

AZ ALUL- ILLETVE TÚLÉRTÉKELTSÉG VIZSGÁLATA FORDÍTOTT DISZKONTÁLT CASH-FLOW MODELLEL¹

ULBERT JÓZSEF – TAKÁCS ANDRÁS – POSZA ALEXANDRA
PTE KTK Pénzügy és Számvitel Intézet

A hagyományos diszkontált cash-flow (DCF) modell meghatározott tervezési időszakra előrejelzett pénzáram-sorozat, növekedési ráta és diszkontráta alapján a vállalat jelenlegi értékét igyekszik megbecsülni. A befektető az így kapott értéket az aktuális részvényárfolyammal összevetve tudja megítélni az adott cég illetve részvény alul- vagy túlértékelttségét. Az utóbbi évtized értékelési gyakorlatában egyre nagyobb teret nyer az ún. fordított DCF modell, amely új megközelítést alkalmazva a belső érték helyett a jelenlegi tőzsdei árat tekinti kiindulópontnak, és visszafelé dolgozva a többi paraméter azon értékét keresi, amely az árfolyam igazolásához, „megszolgáltatásához” szükséges. Ily módon a másik négy paraméter (tervezési időszak hossza, a növekedési ráta, a diszkontráta és a jelenlegi cash-flow) közül hármat a jelenben ismert tényadattal helyettesítve meghatározható a negyedik paraméter „kritikus” értéke, melynek validálásával, realitásának tesztelésével lehet következtetést levonni az alul- vagy túlértékelttség tekintetében. Tanulmányunkban bevezetjük a szakirodalomban eddig nem használt kritikus cash-flow fogalmát, valamint bemutatjuk a fordított DCF modell működését és használatának előnyeit, kiegészítve azt a gyakorlati alkalmazás szemléltetésével három magyar nagyvállalat (MOL, Magyar Telekom, OTP) példáján keresztül.

Kulcsszavak: diszkontált cash-flow, fordított DCF modell, kritikus cash-flow, alulértékelttség, túlértékelttség. *JEL-kódok:* G12, G17, G32

1 A hagyományostól a fordított DCF modellig

Egy vállalat értéke nem más, mint az általa a jövőben megtermelt pénzáramok megfelelő kamatlábbal számított jelenértéke. Ez az állítás a több évtizede uralkodó értékelési eljárás, a diszkontált cash-flow (DCF) módszer alapvetése, ami a szakterülethez köthető valamennyi alapműben megjelenik (pl. Fernandez 2002, Koller és társai 2010, Damodaran 2012)). A DCF eljárás nemcsak a szakirodalomban, hanem a gyakorlati alkalmazások terén is a legkedveltebb és leginkább elfogadott módszernek tekinthető (Hongjiu és Yanrong 2009).

A DCF eljárás a teljes vállalati érték (enterprise value), a tulajdonosi érték (shareholder value, azaz a saját tőke értéke, ami a teljes vállalati érték és az

¹A kutatást a Felsőoktatási Intézményi Kiválósági Program támogatta (szerződés száma: 20765-3/2018/FEKUTSTRAT). E-mail: ulbert@ktk.pte.hu. Beérkezett: 2018. január 11.

idegen tőke értékének különbsége) és az egyedi vállalati részvény értékének megbecslésére is alkalmazható. A diszkontált cash-flow alapú részvényértékelés kiindulópontját egy megfelelően felépített értékelési modell képezi, amely a jövőbeli cash-flow-kra, a növekedési rátára és a diszkontrátára vonatkozó becslések, előrejelzések alapján – melyhez az aktuális piaci információk és az értékelő szubjektív ítéletei egyaránt nélkülözhetetlenek – megbecsli a saját tőke aktuális piaci értékét, azaz a tulajdonosi értéket. Az értékelendő vállalatokra – az eleve határozott időre létrehozott cégek, a nonprofit illetve a felszámolás alatt álló vállalatok kivételével – általában teljesül a vállalkozás folytatásának elve, ami alapján feltételezzük a vállalatnak a meghatározatlanul hosszú jövőben történő továbbműködését, hozamgenerálását (Takács 2015). Éppen ezért a tulajdonosi érték számításakor nem egy véges, hanem egy végtelen hozamsort kell diszkontálni, amit az értékelési szituációtól, a környezeti feltételektől és a jövőre vonatkozó várakozásoktól függően egyszerű vagy növekvő örökjáradékos, vagy két- illetve többfázisú modellekkel hatékonyan lehet kezelni (lásd pl. Ulbert 1997, Berkman, Bradbury és Ferguson 2000, Levin és Olsson 2000, Koller és társai 2010, Damodaran 2012). A megfelelő modellel megállapított tulajdonosi értéket a forgalomban lévő részvények számával elosztva adódik a részvény belső értéke (intrinsic value). Ezt az elemzők egyben a részvény céláraként azonosítják, így azt az aktuális részvényárfolyammal összevetve tudják kialakítani saját értékítéletüket és befektetési stratégiájukat. Amennyiben az aktuális árfolyam magasabb a belső értéknél, akkor túlértékelésre és az árfolyam jövőbeli csökkenésére következtetnek, ami az eladást ösztönzi, míg ha alulértékelt, azaz a belső értéknél alacsonyabb áron cserél gazdát a részvény a tőzsdén, akkor árfolyamemelkedést várnak és a vásárlást tekintik a helyes döntésnek.

Kaplan és Ruback (1995) állítása szerint egy jól átgondolt és megbízható paraméterekkel feltöltött DCF modell 10%-os hibahatáron belül képes megbecsülni a részvény aktuális piaci értékét, míg más szerzők aggályokat fogalmaztak meg a módszerrel szemben. A DCF modellt egyébként támogató szerzők (pl. a már hivatkozott Damodaran 2012, illetve Koller és társai 2010) is kiemelik, hogy az érték relevanciája a modellben felhasznált paraméterek minőségétől, megbízhatóságától függ. Más szerzők, mint például Rappaport és Mauboussin (2001) viszont felvetik, hogy a diszkontált cash-flow módszer gyakorlati alkalmazása során komoly kihívást jelent a paraméterek meghatározása, ami kellő szakismeret és tapasztalat hiányában jelentős torzításokhoz vezethet.

Ez a kritika mindig is együtt létezett a DCF módszerrel, ugyanakkor a kritikusok sokáig a lehetséges hibák megnevezésén túl nem mutattak rá, hogy miben látnák a megoldást, így a módszer népszerűsége továbbra is fennmaradt. A 2000-es évek második felében jelentek meg az első olyan írások, melyek megoldási javaslattal is előálltak a módszer szubjektív elemeinek csökkentése érdekében. Az elsők között Montier (2009) írta le azt, hogy egy viszonylag egyszerű szemléletváltás eredményeképpen a DCF módszer becslött paramétereinek száma csökkenthető, ezáltal az értékelés megbízhatóbbá tehető. Javaslata szerint meg kell fordítani a modell logikáját. A hagyományos

DCF megközelítés a jövőbeli hozamok jelenértékének meghatározására irányul, mely során egy vélt növekedési rátával képzett jövőbeli hozamsort egy szintén becsült jövőbeli tőkeköltséggel diszkontálunk, majd a kapott jelenértéket a részvények számával elosztva adódik a részvény célára. Ezt az árat az aktuális tőzsdei árfolyammal összevetve következtethet a befektető az értékpapír alul- vagy túlértékelttségére. A Montier által leírt „fordított DCF modell” (reverse DCF model) ugyanakkor az aktuális tőzsdei árfolyamot adottnak véve az értékelést végző befektetők által a számításaik során alkalmazott növekedési ráta (implied growth rate) megállapítására koncentrál. A fordított DCF modell az utolsó ismert éves cash-flow-ból indul ki, a diszkontáláshoz a jelenben ismert tőkeköltséget veszi alapul, így arra a kérdésre keresi a választ, hogy a jelenlegi cash-flow milyen mértékű növekedésének kellene bekövetkeznie a jövőben ahhoz, hogy az így keletkező jövőbeli hozamsor jelenértéke éppen az aktuális részvényárfolyamot adja. Másképpen fogalmazva: a befektetők milyen növekedési rátával számoltak, melynek eredményeképpen az aktuális árfolyam adódott. Az alul- vagy túlértékelttséget ezután szakértői elemzéssel, a jelenben érvényes piaci viszonyok, illetve megfelelő benchmarkok alapján ítéltethjük meg. Azt a kérdést kell megválaszolni, hogy az alkalmazott növekedési ráta reális-e. Ha az elemző úgy látja, a vállalat az alkalmazottnál nagyobb növekedésre is képes lesz a jövőben, akkor a részvényt alulértékeltnek, ellenkező esetben túlértékeltnek minősíti. *A fordított modell tehát koncepcióját tekintve egy ponton jelentősen eltér a hagyományos DCF modelltől, mégpedig abban, hogy eredményváltozója nem a belső érték (intrinsic value), hanem a tőzsdei ár.*

A fordított DCF modell hasonló gondolatmenet alapján nemcsak a növekedési ráta, hanem az alkalmazott tőkeköltség (implied cost of equity) meghatározására is módot ad, melyet Easton (2007) fejtett ki mélyreható módszertani alapossággal. Modelljeit Nekrasov és Ogneva (2011) azzal fejlesztette tovább, hogy az alkalmazott diszkontráta becsléséhez a vállalat endogén növekedési rátáját vették alapul. Fitzgerald és társai (2013) szintén a fordított DCF elvén az értékeléskor alkalmazott piaci kockázati prémiumokat vetette össze a tényleges részvény-megtérülésekkel. A hivatkozott külföldi szerzők írásaiban közös jellemző, hogy a fordított DCF értékelési modellt a növekedési ráta, illetve a diszkontráta meghatározására használták fel. Nem tértek ki azonban annak lehetőségére, hogy e két paramétert a jelenben érvényes szinteken rögzítve a fordított modell segítségével az *aktuális részvényárfolyamot alátámasztó jelenbeli hozam (cash flow) is meghatározható.*

Tekintve, hogy irodalomkutatásunk során fordított DCF modellel kapcsolatos magyar nyelvű művet nem találtunk, meggyőződésünk szerint pusztán a modell ismertetése is hozzáadott értéket képvisel. Tanulmányunk legfontosabb hozzájárulásának ugyanakkor a *kritikus cash-flow* fogalmának bevezetését, valamint az ezzel kiegészített fordított DCF megközelítés hazai környezetben való gyakorlati alkalmazásának bemutatását tekintjük. Mindezeket túl külön foglalkozunk a többfázisú modellek esetében az egyes fázisok teljes jelenértékhez való hozzájárulásával, aminek a fordított DCF modellel foglalkozó hivatkozott művek szerzői viszonylag kevés figyelmet szenteltek.

2 A fordított DCF modell alapjai

A fordított DCF modellt kezdetben elsősorban részvények első tőzsdei bevezetésére (initial public offering, IPO) irányuló ügyletek elemzésére használták fel. Jó példa erre Cogliati és társai (2011) munkája, akik az ún. „reverse engineering” DCF modell segítségével az 1995–2001 időszak vonatkozásában vizsgálták meg 184 IPO-t. Elemzésük során arra keresték a választ, hogy a vizsgált vállalatoknak mekkora növekedést kell produkálniuk annak érdekében, hogy a tőzsdei bevezetést követően „igazolni” tudják a kibocsátási árat. A fordított modell legfontosabb előnyei között azt említik a szerzők, hogy megszünteti az előrejelzés szükségességét, hiszen tényadatokból indul ki, valamint hogy könnyen alkalmazható egyéni befektetők által is, mivel nem igényel bennfentes információkat, előrejelzéseket, különleges szakértelmet vagy tapasztalatot. A modellt hasonlóképpen jellemzi French és Javakhadze (2013). A legegyszerűbb – növekvő örökjáradékon alapuló – fordított modell a következőképpen írható fel:

$$P_0 = ECF_0 \frac{1 + g^*}{r - g^*}. \quad (1)$$

Tekintve, hogy a modell eredményváltozója a részvények aktuális időszaki összesített tőzsdei ára, azaz a cég piaci kapitalizációja (P_0), a képlet jobb oldalán szükségszerűen a saját tőkéhez köthető, aktuális időszaki cash-flow-t és tőke költséget (a tulajdonosok által elvárt megtérülést) kell szerepeltetni, melyekre ECF_0 (Equity Cash Flow) illetve r (required return on equity) jelöléseket használunk. Az ECF nem más, mint a vállalkozás tulajdonosai számára a tartós eszközök és a forgótőke pénzügyi szükségletének finanszírozása után, valamint az idegen tőke kamatainak és törlesztéseinek levonása és az új adósság bevonása után elérhető szabad pénzügyi összeg, melynek levezetése az alábbi:

$$\begin{aligned} & \text{Adózás előtti eredmény} \\ - & \text{ Számított adókötelezettség} \\ = & \text{ Adózott eredmény} \\ - & \text{ Befektetett eszközök nettó növekménye} \\ - & \text{ Forgótőke növekménye} \\ + & \text{ Finanszírozási kötelezettség növekménye} \\ = & \text{ Equity Cash Flow} \end{aligned}$$

Mivel az ECF a tulajdonosok számára (hozamvárásaik kielégítésére) rendelkezésre álló pénzáramlást fejezi ki, annak diszkontálásához a módszertanilag helyes ráta a fent kifejtett saját tőke-költség (r). A modellben szereplő változók közül a tőzsdei ár, a tulajdonosi cash-flow és a saját tőke költsége a jelenben ismert tényadatok, így az egyetlen feladat az egyenlőséget biztosító növekedési ráta (g^*) meghatározása. Ezen eredeti modell gyakorlati felhasználása során az elemzők a g^* rátát vizsgálták, és amennyiben azt a reálisan teljesíthetőnél magasabbnak ítélték, akkor a cég részvényeit túlértékeltnek, ellenkező esetben pedig alulértékeltnek minősítették. A kezdeti alkalmazások során – amint fent már írtuk – ez azt az egyetlen célt szolgálta, hogy a tőzsdére

bevezetett részvények kibocsátási árának helyességét igazolják vagy megcáfolják. Ritkábban bár, de a modellt olyan formában is alkalmazta néhány szerző (pl. a már hivatkozott Easton (2009)), amikor a tőzsdei ár (P_0) és a jelenbeli cash flow (ECF_0) mellett a növekedési rátát is rögzítettnek, ismertnek vették (g), és az egyenlet megoldása annak a maximálisan vállalható tőkeköltésnek (r^*) a keresésére irányult, amely mellett a jelenérték-számítás az aktuális árfolyamot adja. Ha a vállalat tényleges tőkeköltése (tulajdonosi hozamelvárása) ennél magasabb, akkor a részvény túlértékelt, ha pedig alacsonyabb, akkor alulértékelt.

E ponton megemlíjtjük, hogy több empirikus kutatás is arra utal, hogy a cash-flow jóval intenzívebben ingadozik, mint a vállalat adózott eredménye, melynek eredményeképpen a számviteli (adózott) eredmény magyarázó ereje az árfolyamra nézve jelentősen magasabb, mint a cash-flow-é (lásd pl. Dechow és társai (1998), Landsman és Maydew (2012), Takács (2014)). Ennek egyik fő oka az, hogy a viszonylag stabil trendet követő számviteli eredményt módosító mérlegbeli állományváltozások (nettó befektetett eszközök növekménye, forgótőke növekménye, finanszírozási kötelezettségek növekménye) gyakran nagymértékben tartalmaznak egyedi hatásokat, melyek kiszűrése nélkül hektikus pénzáram-idősor tapasztalható az adott vállalatnál. Broere (2014) szerint a vállalatok jelentős része nem a tankönyvekben foglalt kalkulációs sémákat követi a pénzáram meghatározásakor, hanem ehelyett különböző saját korrekciókat végez. Egyik ilyen lehetőség, hogy a mérlegbeli állományváltozások (befektetett eszközök növekménye, forgótőke növekménye, finanszírozási kötelezettségek növekménye) adott évi értéke helyett azok többéves átlagát vesszük alapul, vagy e mérlegtételeket hosszú távon konstansnak, azaz változásukat nullának vesszük, mert ezáltal az egyes évek között bekövetkező jelentős ingadozások tompíthatók, és az ECF árfolyamra gyakorolt magyarázó ereje jelentősen emelkedik (lásd pl. Ulbert és társai (2017)).

3 A kritikus cash-flow és a növekedési periódushossz megállapítása kétfázisú fordított DCF modellel

A fordított DCF modell előző fejezetben ismertetett eredeti alkalmazásai a jelenérték-formulában lévő változók közül két paraméter – elsősorban a növekedési ráta, ritkább esetekben a saját tőke költsége – kritikus (értsd: a többi paraméter rögzített értéke mellett az aktuális piaci árat eredményező) értékének meghatározására irányultak. További fejtegetéseink középpontjában két másik paraméter áll, melyek fordított DCF-alapú vizsgálatára az irodalomkutatásunk során feltárt publikációkban (különösen a hazai írásokban) nem találtunk példát.

Az egyik ilyen tényező a cash-flow. Ha feltesszük, hogy adott értékelési időpontban a vállalat piaci kapitalizációja, a tulajdonosi hozamelvárás és a növekedési ráta a befektetők számára ismert, akkor meghatározható az

a jelenben elérendő tulajdonosi pénzáramlás, amelyből kiindulva az ismert növekedési ráta mellett generálódó jövőbeli hozamoknak a szintén ismert sajáttőke-költséggel diszkontált értéke megegyezik a saját tőke aktuális piaci árával. Ezt a pénzáramot a továbbiakban *kritikus cash-flow*-nak nevezzük.

Az általunk elemzett másik paraméter a növekedési periódus hossza. Az előző fejezetben bemutatott hagyományos fordított modell az örökjáradék elvén nyugszik, azaz végtelen időtávon keresztül feltételezi a pénzáramok g ráta melletti évenkénti növekedését. Ez a feltételezés azonban csak ritka esetekben tekinthető reálisnak. Sokkal gyakoribb az, hogy a hozamok folyamatos növekedését csak a jövő egy véges szakaszára (az első n évre) vonatkozóan tekinti reálisnak az értékelő, az azt követő végtelen fázisban pedig már konstans hozamokat feltételez. Erre adnak módszertani megoldást a kétfázisú modellek. A vizsgálat tehát olyan kontextusban is értelmezhető, hogy a tőzsdei ár, a növekedési ráta és a tőkeköltség mellett a jelenlegi cash-flow-t is adottnak vesszük, és a szélsőérték-keresés tárgya annak az időszaknak a hossza, ameddig a hozamok növekednek. Ezt az n értéket a továbbiakban növekedési periódushossznak nevezzük, melynek elemzésével lehetőség nyílik például különböző iparágakat összehasonlítani abból a szempontból, hogy a befektetők melyik iparágnál bíznak tartósabb, és melyiknél kevésbé hosszú távú növekedésben. A fentiekben leírtakat is integráló kétfázisú fordított modell a következőképpen írható fel:

$$P_0 = ECF_0^* \left(\sum_{i=1}^n \frac{(1+g)^i}{(1+r)^i} + \frac{(1+g)^n}{r(1+r)^n} \right), \quad (2)$$

vagy másképpen:

$$P_0 = ECF_0^* \left(\frac{1+g}{r-g} \left(1 - \frac{(1+g)^n}{(1+r)^n} \right) + \frac{(1+g)^n}{r(1+r)^n} \right). \quad (3)$$

A (3) egyenletben tehát a P_0 , g , r és n változókat adottnak tekintjük, így azt a tárgyidőszaki cash-flow-ra megoldva kapjuk a *kritikus cash-flow*-t (ECF_0^*), melyet a ténylegesen realizált Equity Cash Flow összeggel összevetve közvetlenül következtethetünk az alul- vagy túlértékeltségre. A kritikus cash-flow abszolút összegének meghatározásán túl hasznos információt jelent és az összehasonlítást még hatékonyabban szolgálja annak tőzsdei árhoz viszonyított aránya, melyet a képlet megfelelő átrendezésével fejezhetünk ki:

$$\frac{ECF_0^*}{P_0} = \frac{1}{\frac{1+g}{r-g} \left(1 - \frac{(1+g)^n}{(1+r)^n} \right) + \frac{(1+g)^n}{r(1+r)^n}}. \quad (4)$$

Mint a képletből látható, ez az arány rögzített növekedési periódushossz (n) esetén a diszkontráta (r) és a növekedési ráta (g) értékéből determinisztikus módon adódik. Tegyük fel, hogy a növekedési periódust a szakirodalomban leggyakrabban előforduló 10 évben rögzítjük, továbbá r és g értékeit 1%-15%-os intervallumban vizsgáljuk. Ekkor felírható az alábbi általános *kritikus cash-flow-hányad* tábla (1. táblázat).

(g)	Diszkontráta (r)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	-	1,83	2,75	3,68	4,61	5,55	6,49	7,44	8,39	9,34	10,30	11,26	12,22	13,19	14,15
2	0,83	-	2,52	3,38	4,25	5,13	6,02	6,92	7,82	8,73	9,64	10,56	11,49	12,42	13,35
3	0,75	1,52	-	3,11	3,92	4,74	5,58	6,43	7,28	8,15	9,02	9,90	10,79	11,68	12,58
4	0,69	1,39	2,12	-	3,61	4,39	5,17	5,97	6,78	7,61	8,44	9,28	10,13	10,99	11,86
5	0,63	1,27	1,94	2,63	-	4,06	4,79	5,55	6,32	7,10	7,89	8,69	9,51	10,33	11,17
6	0,57	1,16	1,78	2,42	3,07	-	4,44	5,15	5,88	6,62	7,37	8,14	8,92	9,71	10,51
7	0,52	1,07	1,63	2,22	2,84	3,47	-	4,79	5,47	6,17	6,89	7,62	8,36	9,12	9,89
8	0,48	0,98	1,50	2,05	2,62	3,21	3,82	-	5,09	5,75	6,44	7,13	7,84	8,56	9,30
9	0,43	0,89	1,38	1,89	2,41	2,96	3,54	4,13	-	5,36	6,01	6,67	7,35	8,04	8,74
10	0,40	0,82	1,27	1,74	2,23	2,74	3,28	3,83	4,41	-	5,61	6,24	6,88	7,54	8,22
11	0,36	0,75	1,16	1,60	2,06	2,54	3,04	3,56	4,10	4,66	-	5,83	6,45	7,08	7,72
12	0,33	0,69	1,07	1,47	1,90	2,35	2,82	3,30	3,81	4,34	4,89	-	6,04	6,64	7,25
13	0,31	0,63	0,99	1,36	1,75	2,17	2,61	3,07	3,55	4,05	4,56	5,10	-	6,22	6,81
14	0,28	0,58	0,91	1,25	1,62	2,01	2,42	2,85	3,30	3,77	4,26	4,77	5,29	-	6,39
15	0,26	0,54	0,84	1,16	1,50	1,86	2,24	2,65	3,07	3,51	3,97	4,45	4,95	5,47	-

1. táblázat. Kritikus cash-flow-hányad mátrix (% , n = 10, r, g = 1%, . . . , 15%)

Nyilvánvaló, hogy minél alacsonyabb a kritikus cash-flow-hányad, annál jobb megítélésnek örvend a vállalat: ez azt jelenti, hogy elegendő az aktuális piaci árfolyam alátámasztásához annak egy kis hányadát jelenlegi pénzáramlásként produkálnia, a piac ugyanis dinamikus növekedési várakozást és relatív alacsony megtérülési elvárást társít a céghez, azaz az ár mögött meghúzódó érték jelentős részét a jövőbeli hozamoknak tulajdonítják a befektetők. Erről árulkodnak a táblázatban szereplő adatok is, az alacsony növekedési ráta – magas diszkontráta kombinációknál (a tábla jobb felső részén) az ECF_0^*/P_0 arány magasabb, míg értelemszerűen magas növekedés és kicsi megtérülési elvárás együttes fennállása esetén (a tábla bal alsó részén) alacsonyabb.

Ez a jelenség megragadható annak vizsgálatával is, hogy a befektetők az értékelésük (melynek eredményét a tőzsdei ár testesíti meg) során mekkora súlyt tulajdonítanak a véges növekedési szakasznak illetve az azt követő végtelen szakasznak (maradványértéknek). A növekedési szakasz (growth period, GP) árfolyamhoz való hozzájárulásának mértékét az (5), míg a maradványérték (residual value, RV) hozzájárulását a (6) képlet fejezi ki:

$$\frac{GP}{P_0} = \frac{\frac{1+g}{r-g} \left(1 - \frac{(1+g)^n}{(1+r)^n} \right)}{\frac{1+g}{r-g} \left(1 - \frac{(1+g)^n}{(1+r)^n} \right) + \frac{(1+g)^n}{r(1+r)^n}}, \tag{5}$$

$$\frac{RV}{P_0} = \frac{\frac{(1+g)^n}{r(1+r)^n}}{\frac{1+g}{r-g} \left(1 - \frac{(1+g)^n}{(1+r)^n} \right) + \frac{(1+g)^n}{r(1+r)^n}}. \tag{6}$$

Nem igényel különösebb magyarázatot, hogy a (4), (5) és (6) képletek összefüggnek: az alacsonyabb kritikus cash-flow-hányad mutató alacsonyabb GP/P_0 és magasabb RV/P_0 mutatóval jár együtt.

Az eddigi képletek mind a kritikus cash-flow-ra, tehát arra az esetre irányultak, amikor a szélsőérték-keresés középpontjában a tárgyévben elérendő pénzáram áll. A vizsgálat fókuszát ugyanakkor módosíthatjuk oly módon, hogy a tárgyévi cash-flow-t is adottnak tekintjük, és arra keressük a választ,

hogy a kétfázisú modellben milyen hosszú növekedési periódust kell figyelembe vennünk ahhoz, hogy a számítás eredménye a jelenlegi tőzsdei árral egyezzen meg. Erre a célra is a (3) képletet alkalmazhatjuk azzal a különbséggel, hogy itt az ECF_0 helyére a tényleges tárgyévi cash-flow-t írjuk, és megkeressük az egyenlőséghez szükséges növekedési periódushosszt (n^*). Értelemszerűen egy alacsony n^* érték arra utal, hogy a meglévő növekedési rátát a vállalatnak elegendő rövid ideig fenntartania a jelenlegi árfolyam alátámasztásához, ami egyben azt is jelenti, hogy nagyobb mértékben járul hozzá az aktuális árfolyamhoz a maradványérték, azaz a végtelen szakaszban keletkező pénzáramok jelenértéke.

A fordított modell 2. fejezetben bemutatott eredeti felhasználási területeit (növekedési ráta és a tőkeköltség kritikus értéke), valamint a jelen fejezetben kifejtett új felhasználási lehetőségeket (kritikus cash-flow és kritikus növekedési periódushossz) összefoglalva az alul- illetve túlértékeltségre utaló jeleket a 2. táblázatban gyűjtöttük össze.

Alulértékeltségre utaló jelek	Tulértékeltségre utaló jelek
$ECF_0 > ECF_0^*$	$ECF_0 < ECF_0^*$
$g > g^*$	$g < g^*$
$r < r^*$	$r > r^*$
$n > n^*$	$n < n^*$

2. táblázat. Az alul- illetve túlértékeltségre utaló jelek a fordított modell alapján

A vállalat részvényét tehát akkor tekinthetjük alulértékeltnek, ha a tényleges cash-flow, a tényleges növekedési ráta vagy a tényleges növekedési periódushossz nagyobb, vagy a tényleges sajáttőke-költség kisebb, mint a modelltől számított kritikus érték, ellenkező esetben a részvény túlértékeltnek minősül.

4 A MOL, a Magyar Telekom és az OTP összehasonlító elemzése a fordított DCF modell segítségével

Az előzőekben ismertetett fordított DCF modell gyakorlati alkalmazását három hazai nagyvállalat, a MOL, a Magyar Telekom és az OTP, illetve ezek részvényei példáján keresztül mutatjuk be. E három vállalat kiválasztásának kettős oka volt: egyrészt részvényeik hosszú ideje vannak jelen a Budapesti Értéktőzsdén, a legkeresettebbek közé tartoznak, másrészt pedig ezek a vállalatok hiteles reprezentánsai a hazai termelő (MOL), szolgáltató (Magyar Telekom) és pénzügyi (OTP) szektornak, így a konkrét vállalatoknál akár általánosabb, az iparági sajátosságokra is irányuló következtetésekre juthatunk az eredmények által.

A fő kérdés, amire választ keresünk az, hogy az érintett részvények 2017. évi záró árfolyama mögött milyen befektetői feltételezések húzódnak meg. Az elemzés módjára, az alkalmazott konkrét fordított modellre, valamint az adatforrásokra vonatkozóan előljáróban rögzítjük az alábbiakat:

- Az Equity Cash Flow meghatározásakor az aktuális évi (2017-es) adózott eredményt a befektetett eszközök, a forgótőke és a finanszírozási kötelezettségek 5 éves időtávon (2013-2017) tapasztalt átlagos éves állományváltozásával korrigáljuk, tompítva ezzel a nem rendszeresen előforduló egyedi torzító tényezők hatásait.
- Mindhárom részvény esetében a (3) egyenletben leírt kétfázisú modellt alkalmazzuk, ahol a növekedési periódus hosszát (n) egységesen 10 évben határozzuk meg.
- Tekintve, hogy tőzsdei vállalatcsoportokról van szó, akik konszolidált beszámolóikat az IFRS szerint kötelesek készíteni (Fenyves és társai 2015), az adózott eredmény adatokat a cégek honlapjain közzétett 2017. évi, IFRS-alapú beszámolók eredménykimutatásából vesszük át.
- A forgalomban lévő részvények száma, valamint a 2017. évi záróárfolyam tekintetében a www.portfolio.hu weboldalon elérhető nyilvános információkat vesszük alapul, az aktuális piaci kapitalizációt (P_0) e két adat szorzataként határozzuk meg.
- Az egyes vállalatokra jellemző tulajdonosi megtérülési elvárást (r) és növekedési rátát (g) nem a vállalatok egyedi adataiból számítjuk, hanem az Aswath Damodaran honlapján (www.damodaran.com) elérhető nyilvános adatbázisból, a 2017. december 31-én elérhető legfrissebb, Európa-pára leszűkített, adott iparágakra („Oil/Gas (Integrated)”, „Telecom Services”, „Banks (Regional)”) vonatkozó átlagértékeket vesszük alapul. Az r paramétert a „Cost of Equity”, a g paramétert pedig a „CAGR in Net Income – Last 5 years” adattal azonosítjuk.

A kiválasztott három vállalatnak a fordított modell alkalmazásához szükséges adatait a fentiekben rögzített feltételezések alapján a 3. táblázatban foglaltuk össze.

Megnevezés	Adatforrás / kiszámítás módja	MOL	Magyar Telekom	OTP
Forgalomban lévő részvények száma (db)	www.portfolio.hu	819 424 824	1 042 742 543	280 000 010
2017. évi záróárfolyam (Ft/db)	www.portfolio.hu	3 028	458	10 720
2017. év végi piaci kapitalizáció (mFt, P_0)	részvények száma \times év végi záró árfolyam	2 481 218	477 576	3 001 600
Equity Cash Flow (mFt, ECF)	vállalati pénzügyi kimutatások (2013-17)	231 462	14 177	413 388
Iparági besorolás	www.damodaran.com	Oil/Gas (Integrated)	Telecom. Services	Banks (Regional)
Diszkontráta (% , r)	www.damodaran.com	15,01	9,22	6,58
Növekedési ráta (% , g)	www.damodaran.com	4,78	7,85	13,10

3. táblázat. A MOL, a Magyar Telekom és az OTP felhasznált alapadatai

A táblázatban látható adatokat a (3) egyenletben kifejtett fordított modellbe helyettesítettük be. Szélsőérték-keresés segítségével meghatároztuk a kritikus cash-flow-t (ECF_0^*) és a (4) képletben bemutatott kritikus cash-flow-hányadot (ECF_0^*/P_0), a növekedési ráta és a diszkontráta kritikus értékeit (g^* , r^*), valamint a növekedési periódus és a maradványérték aktuális piaci kapitalizációhoz való hozzájárulását (GP/P_0 ill. RV/P_0) az (5) és (6) egyenletekben leírtak szerint. Végül, újabb szélsőérték-kereséssel megállapítottuk a kritikus növekedési periódushosszt (n^*) is. A kapott eredmények a 4. táblázatban láthatók.

Megnevezés	Jelölés	MOL	Magyar Telekom	OTP
Kritikus cash-flow (mFt)	ECF_0^*	280 934	25 275	72 181
Tárgyévi tényleges cash flow (mFt)	ECF_0	231 462	14 177	413 388
Kritikus cash-flow-hányad (%)	ECF_0^*/P_0	11,32	5,29	2,40
Tényleges cash-flow-hányad (%)	ECF_0/P_0	9,33	2,97	13,77
Kritikus növekedési ráta (%)	g^*	7,96	15,89	-9,94
Iparági szokásos növekedési ráta (%)	g	4,78	7,85	13,10
Kritikus tőkeköltség (%)	r^*	12,62	5,54	25,56
Iparági szokásos tőkeköltség (%)	r	15,01	9,22	6,58
Növekedési periódus érték-hozzájárulása (%)	GP/P_0	70,28	49,41	33,82
Maradványérték érték-hozzájárulása (%)	RV/P_0	29,72	50,59	66,18
Kritikus növekedési periódushossz (év)	n^*	50+	32,5	-4,71
Alkalmazott növekedési periódushossz (év)	n	10	10	10

4. táblázat. A MOL, a Magyar Telekom és az OTP fordított modellel meghatározott értékei

Az adatok elemzését az alábbiakban vállalatonként külön-külön végezzük el. Célunk annak szemléltetése, hogy a fordított modellt bármelyik paraméterre vonatkozó célérték-keresésre fel lehet használni, valamint hogy az alulvagy túlértékeltiségre vonatkozó következtetés független attól, hogy melyik paraméter kritikus értékét keressük meg a többi értékének rögzítése mellett.

A MOL részvényeiről a felírt kétfázisú fordított modell alapján arra következtetünk, hogy a részvények túlértékelték, amely az alábbiak közül bármelyik érveléssel alátámasztható:

- A cég kritikus cash-flow-ja (ECF_0^*) 280 934 mFt. A kétfázisú fordított modellben rögzített növekedési periódushossz, növekedési ráta és diszkontráta (n , g és r) mellett tehát ekkora éves tulajdonosi pénzáramlás lenne szükséges az aktuális árfolyam igazolásához, alátámasztásához. A tényleges 2017. évi Equity Cash Flow (ECF_0) ennél alacsonyabb (231 462 mFt), a cég tehát nem tudja produkálni a modell által meghatározott kritikus pénzáramot.
- A cash-flow-hányad mutatók alapján a tárgyévi cash-flow-nak a piaci kapitalizáció 11,32%-át kellene kitennie (ECF_0^*/P_0), a tényérték viszont (ECF_0/P_0) csak 9,33%, ami alacsonyabb árfolyamot indokolna.
- A tényleges cash-flow növekedési ráta ($g = 4,78\%$) elmarad a jelenlegi árfolyam alátámasztásához szükséges kritikus szinttől ($g^* = 7,96\%$).

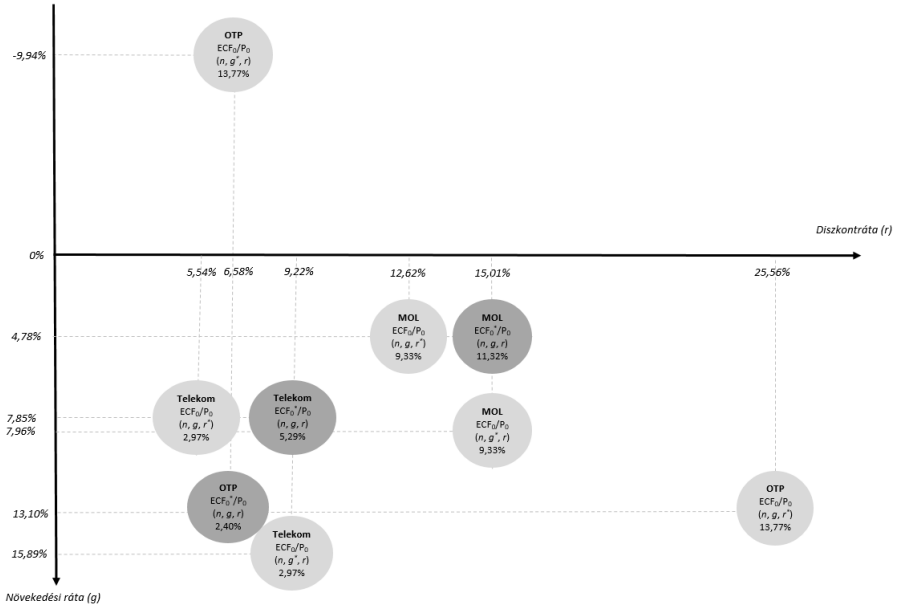
- A vállalat jelenben fennálló tőkeköltsége ($r = 15,01\%$) magasabb, mint ami a jelenlegi árfolyam megszolgáltatásához megengedhető lenne ($r^* = 12,62\%$).
- A kritikus növekedési periódushossz (n^*) magasan meghaladja a modellben alkalmazott $n = 10$ évet (több mint 50 év, a szélsőérték-keresést észszerűségi okokból 50 éven túl már nem folytattuk). Mindez arra utal, hogy a tárgyévben megtermelt cash-flow-t és az ismert diszkontrátát alapul véve, a cégnek az aktuális piaci kapitalizáció igazolásához nem elegendő a jelenlegi növekedési ráta melletti növekedést a modellben alkalmazott 10 évig fenntartania, hanem annál jóval hosszabb (50+ év) perióduson keresztül kellene évről évre növelnie a pénzáramait, mielőtt azok egy konstans összegben stabilizálódnak.

A viszonylag alacsony növekedési ráta és magas diszkontráta következménye, hogy a befektetők szemében az aktuális tőzsdei árat nagyobb részt a növekedési időszak hozamai magyarázzák ($GP/P_0 = 70,28\%$), a végtelen fázis (maradványérték) hozzájárulása (RV/P_0) mindössze 29,72%.

A Magyar Telekom esetében hasonlóan túlértékeltiségre következtethetünk, hiszen itt is fennállnak a MOL-nál látott relációk ($ECF_0 < ECF_0^*$, $g < g^*$, $r > r^*$). A kritikus növekedési periódushossz (n^*) 32,5 év, szemben a modellben alkalmazott 10 évvel. Az iparági szokásos paraméterek alapján a MOL-hoz képest a Telekomot magasabb növekedés és alacsonyabb tőkeköltség jellemzi, ennek köszönhető, hogy a maradványérték piaci kapitalizációhoz való hozzájárulása is magasabb ($RV/P_0 = 50,59\%$), tehát a tőzsdei értékítélet nagyobbik része már a végtelen jövő szakaszában keletkező pénzáramokból származtatható.

Az OTP-vel kapcsolatos eredmények az ellenkező esetre mutatnak példát. A tárgyévi (2017-es) Equity Cash Flow összege és piaci kapitalizációhoz viszonyított aránya is közel hatszorosan meghaladja a kritikus szintet, míg a valós tőkeköltség alig több mint negyede annak, mint ami az aktuális árfolyam alátámasztásához még vállalható lenne. Mindez jelentős alulértékeltiségről árulkodik, amit tovább erősít az az információ, miszerint a kritikus növekedési ráta negatív ($g^* = -9.96\%$). Ez az érték úgy interpretálható, hogy a kétfázisú modell abban az esetben adná eredményül az OTP 2017. év végi árfolyamát, ha a vállalat cash-flow-ja a következő 10 évben évi 9.96%-kal csökkenne a többi paraméter változatlanlansága mellett. Az iparágra jellemző tényleges növekedés (g) azonban 13,10%, mely alapján jelentősen magasabb árfolyam lenne indokolt. Ez, és a másik két vállalathoz viszonyított alacsony diszkontráta ($r = 6,58\%$) okozza azt, hogy a jelenlegi befektetői értékítélet túlnyomó része (66,18%-a) a végtelen jövő szakaszában keletkező hozamokból ered.

Az 1. ábra grafikus formában foglalja össze a kritikus és a tényleges cash-flow hányadok viszonyát a három vállalat esetében.



1. ábra. A kritikus és a valós cash-flow hányad összevetése a három vállalat esetében

Az ábrán a sötét körök a vállalatok kritikus cash-flow-hányadait fejezik ki (a korábbi magyarázatok alapján tehát azt, hogy a jelenben érvényes növekedési ráta és diszkontráta fennmaradása esetén a piaci kapitalizáció mekkora hányadát kell a jelenben pénzáram formájában realizálni az aktuális részvényár igazolásához). A világosabb körök pedig a tényleges cash-flow-hányadokat mutatják. Az ábrán a kritikus értéket kifejező körtől balra, illetve lejjebb elhelyezkedő körök arra utalnak, hogy a tényleges teljesítmény elmarad az árfolyam által indokolt szinttől, másként fogalmazva: a jelenlegi cash-flow változatlan növekedési ráta esetén csak alacsonyabb tőkeköltés, illetve változatlan tőkeköltés esetén csak magasabb növekedési ráta mellett igazolná az aktuális árfolyamot. Ezek a részvények tehát túlértékelték (MOL, Telekom). Értelemszerűen a kritikustól jobbra, illetve felfelé elhelyezkedő körök (OTP) pedig azt jelzik, hogy a tárgyevi cash-flow-ból kiindulva, a jelenlegi növekedési ráta fennmaradása mellett nagyobb tőkeköltés, illetve a jelenlegi tőkeköltés fennmaradása mellett kisebb (sőt, ez esetben negatív) növekedési ráta is vállalható lenne az árfolyam igazolásához. Mindez tehát a részvény alulértékelttségét jelzi.

Az eddigi gondolatmenethez hozzá kell fűznünk, hogy a kiválasztott három részvény alul- illetve túlértékelttségének megállapítása minden esetben azon alapult, hogy az értékelést befolyásoló paraméterek a jövőben a jelenlegi szinten maradnak. A jelenség azonban másképp is megközelíthető: az árazás helyessége ellenőrizhető a vizsgált változók kritikus értékeinek validálásával, realitásának tesztelésével. Ezt az alábbi rövid példával szemléltetjük: a MOL jelenlegi cash-flow-növekedési rátáját (g) – az európai iparágra jellemző szokásos mérték alapján – 4,78%-nak vettük, a fordított modellel pedig meg-

állapítottuk, hogy a többi paraméter változatlansága mellett a kritikus növekedési ráta (g^*) 7,96%. Amennyiben a vállalatot, a piaci környezetet és egyéb tényezőket elemezve arra jutunk, hogy a jövőre vonatkozóan reálisnak tekinthető az évi 7,96%-os növekedés, akkor a jelenlegi tőzsdei árazás helyes, azaz az ár megfelel a belső értéknek. Ha viszont ennél alacsonyabb vagy magasabb jövőbeli növekedést tartunk megalapozottnak, akkor a korábbiakban leírtak alapján túl- vagy alulértékeltnek fogjuk minősíteni a részvényt.

A fordított modell segítségével meghatározott kritikus paraméterek tehát nem a belső értékhez vezető „helyes” értékeket, csupán a tőzsdei befektetők várakozásait kifejező, az árazáskor alkalmazott értékeket fejezik ki. A szakértői értékítélet szerepe itt abban jelenik meg, hogy az értékelő az így számított kritikus paraméter-értékeket összeveti a saját maga által reálisnak, a belső érték szempontjából megalapozottnak tartott értékekkel, és így alakítja ki álláspontját arról, hogy a piac a vállalatot/részvényt megfelelően árazza-e vagy sem.

5 Összegzés

Tanulmányunkban a fordított diszkontált cash-flow modell logikáját és gyakorlati alkalmazásának lehetőségeit mutattuk be. Kiterjedt irodalomkutatót végeztünk, mely során arra jutottunk, hogy bár ez a módszer a külföldi gyakorlatban elterjedt, tudományos publikációknak még nemzetközi szinten is csak kevésbé képezi tárgyát, a hazai szakirodalomban pedig egyáltalán nem találtunk ezzel foglalkozó írást. Munkánkban új, eddig nem használt formulákat és fogalmakat is bevezettünk, valamint részletesen foglalkoztunk a gyakorlati alkalmazással, melyekkel meggyőződésünk szerint hozzá tudunk járulni a meglévő (különösen a hazai) szakirodalomhoz.

A fordított DCF értelemszerűen a hagyományos DCF modellből ered. Egy ponton azonban mégis jelentős koncepcionális különbség mutatkozik: a modellszámítások középpontjában értékelés helyett árazás van, azaz a modellszámítások eredményváltozójaként a hagyományos megközelítésben használt belső érték (intrinsic value) helyett az aktuális piaci kapitalizációt – vagy másként fogalmazva a részvények összesített piaci árát – használja fel. A fordított logika alkalmazásának célja a modell bizonytalanságának csökkentése, ahol a jelenlegi befektetői értékítéletből (tőzsdei árból) kiindulva, a jelenben ismert alapparamétereket egy kivételével a jövőben is jellemzőnek feltételezve azt keressük, hogy egy konkrét paraméternek mekkora értéket kell felvennie az aktuális tőzsdei ár igazolásához. E megközelítés többféle vizsgálatra is lehetőséget ad. Egyrészt megállapíthatóvá válik egy adott paraméter (cash-flow, növekedési ráta, diszkontráta, növekedési periódushossz) azon kritikus értéke, amely mellett az érték és az ár megegyezik, másrészt pedig a kritikus érték és a jelenbeli tényérték összevetésével következtetni tudunk a vállalat vagy részvény alul- illetve túlértékelttségére. Az itt felsoroltak közül egyedi vállalatok értékelésekor *jelentős gyakorlati haszna lehet az eredeti alkalmazáshoz képest újszerű megközelítést jelentő kritikus cash-flow alapján történő elemzésnek*. A növekedési ráta és a tulajdonosi hozamelvárás esetében

ugyanis egy kisebb szakismerettel vagy tapasztalattal rendelkező befektető számára dilemmát okozhat, hogy a kritikus értékkel összehasonlítandó tényleges jelenbeli értéket miképpen határozza meg. Gondot okozhat számára például az, hogy a növekedési rátánál az utolsó év növekedését vagy hosszabb múltbeli időszak átlagos éves növekedését vegye alapul, vagy hogy a saját tőke költségét a Tőkepiaci Árazás Modelljével (CAPM) vagy nyilvánosan elérhető adatbázisok empirikus adatai alapján határozza meg. A tárgyévi cash-flow-t illetően ilyen probléma nem léphet fel, hiszen az Equity Cash Flow a cég pénzügyi kimutatásaiból az ismert számítási formula segítségével könnyen és egyértelműen kiszámítható, így a kritikus értékkel való összevetése alapján a befektető gyors és megbízható ítéletet tud alkotni a részvénnel kapcsolatban.

Elemzésünk látóköre természetesen tovább bővíthető konkrét tőzsdei vállalatok helyett nagyobb vállalati minták alapján iparágakra, vállalat típusokra (termelő, kereskedelmi, szolgáltató, pénzügyi) vonatkozó empirikus vizsgálatokkal, következtetések levonásával, amely későbbi kutatásaink tárgyát képezi.

Irodalom

1. Berkman, H., Bradbury, M. E., Ferguson, J. (2000): The Accuracy of Price Earnings and Discounted Cash Flow Methods of IPO Equity Valuation, *Journal of International Financial Management & Accounting* 11(2):71–83.
2. Broere, M. (2014): *Decision-Making in Private Equity Firms*, Springer Fachmedien Wiesbaden.
3. Cogliati, M.G., Paleari, S., Vismara, S. (2011): IPO pricing: growth rates implied in offer prices, *Annals of Finance*, 7(1):53–82.
4. Damodaran, A. (2002): *Investment valuation*, 2nd edition, John Wiley & Sons
5. Dechow, P. M., Kothari, S. P., Watts, R. L. (1998): The relation between earnings and cash flows, *Journal of Accounting and Economics* 25: 133–168.
6. Easton, P. (2007): Estimating the Cost of Capital Implied by Market Prices and Accounting Data, *Foundations and Trends in Accounting*, 2(4):241–364.
7. Fenyves V., Orbán, I., Bács, Z., Böcskei E. (2015): Representation of the going concern concept in the financial statements. *Nauki Finansach* (Financial Sciences), 4(25):24–38.
8. Fernandez, P. (2002): Company Valuation Methods. The most common errors in valuations, Research Paper No. 449, IESE University of Navarra, January.
9. Fitzgerald, T., Gray, S., Hall, J., Jeyaraj, R. (2013): Unconstrained estimates of the equity risk premium, *Review of Accounting Studies* 18:560–639.
10. French, D. W., Javakhadze, D. (2013): Avoiding Unpriced Risk Using a Probability-Based Approach to Security Selection (August 29, 2013). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2284586>.
11. Hongjiu L., Yanrong H. (2009): Improvement of Discounted Cash Flow Theory in Mergers and Acquisitions Based on Games, International Conference on Electronic Commerce and Business Intelligence, Beijing, China, 6–7 June.
12. Kaplan, S., N., Ruback, R. S. (1995): The Valuation of Cash Flow Forecasts: An Empirical Analysis, *The Journal of Finance*, 50(4):1059–1093.
13. Koller, T., Goedhart, M., & Wessels, D. (2010). *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies* (5th ed.). Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.

14. Landsman, W. and Maydew, A. (2002): Has the information content of quarterly earnings announcements declined in the past three decades? *Journal of Accounting Research*, 40(3):797–808.
15. Levin, J., Olsson, P. (2000): Terminal value techniques in equity valuation — implications of the steady state assumption. Working Paper, Stockholm School of Economics.
16. Montier, J. (2009): *Value Investing: Tools and Techniques for Intelligent Investment*. John Wiley & Sons, ISBN: 978-0-470-68359-0.
17. Nekrasov, A., Ogneva, M. (2011): Using earnings forecasts to simultaneously estimate firm-specific cost of capital and long-term growth. *Review of Accounting Studies* 16:414–457.
18. Rappaport, A., Mauboussin, M. J. (2001): *Expectations Investing: Reading Stock Prices for Better Returns*. Boston, MA: Harvard Business School Press, pp. 40–46.
19. Takacs, A. (2014): The Relationship between Appraised Company Values and Future Stock Prices in the International Banking Sector, *International Research Journal of Finance and Economics*, 118:113–123.
20. Takács, A. (2015): *Vállalatértékelés magyar számviteli környezetben*, PerFekt
21. Ulbert, J. (1997): *A vállalat értéke*, második kiadás, Janus Pannonius Tudományegyetem, Pécs.
22. Ulbert, J., Takacs, A., Csapi, V. (2017): *The Relevance of the DCF Valuation Model in Investor Decisions*, Globe Edit, p. 58. , ISBN: 978-620-2-48672-9.

EXAMINING UNDER- AND OVERVALUATION WITH THE REVERSE DISCOUNTED CASH-FLOW MODEL

The traditional discounted cash flow (DCF) model is used to estimate the actual firm value (or by excluding debt, the shareholder value) by discounting a future cash flow series with an appropriate discount rate, where an expected growth rate is also built in the model. The computed shareholder value can be compared with the actual market capitalization, based on which the investor can judge whether the share is under- or overvalued. During the last decade, the so-called reverse DCF approach has arisen in the valuation practice, which takes the actual share price as a starting point in the analysis, and using a reverse engineering technique, seeks those 'critical' values of key valuation parameters (annual cash flow, explicit forecast period, growth rate, discount rate) that can justify the current share price. Then, under- or overvaluation can be judged by testing the feasibility of these critical values, that is, the company's ability to reach the critical level of annual cash flows, growth rate or cost of equity. In this study, we introduce the logic and the advantages of the reverse DCF model, and we illustrate its application by valuing the shares of three well-known Hungarian quoted companies (MOL, Magyar Telekom and OTP).

The value of a company can be originated from its future cash flows. This is confirmed by both the relevant literature and the practical applications. With the discounted cash flow (DCF) model, valuers compute the firm value or the shareholder value by discounting the future flows of cash with an appropriate discount rate. In such calculations, the valued firm is normally regarded as a going concern, which means that the valuer will create prognoses for an infinite future. In most cases, this is handled by simple or growing annuity, or by multi-stage models. Then the present value of future cash flows is computed, the valuer regards it as a target

price for the firm's stock. If the current stock price is lower than this, then the stock is regarded as undervalued, while if it's higher than the target price, the valuer will think it is overvalued.

Authors usually agree that the DCF is the first choice among valuation methods, however, they point out that the relevance of the results always depend on the quality of input parameters. To build up a consistent valuation model and to put the appropriate parameters in it requires above-average knowledge and experience, therefore, if the valuer does not possess these, then the valuation results might be highly distorted and unreliable.

Based on this argument, from the late 2000's some authors started to apply the DCF logic in a modified form, using a reverse engineering technique. The original reverse model seeks the growth rate that the company has to achieve to validate its current stock price. Then it has to be judged whether the company will be able to achieve this 'critical' level of growth in the future or not, based on which the investor will conclude to under- or overvaluation. However, the critical value can be determined not just for the growth rate, but for any other parameters such as the discount rate, the annual cash flow or the growth period. For our examination, we built up the following two-stage Equity Cash Flow model:

$$P_0 = ECF_0^* \left(\frac{1+g}{r-g} \left(1 - \frac{(1+g)^n}{(1+r)^n} \right) + \frac{(1+g)^n}{r(1+r)^n} \right).$$

where P_0 shows the value of shareholders' equity, ECF_0 stands for the annual cash flow, g for the growth rate, r for the discount rate, while n expresses the length of the growth period. By substituting P_0 with the actually known market capitalization of the firm, the model can be applied as a reverse model, where with a goal-seek technique, the critical value of each parameter can be determined. Then, by comparing the computed critical values (ECF_0^* , g^* , r^* , n^*) with the actually known values (ECF_0 , g , r , n), under- or overvaluation can be detected. Based on this comparison, if the firm's actual cash flow, growth rate or growth period exceeds the critical level, or the actual discount rate is lower than the critical one, then the firm's share is regarded undervalued. In the opposite case, the investor will think it is overvalued.

In our study, we conducted an empirical examination based on the above described reverse model, using the data of three well-known Hungarian companies: MOL, Magyar Telekom and OTP. These three companies were also regarded as authentic representatives of manufacturing (MOL), service (Telekom) and financial (OTP) firms in Hungary. Based on their published financial statements and publicly available market information retrieved from websites portfolio.hu and damodaran.com, we determined the critical values for all parameters of our two-stage Equity Cash Flow model. Our highlighted results are shown in the following table:

Name of the parameter	Notation	MOL	Magyar Telekom	OTP
Critical cash flow (mHUF)	ECF_0^*	280 934	25 275	72 181
Actual cash flow (mHUF)	ECF_0	231 462	14 177	413 388
Critical growth rate (%)	g^*	7,96	15,89	-9,94
Actual industry growth rate (%)	g	4,78	7,85	13,10
Critical discount rate (%)	r^*	12,62	5,54	25,56
Actual industry discount rate (%)	r	15,01	9,22	6,58
Critical growth period (years)	n^*	50+	32,5	-4,71
Growth period applied in the model (years)	n	10	10	10

The results are analyzed company by company as follows: In case of MOL, the critical cash flow is 280 934 mHUF. This level of annual cash flow would be needed

to validate the actual stock market price of the firm's shares. However, the real cash flow realized in the current year is lower (231 462 mHUF), which means the company cannot generate the required level of cash to „serve” its current stock price. The same is indicated by the facts that the actual growth rate cannot match the critical growth, and that the critical growth period is longer than the period applied in the two-stage model. Moreover, the discount rate (which expresses the cost of capital) actually valid for the company is higher than the critical level, at which the result of the model would equal the current market capitalization. All these lead to the conclusion that the shares of MOL are overvalued, so investors should set a lower target price when making their investment decisions.

Similarly, we can conclude to overvaluation based on the results for Magyar Telekom, as the relations between the actual and the critical values of parameters are the same ($ECF_0 < ECF_0^*$, $g < g^*$, $r > r^*$, $n < n^*$).

Finally, opposite and in some ways interesting results were obtained for OTP. The annual cash flow presented by the firm is far bigger than the level required to validate the actual market cap, and the present value of future cash flows would equal the current stock market value at a much higher discount rate than the actual one used in the model. The interesting result is that the critical growth rate (and the critical growth period, too) is negative ($g^* = -9,94\%$). This means that, in order to justify the actual market cap, the company could decrease its annual cash flows by close to 10% per year within the 10-year growth period used in the model. To summarize, the firm's real cash generating ability is much stronger than that expressed in the stock market price of the firm's share, so the OTP shares are significantly undervalued on the Budapest Stock Exchange. We believe that the three companies analyzed above are authentic representatives of the Hungarian manufacturing, service and financial companies. So with an extension of our conclusion, we can state that, based on our results, Hungarian manufacturing and service companies' shares are overvalued, while financial firm's shares are undervalued on the stock market.

The reverse DCF model gives investors the opportunity to simplify the calculations behind their investment decisions. In contrast to the original model, where several parameters must be estimated, which requires significant specific knowledge and experience, the reverse model uses the actually known values of parameters. With a goal-seek approach, the investor has to choose just one parameter (annual cash flow, growth rate, growth period, or discount rate), and conduct a goal-seek analysis for this particular parameter to obtain its critical value. Then, under- or overvaluation can be detected by simply judging whether the company will be able to achieve this critical level in the future or not. Such investigations cannot only be done for single companies, but it can be used for examining different industries, or even for conducting global comparisons. Answering such questions may be the subject of further research.