

# E-CONOM

Online tudományos folyóirat  
*Online Scientific Journal*

Tanulmányok a gazdaság- és társadalomtudományok területéről  
*Studies on the Economic and Social Sciences*



# E-CONOM

Online tudományos folyóirat | Online Scientific Journal

**Főszerkesztő | Editor-in-Chief**  
JUHÁSZ Lajos

**Kiadja | Publisher**  
Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó |  
University of West Hungary Press

**A szerkesztőség címe | Address**  
9400 Sopron, Erzsébet u. 9., Hungary  
e-conom@nyme.hu

**A kiadó címe | Publisher's Address**  
9400 Sopron, Bajcsy-Zs. u. 4., Hungary

**Szerkesztőbizottság | Editorial Board**  
CZEGLÉDY Tamás  
JANKÓ Ferenc  
KOLOSZÁR László  
SZÓKA Károly

**Tanácsadó Testület | Advisory Board**  
BÁGER Gusztáv  
BLAHÓ András  
FÁBIÁN Attila  
FARKAS Péter  
GILÁNYI Zsolt  
KOVÁCS Árpád  
LIGETI Zsombor  
POGÁ TSA Zoltán  
SZÉKELY Csaba

**Technikai szerkesztő | Technical Editor**  
DURGULA Judit

**A szerkesztőség munkatársa | Editorial Assistant**  
DURGULA Judit

**ISSN 2063-644X**



## Tartalomjegyzék | Table of Contents

**TÓTH GERGELY**

***Az Apple titok, avagy mitől szeretetmárka az Apple?***

*The secret of Apple, so what makes Apple a lovemark?.....1*

**HAVASI FATIME – KOVÁCS LÁSZLÓ – SÁNTA SÁNDOR – PETRASITZ ESZTER**

***Az okos energiagazdálkodás jövője***

*The Future of Smart Energy Management.....18*

**KÉRI ANITA**

***A magyar felsőoktatásban tanuló külföldi hallgatók motivációjának vizsgálata***

*The Study of Foreign Students' Motivation about Learning in Hungary.....36*

**VERESS JÓZSEF LÁSZLÓ**

***Az E-learning és az internetes távoktatásban rejlő lehetőségek: Fókuszban a fejlesztések sikerességi tényezői***

*E-Learning and Inherent Possibilities in Distant Learning: Focusing on Success Factors of the Developments .....51*

**FAZEKAS NIKOLETT**

***Javaslat a régiók homogenitásának új típusú vizsgálatára: A Nyugat-dunántúli régió példája***

*New Approach in the Analysis of Regional Homogeneity: Case Study on West-Transdanubia, Hungary.....65*

**FORGÓ FRUZZINA**

***A pilisi térség ismertsége Magyarországon és a térség szerepe a hazai turizmusban***

*Popular Attractions of the Pilis Region, and the Role of the Region in the Wider Context of National Tourism .....80*

**PATAI NOÉMI – VARGA VALÉRIA**

***Társadalmi vállalkozások: Kasmírszoknyával és bodaggal a roma integrációért – A Romani Design és a Romani Platni összehasonlító elemzése***

*Social Enterprises: Cashmere Skirt and Gypsy Bread for Roma Integration – Comparative Analysis of Romani Design and Romani Platni.....94*

**SLÉBER MÁTYÁS TIBOR**

***A hazai klubfutball lehetőségeinek vizsgálata a lyoni modell segítségével a gazdasági és sportszakmai sikerek fényében***

*The Analysis of the Potencial of the Domestic Football by the Help of the Model of Lyon Related to its Economic and Professional Sport Success.....109*

**SZEMENYEI MÁRTON**

***Battling Transaction Costs: Establishing an e-Exchange System for Coaseian Bargaining***

*Harc a tranzakciós költségek ellen: Egy e-tőzsde rendszer létrehozása coase-i alkuk számára .....124*

**DROPPA DÓRA**

***Cash flow-kimutatások: A hazai és nemzetközi előírások***

*Cash flow-statements: The National and International Regulations.....135*

**KURBUCZ MARCELL TAMÁS**

***Projektek átfogó tervezésének és koordinálásának támogatása mátrixokkal***

*Comprehensive Planning and Coordinating by Matrix-based Methods.....148*

**KERESZTESI LUCA ÉVA**

***A növekedési cikluson túl: Revitalizáció egy érett szervezetben***

*Life After the Growth Cycle: Revitalization of a Mature Organization* .....161

# Projektek átfogó tervezésének és koordinálásának támogatása mátrixokkal<sup>1</sup>

KURBUCZ Marcell Tamás<sup>2</sup>

A mátrix alapú projekttervezési módszerek – az általuk megvalósítható stratégiai szintű tervezés következtében – drasztikusan leegyszerűsítik a termék- és szoftverfejlesztési projekttervek kezelését. Annak ellenére, hogy gyakorlati alkalmazásuk elsősorban a projektekben foglalt tevékenységek-, illetve az azok között fennálló kapcsolatok modellezésére irányul, a legújabb kutatások eredményei már lehetővé teszik a mátrixokkal való egyszerűbb, lineáris projektek ütemezését és nyomon követését is. A kutatás célja egy olyan mátrix alapú módszer kidolgozása volt, amely a projektek komplexitásától és összetettségétől függetlenül alkalmas a stratégiai szintű ütemezés és nyomon követés megvalósítására. A dolgozatban ismertetett módszer megoldást kínál több projekt egyidejű kialakításának és hatékony újratervezésének problémájára.

*Kulcsszavak: multiprojekt-menedzsment, stratégiai projekttervezés, mátrixos-alapú projekttervezés*  
*JEL-kód: O32*

## Comprehensive Planning and Coordinating by Matrix-based Methods

The matrix-based planning methods – because of the iterational connection handled by them – became essential methods for product or software development projects. These planning methods do not only make it possible to define the activities and create connections between them, but also allows us to schedule and track simpler, linear projects. The goal of the research was to create a matrix-based method, which makes the planning of multiple projects transparent and trackable – even multiprojects –, and records and processes the data about it's realization.

*Keywords: multi-project management, strategic level project planning, matrix-based project planning*  
*JEL Codes: O32*

---

<sup>1</sup> A tanulmány a XXXII. Országos Tudományos Diákköri Konferencia Közgazdaságtudományi Szekciójának Vezetés, szervezés I (vezetés) tagozatában első helyezést elért dolgozat alapján készült. Az OTDK pályamunka konzulense Dr. habil. Kosztyán Zsolt Tibor egyetemi docens.

<sup>2</sup> A szerző az Eötvös Loránd Tudományegyetem Társadalomtudományi Karának hallgatója (kurbuczmarcell AT gmail.com).

## Bevezetés

Az üzleti és gazdasági környezet gyors változása kiélezte a cégek reakcióképesség terén kibontakozó versenyét, melyben a felek által elsajátított projektmenedzselési kultúra kulcsfontosságú szerepet játszik. Azok a projektorientált vállalatok azonban, melyek – Gantt-diagramokkal (*Gantt, 1919*), hálós ütemtervekkel (*Kelley–Walker, 1959; Fondahl, 1961; Fulkerson, 1962; Pritsker, 1966; Khoo et al., 2003; Malcolm et al., 1959; Roy, 1962; PMI, 2004*) – átfogó projekttervezés elvégzésére törekednek, nyomon követési, koordinációs és erőforrás allokációs problémák megoldásának céljából, jobb híján olyan szoftvereket, technikákat használnak fel, melyek vizualitásuk és a belőlük származtatott következtetések levonhatóságának hiányában alkalmatlannak bizonyulnak az átfogó tervezésben rejlő előnyök kiaknázására.<sup>3</sup> Ez a hiányosság annak ellenére valósnak tekinthető, hogy a projektek költségessége (*Aggteleky–Bajna, 1994*) és magas bukási aránya (*Chaos Manifesto, 2012*) biztosítja az igényt az újabb és újabb projekttervezési módszerek kifejlesztésére. A kutatás erre a problémára kínál megoldást a mátrixos projekttervezési módszerek nyomon követésre alkalmas kiterjesztésével. A dolgozat az új módszer bemutatása előtt röviden ismerteti a mátrixos projekttervezés alapjait.

## Mátrixos projekttervezés

A projekttervezési technikák közül legfiatalabb, mátrixos projekttervezési eljárások segítségével – a hálós projekttervekkel és Gantt-diagramokkal (sávós ütemtervekkel) ellentétben – az iterációs kapcsolatok (körfolyamatok) kezelhetővé válnak. A mátrixos projekttervezés legelső formáját Design Structure Matrix-nak, vagy Dependency Structure Matrix-nak (röviden DSM-nek) (*Steward, 1981*) nevezték, amely olyan mátrixos alapú, logikai tervezési eljárást jelent, melynek soraiban és oszlopaiban a tevékenységek-, cellákban pedig a tevékenységek közötti kapcsolatok („X”) jelennek meg (*Kosztyán, 2013*). A mátrixos projekttervezés fejlődésének következtében ugyanakkor már nem csak determinisztikus (biztos) kapcsolatokat jeleníthetjük meg a mátrixban, hanem lehetőségünk nyílik a tevékenységek között bizonytalan (sztochasztikus) kapcsolatok ábrázolására is (*Yassine et al., 1999; Tang et al., 2010*). Ezt a módszert numerikus DSM-nek (NDSM-nek) nevezzük, melyben a kapcsolatok erősségét a mátrix celláiba írt „X”-ek helyett nulla és egy közé eső számok jelölik; a bizonytalan kapcsolatok esetén pedig a számok helyett kérdőjelet használunk (*Kosztyán, 2013*). Az NDSM módszer továbbfejlesztésével született meg a Stochastic Network Planning Method (röviden SNPM) (*Kosztyán et al., 2008*), melynek segítségével egyszerűen modellezhetünk olyan – elsősorban informatikai és innovációs – projekteket, melyekben a tevékenységek egymás után sorosan, valamint párhuzamosan is végrehajthatóak. *Kosztyán–Kiss* (2011) alapján azonban nem csak a tevékenységek közötti kapcsolatok lehetnek sztochasztikusak, hanem a projektben végrehajtandó tevékenységek is. Ez a módszer az SNPM továbbfejlesztésével létrehozott projektszakértői mátrix (angolul Project Expert Matrix, röviden PEM). A folyamatosan fejlődő mátrixos tervezés következtében ugyanakkor a DSM alapú módszerek már nem csak logikai projekttervezésre alkalmasak, hanem segítségükkel lehetőségünk nyílik ütemezési (*Minogue, 2011; Chen et al., 2003*), egyszerűbb nyomon követési (*Minogue, 2011*), illetve erőforrás-korlátos ütemezési problémák megoldására is (*Browning–Eppinger, 2002*). A dolgozat elsősorban *Minogue* (2011) eredményeire támaszkodik, amely alapján a DSM alapú módszerekkel lehetőségünk nyílik – a ciklogramokkal (*Al Sarraj, 1990; Arditi et al., 2001*) megtervezhető projektekhez hasonló – lineáris tevékenység-lánccal rendelkező, egyszerűbb projektek ütemezésére és nyomon

<sup>3</sup> A multiprojekt-tervezésre a vállalatok elsősorban Gantt-diagramokat használnak, melynek oka az, hogy a hálós projekttervek átláthatóságát a sávós ütemterveknél jobban korlátozza a megjelenítendő és nyomon követendő tevékenységek és a köztük lévő kapcsolatok növekedésének száma.

követésére is. Ez az úgynevezett Time-based DSM (idő alapú DSM) (Minogue, 2011), amely úgy épül fel, hogy a DSM mátrix bal oldala mellé beszúrunk egy oszlopot, melynek cellái a tervezett tevékenységidőket tartalmazzák, továbbá beszúrunk egy sort is a mátrix fölé, melynek cellái a ténylegesen megvalósult tevékenységidőket szemléltetik. A mátrix diagonálisán feltüntetjük a tervezett és a tényleges tevékenységidők különbségét, amely megmutatja, hogy a projektünk a tervezettnél várhatóan előbb, vagy később fog befejeződni (1. ábra).

d	RT	2	5	5	PT	Tervezett idő
PT	↑	A	B	C	RT	Tényleges idő
4	A	-2	X		d	Eltérés
5	B		0	X	↑	X   Kapcsolat
4	C			1	Egység:	Nap

**1. ábra: Nyomon követésre alkalmas Time-based DSM**

Forrás: Saját szerkesztés

### CPCM módszer bemutatása

A multiprojekt-kezelési hiányosságok megszüntetése, valamint a mátrixos projekttervezési módszerek nyomon követésre alkalmas kiterjesztésére hoztam létre a Comprehensive Planning and Coordinating Matrix (CPCM) – magyarul: átfogó tervezési és koordinálási mátrix – névre hallgató módszert. A CPCM célja a projektek tevékenységszintű újratervezése, a más alternatíva hiányában sávdigramokkal kezelt, így zavarossá váló átfogó projekttervezés és koordinálás hatékonyabbá és átláthatóbbá tétele, valamint az egyes projektek újdonságtartalom terén mutatkozó hiányosságát kiaknázó projektsablonok támogatása és tökéletesítése. Az új módszer logikája a Time-base DSM terv-tény alapú logikájára épül, amely alapján a tervezett és ténylegesen megvalósult tevékenységidők összehasonlításán kívül a CPCM módszer rögzíti a tervezett és tényleges erőforrás-felhasználást (vagy költségeket) is. A módszer felhasználja a vállalatok stratégiai törekvéseit, valamint az elsődleges projektcélok kölcsönös összefüggését, így a projekttervtől való eltérés alapján gyors, tevékenységszintű beavatkozást biztosít a vállalati stratégiával (vállalati projekttervezési kultúrával, az elsődleges projektcélok prioritásával) összhangban. A CPCM módszer alkalmazásának legfontosabb szabálya az, hogy a mátrix keretét képező domináns és dominált<sup>4</sup> oldalakat (elsődleges projektcélok) a vállalat stratégiája által meghatározott elsődleges projektcél-prioritások mentén határozzuk meg. A CPCM felépítését, valamint a projektek új módszerrel való megtervezésének, nyomon követésének és koordinálásának folyamatát minőségorientált és vevőközpontú vállalatra vonatkoztatva (minőség > időtartam > költség) a 2. ábra szemlélteti.

<sup>4</sup> Domináns oldal: fontosabb projektcél. Dominált oldal: alacsonyabb prioritással rendelkező projektcél.

„A” ábra

„B” ábra

Tervezés pontossága		WD	$\delta$	WD	$\delta$	WD	$\delta$	Munka	
		A	B	C					
DD	A	ST	X	X	A	RW			
(ST') $\alpha$					-	PW			
DD	B		ST		B	RW			
(ST') $\alpha$					$\gamma$	PW			
DD	C			ST	C	RW			
(ST') $\alpha$					$\gamma$	PW			
Idő		A	B	C	Csapat teljesítménye				
		RD*	-	RD	$\beta$	RD	$\beta$		
		PD		PD		PD			

Tervezés pontossága		3.	4.				Munka	
		A	B	C				
3.	A	0	X	X	A	2.		
4.					-	1.		
	B		0,2		B	6.	1.	
	C			0	C	6.	1.	
Idő		A	B	C	Csapat teljesítménye			
		2.	-	5.	5.			
		1.		1.	...	1.		

"A" ábra		
Jel.	Megnevezés	Számítás
A,B,C	Tevékenységek megnevezése	Adott
ST ; ST'	Tartalékidő aránya a teljes átfutási időből ; sablontól eltérő tartalékidő	Adott
PD, PW	Tervezett tevékenység- és munkaidő	Adott
RD, RW	Tényleges tevékenység- és munkaidő	Adott
DD, WD	Tényleges tevékenység- és munkaidő tervezettől való eltérése	RD-(PD) ; RW-(PW+ $\gamma$ )
$\alpha$	Hatás a teljes átfutási időre	DD-(ST*tev.-ek ideje)+ $\beta$
$\beta$	Megelőző tevékenységek hatása a tevékenység kezdési idejére	Számítás <sup>*1</sup>
$\gamma$	Tervezett munkaidő módosítása $\beta$ alapján (csak piros keretes tevékenységnél)	Számítás <sup>*2</sup>
$\delta$	Megvalósulás pillanatában le nem kötött, rendelkezésre álló munkaidő	Számítás <sup>*3</sup>
	Kritikus tev. és a terv alapján előtte befejeződő, vele párhuzamosan futó tev. csoportja	Adott
*	Külső környezeti ok következménye	Adott
	Munkaidővel befolyásolható megvalósítási idejű tevékenység	Adott

"B" ábra	
Lépés	Feladatok megnevezése
0.	Adatok felvitele a sablonból (tevékenységek, kapcsolatok, tartalékidő). Esetleges módosítás.
1.	A tevékenységek tervezett munka- és tevékenységidejének rögzítése.
2.	Megvalósult tevékenység tényleges munka- és tevékenységidejének rögzítése.
3.	A tervezett és a tényleges időértékek (tevékenység, munka) különbségének rögzítése.
4.	A tevékenység hatása a teljes átfutási időre (bal oldalon) és a megvalósulás pillanatában le nem kötött, rendelkezésre álló munkaidő (felül) (párhuzamosan futó tevékenységek figyelembe vételével).
5.	A követő tevékenység előfeltételeinek teljesülése esetén (oszlopában minden X-hez tartozó tevékenység teljesült) a megelőző tevékenységek 4. lépésben nyert értékének ( $\alpha$ ) maximuma. <sup>*1</sup>
6.	Amennyiben újratervezhető (piros keretes) a követő tevékenység, akkor az 5. lépésben nyert értékek maximuma alapján számított munkaidőmódosítás. <sup>*2</sup>
...	2. lépéstől kezdődik előről.

2. ábra: CPCM működése minőségorientált és vevőközpontú vállalat esetében

Forrás: Saját szerkesztés

<sup>\*1</sup>Megelőző tevékenységek teljes hatása a projekt átfutási idejére ( $\beta$ ):

A követő tevékenység előfeltételeinek teljesülése esetén (oszlopában minden **X**-hez tartozó tevékenység teljesült) beírjuk az említett követő tevékenység  $\beta$  cellájába a megelőző tevékenységek teljes átfutási időre gyakorolt hatásai ( $\alpha$ ) közül a legnagyobb értéket (3. ábra), melyből kivonjuk a  $\beta$  értékhez tartozó tevékenység tartalékidejét ( $ST * tevékenységek teljes ideje, vagy ST'$ ).



Tervezés pontossága	0 50 0 50 ↓			Munka
	A	B	C	
2	A	0	X	A 25
2	A	0	X	A 25
2	B		X	B 25
1	B	0,1	X	B 25
	C		0	C 25
	C		0	C 25
Idő	A	B	C	Csapat teljesítménye
	6	-	5	?
	4	3	3	

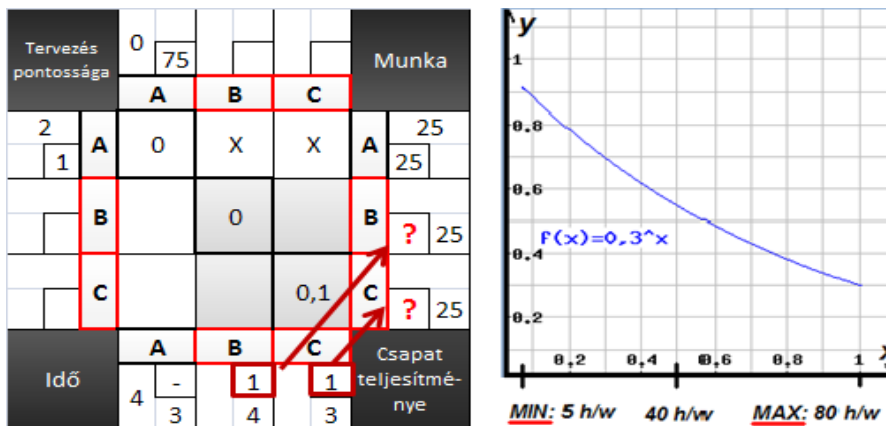
Tervezés pontossága	0 50 0 50 ↓			Munka
	A	B	C	
2	A	0	X	A 25
2	A	0	X	A 25
2	B		X	B 25
1	B	0,1	X	B 25
	C		0	C 25
	C		0	C 25
Idő	A	B	C	Csapat teljesítménye
	6	-	5	2
	4	3	3	

3. ábra:  $\beta$  érték meghatározása

Forrás: Saját szerkesztés

\*2 A tervezett munkaidő módosításának kiszámítása  $\beta$  alapján ( $\gamma$ ):

A tervezett munkaidő módosítása ( $\gamma$ ) mindig  $\beta$  értékek alapján történik, de kiszámításának képlete vállalatonként eltérhet. Az általam vizsgált projekt típus esetén maximum 2 munkavállaló dolgozhat egy funkcionális területen, ami 80 óra munkaidőt jelent egy hét alatt, tevékenységre fordított minimális munkaidő pedig heti 5 óra. Az „y” tengelyen mért értékek kapcsolódnak a tevékenységidőhöz, míg az „x” tengely értékei a munkaidővel arányosak (4. ábra).



4. ábra:  $\gamma$  érték meghatározása

Forrás: Saját szerkesztés

Kiszámítás során a piros keretes, azonos „szürke csoportba” tartozó tevékenységeket vizsgáljuk. A vizsgált tevékenységek  $\beta$ ,  $PD$  és  $PW$  értékeit az alábbi képletbe behelyettesítve kiszámoljuk az „x” értéket.

$$0,3^x = (PD - \beta) \times \left( \frac{(0,3)^{PW \times 0,0125}}{PD} \right) \quad (1)$$

Az „x” értéket elosztjuk jelen esetben 0,0125-el, hogy megkapjuk azt a munkaidőértéket, amellyel a tervet módosítanunk kell.

$$\gamma = x \div 0,0125 \quad (2)$$

\*3 Megvalósulás pillanatában le nem kötött, rendelkezésre álló munkaidő ( $\delta$ ):

Példánkban a funkcionális terület mentén elkülönülő feladatok (például beszerzéshez kapcsolódó feladatok) alapján különböztetjük meg a tevékenységeket egymástól. Ennek legfőbb szerepe az erőforrás-allokáció során van, ahol funkcionális területekre-, „egyenmű”,

szakértői feladatokra bontjuk fel a tevékenységeket. A CPCM működése során minden megvalósult tevékenység után rögzítjük, hogy az adott „egynemű” munkából mennyi munkaidő áll rendelkezésünkre lekötetlenül. Tanulmányunk során munkaóra/hét időmennyiséget alkalmaztunk, ahol egy munkavállaló teljes kapacitása 40 óra/hét munkaidővel ér fel. A lekötetlen munkaidő meghatározására megvizsgáljuk, hogy az utoljára végbement, azonos funkcionális területhez tartozó tevékenység mennyi erőforrást használt fel, volt-e párhuzamosan futó tevékenység, amely egynemű munkát használt, vagy párhuzamosan futó projektek esetén megjelöltük-e a tevékenységek  $\beta$  értékét, melynek értelmében a tevékenység folyamatban van. Párhuzamos tevékenységek során a keret soraiban és oszlopaiban **0** és **1**-es számmal jelöltük, hogy az adott projekt elkezdődött, esetlegesen befejeződött-e már, melynek legfőbb célja, hogy az erőforrás-rendezés során átláthatóvá váljon, hogy a projekt kezdőtevékenységének megvalósítása folyamatban van-e. A  $\delta$  meghatározása során a folyamatban lévő tevékenységek lekötöttségét kivonjuk a vállalat rendelkezésére álló teljes (funkcionális területekhez tartozó) munkaidejéből.

### Projektek átfogó kezelése

Az 5. ábra két projekt projekttervét szemlélteti. A tevékenységek megnevezését tartalmazó cellákat, a tevékenységek által felhasznált, különböző funkcionális területhez tartozó erőforrások (például minőségügyi szakemberek, vagy értékesítők) megkülönböztetése céljából eltérő színnel jelöltem meg.

Accuracy												Work					
0	0	0	20	40													
0	0	0	50	50	0	31	0	50	0	20	0	20	1				
0	0	↑	A	B	C	D	E	F	H/w	0	0						
0	1	A	0		x	x			A	25	30						
0	1				x				B	25	30						
3	-2	B		0,081	x					0	25	0	30				
	-3	C			0		x		C	44							
	-1	D				0,027	x		D	25							
1	-2							0	x	E	25						
	0	E						0	x		0	25	30				
	1	F							0	F	25						
	1								0		0	25	30				
	1	Day	A	B	C	D	E	F	TTT	37 d							
Duration												Performance					
0	8	7	9	4	5	2	6	0	7	-1	5	0					
0	6	6	4	3		3	2	0	6	3							
													TTT	23 d			

5. ábra: Példa a CPCM átfogó tervezésére és koordinálására

Forrás: Saját szerkesztés

A 2. ábra alapján egy újabb projekt, azonos sablonra való tervezéséhez és koordinálásához elég beszúrni két új sort és oszlopot a CPCM külső oszlopai és sorai után. A példa szerint első, lezárult projekt során elfogadásra került a CPCM által felkínált tartalékidő – melyet **ST** \* tevékenységek teljes idejével számolunk – és tevékenységidő-arány, míg a második, azaz folyamatban lévő projekt esetén a tevékenységidők úgy kerültek megállapításra, hogy a **B** tevékenység tartalékideje 3, míg **D** tevékenységé 1 napra változott (**ST'**-vel számolunk).

Az indításra szánt projekt, belső erőforrásból való megvalósításának lehetőségét a mátrix szemlélteti ( $\delta$  értékek), így láthatjuk, hogy érdemes-e az adott feladat megoldását tisztán belső

erőforrásra tervezni. A CPCM felhasználása során – a kivitelezéshez elegendő kapacitás esetén – bármikor rögzítésre kerülhet egy újabb projekt, melynek indulását „0”-val jelöljük.

### Kiértékelés

A projektek záró fázisában a szakemberek utóelemzéseket végeznek a projektek végrehajtásával kapcsolatban, megfogalmazzák a végrehajtás során nyert következtetéseket és tapasztalatokat, valamint értékelik a projektvezető és a projektcsoport munkáját. Az információk részletes rögzítése ugyanakkor nem csak a projekt végeztével, de a megvalósítási fázisok közötti ellenőrző meetingeken is hasznos lehet. A CPCM segítségével lehetőségünk van a tervezés pontosságának vizsgálatára (6. ábra), amely során azt ellenőrizhetjük le, hogy az újratervezés visszatérítette-e a projektet a kívánatos tervekhez (ekkor a  $\beta$  értékek időbeli alakulását kell vizsgálnunk). A tervezettől való időeltérések (**DD**; **WD**) időbeli alakulásai megmutatják, hogy az eredeti terv mennyire bizonyult pontosnak. Az új módszer a tervezés pontosságán túl lehetőséget ad a csapat teljesítményének vizsgálatára is, melyben összehasonlíthatjuk a különböző tevékenységek során végzett munkát. Ebben az esetben a tevékenységek tényleges megvalósítási idejét (**RD**) és az azokra fordított tényleges munkaidőt vizsgáljuk meg (**RW**). Annak ellenére, hogy a felsorolt adatokból nem lehet teljesen arányosan következtetni a projektcsoport munkájára, az átlagos értékekhez mérten kiugró eltérés esetén a csapattagok beszámoltatásából hasznos információkat nyerhet a vállalat.<sup>5</sup>

Accuracy		← 0 20 40										Work	
0	0	0	50	50	0	31	50	0	20	20	1	0	0
0	1	A	B	C	D	E	F	H/w	0	0	25	30	30
0	1	A	0		X	X			A		25	30	30
0	1										0	25	0
1	5	B		0,081	X				B		25	30	30
3	-2										0	25	0
	-3	C			0		X		C		44		
	-1										19	25	30
1	-2	D			0,027	X			D		25		
											0	25	30
	0	E					0	X	E		25		
											0	25	30
	1	F						0	F		25		
											0	25	30
	1	Day	A	B	C	D	E	F	TTT	1			
									37 d				
Duration		→ 8 9 5 2 6 0 7 5 0										Performance	
0	6	6	4	3	3	2	6	3	3	3	TTT	23 d	

6. ábra: Kiértékelés a CPCM módszer működése során nyert adatok alapján

Forrás: Saját szerkesztés

### A CPCM előnyei

Ebben a fejezetben bemutatom, hogy véleményem szerint miért alkalmasabb az átfogó tervezés megvalósítására az új módszer a többi projekttervezési technikánál.

<sup>5</sup>A csapat teljesítményének, valamint a tervek pontosságának vizsgálata során nem vesszük figyelembe azokat a tevékenységeket, melyek megvalósulásánál valamilyen külső környezeti tényező jelentős szerepet játszott (ide tartoznak például a megrendelői, vagy a beszállítói késedelmek is).

### *Iteratív kapcsolatok kezelése*

Az új módszer az *áttekinthetőségét* a mátrix alapú tervezésnek, azon belül is az iteratív kapcsolatok kezelésének köszönheti, melynek segítségével az *átfogó tervezéshez* elegendőnek bizonyul a projektsablon által kötött *tevékenységek és azok kapcsolatainak egyszeri megjelenítése*, hiszen egy újabb projekt indítása esetén elég visszacsatolni a tervet a legelső tevékenységhez. A CPCM módszer az iteratív kapcsolatok segítségével válik alkalmassá a bonyolultabb, agilis, fejlesztési projektek koordinálására is.

### *Átlátható átfogó tervezés*

A projektek megvalósulásával kapcsolatos adatok rögzítése mindig a mátrix szélein valósul meg, így egy mátrixon belül tetszőleges számú, azonos projektsablon által felépített projektet tervezhetünk meg, követhetünk nyomon és koordinálhatunk. A keretet képező különböző projektek tervezési és megvalósítási sorainak és oszlopainak a kitöltöttsége jelöli, hogy mennyire előrehaladott a projekt, melynek segítségével átfogó tervezés esetén is könnyűvé válik az egyes projektek felügyelete.

### *Projektsablonok tökéletesítése*

A vállalatok tapasztalati úton kiismerik a projektsablon tevékenységeit, melynek során elkülöníthetnek egymástól jellemzően külső környezet (például dokumentációk elfogadtatása a megrendelővel), projektcsapat (például tesztelés)-, vagy vegyes körülmények (például prototípus legyártása) által befolyásolt megvalósulási idővel rendelkező tevékenységeket. Ezt az információt az újratervezés terén használhatják fel (piros keretes tevékenységek meghatározása). A módszer által rögzített adatok rendezettsége és részletessége miatt könnyebben kiismerhetik a vállalatok a partnereiket (például beszállítói késedelmek), valamint tapasztalati úton a domináns és a dominált projektcélok közötti összefüggéseket is pontosabban határozhatják meg (például a tevékenységidő csökkenthetőségének mértéke munkaidő bevonásának segítségével). A tevékenységidők meghatározásában is a projektvezető és a csapat segítségére lehet a CPCM, hiszen a teljes átfutási idő rögzítése után javaslatot tesz az egyes tevékenységek tartalékidejére (és tevékenységidejére), amelyet a módszer statisztikai úton határoz meg. Az adott projektsablon mintájára megvalósított bizonyos számú projektenként ezeket az arányokat aktualizálja, melynek célja az eddigi, tapasztalati úton megvalósított tervezés fejlesztése. A módszer által felajánlott időtervtől el lehet térni, amely eltéréseket a mátrixban rögzíteni kell. Az új módszer továbbá hozzájárul a projektcsapatok értékeléséhez, valamint a tervezés pontosságának meghatározásához.

### *Gyors, tevékenység alapú újratervezés*

A CPCM a terv szerinti átfutási idő betartása, vagy megközelítése érdekében módosítja azoknak a tevékenységeknek az erőforrás-felhasználását, melyek a megvalósulás során kritikus úton fekszenek<sup>6</sup> (ügyelve a vele párhuzamosan futó tartalékidővel rendelkező tevékenységekre), valamint a végrehajtási idejük jellemzően a csapat által befektetett munka mennyiségén múlik. Ezt az újratervezést a módszer tevékenységszinten, a tevékenységre fordított munkaidő alapján valósítja meg, így szükség esetén nagyon rövid beavatkozási idő mellett szabályozhatjuk a projektjeinket.

### *Rugalmas erőforrás-allokáció*

A példában ismertetett stratégiára vonatkoztatva, az erőforrások gyors áttervezése céljából, az új módszer nem az erőforrások számát rögzíti, hanem a kötött és lekötetlen munkaidőt, így biztosítva a hatékony és rugalmas erőforrás-allokációt.

---

<sup>6</sup> Ügyelve a vele párhuzamosan futó, tartalékidővel rendelkező tevékenységekre, valamint az egyes tevékenységek tevékenységidejének módosíthatóságára (piros keretes tevékenységek).

### *Egyszerű megvalósíthatóság*

Az új módszer további előnye, hogy bevezetése során nem szükséges megbontani a vállalat által alkalmazott projektkezelési folyamatot, azaz a projektek független kezelésére alkalmazhatnak a vállalatok a módszer felhasználása után is például Gantt-diagramokat, de átfogó szinten ezek számára a CPCM módszer továbbítja a megvalósítással kapcsolatos információkat<sup>7</sup> (például a szükséges heti munkaórák számát). További előnyt jelent, hogy a módszert a vállalat rendelkezésére álló MS Excel szoftver segítségével kezelni lehet, tehát a bevezetése nem kerül jelentős költségbe a vállalat számára, alkalmazása a stratégiai közvetítő szerepe és az általa megvalósított pontosabb tervezés miatt mégis hozzáadott értéként jelenik meg a projektkezelés folyamatában.

### ***Kiterjesztési lehetőség***

Ebben a fejezetben bemutatom a CPCM módszer alkalmazásának néhány kiterjesztési lehetőségét.

#### *Agilis projektek átfogó tervezése*

Munkám során több helyen említettem, vagy utaltam arra, hogy a módszer nem csak hagyományos projekttervezés (*Dalcher, 1999*) során hasznosítható, hanem annak alkalmazását kiterjeszthetjük az agilis projektekre (*Dalcher, 1999*) is. Ebben az esetben a mátrix domináns oldala a költség, a domináns oldal pedig az időtartam (vagy a minőség) lesz. Agilis projektek tervezése esetén úgy vélem, hogy semmi akadálya nincs annak, hogy a módszerben sztochasztikus kapcsolatokat alkalmazzunk, így biztosítva a módszer tényleges gyakorlati felhasználhatóságát ezen a területen.

#### *Fejlesztési folyamat modellezése*

A CPCM módszer feltételezésem szerint kiválóan alkalmazható lehet spirál jellegű (elsősorban szoftver-) fejlesztési folyamatok támogatására, amely során nem átfogó tervezést kívánunk megvalósítani, hanem az iteratív kapcsolatok segítségével megjeleníthető, folyamatosan ismétlődő tevékenységekre fordított költségeket követhetjük nyomon, illetve befolyásolhatjuk az időkritériumon, vagy a minőségbeli elvárásainkon keresztül. Véleményem szerint ebben az esetben is érdemes lehet bizonytalan kapcsolatokat alkalmazni az egyes tevékenységek között (hiszen lehetséges, hogy a spirálból kimarad egy-egy tevékenység, vagy a tevékenységek helyettesíthetik egymást).

#### *Átfogó tervezés eltérő sablonokra*

Abban az esetben is használható a CPCM módszer átfogó tervezésre, ha a vállalat több projektsablont használ (vagy egyáltalán nem használ projektsablont), de multiprojekt-szemlélettel rendelkezik. Az előbbi esetben valószínűleg lesznek egyező tevékenységek a különböző projektsablonokban,<sup>8</sup> így elég bizonytalan kapcsolatként („X” helyett „?”) megjelölni a két projektsablonban különböző, illetve az azt követő tevékenységet (vagy a bővebb projektsablonban dolgozunk, vagy a szűkítettben, és kihagyunk egy (vagy több) tevékenységet). Projektsablonok használata nélkül a CPCM úgy alkalmas átfogó tervezés megvalósítására, hogy az összes ismert tevékenységet és a köztük lévő kapcsolatot felvisszük a mátrixba.

---

<sup>7</sup> Betanítási költsége a betanítandó emberek száma miatt alacsony.

<sup>8</sup> Például a fejlesztési sablon csökkentett tevékenységszámú változata az új termék létrehozására vonatkozó sablonnak.

### ***Fejlesztési lehetőség***

Érdekes kutatási téma lehet a jövőben a CPCM módszernek egy további dimenzióval (harmadik elsődleges projektcéllal) való kibővítése. *Dalcher* (2009) értelmezése alapján a projektnek ekkor egy domináns és két dominált-, a saját értelmezésem szerint pedig egy domináns, egy gyengén domináns és egy dominált elsődleges projektcélja lenne. A mátrix kibővítésének következtében a vizsgálat célja a domináns projektcél másik két projektcéllal való koordinálása lenne, ügyelve a célok prioritására. Kutatómunkám alapján a kiterjesztés lehetővé tenné a projektek pontosabb és a vállalati stratégiához még inkább igazodó tervezését és koordinálását. A következő részben egy vállalati példán keresztül vizsgáljuk meg az új módszer gyakorlati felhasználhatóságát.

### ***Gyakorlati alkalmazhatóság***

A kutatás során az említett vállalati környezetben teszteltem az új módszer gyakorlati alkalmazhatóságát, ahol a feladat egy termékfejlesztési projekt sorozatgyártási fázisának újratervezése volt. A CPCM módszerrel való tervezés során a tevékenységeket és a köztük fennálló kapcsolatokat, a tervezett és a megvalósult tevékenységidőket, valamint a projektvezető által napi 5 órára becsült munkaidőt vettem alapul. A CPCM mátrix bal oldalán kiemelt, tervezettől való tevékenységidő értékeinek eltéréséből (**DD**) is jól látszik (7. ábra), hogy a **401A-B** tevékenység 3 nappal előbb, a **404**-es tevékenység 18 nappal a tervezettnél később fejeződött be. Az összesen 15 napos késedelmet a piros kerettel jelölt – tehát „újratervezhető” – **403A-B-C** tevékenységeken keresztül kívántam lecsökkenteni, így a benne foglalt **A**, **B** és **C** résztevékenységhez tartozó funkcionális csoportok heti munkaidejét megnöveltem egyaránt 45 órával, amelynek értelmében a projekten tevékenykedő, funkcionális területhez tartozó csapattagok munkaideje is növekedett, valamint újabb, az adott funkcionális területekhez tartozó munkavállalókat vontunk be a projektbe. A megnövekedett munkaidő következtében a **403A-B-C** tevékenység a tervezettnél 12 nappal előbb fejeződött be (**DD**), így a **405A-B** tevékenységek  $\beta$  értékéről leolvashatjuk, hogy a teljes projekt – az eredeti terv szerinti 15 napos késés helyett – 3 nappal maradt el a tervektől, így spórolva meg 12 napot.

Accuracy		0	55	0	55	0	55	0	55	0	0	0	10	0	10	0	10	0	55	0	55	Work	
↑		401A	401B	402A	402B	404	403A	403B	403C	405A	405B	H/w											
-3	401A	0		X	-							401A	25										
-3												0	25										
-	401B		-	-	-							401B	25										
-												0	25										
0	402A			0		X						402A	25										
0												0	25										
-	402B				-	-						402B	25										
-												0	25										
18	404					0	X	-	-			404	0										
18												0	0										
-12	403A						0			X	-	403A	70										
-12												45	25										
-	403B							-		-	-	403B	70										
-												45	25										
-	403C								0	-	-	403C	70										
-												45	25										
0	405A									0		405A	25										
0												0	25										
-	405B										-	405B	25										
-												0	25										
Day		401A	401B	402A	402B	404	403A	403B	403C	405A	405B	TTT	79 d										
Duration		32	-	-	-	3	-3	-	-	25	-3	21	15	-	-	-	-	1	3	-	-	Performance	
			35	-	-	3	3	-	-	25	7	21	33	-	-	-	-	1	3	-	-		

T:	Quality	Production	Logistics	Sales	O:	Customer	Updateable
ID	Tasks						Duration
401	Create PPAP documentation						35 days
402	Send PPAP samples to the customer						3 days
403	Customer approval						7 days
404	Start the production						33 days
405	Shipment to customer						1 day

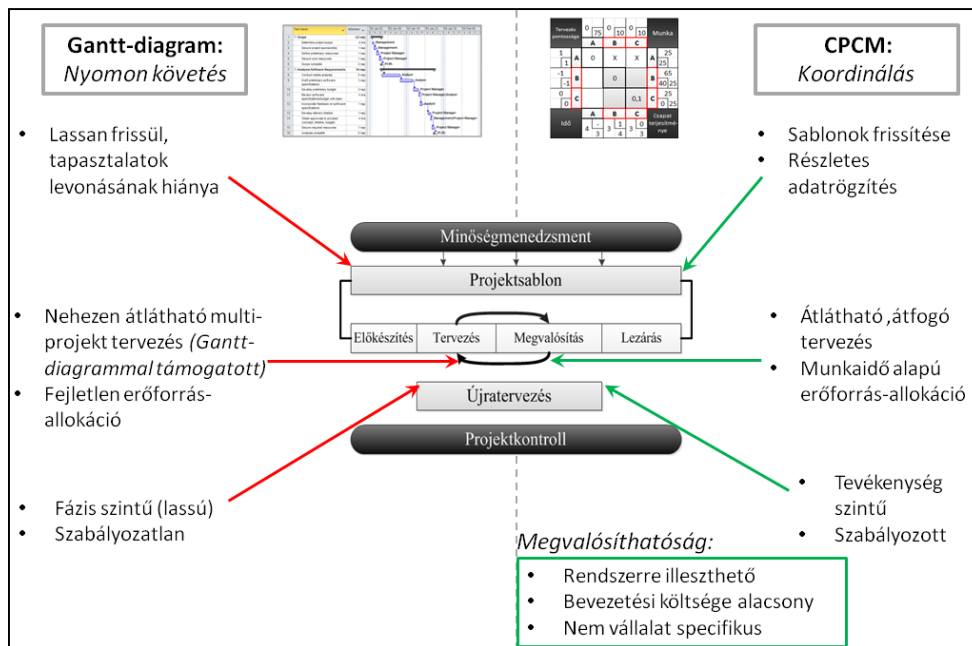
7. ábra: Sorozatgyártási fázis újratervezése CPCM módszerrel<sup>9</sup>

Forrás: Saját szerkesztés

## Összefoglalás

A dolgozat rövid áttekintést nyújtott a mátrixos projektervezés különböző típusairól, majd a CPCM nevű módszer került részletes ismertetésre. Az új technika a mátrixos tervezési módszereket terjeszti ki a bonyolultabb projektek nyomon követésére és koordinálására, így téve lehetővé a hagyományos eszközöknél átláthatóbb és gyorsabb újratervezést. A vizsgált vállalat vevőközpontú és minőségorientált stratégiája mentén létrehozott projekt-életciklus modell alapján feltárt hiányosságokat, valamint a hiányosságok megszüntetésére létrehozott CPCM módszer előnyeit a 8. ábra foglalja össze.

<sup>9</sup> A mátrixban jelölt „-” értékek az ismétlést jelölik, melyet a szemléletesség megőrzése céljából érdemes alkalmazni akkor, ha a tevékenységeket tovább kell bontani a funkcionális területek elkülönítéséhez.



**8. ábra: Összefoglalás: A feltárt hiányosságok kezelése a CPCM módszerrel**

Forrás: Saját szerkesztés

## Irodalomjegyzék

- Aggteleky, B. – Bajna, M. (1994): Projekttervezés, projektmenedzsment. Közlekedési Dokumentációs Rt., Budapest, pp. 16-22.
- Al Sarraj, Z. M. (1990): Formal development of line-of-balance technique. *Journal of Construction Engineering and Management* ASCE 116. évf. 4 sz. DOI: [10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(1990\)116:4\(689\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(1990)116:4(689))
- Arditi, D. – Tokdemir, O. B. – Suh, K. (2001): Effect of learning on line-of-balance scheduling. *International Journal of Project Management*, 19. évf. 5. sz.. DOI: [10.1016/s0263-7863\(99\)00079-4](https://doi.org/10.1016/s0263-7863(99)00079-4)
- Browning, T. R. – Eppinger, S. D. (2002): Modelling Impacts of Process Architecture on Cost and Schedule Risk in Product Development. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 49.évf. 4.sz., DOI: [10.1109/tem.2002.806709](https://doi.org/10.1109/tem.2002.806709)
- Chaos Manifesto (2012): The Year of the Executive Sponsor. The Standish Group. (elektronikus formában elérhető: [http://versionone.com/assets/img/files/CHAOS Manifesto2012.pdf](http://versionone.com/assets/img/files/CHAOS_Manifesto2012.pdf) – letöltve: 2014. március 15.)
- Chen, C.-H. – Ling, S. F. – Chen, W. (2003): Project scheduling for collaborative product development using DSM. *International Journal of Project Management*. 21. sz.. DOI: [10.1016/s0263-7863\(02\)00023-6](https://doi.org/10.1016/s0263-7863(02)00023-6)
- Dalcher, D.J. (2009): AiPM book series & research at the NCPM, PMUni Conference, Vienna.
- Eppinger, S. D. – Whitney, D. E. – Smith, R. P. – Gebala, D. A. (1994): A model-based method for organizing tasks in product, *Research in Engineering Design*, 6. sz.. DOI: [10.1007/bf01588087](https://doi.org/10.1007/bf01588087)
- Fondahl, J.W. (1961): A non-computer approach to the critical path method for the Construction Industry, *Tech. Rep.* 9 sz., The Construction Institute, Stanford University, CA.
- Fulkerson, D.R. (1962): Expected critical path length in PERT network. *Operations Research*, 10 évf. 6. sz., DOI: [10.1287/opre.10.6.808](https://doi.org/10.1287/opre.10.6.808)
- Gantt, H. L. (1974): Work, Wages and Profit. *The Engineering Magazine*, New York, 1910; republished as Work, Wages and Profits. Hive Publishing Company, Easton, Pennsylvania 1974, ISBN 0-87960-048-9., DOI: [10.1086/251864](https://doi.org/10.1086/251864)



- Kelley, J. – Walker, M. (1959): Critical-Path Planning and Scheduling. Proceedings of the Eastern Joint Computer Conference., [DOI: 10.1287/opre.9.3.296](https://doi.org/10.1287/opre.9.3.296)
- Khoo, L.P. – Chen, C. – Jiao, L. (2003): A Dynamic Fuzzy Decision Support Scheme for Concurrent Design Planning. *Concurrent Engineering*, 11. sz., [DOI: 10.1177/1063293x03039897](https://doi.org/10.1177/1063293x03039897)
- Kosztján, Zs. T. – Fejes, J. – Kiss, J. (2008): Szotchasztikus hálóstruktúrák kezelése ütemezési feladatokban, *Sigma*, XXXIX. évf. 1-2. sz.
- Kosztján, Zs. T. – Kiss, J. (2011): Mátrix-alapú projekttervezési módszerek. *Vezetéstudomány*, Budapest, 10. szám. pp. 32., 34.
- Kosztján, Zs. T. (2013): Mátrix-alapú, stratégiai projekttervezési eljárások, *Sigma*, XLIV. évf. 1-2. sz.
- Malcolm, D. G. – Roseboom, C. E. – Clark, W. (1959): Fazar Application of a Technique for Research and Development Program Evaluation. *Operations Research* 7. évf. 5. sz. [DOI: 10.1287/opre.7.5.646](https://doi.org/10.1287/opre.7.5.646)
- Minogue, P. (2011): "Gantt-Like"DSMs. Proceedings of the 13th International DSM Conference.
- Project Management Institute (2004): A Guide To The Project Management Body Of Knowledge (PMBOK® Guide – 3. kiadás), magyar nyelvű fordítás: Projekt menedzsmnt útmutató (2006), Akadémia Kiadó, Budapest.
- Pritsker, A. A. B. (1966): GERT: Graphical Evaluation and Review Technique. RM-4973-NASA, National Aeronautics and Space Administration under Contract, No. NASr-21.
- Roy, B. (1962): Graphes et ordonnancements, *Revue Francaise de Recherche Operationnelle*. 25. sz.
- Steward, D. V. (1981): System Analysis and Management: Structure, Strategy, and Design. Petrocelli Books, New York
- Tang, D. – Zhu, R. – Tang, J. – Xu, R. – He, R. (2010): Product design knowledge management based on design structure Informatics,matrix. *Advanced Engineering Informatics*. [DOI: 10.1016/j.aei.2009.08.005](https://doi.org/10.1016/j.aei.2009.08.005)
- Yassine, A. – Falkenburg, D. – Chelst, K. (1999): Engineering design management: an information structure approach. *International Journal of Production Research*, 37 évf. 13. sz. (dsmweb.org.), [DOI: 10.1109/picmet.1997.653479](https://doi.org/10.1109/picmet.1997.653479)