

Replikáló portfóliók

Gyakorlati megvalósítás

Diószeghy Zoltán
Aktuárius

Altenburger Gyula Szimpózium – 2008.05.23
www.ing.hu

Paraméterek

Nem: férfi

Életkor: 30 év

Tartam: 20 év

Biztosítási összeg: 10 millió Ft

Biztosítás kezdete: 2007. december 31.

Jutalék: 100%

Költség: 10%

Garantált technikai kamat: 4%

Többlethozam visszajuttatás: 90%

Kockázati biztosítás - determinisztikus

Év	Dátum	Infláció	Hozam	Diszkont	Kor	Létszám	BŐ	Tartalék	Bonusz tartalék	Bonusz BŐ	Bevétel	Költség	Szolgáltatás	Cashflow	PV CF
0	2007	7.40%	0.00%	1.0000	30	1	10 000 000	-50 777	0	0	50 777	55 854	0	-5 078	-5 078
1	2008	3.70%	0.00%	0.9296	31	0.9988	10 761 995	-17 583	0	0	54 467	5 447	12 281	36 740	34 153
2	2009	3.00%	0.00%	0.8637	32	0.9974	11 148 996	18 226	0	0	56 406	5 641	14 538	36 227	31 290
3	2010	2.90%	6.84%	0.8021	33	0.9959	11 456 449	55 156	466	7 608	58 011	5 801	16 772	35 437	28 424
4	2011	2.70%	6.73%	0.7475	34	0.9942	11 745 440	92 615	1 832	29 608	59 592	5 959	19 358	34 274	25 619
5	2012	2.60%	6.65%	0.6976	35	0.9923	12 006 592	130 183	4 086	65 500	61 083	6 108	22 414	32 561	22 716
6	2013	2.80%	6.58%	0.6517	36	0.9901	12 250 115	166 999	7 201	114 751	62 534	6 253	26 315	29 966	19 529
7	2014	2.80%	6.51%	0.6097	37	0.9877	12 503 668	202 660	11 144	176 897	64 124	6 412	30 623	27 089	16 516
8	2015	2.80%	6.46%	0.5712	38	0.9849	12 749 130	236 581	15 873	251 612	65 732	6 573	35 687	23 472	13 407
9	2016	2.80%	6.41%	0.5360	39	0.9817	12 986 551	268 181	21 344	338 704	67 354	6 735	41 378	19 241	10 313
10	2017	2.80%	6.36%	0.5037	40	0.9780	13 216 097	296 164	27 500	438 247	68 984	6 898	48 411	13 674	6 888
11	2018	2.70%	6.32%	0.4735	41	0.9738	13 438 142	318 698	34 272	550 561	70 611	7 061	57 292	6 258	2 963
12	2019	2.60%	6.29%	0.4457	42	0.9689	13 645 689	333 347	41 558	676 260	72 152	7 215	68 573	-3 636	-1 620
13	2020	2.50%	6.23%	0.4201	43	0.9632	13 839 906	337 810	49 071	813 613	73 591	7 359	81 932	-15 700	-6 596
14	2021	2.40%	6.13%	0.3966	44	0.9566	14 021 981	330 398	56 485	960 765	74 915	7 491	96 575	-29 152	-11 562
15	2022	2.40%	6.05%	0.3750	45	0.9492	14 192 987	310 125	63 636	1 119 777	76 115	7 612	111 625	-43 121	-16 172
16	2023	2.30%	6.00%	0.3538	46	0.9409	14 360 847	276 352	70 352	1 294 732	77 263	7 726	126 620	-57 084	-20 195
17	2024	2.20%	5.95%	0.3339	47	0.9319	14 519 163	229 315	76 449	1 493 539	78 285	7 829	140 670	-70 213	-23 445
18	2025	2.10%	5.92%	0.3153	48	0.9223	14 668 324	168 348	81 725	1 736 110	79 178	7 918	154 695	-83 434	-26 310
19	2026	2.00%	5.88%	0.2980	49	0.9119	14 808 600	92 405	85 967	2 102 773	79 937	7 994	169 223	-97 280	-28 985
20	2027	1.90%	5.85%	0.2817	50	0.9010	0	0	88 945	0	0	0	185 529	-185 529	-52 259

19 595

Vegyes biztosítás - determinisztikus

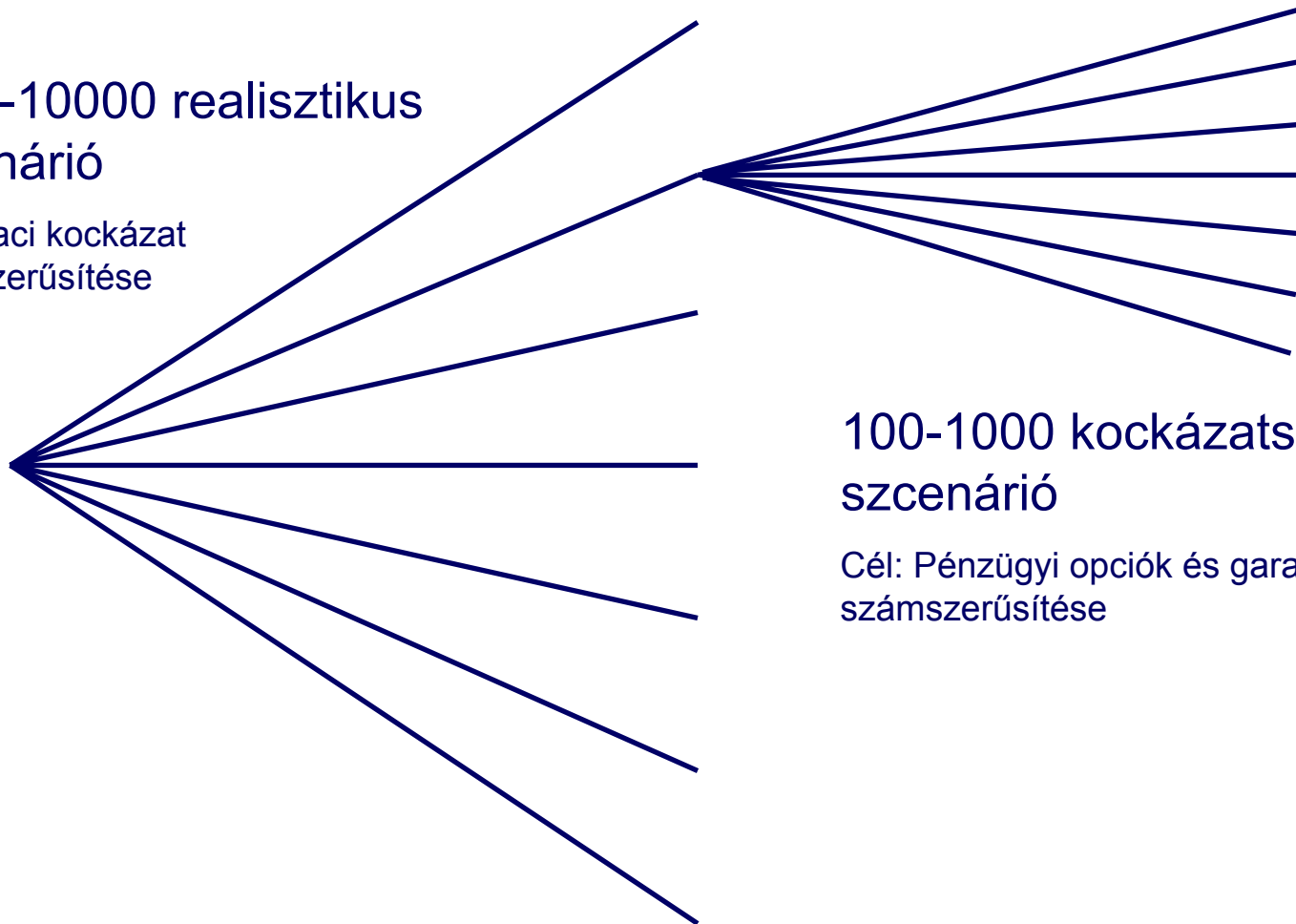
Év	Dátum	Infláció	Hozam	Diszkont	Kor	Létszám	BŐ	Tartalék	Bonusz tartalék	Bonusz BŐ	Bevétel	Költség	Szolgáltatás	Cashflow	PV CF
0	2007	7.40%	0.00%	1.0000	30	1	10 000 000	-410 809	0	0	410 809	451 890	0	-41 081	-41 081
1	2008	3.70%	0.00%	0.9296	31	0.9988	10 748 363	-55 072	0	0	440 667	44 067	12 281	384 320	357 261
2	2009	3.00%	0.00%	0.8637	32	0.9974	11 121 079	341 621	0	0	456 354	45 635	14 520	396 199	342 203
3	2010	2.90%	6.84%	0.8021	33	0.9959	11 410 887	767 922	8 734	16 614	469 335	46 934	16 730	405 671	325 385
4	2011	2.70%	6.73%	0.7475	34	0.9942	11 676 866	1 222 463	27 812	51 560	482 127	48 213	19 296	414 618	309 915
5	2012	2.60%	6.65%	0.6976	35	0.9923	11 910 888	1 706 163	57 648	104 186	494 197	49 420	22 325	422 452	294 717
6	2013	2.80%	6.58%	0.6517	36	0.9901	12 122 560	2 219 266	98 569	173 694	505 932	50 593	26 191	429 148	279 684
7	2014	2.80%	6.51%	0.6097	37	0.9877	12 335 440	2 762 892	151 024	259 504	518 797	51 880	30 453	436 465	266 107
8	2015	2.80%	6.46%	0.5712	38	0.9849	12 533 514	3 339 431	215 488	361 068	531 804	53 180	35 446	443 177	253 145
9	2016	2.80%	6.41%	0.5360	39	0.9817	12 716 591	3 950 695	292 514	477 953	544 928	54 493	41 040	449 395	240 866
10	2017	2.80%	6.36%	0.5037	40	0.9780	12 884 474	4 598 253	382 745	609 834	558 112	55 811	47 936	454 365	228 868
11	2018	2.70%	6.32%	0.4735	41	0.9738	13 036 958	5 283 699	486 956	756 547	571 278	57 128	56 620	457 530	216 624
12	2019	2.60%	6.29%	0.4457	42	0.9689	13 168 945	6 008 748	606 069	918 077	583 749	58 375	67 616	457 759	204 007
13	2020	2.50%	6.23%	0.4201	43	0.9632	13 281 221	6 775 253	738 629	1 091 242	595 391	59 539	80 588	455 264	191 263
14	2021	2.40%	6.13%	0.3966	44	0.9566	13 374 621	7 585 860	882 638	1 272 448	606 100	60 610	94 723	450 767	178 785
15	2022	2.40%	6.05%	0.3750	45	0.9492	13 450 017	8 443 924	1 039 152	1 462 126	615 813	61 581	109 124	445 107	166 932
16	2023	2.30%	6.00%	0.3538	46	0.9409	13 510 856	9 353 253	1 209 557	1 660 985	625 099	62 510	123 308	439 281	155 405
17	2024	2.20%	5.95%	0.3339	47	0.9319	13 554 985	10 318 737	1 395 305	1 869 658	633 369	63 337	136 324	433 708	144 819
18	2025	2.10%	5.92%	0.3153	48	0.9223	13 583 365	11 344 712	1 597 458	2 088 208	640 593	64 059	149 014	427 520	134 814
19	2026	2.00%	5.88%	0.2980	49	0.9119	13 597 018	12 435 799	1 816 958	2 316 488	646 730	64 673	161 663	420 393	125 260
20	2027	1.90%	5.85%	0.2817	50	0.9010	0	0	2 054 902	0	0	0	14 512 290	-14 512 290	-4 087 764
															287 216

Replikálás: Egyszerű kötvények

Miért replikálunk?

1000-10000 realiztikus
szcenárió

Cél: Piaci kockázat
számszerúsítése

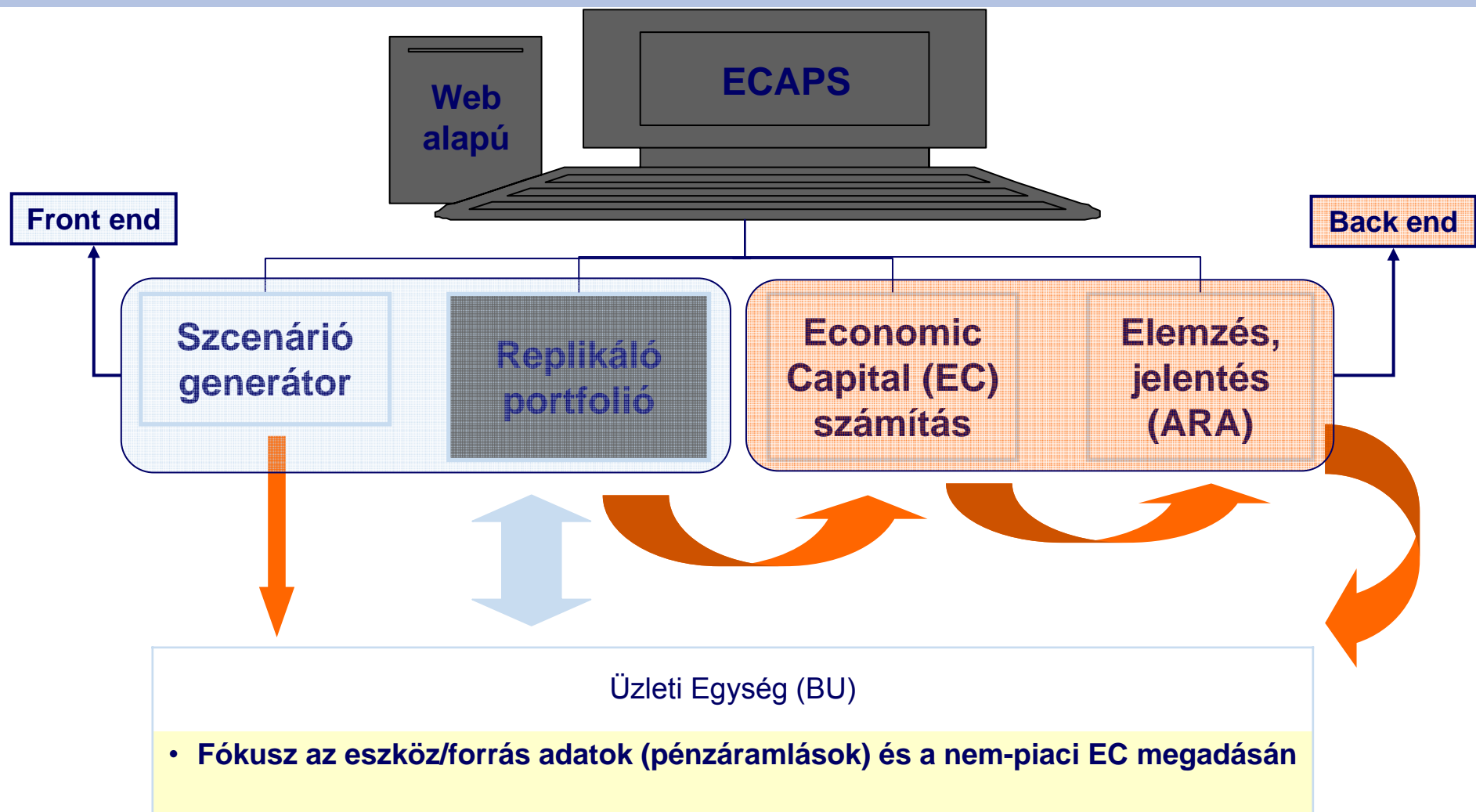


100-1000 kockázatsemleges
szcenárió

Cél: Pénzügyi opciók és garanciák
számszerúsítése

Megoldás: Replikáló portfóliók a két sztochasztika elkülönítésére (ECAPS)

ECAPS áttekintés



A számítás menete

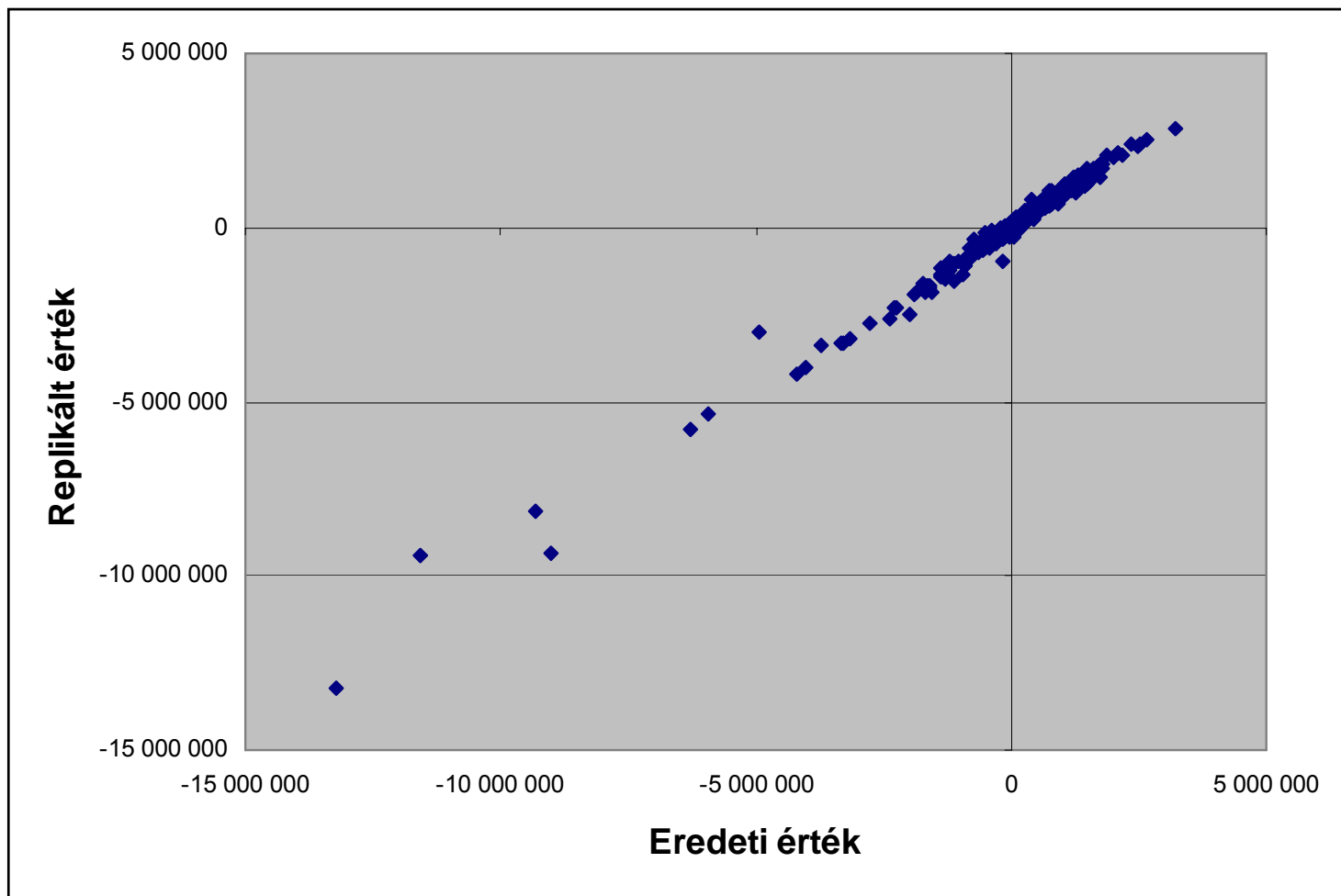
- Kockázatsemleges scenáriók letöltése
- Kötelezettségek pénzáramlásainak előrejelzése minden scenárióra (projekciós szoftver)
- Pénzáramlások feltöltése (front end)
- Replikálás: illesztés a feltöltött pénzáramlásokhoz (front end)
- Replikáló portfólió: egyszerű eszközökből áll (analitikus formulákkal kezelhető)
- Replikáló portfólió értékének kiszámítása minden realiztikus scenárióra (back end)
- EC számítása a megfelelő megbízhatósági szinthez tartozó érték alapján (back end)
- A kapott eredmények elemzése (back end)

A replikáló portfóliók

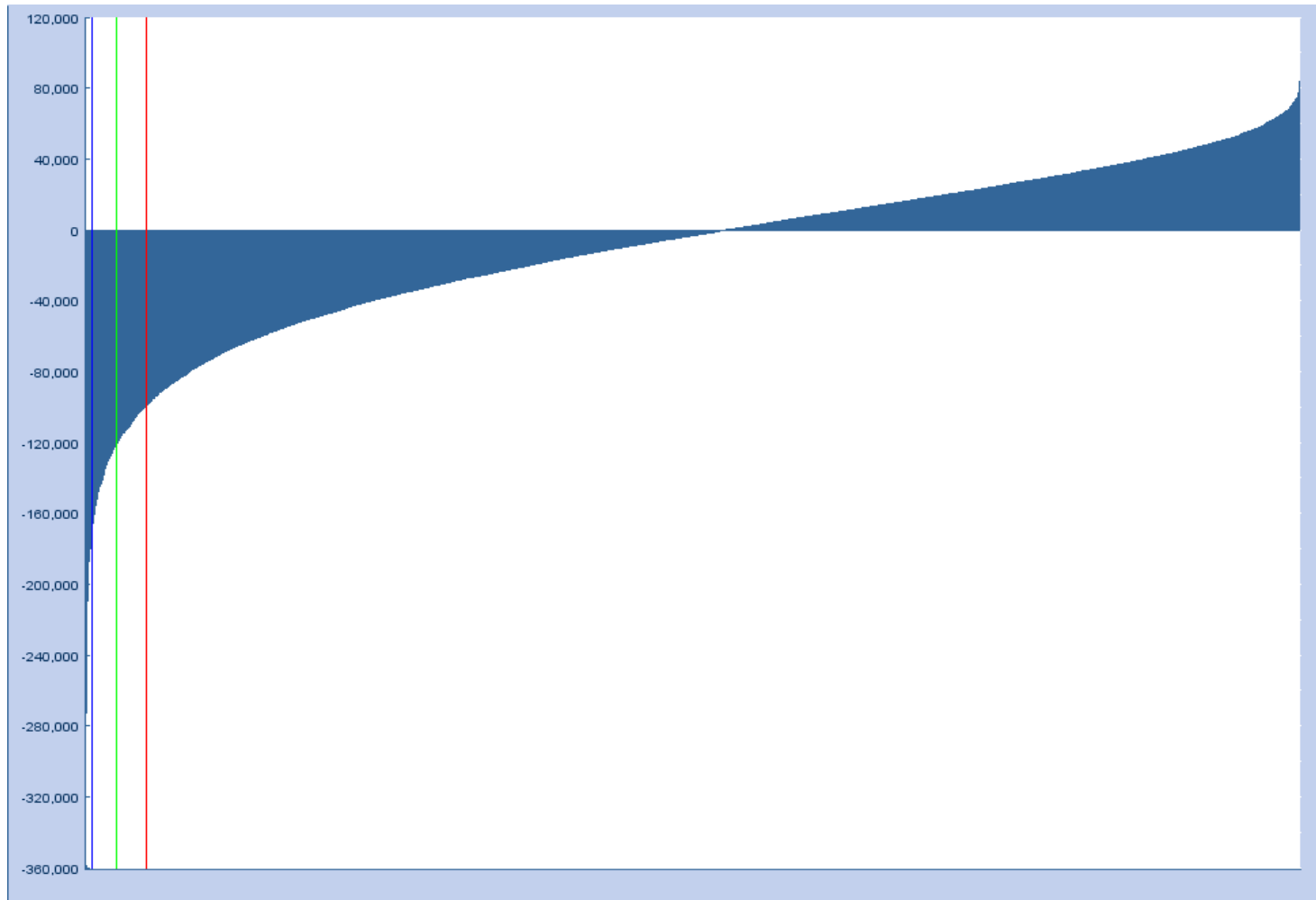
Termék	Replikáló eszközök	Illeszkedés (R ²)
Kockázati biztosítás	Egyszerű kötvények	98.24%
Kockázati biztosítás	Egyszerű kötvények Swaption-ök	99.27%
Vegyes biztosítás	Egyszerű kötvények	98.03%
Vegyes biztosítás	Egyszerű kötvények Swaption-ök	99.60%

Replikáló eszközök	Piaci érték
SwptCash_HUF_OptM03_SwpY10_Str6.3pct_Rec	-39.53
SwptCash_HUF_OptM03_SwpY10_Str7.1pct_Rec	-2 939.29
SwptCash_HUF_OptM03_SwpY10_Str8.1pct_Pay	-306.58
SwptCash_HUF_OptY01_SwpY10_Str6.2pct_Rec	-6 702.41
SwptCash_HUF_OptY01_SwpY10_Str7.1pct_Rec	15 105.87
SwptCash_HUF_OptY01_SwpY10_Str8.0pct_Pay	794.28
SwptCash_HUF_OptY03_SwpY01_Str7.3pct_Rec	4 744.96
SwptCash_HUF_OptY03_SwpY01_Str9.0pct_Pay	903.12
SwptCash_HUF_OptY05_SwpY05_Str8.8pct_Pay	22 992.57
SwptCash_HUF_OptY05_SwpY10_Str4.7pct_Rec	-7 226.59
SwptCash_HUF_OptY05_SwpY10_Str6.5pct_Rec	28 601.93
SwptCash_HUF_OptY05_SwpY10_Str8.4pct_Pay	-26 071.25
SwptCash_HUF_OptY07_SwpY01_Str6.7pct_Rec	3 013.88
SwptCash_HUF_OptY07_SwpY01_Str9.2pct_Pay	6 404.69
SwptCash_HUF_OptY10_SwpY05_Str3.8pct_Rec	1 250.27
SwptCash_HUF_OptY10_SwpY05_Str6.1pct_Rec	75 838.37
SwptCash_HUF_OptY10_SwpY05_Str8.7pct_Pay	68 223.13
SwptCash_HUF_OptY10_SwpY10_Str3.8pct_Rec	-23 664.44
SwptCash_HUF_OptY10_SwpY10_Str8.6pct_Pay	-74 146.33
SwptCash_HUF_OptY15_SwpY15_Str3.2pct_Rec	-14 455.20
SwptCash_HUF_OptY15_SwpY15_Str5.7pct_Rec	37 699.24
SwptCash_HUF_OptY15_SwpY15_Str8.7pct_Pay	1 816.45
SwptCash_HUF_OptY20_SwpY20_Str3.1pct_Rec	-8 809.91
SwptCash_HUF_OptY20_SwpY20_Str5.5pct_Rec	-8 062.70
SwptCash_HUF_OptY20_SwpY20_Str8.3pct_Pay	-19 550.25
SwptCash_HUF_OptY30_SwpY30_Str2.9pct_Rec	7 642.82
SwptCash_HUF_OptY30_SwpY30_Str5.2pct_Rec	44 149.60
SwptCash_HUF_OptY30_SwpY30_Str8.0pct_Pay	-82 001.75
ZCB_HUF-SWAP_Y01	-608 370.59
ZCB_HUF-SWAP_Y02	-816 352.88
ZCB_HUF-SWAP_Y04	804 236.47
ZCB_HUF-SWAP_Y06	363 145.75
ZCB_HUF-SWAP_Y08	718 790.87
ZCB_HUF-SWAP_Y10	1 235 620.17
ZCB_HUF-SWAP_Y15	2 555 101.09
ZCB_HUF-SWAP_Y18	31 566.73
ZCB_HUF-SWAP_Y20	-4 236 374.20
ZCB_HUF-SWAP_Y25	374 467.04
ZCB_HUF-SWAP_Y30	-26 130.80
ZCB_HUF-SWAP_Y35	-270 210.32
ZCB_HUF-SWAP_Y45	17 137.82
ZCB_HUF-SWAP_Y60	22 825.54

Replikálás grafikus eredménye



Monte-Carlo szcenáriók értékei



Piaci kockázatok számszerűsítése

Termék	Replikáló eszközök	Determinisztikus érték	Sztochasztikus érték	Piaci kockázat (99.95%)
Kockázati biztosítás	Egyszerű kötvények	19 595	16 058	24 750
Kockázati biztosítás	Egyszerű kötvények Swaption-ök	19 595	16 058	23 316
Vegyes biztosítás	Egyszerű kötvények	287 216	265 489	433 500
Vegyes biztosítás	Egyszerű kötvények Swaption-ök	287 216	265 489	459 386

Köszönöm a figyelmet!