni kell a mennyiségi és minőségi hibáktól mentes átadásra, az esetek zömében — különösen összetett létesítményeken — ezt ritkán sikerül megvalósítani. A megrendelő és a kivitelező által közösen felmért hiányok és hibák megszüntetésére, feltételezve hogy azok a rendeltetészerű használatot nem akadályozzák — méltányos határidőt kell kitűzni. A hiányokkal kapcsolatban megállapított összeget a kivitelező járandóságából esetleg a kijavítási határidő betartását ösztönző szankcionálással — vissza kell tartani.

2.2.6. Próbaüzem, üzembehelyezés

A kivitelezés befejezésének tekinthetjük a műszaki átadás-átvétel megtörténtét. A projekt befejezését jelentő üzembehelyezés műveleteinek sem a kezdete, sem a vége nem ilyen egyértelmű. A kivitelezés folyamatában létre hozott berendezések, illetve rendszerek működésének beindítása, ellenőrzése és az ezzel kapcsolatos szerződéses kötelezettség elismerése általában folyamatos tevékenység. **Az üzembehelyezés elengedhetetlen feltétele az üzemeltetési utasítások és a karbantartási előírások dokumentálása.** Valamely berendezés, vagy rendszer beindítása, illetve működése bizonyos feltételek teljesítésétől függ és környezetére hatással van. Kézenfekvő példa: ha az induláshoz áramot, vizet, gőzt, levegőt stb. biztosító hálózat szükséges bizonyítani kell mérési eredményekkel, hogy az engedélyezési tervben számításokkal alátámasztott emissziós értékeket a működő berendezések nem lépik túl.

Végig kell gondolni, hogy a beindítás sikertelensége, illetve a működés által létrehozott környezeti hatás jelent-e veszélyt esetleg a már elkészült munkarészekre.

Amikor több egyedileg működtethető gépi és berendezési egység létesül, először ezek kipróbálását végzik, ez az úgynevezett **hidegpróba**. Azután kerül sor az egységek összekapcsolásával a próbaüzemre. **A próbaüzem parciális és szakaszos is lehet.** A vállalkozó viseli ennek költségeit és bizonyítja a vállalt paraméterek teljesülését. Esetenként ez nem könnyű és mindenképpen költséggel járó feladat. Gondosan be kell ágyazni ezt az építés kivitelezés ütemtervébe és a projekt menedzsernek olyan kérdéseket is meg kell tudni oldani, mint a berendezés védelme, a próbaüzem anyagának tárolása, vagy a keletkező hulladék elhelyezése stb.

A próbaüzem megszervezésében és végrehajtásában részt kell vennie a jövőbeni üzem vezetőinek, mérnökeinek is és célszerű a kipróbálásra kerülő berendezéssel jövőben dolgozók közül is minél többet foglalkoztatni a próbaüzemelésnél. **A próbaüzem során kell elvégezni a szavatossági méréseket.** Ezek célja meggyőződni arról, hogy a **vállalkozó a szerződésben és a szabványokban, illetve a hatósági előírásokban megállapított módon üzemelő berendezést készítette el.**

A projekt jellegétől függően a próbaüzem időtartama változó, befolyásolhatja az előzetes betanítás is, de minden esetben addig tart, amíg a szerződésekben rögzített műszaki paraméterek, valamint az ezekkel összefüggő gazdasági mutatók — mint követelmény értékek — nem igazolhatóak. Ennek elérésével a próbaüzem eredményesen, **jegyzőkönyvvel lezárható**. Amíg az összes hiány és hiba kiküszöbölésre nem kerül, a próbaüzemi állapot fennmarad.

Az eredményes próbaüzemelés után a műszaki ellenőr, a tervező és a jelenlévő leendő üzemeltető egybehangzóan javasolják az építetőnek **a teljesítmény-igazolás kiadását. Az építető ezután kérheti a használatba vétel engedélyezését, megrendezve a szükséges hatósági eljárást.**

A teljesítmény igazolás előfeltétele a számviteli lebonyolításnak, a vállalkozókkal való végelszámolásnak. Ennek során érvényesíteni lehet — ha ez szükséges — a vállalkozókkal szemben az esetleges késedelemből, vagy hiányos minőségből származó levonásokat, illetve kártérítéseket. **A projekt befejezéséhez tartozik a pénzügyi elszámolás is.** A végelszámolásban valamennyi függőben tartott kifizetést rendezni kell, vagyis az előlegeket, a szakasz- és részszámlákat; a végelszámola közbenső elszámolásait. A megrendelő által esetleg rendelkezésre bocsátott anyagok, az általa nyújtott szolgáltatások ellenértékeinek vizontszámlázása is rendezendő az átadást követően. Elterjedőben lévő szerződéses megállapodás vonatkozik az úgynevezett jólteljesítésre és ennek következményeire; azaz a garanciális idő alatt fellépő hibák kijavítására, illetve az ennek fedezeteként visszatartott összegre vagy bankgaranciára. Ilyen esetben a szerződéses összeg megállapodott részét csak a garanciális idő végén kapja meg a vállalkozó, ám ez az összeg bankgaranciával kiváltható.

Az építető dönt az üzembehelyezésről. A döntés lehet a projekt- megvalósításának elismerése, de szükség lehet az elismerés előtt a felmerült ellentétek tisztázására. Közpénzekből végzett beruházásoknál a vállalkozás mindig eredményfelelősséggel párosul, így a projekt lezárásához bizonyítani kell, hogy a létrehozott fejlesztés teljesíti azokat a követelményeket, amelyeket elvárnak tőle.

A vonatkozó jogszabály szerint a beruházás akkor tekinthető befejezettnek, ha az összes vállalkozó számláit elszámolták és az előállított, vagy beszerzett vagyontárgyakat üzembe helyezték. A tárgyi eszközök állománynak növekedését meg kell jeleníteni az építető könyvvitelében. **Lényegében ez az aktiválás.** A számviteli törvény megszabja, milyen ráfordításokkal kell a beruházással keletkezett vagyontárgyat az építető nyilvántartásában és mérlegében (eredmény - beszámolójában) szerepeltetni. A beruházási folyamat lezárulásával a garanciális, illetve szavatossági kötelezettség veszi kezdetét. A garanciális javítások elvégzése nyilvánvalóan más súlyú egy generálkivitelezési vállalkozásnál és más az eredményfelelősségre alapozott fővállalkozás esetében. Az előbbieknél jogszabályok rögzítik az úgynevezett **kötelező alkalmassági időt**, amelyen belül a kivitelező az egyes épületszerkezetekért és berendezésekért felelősséggel tartozik. A fővállalkozás eredményfelelősségét, annak következményeit és garanciális feltételeit csak a gondos szerződéskötéssel lehet egyértelműsíteni.

2.3. Irodalom

Dr. Gyulay—Hollay—Száva—Wéber: Az építész és építőmérnök tevékenysége a beruházások folyamatában

Dr. Császár István: Építési vállalkozások lebonyolítása

2.4. Ellenőrző kérdések

- 1) Ki a projekt főszereplője, főbb törekvései, feladatai
- 2) A tanácsadó-szakértő szerepe, tevékenysége
- 3) A tervező szerepe, tevékenysége
- 4) Az engineering fogalma, szerepe a projekt lebonyolításában
- 5) A szervező-koordináló munka lényege
- 6) A műszaki ellenőr feladata
- 7) A kivitelező tevékenysége, szerepe
- 8) A hatóságok kapcsolódása a projekt folyamatokhoz
- 9) A kezdeményezés folyamata
- 10) Az elemzés folyamata
- 11) A végleges megvalósíthatóság elemzése, engedélyek, jóváhagyások
- 12) A tenderezés, a kivitelező kiválasztása
- 13) A megvalósítás (kivitelezés) formái, a felelősségi kört tekintve
- 14) A megvalósítás részfolyamatai
- 15) Próbaüzem, üzembehelyezés

2.5. Feladatok

- 1) Készítse el, ábrázolja táblázatos formában a projekt teljes folyamatának főbb lépéseit, időrendi sorrendben!
- 2) Egészítse ki az előbbi táblázatot a főbb intézkedésekkel, dokumentumokkal és a szereplőkkel!
- 3) Próbálja meg ábrázolni blokk-séma szerűen a projekt lebonyolításának főbb részfolyamatait!

2.6. Vizsgakérdések

- 1) A vállalkozás (beruházás) folyamatának szereplői, feladatuk rövid összefoglalása
- 2) A szereplők tevékenységének kapcsolódása a projekt lebonyolításának különböző fázisaihoz
- 3) A kivitelező és a műszaki ellenőr feladatainak kapcsolódása
- 4) A vállalkozási folyamat előkészítési időszaka, annak főbb törekvései
- 5) A kivitelező tevékenysége a projekt lebonyolítása során

3. Költségszámítás és árképzés

3.1. Költségvetés

3.1.1. A költségvetés helye és szerepe

A gazdasági életben, így az építőiparban is meghatározó szerepe van az eredményességnek. Ez pénzben fejezhető ki és (leegyszerűsítve) haszonnak nevezik. Az építőipari vállalkozó haszna a megrendelőtől kapott vállalkozási összeg és a ráfordítások (vállalkozói kiadások) különbsége. Mind a megrendelőnek (beruházónak), mind a vállalkozónak (kivitelezőnek) a beruházás megvalósítása előbb számítani kell a várható kiadásokat. A beruházó csak e számítások birtokában tudja ellenőrizni, hogy a vállalkozói ajánlatok reálisak-e, a kivitelező pedig ezen számítások alapján alakítja ki árajánlatát, vagyis a számított ráfordításokat megtoldva a maga remélt hasznával. A várható ráfordítások számításának eszközei és dokumentumai a különböző részletességű és pontosságú költségvetések. A költségvetések tehát csak tervezett ráfordításokat számítanak, becsülnek előre. Rész- és végösszegüket nem szabad összekeverni a tényleges ráfordításokkal, amelyek a megtörtént kiadások (az anyagellátó, gépellátó vállalatok számlái, a bérkifizetési jegyzékek, a kifizetett adók stb. bizonylatai) alapján állíthatók össze az utókalkuláció készítésekor. (Az utókalkulációról a későbbiekben még részletesen lesz szó.) A költségvetések tehát csak terveknek tekinthetők, a megvalósítás pedig (túllépés vagy esetleges megtakarítást a végösszeghez képest) függ az építkezés körülményeitől, a vállalkozó (szervezet, illetve egyes tagjainak, vezetőinek) szakértelmétől, ügyességétől és nem utolsósorban attól, hogy kellőképpen ismerik-e a költségek összetételét, szerkezetét, a megtakarítási lehetőségeket.

Egy épület, építmény költségei több fő részből tevődnek össze. Ezek:

- a terület megszerzésének
- az előkészítésnek (tervezés, feltárások, kutatások, vállalatba adást stb.)
- az épület, építmény megvalósításának, konkrétan
 - a munkahelyre település (felvonulás, ideiglenes melléklétesítmények, elvonulás)
 - az alapozás (alépitmény)
 - a felszerkezet (felépitmény)
 - a szakipari munkák
 - az épületgépészeti munkák
 - a befejező munkák
- a gépek, berendezések, felszerelések
- és egyéb költségei.

A beruházással összefüggésben vannak még a kapcsolódó létesítmények (oda vezető utak, közművek stb.) költségei is.

3.1.2. A költségvetés készítésének célja

Az építkezések megvalósításának minden szakaszában igen fontos szerepet játszanak a költségvetések. Feladatuk, hogy adataikkal kiegészítsék a műszaki terveket, lehetővé tegyék az építkezés mennyiség és gazdasági vonatkozásainak mérését. **A költségvetés tehát egyúttal műszaki és gazdasági dokumentum is.** Az építkezés során közreműködő valamennyi szervezet igényli és használja a költségvetést. Segítségével

- írhatják ki a versenytárgyalásokat
- köthetik meg az építési szerződéseket
- számolhat el egymással az építető és a kivitelező

- ellenőrizheti a beruházó a munka minőségét és mennyiségét
- nyithatja meg és folyósíthatja a hitelt a bank
- hasonlíthatja össze gazdasági szempontból az egyes változatokat a tervező.

3.1.3. A költségvetés funkciói

A költségvetésnek fő funkciói vannak és mellékfunkciói lehetnek. A fő funkciók teljesítését minden rendszerben és korszakban elvárják a költségvetéstől, hisz ezek teljesítése nélkül a költségvetés nem használható. A mellékfunkciók minél magasabb szintű teljesítése egy költségvetési rendszer (egy fajta) jobb használhatóságát bizonyítja.

A költségvetés főfunkciói

- a)) tételes tervezői utasítás adása a műszaki tervek kiegészítéseként. A műszaki tervek nem tartalmazzak több olyan adatot, amelynek ismerete a kivitelezéshez feltétlenül szükséges (minőségi, technológiai, egyéb vonatkozások). ezek ismertetése a költségvetés feladata. Emiatt a költségvetésre még abban az esetben is szükség van, ha a költségek meghatározása valamilyen okból elmaradhatna. Természetesen a különböző szintű és részletezettségű költségvetések a funkciót különböző mértékben kell, hogy ellássák, de minden esetben szükség van a műszaki tartalom meghatározott mértékű előírására.
- b)) A munka mennyiségi meghatározása. Az építés szervezési tervek előkészítéséhez, az építőanyagok megrendeléséhez szükséges alapadatokat a költségvetés szolgáltatja.
- c)) A munka minőségi meghatározása.
- d)) A munka költségeinek megállapítása.

A költségvetés mellékfunkciói

A költségvetéstől számos további mellékfunkció betöltését is megkívánják, illetőleg több fontos tulajdonsággal kell rendelkeznie.

Ilyenek:

- e)) Segítse elő a korszerű szervezési módszerek alkalmazását.
- f)) Felépítése legyen alkalmas a gazdaságosság megtervezéséhez és vizsgálatához szükséges költségmutatók képzéséhez.

E két utóbbi funkció (illetve tulajdonság) eredményes működése nagymértékben a költségvetés szerkezetétől, csoportosításától függ. A költségvetések felépítése évtizedeken át a **munkanemenkénti csoportosítást** követte. (Munkanem az egyazon szakmákhoz tartozó munkák stb.) Ez a felépítés nehezítette mind az építésszervezési tervek készítését, mind pedig a gazdaságosság mérését. Az organizációs terv készítéséhez, a gazdasági mutatók képzéséhez ugyanis az ilyen költségvetéseket át kellett csoportosítani, ami nagy többletmunkát jelentett. Ezért alakították ki a költségvetés szerkezeti rendszerét, **technológiai csoportosítását**. Ez azt jelenti, hogy egy-egy szerkezethez (lehetőleg) egy tétel tartozik. **Költségvetési tételnek nevezik a költségvetésnek a legkisebb egységét, amely egy (komplex) munkafolyamatot fejez ki és értéke két összeggel fejezhető ki. Egyes költségvetési rendszerek ezt a két összeget úgynevezett egységárban vonják össze.** Sok esetben nem foglalható egy szerkezet egyetlen tételbe. Ilyenkor az egy szerkezethez tartozó tételeket egymás mellé és olyansorrendben kell kiírni ahogy azok kivitelezésre kerülnek (technológiai sorrend). Ezt az elvet azonban a költségvetés nem minden esetben viszi maradéktalanul keresztül. (Például a földkiemelés és a földvisszatöltés a költségvetés elején a földmunkák között, az alapozási munkák előtt szerepel, holott technológiai sorrendben természetesen a földkiemelésnek az alapozások előtt, a földvisszatöltésnek azok után van helye). A szerkezeti rendszer elősegíti, hogy a szerkezet összköltsége — esetleg a szerkezet egységének (egy m² földem, egy m² burkolat stb.) költsége is a költségvetésből szembeötlően, kitűnjék és ezáltal ösztönözzön a leggazdaságosabb szerkezet alkalmazására. Jelenleg az építőiparban többféle költségvetési rendszert használnak. Ezeknek egy része törekszik a fenti célok elérésére. Előrelépés történt a munkanemek szerinti csoportosításhoz képest, de a mellékfunkciók maradéktalan teljesítését még nem sikerült elérni. Készítenek olyan költségvetéseket is, amelyek igen erősen összevontak, vagy éppen még mindig munkanem szerint csoportosítottak. Ilyenkor — ha költségmutatókat kell képezni vagy szervezési terveket kell készíteni — külön számítások, esetleg átrendezések válnak szükségessé.

- g)) Segítse elő a műszaki fejlesztést

A költségek alakulása nagymértékben befolyásolja a megrendelőt, a vállalkozót és a tervezőt műszaki fejlesztési tevékenysége során. Nem mondható azonban el, hogy mindig a korszerű a gazdaságos. Ellenkezőleg. Amikor egy új szerkezetet, technológiát vagy szervezési módszert bevezetnek az általában költségesebb a hagyományosnál. Ezért a megrendelőnek és a vállalkozónak egyaránt mérlegelnie kell, hogy távolabbi érdekeik megkövetelik-e a műszaki fejlesztést. A gazdaságosság ugyanis bonyolult forgalom, s nem mindig a legolcsóbb a leggazdaságosabb. A gazdaságosság megítélésénél olyan szempontokat is mérlegelni kell, mint a minőség, megbízhatóság, időállóság (tartósság), beszerezhetőség, élők munkai igény, esztétika, devizasükséglet, üzemeltetési költségek stb. Gazdaságossági számításaink eredményét nagymértékben befolyásolják a pillanatnyi piaci viszonyok, valutaátszámítási szorzók, adókulcsok stb. A műszaki fejlesztési döntéseket ezért nagyon átgondoltan, sokoldalúan kell előkészíteni.

- h)) Segítse elő a kivitelező kezdeményező-készségét.

Az a költségvetési rendszer serkenti megfelelően a kivitelezőt jobb technológiai, szervezési megoldások keresésére, amelyik lehetővé teszi, hogy azok alkalmazása esetén a nyereség

növekedjék. A költségvetéssel szemben elérhető megtakarítások meghatározott esetekben a vállalat eredményességét szolgálják.

i)) Legyen alkalmas a gépi adatfeldolgozásra.

A költségvetés készítési munka tekintélyes része a mechanikus műveletek sora, amely nem igényel magas szintű szellemi tevékenységet. A költségvetések számítógépes készítése, adatainak gépi feldolgozása jelentős mérnöki, (technikusi) szellemi potenciált szabadíthat fel igényesebb célokra. Pozitívum még, hogy a költségvetés hibátlan, a készítési idő pedig lényegesen rövidebb lehet. **Jó lehetőséget nyújt a költségvetés gépi feldolgozása az építkezéshez szükséges erőforrás-szükséglet (munkaerő, gép, anyag stb.) gyors kigyűjtésére, összesítésére, valamint az ütemtervek készítéséhez is kiinduló alapot ad.** Ma már ritkán alkalmaznak olyan költségvetési rendszereket, amelyek teljességgel alkalmatlanok gépi feldolgozásra. A költségvetés készítésének azonban több olyan mozzanata van, amely — egyes rendszerek esetén — nehezen, vagy egyáltalán nem gépesíthető. (Ilyen lehet például a szükséges tételek kiválasztása, a mennyiségek számításához, az árak képzéséhez szükséges adatok meghatározása stb.)

3.1.4. Költségvetések fajtái

A költségvetések különbözőképpen osztályozhatók: Így

- részletességük szerint
- az árképzés módja szerint
- a készítés célja szerint

Részletesség szerinti költségvetés fajták

A költségvetések az előkészítés illetve a megvalósítás különböző fázisaiban és különböző célokra készülnek, ezért részletezettségük is eltérő. E tekintetben igen sokféle költségvetés képzelhető el. Jellegetes a következő négy:

- egyösszegű költségvetés
- munkanem szerinti költségvetés
- szerkezeti bontású költségvetés
- részletes (tétéles költségvetés).

Az egyösszegű költségvetés nem részletezi (vagy legfeljebb két-három részköltségre bontja) a költségeket. Megfogalmazza az építendő objektum legjellegzetesebb műszaki, minőségi vonásait. A mennyiségeket építmény térfogatban, szint területbe, vágányhosszban, útfelületben vagy valamilyen használati egységben (kórházi ágy, tanterem stb.) fejezi ki. A költséget ebben az esetben egyetlen összeg jelzi. Ez az összeg különbözőképpen számítható. Készíthető először a következőkben ismertetett bármelyik fajtájú részletes költségvetés és ennek eredménye adja a végösszeget. Megadható az egyösszegű ár korábban megépült létesítmények tapasztalatai alapján, az építmény egységére vonatkozó mutatók (ún. normatívák) segítségével is.

A munkanem szerinti költségvetés

Egy bonyolultabb építmény 20-30 munkanemre is bontható. Ezeknek költségei ugyancsak meghatározhatók részletesebb számítások vagy normatívák alapján. A munkanem szerinti bontás előnye, hogy az egyes szakmák szerinti várható kiadások megbecsülhetők, a feladatok a különböző szakbrigádoknak eszerint adhatók munkába. Mégsem terjedt el az ilyen bontású költségvetés, mert nem elég részletes ahhoz, hogy az egyes szerkezetek műszaki és költség adatainak pontos meghatározására alkalmas legyen.

A szerkezeti bontású költségvetés

lényegesen gyakoribb. Ebben az egyes szerkezetek (alap, oszlop, gerenda, fal, földem stb.) külön szerepelnek, és egy-egy szerkezet egységére vonatkozó összköltség egy összegben található. Ez a költségvetés már alkalmas arra, hogy pontosan leírja az objektum műszaki tartalmát, részeinek minőségét. Terjedelme és elkészítési ideje lényegesen nagyobb az előzőeknél.

A részletes (tétel) költségvetés

részletezettsége a legnagyobb. Alapegysége a tétel, amely általában egy munkafolyamatot fejez ki (pl. alaptest zsámozása, alaptest vasszerelése, alaptest betonozása stb.). Legtöbbször tehát egy szerkezet csak több tétellel írható le. Magyarországon a közelmúltig a legtöbb költségvetés ilyen részletezettségű volt. Ehhez készültek a költségvetési segédletek (EKN, EMIR ... lásd később).

Az árképzés módja szerinti költségvetés fajták

Az árképzés formája szerint megkülönböztethető egységáras és végösszegképző, az árképzés pontossága szerint részletesen kalkulált átalányáras költségvetés és költségbecslés (költség előirányzat). Az egységáras költségvetés az egyes szerkezetekre vagy tételekre határozza meg az árakat. (lásd, árképzés elvi kérdései).

A végösszegképző számítási rendszernél a költségelemeket nem építik be egységárakba, hanem összesítve állapítják meg az építmény megvalósításához szükséges összes erőforrás (élőmunkaóra, gépműszakóra, teljes épületre vonatkozó anyagmennyiség) költségét és ezekből számítják ki a végösszeget. Ezt a módszert hazánkban csak ritkán (egyszerűsített költségszámításként) alkalmazzák.

A részletesen kalkulált áraknál az egységáras költségvetés tényezőit külön-külön számítják ki és összegezik.

Az átalányáras költségvetésnél egy vállalatnál vagy régióban (esetleg az egész országban) azonos egységárakat alkalmaznak. Ilyen esetben a költségvetés tényezőket igen nagy átlagosítással veszik figyelembe. A költségbecslést árait (igen nagy átlagosítással) már megépült objektumok tapasztalatai normatíváinak felhasználásával számítják.

A készítés célja szerinti költségvetés fajták

A készítés célja szerint megkülönböztethető költségvetések:

- költségelőirányzat (költségbecslés)
- kiviteli szintű költségvetés
- utókalkuláció
- önköltségszámítás
- építtetőt terhelő költségek meghatározása.

A költségbecslés vázlatrtervekhez készül, mert még nincsenek részletes tervek, pontos műszaki mennyiségek). A kiviteli szintű költségvetést a megvalósítási tervhez készítik. Az utókalkuláció a tényköltségek regisztrálására szolgál. Az önköltségszámítás a kivitelezőt terhelő költségek megállapítása. A megrendelőt (építtetőt) terhelő költségek tartalmazzák az önköltségeken kívül a kivitelező hasznát és azokat a költségeket, amelyek a

terület megszerzésből, tervezésből, gépek beszerzéséből, a beruházás megvalósításából adódnak.

3.1.5. A költségvetésekkel kapcsolatos igények

Az előzőekben említett nagyszámú költségvetési fajtával szemben természetesen különféle igények merülnek fel. Az igények közül a legfontosabbak megtalálhatók a költségvetés funkcióinak a felsorolásánál. Ezeken túl azonban elvárják, hogy a költségvetés legyen

- jól áttekinthető, könnyen érthető
- teljes (terjedjen ki minden munkára, amely az adott beruházásnál előfordul)
- gyorsan elkészíthető (természetesen az adott részletezettségen belül)
- könnyen átalakítható, rugalmas (a manapság gyakori árváltozások érvényesítésére alkalmas)
- viszonylag pontos (a készítésénél alkalmazott átlagosítások keretein belül jól közelítse meg a várható tényköltségeket).

3.2. A költségvetés, mint a munka műszaki tartalmának meghatározása

A költségvetés készítésének egyik alapvető feladata (a műszaki tervek kiegészítéseként) tételes tervezői utasítások adása. Függetlenül attól, tehát, hogy a szerződő felek egységáros vagy átalánydíjas elszámolásban állapotodnak meg a tervező tervei mellé költségvetési kiírást kell, hogy mellékeljen. Szükségszerű a tervező által összeállított költségvetési kiírás azért is, mert az a tervezés stádiumában készül, olyan időpontban tehát, amikor még nem feltétlenül ismert a kivitelező szervezet, nem ismert a beruházó és a kivitelező között megkötendő szerződés jellege. A költségvetési kiírásnak ezért olyannak kell lennie, hogy tételesen tartalmazza

- a munka (szerkezet) megnevezését (pl. alaptest betonozás)
- a végrehajtás helyét vagy jellemző méretét (pl. 2,00 m mélységben)
- a készítendő szerkezetnek és anyagnak minőségét (pl. B.200-as beton, 30 mm maximális szemnagyság, 3-as plaszticitás)
- kívánt méretét (pl. 5 cm vastagságban)
- a szükséges esetekben előírt technológiát (pl. vibrálva és utókezelve)
- a végzett munka minőségi osztályának megjelölését (pl. I. osztályú minőségben)
- valamennyi egyéb megjegyzést, amely a tervező különleges kívánságaira vonatkozik és a kiviteli utasításoktól eltérést jelent.

A költségvetés kiírójának a műszaki tartalmat olyan mélységben illetve részletességgel kell megfogalmaznia, hogy az egyértelmű utasításokat adjon a kivitelezéshez, megfelelő tényadatot a műszaki ellenőrzéshez, abból a kalkulátor árakat tudjon meghatározni.

3.3. A mennyiségek meghatározása

Mind a szerkezeti bontású, mind a részletes, tételes költségvetéshez igen sok mennyiséget kell meghatározni. Ezeket áttekinthető formában, az áraknak megfelelő pontosságban, természetes mértékegységben (fm, m², m³, tonna stb.) kell számítani. Erre szolgál

- a mérekszámítás
- bonyolultabb esetekben az idomterv
- esetenként az anyagkivonat.

3.3.1. Mérekszámítás

A költségvetések mennyiségeinek számítását általában költségvetés kiírója végzi. E munkához a létesítmény terveit a legrészletesebben ismernie kell. A mennyiségeket (általában) táblázatosan számítják. Bonyolultabb szerkezetű építmény, elsősorban magas épület esetében, a mérekszámításhoz idomterv is készül. A mérekszámítást és idomtervet olyan formában kell elkészíteni, hogy azok a terv mellékletét is képezhessék. A mérekszámításban meg kell adni a költségvetési tételszámot, a felhasznált segédletet (pl.: ÉKN, ÉMIR stb.) kódszámot, a tétel rövid megnevezését, a vonatkozó idom jelét és a kiszámítás alapjául szolgáló méreteket. Alapelv: minden szerkezet csak egyszer számolható el.

3.3.2. Idomterv

Idomtervet azokról a szerkezetekről kell készíteni, amelyeknek a méretei a **tervekből közvetlenül nem olvashatók le.**

Épületek esetében:

- bonyolultabb földmunkákról, dúcolásról, szádfalazásról
- az alapozásokról
- a felmenő falakról, pilléerekről, válaszfalakról
- külső homlokzati munkákról
- szükség szerint az egyéb munkákról.

Vonalas létesítményekről, egyszerű műtárgyakról (általában) nem kell idomtervet készíteni. Bonyolult szerkezetű műtárgyak föld-, kőműves- és műkőmunkáihoz készülhet egy-egy idomterv. Az előre gyártott vasbeton szerkezetek, kőfaragó munkák, asztalos és lakatos szerkezetek mennyiségeit úgynevezett konszignációban tüntetik fel. Az idomterv és a méretkimutatás készítéséhez ismerni kell az Elszámolási Szabályokat. ezek kivonata az ÉMIR (ÉKN) kötetek bevezetőiben található meg.

3.3.3. Anyagkivonat

Esetenként a kivitelező a fontosabb anyagok megállapítására anyagkivonatot készít. Ez az anyagmegrendelés alapja, de bizonyos esetekben a költségvetés készítéséhez is segéd dokumentként szolgál. A szerkezetek, tételek mennyiségeit a mérekszámítás, a szükséges anyagnormákat vállalati norma gyűjtemények, illetve az ÉMIR (ÉKN) tartalmazzák. A mennyiségek és az anyagnormák szorzata, a szorzatok anyagonkénti összegzése adja az anyagszükségletet. Az anyagnormák általában az átlagos és még megengedhető anyagvesztéseket (káló) is tartalmazzák. Ha nem, ezeket az anyagmegrendeléseknél külön kell számítani.

3.4. Az árképzés

3.4.1. Elvi kérdések

Az árképzés a költségvetési tételek egységnyi mennyiségéhez tartozó árak meghatározása. Speciális, összetett, jelentőségében is kiemelkedő feladat. Az árelemzőnek (kalkulátornak) nem csupán az árak tartalmát, a kivitelezés során felmerülő költségek elszámolási rendszerét, a folyamatosan változó előírásokat, rendeleteket kell ismernie, hanem megfelelő információval kell rendelkeznie a vállalatnál alkalmazott sajátos építéstechnológia részleteiről, munkáltatójának vállalakozási stratégiájáról, a vállalati költségráfordításokról. A kalkulátori munka nagyon sok számítást, sok adatot feldolgozó, időigényes feladat. Hogy ezt csökkentsék (sok országban) az egyes költségtényezők meghatározásánál nem az építkezés

helyi, hanem nagyobb területre (megyére, országrészre) kiterjedő átlagos körülményeit veszik figyelembe. Az előny abban jelentkezik, hogy

— a költségvetés készítési ideje lényegesen lerövidül

— az árak körüli viták csökkennek

— a kivitelező érdekeltté válik az átlagos áraknál gazdaságosabb kivitelezési mód keresésében.

Az átlagosítás hátrányokkal is jár. Így — az a vállalat, amelyik kedvezőtlenebb helyen és körülmények között dolgozik, alacsony jövedelmet realizált (vagy fizet), illetve amelyik kedvezőbb helyen és körülmények között van, külön munka nélkül előnyökhöz jut — a terv teljesítése nem mérhető megbízhatóan, ezért a vállalat munkájának értékelése sem megnyugtató.

Az átlagosítás akkor jelent nagy gondot, ha az az anyagárrakra és a szállítási költségekre is vonatkozik, mert ezek (amellett, hogy sokszor a költségek jelentős hányadát teszik ki) részben a piaci hatásoktól függően gyakran változnak, részben igen nagy mértékben függnak a szállítási távolságtól és a szállítás módjától. Az országos egységárak rendszere éppen azért bírálható, mert nem veszi figyelembe a szállítási távolságok különbözőségéből adódó költségeltéréseket. Ez a szállítási pótlékolásos költségvetési rendszerrel küszöbölhető ki, amely szerint az országos egységárak az anyagszállítások költségeit nem tartalmazzák. Ezeket a tényleges szállítási távolságok függvényében számítják, majd hozzáadják az egységárakhoz.

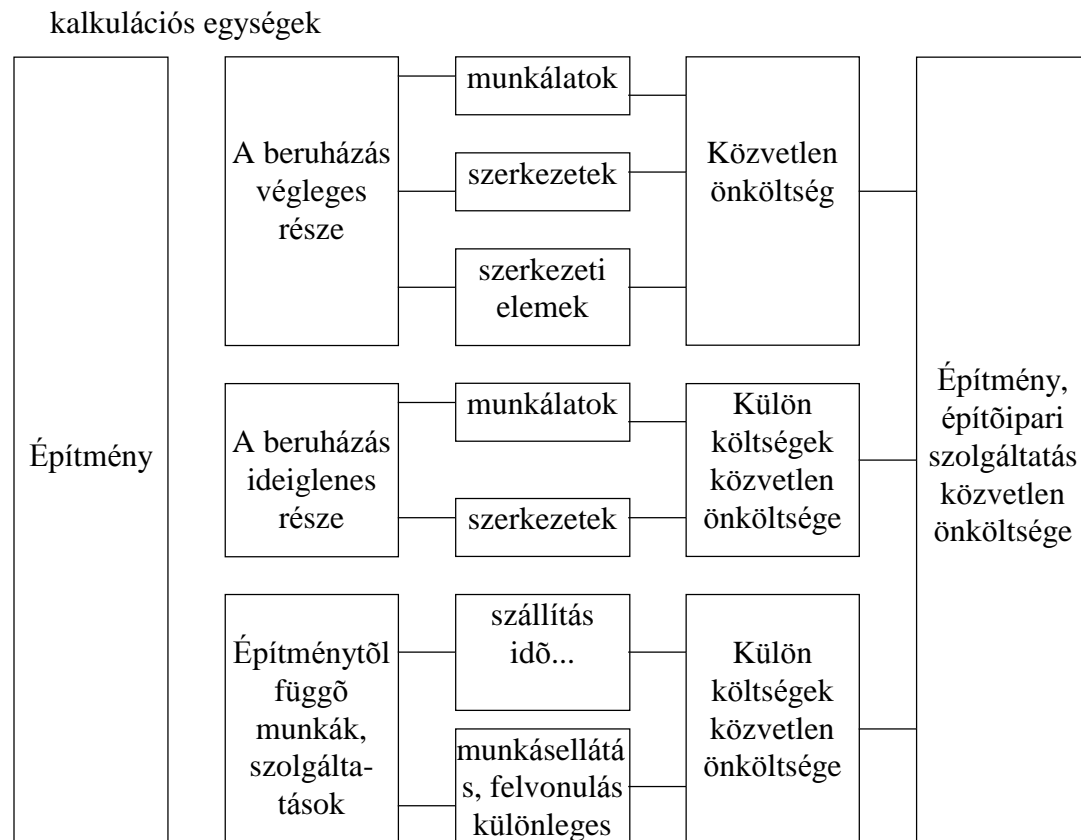
A következő két oldalon — külön-külön — összefoglalóan láthatjuk az építőipari tevékenység kalkulációs egységeit, valamint az építőipari szolgáltatás árát meghatározó költségtényezőket.

Az építőipari tevékenység kalkulációs egységei

A vállalkozó határozza meg:

- építményjegyzék,
- TEÁOR,
- a vállalkozás nagysága
- tevékenységének összetétele alapján

A kalkuláció logikai sémája



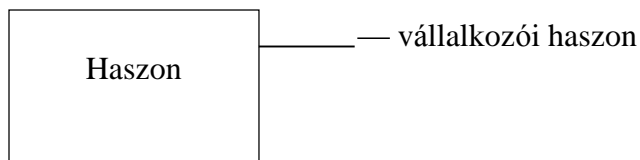
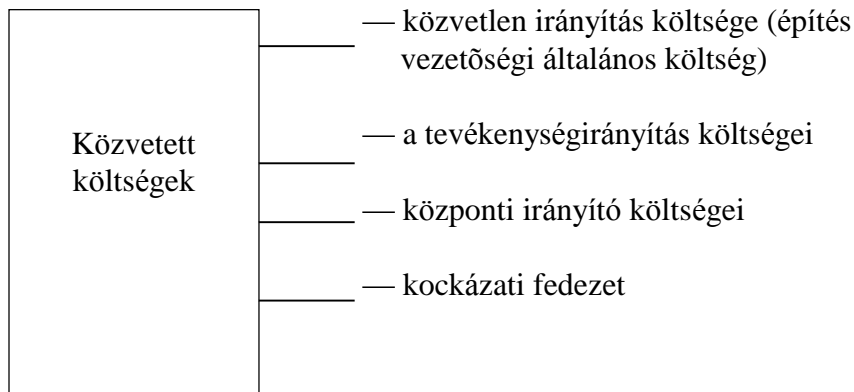
Szűkített önköltség fogalma:

- Építmény közvetlen önköltsége
 - Építményre felosztott közvetlen irányítási, (tevékenységirányítási és központi irányítási) költségek
-
- szűkített önköltség

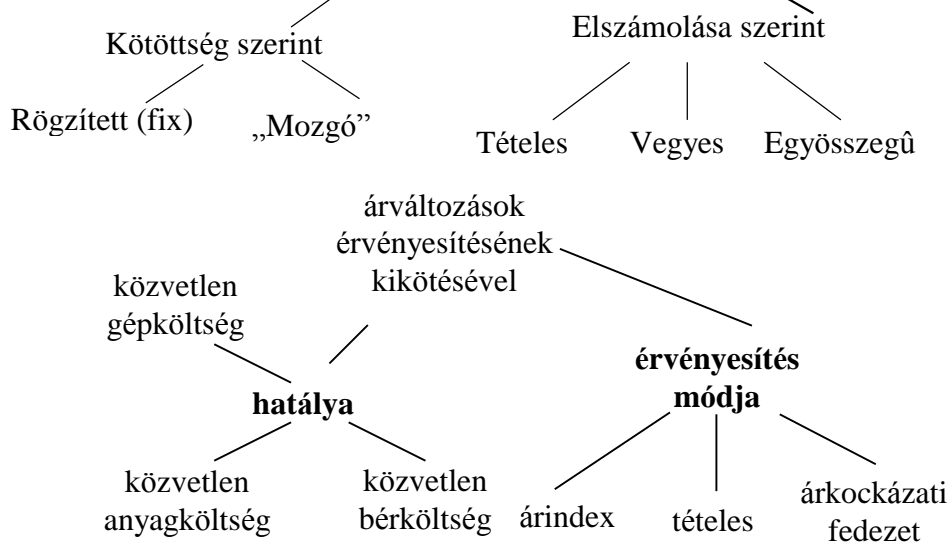
Az építmény, építőipari tevékenység ára

- Építmény közvetlen önköltsége
- Bruttó fedezet
- **Az építmény ára**

Bruttó fedezet



SZERZŐDÉSES ÁR



3.4.2. Az árösszetevők tartalma és számítási módja

A költségtényezők tartalmát és felszámítási módját egy-egy időszakban különböző gazdaságpolitikai megfontolások alapján alakítják ki. Az árséma tehát időben változó rendszer, de különbözik területenként (országoként) is. Van olyan költségvetési rendszer, amelyben más az árséma. Több (vagy kevesebb) költségtényező szerepel, mások a közvetlenül és közvetve felszámolható költségek. A szállítási és rakodási költség például összevonható az anyagköltséggel, a bérköltség egyik elemét, a szociális költséget külön is fel lehet számítani. Az építési díj és az anyagköltség összevonható egy egységárrá. (Ez volt nálunk 1979-ig.) A költségtényezők között szerepeltethető a haszon is. (Jelenleg Magyarországon nem építik be az egységárba.)

A közvetlen anyagköltség

Felszámítási módja: anyagnorma x anyagbeszerzési ár

$$K = N_a \times \bar{A}$$

Az anyagnormákat normatáblázatok (VKN = Vállalati Költségszámítási Normák, ÉMIR = Építőipari Műszaki Iránynormák, ÉKN = Építőipari Költségszámítási Normák stb. — tartalmazzák. Olyan költségvetés tételeknél, amelyek akár hivatalos, akár a vállalati normatáblázatokban nem találhatók meg, az anyagnormát szabványok, műszaki előírások, a szerkezetek részlettervei, a szabásjegyzékei, műhelyrajzai alapján, a műszakilag indokolt mértékben kell meghatározni. A normatáblázatokban szereplő anyagnorma minden olyan anyagot, szerkezetet, félkész terméket magába foglal, amely szabvány, kivitelezési szabályzat, műszaki előírás szerint a megvalósításhoz szükséges, akár beépül a szerkezetbe, akár elhasználódik az építés folyamán. A normák tartalmazzák a máshol el nem számolható többleteket és levonásokat. Ilyen többlet a káló, levonás a nyílások miatt jelentkező kisebb anyaghányad. A káló olyan anyagvesztést jelent, amely - a szállításnál, - rakodásnál, - tárolásnál, - feldolgozásnál, megmunkálásnál, - bedolgozásnál jelentkezik. Az ilyen vesztést (tapasztalati adatok alapján) az anyagnormák készítésekor anyagonként eltérő mértékben figyelembe vették, illetve normatáblázatokban nem szereplő tételek anyagigényének meghatározásakor figyelembe kell venni.

A normagyűjteményekben a segédszerkezetek (állványzat, zsaluzat, ducolat stb.) anyagnormáit tört jelöli. A nevezőben az egyszeri beépítéshez szükséges anyag, a számlálóban az egyszeri beépítés alkalmával elhasználódó mennyiség található. ezen tételek esetében a megrendelő csupán az elhasználódott anyag ellenértékét téríti meg a vállalkozónak, mert a segédszerkezet elbontásakor a többi anyag visszatérül, s vállalkozó azt más munkáknál ismételtelen felhasználhatja. Az elvesző segédszerkezetek (pl. bennmaradó szádfal) esetében természetesen a kálóval növelt teljes anyagmennyiség ellenértékét meg kell téríteni. Az anyagnormák nem tartalmazzák azoknak az anyagoknak adatait, amelyek más költségvetési tételben, vagy más költségtényezőben kerülnek elszámolásra. Így

- a gépekhez szükséges üzem-, kenő-, segédanyagokat, darupályát stb., mert ezeket a gépköltségek,
- az úgynevezett rezsianyagokat (pl. talpas létra, bakállvány 3,0 m magasságig, munkaruhák stb.), mert ezeket az általános (rezsi) költségek tartalmazzák; abból kell költségeiket fedezni.

Az anyagbeszerzési ár a felek által megállapított időpontban érvényes utánpótlási ár, amely vállalati vagy hatósági árjegyzékben található. Ilyen hatósági árjegyzék az Építőipari Cikklista (ÉCA).

A benne nem szereplő termékek utánpótlási árai a termelőhelyektől, termelőeszköz kereskedelmi vállalatoktól, belkereskedelmi szervezetektől, gyártóművektől szerzett információk útján is megállapíthatók. Az anyagok beszerzési ára a termelőhelyen (általában) szállítóeszközre felrakva értendő. Ha a terméket a kivitelező maga állítja elő, annak árát az érvényes szabályok szerint kell kalkulálnia. Ebben az esetben az anyag előállításért külön haszon illeti meg.

Az anyagárakban a kivitelezés során bekövetkezett változásokat a vállalkozó három féle módon háríthatja át a megrendelőre.

- A számlával igazolt tényleges anyagköltségek elszámolásával.
- Időszakonként az árhatóság közzéteszi (munkanemenként tagoltan) az árváltozásokból adódó árkülönbözeti mutatókat. Ezeket a kivitelező számláinak összeállításánál az anyagár emelkedési költség-többlet felszámításához felhasználhatja.
- Árkockázati fedezet alkalmazásával (Lásd még az áron kívüli tényezők).

Anyagok fuvarozási és rakodási költsége

Felszámítási módja: anyagnorma x fuvarozás-rakodási egységköltség

$$F = Na \times f$$

Fuvarozási és rakodási költségként kell felszámolni a normatáblázatokban felsorolt anyagoknak a termelőhelytől (feladóállomástól) a munkahelyi depóináig felmerülő szállítási költségét, valamint a föld- és törmelék-szállításának költségeit. A kis fajlagos fuvar-költségű anyagok (pl.: fa, betonacél stb.) szállítási költségét nem kell kalkulálni, ezeket a normatáblázatok tartalmazzák. Azokat az anyagokat, amelyeknek szállítási költségeit számítani kell, a normatáblák F betűvel jelölik. A fuvarozási és rakodási költségek keretébe tartoznak

- a (vasúti, közúti) fuvardíjak és mellékköltségei (V; k)
- a rakodási és depóniaképzések költségei (r; d).

A fuvarozási és rakodási egységköltség tehát a következőképpen számítandó:

$$f = v + k + r + d$$

Az anyagok szállításánál a következő költségek merülhetnek fel:

- felrakás termelőhelyen tehergépkocsira (általában elmarad),
- közúti szállítás a feladóállomásig
- lerakás a feladóállomáson gépkocsiról
- felrakás a feladó állomáson vagonba
- vasúti szállítás a feladó állomástól a leadó állomásig
- lerakás a leadó állomáson a vagonból
- felrakás a leadó állomáson gépkocsira
- közúti szállítás az építési helyszínre
- lerakás az építési helyen
- depóniaképzés (darabos anyagok esetén)
- távhordási pótdíj
- belső anyagmozgatási többlet.

E költségek közül egy vagy több (a helyszíni adottságoknak megfelelően) elmaradhat. Fuvarozási és rakodási költségeket mindig 1 tonna anyagra vonatkozóan határozzák meg. Azoknál az anyagoknál azonban, amelyeket a kalkuláció során a természetes mértékegységgel (m^2 , m^3 stb.) kell figyelembevenni, a fuvar-, és rakodási költségeket a súlyról a természetes egységre át kell számolni. Az egyes anyagok egység súlyai az ÉCA-ban megtalálhatók. Ugyancsak az ÉCA segítségével határozható meg az egyes anyagok áruosztálya. E fogalom bevezetését az indokolta, hogy azonos súlyú, de kisebb térfogatsúllyal rendelkező anyagok szállításához nagyobb befogadóképességű (vagy több) szállító járműre van szükség, mint a nagyobb térfogatsúlyú anyagoknál.

A vasúti fuvardíjat a MÁV díjszabás figyelembevételével oly módon kell kalkulálni, hogy a szállítási távolságot (amelyet mindig felfelé kerekítenek) 10 km-es pontossággal kell meghatározni. A közúti fuvarozási díj számításának alapja a közúti díjszabás. A szállítási távolságot ez esetben (felfelé kerekítve) 1,0 km-es pontossággal kell meghatározni.

A rakodási díjban azoknak az anyagoknak szállító járműre való fel-, illetve egyes anyagoknak a szállító járműről való lerakási költségei térülnek meg, amelyeknek a fuvar költségét kalkulálni kell. Nem szabad lerakási díjat felszámolni: szóródó áruk (kavics, homok, stb.) esetén, mert ez a költség a közúti szállítás fuvardíjában benne van. Kombinált szállítás (vasúti és közúti fuvar együttes alkalmazása) esetén a vállalkozó jogosult egy lerakás és egy felrakás költségének önálló elszámolására abban az esetben is, ha képes úgy megszervezni a fuvarozását, hogy lehetősége nyílik a közúti járműről a vasútra (vagy fordítva) közvetlenül az anyagot átrakni.

A depóniaképzés költsége a darabos vagy göngyöleges, vagyis olyan anyagokhoz kapcsolódó költségeket téríti meg a vállalkozónak, amelyeket a tárolás során szabályos idomba, vagy máglyába kell rakni (tégla, cserép.....stb.). Depóniaképzés szóródó áruk esetében is elszámolható, ha a helyi sajátos körülmények következtében, (pl. város belterületén épülő csatornánál) ezeket az anyagokat kalodába kell rakni.

Nem szabad szállítási költségként felszámítani

- az építőgép szállítási költségeket, mert azokat a gépköltségek

- a rezsianyagok fogyóeszközök szállítási költségét, mert azokat az általános (rezsi) költségek foglalják magukba
- a közvetlen munkahelyi depóniától a bedolgozás helyéig végzett anyagmozgatást 100 méteren belül, mert ezt a munkaidőnormák tartalmazzák
- a földmozgatás költségeit 900 m-ig, mert azokat nem az egyes tételek árai tartalmazzák, hanem a költségvetés önálló tételeként jelennek meg.

Közvetlen bérköltség

Az építési díj egyik eleme.

Számítási módja: munkaidőnorma x munkabér

$$B = Nb \times b$$

A munkaidőnormákat a normatáblázatok tartalmazzák figyelembe-véve a munka elvégzéséhez szükséges képzettségi fokot és a munkakörülményeket is. A munkaidőnorma foglalja magába (általában 100 m távolság figyelembevételével) az anyagok belső szállításának munkaigényét. Emellett tartalmazzák a műszakilag elkerülhetetlen veszteségidőket, a munkavégzés során keletkezett szemét, törmelék összesöpprésének, deponálásának időszükségletét is.

A bérköltség magában foglalja:

- az alapbért
- a bérkiegészítő fizetéseket (szabadság, munkaszüneti napok, étkezés idejére folyósított fizetés)
- a bérpótlékokat (túlmunka, éjjeli-, ünnepi munka, brigádvezetők pótdíja, különélési díj)
- a bér közterheit (társadalombiztosítási járulék, illetményadó).

A közvetlen bérköltséghez (a munkavégzés különleges körülményei miatt) bérpótlék számítható fel fertőzésveszélyesség, vízfolyás feletti, magasban, mélyben végzett munka, a normatáblázatokban meghatározott munkaszint szélső határának túllépése esetén stb.

Gépköltség

Az építmény megvalósítása érdekében alkalmazott gépek költségeit a vállalkozó elszámolhatja:

- teljesítményarányosan
- építményarányosan
- időarányosan.

Teljesítményarányos elszámoláskor a gépköltségek a **Díjban** vannak beépítve. Építmény-, és időarányos elszámolás esetén a vonatkozó tételeket külön kell kiírni, a költségeket pedig Díjként kell előírni. Teljesítményarányosan kell meghatározni a gépköltségeket, ha a tételek normái gép használatára utalnak. A teljesítmény

arányos gépköltség felszámítási módja:

gépidő norma x műszakóra egységár

$$G = Ng \times g$$

A gépidőnormákat (amelyek átlagértékek), a normatáblázatok tartalmazzák. A hivatalos normáknál (ÉMIR, EKN ...) ezeken a munka elvégzéséhez szükséges úgynevezett reprezentatív gépek időszükségletét kell érteni. A **reprezentatív gép fogalma** olyan gépet jelent, amely a kivitelező építőipar jelenlegi és a közeljövőben várható felszereltségére jellemző, a gazdaságos építésszervezés szempontjából hatékonysága átlagos. A gépműszakóra egységárak tartalmazzák:

- az energia, üzem-, kenő-, és segédanyagoknak költségét
- a gépközelők bérét, a társadalombiztosítási járulékát és illetményadóóját
- a gépszállítás és rakodás, az átállítás
- a gép fel- és leszerelésének
- az erőátviteli vezetékek kiépítésének és bontásának
- az alapok, az állványzat
- a belső mozgatás és szerelés
- a beruházási hiány (amortizáció)
- a fenntartás és a javítás költségeit.

A géppárarányos költségeket a gépbeszerzés értékének százalékában határozzák meg.

Építményarányosan lehet elszámolni az épületszint területi m^2 -ére vetítve, az építésmód és magassági kategória szerinti bontásban

- a vasbeton hidak
- az ipari épületek
- a mezőgazdasági épületek
- a közlekedési, a kereskedelmi, a tárolási, az igazgatási, a művelődési, az oktatási, és a jóléti épületek
- a lakóházak gépköltségeit.

E gépköltségek magukba foglalják betonkeverék, habarcskeverék és anyagmozgatás költségeit (beleértve a felvonós, szállítószalagos, darus, szivattyús mozgatást is), az előre gyártott szerkezetek emelési költségeit, valamint a beton bedolgozás, a hegesztés, a hőérlelés költségeit.

Időarányosan kell elszámolni a normatáblázatokban külön felsorolt gépeket, ha azok használata műszakilag indokolt és teljesítményarányosan nem számolható el (pl. 30 m feletti magasság esetén, vagy ha normatáblázatok nem tartalmazzák a gépköltséget stb.) A géphasználati időtartamot vagy ütemtervből (ennek hiányában az organizációs bejárás alkalmával előirányzati becsléssel) kell megtervezni, vagy a tényleges használat időtartamát az építési naplóba rögzített adatok alapján kell megállapítani.

Az építésvezetői általános költség

A munkahelyi irányítással kapcsolatos személyi és dologi költségek fedezésére szolgál. Jellemét tekintve járulékos költség, mert közvetlenül munkafolyamathoz vagy szerkezethez nem rendelhető. **Százalékos arányban kell felszámítani.** Az érvényben lévő árhatósági rendeletek szerint a számítási alap a közvetlen bérköltség és a közvetlen (teljesítményarányos, tehát a díjban szereplő) gépköltség összege. Magában foglalja:

- az építésvezetői személyzet bérét és közterheit
- a védőételek, italok, tisztálkodószerek, munkaruhák, védőöltözetek és felszerelések
- a munkahelyi épületek amortizációs, karbantartási és üzemeltetési költségeit
- a munkahelyi berendezések (munkapadok, rekeszek, korlátok, lámpák, jelzések, felszerelések, szerszámok, bakállványok, létrák stb.)
- a munkaterek és keverőtelepek karbantartási, világítási
- a rezsianyagok és fogyóeszközök
- az előírt mintavételek és vizsgálatok
- a téli munkavégzés költségeit.

3.5. Az áron kívüli költségtényezők

Az árképzés című fejezetben részletesen ismertetett építésvezetői általános költség az árban elszámolandó járulékos költség, s az építésvezetőség működéséhez szükséges költségek megtérülését szolgálja.

Jellegében hasonlóak azok az áron kívüli költségtényezők, amelyek **az egész vállalat működése közben, illetve az átlaghoz viszonyítva különleges munkahelyi körülmények miatt merülnek fel a kivitelezőnél.** Sem a rezszi, sem az áron kívüli egyéb költségtényezők nem kapcsolhatók a megvalósítandó épületszerkezetekhez, a kiviteli munkafolyamatokhoz, **ezért (az esetek legnagyobb hányadában) százalékosan vetítik** a költségvetés meghatározott elemére.

Ilyen áron kívüli költségek

- a pótlékok
- a bruttó fedezet
- az anyagigazgatási költség
- az árkockázati fedezet
- az ideiglenes melléklétesítmények költségei
- a költségtérítések
- a tartalékkeret.

3.5.1. A pótlékok

A pótlékok az átlagostól eltérő építéshelyi, a munkát nehezítő különleges körülmények miatt, illetve a nem megfelelő gondossággal előkészített beruházásoknál felmerülő többletköltségek megtérítésére szolgálnak. Az építmény árában jogosult a kivitelező pótlékot figyelembevenni, ha

- a munka meglévő építményeken folyik
- a működő üzemben, a megrendelő érdekeit figyelembevéve kell építkezni
- sűrű forgalmú út, vasút, híd érintésével kell a munkát végezni, s az akadályozó körülmények forgalomeltereléssel, vágányzárral nem küszöbölhető ki
- a környezet nagyfeszültségű árammal telített
- víz- vagy energiakorlátozások várhatók
- a munkaidő egy részében kivitelezési tilalom van
- használat alatt levő helyiségben kell a munkát végezni
- az építetendő igényei miatt sürgős munka szükséges, ezért túlmunkát, éjszaka vagy munkaszüneti napon munkát kell végezni
- vízi építményeknél a munkát a kedvezőtlen munkahelyi körülmények (pl. vízszint ingadozás, belvíz) nehezítik
- az építés nagy magasságban (vagy mélységben) folyik
- a kivitelezés során a megrendelő módosítja a tervet, pótmunkákat rendel el vagy a munka megkezdéséig nem bocsátja a kivitelező részére a teljes tervdokumentációt.

A felmerülő többletköltségek érvényesítése nem kötelező érvényű, a pótlékok felszámolásának módja is eltérő lehet az alkalmazott építőipari árformától, a vállalási összeg meghatározástól függően. A különleges körülmények miatt felmerülő többletköltségeknek elszámolásáról pótlék formájában, annak mértékéről és a számítás módjáról a szerződő feleknek meg kell állapodniuk, a megállapodás tényét a szerződésnek tartalmaznia kell. Alapvető cél, hogy

- amennyiben a többletköltség csak néhány költségvetési tételt érint, módosított tételeket kell képezni
- ha a különleges körülmény hatása segédszerkezettel vagy egyéb módon közömbösíthető, úgy ennek költségét kell tételesen előíranyozni
- esetlegesen előre nem látható többletköltséget többletmunkaként az építési naplóban való rögzítés után kell számításba venni.

Egyéb esetekben a többletköltségek százalékosan is meghatározhatók, s a vetítési alapot a díjösszeg jelenti. Százalékos elszámolásnál a megrendelő kérheti a százaléérték realitásának alátámasztását számításokkal.

Verseny tárgyalásra készített egyösszegű árajánlat esetén a kivitelezőnek (mint a többi költségtényezőt) ezt sem kell részleteznie, külön feltüntetnie. Ilyen esetben az ajánlattevő vállalkozáspolitikájának is függvénye, hogy a különleges körülményeket milyen módon, milyen mértékben építi be ajánlatába.

3.5.2. Pótmunkák

Tervmódosítás, illetve késedelmes tervszolgáltatás esetén a vállalkozót a felmerülő bontási, s az elvégzendő újabb munkák díjösszegére vetített 6 % felár illeti meg. E rendelkezés célja egyrészt az, hogy a beruházót átgondoltabb tervezettségre készítse, másrészt az, hogy a kivitelező ne szenvedjen hátrányt munkahelyi erőforrásainak kihasználatlansága, ütemezésének megváltozása miatt.

3.5.3. A bruttó fedezet

Az építésvezetői általános költséghez hasonló **rezi jellegű költség. Tartalmát tekintve azonban bővebb annál.** Az azonosság abban jelentkezik, hogy a központi irányítás költségeinek (központi dolgozók munkabére, az épületek fenntartása, üzemeltetési költségek stb.) megtérülését szolgálja, de emellett tartalmazza

- a műszaki fejlesztésre, szavatosságra fordítandó
- a munkásellátást szolgáló
- a felvonulási költségeket és a vállalati nyereséget is.

A bruttó fedezet **elszámolása százalékos**; a pótlékokkal növelt díjösszegre kell vetíteni.

Nagysága

- maximált áras munkáknál árhatósági rendeletektől
- szabad áras munkáknál pedig az előző évi (a bruttó fedezetet terhelő) tényadatoktól függ.

A maximálisan elszámolható bruttó fedezet tehát mindkét esetben (viszonylag) kötött, szabad áron meghatározott abszolút értéke azonban az előző években a központi rezsire, a műszaki fejlesztésre, a szociális juttatásokra fordított költségektől függően az egyes vállalatoknál nagyon különböző. A kivitelező vállalatoknak érdekük valamennyi bruttó fedezetet terhelő költség megtérítésére a megrendelővel, a gyakorlatban azonban a munkák legnagyobb hányadát érintő versenytárgyalásos vállalatba adási rendszer miatt vállalkozáspolitikai kérdés is a vállalati bruttó fedezet mértékének meghatározása.

3.5.4. Az anyagigazgatási költség

- a készletgazdálkodással, anyagbeszerzéssel, raktározással foglalkozók bérköltségeit, közterheit

- a raktárak és berendezéseik értékcsökkenési leírását, üzemeltetési költségeit, bérleti díjait
- a raktárak és berendezéseik értékcsökkenési leírását, üzemeltetési költségeit, bérleti díjait
- a raktárakba érkezett készletek elsődleges fuvarozási, valamint belső mozgatási és rakodási költségeit
- a göngyölegekkel kapcsolatos költségeket (javítás, karbantartás, selejtezés, stb.)
- az átvétellel kapcsolatos minőségvizsgálatok költségeit, ha nem tartoznak az építésvezetőségi általános költségek körébe
- a biztosításokat
- az importárúk behozatali engedélyeinek költségeit, valamint a vámot tartalmazza.

Elszámolási módja százalékos, vetítési alap az anyagköltségek összege. Maximáltáras munkáknál a rendeletben meghatározott érték (jelenleg 2,5 %, szabad áras munkák esetén az előző évi tényköltségek százalékos aránya számolható el. Ez utóbbi (vállalkozóktól függően) 3-8 % között változik.

3.5.5. Az árkockázati fedezet

Akkor számítható fel, ha a szerződő felek az anyagár változások költségmódosításának ezirányú elszámolásában állapodtak meg. Jellegét tekintve átalányérték, ami azt fejezi ki, hogy a kockázatvállalás kölcsönös. A fedezet abban az esetben is megilleti a vállalkozót, ha a meghatározott időben az anyagár növekedés nem ért el a megállapított értéket, illetve nagyobb anyagár módosulás esetén sem követelheti a tényleges összeget.

Elszámolási módja százalékos, amit az anyagköltség összegére kell vetíteni. Értéke havi 0,4-0,5 % körül változik. A figyelembe vehető hónapok száma két időpont közötti időkülönbség hónapokban kifejezve (A töredék hónap is egésznek számít). A kezdetet az határozza meg, hogy a szerződés során a szerződő felek milyen időpontban érvényes anyagárakat vettek figyelembe, a befejezés pedig a szerződés szerinti átadás időpontja. Az árkockázati fedezet tehát nem a tényleges kivitelezési időhöz, hanem az anyagár módosulás szempontjából kockázatot jelentő időtartamhoz kötődik.

3.5.6. Az ideiglenes melléklétesítmények költségei

Az építmények költségvetése csupán azok megvalósításához kapcsolódó munkafolyamatok közvetlen költségeit téríti meg a vállalkozónak. Azok a ráfordítások, amelyek

- a munkaterület megközelítésével
- energia és egyéb közműellátásával
- az építéstechnológiával

kapcsolatosak, külön, ideiglenes melléklétesítményekre vonatkozó költségvetésben jelennek meg. **Elszámolásuk tehát tételes, a díjösszegük pótlékokkal, bruttó fedezettel, az anyagköltségük anyag-igazgatási költséggel, árkockázati fedezettel növelendő.** Az ideiglenes melléklétesítmények költségvetésében térülnek meg konkrétan a következő építmények költségadatai:

- ideiglenes utak
- munkavágányok
- kikötők
- hidprovizóriumok
- kapcsolódó kis műtárgyak
- ideiglenes vízellátás, szennyvízelvezetés
- ideiglenes elektromos energiaellátás

- előregyártó telepek
- helyszíni vasútépítési építő- és bontótelepek
- URH és ipari TV berendezések
- forgalomirányító táblák, sorompók
- különleges kerítések, kapuk
- teherhordó szerzetek téliesítési berendezései.

3.5.7. Költségtérítések

Ilyen címen a vállalkozó olyan kiadásait jogosult a megrendelővel megtéríttetni, amelyek **esetlegesen merülnek fel**, ezért az egyes költségvetési tételek normaértékei nem tartalmazzák. A költségtérítési rovaton számolhatja el pl. a kivitelező

- az egyes közművek rákötését a hálózatra
- a földlerakóhelyi bérleti díjat (ha a kiszoruló földet olyan területre fuvarozták, ahol annak elhelyezéséért külön fizetni kellett
- speciális minőségellenőrző vizsgálatok ellenértékét.

A költségek megtérítése külön megállapodás tárgyát képezi. A tételes elszámolást két alapvető elv jellemzi.

Csak a ténylegesen felmerülő költségek téríthetők meg a megrendelővel, ezért azokat számlával kell igazolni. A számlával igazolt költségek megilletik a vállalkozót, a továbbiakban az nem képezheti vita tárgyát.

A vállalkozó csupán a számla összegét háríthatja az építmény megrendelőjére, azt pótlékkal és egyéb járulékos költséggel növelni nem lehet.

3.5.8. A tartalékkeret

Az előre nem látható többletmunkák költségeit irányozza elő. Százalékosan határozandó meg. Nagysága 500 ezer Ft alatt 10 %, felette 5 %. A vetítési alap a járulékkal növelt díj és anyagköltség összege, figyelembevéve a költségtérítések előirányzott összegét is.

3.6. Költségvetés készítési illetve árképzési módok

A költségvetések (mint már ismeretes) a beruházó és a kivitelező között kötendő szerződés alapját, sok esetben annak mellékletét képezik. A költségvetés készítés, illetve az árképzés során a kiíró és a kalkulátor a megrendelőnek az árképzés módjára vonatkozó igényei, a beruházások különböző időszakasaiban elfoglalt szerepe, az alkalmazható árformák eltérő tartalmi követelményei alapján a következő árképzési módokat választhatja:

- egységáras,
- átalányáras,
- becsült.

3.6.1. Egységáras költségvetés

Részletes tételekre lebontott, tételenként a az árképzésnél részletezett elvek és előírások figyelembevételével kalkulált egységárú költségvetés. A költségvetés összeállítója valamennyi tételhez a kiviteli terv adatait felhasználva mennyiségi értékeket rendel. Ez az árképzési mód a megrendelőnek lehetőséget teremt arra, hogy a tételek mennyiségi és árjellemzőit még a szerződés aláírása előtt ellenőrizze, az általa vitatott tételek adatait a kivitelezővel egyeztesse. Az elfogadott költségvetés a szerződés mellékleteit képezi, s így (a szerződésben rögzített egyéb megállapodásokkal együtt) megalapozza a munka elkészülte után összeállítandó számlát. Ez a költségvetési mód viszonylagosan rugalmas, s azzal hogy általában tételes

felmérésen alapuló számlakészítéshez kapcsolódik lehetőséget teremt a kivitelezés közben előforduló (mennyiségi) változások figyelembevételére. **E tulajdonsága miatt elsősorban ott alkalmazzák, ahol mennyiségi változásokra már a költségvetés készítés illetve szerződéskötés időpontjában számítani lehet.**

3.6.2. Átalány, vagy fixáras költségvetés

Egyösszegű költségvetés (szerződés) az ár belső tartalmának részletezése nélkül illetve tételes költségvetésen alapuló szerződéskötéskor a végösszeg rögzítése kölcsönös kockázatvállalással.

Mit jelent a kölcsönös kockázatvállalás ténye?

A szerződéskötés idején (különösen térszín alatt végzett munkáknál) számítani kell előre nem látható, de a költségeket befolyásoló tényezőkre. A vállalkozó minden lehetőségre igyekszik felkészülni, ezért költségvetésébe beállít olyan tételeket is (pl. víztelenítés), ami nem biztos, hogy fel fog merülni, de szükségessége nem kizárt. A fix (átalány) árnál a megrendelő kockázata az, hogy a feltételezettnél kedvezőbb körülmények miatt elmaradó tételek ellenértékét is meg kell fizetnie, de a megrendelőnek jelentkező előny, hogy kedvezőtlenebb (pl. nagy anyagár növekedés) hatása nem érinti. A fixár **előnyös a vállalkozónak, mert elmarad az időtrabló tételes felmérés, a felmérési napló készítése, a tételek egyeztetése a megrendelővel, előnyös a megrendelőnek is, mert a munka árát előre látja, a mind gyakoribb, előre tervezhetetlen anyagár mozgás hatása nem érinti.**

Maximált áras szerződés esetén a rögzített árat tételes költségvetés készítésével kell meghatározni, de a szerződő felek ez esetben is rögzített, fix árnak tekintik a végösszeget.

Ki kell emelni azt, hogy a rögzített ár a szerződésben konkrétan meghatározott műszaki tartalom teljesítésére vonatkozik. A gyakorlatban nem egyszer fordul elő, hogy a megrendelő (valamilyen ok miatt) a szerződésben rögzített műszaki tartalomhoz képest kevesebbet, vagy többet, esetleg más minőségű megoldást kér. Az ilyenkor felmerülhető viták elkerülése érdekében fixáras szerződés esetén is a szerződés mellékleteként rögzítik az elmaradó illetve pótmunkák értékének meghatározásához felhasználandó egységárakat. Ezek az egységárak azonban csak a műszaki tartalom változásának értékeléséhez használhatók, s segítségükkel (visszamenőleg) a tényleges mennyiségadatok alapján a szerződésben rögzített műszaki tartalom teljesítése esetén a fixár nem módosítható.

3.6.3. Becsült áras költségvetés (költségbecslés, hozzávetőleges költségvetés)

A beruházási programhoz készül. **A hozzávetőleges költségvetés** készítése tulajdonképpen **becslési művelet**, amikor megépült létesítmények tapasztalatai, mintatervek elemzése alapján kell következtetni a tervezendő építmény költségeire.

Ebben az időszakban (a legjobb esetben) az építmény fő méretei, a kivitelezés tervbevett körülményei és a tervezett minőség ismereteseek. **A költségbecslés készítésében segítséget nyújtanak az országos normatívák.** A normatíva könyvből (MGN; Műszaki Gazdasági Normatívák) megállapítható a jellemző rendeltetési egységre jutó költség (Pl.: Ft/lég m³, Ft/vágány km, t/híd m² stb.). Ennek alapján a létesítmény várható összköltsége számítható. A normatíva könyvben gyakran nem található a tervezetthez hasonló létesítmény. Ilyenkor egy azonos rendeltetésű és típusú normatívából kell kiindulni és azt az eltérésnek megfelelően

megváltoztatni. A hozzávetőleges költségvetés készítése nagy műszaki tapasztalatot igénylő mérnöki feladat. A normatíva könyvben olyan adatok is vannak, amelyek a költség megoszlására vonatkoznak. Ezek alapján hozzávetőlegesen a munkabér-, anyag-, gép-, rezsi-költségek is számíthatók.

3.7. A költségvetés készítésének menete

A szerkezeti bontású és a részletes, tételes költségvetés készítése hosszabb időt igénylő, bonyolult feladat. A nagyobb tervezőintézeteknél, kivitelező vállalatoknál a munkában speciális osztályok is közreműködnek.

A készítés szokásos lépései

- a költségvetésben szereplő tételek összeállítása, költségvetési kiírás
- idom terv készítése és mérekszámítás
- árelemzés
- a költségvetés beárazása
- a költségvetés összesítése, főösszesítés.

Minden építményre külön költségvetést kell készíteni. Az építést előkészítő munkákat külön költségvetésben kell taglalni.

Építés előkészítő munkán a munkahely kivitelezésre való alkalmassá tételét, valamint az ideiglenes melléklétesítmények megvalósítását kell érteni.

A költségvetés rovatai általában a következők:

- a) Sorszám
- b) Azonosító kód (ÉMIR szám stb.)
- c) Kiírási szöveg
- d) Mértékegység
- e) Mennyiség
- f) Anyagköltség
- g) Díj
- h) Összes anyagköltség
- i) Összes díj

Egyes költségvetési rendszerek nem különböztetik meg a díjat és az anyagköltséget, hanem ezeket összevonva egységárrakkal dolgoznak. Ilyenkor a költségvetésnek nem i.), hanem csak g.) rovata van.

- f.) egységár
- g.) Összár

3.7.1. A költségvetési kiírás (Az a.), b.), c.) és d.) pont kitöltése)

A kiírás célja

A tervező a létesítmény terveinek készítése közben a használhatósági állékonysági és esztétikai követelményeket tartja elsősorban szem előtt. Ügyel a megépíthetőségre is, de számára az alépítmény nem mint az építkezés tárgya érdekes, hanem mint a funkció kielégítésének megoldása. A kivitelező ezzel szemben azt vizsgálja, hogy a tervet milyen technológiával, milyen anyagokkal és gépekkel lehet megvalósítani. A költségvetési kiírás e két szemléleti mód között teremt átmenetet.

A költségvetés tagolása

Egy nagyobb létesítmény költségvetése olykor több száz oldal terjedelmű, ezért nagyon fontos, hogy könnyen kezelhető, áttekinthető legyen. E célból a költségvetéseket főfejezetekre, azokat fejezetekre, a fejezeteket pedig tételekre tagolják.

Költségvetési tétel

A költségvetés legkisebb eleme. Egy költségvetés általában annyi tételből áll, ahány ár szempontjából különböző munkafolyamat fordul elő az építmény elkészítése során.

Fejezet

Ugyanazon szakmához tartozó tételek összessége.

Az építés-előkészítő munkákⁱ költségvetése négy főfejezetre tagolódik. Ezek:

- bontások
- irtás
- tereprendezés
- a kivitelezés ideiglenes melléképítményeiⁱⁱ.

Egy-egy építmény költségvetésének két fő fejezete van: Ezek:

- alépítményi munkákⁱⁱⁱ
- felépítményi- és befejező munkák^{iv}

A költségvetés kiírójának ismernie kell a létesítmény terveit az összes szerkezeti megoldásokkal, és a kiviteli technológiával együtt.

A kiírás segédeszközei a normatáblázatok, amelyeknek a Költségvetési kiírás szövegei című részeiben csoportosítva szerepelnek az összes szokványos munkákra és szerkezetekre vonatkozó szövegek a hozzájuk tartozó hivatkozási számmal (kóddal), a mértékegységgel együtt. A kiírási szövegminták az egyes szerkezetek anyagait az építési technológiát is tartalmazzák. egyes esetekben a szövegben több változat szerepel, ilyenkor a kiíró a megfelelőt alkalmazza.

A tételeket (tekintet nélkül arra, hogy melyik norma kötetben található) mindig abba a főfejezetbe kell kiírni, amelybe időbeli és technológiai megvalósításuk szerint tartoznak. A

ⁱ Építésselőkészítő munka. Az építési munkahelyek kivitelezés céljára történő alkalmassá tételével kapcsolatos munkák (növényzet és fák irtása, durva tereprendezés, építmények elbontása), valamint a kivitelezés ideiglenes melléképítményeinek létesítése, karbantartás és lebontása.

ⁱⁱ Ideiglenes melléképítmények. (Lásd 5. pont, az áron kívüli költségtényezők)

ⁱⁱⁱ Alépítményi munka. Azok a szerkezetek illetve munkák, amelyek műszaki megoldását általában a talajfizikai jellemzők és a talajhidrológiai feltételek befolyásolják. Ilyenek a

- föld- és sziklamunkák
- dúcolás
- szádfalazás
- alagsövezés
- talajnedvesség elleni szigetelések, ezek tartó- és védőszerkezetei
- a különféle alapozások
- hídfők, hídpillérek
- út- és vasútépítés kiegészítő kisműtárgyai
- átereszek
- 2 m és annál kisebb nyílású hidak

— földalatti építmények talajbiztosítási és szerkezeti munkái, továbbá az ezekhez szükséges segéd szerkezetek.

^{iv} Felépítményi és befejező munkák. Az építmény megvalósításához szükséges minden az 1.-3. pontban nem említett munka.

szerkezetek megvalósításához szükséges segédszerkezeteket (pl. formák, zsaluzatok) a végleges szerkezetek tételeivel azonos fejezetben kell feltüntetni.

A költségvetési tétel számjelét, kiírási szövegét, mértékegységét általában a normatáblázat szerint kell meghatározni. Az előírt szövegek szükség esetén bővíthetők, de csak olyan mértékben, ahogy azt a műszaki tartalom egyértelmű meghatározása indokolja. Ha az organizációs jegyzőkönyvben nincs utalás a munkák minőségi osztályára és az elvégzendő feladat rendeltetése megengedi, a II. osztályú (átlagos) teljesítést kell kikötöttnek tekinteni. Nincs minden lehetséges munkafolyamatra illetőleg szerkezeti változatra megfelelő tétel a kiírási mintaszövegek között. Ilyenkor a szöveget át kell fogalmazni. Így keletkeznek a módosított (M) tételek. Vannak munkafolyamatok, amelyekhez normafüzetben még hasonló tétel sem található. Ezek kiírását teljes egészében a költségvetés készítőjének kell megfogalmaznia. Ezek a külön (K) tételek. A tételeket költségvetési fejezetenként 1-től folyamatosan kell sorszámozni. A tételeket (a fejezeteken belül) normafüzet kódszámai vagy a megvalósítás sorrendjében kell felsorolni. Kisebb költségvetéseken belül nincsenek fejezetek. Ilyenkor a tételek (a főfejezeteken belül) technológiai sorrendben találhatók.

3.7.2. Méretszámítás és idomterv

A költségvetés e.) rovatának kitöltése. E feladat tartalmi kérdéseit a 3.3. pont tárgyalja. Egyszerűbb költségvetéshez nem készítenek méretszámításként külön dokumentumok.

3.7.3. Árképzés, árazás

A költségvetés f.) és g.) rovatának kitöltése. Aszerint, hogy az árséma milyen, az árképzés lépései eltérőek. A vázolt árséma esetén az árképzés lépései:

a.) A díj számítása

- Számítják a közvetlen bérköltséget, amely a munkanormák és a hozzájuk tartozó munkabérek szorzatainak összege.
- Számítják a gépköltséget, amely a gépi normák és a hozzájuk tartozó műszakóra egységárak szorzatainak összege.
- Számítják az építésvezetői általános költséget (a bérköltség és gépköltségek összegére vetítve).
- A fenti három költségtényezőt összeadják és összegüket kerekítik, így kapják a Díjat.

b.) A szállítási és rakodási költségek számítása.

- Megállapítják a Cikklistából az "F" jelű anyagok egység súlyát és a szállítási tarifaosztályt.
- A vasúti szállítási távolság ismeretében megállapítják 1 to anyag vasúti szállítási költségét az első tíz km + (n—) x további 10 km szállítási költsége, ahol

$$n = \frac{(A \text{ táv } 10 \text{ km - re felfelé kerekítve})}{10}$$

- A közúti szállítási távolság ismeretében számítják 1 to anyag közúti szállítási költségét. Ennek értéke: az első km + (n—1) további km szállítási költsége, ahol n a szállítási távolság km-ben felfelé kerekítve.
- Megállapítják a rakodások számát és beszorozzák 1 to anyag egyszeri rakodási költségével.
- Amennyiben van deponiaképzés, távhordás, megállapítják ennek egy to-ra eső költségét.
- A vasúti-, közúti-, rakodási és deponiaképzési költséget összeadják az anyag beszerzési árát, majd az összeget kerekítik. Ezzel megkapják az anyag építéshelyi utánpótlási árát, az anyagköltséget.

A tétel anyagköltségének megállapításához

- az egyes anyagok költségét beszorozzák az anyagnormákkal
- a szorzatokat összeadják
- az összeget kerekítik.

A fentiek szerint két alkalommal kell kerekíteni: az anyagköltség és a díj kiszámítása után.

A költségvetési előírások meghatározzák a kerekítés szabályát is.

Eszerint.

1,00		számértéken alul	0,05-re,
1,01	—100,00	számértékig	0,10-re,
100,01	—1000,00	számértékig	1,00-re,
1000,01	—10000,00	számértékig	10,00-re,
10000,01		számérték felett	100,00-ra,

kell kerekíteni.

(Példák: $0,33 = 035$; $5,19 = 5,20$; $654,58 = 655,00$;
 $3428,70 = 3430,00$; $5674897,33 = 5674900,00$)

3.7.4. A költségvetés összesítése

A költségvetés h.) és i.) rovatának és az összesítőnek a kitöltése. A mennyiségek, a tételek anyagköltségének és díjának számítása után kerül a költségvetések összesítőinek elkészítésére sor. Az árelemzés során megállapított anyagköltséget és díjat össze kell szorozni a tétel mennyiségével. A szorzatok kerülnek a költségvetés 8. és 9. oszlopába. Ezen oszlopokban lévő szorzatokat kell fejezetenként összesíteni. Így megkapható a munkanem anyagköltségének illetve a díjnak az összege. Külön kell összesíteni (általában két főösszesítőben) az építésselkészítési munkák és az építmény költségeit. Az építmény költségei általában az alépítményi valamint a felépítményi és befejező munkák főfejezeteinek összesítéséből adódnak. Mindkét főösszesítőben számítani kell az áron kívüli költségtényezőket.

3.8. Az építmény számlája

Az építkezés befejezése után készíti el a kivitelező vállalat építésvezetője a (vég) számlát, amely az építményen végzett teljes munka ellenértékét tartalmazza. A vállalkozási díjat, annak kiegyenlítési módját, tételes felmérésben történő megállapodáskor az egységárat az építési szerződés szabályozza, a kivitelezés tényleges mennyiségére az elvégzett munka minőségére és az időbeli teljesítésre vonatkozó utalásokat, megállapodásokat az átadás-átvételi jegyzőkönyv tartalmazza. A számlakészítés alapvető dokumentuma tehát

- a szerződés (mellékleteként a tételes költségvetés)
- az átadás-átvételi jegyzőkönyv
- az igazolt építési és felmérési napló.

3.8.1. Tételes felmérésen alapuló számla

Amennyiben a szerződő felek tételes felmérésben állapodtak meg a számlát a kivitelező által összeállított és a műszaki ellenőrrel igazolt felmérési napló adatai alapján kell összeállítani. A számla ellenőrzésekor a műszaki ellenőr összeveti azt

- a felmérési napló mennyiségi értékeivel

— a szerződés szerinti egységárrakkal valamint vizsgálja azt is, hogy nem tartalmaz-e számszaki tévedéseket.

3.8.2. Átalányáras számla

Átalánydíjas szerződés esetén a **munkáról tételes felmérést készíteni nem kell**, a szerződés szerinti műszaki tartalom megvalósítása esetén a szerződésben rögzített átalányár (külön részletezés nélkül) a kivitelezőnek kifizethető, az őt megilleti.

3.8.3. A szerződéshez (költségvetéshez) viszonyított eltérések figyelembevétele

Mennyiségi eltérések

Tételes felmérés esetén a számlába a költségvetési, illetve számlatételek tényleges mennyiségi adatait kell beállítani, s azt az egységárral (Díj és Anyagköltség) szorozva meghatározni a tétel árát (Díját és Anyagköltségét). A szerződéshez képest kisebb mennyiség megtakarításokat eredményez, a nagyobb mennyiség pedig többletmunkaként a megtakarítások és a tartalékkeret terhére elszámolható. Az olyan munkák ellenértéke, amelyeket a költségvetés és a szerződés nem tartalmazott, de elvégzésük az építmény rendeltetésszerű használatához szükséges volt, **pótmunkaként** számolható el. A pótmunka elszámolásához **pótköltségvetést** kell készíteni, pótszerződést kell kötni, illetve szerződést kell módosítani.

Átalánydíjas szerződés esetén mind a többletmunkák terhe, mind a megtakarításokból származó gazdasági előny a kivitelezőnél jelentkezik. A pótmunkák ez esetben is (pótszerződés alapján) elszámolhatók.

A mennyiségi hiányok olyan (az átadás-átvétel időpontjáig) még el nem végzett munkákat takarnak, melyek az építmény rendeltetésszerű használatát nem gátolják ugyan, de a szerződés szerint a kivitelezőnek el kell végeznie, a hiányt pótolnia kell.

Az átadás-átvétel során e hiányokat tételesen rögzítik, s a hiánypótlási munkák befejeztéig azok értékétől függetlenül (a tételes és átalányáras szerződés esetén egyformán) az építmény értékének 15 %-át tartja vissza a megrendelő. 15 %-nál nagyobb hiány esetén az építmény rendeltetésszerű használatra nem alkalmas, azt üzemeltetésre átvenni nem lehet.

Minőségi eltérések

A kivitelezés során megvalósítandó minőségi osztályt a szerződésnek kell tartalmaznia (Gyakorlatban a kivitelező szervezetek kizárólagosan I. osztályú munkára vállalkoznak, áraikat ennek figyelembevételével határozzák meg. A minőségi követelményeket (azok osztályba sorolásával) a szabványok, minőségi előírások határozzák meg; a minősítésnek ezek lehetnek elfogadható alapjai.

Csökkent értékű munkavégzés esetén a megrendelő

— a hiba kijavítását kérheti, vagy

— a szerződéses árnál alacsonyabbat fizet a kivitelezőnek.

Átalánydíjas elszámolású munkák esetén, ha a szerződéshez nem mellékelik az elmaradó, illetve pótmunkák elszámolásához felhasználandó egységárrakat, az értékcsökkentés nehezen számszerűsíthető és összegét (elég gyakran) műszaki szakértők véleményének figyelembevételével bíróság mondja ki.

Időbeli eltérések

A szerződésben rögzített befejezési határidőhöz viszonyított késés esetén a megrendelő jogosult késedelmi kötbért felszámítani.

A kötbér alapját az épület teljes értéke jelenti legfelsőbb bírósági állásfoglalás szerint akkor is, ha a kivitelezéshez az anyagot a megrendelő biztosította. A késedelmi kötbért épületenként külön-külön kell számolni.

A megrendelő és a vállalkozó megállapodhat késedelmes teljesítésre vonatkozó külön kártérítésben is. Korábbi jogszabályok a késedelmi kötbér érvényesítését nem tették automatikussá, s azt érvényesíteni csak külön megállapodásban vagy bírói úton lehetett. Jelenleg a megbízó jogosult a számlából azt levonni. A kivitelezői ellenvélemény esetén az esetleges pert a kivitelezőnek kell kezdeményeznie.

3.9. Az előkalkuláció és utókalkuláció

Az eddigiek a tervezett költségek számítását tárgyalták, mindezt lehet előkalkulációnak nevezni. Az építmények elkészülte után a tényleges ráfordításokat össze kell gyűjteni és csoportosítani. E munkának kettős célja van:

- a tényköltségek elemzése útján az építésvezető munkájának értékelése, tanulságok levonása a további munkák gazdaságosabb elvégzése érdekében
- vállalati normatívák képzése az elő kalkulációs munkához. E normák sokkal megbízhatóbbak vállalati szinten, mint az országos érvényű segédletek adatai.

Az utókalkuláció számviteli munka, de nem helyes, ha a mérnök másodrendűnek tekinti, hiszen legfontosabb fázisa a műszaki tanulságok levonása és az kifejezetten mérnöki feladat.

3.10. Az önköltségszámítás az építőiparban

Az önköltségszámítás a termék, a tevékenység, a szolgáltatás tényleges közvetlen költségeinek meghatározása. Feladata: adatokat szolgáltatni a saját termelésű készletek év végi értékesítéséhez. Az önköltség számításnak (a jegyzetírás időpontjában érvényes) rendjéről a pénzügyminiszter 60/1988. (XII.24.) PM számú rendelete intézkedik. A rendelet hatálya nem csupán az építőipari, hanem minden olyan ipari, mezőgazdasági, számítástechnikai vállalkozóra is kiterjed, amelynek év végén befejezetlen termelése, félkész és készterméke van.

Az önköltségszámítás tárgya a kalkulációs egység. Az építőipari tevékenység kalkulációs egységeit (ha jogszabály ettől eltérően nem rendelkezik) a vállalkozó határozza meg

- az Építményjegyzékben szereplő építmény (rész)ek
- a Szolgáltatási tevékenységek Jegyzéke (SZJ) szerinti munkák és szolgáltatások
- a vállalkozás nagyságának
- a tevékenység összetételének figyelembevételével.

Építőipari tevékenység önköltségszámításának kalkulációja

A) Közvetlen anyagköltség

B) Szállítási, raktározási költség

C) Közvetlen bérköltség

D) Közvetlen bérek járulékai

E) Közvetlen gépköltség (teljesítményarányos gépköltség)

F) Egyéb közvetlen költség

G) A kalkulációs egység közvetlen önköltsége

H) Az építmény külön költségei (közvetlenül elszámolva)

— segédszerkezetek közvetlen önköltsége

— időarányos gépköltség

— építménytől függő szállítási és raktározási költség

— utalványozási munkásellátási költség

— ideiglenes melléképítmények közvetlen önköltsége

— munkahelyre település közvetlen önköltsége

— különleges körülmények miatt többletköltségek közvetlen önköltsége

I) Az építmény, építőipari szolgáltatás normatív közvetlen önköltsége

J) Értékkülönbözések

K) Az építmény, építőipari szolgáltatás közvetlen önköltsége

A.) Közvetlen anyagköltség

Közvetlen anyagköltségként kell kimutatni minden olyan felhasznált termék, szerkezet, berendezés stb. (továbbiakban: anyag) értékét, amely a kalkulációs egység kivitelezéséhez, elvégzéséhez a vállalkozásnál műszakilag szükséges, amely ténylegesen beépítésre, felszerelésre kerül, számításba véve a szállítási, rakodási, tárolási, belső anyagmozgatási, vágási, faragási, bedolgozási stb. veszteséget is. A felhasználásban csak azokat a beépített, felszerelt anyagokat lehet figyelembe venni, elszámolni, amelyek a kalkulációs egység alkotó elemeivé válnak. A kalkulációban a vásárolt anyagok értékét beszerzési áron számítva kell megállapítani. A nem fuvarigényes közvetlen anyagok szállítási és rakodási költségét a beszerzési ár részeként is figyelembe lehet venni.

B.) Szállítási és rakodási költség

Szállítási és rakodási költségként kell kimutatni a kalkulációs egység kivitelezéséhez, elvégzéséhez, a szerkezetek megvalósításához szükséges közvetlenül felhasznált fuvarigényes anyagoknak a termelőhelyről, a feladóállomásról a vállalkozás központi telephelyéig, illetőleg a termelőhelyről, a feladóállomásról közvetlenül az építési munkahelyig történő továbbításának, egyszeri (elsődleges) deponálásának költségeit. A szállítási és rakodási költségeket az áruszállítási díjtarifákkal, díjtételekkel vagy a vállalkozás saját tervezésű (fedezeti összeget is tartalmazó) díjtételeivel célszerű elszámolni.

C.) Közvetlen bérköltség

Közvetlen bérköltségként kell kimutatni a kalkulációs egység kivitelezéséhez, a szerkezetek beépítéséhez, szereléséhez, megvalósításához szükséges munkaidőre kifizetett munkabért. Közvetlen bérköltségként kell elszámolni az építőipari tevékenység elvégzésében közvetlenül résztvevők munkában eltöltött munkaidejére kifizetett (számfejtett) munkabért is.

A közvetlen bér magában foglalja:

- a vállalkozásnál műszakilag indokolt munkaidőre teljesítménybérben, időbérben vagy ezek kombinációjában elszámolt munkabért (törzsbért, az állásidőre fizetett munkabér nélkül)
- a meghatározott feladatokat teljesítéséért az építőipari tevékenységben közvetlenül résztvevőknek a bér költség terhére elszámolt céljellegetű prémiumát, jutalmát.

A műszaki tartalom, funkció megvalósításához a vállalkozásnál műszakilag indokolt időnormákat, az időnormák órábéréit a vállalat határozza meg, s foglalja jegyébe.

Nem szabad közvetlen bérköltségként kimutatni azokat a közvetlen béreket, amelyek más költségtényezők részét képezik.

D.) Közvetlen bérek járulékai

A közvetlen bérek járulékai a kiegészítő fizetéseket, a közvetlen bérköltségnél, az építmény külön költségeinél figyelembe nem vett bérpótlékok, továbbá a kiegészítő fizetések, a bérpótlékok és a közvetlen bérköltség együttes összegét terhelő társadalombiztosítási járulékot foglalják magukban. A közvetlen bérek járulékai címen a kalkulációba beállítandó összeget az éves tervezett pótlékkulcs vagy az időszakonként (negyedévenként) kiszámított tényleges pótlékkulcs alapján lehet meghatározni.

E.) Közvetlen gépköltség

Ezen költségtényezőnél kell kimutatni a kalkulációs egység kivitelezéséhez, a szerkezetek beépítéséhez, szereléséhez, megvalósításához, a kalkulációs egység szerinti építőipari szolgáltatás elvégzéséhez a vállalkozásnál műszakilag szükséges és állóeszköznek minősülő gépek (belső) gépbérleti díjakkal és a műszakilag indokolt helyszíntartási (igénybevételi) idő figyelembevételével teljesítményarányosan elszámolt költségeit. A közvetlen gépek közé tartozó, a kalkulációs egység kivitelezéséhez szükséges, teljesítményarányosan elszámolandó gépek, illetve az építmény- és időarányosan elszámolásra kerülő gépek körét a vállalat határozza meg és foglalja (belső) gépbérleti díjakkal külön-külön jegyzékbe.

A (belső) gépbérleti díjakat gépenként, a várható, éves állandó jellegű költségek és a kalkulált fedezet, továbbá a tervezett gépműszakidő figyelembevételével kell egy gépműszakóra számítva előre meghatározni. Nem lehet a közvetlen gépek költségeként kimutatni a gépek kihasználatlansága miatt felmerülő költségeket, továbbá a megrendelő által térítésmentesen átadott gépek bérleti díját.

F.) Egyéb közvetlen költségek

Ezen költségtényezőnél kell kimutatni a kivitelező szakirányítása mellett végzett, a megrendelő által a kalkulációs egység kivitelezéséhez felajánlott társadalmi munka értékét, a társadalmi munka elvégzését követően. Ugyancsak ezen költségtényezőnél kell kimutatni a más vállalkozás által elvégzett, alvállalkozói teljesítménynek nem minősülő) szolgáltatások díját is, a számlázott értékben. Az egyéb közvetlen költségek között lehet elszámolni, illetve ide lehet átvezetni az építőipari tevékenységet végző dolgozók kiküldetésével, külszolgálatával kapcsolatos és közvetlenül a kalkulációs egységre elszámolható utazás költségeit, jármű használatáért fizetett térítést, napidíjat, szállásköltségeit. Az egyéb közvetlen költségek közé sorolhatók a saját és az idegen számítógépes szolgáltatás, fénymásolás, sokszorosítás, fotózás, mikrofilmlaboratórium. Egyéb kiegészítő üzem költségei is, ha azok az árban külön tételben nem kerülnek felszámításra. Nem mutathatók ki itt azon külön felszámítható költségek, amelyek nem a kalkulációs egység szerinti építőipari tevékenységet terhelik, amelyek más költségtényezők részét képezik.

G.) A kalkulációs egység közvetlen önköltsége

A költségkategória a kalkulációs egység közvetlen költségei összegezésével határozható meg és a termelés mennyiségével közel arányosan változó költségeket tartalmazza.

H.) Az építmény külön költségei

Az építmény külön költségei között azokat a (közvetlenül elszámolható) költségeket célszerű kimutatni, amelyek az építés és szerelés munkahelyi sajátosságaiból, különleges körülményeiből származnak, továbbá azokat, amelyek az építményszerkezetnek megfelelő kalkulációs egységre közvetlenül nem számolható el, de az építmény megvalósításához,

kivitelezéséhez szükségesek. Az ide tartozó költségek jellemzője az, hogy azok összege építményenként eltérő nagyságú.

a) *A segédstruktúrák közvetlen önköltsége*

Ennél a költségtényezőnél lehet kimutatni az építmény kivitelezéséhez szükséges (a vállalkozásnál önálló kalkulációs egységnek nem tekintett) állványozási, dúcolási munka stb. közvetlen önköltségét.

b) *Építmény- és időarányos gépköltség*

Ezen költségtényező tartalmazza (az állóeszköznek minősülő) gépek (belső) gépbérleti díjakkal és az építési folyamat műszakilag indokolt átfutási időtartamának figyelembevételével elszámolt költségeit. Azoknak az építőipari gépeknek a költségeit kell itt kimutatni, amelyek az építési munkahelyen az építőipari tevékenység folyamatosságát biztosítják, amelyek az építményszerkezetek megvalósításával közvetlenül nem függenek össze. Ezen költségtényezőnél kimutathatók az építőipari gépek telepítésének a költségei is, ha azokat a (belső) gépbérleti díjak nem foglalják magukban.

c) *Építménytől függő szállítási és rakodási költség*

Az építmény szállítási és rakodási költségeként kell kimutatni a fuvarigényes közvetlen anyagoknak, félkész és késztermékeknek a központi telephelyről, az ipari üzemekből az építési és szerelési munkahelyig történő továbbításával, s ez esetben a munkahelyi (a második) depónia kialakításával, a közvetlen anyagok belső mozgatásával kapcsolatos költségeket, továbbá a (vállalkozásnál önálló kalkulációs egységnek nem tekintett) föld, bontási anyag és törmelék elszállításának költségeit.

d) *Utalványozott munkásellátási költség*

Itt lehet kimutatni az építményen foglalkoztatott munkavállalók elszállásolásával, naponkénti, hétvégi munkabajárásával, különélésével, kiküldetésével kapcsolatos költségek közül azokat, amelyek már a felmerüléskor az építményre utalványozhatók.

Ide sorolhatók:

- a szállások létesítésével, fenntartásával, üzemeltetésével kapcsolatos (közvetlen önköltségbe tartozó) költségek, a megrendelő által térítésmentesen nyújtott szállásolási szolgáltatás kivételével
- a vállalkozás munkavállalóinak (az építmény közelében) idegen üzemeltetésű szállásokon történő elhelyezéséért fizetett összegek
- az építményen foglalkoztatott munkavállalóknak kifizetett havi, heti hazautazás, továbbá a napi munkabajárás vállalkozást terhelő összegei
- a csoportos személyszállítás tényleges teljesítmény alapján elszámolt illetve közvetlen önköltségen számított költségei
- az építményen foglalkoztatott munkavállalónak kifizetett különélési pótlékok, kiküldetési költségek.

e) *Ideiglenes melléklétesítmények közvetlen önköltsége*

Itt lehet kimutatni az építmény kivitelezéséhez szükséges (és önálló kalkulációs egységnek nem minősített) ideiglenes melléképítmények kivitelezésének (közvetlen önköltségbe tartozó) költségeit.

f) *Munkahelyre település közvetlen önköltsége*

Itt lehet kimutatni az építőipari szervezetnek az építési és szerelési munkahelyre való ideiglenes településével, fel- és levonulásával kapcsolatosan felmerülő, továbbá a felvonulási építmények (igazgatási, szociális, egészségügyi, üzemi épületek, építmények) megépítésének és bontásának (közvetlen önköltségbe tartozó) költségeit. Ide tartozó költségeknek lehet tekinteni:

- a felvonulási terület előkészítésének, az építés befejezésével a felvonulási terület helyreállításának költségeit
- a téli munkavégzés összes (közvetlen önköltségbe tartozó) költségeit, ideértve a téli munkavégzéshez alkalmazott berendezések építésének és bontásának, illetve elhasználódásának, valamint a téli munkavégzéshez szükséges gépek közvetlen költségeit is
- a munkavégzéshez szükséges munkahelyi berendezések (munkapadok, anyagelválasztó rekeszek, mobil tárolók, kiépítést nem igénylő táblák, korlátok, lámpák, jelzések és egyéb felszerelési tárgyak) építésének és bontásának (közvetlen önköltségbe tartozó) költségeit.

A munkahelyre település költségei között kimutathatók a keverőtelepek fel- és leszerelésének, a helyszínre és vissza- (tovább-) szállításának költségei is, ha azokat a közvetlen gépek költségei illetve az ipari tevékenység költségei nem foglalják magukba.

g) *Különleges körülmények miatti többletköltségek közvetlen önköltsége*

Itt lehet kimutatni azokat (az előbbieken fel nem sorolt, de a közvetlen önköltségbe tartozó) költségeket, amelyek azért merültek fel, mert az építőipari tevékenységet az átlagostól, eltérő, el nem hárítható (többletköltséget előidéző) körülmények között kell végezni, s ezek a többletköltségek ténylegesen is elkülöníthetők. Ide tartoznak az építési munkahely eseti különleges adottsága miatt, a munka megvalósításával járó (külön elszámolt)

- mélységi
- magassági
- egészségügyi
- vízfolyás feletti
- egyéb veszélyességi stb.

pótlékok, azok társadalombiztosítási járulékai.

Ide tartozhat a kivitelező által végzett és az építési és szerelési munka értékében térülő tervezési és beruházás-szervezési tevékenység közvetlen önköltsége.

I.) Az építmény, az építőipari szolgáltatás normatív közvetlen önköltsége.

Az építményt, az építőipari szolgáltatást alkotó kalkulációs egységek közvetlen önköltségének és az építmény külön költségeinek összesített értéke.

J.) Értékkülönbözések

Értékkülönbözatként lehet számításba venni

- a közvetlen anyagköltségként saját előállítású félkész és késztermékek elszámolási egységáron számított értéke és a tényleges közvetlen önköltsége közötti különbséget
- a közvetlen felhasznált vásárolt anyagok anyagár-különbséget
- a saját eszközökkel végzett szállítási és rakodási tevékenység díjtételekkel elszámolt értéke és a tényleges közvetlen önköltsége közötti különbséget
- az építőipari gépek (belső) gépbérleti díjának elszámolt értéke és a tényleges közvetlen önköltsége közötti különbséget

— a közvetlen bérek járulékainak tervezett pótlékkulcs alapján számított és a tényleges összege közötti különbözetet akkor, ha annak mértéke éve szinten az 5 %-ot nem haladja meg.

K.) Az építmény, az építőipari szolgáltatás közvetlen önköltsége

Az építmény, az építőipari szolgáltatás normatív közvetlen önköltségének az értékkülönbözettel tényleges közvetlen önköltségre módosított összege.

3.11. Feladatok

- 1) Készítsen el egy kb. 10 tételes költségvetés kiírást (technológiai-lag összefüggő legyen)
- 2) Gyűjtsön árelemzési megoldásokat a vállalalkozási gyakorlatból
- 3) Hozzon példákat a vállalalkozási gyakorlatból az utókalkulációra és önköltség számítására

3.12. Ellenőrző kérdések

- 1) A költségvetés készítésének célja
- 2) A költségvetés funkciói
- 3) Költségvetések részletesség szerint
- 4) Árképzés módja, a készítés célja szerinti költségvetések
- 5) A munka műszaki tartalma és a költségvetés
- 6) Mérekszámítás, idomterv
- 7) A kalkuláció logikai sémája
- 8) Az önköltségszámítás kalkulációja
- 9) Az építmény költségei
- 10) Az építőipari szolgáltatás ára
- 11) A közvetlen anyagköltség
- 12) Fuvarozási és raktározási költség
- 13) A közvetlen bérköltség
- 14) A gépköltség
- 15) Az építéskivitelezői általános költség
- 16) Az áron kívüli költségtényezők
- 17) Költségvetés készítési és árképzési módok
- 18) A költségvetés készítésének menete
- 19) A költségvetési kiírás
- 20) Árképzés, ábrázolás
- 21) Az elő- és utókalkuláció
- 22) Az építmény külön költségei az önköltségszámítás során
- 23) Az előkalkuláció, utókalkuláció és az önköltségszámítás célja.

3.13. Vizsgakérdések

- 1) A költségvetés célja, funkciói
- 2) A költségvetések fajtái
- 3) Az árképzés általában
- 4) A közvetlen anyagköltség, fuvarozási, rakodási költségek
- 5) Bér, gép és építésvezetői általános költségek
- 6) Áron kívüli költségtényezők
- 7) Költségvetés készítési módok
- 8) Árképzés, árazás
- 9) Önköltségszámítás az építőiparban

3.14. Irodalom

BME Építéskivitelezési Tanszék: Költségszámítási és árképzési ismeretek
Dr. Császár István: Az építőipari kalkuláció

4. Organizációs tervezés

Az építési projekt időbeli és térbeli megvalósítását szervezési (organizációs) tervekkel segítjük. A teljes építési folyamat lebonyolítására vonatkozó szervezési dokumentációt a **generálorganizáció** fogja össze, amely a tervezéstől az üzembehelyezésig átfogja az egész folyamatot, összekapcsolja az összes résztvevő munkáját biztosítja a beruházás helyszínén az időbeli és térbeli összhangot, megszervezi a munkák elvégzésének módját és az erőforrások igénybevételét.

A beruházási (projekt) folyamatok összessége minden esetben térben és időben játszódik le. Ennek megfelelően a generálorganizációs tevékenység **két fő csoportra tagolható**: az **időbeli** és **térbeli** szervezésre. Attól függően, hogy a szervezési tevékenységek a beruházás folyamatának melyik részéhez kapcsolódnak, kétirányú tervezésről beszélhetünk: generálorganizációs, részorganizációs tervezésről.

Az előbbi fő dokumentumai:

- a beruházás teljes lebonyolításának időterve
- a helyszíni megvalósítás ütemterve
- a generálorganizációs telepítés és elrendezés terve
- a generálorganizációs műleírás.

A részorganizációs tervezés alatt a létesítmények kiviteléhez szükséges szervezési dokumentumok kidolgozását értjük, vagyis ez a kivitelezési organizáció.

4.1. Az időbeli organizáció (programozás)

Az időbeli organizáció — programozás — alapja a létesítmények műszaki terve és a költségvetés (vagy költségvetési kiírás, méret- és mennyiségyszámítás). A költségvetések tárgyalásánál már utaltunk arra, hogy a részletes költségvetés az összes munkát tartalmazza, a tételek sorrendje nagyjából megfelel a technológiai sorrendnek. A választott szintű és részletességű folyamatok — a programozás elemei — a költségvetésből előállíthatók.

Az időbeli organizáció eredményei a grafikusán kidolgozott, és szöveges mellékletekkel kiegészített munkamenet-ütemtervek, erőforrás-ütemtervek és különböző táblázatok.

- a) A programozási munka lépéseit a következők szerint foglalhatjuk össze:
- a műszaki tervek tanulmányozása, a kivitelezési körülmények feltárása és a szükséges részletesség meghatározása,
 - az építési-kivitelezési feladat megfelelő részletességű folyamatokra bontása,
 - az így kialakított folyamatok elemzése az elvégzésükhöz szükséges erőforrás-igények és munkaidő nagyságának meghatározása céljából,
 - az egyes folyamatok összekapcsolása, majd a munkamenet-ütemterv előkészítése,
 - a teljes megvalósítási időtartamon belül a részteljesítések időpontjainak megállapítása, és a szükséges módosítások végrehajtása,
 - az erőforrás-ütemtervek előkészítése,
 - az erőforrás-ütemtervek vizsgálata a rendelkezésre álló kapacitások figyelembevételével, és szükség esetén a munkamenet-ütemterv módosítása.
- b) **Az építési-kivitelezési feladatok folyamatokra bontása** során különböző: részletességű, mélységű folyamategységekhez jutunk. Az egyes folyamategységek a már megismert folyamatokkal azonosak. A programozás szintje (részletessége) a gyakorlati munka

során a technológiai folyamat és munkafolyamat szintje körül adja a legkedvezőbb kezelhetőséget.

Az egyes folyamatok között, azok fontossága szerint is különbséget tehetünk. Így beszélhetünk főfolyamatokról, mellérendelt folyamatokról és mellékfolyamatokról.

Főfolyamat

a termék előállításánál, az építési és kivitelezési munkánál meghatározó szereppel bíró folyamat, amely általában az építési helyszínhez kötődik, és a kivitelezés sorrendjét alapvetően meghatározza. Hálótervezési módszerrel modellezett kivitelezési folyamatok esetén a **kritikus úton helyezkednek** el a főfolyamat elemei.

Mellérendelt folyamat

a kivitelezés főfolyamata mellé rendelt, tér- és időbeli lefolyásukat tekintve nem egyértelműen meghatározott folyamatok. A mellérendelt folyamat kezdési időpontja és helye lehet a főfolyamattól függő, vagy független. A hálótervezési módszerrel modellezett folyamatok esetén a mellérendelt folyamatok **tartalékidővel rendelkeznek**.

Mellékfolyamat

a termék előállításához, az építési és kivitelezési munkához kapcsolódó, de a főfolyamattal közvetlen kapcsolatban nem álló, a többi folyamat **sorrendiségét nem befolyásoló** folyamat.

A folyamatok fontossági megkülönböztetése a programozási munka szempontjából igen fontos, mert annak hatékonyságára azzal gyakorol hatást, hogy jelzi a munka koncentrációjának területeit. A főfolyamatok ugyanis az egész építési-kivitelezési feladat vázát alkotják, és ezért a munkamenet-ütemterv első változata csak a főfolyamatok figyelembevételével készülhet. Ez jelentős időmegtakarítást eredményez a részletesebb ütemtervek kidolgozása során.

4.1.1. Folyamatok elemzése, az erőforrás-igények meghatározása és a folyamatok megvalósításának időigénye

Építőipari erőforrásoknak nevezzük az építés-kivitelezés során alkalmazott, illetve felhasznált termelőerőket, tehát:

- az emberi munkavégzést (élőmunka ráfordítást),
- a gépeket, berendezéseket, eszközöket, továbbá
- a felhasznált pénzeszközöket,
- egyéb, esetenként felhasznált eszközöket.

a) Az **erőforrásigény (Q)** a megvalósítandó létesítmény mennyiségi jellemzőjétől (V) és a létesítmény szerkezetétől függő normától (n), illetve teljesítménynormától (n_t) függ.

$$Q = V \cdot n = \frac{V}{n_t} \text{ (mértékegysége az erőforrás jellegétől függ).}$$

Egy-egy folyamat megvalósításához többféle erőforrás felhasználása is szükséges lehet (pl. munkaerő, gép, anyagok). Ilyen esetben minden erőforrásra nézve ki kell számítani az erőforrásigényt (Q_1, Q_2, Q_3, \dots stb.).

Az erőforrásigények tehát a V volumenű munka elvégzéséhez szükséges **összesen felhasználandó** munkaidőt, gép-műszakidőt, anyagmennyiséget, pénzeszközöket stb. adják meg.

A Q erőforrásigényt a munkaidő és gépszükséglet esetében **munkaigényességnek** is szokás nevezni, melynek mértékegysége: óra/egység, illetve műszakóra/egység.

A továbbiakban részletesen ismertetésre kerülő ütemtervek időléptéke általában nap, hét, hónap, negyedév stb., ezért az ott felhasználásra kerülő munkaigényesség mértékegységének átszámítása szükséges:

$$Q_{\text{nap}} = \frac{V \cdot n}{t_n} \text{ (műszak. fő)}, \text{ illetve } Q_{\text{hét}} = \frac{V \cdot n}{t_n \cdot t_h} \text{ (hét. fő)}$$

ahol

t_n — (óra/műszak) a napi munkaidő, és

t_h — (műszak/hét) a heti műszakszám.

Többműszakos termelés esetén az összefüggéseket értelemszerűen módosítani kell.

Az erőforrásigények számításánál a mennyiségi jellemzők (V) a tervekből és költségvetésekből pontosan meghatározhatók. A hozzárendelhető normaváltozatok kiválasztása, nagyobb lépték esetén a normák precíz összevonása nagy gyakorlatot kíván. A később ismertetésre kerülő határokon belül az erőforrásigények a folyamatok állandó jellemzőiként pontosan és körültekintően számíthatók.

Az **egyes munkafolyamatok időtartama (t)** az elvégzésükhöz mozgósított erőforrások mennyiségétől függ (létszám, gépek száma, anyagszállítás üteme stb.). Az előzőekben meghatározott erőforrásigény (Q), a folyamatok elvégzésének időtartama (t_m) és az időegységenként felhasznált erőforrások mennyisége (I) között az alábbi, elvi összefüggés van: $t_m = \frac{Q}{I}$, ahol az I jelentése erőforrásonként eltérő (pl. a munkaerő esetében a

létszámot, gépek esetében azok számát, anyagok esetében az ütemterv léptékének megfelelő időegység alatti felhasználást, szállítást, illetve anyag előállítását jelenti). Az összefüggés azt fejezi ki, hogy az erőforrások mennyiségének növelésével a megvalósítási időtartam csökken, illetve állandó volumenű ($Q = \text{constans}$) erőforrásigény mellett nő a megvalósítási időtartam, ha időegység alatt kevesebb erőforrást mozgósítunk.

A munkaterületeken és munkaszakaszokon foglalkoztatható létszámok gépdarabszámok, valamint az anyagfelhasználás üteme azonban csak bizonyos határok között változtatható meg, még akkor is, ha ezek a változások az erőforrás összetevők .megkívánt arányainak megsértése nélkül történnek.

Az erőforrások növelésének és csökkentésének korlátai az összefüggésbe behelyettesítve megadják a folyamat elvégzésének: legrövidebb és leghosszabb idejét, időtartamát.

- c) **Az erőforrások minimális és maximális mennyiségének meghatározása** a munkafolyamatok időtartamára, így a teljes megvalósítási időtartamra nézve is fontos feladat.

Minimális erőforrás értéket jelent például a munkafolyamat elvégzéséhez feltétlenül szükséges, legalacsonyabb létszám. Betonozás esetében a kedvező létszám 5..6 fő; kevesebb dolgozó a technológiai előírások szerinti munkát nem képes folyamatosan

elvégezni, vagy a folyamatos munkavégzés esetén a technológiai fegyelem szenved sérelmet. Termelőberendezések esetén a „fél darab gép” alkalmazása azonnal 50 %-os kihasználtságot, gazdaságtalan üzemeltetést jelent. A napi egy fordulónál kevesebb anyagszállítási előirányzat szintén a gazdaságtalan, a folyamatos munkavégzést akadályozó korlát lehet.

Maximális erőforrás érték határa a vállalat teljes termelő kapacitása. A reálisan figyelembe vehető erőforrás - maximumokat erőforrás fajtánként külön-külön kell meghatározni. Például a foglalkoztatható létszámot a technológia és a munkaterület vagy munkaszakasz méretei, a gépek számát a kiszolgáló vagy felhasználó létszám és a technológia, az anyagok és szerkezetek mennyiségét a létszám, a gépdarabszám és a technológiai előírások határozzák meg

A minimálisnál kisebb, vagy a maximálisnál nagyobb erőforrás-értékek esetén az állandónak tekintett erőforrásigény (Q) számításához felhasznált norma érvényét veszti, hiszen a normát mérések alapján, normál munkakörülmények, veszteségidők, anyagvesztések stb. figyelembevételével alakították ki. Ez azzal a következménnyel jár, hogy az igen egyszerű $t_m = Q/I$ összefüggés teljesen félrevezető eredményeket ad.

Belátható, hogy a példaként említett betonozást 6 fő helyett 3 fő feladatául jelöljük ki akkor az elvégzési idő nem kétszeres, hanem többszörös lesz, és a munka minőségének csökkenésére is számíthatunk. A ténylegesen tervezhető megvalósítási időtartam a minimális és maximális időtartamok között alakítható ki, tehát:

$$t_{\min} \leq t_m \leq t_{\max}$$

A ténylegesen tervezhető időtartamot a határértékek között a nehezen számszerűsíthető egyenletes erőforrás kihasználás és gazdaságos munkavégzés elérésével, megközelítésével kell meghatározni.

- d) **A folyamatok elemzéséről** eddig leírtak csak a számítások menetére, annak korlátaira utaltak. A gyakorlati programozás során az erőforrások és a folyamatok nem tekinthetők egyenrangúaknak, csak egymáshoz rendelhetőeknek. A programozás során a főfolyamatokra és a mellérendelt folyamatokra sokkal nagyobb figyelmet kell fordítani, mert ezen folyamatok időtartama meghatározhatja a mellékfolyamatok időszükségletét is. Az építőiparban növekszik az értékes, nagy teljesítőképességű gépek, a korszerű technológiai folyamatokra kialakított termelékeny és kiváló minőséget biztosító gépláncok foglalkoztatása. Ezeknek az erőforrásoknak a kihasználását gazdaságossági okokból a lehető legmagasabb szinten kell biztosítani még akkor is, ha a többi munkafolyamat során felhasznált erőforrások kihasználtsága, így azok gazdaságos végrehajtása sérelmet szenved.

A munkafolyamatok elemzése tehát nem elsősorban az időtervezést kiszolgáló eljárás, hanem annál több, a feladatokat és a vállalati erőforrásokat és körülményeket jól ismerő szakember(ek) mérlegelését követelő, a programozási döntéseket előkészítő tevékenység.

- e) **A folyamatok összekapcsolásának időbeli összhangjának** biztosítása három alapvető módon valósítható meg:

— egymás utáni folyamatkapcsolási módszer alkalmazása esetén a soron következő munkafolyamatok csak a megelőző munkafolyamatok teljes befejezése után kezdődnek.

Előnyei:

- minimális felvonulási volumen,

- alacsony élőmunka lekötés egyidejűleg,
- alacsony gépszükségleti volumen egyidejűleg,
- szabad munkaterület.

Hátrányai:

- növekvő rezsiköltségek,
 - növekvő építési átfutási idő
- párhuzamos folyamatkapcsolási módszer alkalmazása esetén minden munkafolyamat egyidőben játszódik le. Ez a módszer csak meghatározott munkafolyamatok esetén alkalmazható.

Előnye: minimális átfutási idő,

Hátrányai:

- nagy élőmunka lekötés egyidejűleg,
 - kis munkaterület;
- átlapoló folyamatkapcsolási módszer az előző két módszer előnyeit egyesíti.

Az alapvető folyamatkapcsolási módszereket és a megvalósításhoz szükséges erőforrás (pl. munkáslétszám) alakulását is a **4.a.** ábra mutatja.

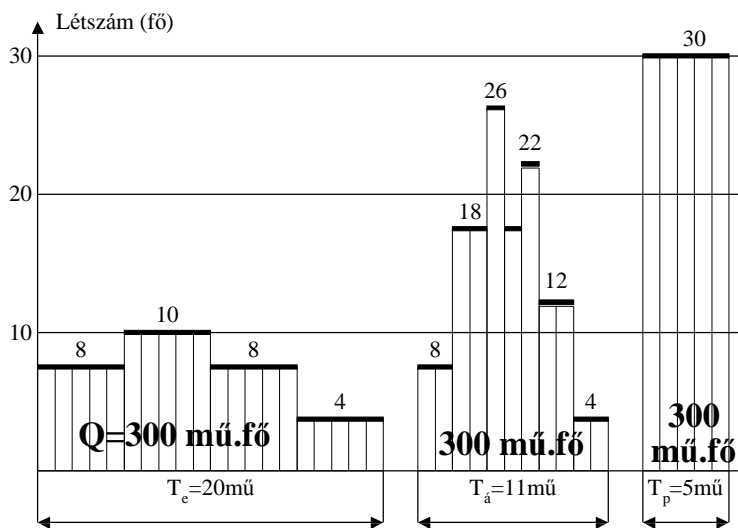
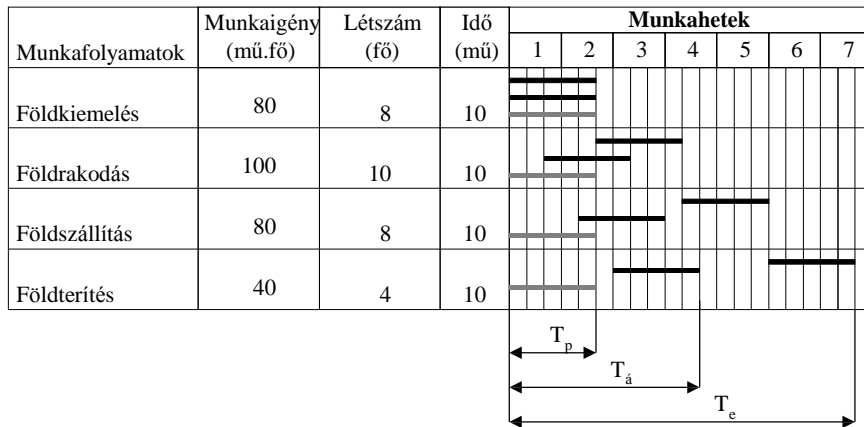
A gyakorlati programozás a három alapvető folyamatkapcsolási lehetőség közül a feladat jellegétől, a kivitelezés körülményeitől függő módszert, vagy kombinációt használja.

4.1.2. Ütemtervek

Az ütemtervek tulajdonképpen az építési-kivitelezési folyamatok ismétlődését, szakaszosságát, illetőleg elvégzésük időtartamát bemutató határidő-nyilvántartások. Fejlettebb formáiban az ütemtervek alkalmasak a folyamatok idő- és térbeli kapcsolatainak feltárására, valamint bemutatására, alkalmasak továbbá a teljes kivitelezési tevékenység bemutatására és előzetes értékelésére.

Az ütemtervek megjelenési formái az írott és/vagy grafikus dokumentációk, amelyek lehetnek:

- írott ütemtervek,
- sávós ütemtervek (Gantt-diagramok),
- ciklogramok,
- hálótervek.



4.A. ábra

Az ütemtervek megjelenési formái mögött megoldásbeli és tartalmi különbségek, a különböző igények kielégítésének lehetőségei vannak. Ezért a kivitelezési folyamatok bemutatásához választott ütemterv forma mindig feleljen meg a feladatnak. Egyszerű feladatoknál, kisszámú folyamat esetén a sávos ütemterv is megfelel, míg bonyolult folyamatrendszer esetén a tájékoztatást, a feltételrendszer változásait követő aktualizálást a hálótervezési módszer alkalmazása teszi lehetővé.

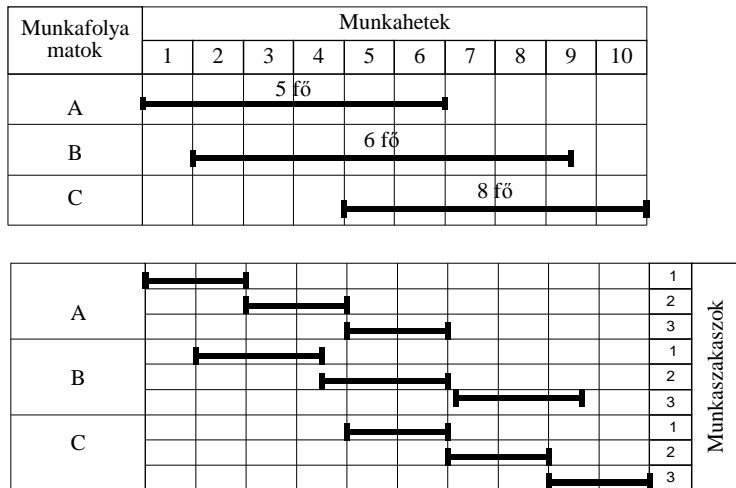
- a) írott ütemtervek alkalmazása esetén a folyamatok megvalósulásának tervét számokkal, és a dimenziók leírásával adjuk meg (4.b. ábra). Készítése rendkívül egyszerű és megfelelő mennyiségű adat közlésére alkalmas. Hátránya, hogy nem eléggé szemléletes, és a változások követése (aktualizálás) nehézkes. Kevésszámú folyamat esetében vázlatos ütemezésre alkalmazható.

Munkafolyamat	Időtartam (hét)	A munka elvégzésének ideje (hét)
A	6,0	1 — 6,0
B	7,5	2 — 8,5
C	6,0	5 — 10,0

4.B. ábra

- b) **Sávos ütemtervek (Gantt-diagramok)** még ma is a gyakorlatban legjobban elterjedt folyamattervezési segédeszközök. Az egyes munkafolyamatokat egymástól elkülönítve, sávokkal (vonalak) ábrázolja az idő függvényében (4.c. ábra). A munkafolyamatok kezdésének és befejezésének időpontjait, a megvalósítási időtartamot szemléletesen mutatja. Folyamatos és szakaszos munkavégzés ábrázolására egyaránt alkalmas, és az

egyszerűbb térbeli kapcsolatok szemléltetésére is lehetőséget nyújt. A folyamatokat jelképező sávokra a legfontosabb erőforrások mennyiségi és egyéb adatai felírhatók. Így az ütemterv információ-tartalma növelhető.



4.C. ábra

c) A **ciklogram** a folyamatok megvalósulását egy **koordináta-rendszerben** ábrázolja, amelynek egy **idő- és egy, a térbeli kiterjedést kifejező tengelye van**. A ciklogramból - ha az egyik tengely valóban az építmény jellemző kiterjedésének felel meg, és az ábrázolt munkafolyamatok megvalósulása is ennek az iránynak felel meg - a munkavégzés pozíciója (állása) minden időpontban leolvasható, valamint az is megállapítható, hogy egy kérdéses pozíció (készültségi fok) elérésének mi a várható időpontja. Ez természetesen léptékhelyes ábrázolást kíván.

Például egy útépitési munkánál a térbeli haladás irányaként az út szelvényezése adható meg úgy, hogy az építés haladási iránya is annak megfelelő legyen (4.d.ábra). Az ábra szerinti ciklogram-vonalakra ez jellemző; hogy emelkedési szögük egymástól eltér ugyan, de egy-egy ciklogram vonal emelkedése nem változik az egyelőre választott térbeli szakaszok között. Ennek az a háttere, hogy az egyes munkaszakaszokon végzendő munkák mennyisége azonos, és a folyamatok megvalósulásának intenzitása egymástól eltérő ugyan, de időben és térben nem változik. A ciklogramok készítése elsősorban vonalas létesítmények folyamatainak ábrázolására alkalmas, de természetesen más jellegű építmények esetén is készíthetünk ciklogramot. Ilyen esetben az egyik tengelyen továbbra is az időt, míg a másik tengelyen az egymás után következő munkaszakaszokat (nagyobb lépték esetén a kivitelezési folyamathoz rendelt építményeket) ábrázoljuk.

Munkaszakasz	Munkahetek									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 + 400 m ⋮ 0 + 300 m										
0 + 300 m ⋮ 0 + 200 m			A	B		C				
0 + 200 m ⋮ 0 + 100 m										

4.D. ábra

Munkaszakasz lehet pl. lakásépítéseknel egy-egy szint, egy-egy lakás. Hídépítési munkánál munkaszakaszok lehetnek pl. az alapozás, a felmenő szerkezetek, a felépítményi szerkezetek, és a befejező munkák szerinti munkaszakaszok. Belátható, hogy különösen az utóbbi példában az egymást követő munkaszakaszok léptékhelyesen nem jelölhetők be a térbeliséget jelző tengelyen. Az arányok érzékeltetése azonban célszerű. Az elmondottaknak megfelelően készült **Hiba! A hivatkozási forrás nem található.** szerinti ciklogram a következőképpen értékelendő:

Építmény	Munkahetek									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
III.										
II.			A	B		C				
I.										

4.5. ábra

- az egyes ciklogram-vonalak munkaszakaszokként külön-külön értékelve megadják a folyamatoknak az adott munkaszakaszra való belépés és kilépés időpontjait,
- az egyes munkaszakaszokon megvalósuló folyamatok időtartamát,
- egy kérdéses időpontban az egyes munkafolyamatok a munkaszakaszokon belül,
- egy-egy ciklogram vonal munkaszakaszokként eltérő emelkedési szöge nem a tevékenység intenzitásának ingadozását jelenti, hanem a munkaszakaszokként eltérő tevékenység volumenek eredménye.

Az ütemtervek csoportosítása részletességük és tartalmuk szerint

Az építéskivitelezés-szervezés eredményeként megjelenő ütemtervek a kivitelezések időbeli lebonyolításának alapvető dokumentumai. Az ütemtervek a beruházás különböző szakaszaiban a feltételek és igények szerint különböző részletességűek. **Részletességük szerint** három lépcsőben készülhetnek

- vázlatos ütemtervek készülnek a beruházás előkészítésének időszakában az előkészítési munkaprogram kidolgozása során;

- részletes ütemtervek készülnek a kiviteli tervek kidolgozásának időszakában, a dokumentáció szervezési (organizációs) tervrészeiként;
- munkafolyamat ütemtervek (nagyobb lépték esetén kivitelezési folyamat ütemtervek) a kivitelezés időszakában. Ezeket az ütemterveket a kivitelező, vagy az általa megbízott külső közreműködő készíti el a vállalat aktualizált kapacitásainak figyelembevételével;
- a generálorganizációs ütemtervek a teljes beruházási folyamatra. vonatkozó lebonyolítási rendet határozzák meg, és egyaránt megjelennek a beruházások előkészítésének, a kiviteli tervek kidolgozásának, a kivitelezés előkészítésének és a kivitelezésnek az időszakában.

Az ütemterveket **tartalmuk szerint** két nagy csoportba sorolhatjuk:

- a munkamenet ütemtervek és
- az erőforrás ütemtervek csoportjába.

Ez a csoportosítás azonban nem tartalmazza a generálorganizációs ütemterveket.

- a) A **munkamenet ütemtervek** a kivitelezési idő, a szükséges munkamennyiségek és a kivitelezési tevékenység térbeli elemei közötti összefüggéseket és kapcsolatokat mutatják be a már megismert ütemterv-formákban, az alábbiak szerint:
- a **sávós munkamenet ütemtervek** a kivitelezési feladatokat a technológiai sorrend és az idő függvényében ábrázolják,
 - a **ciklogramos munkamenet ütemterv** a szakaszolható létesítmények kivitelezését úgy mutatja be, hogy egy-egy munkamenet ábrázol az idő függvényében
 - a **hálódigramos munkamenet ütemterv** a kivitelezési feladatokat azok logikai sorrendjében, a kölcsönös függőségi kapcsolatok bemutatásával együtt ábrázolja.
- a) Az **erőforrás ütemtervek** az egyes folyamatokként meghatározott erőforrásokat a folyamatok összekapcsolása után összegzi. Természetesen ezt az összegzést valamennyi erőforrásra külön-külön kell elvégezni. A gyakorlati programozás során azokról az erőforrásokról készül ütemterv, amelyek kihasználása különösen fontos, vagy sok munkafolyamatban fordulnak elő, és ezért felhasználásuk intenzitását figyelemmel kell kísérni

Például egy nagy épület, építmény építésénél felhasznált összes anyagféleségről készített ütemterv-sorozat hatalmas terjedelmű, áttekinthetetlen és kezelhetetlen dokumentációt eredményezne. Ez szükségtelen is. Az erőforrás ütemterveket a munkamenet ütemtervvel összhangban, azzal azonos időléptékben célszerű elkészíteni.

Az erőforrás ütemtervek ábrázolására különféle módszerek alakultak ki:

- numerikus ütemtervek,
- sávós ütemtervek,
- differenciálgörbék,
- integrálgörbék, mely ábrázolási módok egymással összefüggő, de más-más felhasználási szintű dokumentációt eredményeznek.

Másrészt az eltérő jellegű erőforrások ütemezésére a megfelelő ábrázolási módszert kell felhasználni. A numerikus forma - mint azt látni fogjuk - minden esetben használható.

Hangsúlyoznunk kell, hogy az erőforrás-ütemtervek a munkamenet-ütemtervek következményei, hiszen a folyamatok időtartamának meghatározásánál, a folyamatkapcsolások megválasztásánál a szükséges erőforrás-volumenek eldőlnék. Az erőforrás ütemtervek készítése így kimutatásjellegű munka. Ha azonban az erőforrások

összegzett volumeneit bemutató ütemtervek nem felelnek meg a szervezési elképzeléseknek, akkor módosítani kell a munkamenet-ütemterveket, majd a módosítás alapján elkészített új erőforrás-ütemtervek segítségével a változtatás hatásait ellenőrizni lehet. Az elmondottakból látjuk, hogy az optimális munkamenet-ütemterv több lépcsőben, fokozatos megközelítéssel állítható elő. Az erőforrás-ütemtervek a munkamenet ütemtervekhez hasonlóan vázlatosak és részletesekek lehetnek.

I. Vázlatos ütemtervek

A vázlatos ütemtervek a beruházások előkészítésének szakaszában, az előkészítési munkaprogram részeként (illetve a beruházási javaslat vagy beruházási program részeként) készülnek. Tartalmazzák a beruházás megvalósításához szükséges feladat megvalósítási sorrendjét, megvalósítási ideit, és az erőforrások ütemezését vázlatos szinten

A vázlatos ütemtervek **alapadatait**:

- a fejlesztési cél jóváhagyott adatai,
- a beruházási javaslat vagy beruházási program adatai,
- a létesítmények vázlatos tervei,
- a normatívák és tapasztalati adatok szolgáltatják.

a) A **vázlatos munkamenet-ütemtervek** készítésekor az építés-kivitelezés munkafolyamatokra bontásának szempontjai a következők:

- az időben elkülöníthető előkészítő és közvetett tevékenységek elkülönítve jelennek meg (pl. a tereprendezés, felvonulás, elvonulás stb.);
- a mélyépítési munkák (pl. alapozás, közművesítés, útépítés stb.) akkor is külön szerepelnek, ha járulékos beruházásként vagy ideiglenes melléklétesítményként jelennek meg,
- a térben elhatárolható építéskivitelezési tevékenységek (pl. raktárak építmény I. , építmény II. stb.) külön szerepelnek;
- a befejező, közvetett építéskivitelezési tevékenységek (pl. kerítésépítés, parkosítás, parkolóépítés stb.) szintén külön szerepelnek.

A vázlatos munkamenet-terv kidolgozása során az építéskivitelezés sorenndiségének szempontjai a következők:

- az építési felvonulást és az ideiglenes melléklétesítményeket nem igénylő tevékenységeket (pl. terület-előkészítés, irtás, sziklamunka stb.) elsőként kell figyelembe venni;
- következő feladatcsoport az építési felvonulás és ideiglenes melléklétesítmények (pl. ideiglenes utak, betonüzem, munkásszállás, irodaépület stb.) kivitelezése. Ezeknek a létesítményeknek a megvalósítási idejét a minimálisra kell csökkenteni pl. a lépcsőzetes felvonulás elvének alkalmazásával. Ez azt jelenti, hogy a felvonulás több ütemben valósul meg, így az első ütem befejezése lehetőséget teremt az érdemi építéskivitelezés megkezdésére, mely esetenként arra is lehetőséget teremt, hogy a végleges épületrészeket felvonulás céljaira lehet felhasználni megvalósítási időtartamuk csökkentése révén;
- a felvonulási munkákkal egyidőben, de a mély- és magasépítési munkákat megelőzően kell az előkészítő és/vagy közműcsatlakozási (pl. közműhálózat kiépítése, csatlakozás a meglévő közművekhez és az építési terület alaphálózatának kiépítése) és energiaellátási (pl. hálózatépítész) munkákat megkezdeni. Mint az az előző pontban is előnyt jelentett, itt is előnyt jelenthet a végleges út-, közmű- és energiahálózat kiépítése olyan ütemben, hogy azok felhasználása már az építés-kivitelezés alatt is lehetséges legyen;
- nem célszerű minden építményt azonos időpontban munkába venni és párhuzamosan kivitelezni, mert ez az erőforrások nagymértékű koncentrációját igényli. Ebből kell a korábban hasznosítható, a hamarabb használatba vehető létesítményeket megvalósítani.

Például a vonalas létesítményeknél megjelenő műtárgyépítések megvalósításának előbbre hozása lehetőséget teremt a hosszirányú föld- és anyagszállítás megszervezésére. Magasépítési munkánál célszerű előbbre hozni a technológiai és gépszerelést igénylő építmények megvalósításának tevékenységeit;

- a téli építkezések során elsősorban az időjárás hatásokra kevésbé érzékeny technológiákat kell ütemezni (pl. irtás, sziklamunkák, földmunkák, cölöpözés stb.), valamint az épületekben végezhető technológiákat (pl. szakipari munkák, belső technológiai szerelések stb.) célszerű elvégezteni, mert ezek téliesítése kevésbé költségigényes;
- sorrendben utolsóként kell ütemezni azokat a munkákat, amelyek csak elvonulás után végezhetők (pl. parkosítás), illetve amelyek a létesítmény üzemeltetésével kapcsolatosak (pl., térvilágítás, közúti jelzések és jelzőrendszerek stb.).

b) A **vázlatos időtartam- és létszám-ütemtervek** kidolgozásának alapját a beruházás előkészítésének szakaszában jóváhagyott idő- és költségadatok képezik, de jelentősen befolyásolja a munkát a vázlatos munkamenet-ütemterv is, hiszen az építés-kivitelezési folyamatok (építmények) megvalósításának egymáshoz képesti viszonyát, időbeli elhelyezését technológiai és szervezési megfontolások határozzák meg a térbeli vonatkozásokkal szoros kölcsönhatásban. Ezek a kölcsönös viszonyok a vázlatos munkamenet ütemtervekben jelennek meg.

A számítások alapja az időegységre eső és egy főre vetített termelési érték. Az évi, negyedévi bontásban rendelkezésre álló beruházási összeg értékeit vetjük össze a dolgozók, gépek által az adott időszak alatt teljesített átlagos termelési értékkel. A szükséges átlaglétszám ($L_{\bar{a}}$) számítása a így a következő:

$$L_{\bar{a}} = \frac{\text{megtermelt összérték (Ft/ hónap)}}{\text{egy főre eső havi termelési érték (Ft/ fő \cdot \text{hónap} (x \text{ időtartam/ hó})}$$

A vázlatos létszámütemterv, a programozás során tulajdonképpen **vázlatos munkaerőfelhasználási ütemtervként** jelenik meg, amely nagyobb időegységenként jelentkező átlaglétszámokat mutatja numerikus vagy grafikus formában.

- c) A **vázlatos pénzfelhasználási ütemtervek** a teljes kivitelezési folyamatra nézve integrál- és differenciálgöbékben jelennek meg, általában féléves, éves időskálán. A részteljesítések idejéhez kötött részszámlák összegét is célszerű jelezni az ütemterven,
- d) A **vázlatos gépfelhasználási ütemterveket** sávós formában, a kiemelkedő jelentőségű gépekre és gépláncokra adják meg.
- e) **Vázlatos anyagfelhasználási ütemterv** készítése csak a meghatározó jelentőségű, nagytömegű anyagokra készítenendő, mert ez alapján lehet a termelő- és szállítókapacitásokat biztosítani.

II. Részletes ütemtervek

A részletes ütemtervek kidolgozására a kiviteli tervdokumentáció részeként, a kivitelezővel együttműködve, a vállalati adottságokat figyelembe véve, a műszaki normák adatainak felhasználásával építmények (létesítmények) szerinti bontásban kerül sor.

A részletes ütemterv kidolgozója célszerűen a kivitelező, aki ismeri a vállalat következő adatait, jellemzőit:

- munkáslétszám és létszámösszetétel,
- gépek termelő kapacitása és összetétele,
- anyag- és szerkezetelőállítás jellemzői, az anyagmozgatás rendszerei,
- a vállalat más irányú kötelezettségei.

Fontos ezenkívül ismerni a kivitelezési helyszín jellemzőit, adottságait és a helyszínberendezési (térbeli organizáció) elképzeléseket, mert biztosítani kell az ezek közötti összhangot.

A részletes ütemtervek készítése során felhasználható adatforrások a következők:

- a beruházás műszaki kiviteli tervei,
- a részletes-tételes költségvetések,
- az organizációs helyszíni bejárás jegyzőkönyve, és egyéb (pl. feltárási) jegyzőkönyvek,
- az ÉKN vagy vállalati normák adatai
- a tervezett üzembehelyezési (használatbavételi) időpont és részhatáridők.

a.) **Részletes munkamenet-ütemterv**

A részletes munkamenet-ütemterv készítése során a következő szempontokat kell figyelembe venni:

- az egyes munkafolyamatok megvalósításának időtartamai a 4.1.1. pont alatt le írtak szerint,
- a mozgósítható erőforrások mennyisége és teljesítőképessége,
- az erőforrások tervezett intenzitása ne ingadozzék,
- az egyes munkafolyamatok időtartamának és sorrendjének tervezésekor fontos a dolgozók folyamatos foglalkoztatásának biztosítása, és ehhez mindig álljon rendelkezésre megfelelő munkaterület, munkaszakasz. A folyamatos foglalkoztatásról a munkaerőszükségleti terv ad felvilágosítást. Ezt a folyamatosságot és stabilitást lehetőleg minden szakmára biztosítani kell. A folyamatosság biztosítására ún. puffermunkákat (pl. tereprendezés, deponiaképzés, térburkolás stb.) kell helyesen ütemezni,
- az egyes technológiák végrehajtására szervezett géplánc vagy a folyamatot jellemző vezérgép döntően befolyásolja a megvalósítás idejét.

Géplánc: különböző, működésükben és teljesítőképességükben összehangolt gépek technológiai sorba rendezett lánc, amely meghatározott technológiai folyamat elvégzésére alkalmas.

Vezérgép: a gépesített technológiai-, vagy munkafolyamat, illetve a géplánc teljesítőképességét, a termék kibocsátásának ütemét meghatározó gép vagy berendezés.

A gépkihasználás növelése a gépköltségek relatív csökkenését eredményezheti, és így felveti a többműszakos munkavégzés szervezésének szükségességét. A több műszak szervezéséből adódó többletköltségek (műszaki felügyelet, szociális ellátás, térvilágítás stb.) további összehasonlító vizsgálatokat vonnak maguk után;

- a több műszak bevezetésének lehetnek olyan kényszerítő körülményei, amelyek a szervezési igényeken túlmenően is indokolják azt, ilyen körülmények lehetnek például:
- a beruházás befejezési határidejét a kivitelezőtől független, külső ok miatt rövidíteni kell (pl. a beruházással megjelenő termék kedvező piaci helyzete),
- a technológiai követelmények megkívánják (pl. a talajvízszint-süllyesztést éjjel-nappal folytatni kell),
- az anyagelőkészítés csak éjszakai szállítással biztosítható. A többműszakos munkavégzés bevezetését mindig gazdaságossági számításokkal kell ellenőrizni,

— további szempont lehet még a részletes munkamenet-ütemtervek kidolgozása során, hogy biztosított legyen az egyenletes anyag-, energia- és pénzfelhasználás.

Sorszám	Költségvetési tételszám	ÉKN szám	Megnevezés	Mennyiség és mértékegység	Költség			Munkaidő				Gép				Anyag					
					Egységár	Költség (Q)	Fajlagos költség (I)	Szakma	Norma	Munkaigény (Q)	Létszám (I)	Megnevezés	Norma	Munkaigény (Q)	Darabszám (I)	Megnevezés és mértékegység	Norma	Anyagszükséglet (Q)	Fajl.anyagfelh. (I)	Időtartam	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	A	50 m ³	900	45000	4500	sm	1,0	50	5	...	0,19	9,5	1	... m ³	1,20	60	6	10	
								szm	0,2	10	1										
2	B	100 m ³	1000	100000	20000	sm	0,5	50	10	...	0,10	10	2	... m ³	1,20	120	24	5	
								szm	0,1	10	2										
3	C	240 m ³	100	24000	3000	sm	0,13	32	4	...	0,03	8	1	... m ³	0,23	56	7	8	
								-	-	-	-										
Összesen:						169000												236			

A részletes munkamenet-ütemterv két részből, a **számítási** és a **grafikus** részből áll, melyeket a terven történő elhelyezésük szerint az ütemterv **bal és jobb oldalnak** is szokás nevezni.

A részletes munkamenet-ütemterv **bal oldala** a munkamenet- és az erőforrás ütemtervek elkészítéséhez szükséges összes adatot- tartalmazhatja. táblázatos formában. A táblázat rovatainak számát és tartalmát a feladat ismeretében határozzuk meg. Egy részletes táblázatot (bal oldalt) mutat a 4.6. ábra. Egyszerűbb esetben a rovatok száma csökkenthető, de szükség esetén még további rovatokat is készíthetünk, pl. az erőforrás normák hivatkozási számai részére.

Az 1, rovatban a munkafolyamatok folyamatos számozását adjuk. A munkafolyamatok sorrendje lehetőleg feleljen meg a technológiai sorrendnek. A 2—7 rovatokat a tervek, költségvetések segítségével töltjük ki. A 4. rovat (megnevezés) az azonosító szöveg elhelyezéséhez elegendő helyet biztosítson.

Az erőforrások megnevezése rovatok (9., 13. és 17. rovatok), valamint a normák rovatai (10., 14. és 18. rovatok) a normagyűjtemény alapján tölthetők ki.

Az erőforrásigények (Q) számítása a fejezet elején megismert módon történik, és az eredményeket a 11., 15. és 19. rovatokba írjuk be. Az egyes munkafolyamatok időtartamának meghatározása (21. rovat) után a termelő létszám, a gépdarabszám, az időegység alatt felhasználható költség és anyagmennyiség (8.,12.,16. és 20. rovatok) adatai a 4.1.1. pont alatti összefüggés segítségével számíthatók.

4.6. ábra

A részletes munkamenet-ütemterv **jobb oldala** a megismert ütemterv formák közül a feladattól függően megválasztott legmegfelelőbb formában készítendő el.

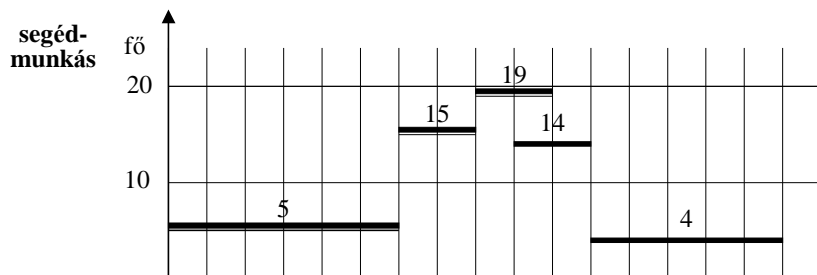
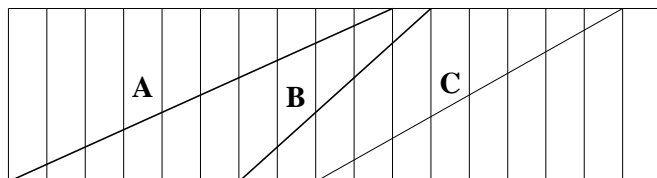
A tervezéshez elsősorban az építési-kivitelezési időtartamokat, határidőket kell figyelembe venni. Néhány szempont a megadott időtartamokon belüli tervezéshez:

- első lépésként a fő szerkezetek létrehozására irányuló vezérfolyamatokat (főfolyamatokat) kell maximális telítettséggel tervezni,
- a kivitelezési technológia sok esetben megszabja a két egymást követő folyamat között időszükségletet, vagy éppen ennek kizárását. Itt jelentkezik a megismert különböző folyamatkapcsolási módok alkalmazásának igénye,
- a vezérfolyamatokat technológiai sorrendben megelőző munkafolyamatokat ahhoz kapcsolódóan, időben visszafelé „lazán” kell beállítani figyelemmel az esetleges, előre nem látható akadályozó tényezőkre (pl. térszín alatti munkáknál a víztelenítés és sziklamunka igényére),
- a vezérfolyamatot megelőző folyamatok időtartamait összegezni kell, és a naptári idő szerinti kezdési időponttól számítva meg kell határozni a befejezésig rendelkezésre álló időt
- a vezérfolyamatot követő munkafolyamatokat első lépésben „lazán”, a naptári befejezés időt figyelmen kívül hagyva, kell időben ütemezni
- az így kiadódó és kötött befejezési határidő viszonya (+ vagy -) kijelöli az időbeli korrekció irányát,
- az időeltérésből adódó korrekciót először a vezérfolyamat korrekciója nélkül, majd annak „tempóját” változtatva kell elvégezni, figyelembe véve a műszakilag lehetséges minimális kivitelező létszámokat, illetve az egyes szerkezeteken elhelyezhető maximális erőforrások mennyiségét.

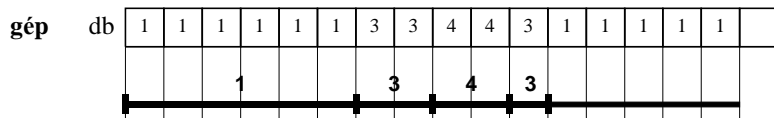
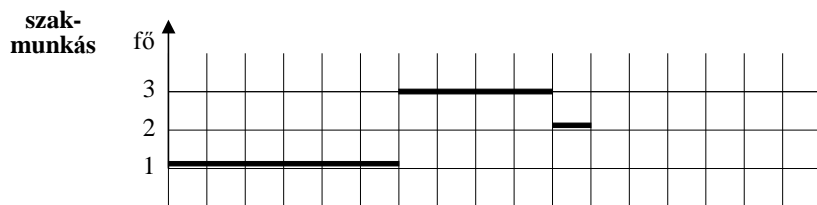
A 4.7. ábra az előbbi táblázat számításai alapján készült ütemtervet mutatja.

Munkafolyamatok	Munkanapok																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	17	
A 5+1fő, 1gép	████████████████████																	
B 10+2fő, 2gép							████████████████											
C 4 fő, 1 gép										██████████████████████████████								

a.



b.



c.

4.7. ábra

b.) Részletes munkaerőfelhasználási ütemterv

A részletes munkaerőfelhasználási ütemterv a részletes munkamenet-ütemterv alapján készül, annak kiegészítésére, és azt mutatja meg, hogy:

- adott időpontban,
- szakmák szerint
- hány kivitelező dolgozó foglalkoztatása szükséges.

Az ütemterv **két formában készülhet:**

- **numerikus** munkaerőfelhasználási ütemterv, mely táblázatosan készül és feltünteti
 - a szakmánkénti, és
 - az összes létszámszükségletet,
- **grafikus** munkaerőfelhasználási ütemterv, mely differenciálgöbék sora, szak- és segédmunkás szerinti bontásban.

A részletes munkaerőfelhasználási ütemterveken a fizikai munkát végző építőipari munkásokat, illetve azok létszámának alakulását tüntetjük fel. A részletes

munkaerőfelhasználási ütemterv a foglalkoztatott brigádok figyelembevételével is készíthető. A brigádban dolgozók képzettsége szerint megkülönböztetünk:

- vegyes (hét-három szakma),
- szak (egy szakma),
- komplex (univerzális) és
- segéd munkás brigádokat.

A **munkaerőfelhasználási ütemterv** fontos jellemzője az úgynevezett **létszámváltozási együttható**, melyet az alábbi összefüggéssel számítunk:

$$L_i = \frac{\text{maximális létszám}}{\text{átlagléttség}}$$

A létszámváltozási együttható elméletileg legjobb értéke 1,0 de az 1,3 körüli érték már kedvezőnek mondható.

c.) Részletes gépszükségleti ütemterv

A részletes gépszükségleti ütemtervek:

- numerikus formában készíthetők, ha az alkalmazott gépek darabszáma időben sokszor változik,
- sávos formában (4.7. ábra) készíthetők.

Bármely formában készülnek is, a szükséges géptípusok külön-külön sorban szerepelnek.

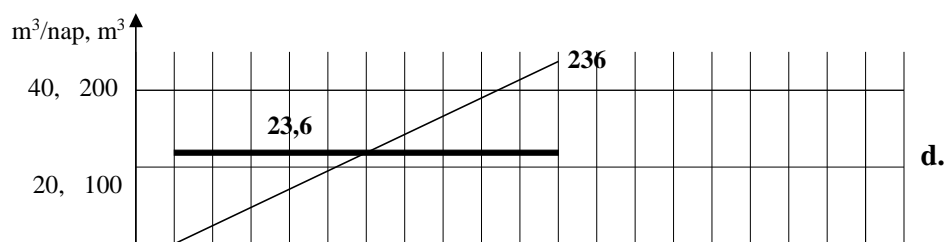
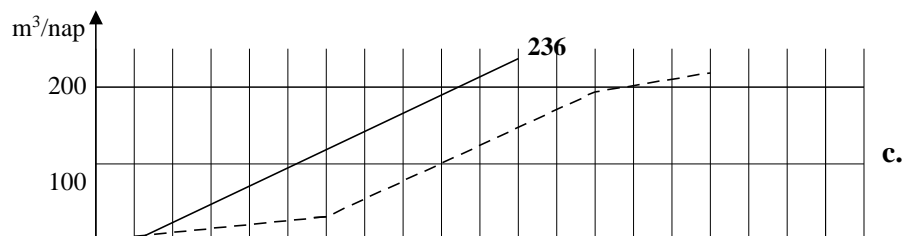
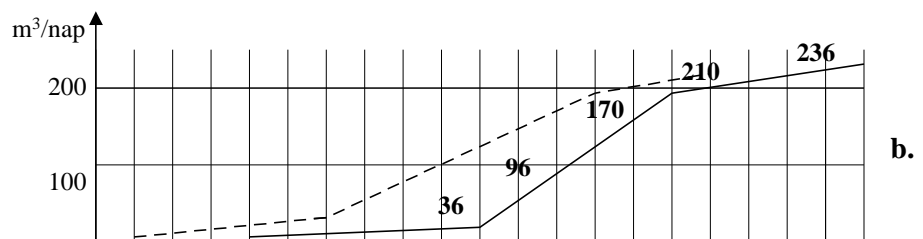
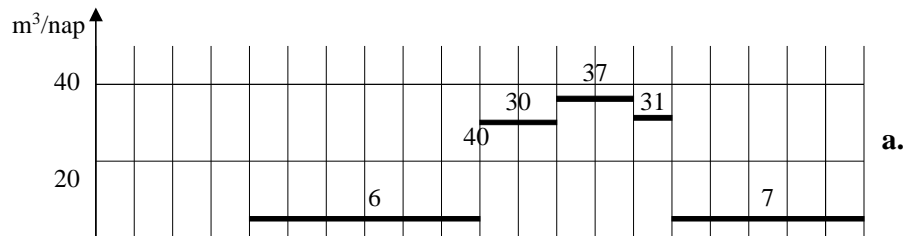
A gépek állásidejét, készenléti idejét eltérő vonalfajttal ábrázolhatjuk.

d.) Részletes anyag-felhasználási és szállítási ütemterv

A részletes anyagfelhasználási és szállítási ütemtervek a részletes munkamenet-ütemtervek alapján készülnek, és két formában jelenhetnek meg:

- numerikus anyagfelhasználási és szállítási ütemterv rendszerint azokra az anyagokra készül, amelyekre grafikus ütemterv nem készül (formáját a 4.8. ábra e.) pontja mutatja). A felhasznált anyagmennyiségeket pl. napi ütemezésben adjuk meg.

Munkafolyamatok	Munkanapok															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A 6 m ³ /nap																
B 24 m ³ /nap																
C 7 m ³ /nap																



Felhasználás				6	6	6	6	6	6	30	30	37	37	31	7	7	7	7	7
Szállítás	← 10x23,6=236 →																		

4.8. ábra

Az anyagszállítás ütemezését, az anyag tartalékok mennyiségét az alábbi szempontok szerint kell megtervezni:

- maximális felhasználási intenzitás,
- a beépítés előtti feldolgozás, megmunkálás időigénye,
- a kivitelezési helyszín adottságai,
- az anyagdepónia kapacitása,
- vasúti szállításkor a rakodóállomás(ok) és a szállítási igény,

- közúti szállításkor az útminőség, évszak és forgalomkorlátozások,
 - a szállító üzemek gyártókapacitása és adminisztratív rendje;
- a **grafikus** anyagfelhasználási és szállítási ütemterv áttekinthetőbb, mint a numerikus megoldási forma, és kevesebb hibalehetőséget rejt magában.

Egy-egy anyagfajtára az alábbi differenciál- és integrál-görbéket lehet elkészíteni:

- **anyagfelhasználási differenciálgörbe** az időegység alatt felhasznált anyagmennyiséget mutatja (4.8. ábra a.) pontja),
- **anyagfelhasználási integrálgörbe** a halmozottan felhasznált anyagmennyiségeket mutatja a megvalósulási idő függvényében.

Minden olyan időpontban, amikor a differenciálgörbe anyagmennyiség változást mutat, akkor az integrálgörbe iránytangense változik. Ezt mutatja a 4.8. ábra a.) és b.) pont.

- **anyagtartalékgörbe** az anyagfelhasználási integrálgörbe alapján készül. Az anyagtartalék mennyisége függ:
 - az anyagszállítás módjától,
 - a szállítási pályától,
 - a szállítóeszközök számától és szállítóteljesítménytől,
 - az időjárástól,
 - az anyagellátó vállalat adottságaitól.

Ha az anyagtartalék nagy, ez azt jelentheti, hogy más kivitelezési területeken hiány jelentkezik, zavart okozhat a deponálásnál, és a közbeni depóniaképzés többletköltséget eredményez. Ha az anyagtartalék kicsi, akkor ez akadályozhatja a folyamatos kivitelezési tevékenységet.

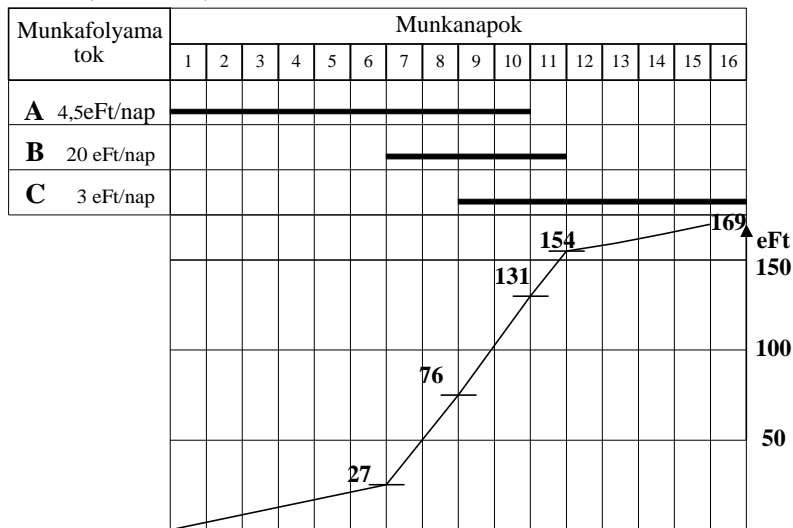
Az anyagtartalék-görbe szerkesztésének alapját képező, tartalékidőt a helyesen megválasztott anyagtartalék és a napi anyagfelhasználás hányadosaként kapjuk meg. Ezt a tartalékidőt az integrálgörbe minden pontjától „vissza” kell mérni. Az így kapott görbe jelzi azt az össz mennyiséget, amelyet a kiválasztott időpontig a kivitelezés helyszínére kell szállítani (4.8. ábra b.) és c.) pontja);

- **anyagszállítási integrálgörbe** az anyagtartalékgörbe alapján készül, és azzal együtt látható. Az anyagszállításnak lehetőleg egyenletesnek (időben állandónak) kell lenni, mert így a szállítóeszközök kihasználása is egyenletes lesz. Természetesen az anyagszállítási integrálgörbe nem követheti ezzel a feltétellel az anyagtartalék görbét, hanem kevesebb törésponttal „burkolja” azt. Időszakos (szakaszos) szállítás esetén (pl. vasúti szállítás) az integrálgörbe „lépcsős” lesz, és a szállítási időpontokban „simul” az anyagtartalék-görbéhez;
- **anyagszállítási differenciálgörbe** az integrálgörbe alapján készül. Ennek a görbének minden ordinátája az időegység alatt szállított anyagmennyiségeket mutatja (4.8. ábra d.) pontja).

Az anyagszállítási görbék a szállítóeszközök teljesítményadatai szerint esetenként korrekcióra szorulnak, mert feltétel, hogy a szállítási teljesítmény a szállítóeszköz egységkapacitás egészszámú többszöröse legyen. A felsorolt grafikonokat nem kell minden anyagfajtára elkészíteni. A nem raktározható anyagok esetén (pl. melegaszfalt, betonkeverék stb.) a megfelelő felhasználási és szállítási görbék egybeesnek.

e.) Részletes pénzfelhasználási ütemterv

A részletes pénzfelhasználási ütemterv a részletes munkamenet-ütemterv adatai alapján készített integrálgörbe, amelynek minden ordinátája az addig felhasznált összeget tünteti fel (4.9. ábra)



4.9. ábra

Előkészítésének alapadatait a munkafolyamatok költsége adja meg. A görbe legnagyobb ordinátája a munkafolyamatok költségeinek összegét adja, tehát a költségvetés pótlékolás nélkülivé összeével azonos.

f.) Munkafolyamat ütemterv

Esetenként szükséges lehet a részletes ütemterv egy-egy ütemvonalát vizsgálva, felbontani. azt az építéshelyi körülmények figyelembevételével szempontjából. Ez a technológiai folyamat tervezését jelenti.

Ilyen esetben az egyes munkafolyamatokon foglalkoztatott brigádok munkáját részleteire, munkaelemekre kell bontani. Az egyes munkaelemek termelőerő-szükségletét külön-külön kell meghatározni.

Például betonozási munka esetén:

- adalékanyag-szállítás a keverőgéphez,
- betonkeverés,
- betonszállítás a bedolgozás helyére,
- bedolgozás,
- utókezelés lehet a munkaelemekre, technológiai folyamatokra bontás lehetősége.

Munkafolyamat ütemterv csak bonyolultabb, komplex, vagy kiemelten fontos munkafolyamatokról készül.

4.2. Hálós tervezés

A hálótervezés idő-tevékenység diagramként is használható, így alkalmas ütemtervi programozási munkára. A hálós módszer alkalmas strukturális irányítási és ellenőrzési feladatok elvégzésére is.

A különböző feladatok megoldásához eltérő hálótervezési módszereket használunk. A továbbiakban részletezésre kerülő módszerek alapvetően két hálóterv típust eredményeznek

- tevékenységre orientált és
- eseményre orientált hálóterveket.

4.2.1. Tevékenységre orientált hálótervek

A tevékenységre orientált hálótervek termelési, gyártási feladatok tervezésére alkalmasak. Széles körben elterjedtek, így az építőipari munkák programozására is tevékenységre orientált hálóterveket készítenek.

A típus alkalmazásának feltétele a cél és a célhoz vezető út, a cél eléréséhez szükséges folyamatok teljes körű ismerete, a folyamatok technológiai és logikai kapcsolatainak, sorrendjének meghatározottsága.

Attól függően, hogy a gráf (háló) elemeit hogyan rendeljük a folyamatokhoz:

- tevékenység-él, vagy
- tevékenység-csomó hálóról beszélhetünk.

Tevékenység-él hálók

A tevékenység-él hálóban az élek (nyilak) jelentik a tevékenységet, a csomók pedig az eseményeket.

Tevékenység-él háló a klasszikus CPM (Critical Path Method = kritikus út módszere) módszer.

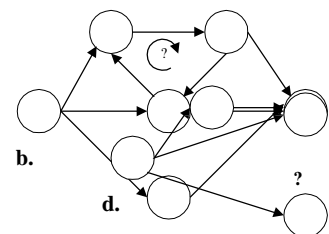
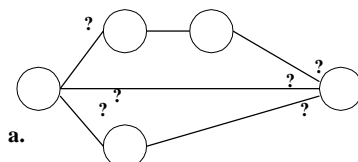
A tevékenység-él hálók **szerkesztésének** szabályai a következők

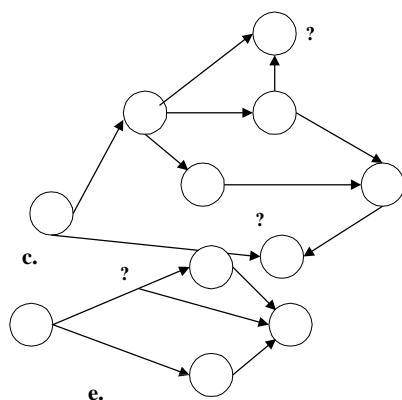
- a háló elemei zárt, összefüggő rendszert alkotnak,
- az éleknek irányítást kell adni (nyilak),
- a gráfban hurok (önmagába záródó ciklus) nem lehet,
- a gráfnak csak egy kezdő és egy befejező eseménye lehet. A kezdő eseménynek csak következménye, a befejező eseménynek csak előzménye, valamennyi közbelső eseménynek előzménye és következménye is van,
- az időelemzést megkönnyíti, ha az irányított élek (nyilak) mindig az alacsonyabb sorszámú eseménytől a magasabb sorszámú esemény felé mutatnak,
- a CPM háló jelentős eleme — a szaggatott vonallal jelzett — **látszattevékenység** amely csak összefüggést vagy sorrendiséget jelez. A látszattevékenységnek nincs időigénye.

A gráf elemeinek kapcsolatait (legegyszerűbb összefüggés két elem között) és függőségi viszonyait (két elem közötti kapcsolat iránya) is megismertük már.

A 4.10. ábrán hibás gráfokat mutatunk be:

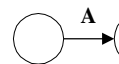
- véges, irányítás nélküli gráf. Az éleknek irányítást kell adni,
- véges, nem megfelelő irányítású gráf. A gráfban nem lehet hurok,
- a gráfnak két végpontja van,
- a gráf nyitott,
- az irányított él nem csomóból indul.
-



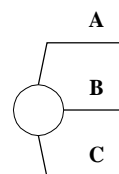


4.10. ábra

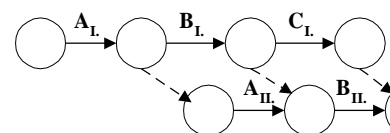
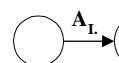
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A	████████										
B						██████					
C								████████			



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	████████████████									
B	████████████████									
C	████████████████									



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	██████		I.		II.					
B					I.	II.				
C							I.	II.		



4.11. ábra

A már megismert alapvető folyamatkapcsolási módok hálós ábrázolási lehetőségeit mutatja a 4.11. ábra.

Tevékenység-él hálók időelemzése

A tevékenységre orientált hálótervek készítése során meghatározott időtartamokkal dolgozunk, ezért **határozott időtartamú** tervezésről beszélünk. A határozott időtartamú tervezés minden tevékenységhez egyetlen, meghatározott időtartamot rendel, és ezek alapján határozza meg a **teljes időtartamot, a kritikus utat és a tartalékidőket**.

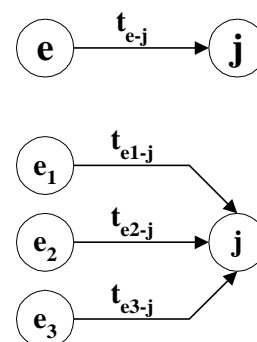
A **tervezés menete** a következő:

- a **tevékenységidők meghatározása** a folyamatelemzésnél leírtaknak megfelelően történik. A számítási rész összeállítása is hasonló lehet a 4.6. ábrán bemutatott számítási részhez. A tevékenység-él hálónál a folyamatok azonosítására tevékenységjegyzéket kell készíteni. A tevékenységjegyzék a megnevezés mellett a tevékenységeknek a hálóban elfoglalt helyét a kezdő és befejező események számaival adja meg;
- az **események lehetséges korábbi bekövetkezése időpontjának** számításánál az a kiindulási feltétel, hogy a kezdő esemény legkorábbi bekövetkezésének időpontja; $t_K^0 = 0$, vagy kapcsolódó hálórészek esetén egyéb, meghatározott érték.

Az időpontok számítása a kezdő eseményből kiindulva történik (progresszív módon, nyílirányban haladva). A számítás menetét egy megelőző esemény, illetve több megelőző esemény esetére a 4.12. ábra mutatja;

$$t_j^0 = t_e^0 + t_{e-j}$$

$$t_j^0 = \left[\begin{array}{l} t_{e1-j} + t_{e1}^0 \\ t_{e2-j} + t_{e2}^0 \\ t_{e3-j} + t_{e3}^0 \end{array} \right] \max$$

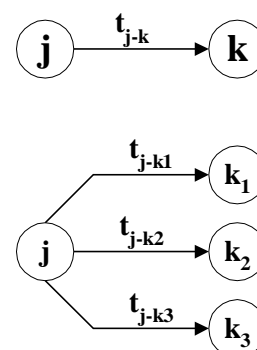


4.12. ábra

c) az események megengedhető legkorábbi bekövetkezése időpontjának számításánál az a kiindulási feltétel, hogy a befejező esemény legkorábbi és legkésőbbi bekövetkezésének időpontjai egybeesnek, tehát: $t_B^0 = t_B^1$. A közbenső események legkésőbbi bekövetkezése időpontjának számítása a befejező eseményből kiindulva, visszafelé történik (retrogárád módon, nyíliránnyal szemben haladva), A számítás menetét a 4.13. ábra mutatja.

$$t_j^1 = t_k^1 - t_{j-k}$$

$$t_j^1 = \left[\begin{array}{l} t_{k1}^1 - t_{j-k1} \\ t_{k2}^1 - t_{j-k2} \\ t_{k3}^1 - t_{j-k3} \end{array} \right] \min$$



4.13. ábra

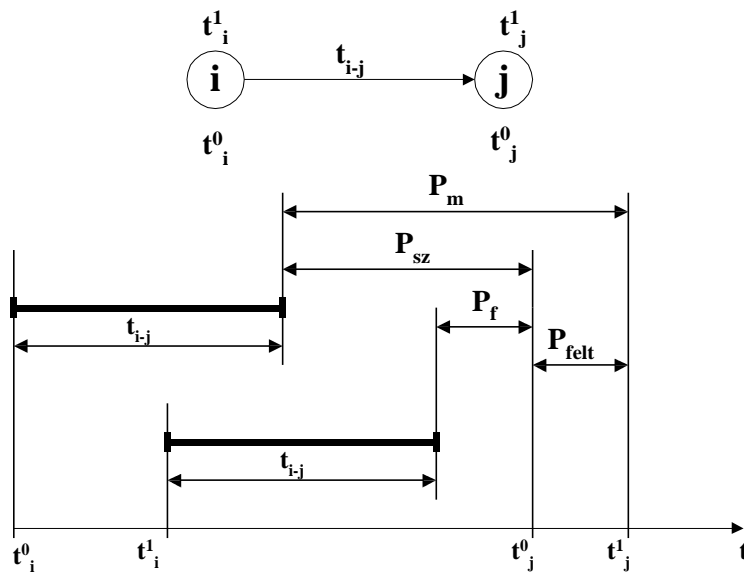
A fenti ábrákon alkalmazott jelölések a következők: t_j^0 = a megelőző tevékenységek lehetséges legkorábbi befejezése, illetve a j eseményből kiinduló tevékenységek lehetséges legkorábbi megkezdésének időpontja,

t_j^1 = a megelőző tevékenységek még megengedhető legkésőbbi befejezése, illetve a j eseményből kiinduló tevékenységek még megengedhető legkésőbbi indításának időpontja;

d) a **kritikus út meghatározása** során azt az esemény- és egyben tevékenység láncot keressük, ahol igaz: $t_j^0 = t_j^1$. Ezek a folyamatok semmiféle késedelmet sem szenvedhetnek annak veszélye nélkül, hogy az egész program ugyanolyan mértékű késedelmet ne szenvedne a tervezett végső határidőt tekintve.

A kritikus út ismeretében szinte rangsorolni lehet a munkafolyamatokat a határidőkhöz való relatív hozzájárulásuk mértéke szerint. Ezt fejezi ki számszerű formában a tartalékidő.

e) a tartalékidők számítása a 4.14. ábra figyelembevételével, a következő összefüggés felhasználásával történik:



4.14. ábra

$P_j = t_j^1 - t_j^0 > 0$, azaz az eseményekre számítható tartalékidő az esemény lehetséges legkorábbi és lehetséges legkésőbbi befejezési időpontjának különbsége, mely nagyobb mint nulla.

A további f.), g.), h.), i.) pontok alatt a tartalékidő elemzésével foglalkozunk.

f.) **maximális (teljes) tartalékidő** — $P_{m(i-j)}$ — **jellemzői:**

- ezen belül a tevékenység időtartamát anélkül lehet növelni, hogy az a kritikus utat megváltoztatná,
- a kritikus és nem kritikus tevékenységek között függőséget fejez ki,
- adott útvonalon fekvő tevékenységekre (de nem a kritikusokra) külön-külön számított teljes tartalékidők nem függetlenek egymástól; az út tartalékideje megegyezik a tevékenységre számított teljes tartalékidővel (halmozódás!);

g.) **szabad tartalékidő** — $P_{sz(i-j)}$ — **jellemzői:**

- a nem kritikus úton fekvő tevékenységek közötti függőséget fejezi ki,
- a háló adott útjának tartalékideje megegyezik az ezen az úton fekvő tevékenységek szabad tartalékidőinek összegével,
- felhasználása szabadon történhet, de a bal oldali függőségre ügyelni kell;

h.) **független tartalékidő** — $P_{f(i-j)}$ — **jellemzői:**

- mindenkor felhasználható anélkül, hogy a többi tevékenység tartalékidejét csökkentenénk, vagy a befejezés időpontját veszélyeztetnénk,

i.) **feltételes tartalékidő** — $P_{felt.} = |P_{max} - P_{szabad}|$ — **jellemzői:**

- felhasználása növeli az időbeli kockázatot, ami csak határozott költség vagy kapacitásmegtakarítás esetében célszerű.

A tevékenység-él hálók időelemzése a háló adatai alapján készített mátrix segítségével is lehetséges.

Tevékenység-csomó hálók

A tevékenység-csomó háló általában az elképzelések **tömörebb kifejezését** teszi lehetővé, mint a tevékenység-él hálók.

Építőipari használata egyre általánosabb. Legismertebb formája az MPM (METRA Potencial Method = erőforrások módszere).

A tevékenység-csomó háló szerkesztésének jellemzői:

- a tevékenységeket egy-egy négyszöggel ábrázoljuk, míg a nyilak a kapcsolódási sorrendek kifejezésére szolgálnak (itt a tevékenységek ismeretéből indulunk ki)
- a módszer elveti a technológiai folyamatok legtöbbször a szigorú egymásutániságot, és az így adódó párhuzamosságok, átlapolások a kapcsolati távolságok (K) megadásával tervezhetők,
- a kapcsolati távolságok különleges relációk kialakítására adnak lehetőséget.

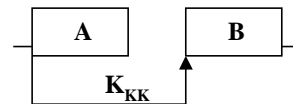
Az MPM tevékenység-csomó háló relációi (függőségi kapcsolatai)

Az MPM hálóknál két — egymás után következő — folyamat között az alábbi **logikai kapcsolatok adhatók meg**:

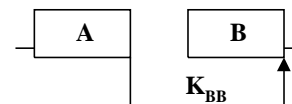
- normál folyamatsorrend,
- párhuzamos vagy átlapolt folyamatsorrend,
- késleltetett folyamatsorrend.

Mindhárom folyamatsorrend esetén értelmezhető az alábbi négy **függőségi kapcsolat (reláció)**:

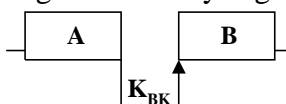
- a) Kezdés-Kezdés viszony esetén a vizsgált tevékenység kezdése függ a közvetlenül megelőző tevékenység kezdetétől.



b) Kezdés—Befejezés viszony esetén a vizsgált tevékenység befejezése a közvetlenül megelőző tevékenység kezdetétől függ.

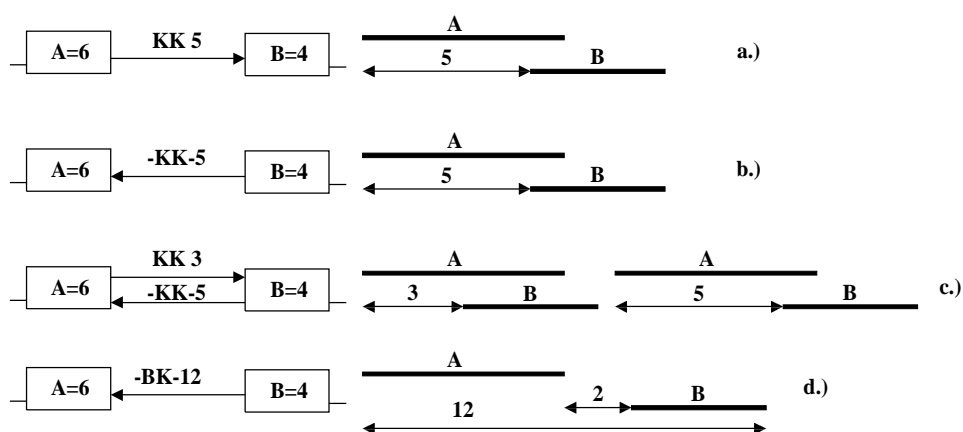


c) Befejezés—Befejezés viszony esetén a vizsgált tevékenység befejezése a közvetlenül megelőző tevékenység befejezésétől függ.



d) Befejezés—Kezdés esetén a vizsgált tevékenység kezdése a közvetlenül megelőző tevékenység befejezésétől függ.

Az MPM háló a fent elmondott logikai kapcsolatokon túlmenően még további, **különleges logikai kapcsolatok** kifejezésére is képes. A **pozitív kapcsolati távolságok** mellett alkalmaz **negatív kapcsolatok** is. Míg a pozitív kapcsolatok általában a **szükséges minimális távolságokat** írják elő, addig a negatív kapcsolatok a még megengedhető **maximális időbeli távolságokat** adják meg. Látható, hogy az MPM háló a különösen bonyolult, többszöri átlapolást, különböző munkakapcsolatokat és kötöttségeket tartalmazó folyamatok ábrázolásánál használható előnyösen.



4.15. ábra

Kezdés—Kezdés viszony esetén a pozitív és negatív kapcsolatok használatát a 4.15. ábra követhetjük nyomon:

- normál, pozitív kapcsolat (4.15. ábra a.) pontja) esetén a B tevékenység az A tevékenység megkezdése után 5 időegységgel kezdhető meg,
- negatív időkapcsolat (4.15. ábra b.) pontja) esetén a B tevékenység az A tevékenység megkezdése után legkésőbb 5 időegységgel lehet megindítani,
- a B tevékenységet az A tevékenység megkezdése után legkorábban 3, legkésőbb 5 időegységgel lehet megkezdeni (4.15. ábra c.) pontja),

A pozitív és negatív kapcsolatok egyidejű alkalmazása esetén a negatív kapcsolati időközöknek nagyobbaknak, vagy egyenlőknek kell lenniük a pozitív értékkel. Ha nem így van, akkor e két feltétel egymásnak ellentmond.

Az MPM háló időtervezése

Az MPM tevékenység-csomó háló időtervezése határozott időtartamú tervezés, melynek fázisai a következők:

- a) transzformáljuk a számítások megkezdése előtt a hálóban szereplő valamennyi kapcsolati típust valamelyik tiszta relációra. Általában a Kezdes-Kezdes viszonyra, majd a számításokat eszerint végezzük el.
- b) az esemény határidők számítása, vagy:
- a legkorábbi (t_i^0) időpontok progresszív módon történő, vagy
 - a legkésőbbi (t_i^1) időpontok retrográd módon történő számítási módszerrel történik.

A számításoknál azonban a kapcsolati távolságokat is figyelembe kell venni. A tevékenységek azonosítási és időelemzési adatainak feltüntetésére ún. **tevékenység-kártyák** szolgálnak.

Általános szabály, hogy az MPM háló használata esetén fel kell tüntetni:

- a kapcsolati távolságok típusát,
- az egyes tevékenység-kártyák felosztását,
- a kiinduló adatokat (tevékenység jele, tervezett időtartama, kapcsolati idők stb.).

Tekintettel arra, hogy a t_i^0 és t_i^1 értékek a kapcsolati értékek ismeretében csupán a háló szerkezeti felépítése alapján már meghatározhatók, elképzelhető olyan megoldás is, hogy egyes tevékenységek időtartamát — bár nem ismerjük, mégis elvégezhető a háló időelemzése. Ez esetben indirekt módon meghatározható az az időintervallum, amelyen belül a kérdéses tevékenységet el kell végezni ahhoz, hogy a program ne szenvedjen késedelmet;

c.) a kritikus út meghatározása során azon események, illetve tevékenységek láncolatát keressük, amelyekre nézve igaz a $t_i^0 = t_i^1$ egyenlőség,

d) a tartalékidők meghatározása a $P_i = t_i^1 - t_i^0 > 0$ összefüggésből számítható.

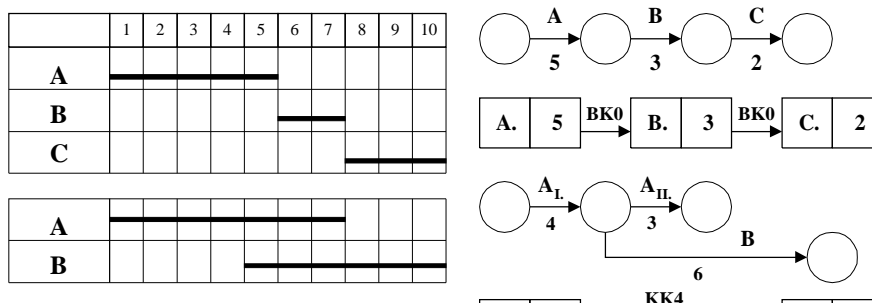
A CPM és MPM hálók, módszerek összehasonlítása

A kezdő szervezőknek általában egyszerűbb, könnyebben érthető a tevékenység-él háló és annak szerkesztése.

A **CPM háló** nehézsége a normális folyamatsorrendtől eltérő folyamatkapcsolások (átlapolt, késleltetett) esetén nyilvánvaló.: Ennek eredménye, hogy ugyanazon folyamat reális képét jóval több tevékenységgel tudjuk csak ábrázolni a CPM hálóban, mint az MPM hálóban. Másrészt technológiai kapcsolatok változása esetén (ami a gyakorlatban sűrűn előfordul) a CPM háló szerkezetén is változtatni kell, míg az MPM hálón pl. új nyíl berajzolásával lehet a változást kifejezni.

Az **MPM hálók** rugalmas ábrázolástechnikájuk mellett nem eléggé képesek (pl. nem lehetnek léptékhelyesek), ezért az MPM hálót az időelemzés után vonalas ütemtervé transzformáljuk, vagy árajzoljuk CPM hálóvá, ahol azután van lehetőség arra, hogy a tevékenységek egymástól eltérő idejét az élek (nyilak) hosszával fejezzük ki.

A két módszer a 4.16. ábra segítségével hasonlítható össze.



4.16. ábra

4.2.2. Eseményre orientált hálótervek

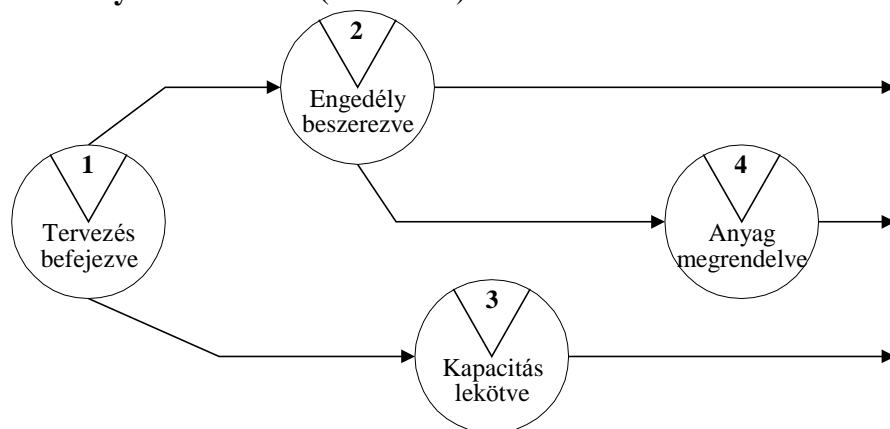
Bizonyos feladatok esetében, mint pl. kutatási, fejlesztési munkák esetén a szellemi aktivitás bizonytalansága miatt gondot jelent a tevékenységidők meghatározása és esetleg a célhoz vezető tevékenységek sem határozhatók meg egyértelműen. Ilyen esetben, a tervezés alapja az ismert vagy várt események bekövetkezése (határidő, részhatáridők).

A hálóelemek egymáshoz rendelése szerint:

- esemény-csomó és
- esemény-él hálókat készíthetünk ilyen esetekben.

Az esemény-él hálóknak nincs jelentőségük az építőipari gyakorlatban ezért nem foglalkozunk velük.

Esemény-csomó hálók (4.17. ábra)



4.17. ábra

Az esemény-csomó hálót alkalmazó legismertebb módszer a PERT (Program Evaluation and Review Technique = programértékelő és ellenőrző technika) eljárás. Jellemzője, hogy időelemzése az időbecslés valószínű értékén (a tevékenységidő várható értéke) alapszik.

a) tevékenységidők megközelítése hármassal úgy történik, hogy a kérdéses szakterület képviselőit három—három időtartam megadására kéri fel:

- az optimista becslés a minimális időtartamot jelzi 0,01 valószínűséggel,
- a legvalószínűbb becslés a legvalószínűbb időtartamot jelzi (a leggyakrabban bekövetkező időtartamot),
- a pesszimista becslés a maximális időtartamot jelzi 0,01 valószínűséggel.

4.3. A térbeli organizáció (helyszínberendezés)

Általánosan ismert az a tény, hogy az időbeli organizációs tevékenységek (programozások) **természetes függésben vannak** a térbeli organizációs tevékenységekkel és viszont. Az építéskivitelezési gyakorlat tapasztalatai szerint a beruházások előkészítése során az idő a korlátosabb, úgy annak vannak alárendelve a térbeli elemek. A beruházások megvalósítása során az idő szerepe relatíve csökken, mert belépnek a folyamatba a valós, korlátos erőforrási- és erőforrás kihasználási tényezők, a térbeli jellemzők és adottságok.

Alapvető felismerés, hogy a megvalósítási folyamat időtartamának csökkentése a térbeli elemek mennyiségi növelését és kapcsolataik bonyolultságát fokozza. Ez fordítva is igaz.

Térbeli organizáció (helyszínberendezés): a kivitelezési munka belső és külső feltételek által befolyásolt tényezőinek tudatos, előrelátó összehangolása a kivitelezés helyszínén, szoros összefüggésben az időbeli ütemezéssel (programozással).

4.3.1. A térbeli organizáció alapelvei

A térbeli organizáció alapvető rendező elve az, hogy az építőipari kivitelezésszervezés alkalmazott rendszerén (tárgyi vagy technológiai rendszer) belül, az időbeli programozással alapvető összefüggésben levő térbeli organizációs elemek meghatározása és kialakítása optimális kivitelezési tevékenységet biztosítson.

A fentiek figyelembevételével a térbeli organizáció jellemzői:

- rendkívül összetett, sok elemmel és tényezővel működő rendszer tevékenységének eredménye,
- elválaszthatatlan az időbeli programozástól,
- elemei egymással is szoros kapcsolatban állnak, az elemek között a kapcsolatok sok fajtája megtalálható (elsődleges, másodlagos, esetleges),
- számos külső (alig változtatható) és számos belső (rendszeren belüli adottság, elhatározás, döntés) meghatározó tényezőt kell figyelembe venni, a térbeli organizációt alapvetően az elemek (tényezők) ütemezése, egymás közötti kapcsolatai határozzák meg.

A térbeli organizáció elemei a következők

- munkáslétszám,
- telepített gépek,
- mobil gépek,
- központi telep,
- helyszíni segédüzemek,
- anyagtárolók,
- műhelyek,
- felvonulási utak,
- szociális- és irodaépületek,
- ideiglenes közművek.

A térbeli organizációt befolyásoló tényezők

A befolyásoló tényezőket két nagy csoportba sorolhatjuk:

a.) külső tényezők

- a megrendelővel és megrendeléssel kapcsolatos tényezők, mint pl. az építmény jellege, szerkezeti rendszere, technológia, határidők stb. ,
- az ipari háttér jellemzői, mint pl. anyagellátottság, gép- és eszközállomány, energiaellátás stb. ,
- munkaerőhelyzet, természeti adottságok és környezet stb.;

b.) belső (vállalati) tényezők

- erőforrás ellátottság (munkaerő, gép, anyag),
- szervezeti rendszer (tárgyi vagy technológiai),
- vállalati profil (specializált vagy vegyes),
- közvetett erőforrások (a vállalati szakembergárda képzettségi színvonala, a belső információs és irányítási rendszer színvonala stb.).

A tér- és időbeli tervezés összefüggéseit három szempont szerint kell vizsgálni és értékelni:

- az időbeli programozás során a folyamatok megvalósítási sorrendje determinálja a térbeli organizáció feltételeit,
- az időbeli programozás adatai képezik a térbeli organizáció számítási részének bázisát,
- az ideiglenes és végleges létesítmények helyének megtervezése során biztosítani kell az összhangot.

A berendezés általános elvei a következők

- a munkahelyeket az építmény közelében kell berendezni,
- minden térbeli elem a kivitelezési programnak megfelelő ütemben, üzemképes állapotban álljon rendelkezésre,
- az alkalmazott gépeket, berendezéseket a kiviteli technológia szerint kell meghatározni,
- a kivitelezés helyszínén általában az alábbi három zónát különböztetjük meg:
 - belső zóna, amelyben a technológiai berendezéseket, a kiszolgáló gépeket, anyagdepóniákat helyezzük el,
 - közbenső zóna, amelyben a segédüzemeket, felvonulási épületeket, műhelyeket, raktárakat helyezzük el,
 - külső zóna, amelyben a szociális létesítményeket, külső szállítási útvonalakat, közműcsatlakozásokat alakítjuk ki, illetve a robbanásveszélyes raktárakat helyezzük el;
- a kivitelezési helyszín ellátása energiával, ivó- és ipari vízzel, szennyvízelvezetéssel és a zavartalan anyagellátást, anyagmozgatást biztosító úthálózattal,
- gondoskodni kell az értékek védelméről,
- a kivitelezési technológiákat egy—egy vezérgépre kell alapozni úgy, hogy a többi gép kihasználása is magas szintű legyen,
- érvényt kell szerezni az általános és különleges munkavédelmi előírásoknak.

4.3.2. A térbeli organizációs tervek fajtái

A tervezés és a kivitelezés különböző időszakaiban a következő táblázat szerinti elrendezési tervek készülhetnek.

Időszak	A vonatkozó elrendezési terv
Beruházás előkészítésének időszaka	— organizációs térképvázlat — organizációs vázlatos elrendezési terv
Kiviteli tervek készítésének időszaka	— részletes organizációs elrendezési terv — generálorganizációs elrendezési terv
A kivitelezés időszakában	— munkafolyamatok elrendezési terve — állapottervek

a.) **Organizációs térképvázlat**

A beruházás előkészítésének időszakában (esetleg a kiviteli tervek részeként) kerül kidolgozásra. Az 1:10000—1:25000 méretarányú rétegvonalas térképre rajzolják be a beruházás legfontosabb jellemzőit és a leglényegesebb felvonulási létesítményeket.

A rendelkezésre álló és a helyszíni berendezést befolyásoló adatok a következők lehetnek
— anyagfogadó vasútállomás,

- külső szállítási útvonalak,
- anyagnyerőhelyek,
- a víz- és energiavételezés (rekonstrukciónál gőz és levegő is) lehetőségei,
- szennyvízelvezetés lehetőségei.

Vonalas létesítmények (út-, vasútépítés) esetén:

- a vonalszakaszok határai,
- az egyes építés- vagy főépítés-vezetőségek helye,
- a nagyobb földművek, a kitermelés és deponálás helye.

b.) Organizációs vázlatos elrendezési terv

A vázlatos elrendezési terv tartalmazza:

- a kivitelezési helyszín közvetlen környezetét,
- a legfontosabb építményeket és berendezéseket,
- a kivitelezési terület határait.

Az alkalmazott méretarány 1:200—1:500

Részletes számítások nélkül még a következőket tartalmazza:

- a végleges létesítmények körvonalait,
- a felvonulási létesítmények körvonalait,
- a főbb gépesítési elképzeléseket, a kötőtpályás gépek nyomvonalával,
- a víz- és energiahálózat tervezett nyomvonalát,
- az esetleges területfoglalási (közterület) igényeket.

A tervező által kidolgozott vázlatos elrendezési tervben megjelenő felvonulási létesítmények helye és kapcsolatai csak javaslatszerűen értelmezendők.

c.) Részletes organizációs elrendezési terv

Rendkívül fontos tervfajta, mert a költségvetés egyik alapvető dokumentuma.

Kidolgozása a részletes költségvetés, a műszaki kiviteli tervek és egyéb számítások alapján történik. A kivitelező közreműködésével külön—külön minden beruházási egységre elkészítendő.

Az alkalmazott méretarány 1:100—1:200.

A részletes organizációs elrendezési terv alapján minden felvonulási létesítmény kitűzhető és megépíthető. E terv alapján szervezhető a felvonulás is.

A műszak kivitelei tervdokumentáció részeként, kidolgozása során egyeztetni kell:

- a funkcionális,
- az időrendi és
- a logikai kapcsolatokat.

A részletes organizációs elrendezési terv részlettervei tartalmazzák:

- a végleges létesítmények pontos helyét és méreteit,
- a közművezetékek nyomvonalát és csatlakozási helyét,
- a földmunkák fejtési és deponálási helyeit, a rézsüket, a természetes és mesterséges terepalakulatokat,
- a gépesítési adatokat (vezérgépeket, gépláncokat, hatósugarakat, gépátállításokat stb.),
- a belső anyagmozgatásokat és deponiákat,
- a műhelyeket, segédüzemeket és szociális létesítményeket,

- a kivitelezési helyszín határait,
- a kivitelezés tájolását (É—D irányt),
- az uralkodó szélirányt stb.

Szükség esetén az alaprajzok mellett vertikális, elrendezési tervek is készülnek, amelyekből a függőleges anyagmozgatási adatok meghatározhatók.

d.) Generálorganizációs elrendezési terv

Az előző pont szerinti részletes organizációs elrendezési terv szintjén akkor készül generálorganizációs elrendezési terv, ha egy kivitelezési területen belül több, önálló létesítmény valósul meg csatlakozó vagy egymást átfedő időben. Tehát időbeli és térbeli egyeztetésre van szükség.

Az alkalmazott méretarány 1:500—1:1000.

Kidolgozásának alapadatait a részletes organizációs elrendezési tervek szolgáltatják, és tartalmazza:

- a közösen használt felvonulási létesítményeket,
- a közösen használt erőforrásokat stb.

GENPLAN: időszakonként (negyedévenként) készítendő állapottervek, amelyek az összes végleges és ideiglenes létesítmények térbeli elrendezését tartalmazzák a helyszíni koordináta rendszerben, amely koordináta rendszer az országos alaphálózathoz kapcsolódik.

e.) A munkafolyamatok elrendezési terve

Az egyes, különleges technológiával megvalósuló munkafolyamatok végrehajtásához, kiszolgálásához és a helyszíni berendezéshez ad pontos utasításokat.

Az alkalmazott méretarány 1:50—1:100.

Általában a kivitelezés helyszínén készül, és összhangban kell lennie a részletes organizációs elrendezési terv adataival.

f.) Állapottervek

Nem minden esetben alkalmazott, használt tervforma. Tartalmára jellemző, hogy az elrendezési terveket az időbeli ütemtervekkel összhangban készítik el a kivitelezési helyszín változásainak megfelelő gyakorisággal, amikor több kivitelező szervezet együtt dolgozik a helyszínen.

Az alkalmazott méretarány 1:50—1:100.

4.4. Irodalom

Dr. Sente Béla: **Építéskivitelezés szervezése I.**

4.5. Feladatok

- 1) Készítse el egy adott részfeladat ütemtervének számítási táblázatát
- 2) Készítse el az előbbi feladat grafikus tervét!
- 3) Készítse erőforrás ütemterveket

4.6. Ellenőrző kérdések

- 1) Generálorganizáció
- 2) Időbeli és térbeli organizáció összefüggése, dokumentumai
- 3) Az építési feladat folyamatokra bontása

- 4) Erőforrásigény, munkai igényesség számítása
- 5) Munkafolyamatok időtartamának meghatározása
- 6) Folyamatkapcsolási módszerek és jellemzőik
- 7) Ütemtervek szerepe, megjelenési formái
- 8) Sávos ütemtervek
- 9) Ciklogramok
- 10) Ütemtervek csoportosítása részletességük és tartalmuk szerint
- 11) A vázlatos munkamenet ütemterv folyamatainak sorrendisége, tartalma
- 12) A vázlatos erőforrás ütemtervek
- 13) A részletes munkamenet ütemterv készítésének szempontjai
- 14) A részletes munkamenet ütemterv számítási része, illetve bal oldala
- 15) A részletes munkaerőfelhasználási ütemterv
- 16) Részletes gépfelhasználási ütemterv
- 17) Részletes anyagfelhasználási és szállítási ütemterv
- 18) Részletes pénzfelhasználási ütemterv
- 19) A tevékenységre és eseményre orientált hálótervek összehasonlítása
- 20) A CPM háló szerkeztési szabályai
- 21) Ábrázolja az alapvető folyamatkapcsolatokat CPM hálóval
- 22) Készítse el egy adott CPM háló időelemzését (Építéskivitelezés szervezése I. J—19434 SZIF jegyzet 193—216. oldal)
- 23) A tartalékidők értelmezése és számítása
- 24) Az MPM háló függőségi kapcsolatai
- 25) Egy adott MPM háló időelemzésének elkészítése
- 26) Hálótervezési módszerek összekapcsolása
- 27) A pozitív és negatív kapcsolat értelmezése
- 28) A térbeli organizáció alapelvei
- 29) A térbeli és időbeli tervezés összefüggései
- 30) A térbeli organizációs tervek fajtái, tartalma

4.7. Vizsgakérdések

- 1) Az időbeli tervezés (programozás) lényege, szükségessége, dokumentálása
- 2) Az ütemtervekhez szükséges számítások
- 3) Ütemtervek fajtái, ábrázolásuk
- 4) A vázlatos ütemtervek
- 5) A részletes ütemtervek
- 6) Az erőforrás ütemtervek
- 7) A hálótervezés elemei, hálótervek fajtái
- 8) Hálótervek időelemzése
- 9) A térbeli tervezés, annak dokumentálása

5. Projekt ütemezés, erőforrás elosztás, figyelés számítástechnikai támogatással

Ez a fejezet a „CA Super Project” projektmenedzsment program oktatási tapasztalatainak felhasználásával készült.

5.1. Előtervezés

A projekttel kapcsolatos elgondolások összegyűjtése, rendszerezése, az egyes lépések végrehajtása célszerű sorrendben — ez az előtervezés

- a) A projekt definiálása — a fő cél, a rendelkezésre álló erő- és pénzforrások meghatározása.
- b) A munka fázisokra bontása
- c) Az egyes fázisok tevékenységekre bontása
- d) Az egyes tevékenységek elvégzéséhez szükséges időtartamok megbecslése
- e) Tevékenységek sorrendjének átgondolása
- f) Erőforrások hozzárendelése a tevékenységekhez
- g) Erőforrások megosztása, elosztása, több lépésben

Ad. a.)

Rendszerint felteszik a következő kérdéseket:

- Milyen célokat kell megvalósítani?
- Mikor kell befejeződni a projektnek?
- Ki (kik) érhetőek el a munka elvégzésére?
- Milyen pénzügyi alapok állnak rendelkezésre?

Általában, költség, idő és erőforrás korláttal kell számolni. A sikeres tervezés mindhárom egyensúlyát megkívánja.

Ad. b.)

A fázisokra bontás többféle szempont szerint történhet, így például technológiai, szervezési, felelősség-megosztási stb. szempontok alapján.

Ad. c.)

A fázisokat bontjuk fel egyenként tevékenységekre.

Ad. d.)

A becsült időtartamot meghatározhatjuk tapasztalatok, statisztikai adatok, durva számítások alapján. Becslésünkre hatással van a projekt teljes időtartama, szerződéses határidők, rendelkezésünkre álló technológia, erőforrások mennyisége, igénybevehetősége és még más tényezők is.

Ad. e.)

A tevékenységeket célszerű logikai sorrendbe állítani, mely logika tükrözi a technológiai sorrendet és a tervezési megoldásokat. A sorrenden túl, a tevékenységek egymáshoz viszonyított fontosságát a prioritások megadásával oldhatjuk meg. Ütemezésnél, erőforrások elosztásánál a program figyelembe veszi ezeket. A hálotechnikából ismert relációk felhasználásával két tevékenység egymáshoz viszonyított helyzetét pontosan meg tudjuk adni.

Ad. f.)

Tudjuk már, hogy mit kell tenni, de ki fogja elvégezni, kik és mik az elérhető erőforrások. Az erőforrások hozzárendelésénél gondosan kell eljárni, mert figyelemmel kell lenni a terhelhetőségekre és a velük kapcsolatos költségekre is.

Ad. g.)

A tevékenységek ütemezését, időtartamát befolyásolja az erőforrások ütemezése. Kevésbé problémás ha az erőforrás egy tevékenységhez van hozzárendelve. Ha két vagy több tevékenységhez rendeljük hozzá, mérlegelnünk kell, hogy a hozzárendelt erőforrás először az egyik munkát fejezi be, mielőtt a másikat elkezdené, vagy egyes napokon mindkét tevékenységet végzi? Egyformán van a munka elosztva, vagy az egyik tevékenységen naponta többet dolgozik az erőforrás?

5.2. Tervezés és ütemezés

Az előtervezés egy **vázlatos tervet** jelent, amelyben mintegy átgondoljuk a projekt felépítését, főbb részleteit, időtartamokat és időpontokat, a technológiai megoldásokat, erőforrás felhasználásokat. Mindezen „alapok” után **lépésről—lépésre felépítjük a projektet**, ütemezzük fázisait, tevékenységeit, vagyis részleteiben is megtervezzük.

A tervezés fő szempontjai:

- a) Adjuk meg a programnak a **„naptári lehetőséget”**, mely lényegében az igénybevehető munkanapok és szünnapok pontos megadását jelenti.
- b) **Építsük fel** a projekt alapszerkezetét:
 - a projekt fázisok bevitele a „tevékenység táblázatba”.
 - tevékenységek bevitele, a fázisok alá rendelése.
- c) **Tevékenység információk bevitele**
 - becsült átfutási idők és szükséges rögzített dátumok beírása
 - tevékenységek „összekapcsolása” az előtervezés szellemében.
- d) **Rendeljük erőforrás(oka)t a tevékenységekhez!**
- e) Végezzük el az **erőforrás információk bevitelét**:
 - szünnapok megjelölése az erőforrás naptárban,
 - írjuk be az erőforrások munkanaponkénti eloszlását az egyes tevékenységek között!
- f) Ellenőrizzük és szükség szerint módosítsuk a **tevékenységek ütemezését**:
 - projekt kezdés, befejezés és mérföldkő időpontok ellenőrzése,
 - ha a projekt befejezési dátuma elfogadhatatlan, nézzük meg a kritikus utat, lehet-e rövidíteni,
 - a rögzített dátumok helyesen szerepelnek-e!
- g) Ellenőrizzük és szükség esetén módosítsuk az **erőforrások ütemtervét**:
 - ellenőrizzük mindegyik erőforrás leterhelését,

- ha az erőforrások az ütemtervben átfedik egymást, keressük meg, mely tevékenységek várnak az erőforrások idejére, majd a prioritások figyelembevételével oldjuk meg a problémát,
 - ha az erőforrások az idő egy részében nincsenek lekötve, próbáljuk meg más tevékenységekhez lekötöni azokat!
- h) Amikor az ütemterv az elvárásoknak megfelel, **mentsük el a projektet**, amely a későbbiekben a tevékenységek tényleges és ütemterv szerinti összehasonlítására szolgál!
- i) Jelenítsük meg szemléletesebben is a tervet **jelentésekkel és ábrákkal!**

5.3. Erőforrások elosztása (allokálása)

Az előbb felsorolt lépések mindegyikénél lehetnek problémáink, de a továbbiakban csak azokkal foglalkozunk, melyek megoldása mérlegelést igényel. Ilyen a címben jelzett feladat is. Lehetőségünk van egy erőforrás munkaóráit több tevékenység között is szétosztani, ekkor meg kell adnunk, hogy hány órát fordítson az erőforrás az egyes tevékenységekre. Az alapértelmezés szerint a napi allokációs érték 100%, ami megfelel egy 8 órás munkanapnak. Ha azt akarjuk, hogy egy erőforrás a teljes munkanapnál hosszabb ideig, vagy egy adott ideig dolgozzon, akkor meg kell változtatnia az alapértelmezett allokálást és/vagy a hozzárendelt órák számát. Rövidebb munkanap esetén meg adhatunk a 100%-nál kisebb értéket, hosszabb munkanaphoz pedig beadhatjuk az órák számát.

Rész-tevékenység allokáció

Gyakran előfordulhat, hogy egy tevékenységhez több erőforrás van hozzárendelve, de egyiküknek csak a tevékenység első napjaira van lekötése. Ez a tevékenység csak egyetlen példa a sok lehetséges eset közül, de az erőforrás naptár és a tevékenységhez tartozó ütemezett erőforrás lekötés (óra) mező használatával megoldhatjuk az allokációt. Az erőforrás naptárban kijelöljük a napi órafelhasználást (a 8 órától eltérőt) és a lekötött órakeret változtatásával szabályozhatjuk az erőforrás felhasználás idejét a tevékenység időtartama alatt.

5.3.1. Erőforrás ütemezés ellenőrzése, optimalizálása

Az erőforrásokat úgy tudjuk a leginkább kihasználni, ha a **napi ütemezésüket optimalizáljuk**. Ezzel az összes erőforrás teljes napot dolgozhat üresjáratok nélkül. Bekapcsolhatjuk a program **kiegyenlítési lehetőségét az erőforrás automatikus ütemezésére**, majd a kiegyenlítés kikapcsolásával pedig finom beállításokat végezhetünk el. A program **Erőforrás táblázat, költség/erőforrás ábrái hisztogram formában** mutatják az egyes erőforrások **időbeli munkaterhelését**. Ez segít abban, hogy már ránézésre is megállapíthassuk a problematikus pontokat, nem kell hosszú többoldalas jelentéseket, vagy részleteket tartalmazó képernyő listákat átnéznünk. Így könnyebb és gyorsabb az ellenőrzés, az ütemezési konfliktusok hamar felfedezhetők.

Az erőforrás ütemezés optimalizálásához először **fel kell fedoznünk az ellentmondásokat**, hogy utána **fel tudjuk oldani** ezeket. Fentebb már említettük az ellentmondások felfedezésének legkézenfekvőbb módját, ezen kívül a tevékenység és erőforrás táblázatok néhány oszlopa is felvilágosítást ad erről. Az erőforrásoknál akkor keletkeznek ellentmondások, amikor annak az ütemezés alapján több órát kellene egy nap dolgoznia, mint amennyi a rendes munkaideje (és esetleg a túlórák száma, ha lehetőség van túlmunkára). Ez rendszerint annak az eredménye, hogy két vagy több megbízás lett ugyanarra az időre ütemezve, bár az órákban megadott megbízások önmagukban is okozhatnak ellentmondásokat. Több mód is van ezen ütközések feloldására. Mivel az ellentmondás azért jött létre, mert az adott erőforrás több konkurens megbízást kapott, melyek összesen meghaladják a rendelkezésre álló munkaóráit, ezért a megoldás vagy

- az erőforrás „felelősségének” (a.), vagy
- megbízások egybeesésének (b.), vagy
- a forrás elérhetőségi idejének (c.) megváltoztatásával kapcsolatos.

Ha ezeket jól állítjuk be, akkor a további konfliktusok megoldása nem lehetséges

- az erőforrás hatékonyságának (d.), vagy
- a megbízás mértékének vagy jellegének megváltoztatása nélkül.(e.)

Nem kell minden konfliktust feltétlenül feloldani, főleg ha azok kisebb mértékűek és könnyen kezelhetők.

Az erőforrás felelősségének csökkentése (a.)

- Adjuk át a megbízást egy másik szabad kapacitással rendelkező erőforrásnak!
- Vagy, kevesebb órát dolgoztassuk az illető erőforrást a megbízáson és egy másik munkaerő segítsen neki, így elkerülhető a munka időtartamának növekedése.
- Vagy, osszuk fel a feladatot részekre és úgy rendeljük hozzá az erőforrást, hogy az munkanapjának 100%-ában dolgozhasson a csakis hozzá tartozó részfeladatán.
- Vagy, csoportos erőforrások esetén rendeljük további egységeket a csoportos erőforráshoz.

Az egybeesés, egyidejűség megszüntetése (b.)

Az konfliktust okozó munkát vagy megbízást késleltessük kötelező kezdési vagy befejezési dátumok megadásával mindaddig, amíg az erőforrás fel nem szabadul annyira, hogy rendes munkaidejében dolgozni tud rajta. Az egymásutániségokat mutató kapcsolatokat értékeljük át vagy igazítsuk ki, hogy a megbízás akkorra legyen ütemezve amire az erőforrás felszabadul. Szüntessük meg a kapcsolatokat olyan munkák között, amelyek valójában nem nagyon

függnek egymástól, vagy engedjük, hogy az egyes feladatok a szükséges mértékben átfedjék egymást, negatív késedelmet használva.

Az erőforrás elérhetőségének növelése (c.)

Egy részmunkaidős erőforrás esetében engedjük meg több munkaórát naponta, vagy engedélyezzük a túlórákat.

Az erőforrás hatékonyságának növelése (d.)

Esetenként lehetséges az erőforrás teljesítésének minőségi növelése, különböző eszközökkel. Ilyen esetben a beütemezett munkát a tervezett (becsült) időn belül végzik el.

5.3.2. Erőforrások szintrehozása

Az előzőekben ismertetett erőforrás optimalizálási megoldásokon kívül — amelyek egyébként jórészt megfelelnek a hagyományos manuális eljárásoknak — létezik a **szintrehozás eljárása**. Ez tipikusan a számítógépes megoldások sajátja, egy automatikus eszköz arra, hogy teljesen vagy részlegesen feloldjuk a forrásoknál keletkező ellentmondásokat. A szintrehozási folyamat lényegében azt jelenti, hogy késleltetünk olyan megbízásokat, amelyek munkaóra ütközéseket okoznak, amíg a források felszabadulnak annyira, hogy dolgozhassanak rajta rendes munkaidejükben vagy esetleg túlórában. A szintrehozásnál beállítható opciók lehetővé teszik, hogy szabályozzuk a szintrehozási folyamatot és így az igényeinknek legjobban megfelelő automatikus megoldást.

Teljes szintezés

A konfliktust okozó feladatok késleltetésre kerülnek, még akkor is, ha a kritikus útvonalon vannak, így az egész projekt befejezése is késhet.

Simítás

A munkák csak a rendelkezésre álló holtidőbe (tartalékidőbe) csúszhatnak — addig a pontig amíg kritikusak nem lesznek — és a megmaradó konfliktusok nem lesznek feloldva. Ez a megoldás részleges szintrehozást biztosít és nem késlelteti a projekt befejezését.

Kiegyenlítés tartalékidővel

Amikor a késleltetendő megbízások kiválogatása történik, akkor először a legnagyobb holtidővel rendelkezők lesznek kiválasztva, majd pedig a prioritások és egyéb tényezők döntenek. Ez gyakran korábbi projekt befejezést eredményez.

Kiegyenlítés prioritással

Az alacsony prioritással rendelkező megbízások kerülnek először késleltetésre, azután a holtidő nagysága és egyéb tényezők számítanak. Ez a megoldás a magasabb prioritású elemeknél korábbi kezdést és befejezést okoz az ütemezésben.

Megszakított megbízás

Ez a megoldás úgy ütemezi az erőforrásokat, hogy azok függesszék fel az alacsony prioritású munkákkal való foglalkozást és a magasabb prioritással rendelkező feladatokra térjenek át, amennyiben munkaidő ütközések lépnek fel. Az alacsonyabb elsőbbségi jogú megbízás azután úgy folytatódik, mint egy külön, új „megszakított” (kettétört) megbízás. Ez a magasabb prioritású megbízásokat úgy ütemezi, hogy a lehető legkorábban kezdődjenek és fejeződjenek be.

5.4. Az ütemterv finomítása

Az előzőekben megismerhettük az ütemterv készítés alapvető tennivalóit. A **finomítás alatt azt értjük**, hogy **kiegészítő** információkat vihetünk be a tevékenységekhez, **módosíthatunk a tervezés mikéntjén** az adott projekt jellegéhez igazodva, **költségtervezést** végzünk, hogy csak a legfontosabbakat említsük. A „haladó tervezésben” finomíthatjuk ütemtervünket, amennyiben kihasználjuk a **tevékenységek időtávjának különböző opcióit**. Ezekkel sokfajta ütemezési lehetőséget állíthatunk be projektünkhöz és tevékenységenként szabályozhatjuk, hogy az adott munka becsült időtartama (melyet rendszerint nekünk kell beírni) hogyan értelmezendő és hogyan kell vele számolni az ütemezett időtáv meghatározásánál, s hogy milyen mértékben befolyásolhatja a megbízások kiosztása az ütemezett időtávot. Az ütemezett időtáv az, amely hatással van az őt követő feladatok kezdetére, ez kiindulópontja a számított munkaóráknak és költségeknek. Az alábbi opciókat különböztetjük meg:

Erőforrás vezérelt

Az illető tevékenység ütemezett időtávja rövidebb lehet a becsült időtartamnál, a becsült értékekhez képest való növekedés vagy csökkenés egyenlő a hozzá tartozó leghosszabb megbízás időtávjával. Jól használható olyan munkákhoz, melyek akkor fejeződnek be, amikor a hozzájuk rendelt erőforrás végez, tekintet nélkül az eredetileg becsült időtartamra.

Munkanap vezérelt

Az illető tevékenység ütemezett időtávja nem lehet rövidebb mint a becsült időtartam, de hosszabb lehet mint a hozzá tartozó megbízás. Olyan munkákhoz jó, amelyeknél a minimális időtartam ismert.

Eltelt idő

A becsült időtartam úgy értelmezendő, mint a teljes eltelt idő hossza (24 órás napok, 7 napos hetek stb.) függetlenül a projekt szünnapjaitól. Ez a típus olyan feladatokhoz jó, amelyeknél a becslésben a hétvégek és a szabadnapok is szerepelnek. A megbízások viszont tiszteletben tartják a hozzájuk tartozó emberi erőforrások naptárait, így az ütemezett időtáv hosszabb lehet, mint a becsült eltelt időtartam.

Erőfeszítés függő

A tevékenység ütemezett időtávja rövidül ahogy egyre több erőforrást jelölünk ki hozzá. Jól használható olyan feladatoknál, ahol az időtartam a források által végzett összes munka függvényében mérhető. Ez így sokkal erőteljesebb, mint más típusok, amelyeknél ha egy csoportos erőforrás megbízásához további egységeket adunk, akkor azok a megbízás idejének rövidülését okozzák. Az ilyen „erőfeszítés függő” feladatoknál a becsült időtartam a hozzájuk rendelt minden munkaerő által ledolgozott munkaórák összességéként értelmeződik, függetlenül attól, hogy ezek csoportos erőforrások vagy sem.

Átkötő

Az ilyen típusú munkák más részfeladatok között helyezkednek el. A tevékenység ütemezett időtávja a legutolsó megelőző és a legkorábbi követő feladat közötti időként kerül kihasználásra, tükrözi a kapcsolat típusát és annak függvényében változik, ahogy a „horgonyként” szereplő események közelebb vagy távolabb kerülnek egymástól. Olyan munkáknál hasznos, amelyek más feladatok között fordulnak elő. **A fentiekén kívül további finomítási lehetőségeket adnak a feladat típusok és dátum szerinti megszorítások, amelyek a következők:**

ASAP (as soon as possible)

A feladatot olyan gyorsan be kell ütemezni, ahogy csak lehet, az utolsó előzmény befejezésekor (korábbi kezdési dátum).

ALAP (as late as possible)

A feladatot olyan későn kell beütemezni, amennyire csak lehet, anélkül hogy késne a projekt befejezése vagy valamely kritikus azt követő munka felhasználva az összes tartalékidőt. Jól használható olyan feladatoknál, amelyeknél előnyös a késleltetés.

Ezen kívül használhatjuk a **rögzített időpontokat** és a hálótechnikában már megismert fogalmakat, vagyis:

- Fix kezdés—kötött időpont
- Fix befejezés—kötött időpont
- Legkorábbi kezdés
- Legkésőbbi kezdés
- Legkorábbi befejezés
- legkésőbbi befejezés

Behatárolás

A tevékenység eltolódik a megadott kötelező kezdési időpontig és tovább is késleltethető az előzmények vagy a szintrehozás miatt, csak addig amíg a vége el nem éri a megadott kötelező

befejezési dátumot. Olyan munkáknál hasznos, amelyeknél van egy időbeli „ablak” amin belül el kell őket végezni.

Miután bevittük az összes adatot, finomítottuk a tervünket, elérkezett az idő a **végső ellenőrzésre**. Célszerű ellenőrizni a projekt és tevékenység dátumokat és a költségeket, mert nyilván meg akarunk felelni a szerződéses határidőknek és költségkeretnek. Nyilván hasznos lehet, ha **összehasonlíthatjuk az eredeti közelítéseinket a végső eredménnyel**, vagyis kiértékelni mennyire voltak reálisak a terveink. A program lehetővé teszi az eredeti terv megőrzését, a projektnek ezt a formáját **bázistervnek** nevezik. Előfordulhat, hogy az elmentett bázistervünket módosítani kell valamilyen vonatkozásban. Ezt megtehetjük viszont a meglévő bázisterv felülíródik.

A tervezés utolsó lépcsője annak **átadása, továbbítása**. A legfontosabb, hogy a felelős irányítók tudják, hogy **mi és mikor várható el tőlük**. Az elszámoltathatóság a projekt sikerének kritikus pontja. Nem számít, hogy az ütemterv reális, semmi sem történik addig, míg minden erőforrás megérti és elfogadja a kötelezettségeit és időkorlátját.

Kinek, mit kell tudnia? Az igazgatásnak valószínűleg jóvá kell hagynia a tervet és annak költségeit. Az erőforrásoknak ismerniük kell az időbeosztásukat, a középszintű vezetőknek pedig tisztában kell lenniük a beosztottaik megterhelésével. Az említett céloknak megfelelően a program lehetővé teszi különféle, előre megszerkeszthető **jelentés formátum szerinti listák nyomtatását**. Vannak úgynevezett „**előregyártott**” jelentés elrendezések, de magunk is készíthetünk számtalan egyedi jelentést. (A következőkben majd láthatunk ilyen mellékleteket.)

5.5. A projekt nyomonkövetése (monitoring)

A projekt ütemezés megtörtént, a bázistervet meghatároztuk és átadtuk az illetékeseknek. A munkánk ezzel nem fejeződött be, mert a megvalósítás során bizonyos időközönként ellenőrizni kell az előrehaladást, amit a tervezett és tényleges folyamatok összehasonlításával tehetünk meg. A vállalkozónak **folyamatosan nyomon kell követni**, hogy tevékenysége — egy adott időpontra elért teljesítés alapján — valóban eredményezi-e majd a **határidőre történő teljesítést**, továbbá hogy az addig elért teljesítéshez a felhasznált erőforrások és azok költségei, valamint a még hátralévő tevékenységekhez szükséges erőforrások és költségeik lehetővé teszik-e a **tervezett költségeken belüli megvalósítást**. Ezzel együtt figyelemmel kell kísérnie azt is, hogy részteljesítései ellenértékéből hogyan tudja fedezni a kiadásait. Ahol és amikor olyan eltérések mutatkoznak, amelyek veszélyeztetik a határidőre történő teljesítést, vagy jelentős költségtúllépést eredményeznek, úgy a vállalkozónak korrekciós intézkedéseket kell foganatosítania. A fentiekre irányuló munkát nevezik **projekt kontrollnak** vagy még inkább **projekt—monitoringnak**. Ezen belül megkülönböztetünk

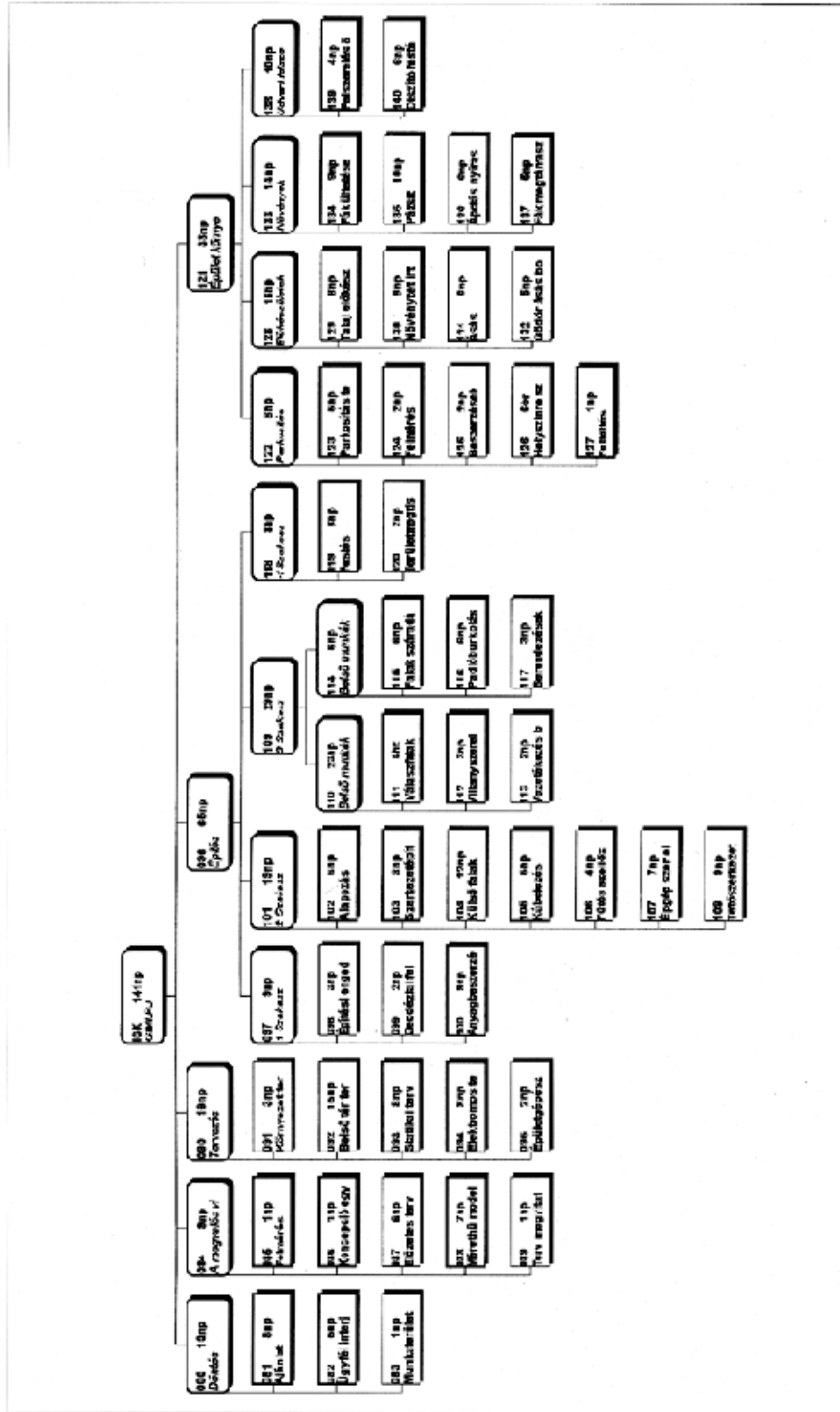
- teljesítés,
- erőforrás,
- költség és bevétel monitoringot.

A monitoring tevékenységnek kialakultak már a klasszikusnak tekinthető módszerei, melyek végeredményei táblázatos, grafikonos formában jelennek meg. Ezt a munkát tudja jelentősen **gyorsítani, változatosabbá tenni** és bizonyos fokig **automatizálni** a már többször hivatkozott program. A program előnye, hogy gyorsan, szemléletesen **be tudja mutatni** (Gantt ütemterv) a **bázisterv és a tényleges (aktuális) megvalósítás közötti különbségeket**. Ehhez viszont be kell vinnünk a tevékenységek aktualizált adatait, hogy utána az **automatikus aktualizálásnak** nevezett művelet segítségével a program újraszámolja az ütemtervet és így rendelkezésünkre áll a tényleges (aktuális) terv. A tényleges és tervezett helyzet összehasonlítását a különböző szintű vezetés igényének megfelelően jelentésekben lehet szolgáltatni, melyeket igényes nyomtatással tudunk kivitelezni. Az összehasonlítás megjelenhet a **Gantt ütemterven, a költség/erőforrás ábrán, táblázatokon** így például a tervezett és aktuális dátumok táblázatán, a tervezett és tényleges munkateljesítmény táblázatán.

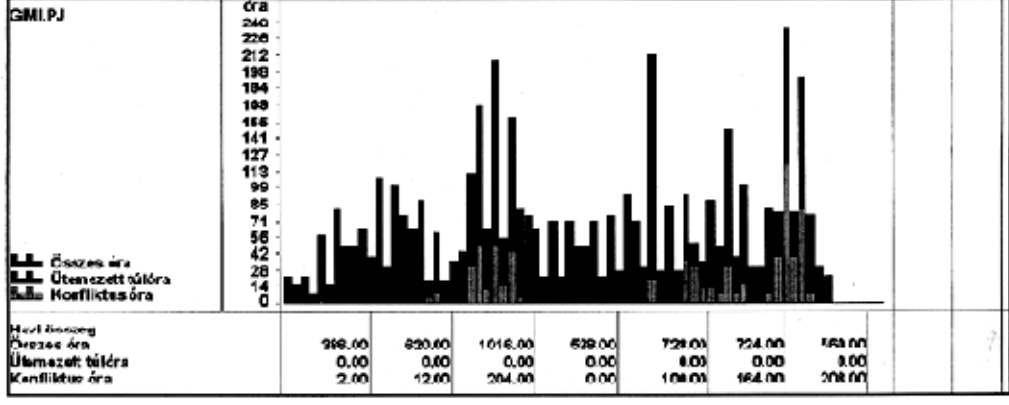
A következőkben **illusztrációkat láthatunk** a számtalan „eredménytábla” lehetőség közül egy építési projekt dokumentációjából, így például a projekt **struktúráját, ütemterveket, óra és költség felhasználással** (differenciál és integrál görbével) valamint **erőforrás** kimutatás részleteket.

Az illusztrációk sorrendben a következők:

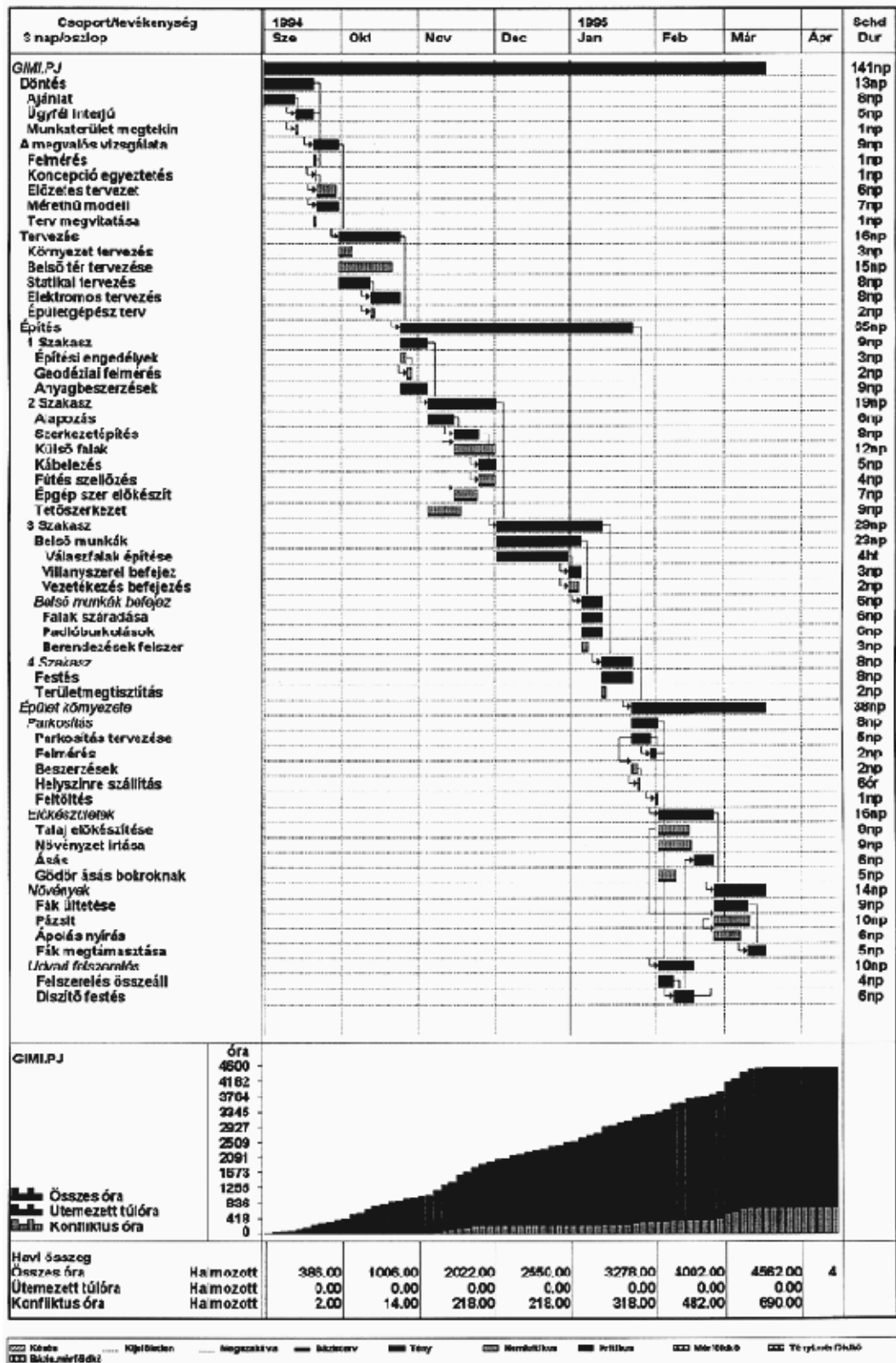
1. sz. A projekt struktúrája
2. sz. A projekt ütemezése és órafelhasználása (oszlopdiaagram)
3. sz. A projekt ütemezése és órafelhasználása (halmozott órák)
4. sz. A projekt ütemezése és költség oszlopdiaagram
5. sz. A projekt ütemterve költség integrál görbével
6. sz. Egy projekt részlet ütemezése és költség oszlopdiaagramja
7. sz. Egy projekt részlet ütemezése és órafelhasználás oszlopdiaagramja
8. sz. A projekt egy erőforrásának munkaidő kimutatása



Csoport/tevékenység 3 nap/osztály	1994 Sze	Okt	Nov	Dec	1995 Jan	Feb	Már	A	Schd Dur	Tauk kód
GIMI PJ	[Gantt chart bars]								141np	ISK
Döntés	[Gantt chart bars]								103np	000
Ajánlat	[Gantt chart bars]								8np	081
Ügyfélinterjú	[Gantt chart bars]								5np	082
Munkakerület megtekint	[Gantt chart bars]								1np	083
A megvalós. vizsgálata	[Gantt chart bars]								8np	084
Felmérés	[Gantt chart bars]								1np	085
Koncepció egyeztetés	[Gantt chart bars]								1np	088
Előzetes tervezet	[Gantt chart bars]								0np	087
Méretű modell	[Gantt chart bars]								7np	088
Terv megvitatás	[Gantt chart bars]								1np	089
Tervező	[Gantt chart bars]								16np	090
Környezet tervezés	[Gantt chart bars]								3np	091
Belső tér tervezés	[Gantt chart bars]								16np	092
Statikai tervezés	[Gantt chart bars]								8np	093
Hidrotermikus tervezés	[Gantt chart bars]								8np	094
Építésgépezés terv	[Gantt chart bars]								2np	095
Építés	[Gantt chart bars]								95np	096
1. Szakasz	[Gantt chart bars]								9np	097
Építési engedélyek	[Gantt chart bars]								3np	098
Geodéziai mérés	[Gantt chart bars]								2np	099
Anyagbeszerzések	[Gantt chart bars]								9np	100
2. Szakasz	[Gantt chart bars]								19np	101
Alapozás	[Gantt chart bars]								6np	102
Szerkezetépítés	[Gantt chart bars]								8np	103
Külső falak	[Gantt chart bars]								12np	104
Kábelezés	[Gantt chart bars]								5np	105
padlószigetelés	[Gantt chart bars]								4np	106
Építő szer előkészít	[Gantt chart bars]								7np	107
Tetőszigetelés	[Gantt chart bars]								8np	108
3. Szakasz	[Gantt chart bars]								29np	109
Belső munkák	[Gantt chart bars]								23np	110
Változtatások építési	[Gantt chart bars]								4nt	111
Villanyvezeték befejezés	[Gantt chart bars]								3np	112
Vezetékek befejezése	[Gantt chart bars]								2np	113
Belső munkák befejezés	[Gantt chart bars]								6np	114
Falok záródása	[Gantt chart bars]								8np	115
Padlóburkolások	[Gantt chart bars]								6np	115
Berendezések felszer	[Gantt chart bars]								3np	117
4. Szakasz	[Gantt chart bars]								8np	118
Festés	[Gantt chart bars]								8np	119
Területrendezés	[Gantt chart bars]								2np	120
Épület környezet	[Gantt chart bars]								38np	121
Parkozás	[Gantt chart bars]								8np	122
Parkolástervezés	[Gantt chart bars]								5np	123
Felmérés	[Gantt chart bars]								2np	124
Beszerezések	[Gantt chart bars]								2np	125
Helyszínre szállítás	[Gantt chart bars]								6ór	126
Felkötés	[Gantt chart bars]								1np	127
Csofosztások	[Gantt chart bars]								16np	128
Talaj tökéletesítése	[Gantt chart bars]								8np	129
Növényteremtés	[Gantt chart bars]								9np	130
Ásás	[Gantt chart bars]								6np	131
Gödör ásás bokroknak	[Gantt chart bars]								5np	132
Növények	[Gantt chart bars]								14np	133
Fűk ültetése	[Gantt chart bars]								0np	134
Páztól	[Gantt chart bars]								10np	135
Ápolás nyírás	[Gantt chart bars]								6np	136
Fűk megtámasztása	[Gantt chart bars]								5np	137
Utcai berendezés	[Gantt chart bars]								10np	138
Felvezetés üzemelt	[Gantt chart bars]								4np	139
Üzembe állás	[Gantt chart bars]								6np	140



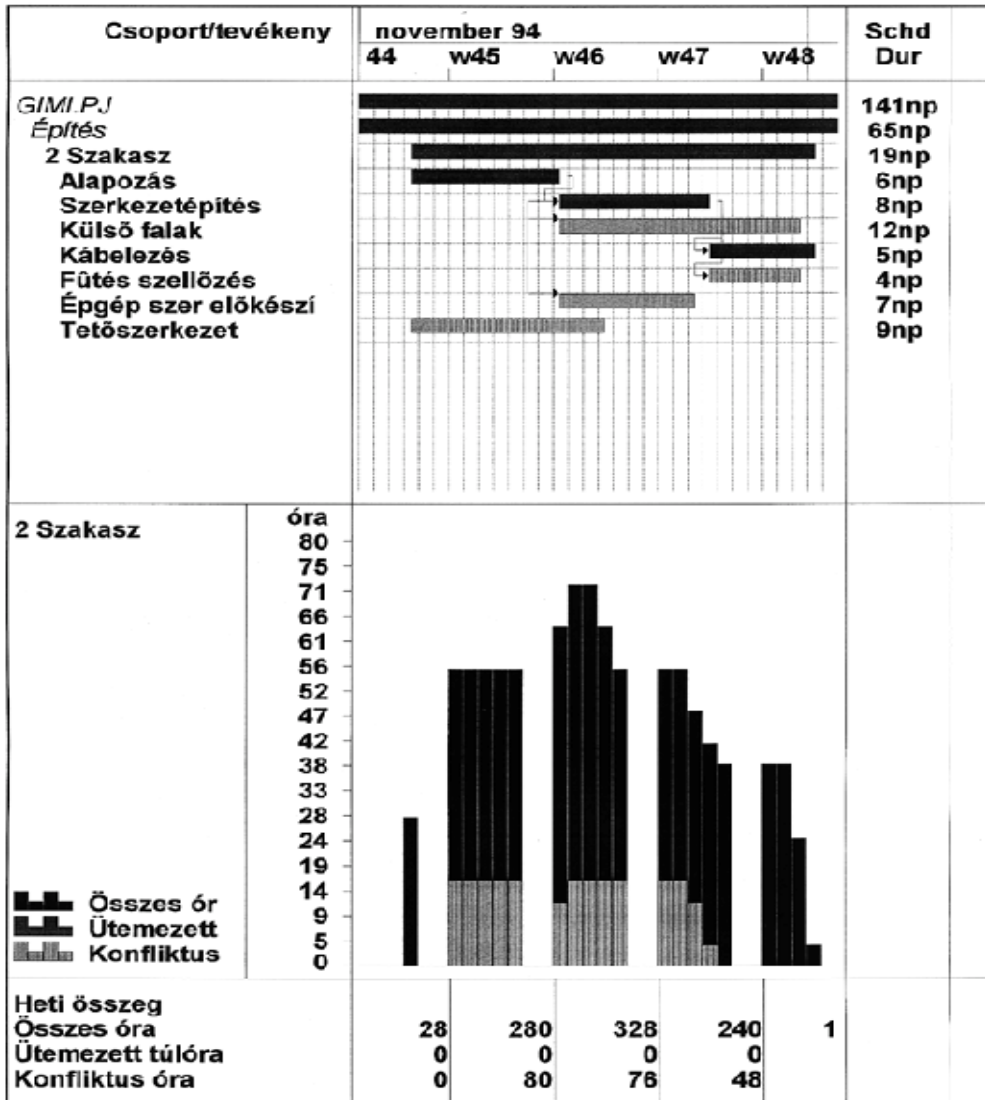
Month	Eszköz ár	Ütemezett munka	Munkások óra
Szept 94	998.00	0.00	2.00
Okt 94	820.00	0.00	12.00
Nov 94	1016.00	0.00	204.00
Dec 94	639.00	0.00	0.00
Jan 95	728.00	4.00	108.00
Feb 95	724.00	0.00	164.00
Már 95	183.00	3.00	208.00



Csoport/tevékenység 3 napioszlop	1994							Ütemezett összköltség	Terveken kód
	Sze	Okt	Nov	Dec	1995 Jan	Feb	Már		
GIML.FJ								163356.00	15P
Munkák								2841.00	08E
Építési								8.00	08E
Ügyfél interjú								2896.00	08E
Munkaterület megtekintés								304.00	08E
A. megvalósítási vizsgálatok								5382.00	09A
Felmérés								237.00	09E
Konceptió egyeztetés								508.00	09E
Tervezési tervvezet								2409.00	09E
Mérleghi modell								1645.00	08E
Terv megvitatása								208.00	08E
Tervezés								13592.00	09E
Környezeti tervezés								792.00	09E
Építési terv tervezés								6008.00	09E
Elektronos tervezés								2208.00	09E
Építhetőség terv								3508.00	09A
Építés								408.00	09E
1. Szükség								73771.00	09E
Építési engedélyk								5419.00	09E
Geodéziai felmérés								1353.00	08E
Anyagbeszerzések								1384.00	08E
2. Szükség								2687.00	10E
Aparozás								40133.00	10E
Szerkezetépítés								20466.00	10E
Külső felak								5771.00	10E
Kibelezés								4763.00	10E
Fűtés szellőzés								1808.00	10E
Építési szerkezet								1392.00	10E
Tetőszerkezet								3632.00	10E
3. Szükség								3000.00	10E
Belső munkák								18188.00	10E
Villásfalak építése								13892.00	11E
Villanyvezeték bevezetés								11820.00	11E
Vezetékterelés befejezés								900.00	11E
Belső munkák befejezés								872.00	11E
Falak acéradás								4488.00	11E
Padlóburkolások								2400.00	11E
Berendezések felszerelés								0.00	11E
4. Szükség								2088.00	11E
Fűtés								10038.00	11E
Tervezmegvalósítás								5613.00	11E
Építési környezet								4428.00	12E
Pakcsolás								67770.00	12E
Parkosítás tervezése								39224.00	12E
Felmérés								18008.00	12E
Beszerzések								1792.00	12E
Helyszínre szállítás								18874.00	12E
Feltöltés								288.00	12E
Ökösztípusok								808.00	12E
Talaj előkészítés								0407.00	12E
Növényzet irása								2428.00	12E
Ásás								3623.00	13E
Gödör ásás bokroknak								1876.00	13E
Gödör ásás								1576.00	13E
Növények								16328.00	12E
Fák ültetése								8125.00	13E
Pázsit								4528.00	13E
Ásás nyírás								2054.00	13E
Fák megátmasztása								1228.00	12E
Út menti fászerelés								2734.00	12E
Felszerelés összeállítás								534.00	13E
Országos teszt								1798.00	14E
GIML.FJ									
Költség									
Bázis terv költség									
Összköltség									
Havi összeg									
Építési költség	Halmzett	9831	28678	72934	17222	154446	170969	185688	
Összköltség	Halmzett	8756	26740	67388	10547	143348	158953	172920	

— Beszerzés — Bázis terv — Építési költség — Környezeti költség — Munkák — Építés

Csoport/tevékeny	november 94					Ütemezett összkölts
	44	w45	w46	w47	w48	
GIMI.PJ						163356.00
Építés						73771.00
2 Szakas						40133.00
Alapozás						20466.00
Szerkezetépítés						5371.00
Külső falak						4752.00
Kábelezés						1500.00
Fűtés szellőzés						1392.00
Építő szer előkészít						3052.00
Tetőszorkezet						3600.00
GIMI.PJ						
Ktsg						2100
						1976
						1853
						1729
						1606
						1482
						1359
						1235
						1112
						988
						865
						741
						618
						494
Összkölts						371
Fix költség						247
Túlóra köl						124
Állandó k						0
Heti összeg						
Összköltség	18658	5000	8483	6518	37	
Fix költség	12066	0	177	274	1	
Túlóra költség	0	2000	2044	1290		
Állandó költség	0	0	0	0		



Erfordrás/tevékenység	szepember 94							október							Et. ID	Ütemezett kezdés	Ütemezett befejezés	Ütem.id	Ütem.erőf lekötés [5
	w36	w37	w38	w39	w40	w41	w42	w43	w40	w41	w42	w43							
Pista Ügyfel linterjú Munkaterület megtek Statikai tervezés Elektromos tervezés													036	94-09-13 3:00	94-09-19 17:00	5np	766.00		
													082	94-09-13 3:00	94-09-13 10:00	1np	40.00		
													083	94-09-30 13:00	94-10-12 13:00	8np	64.00		
													094	94-10-12 13:00	94-10-24 13:00	8np	64.00		
Pista ORA	13																		
	12																		
	11																		
	10																		
	9																		
	8																		
	7																		
	6																		
	5																		
	4																		
	3																		
	2																		
	1																		
0																			
<p> Rendelk.álló m Ütemezett óra Ütemezett túlor Konfliktus óra </p>																			
<p> Heti összeség Rendelk.álló m.óra: 16 Ütemezett óra: 0 Ütemezett túlora: 0 Konfliktus óra: 0 </p>																			

Megszakítás Barikád Nemtervezés Kritikus Működési Szám.érőforrás

5.6. Irodalom

Dr. Takács László: **Projektmenedzsment számítástechnikai támogatással**

5.7. Feladatok

- 1) Nézzen utána, hogy milyen számítástechnikai megoldásokat használnak az Önök vállalatánál beruházások, projektek lebonyolításához!

5.8. Ellenőrző kérdések

- 1) A projekt ütemezés előtervezési lépései
- 2) A előtervezés utáni tervezés fő szempontjai
- 3) Mit jelent az erőforrások elosztása
- 4) Hogyan tudjuk felfedezni az erőforrás ellentmondásokat?
- 5) Az erőforrás lennentmondások feloldása
- 6) Az erőforrások szintrehozása
- 7) Az erőforrás vezérelt tevékenység opciók
- 8) Erőfeszítés függő tevékenységopció
- 9) A projekt monitoring tevékenység lényege, megoldási területei

5.9. Vizsgakérdések

- 1) A projekt-tervezés módja, főbb lépései
- 2) Erőforrás elosztás, erőforrás ütemezés optimalizálása
- 3) Erőforrások szintrehozása
- 4) Ütemterv finanszírozása
- 5) Projekt monitoring

Felhasznált irodalom

Bauer: **Baubetrieb** **II.** **Az** **építési** **üzem**
Springer Verlag, Berlin 1994

Dr. Gyulay Judit—Hollay György—Száva István—Wéber László: **Az építész és építőmérnök tevékenysége a beruházások folyamatában**
Műegyetemi Kiadó, Budapest 1994

Dr. Császár István: **Építési vállalkozások lebonyolítása** (előadásvázlat)
Ybl Miklós Főiskola

Dr. Császár István: **Az építőipari kalkuláció** (előadásvázlat)
Ybl Miklós Főiskola

BME Építéskivitelezési Tanszék: **Költségszámítási és árképzési ismeretek** (tanszéki segédlet) Budapest 1989

Dr. Sente Béla: **Építéskivitelezés szervezése** **I.**
Tankönyvkiadó Budapest 1989 (J—19—433)

Dr. Takács László—Dr. Sente Béla: **Szervezés** (előadásvázlat)
SZIF Szervezési és Vezetési Tanszék Győr, 1993

Dr. Takács László: **Projektmenedzsment számítástechnikai támogatással** (előadásvázlat)
SZIF Szervezési és Vezetési Tanszék