

## Filmgyártás optimalizálása műszakilag orientált folyamatirányítási rendszer létrehozásával

### Optimizing film production by creating a technically oriented process management system

Sipka Bálint<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Certamen Kft.

info@certamen.hu

**Absztrakt:** A filmgyártás folyamatainak optimális végrehajtása pénzügyi, ütemezési és a műszaki szempontból hatékonyabbá tehető, amennyiben a folyamatok közös komponensei adatfeldolgozással közös területre kerülnek. Műszaki folyamatok egyszerűsített bemutatásán túl az egyes komponensek adatkapcsolatát figyelembe véve vizsgáljuk ezek hatékonyságának mutatóit. A filmgyártás elemei a forgatókönyv, költségvetés, gyártási ütemezés, forgatási nyersanyag, másodlagos felvétel és videójel továbbítás, forgatási eszközök és személyek koordinálása. Az utómunkát végrehajtó stúdió szempontjából kritikus, miképpen kerül átadásra a keletkezett nyersanyag a megfelelő formátumban (melyet a rendszer előkészít), mivel ez meghatározható módon gyorsítja az végrehajtás folyamatát. Nem elhanyagolható – a helyszíni adatkezelés és videójel továbbítási feladatok végrehajtásában –, hogy egy, a mai átviteli technológiákat felvonultató megoldással hatékony területi lefedettséget lehet biztosítani, miközben az adatátvitel minősége az eddig megszokott vagy jobb minőségben szolgáltatottá válik. Az adatok küldése és fogadása a megfelelő tervezéssel nem kell, hogy egy helyi hálózathoz kösse a résztvevőket, hanem megoldott legyen távoli résztvevők számára is. A hálózatot meghatározó minőségi tényezők folyamatos monitorozásával az átvitel minősége optimális szinten tartható, mely az átvitelt kezelő rendszer felelőssége. A kezdeti tervezés és a végső végrehajtás közötti eltérések ezáltal meghatározhatóak. Az eltérés objektív módon meghatározza a költségvetési eltérések okát és eredményét, mely az projekt menedzsmentjében kalkulált cash-flow állapotokat előre jelzi és segíti.

**Kulcsszavak:** filmgyártás, forgatókönyv, forgatás, videójel kezelés, nyersanyag kezelés, adat menedzsment

**Abstract:** The optimal implementation of film production processes can be made more efficient from a financial, scheduling and technical point of view, if the common components of the processes are placed in a common area with data processing. In addition to a simplified presentation of technical processes, we examine the indicators of their effectiveness, taking into account the data connection of the individual components. The elements of film production are the script, budget, production schedule, shooting reels, secondary recording and video signal transmission, coordination of filming equipment and people. From the point of view of the post-production studio, it is critical how the resulting shooting material is delivered in the correct format (which the system prepares), as this speeds up the execution process in a measurable way. It cannot be neglected - in the implementation of on-site data management and video signal transmission tasks - that a solution featuring today's transmission technologies can ensure effective territorial coverage, while the quality of data transmission can be provided at the usual or better quality. Sending and receiving data with proper planning does not have to connect the participants to a local network, but can be solved for remote participants as well. By continuously monitoring the quality factors that determine the network, the quality of the transmission can be kept at an optimal level, which is the responsibility of the transmission management system. Deviations between the initial design and the final implementation can thus be determined. The deviation objectively determines the cause and result of the budget deviations, which predicts and helps the cash-flow states calculated in project management.

**Keywords:** film production, script, shooting, video signal, shot reel management, data management

## 1. Rendszer bemutatása, bevezetés

Filmgyártás során az adminisztratív és operatív munkavégzés folyamatai szoftveres támogatottsága az iparágban szerteágazó, egységességet csak produkció esetileg kialakított környezetében tapasztalhatunk [1]. Ennek fő okaként a piacon résztvevő szoftverek csak adott munkafolyamatra és területre koncentrálnak, így alapvetően csak a „kötelező” adatkapcsolat kiépítését teszik lehetővé. Minden további kapcsolat kiépítése a munkavállaló/stábtagnak feladata, elsősorban manuális munkával. A munka jó része ezen felül a legtöbb esetben általános felépítésű és célú szoftverek felé tereli a felhasználókat. Magyarázatként szolgál erre a körülményre, hogy az általános irodai szoftverek alkalmazása az átvezetés során nem igényel kezeléstechnikai képzettséget. Ezzel szemben viszont a megfelelő korlátozások nélküli felület a kelleténél túlzott szabadságot biztosít a felhasználók számára a tartalmi részek kitöltését illetően. Az esetek ~99%-ában nincs a dokumentum egységesítve, sablonokká alakítva, nincsenek formai kötöttségek és kitöltést kényszerítő eljárások. Az filmgyártásban ezek a körülmények nemzetközi szinten érvényesülnek a forgatókönyv feldolgozás és írás folyamata, a költségvetési dokumentumok kialakításánál és sok esetben az erőforrások ütemezését meghatározásánál [2]. A manuális jellegű általános irodai szoftvereken végzett munka az adatok kapcsolatától mentes dokumentumokban realizálódnak, ezáltal növelve a tartalmi hibák esélyét, illetve a logikai kötődések hiányát és hibáját a megelőző és követő dokumentumokkal szemben. A keletkező digitális képanyagok kvantitatív jellegük miatt naplózhatóak és köthetőek a folyamatokat szabályozó dokumentumokba. Az adatkapcsolat kiépítése segíti a gyártás során a

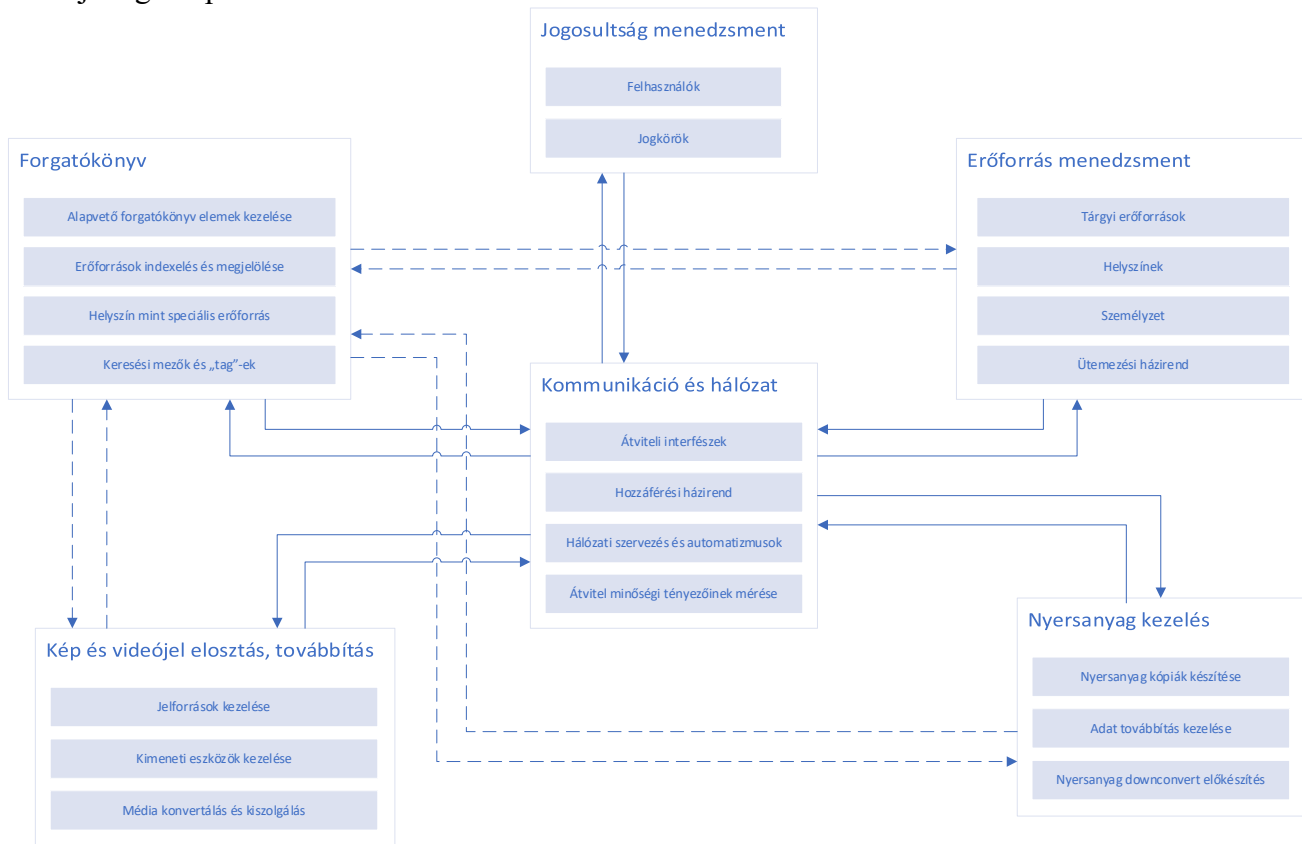
- Nyersanyagok rendezését és állapotuk, előrehaladásuk követését
- Felhasznált erőforrások követését és ütemezését
- Hiányok és hibák felmérését
- Vizuális kapcsolódási pontok és művészeti szempontok könnyebb ellenőrizhetőségét
- Irányított gráf felépítését és vizsgálatát a kezdeti definiálástól (forgatókönyv) a termék létrejöttéig (végleges nyersanyag)

A rendszer ezáltal alá- és mellérendeltségi szinten az alábbi komponenseket határozhatjuk meg közvetlenül a rendszer komponenseiként (lásd 1. ábra):

- a) Forgatókönyv (szkript) definiálása és kezelése
- b) Erőforrás menedzsment, költségvetés tervezés és ütemezés
- c) Helyszíni és távoli minőségbiztosítási rendszer biztosítása, videójel és másodlagos képanyagok kezelése
- d) Nyersanyag előkészítése stúdió munka számára, adattovábbítás
- e) Kommunikációs réteg és hálózat
- f) Jogosultság és hozzáférés kezelés

Az **a)** komponens meghatározó a rendszer működése szempontjából, mert mind művészeti, mind rendezési szempontból a forgatókönyv által meghatározott elemek állnak a gyártás megkezdése előtt és után közvetlen kapcsolatban az elkészülő végeredménnyel. Erre a kapcsolatra alapozva meghatározhatóvá válik a **b)**, **c)** és **d)** komponensek kapcsolata a gyártás során. Minden résztvevő az **e)** komponens felé nyit kommunikációs csatornát, ahol a **f)**

komponens jogosultsági házi rendjétől függően az lehetőséget az átvitel folytatására. Amennyiben a kommunikáció kezdeményezése elfogadottá vált, úgy az adatok kiszolgálása megkezdődhet. Ebbe az átviteli struktúrába beletartozik az adatbázis szerkezetre támaszkodó ügyviteli jellegű, kismennyiségű adatcsomag átvitel, nagyméretű adatok átvitele és a streaming jellegű kapcsolat is.



1. ábra. Rendszer alapvető felépítése és komponensei

## 2. Folyamatok integrálása és összekapcsolása, gazdasági mutatók

Az itt következő fejezet elsődleges célja azoknak a részegységeknek a bemutatása, amellyel az iparági résztvevők jelenleg a manuális munkára kényszerülnek az adatok komponensek közötti összekapcsolása során az egyszerűsített adatátadás helyett. Az adatok összekapcsolása a felhasználói szokásokat figyelembe véve ajánlások és automatizmusok segítségével valósul meg. Egy a forgatókönyv esetében a szöveg dinamikus elemzésével készíthető elő, illetve egy a forgatókönyvben alkalmazott bejegyzés az iparági megszokott formátumok alapján egyszerűsíti a történések leírásának folyamatát. Egy bejegyzés a kötelező tartalmi mezőkön túl a kötődő paramétereket is meghatározhatja. Ezek definiálásával és indexelésével a megfelelő csoportosítás keretében az alábbi kapcsolatok építhetők ki:

- I. Erőforrások és azokra való költségvetési és ütemezési mezők automatikus generálása és követése
- II. Videójel és ezzel kapcsolt audiovizuális elemek kötődésének meghatározása és bejegyzése

- III. Ezáltal az erőforrás menedzsment közvetetten eléri a meghatározott erőforrások kapcsolódását a keletkezett képi anyagokkal kapcsolatban
- IV. Nyersanyag kötése a forgatókönyv megfelelő bejegyzéséhez és ezáltal a nyersanyag adatkezelési folyamata és előzményei meghatározhatóak az összes igénylő számára

Az I. csoportba a rendszerek közötti kapcsolatban az alábbi komponensek automatikusan vagy a legelső létrehozáskor generálódnak és kapcsolódnak a rendszer többi komponenséhez:

- Helyszín meghatározásainak átadása a) b) komponensek részére
- Szereplők meghatározásainak átadása a) b) komponensek részére
- Kellékek meghatározásainak átadása a) b) komponensek részére
- Személyzeti információk univerzális elérhetősége a b) komponens egészében
- Eszközök elérhetősége és ütemezettsége elérhető b) komponens egészében
- Specifikus eszközök elérhetősége és ütemezettsége c) komponens részére

A meghatározott adatkapcsolati elemek listája becslt manuális átvezetések elkerülése esetén egy átlagosan 2-2.5-szeres együttthatót határoz meg, mely az egyéb esetben 3-4 szoftver részvételével szükséges feladatok egy szoftvercsoport és keretrendszer környezetében valósítja meg. Az együtttható érvényesíthető az emberi erőforrás igények csökkentésére, illetve az ellenőrzési apparátus visszaszorítására. Így a kumulatív gazdasági előny pesszimista megközelítés estében is négyzetes számítás figyelembe véve akár 4-szeres megtakarítást is jelenthet. Ez egy nemzetközi produkció esetében a komplex adatkapcsolatok és igények miatt a teljes költségvetési ciklusban már jelentős hányadot képviselhet. A kialakított infrastruktúra szoftveres és hardveres szinten az automatizálás és automatikus előkészítés jegyében zajlik. Szükséges azokat a mintákat elővetítenünk, melyek a jelenleg tipikus és optimális felhasználás közötti különbségekben mind emberi erőforrás (embernap és munkaidő) tekintetében, mint pedig automatikus hibaelkerülés és korrekció a felhasználás azon pontjainál, ahol jellemzően a manuális adatátadás nagyobb arányban generálhat hibákat. Ez utóbbiakat az adatok számított és generált mezői és a manuális beadott mezők és felülbírált eltérései alapján lehet meghatározni. A felépítés költségvetésre vonatkozó részeinél a hierarchikus költségvetés struktúra két fő komponensre bontható:

- Költségvetési helyek és ezek felépítésének mintái (sablonok)
- Költségvetési tételek

Előbbi szabályrendszert és kényszereket alakít ki a rendszerben, mely a felhasználó elől rejtett módon garantálja az eredmény logikai konzisztenciáját. Utóbbi esetében minden előzetesen kalkulált mező és felhasználás ütemezése a szabályrendszernek köszönhetően olyan keretek között hagyja a felhasználót érvényesülni, mely során mindig struktúra tetején meghatározott peremfeltételek érvényesek maradhatnak. A költségvetés kalkulációs korlátozásai megakadályozzák a túlköltséget és a cashflow pillanatnyi hiányainak kiküszöbölését. Ez mind bejövő forrás, mint költséghely oldalon érvényesül, így hatályba lépés teljes képet alkot a filmgyártás költségvetési ütemezéséről.

Amennyiben a megfelelő adatösszeség kialakul a költségvetés és ütemezés terén, úgy lehetőséget kap a produkció a II., III., IV kapcsolatainak kialakítására. Mivel mindhárom csoport már a gyártás megkezdését követően generál adatokat, így a fenti környezet kialakításával a megfelelő bekötési pontok már létrejöttek. ezen kapcsolatok felhasználásával a hálózat bármely pontján a megfelelő jogosultság és szoftveres környezet elérésével kivitelezhető az adott adat szállítása. Ezen három csoport hatékonysági mutatóit az alábbi pontokban tudjuk meghatározni:

- Helyszíni mozgókép kiszolgálás hatékonysága 10-15%-kal javul
- Távoli mozgókép kiszolgálás hatékonyságának növekedése a későbbi munkafolyamatok optimalizálásának figyelmen kívül hagyásával 30-35%-kal javul
- Optimalizálás figyelembevételével további 10-15% javulás érhető el
- Forgatókönyv kötődések visszakereshetősége adminisztratív oldalon 50-60%-os javulást eredményez
- Forgatókönyv kötődések visszakereshetősége művészeti oldalon 40-60%-os javulást is eredményezhet
- Nyersanyag kiszolgálás és utómunka előkészítés megfelelő infrastruktúra alkalmazása esetén 60-70%-os javulást eredményezhet. Fontos kitétel a gyártási folyamat hossza, mely a 3. fejezetben a nyersanyag átvitelének torlódása esetén visszaeshet. Ebben az esetben a rendszer infrastruktúrájának bővítésével a hatékonysági mutatók visszaeshetnek 20-30%-os szintre is, viszont az utómunka előkészítés kiszolgálása továbbra is kedvező körülményekkel számolhat, mely folyamatainak optimális végrehajtása nem ezen rendszer kompetenciájába tartozik.

### 3. Átviteli megoldások hatása a teljes munkafolyamatra

A rendszer adatainak elhelyezkedését lokális és globális kontextusban vizsgálva optimális módon kell meghatározni az átvitelre használt közeg specifikációját [3]. A szükséges sávszélesség több csoportba sorolható, amely az *1. ábra* egyszerűsített folyamatok közötti kapcsolatait határozza meg. Az átviteli igények a kapcsolat jellegétől függően az alábbi csoportokba sorolhatóak:

- A. Jogosultság és autentikáció
- B. Forgatókönyv kezelés és tartalmi elemek
- C. Konfigurációs adatok (hálózat és eszköz struktúra)
- D. Menedzsment adatok, ügyviteli adatok, költségvetési adatok
- E. Videójel átvitel, visszajátszás, megjelenítés, streaming
- F. Nyersanyag feldolgozás, konvertálás és továbbítás

A jelölt csoportokra a szükséges sávszélesség igény a iparági tapasztalatok alapján becsülhetőek, így meghatározható, hogy egység idő alatt az adott közegen adat torlódás nélkül végezhető-e az átvitel vagy az átvitel együtthatójának értéke (egységidő alatt keletkező adatmennyiség / átviteli közeg egységidőre vetített garantáltan átvihető adatmennyiséggel) nagyobb 1-nél. Ebben az esetben az adott közeg tartósan nem alkalmazható az adott adatcsoport átvitelének kezeléséhez.

Az alábbi táblázatban (lásd 2. ábra) folyamatos munkavégzést feltételezve az egységidő 1 napban meghatározva napi 12 óra munkavégzéssel került számításra. Az adott közeg legfőbb átviteli jellemzőit (sávszélesség meghatározáshoz, elvárásokhoz) mérten a piacon elérhető elfogadott stabil technológiákat alkalmazva, de a sávszélességet maximum 60%-ban terhelő kapacitásával számolva kerültek megállapításra. Az átviteli közegek a megfelelő konfigurációval párhuzamosíthatóak amennyiben az eszközök számát növeljük, illetve az igények szükségességé teszik. Így a megállapítás az alábbi becsült felhasználás mérettel kerültek számításra:

- 15 hozzáférést igénylő stábtagnak

- 0.5 km<sup>2</sup> kültéri területen
- 1db legalább 4K digitális nagyteljesítményű mozifilmekhez alkalmazható kamera
- 1db FullHD videó assist állomás
- 4db megjelenített egyéni kimenet élőkép és visszajátzás megtekintéséhez
- 8db autentikált okoseszköz (telefon, tablet) digitális anyagok megtekintéséhez, ebből 4db mozgókép visszajátzásra jogosult
- 10db irodai munkaállomás az adminisztratív feladatok végzéséhez
- 4G internetkapcsolt lefedettség a helyszínen
- Garantált 500Mbps internetkapcsolat az irodai helyszínen (mindkét irányú átvitelre)

Az egyes résztvevők sávszélesség igényeinek számítási módjait a dokumentum terjedelmének csökkentése érdekében itt nem részletezzük, mely adott esetben eltérhet egy valós környezetben használt és tapasztalt mennyiségektől, de nagyságrendi szempontból nem befolyásolja az együtthetők minősítését.

<i>Csoport sorszáma</i>	<i>Adatmennyiség igény egys. időre</i>	<i>LAN vezetékes együtthető</i>	<i>LAN vezeték nélküli együtthető</i>	<i>WAN vezetékes együtthető</i>	<i>WAN vezeték nélküli együtthető</i>
A	~200MB	0.00006	0.00021	0.0003	0.0015
B	~2GB	0.0006	0.00208	0.00304	0.01478
C	~300MB	0.00011	0.00031	0.00046	0.00227
D	~2GB	0.0006	0.00208	0.00304	0.01478
E	200GB	0.0602	0.20813	0.30389	1.51945
F	2.5TB	0.7532	2.60162	3.79862	18.9931

2. ábra. Ez egy minta táblázat

A fenti táblázatban (2. ábra) látható, hogy a nyersanyag átvitele nem minden közegben kivitelezhető torlódás nélkül, illetve a globális (WAN) irányú videójel továbbítás kompromisszumok nélkül szintén nem kivitelezhető. Mivel utóbbi esetében a késleltetés alacsony szintje is a követelmények közé sorolható, így az 1-nél nagyobb együtthető csak a sávszélesség pillanatnyi igényének csökkentésével kivitelezhető. Videójel esetében ez a teszt specifikációban meghatározott FullHD felbontás HD-re való csökkentésével már elérhető.

A nyersanyag továbbítása a legtöbb gyártási folyamatnál csak a részletes utómunkánál kell, hogy teljes egészében rendelkezésre álljon, mint például a vágás véglegesítése és a fényelési, effektelési feladatok végrehajtásánál. Ezért a forgatási folyamatok és a nyersanyag rendelkezésre állási időbeni elhatárolásától függően a táblázatban szereplő szorzók, ha nem is a helyszíni vezeték nélküli WAN kapcsolaton keresztül (4G/5G hálózat) oldódik meg, jellemzően elégséges lehet a vezetékes WAN kapcsolatok esetében. A nyersanyag elkészültét követően a filmgyártás jellemzően a vágási folyamatokkal követi a helyszíni munkát, időbeli korlátok esetében ezt átlapolással teszi. Így a helyszínen és a produkciós környezetben végzett vágáshoz elegendő alacsonyabb felbontású, de a nyersanyag időzítési paramétereit tartalmazó anyagokkal az átvitel megkezdhető. A felbontás az esetlegesen 4K (vagy nagyobb – 6K, 8K) felvételek esetében is elégséges lehet csupán HD (esetleg FullHD) felbontás konvertálása. Amennyiben a képkockák mérete alapján a szükséges adatmennyiség négyzetesen arányosnak vehető, úgy az említett felbontások a nyersanyag töredékeként jellemezhetőek, melynek mértéke a vezetékes WAN átvitel együtthetőjénél nagyobbak. Ebben az esetben az anyag előzetes továbbítása fizikai áthordozás (adathordozó védett környezetben való átszállítása) nélkül is elvégezhetővé válik.

A fenti elgondolások alapján a skálázhatóság teljes mértéken kialakítható a forgatás adatátviteli aspektusait tekintve, így nem csupán időt, de a produkció pénzt is takarít meg az anyagok azonnali rendelkezésre állásával az összes komponens és résztvevő részére.

Amennyiben a WAN környezethez való első szintű kapcsolat globális felhőszolgáltatóval való együttműködés keretében valósul meg, úgy a mai adatkezelési elvek és eljárások viszonylatában a munkavégzés távoli jellege teljes mértékben kivitelezhetővé és reálissá válik.

#### 4. Összefoglalás

A kialakított rendszer a műszaki összetettség függvényében azokat az eddig manuális átalakításokat automatikussá teszik, melyek a piacon jellemző módon külön-külön vannak végrehajtva. Az integrálás feladatonként lineáris jelleggel csökkenti a gyártás költségeit, emberi erőforrás igényét és az általános szervezethez minőségét. Ezen komponensek figyelembevételével a hatékonyság mutatóit ezek szorzata jellemzi. Ha az egyes folyamatok hatékonyságát pozitív elmozdulás jellemzi, úgy a teljes együttműködés hatványozottan javítja a teljes mutatót. Az emberi folyamatok kiváltásával és a közösített platform kialakításával lehetőség nyílik a műszaki paraméterek elfogadott fajtáinak integrálására. Ezáltal a rendszerhez közvetlenül kötődő külső résztvevő partnerek és komponensek számára is megfelelő formátumok és eredmények szolgáltatathatóak. Az eredményesség alapvető eleme a forgatókönyv, melyre a menedzsment feladata a gyártásban résztvevő elemek előzetes meghatározása. Ez helyszínekből, résztvevő személyekből – mint stáb és színészi oldal –, illetve a szükséges eszközökből, kellékekből áll. A költségvetési tételek meghatározását követően a felhasználás ütemezése a gyártási rend meghatározását leképezhetővé teszi, s ezáltal megkapjuk azt a listát, mely adatkapcsolati szempontból kötődő elemeket határoz meg a film nyersanyagának létrehozásakor, s ezáltal meghatároz alapvető paramétereket a helyszíni feladatok ellátásához. A forgatás alatt a rendszer nyilvántartja a résztvevő képalkotó és képfeldolgozó eszközök állapotát, s ezáltal a pillanatnyi igények szerint továbbítható és megjeleníthető minden meghatározott platformon az adott kép/videójel. Az átviteli közeg az áthidalást igénylő távolság függvényében mikrohullámú, WiFi, 4G/5G hálózatokra továbbítható és kezelhető. A rendszer az átviteli módok meghatározásával a kezdeti komponens – forgatókönyv – útját követhetővé teszi egészen a végeredményig - a nyersanyag létrejötté –, mely során a teljes folyamat végig van vezetve a rendszerben. Összefoglalásként megállapítható, a rendszer alkalmazása gazdasági és műszaki szempontból javítja a hatásfokot a gyártás során mind az irodai, mind a helyszíni munkák során, mely indikátorokkal meghatározásra kerül.

#### Irodalomjegyzék

- [1] Bastian Clevé: Film Production Management, *Focal Press*, Oxford (2017)
- [2] Richard Gares: Production Management for Film and Video, *Taylor & Francis*, New York (2013)
- [3] Philip A. Chou, Mihaela van der Schaar: Multimedia over IP and Wireless Networks, *Academic Press*, Orlando (2007)