

Financial Risk&Regulation

Kamatláb-opciók értékelése

Hírlevél – 2022. április

A kamatlábakon alapuló származtatott ügyletek fontos szereplői a pénzpiacoknak, és a banki termékpalettának egyaránt. Az egyszerűbb kamatswapokon túl a swapokra és kötvényekre szóló opciók, kamatpadló és -plafon ügyletek is jelen vannak explicit formában vagy beágyazva más pénzügyi instrumentumokba. A pontos értékelésük és kockázataik jó felmérése fontos a megfelelő számviteli értékelés, fedezeti stratégia kialakításakor, a partnerkockázatok mérésekor, és a banki könyvi kamatláb-kockázat kezelésekor is. A jelen hírlevelünkben ezen ügyletek főbb típusait, valamint a legfontosabb árazási modelleket ismertetjük.

Kockázatok

A származtatott, vagy más néven derivatív termékek hagyományos szereplői a pénzügyi piacoknak, és ezekkel párhuzamosan fejlődtek. Szerepük óriási a pénzügyi intézmények életében, ezért kiemelten fontos a megfelelő értékelési és kockázatkezelési keretrendszer kialakítása. A derivatívák értékelése nem lehetséges olyan módon, mint a tőzsdei részvények vagy devizaárfolyamok esetében, ugyanis az árakat általában nem lehet megfigyelni a szerződések egyedi jellege miatt. Ezért szükség van az árazási modellek kialakítására, amelyeknek megfelelő kalibrációja kritikus annak érdekében, hogy az árazás és a kockázatok mérése megfelelő legyen. A számviteli sztenderdek ezért kiemelt jelentőséget tulajdonítanak az értékelésnek, és a kapcsolódó fedezeti számvitelnek. De nem kivétel a bázeli bankszabályozási keretrendszer sem, ugyanis többek között a partnerkockázat-kezelés és a banki könyvi kamatláb-kockázat-kezelés fő feladata a kockázatok megfelelő mederbe szorítása. A banki könyvi kamatláb-kockázat esetében kiemelendő, hogy elvárt nemcsak az explicit, hanem a más termékekben beágyazott opciók kezelése is, amelyről a [2022. februári hírlevelünk](#) is beszámoltunk.

Kamatláb-derivatívák típusai

A kamatláb-derivatívák olyan pénzügyi eszközök, amelyeknek az értéke jelentős mértékben függ a piaci hozamok alakulásától. A kamatderivatívákat leggyakrabban a kamatláb-kockázatok kezelésére használják, de használható kamatlábpozíció felvételére is a jövőbeli haszon reményében. A számos lehetséges kategóriából a mostani hírlevelben hármat fő típust emelünk ki.

Swapra szóló opciók

A swap ügyleteken alapuló termék a swap opció, vagy swaption, amely során szerződésben rögzítik, hogy az opció tulajdonosa milyen feltételek mellett léphet be egy kamat-swap ügyletbe. Az alapterméként szolgáló kamat-swap ügylet jellemzően egy egyszerű, fix és változó kamat cseréjét jelentő ügylet.

A swaption ügyletek előnye, hogy lehetővé teszik fix és változó kamatozás közötti váltást, attól függően, hogy a lehívási időpontokban melyik a kedvezőbb. Ezáltal lehetséges a pozíciók felvétele, illetve egyes speciális instrumentumok kockázatának kezelése. Például, ha egy hitelt felvevő ügyfélnek joga van a

fix és változó kamatozás között váltásra, vagy fix kamatozás esetén az előtörlesztésre külön költségek nélkül, akkor lényegében egy implicit swaption pozícióról beszélhetünk. Ilyenkor az ügyfélkamatláb árazásához, a pozíció értékeléséhez és kockázatának fedezéséhez egyaránt érdemes a swaption értékét figyelembe venni.

Kötvénypaciók

A kötvénypació egy olyan opció, ahol a felek egyikének joga van egy adott kötvény eladására vagy megvételére előre meghatározott feltételek mellett (dátum, ár stb.). Az ilyen típusú opciók gyakran be vannak ágyazva a kötvény feltételeibe, például a kibocsátónak visszavásárlási opciót biztosít magának.

Jellemző példa a visszavásárolható kötvényekre a szabályozói okokból kibocsátott kötvények, például AT1, T2, vagy MREL kompatibilis források. Az [AT1 tőkeelemekről](#) és a [TLAC/MREL kötvényekről](#) készült EBA jelentések is kiemelik, hogy számos kötvény rendelkezik ilyen opciókkal. A jelentések hozzátesszik, hogy a visszavásárlás számos esetben jelentős, előre nem látható szabályozási vagy adózási változáshoz van kötve.

Általánosságban kijelenthető, hogy a visszavásárlási és egyéb, a kibocsátó számára kedvező opciók növelik a befektetők által a kötvénytől elvárt kamatszintet. Amennyiben a befektető számára kedvező opciót, például egy visszaválthatósági lehetőséget tartalmaz a kötvény, akkor az viszont csökkenti a kötvény kamatát.

Kamatplafon és kamatpadló ügyletek

Az OTC piacon a pénzügyi intézmények által kínált népszerű kamatlábopció a kamatlábplafon vagy -padló. Ezeknek a célja, hogy védelmet nyújtson az ellen, hogy a kamatok előre rögzített szint fölé emelkedjenek, vagy alá csökkenjenek. A piacon explicit módon is kereskedett termékek mellett jellemzően a hitelekbe, és egyes változó kamatozású kötvényekbe vannak beépítve ilyen opciók.

Az előbbi esetet a kamatkockázat kezelése során is figyelembe kell venni, mert jellemző szerződéses pont, hogy a hitel referenciakamatlába nem lehet negatív. Ezzel a Bank védi saját kamatmarzsát, ugyanakkor fontos ennek megfelelő figyelembevétele a kamatkockázatok mérésekor az EVE és NII esetében egyaránt. De a fedezeti stratégia alkalmazásával is, ugyanis egy kamatpadlóval rendelkező változó kamatozású hitel tényleges viselkedése inkább a fix kamatozásúra hasonlít egy alacsony kamatkörnyezetben az alacsony cash-flow, és a magas jelenérték volatilitás következtében.

A kamatpadlós változó kamatozású kötvényekre pedig az ÁKK által kibocsátott [2027/B állampapír](#) mutat példát, ahol a BUBOR 3M referenciakamaton alapuló kamatláb minimum értéke 0.01%, vagyis nem lehet nulla vagy negatív.

Főbb árazási modellek

A kamatlábopciók árazása bonyolultabb feladat, mint a részvényre, vagy devizára szóló derivatívák értékelése. Ennek oka, hogy az értéküket a hozamgörbe alakja befolyásolja, amely összetett folyamatot követ. Az egyszerűbb modellekben implicit feltételezés a hozamgörbe különböző pontjainak tökéletes korrelációja, de a fejlettebb modellek lehetővé teszik a hozamgörbe rövid és hosszú végének eltérő mozgását is. A továbbiakban az egyszerűbb modellekre mutatunk kettő példát.

Bachelier (normál) modell

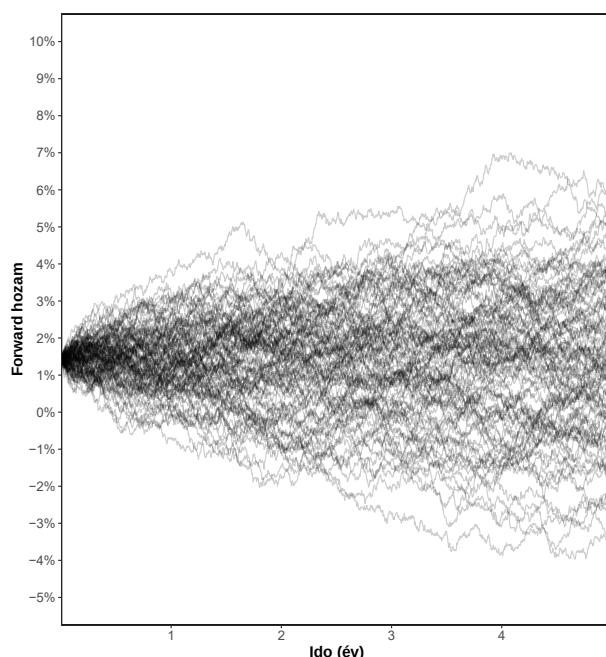
A francia Louis Bachelier az elsők között dolgozott ki opcióárazási modellt, amelyben az árfolyamok változásának sztochasztikusan leírható folyamatát az aritmetikai Brown-mozgással közelítette. Az általa kidolgozott eljárás a később széles körben elterjedt, geometriai Brown-mozgást alkalmazó Black modell használata miatt háttérbe szorult. Érdekes azonban, hogy a közelmúltban újra előtérbe került annak köszönhetően, hogy a modell képes a negatív árfolyamokat is kezelni. Ennek következtében többek között a [Chicago Mercantile Exchange](#) (CME) és az [Intercontinental Exchange](#) (ICE) 2020 áprilisától ezt a modellt alkalmazzák egyes opciók árazására.

A modell alapfeltevése, hogy a forward kamatok aritmetikai Brown-mozgással írható le, amelyek alakulása minden pillanatban a következőképpen írható le:

$$dF_t = \sigma_N dW_t$$

, ahol F_t a forward kamat, W_t a standard Brown mozgást kifejező tag, σ_N az árazáshoz feltételezett volatilitás, és t az alsó indexben jelöli az időt.

Az 1. ábra a Bachelier modell Monte-Carlo szimulációval előállított lehetséges kamatpályáit mutatja be.



1. ábra Bachelier-moddellel számított 5 év múlva lehívható, 5 éves futamidejű swaption forward kamat pályái (volatilitás: 88,64%, forward swap ráta: 1,42%)



Black (lognormál) modell

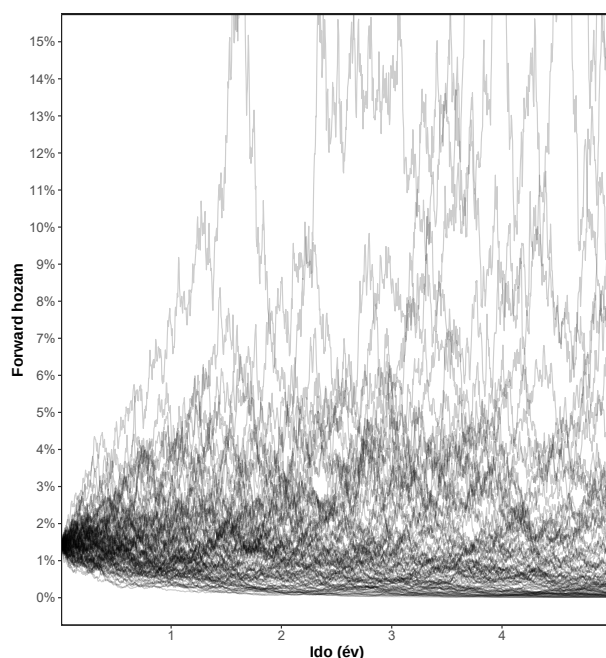
Az egyik legelterjedtebb modell az opciós ügyletek árazására a Black-Scholes modell, illetve ennek a kamatláb-derivatívák árazására vonatkozó megfelelője, a Black-modell. Ebben a Bachelier-modellhez hasonlóan fejezhető ki a forward árfolyam alakulása, azonban ebben az esetben geometriai Brown mozgással írható le σ_{LN} volatilitással:

$$dF_t = F_t \sigma_{LN} dW_t$$

, ahol F_t a forward kamat, W_t a standard Brown mozgást kifejező tag, σ_{LN} az árazáshoz feltételezett volatilitás, és t az alsó indexben jelöli az időt.

Érdekesség, hogy a partnerkockázati sztenderd tőkekövetelményi módszertan (SA-CCR) is ezt alkalmazza ([EU/2021/931](#)), azonban szintbeli eltolással, és előre rögzített volatilitás paraméterekkel.

A 2. ábra a Black modell Monte-Carlo szimulációval előállított lehetséges kamatpályáit mutatja be.



2. ábra: A Black-moddellel számított 5 év múlva lehívható, 5 éves futamidejű swaption forward kamat pályái (volatilitás: 69,96%, forward swap ráta: 1,42%)

Implicit volatilitási felületek

Az egyes opcióárazási modellek alkalmazásakor a vizsgált termékek legtöbb paramétere ismert, azonban a volatilitás kivételt képez, ugyanis a jövőbeli volatilitás előre nem ismert. Továbbá a modellekben feltételezés, hogy a volatilitás időben állandó, és független a többi opciós paramétertől. A gyakorlatban ezek a feltételezések nem állják meg helyüket, ezért a piaci szereplők speciális volatilitás paraméterek használnak az értékeléskor, amelyeket vagy hasonló opciók áraiból számoltak vissza, vagy piaci volatilitás jegyzéseket alapulnak. Ezek nem torzítatlan előrejelzései a jövőbeli volatilitásnak, mivel a keresleti és kínálati dinamika, valamint a hozamok eloszlásának nemnormális jellege mind megjelenik az implicit volatilitás paraméterekben, amelyek ráadásul termék- és modellfüggők is, mint később látni fogjuk.

A 3. ábra a cap és floor opciók esetén alkalmazott rögzített kamatszintek mellett mutatja meg, hogy az egyes lejáratokhoz milyen volatilitási érték tartozik.

EUR		IBOR		EUR BVOL Cube (Default)				Mid		Date		03/31/22			
99) Analyze Cube		99) Market Data													
11) Configuration		12) Caps/Floors		13) ATM Swaptions		14) OTM Swaptions / SABR									
Type	Normal Vol (OIS)			Source		BVOL		16) Use This Contributor in Configuration							
Table Charts															
Expiry	-0.50%	-0.25%	-0.13%	ATM	0.00%	0.13%	0.25%	0.50%	1.00%	1.50%	2.00%	2.50%	3.00%	4.00%	5.00%
1Yr	44.90	54.00	59.02	64.87	64.10	69.19	74.25	84.23	103.45	121.73	139.26	156.17	172.59	204.22	234.61
18Mo	62.56	67.21	71.46	88.43	75.90	80.27	84.50	92.59	108.35	124.37	140.51	156.54	172.36	203.23	233.10
2Yr	79.76	80.91	83.63	102.74	86.81	90.08	93.33	99.69	112.58	126.41	140.98	155.88	170.83	200.41	229.31
3Yr	105.09	101.69	101.02	115.99	101.20	102.03	103.32	106.71	115.63	126.88	139.72	153.38	167.39	195.53	223.26
4Yr	106.84	104.71	104.28	118.00	104.40	105.00	105.96	108.66	116.38	126.55	138.32	150.91	163.86	189.90	215.59
5Yr	104.26	103.30	103.28	117.51	103.65	104.37	105.38	108.04	115.41	124.91	135.75	147.28	159.08	182.73	205.99
6Yr	101.04	100.88	101.14	115.59	101.69	102.52	103.57	106.20	113.15	121.86	131.67	142.01	152.55	173.61	194.31
7Yr	98.00	98.27	98.66	112.43	99.29	100.13	101.15	103.63	109.99	117.81	126.54	135.70	145.03	163.69	182.07
8Yr	94.97	95.48	95.95	109.23	96.61	97.45	98.44	100.77	106.61	113.67	121.47	129.65	137.96	154.62	171.08
9Yr	92.16	92.83	93.34	106.23	94.02	94.84	95.78	97.98	103.37	109.79	116.84	124.20	131.68	146.70	161.61
10Yr	89.36	90.16	90.70	103.08	91.38	92.19	93.10	95.17	100.14	105.96	112.28	118.86	125.54	138.96	152.36
12Yr	84.19	85.20	85.82	97.80	86.54	87.35	88.24	90.20	94.71	99.84	105.33	110.97	116.69	128.17	139.67
15Yr	78.15	79.26	79.89	90.73	80.59	81.36	82.19	83.95	87.89	92.24	96.82	101.52	106.27	115.88	125.60
20Yr	70.97	72.21	72.88	82.22	73.60	74.36	75.15	76.80	80.33	84.09	87.98	91.92	95.90	103.95	112.11
25Yr	66.67	67.98	68.68	76.98	69.41	70.17	70.95	72.57	75.99	79.56	83.21	86.90	90.61	98.12	105.72
30Yr	63.46	64.78	65.48	72.79	66.21	66.96	67.73	69.31	72.59	75.99	79.43	82.89	86.35	93.34	100.40

3. ábra: Cap és Floor EUR opciók implicit normál volatilitása (forrás: Bloomberg)

A 4. ábra és 5. ábra a swaption ügyletek esetében mutatják be a normál és lognormál volatilitási értékeket, amelyek az opció és a swap lejáratától egyaránt függnek. Ezen felül a volatilitást még az opció moneyness jellege is befolyásolja, az ábrán az ATM (at-the-money) eset látható.

EUR		IBOR		EUR BVOL Cube (Default)		Mid		Date		03/31/22						
95) Analyze Cube		96) Market Data														
11) Configuration		12) Caps/Floors		13) ATM Swaptions		14) OTM Swaptions / SABR										
Type	Normal Vol (OIS)		Source		BVOL		14) Use This Contributor in Configuration									
Table Charts																
Expiry	1Yr	2Yr	3Yr	4Yr	5Yr	6Yr	7Yr	8Yr	9Yr	10Yr	15Yr	20Yr	25Yr	30Yr		
1Mo	75.42	106.95	111.48	110.65	108.97	105.47	101.89	96.86	93.24	90.23	90.44	90.75	90.17	90.16		
2Mo	75.11	103.49	107.20	106.73	104.77	101.42	98.80	93.84	90.24	87.45	87.84	87.74	87.34	86.84		
3Mo	76.89	105.54	105.98	104.38	103.35	100.42	97.05	93.21	89.83	86.47	87.08	86.88	86.94	86.72		
6Mo	97.59	112.26	110.17	106.96	102.98	99.77	96.14	92.75	89.17	85.56	86.12	85.71	85.55	85.10		
9Mo	105.12	114.81	110.85	106.53	101.42	98.74	95.13	91.85	88.19	84.56	85.02	84.39	84.34	83.90		
1Yr	111.92	116.43	111.74	106.34	101.37	97.99	94.62	91.10	87.59	83.92	83.72	83.08	82.93	82.81		
18Mo	114.71	114.46	110.28	105.05	100.02	96.62	93.33	89.97	86.47	82.74	81.85	81.16	80.98	80.50		
2Yr	115.28	113.02	107.97	103.29	98.78	95.49	92.21	88.87	85.42	81.81	80.18	79.36	78.86	78.33		
3Yr	113.89	111.28	106.03	100.82	95.85	93.04	89.79	86.43	83.15	79.73	77.10	75.88	75.25	74.75		
4Yr	109.91	107.42	102.44	97.16	92.52	89.59	86.65	83.82	80.80	77.69	74.52	73.25	72.39	71.76		
5Yr	103.54	101.98	97.58	93.02	88.64	86.17	83.69	81.25	78.70	75.94	72.41	70.89	70.08	69.32		
6Yr	97.35	95.78	91.94	88.33	84.88	82.82	80.77	78.59	76.51	74.43	70.89	69.26	68.13	67.10		
7Yr	91.68	90.01	87.07	84.19	81.38	79.74	78.04	76.25	74.57	72.95	69.40	67.66	66.25	65.07		
8Yr	87.36	85.97	83.47	81.01	78.58	77.12	75.63	74.07	72.63	71.19	67.77	65.77	64.22	62.94		
9Yr	83.31	82.11	79.92	77.91	75.79	74.54	73.25	71.92	70.61	69.37	65.99	63.83	62.18	60.74		
10Yr	79.57	78.60	76.73	74.94	73.04	72.05	70.91	69.80	68.67	67.62	64.24	61.96	60.15	58.61		
12Yr	74.84	74.12	72.73	71.28	69.73	68.90	67.97	67.07	66.18	65.35	61.80	59.37	57.63	56.01		
15Yr	68.43	67.65	66.79	65.88	64.86	64.33	63.70	63.03	62.46	61.86	58.16	55.42	53.75	52.10		
20Yr	61.51	61.38	60.82	60.19	59.59	59.29	58.94	58.50	58.05	57.55	53.94	51.03	49.28	47.43		
25Yr	58.79	58.61	58.26	57.71	57.24	56.78	56.15	55.55	54.98	54.51	50.71	47.59	45.57	43.69		
30Yr	56.55	56.54	56.34	55.98	55.58	54.96	54.17	53.38	52.48	51.90	47.69	44.57	42.50	40.54		

4. ábra: Swap EUR opciók implicit normál volatilitása (forrás: Bloomberg)

EUR	IBOR	EUR BVOL Cube (Default)	Mid	Date	03/31/22										
95) Analyze Cube		96) Market Data													
11) Configuration		12) Caps/Floors		13) ATM Swaptions		14) OTM Swaptions / SABR									
Type	Black Vol (OIS)	Source	BVOL	16) Use This Contributor in Configuration											
Table Charts															
Expiry	1Yr	2Yr	3Yr	4Yr	5Yr	6Yr	7Yr	8Yr	9Yr	10Yr	15Yr	20Yr	25Yr	30Yr	
1Mo		178.14	129.08	116.48	107.57	99.71	93.31	86.08	79.83	75.04	69.80	73.62	79.61	87.96	
2Mo	916.01	155.46	120.39	108.84	101.33	94.40	88.50	82.01	76.09	71.47	67.35	70.77	77.39	85.12	
3Mo	472.18	142.59	113.72	103.34	97.38	91.79	86.17	80.05	74.67	70.06	66.65	70.14	76.73	84.93	
6Mo	191.46	119.35	103.70	96.01	90.61	85.85	81.22	76.23	71.31	66.78	64.61	68.32	75.21	83.21	
9Mo	128.41	106.11	96.20	90.23	85.05	81.90	77.60	73.01	68.48	64.25	62.91	66.98	74.15	82.24	
1Yr	107.29	97.15	91.38	86.98	82.29	79.10	74.95	70.69	66.51	62.54	61.49	65.89	73.10	81.59	
18Mo	95.09	90.94	88.23	84.55	79.97	76.71	72.55	68.48	64.32	60.75	59.91	65.04	72.75	80.98	
2Yr	98.44	92.21	89.02	84.63	80.17	76.08	71.69	67.50	63.37	59.98	59.42	64.89	72.67	81.09	
3Yr	108.20	98.20	91.26	85.93	79.31	74.01	69.40	64.99	61.67	58.53	58.80	64.81	73.19	81.86	
4Yr	112.56	96.84	91.17	82.38	74.20	69.85	65.75	62.48	59.56	56.85	58.52	65.39	74.39	82.99	
5Yr	100.20	93.14	83.94	75.00	68.96	65.07	62.06	59.74	57.43	55.50	58.44	66.12	76.19	85.36	
7Yr	77.29	69.31	65.07	61.24	58.65	57.47	56.35	55.23	55.67	56.18	61.77	71.83	82.70	93.28	
10Yr	55.30	56.85	56.53	55.74	54.68	57.44	59.31	60.59	61.35	61.56	73.55	90.05	110.30	145.33	

5. ábra: Swap EUR opciók implicit lognormál volatilitása (forrás: Bloomberg)

Összegzés

Ahogy a fenti rövid összefoglaló is bemutatta, a kamatláb-opcióknak számos formája és értékelési megközelítése van. A fentiekén túl még rengeteg egyéb szempont van, amit befolyásolja az értékelést és kockázatkezelést, mint a hitelkockázati felárak szerepe, margin elszámolások jellege, egzotikus termékjellemzők, vagy fejlettebb, mint Hull-White (HW), SABR (Stochastic, Alpha, Beta, Rho) modellek használata. Minden esetben kihívás, hogy a modellek paraméterei és kockázatkezelés fókuszja összhangban legyen a piaci kereskedéssel, likviditással, fontos trendekkel. Ezek a szempontok pedig a matematikai háttér megértése mellett szükségessé teszik a megfelelő kockázatkezelési, értékelési, számviteli, technológiai folyamatok kialakítását is.

A hírlevél készítésében részt vettek: Benczik András és Soltész József.

Kapcsolat:



Rakó Ágnes
partner
M: +36 70 370 1792
E: agnes.rako@kpmg.hu



Szalai Péter
igazgató
M: +36 70 370 1739
E: peter.szalai@kpmg.hu



Wieder Gergő
szénior menedzser
M: +36 70 333 1471
E: ergo.wieder@kpmg.hu



Soltész József
menedzser
M: +36 70 370 1766
E: jozsef.soltesz@kpmg.hu

KPMG.hu



Az itt megjelölt információk tájékoztató jellegűek, és nem vonatkoznak valamely meghatározott természetes vagy jogi személy, illetve jogi személyiség nélküli szervezet körülményeire. Társaságunk ugyan törekszik pontos és időszere információkat közölni, ennek ellenére nem vállal felelősséget a közölt információk jelenlegi vagy jövőbeli hatályosságáért. Társaságunk nem vállal felelősséget az olyan tevékenységből eredő károktól, amelyek az itt közölt információk felhasználásából erednek, és nélkülözik társaságunknak az adott esetre vonatkozó teljes körű vizsgálatát és az azon alapuló megfelelő szaktanácsadást.

A KPMG név, a KPMG logó a KPMG International lajstromozott védjegye.

© 2022 A KPMG Tanácsadó Kft., a magyar jog alapján bejegyzett korlátolt felelősségű társaság, és egyben a KPMG International Limited („KPMG International”) angol „private company limited by guarantee” társasághoz kapcsolódó független tagtársaságokból álló KPMG globális szervezet tagtársasága. Minden jog fenntartva.