

Egészségbiztosítások árazási folyamata és kihívásai egy társadalombiztosítási rendszerben

Németh Péter

Biztosítási és pénzügyi matematika mesterszakos hallgató

ELTE TTK

Témavezető:

Kovács Eszter

BCE KDI PhD hallgató



Eötvös Loránd Tudományegyetem Budapest, 2016.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	1
1.1. Köszönetnyilvánítás	1
1.2. Előszó	2
1.3. A szakdolgozat felépítése	2
2. Elméleti áttekintés	3
2.1. Alapfeltételezések	3
2.2. Egészségbiztosítási termék típusok	5
2.2.1. Balesetbiztosítás	5
2.2.2. Betegségbiztosítás	7
2.2.3. Rokkantsági biztosítás	10
2.2.4. Long-term care biztosítás	11
2.2.5. Kritikus betegség biztosítás	12
2.3. Egészségügyi rendszerek finanszírozási lehetőségei	13
2.3.1. A magyar egészségügyi rendszer finanszírozási jellemzői	17
3. Egészségbiztosítási termékek árazása	19
3.1. Kritikus betegség biztosítás	20
3.1.1. Elméleti háttér	20
3.1.2. Kalkuláció előkészítése	22
3.1.3. Eredmények	27
3.1.4. Kitekintés	28
3.2. Balesetbiztosítás	29
3.2.1. Kalkuláció előkészítése	29
3.2.2. Eredmények	30
3.3. Betegségbiztosítás	30
3.4. Rokkantsági biztosítás	31
3.4.1. Elméleti háttér	32
3.4.2. Eredmények	39
3.5. Long-term care biztosítás	39
3.5.1. Elméleti bevezető	40

3.5.2. Eredmények	43
4. Komplex egészségbiztosítási termékek lehetőségei egy társadalombiztosítási rendszerben	45

1. fejezet

Bevezetés

1.1. Köszönetnyilvánítás

Itt szeretném megragadni az alkalmat és megköszönni azt a rengeteg segítséget a témavezetőmnek, Kovács Eszternek, mellyel hozzájárult a szakdolgozatom elkészüléséhez. Számos olvasnivaló és véleményezés mellett hihetetlen motivációt és erőt adott, amelynek következtében elkészülhetett ez a dolgozat. Eredményekben és sikerekben gazdag további munkát kívánok neki!

Szeretném megköszönni kollégáimnak is akik, szakvéleményükkel hozzájárultak a munkámhoz. Külön megköszönném családomnak és barátaimnak, akiktől rengeteg támogatást és erőt kaptam tanulmányaim és a szakdolgozat írása során.

Köszönöm az Eötvös Loránd Tudományegyetem és a Budapesti Corvinus egyetem oktatóinak az odaadó munkát, melynek segítségével megismerkedhettem ezzel a szép a hivatással.

1.2. Előszó

Olyan témát terveztem választani, amelyben a biztosítások fejlesztése javítja a rendszer működését, így esett a választásom az egészségbiztosítás területére. Az egészségügy egy összetett és mindenkit érintő kérdés. Éppen ezért a dolgozat megírása rengeteg előkészületet igényelt. A koncepció kialakításához a különböző publikációk olvasásán kívül jelentősen hozzájárultak a különböző egészségüggyel kapcsolatos konferenciák. A konferenciák közül a legnagyobb hatással Marc Koopmanschap: Cost-effectiveness in healthcare című elődása volt. Az előadó a rotterdami Erasmus egyetem docense és egészségüggyel foglalkozó kutatók egyik legnagyobb alakja, amit harmincötös Hirsch-féle h-indexe is bizonyít. A különböző betegségek, velük járó kezelések és költségek feltérképezésében különböző szakorvosok tanácsa adott útmutatást. Az egészségbiztosítási területnek számos kihívással kell szembenéznie, ezekre próbálunk megoldást keresni a dolgozatban.

1.3. A szakdolgozat felépítése

A dolgozat szerkezete a következő. Az első részben áttekintjük az egészségbiztosításhoz tartozó alapfeltételezéseinket, valamint a hozzá kapcsolódó fogalmakat. Ezután rátérünk a különböző egészségbiztosítási termékek rövid bemutatására, majd az egészségügyi rendszerek finanszírozási lehetőségeiről lesz szó. A következő részben részletesen ismertetjük az egészségbiztosítási termékek árázásával kapcsolatos kérdéseit. Végül az utolsó részben felhasználva a korábbi kalkulációnkat, javaslatot teszünk az egészségügyi rendszer javítására.

2. fejezet

Elméleti áttekintés

Az egészségbiztosításhoz kapcsolódó alapfeltételezések tisztázásával kezdjük, majd röviden bemutatjuk az egészségbiztosítási termékeket, végül az egészségügyi rendszerekről lesz pár gondolat.

2.1. Alapfeltételezések

A dolgozatban megjelenő egészségbiztosítási modellekben az alábbi feltevésekkel élünk. A vizsgált modellekben figyelmen kívül hagyjuk a népesség változásával kapcsolatos kérdéseket, mint például migrációs kérdések. Pénzáramlások tekintetében a következőket vesszük alapul. Bevételi oldal esetében a megkeresett jövedelemmel és a nyugdíj jövedelemmel számolunk. A megkeresett jövedelem alatt itt nettó jövedelmet értünk, melynek nem képezik részét a különböző állami juttatások, transzferek. Ez a tétel a munkáltatótól származik. A nyugdíj jövedelem alatt is a kézhez kapott összeget tekintjük, melyet az állam szolgáltat. Kiadási oldal esetében említést érdemelnek az egészségügyi költségek, valamint

a tartós ápoláshoz, gondozáshoz köthető költségek. Az egészségügyi költségek közé a gyógyszer és különböző gyógyászati költségek, kórházi, járóbeteg, valamint háziorvosi ellátás költségei és diagnosztikai költségek tartoznak, melyeket részben a társadalombiztosítás (TB) részben a páciensek finanszíroznak. A tartós ápoláshoz, gondozáshoz köthető költségek közé a szakápolók igénylése miatti költségeket, valamint a megváltozott életkörülmények miatti költségeket vesszük alapul.

Alapesetben eltekintünk az inflációtól, valamint feltesszük, hogy a bérek a karrier előhaladta miatt nőnek, mivel az ember a munkatapasztalatai által értéke-sebb munkaerővel szolgál. Az egészséghez köthető költségeket, amennyiben nem állami forrásból finanszírozzuk, úgy több módon tehetjük meg. Itt hármat emel-nénk ki, az első az úgynevezett out-of-pocket kiadás, ami a szolgáltatás igénybe-vételekor közvetlenül a szolgáltatónak fizetett összeg, amit saját maga – azaz a beteg – finanszíroz. A magyar rendszerben a fogászati ellátások esetén gyakran találkozhatunk ilyennel, illetve a gyógyszereknél az önrész ilyen, ami elég jelen-tős kiadás hazánkban. Második kiadási forma az egészségügyi megtakarítások, amely közvetlenül az egészségügyi kiadások fedezésére felhasználható megtaka-rítási forma. A közepes valószínűségű egészségügyi események, amelyek köze-pes költséget eredményeznek, azok fedezésére leginkább az out-of-pocket típusú finanszírozási forma a legelőnyösebb, amit a legjobb, ha egészségügyi megtakarí-tásokból finanszíroznak, ahogy a 2.1 táblázatban is látható. Magyarországon ilye-nek az egészségpénztárak. Végül a dolgozat szempontjából legfontosabb a bizto-sítás. Ez lehet éves biztosítás, vagy több éves, akár élethosszig tartó biztosítás. A stratégiák esetében az eseménnyel kapcsolatos bekövetkezési valószínűség szerint láthatjuk a költségek nagyságát a 2.1 táblázatban.

Egészséggel kapcsolatos esemény		Megfelelő pénzügyi stratégia
Költség	Valószínűség	
alacsony	magas	out-of-pocket
közepes	közepes	megtakarítás
magas	alacsony	biztosítás

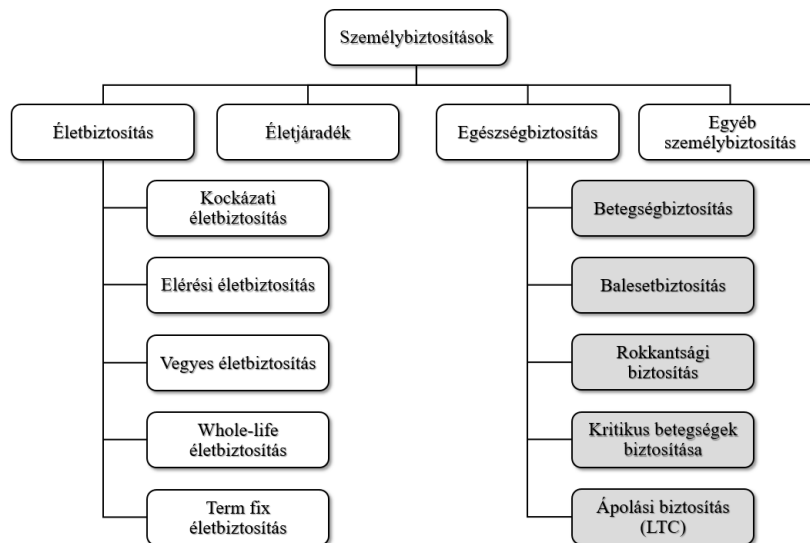
2.1. táblázat. Egészségügyi kiadások finanszírozási stratégiái. Forrás: Pitacco: Health Insurance

2.2. Egészségbiztosítási termék típusok

Ebben a részben az egészségbiztosítás fő fajtáiról egy-egy rövid jellemzés olvasható, amelyek magán egészségbiztosításoknál kerülnek elő és a későbbi termékalkuláció során jelennek meg. Azért esett erre a választás, mert a társadalombiztosítás paraméterei adottnak tekinthetők. A 2.1 ábra a személybiztosítások Pitacco (2014) szerinti csoportosítását mutatja, amelynek egyik alcsoportját képezik az egyes egészségbiztosítási terméktípusok. Fontos megjegyezni, hogy az új Ptk. más csoportosítást használ, ez csak a tankönyv szerinti csoportosítás.

2.2.1. Balesetbiztosítás

Balesetbiztosítás egy olyan biztosítási szerződés, amely a baleset bekövetkezésekor nyújt szolgáltatást a biztosított, vagy annak halála esetén a kedvezményezett részére. A szolgáltatás lehet egyösszegű kifizetés, de lehet járadék is.



2.1. ábra. Személybiztosítások. Forrás: Pitacco: Health Insurance

2.2.1. Definíció. A baleset olyan szokatlan, váratlan és nem szándékos esemény, amely adott helyen és időben úgy történik, hogy annak nem volt se nyilvánvaló, se tervezett oka. Általában negatív kimenettel rendelkező esemény, amit bekövetkezése előtti észleléssel el lehetett volna kerülni.

Balesetbiztosítás esetén az alábbi kifizetések lehetségesek:

- Halál esetén, ha a biztosított egy baleset következtében életét veszti, akkor a kedvezményezettnek fix összegű szolgáltatást nyújt.
- Tartós rokkantság esetén az egészségkárosodás százalékban kifejezett mértékétől függ a kifizetés összege.
- Balesethez köthető egészségügyi kiadások visszatérítése.
- Napi térítésről abban az esetben beszélünk, amikor a rokkantság ideiglenes. Ez fix összegű szolgáltatást jelent, korlátozott ideig, ami általában néhány hónaptól egy évig terjedő időszakot jelent.

Tartamát tekintve többnyire egy éves biztosítás, esetenként többéves is lehet. Általában a különböző eredetű és természetű balesetekhez más-más biztosítási összegek tartoznak. Az ilyen típusú biztosítások esetében a biztosítási szerződés gyakran tartalmaz kizárásokat, mint például a polgárháborús eseményekkel összefüggő balesetek. Vannak speciális balesetbiztosítások, mint például az utazási balesetbiztosítás vagy tanuló balesetbiztosítás. Balesetbiztosítások és betegségbiztosítások gyakran életbiztosítások kiegészítőbiztosításaként jelennek meg. (Asztalos, 1997), (Jean, 2004) Eléggé elterjedtek és rengeteg verzióban találjuk meg a piacon, azonban díjbevétel tekintetében nem tartoznak az élmezőnybe. Magyarországra vonatkozóan részletes képet a legfrissebb negyedéves Mabisz jelentésben láthatunk a (2.2) ábrán. Jól látszik, hogy az állományt tekintve a balesetbiztosítás előkelő helyen szerepel, az egészségbiztosítások kifejezetten ritkának számítanak, de a betegségbiztosításokat se nevezhetjük gyakori biztosításnak.

2.2.2. Betegségbiztosítás

Biztosított megbetegedése esetén nyújt szolgáltatást a biztosító. Itt tipikusan egészségügyi kiadások visszatérítésére kell gondolni. Ide tartozik a fekvőbeteg-ellátás, ami minden kórházi költséget magában foglalhat, beleértve a kezeléseket, sürgősségi ellátás költségét, gyógyszerek árát. Fedezetet nyújthat járóbeteg-ellátáshoz tartozó költségekre is. Továbbá egyéb vizsgálatok árát, valamint az orvosok által felírt gyógyszerek árát visszatérítheti a biztosító. Tartalmazhat kórházi napi díjat is, ez azonban nem költségalapú. Egészségügyi költségek visszatérítéseknél a kockázatosztást önrészen keresztül szabályozzák, vagyis az alábbi módszereket (és ezek tetszőleges kombinációját) szokták alkalmazni:

Biztosítási üzletágak ***
2016. II. negyedév

ezer Ft, darab

	Díjbevétel	Ebből egyszeri+eseti díjas	Záró állomány	Záró állománydíj
Haláleseti biztosítás	18 655 371	8 638 931	500 716	18 574 898
Elérési biztosítás	2 547 757	379 317	34 117	4 156 749
Vegyes életbiztosítás	36 771 516	21 150 751	325 453	32 262 302
Indexhez- vagy befektetési egységekhez kötött életbiztosítás	128 166 864	45 667 434	631 312	133 660 547
Nyugdíjbiztosítás Szja tv. szerint	17 341 979	3 705 889	143 712	30 228 572
<i>ebből indexhez- vagy befektetési egységekhez kötött</i>	<i>13 414 508</i>	<i>2 655 462</i>	<i>98 754</i>	<i>21 876 623</i>
Egyéb nyugdíjbiztosítás	874 850	425 324	3 721	950 561
Járadékbiztosítás	1 574 366	157 670	20 447	2 573 674
Hitelfedezeti záradékkal ellátott életbiztosítás	4 886 933	15 866	67 194	9 301 165
Csoportos hitelfedezeti életbiztosítás	2 379 929	58 416	17 695	4 378 467
Csoportos életbiztosítás	4 386 613	34 908	3 890	7 969 990
Egyéb életbiztosítás	312 849	173	1 072	157 287
Életbiztosításokhoz kapcsolódó baleset és betegség kiegészítő biztosítás*	6 792 509	83 186	1 403 110	14 356 133
Életbiztosítások összesen	232 310 646	89 489 898	1 749 329	244 214 212
Lakossági vagyonbiztosítás	56 726 874	15 135	3 114 183	110 451 788
Intézményi vagyonbiztosítás	1 269 611	230 271	13 387	1 865 949
Vállalati vagyonbiztosítás (kivéve KKV-k)	25 237 688	8 218 080	46 976	31 033 445
KKV-k vagyonbiztosítása	7 702 536	1 303 661	112 058	12 203 686
Egyéb vagyonbiztosítások	922 365	333 429	3 249	771 723
Általános felelősségbiztosítás	10 198 149	2 224 563	50 222	12 958 196
Szakmai felelősségbiztosítás	4 695 551	1 177 088	50 380	6 428 973
Hitelfedezeti biztosítás nem-életbiztosítási szerződésekből (kivéve hitelfedezeti záradékkal ellátott lakossági vagyonbiztosítás)	6 217 293	69 938	15 451	12 424 867
Szállítmány és fuvarozói biztosítás	3 200 888	1 049 891	23 430	3 854 269
Utásbiztosítás	4 576 994	3 843 259	1 797	1 250 817
Balesetbiztosítás	4 948 273	245 359	625 775	8 046 790
Betegségbiztosítás	4 371 426	297 144	21 202	8 274 500
Egészségbiztosítás	850 536	5 337	4 016	1 803 382
Jármű felelősségbiztosítás	71 324 708	711 802	4 762 600	127 875 441
<i>ebből kötelező gépjármű felelősség**</i>	<i>71 262 570</i>	<i>668 112</i>	<i>4 762 353</i>	<i>127 851 951</i>
Casco	36 494 443	621 476	817 850	67 961 997
Kezesi és garancia biztosítás	2 959 288	2 648 633	553	306 072
Kiterjesztett garancia	1 381 175	1 374 668	-	-
Jogvédelmi biztosítás	351 987	37 360	4 325	199 759
Temetési költség biztosítás	153 036	-	8 475	294 303
Assistance biztosítás	620 294	71 415	1 938	869 372
Különböző pénzügyi veszteségek elleni biztosítás	1 343 027	721 952	20 055	1 245 678
Nem élet biztosítások összesen	245 546 143	25 200 461	9 697 922	410 121 005
Társaságok mindösszesen	477 856 788	114 690 359	11 447 251	654 335 218

* Az "Életbiztosításokhoz kapcsolódó baleset és betegség kiegészítő biztosítás" sor nem számít bele az "Életbiztosítások összesen" sorba.

** Baleseti adót nem tartalmazza.

*** Az életbiztosítások esetében nem állnak rendelkezésre teljeskörűen a részletes adatok, ezért azt megfelelően nem lehet felosztani az egyes termékek között, így ezek az értékek csak az életbiztosítások összes díjbevételben és az egyszeri+eseti összesen díjbevételben jelennek meg. Ezen díjbevételi adatokhoz nem tartozik állományi adat, így az állományi adatok nem teljeskörűek. Viszont az "Indexhez- vagy befektetési egységekhez kötött életbiztosítás" díjbevétel adata teljeskörűen szerepel. A nem élet biztosítások esetében nem áll rendelkezésre minden biztosító adata.

2.2. ábra. Forrás: Mabisz

- Levonásos önrész (fix összegben kifejezett): a biztosító a szerződésben meghatározott önrészesedést – melynek mértéke egy fix összegben kerül meghatározásra – a kártérítési összegből levonja. Ha a kár összege az önrész mértékét nem éri el, a biztosító nem fizet kártérítést.
- Arányos önrész (százalékban kifejezett): a biztosító a szerződésben meghatározott önrészesedést – melynek mértéke százalékban kerül meghatározásra – a kártérítési összegből levonja. Ha a kár összege az önrész mértékét nem éri el, a biztosító nem fizet kártérítést.

- Stop-loss: az a maximális összeg, amit a biztosítottnak fizetnie kell out-of-pocket az egészségügyi kiadásaira. Ezt lehet egyszerű kárra, vagy akár biztosítási időszakra is meghatározni.

A szerződéskötést általában egészségügyi állapotfelmérés előzi meg. Vannak olyan betegségbiztosítási terméktípusok, amelyek a gyorsaság és rugalmasság jegyében részleges állapotfelméréssel, vagy akár állapotfelmérés nélkül is megköthetőek. Természetesen ennek velejárója a viszonylag magas díj, ugyanis feltételezhető, hogy ilyen módozatot a kockázatosabb ügyfelek keresnek. A kontraszelekció kezelésének egy másik elterjedt módja a várakozási idő bevezetése, amelynek tartamán belül bekövetkezett biztosítási eseményre a biztosító nem köteles kifizetni a biztosítási összeget. A jól kialakított biztosítási rendszer az egészségmegőrzésre is ösztönöz a betegséggel való kockázatok biztosítók által történő átvállalásán keresztül. (Asztalos, 1997) Fenti kifejezéseket figyelembe véve a költségmegosztást a következőképpen írhatjuk le Pitacco (2014) alapján:

2.2.2. Definíció.

$$x = u + y \quad (2.1)$$

$$u = \begin{cases} x & \text{ha } x < D \\ \alpha(x - D) + D & \text{ha } D \leq x < M \\ SL & \text{ha } x \geq M \end{cases} \quad (2.2)$$

$$y = \begin{cases} 0 & \text{ha } x < D \\ (1 - \alpha)(x - D) & \text{ha } D \leq x < M \\ x - SL & \text{ha } x \geq M \end{cases} \quad (2.3)$$

ahol

$$M = \frac{1}{\alpha}(SL - (1 - \alpha)D).$$

x = költségek mennyisége

u = out-of-pocket

y = visszatérítés

D = önrész mennyisége

α = önrész arány, $0 < \alpha \leq 1$

SL = stop-loss

2.2.3. Megjegyzés. Ha $\alpha = 1$ akkor $M = SL$, illetve ha $D = 0$ akkor $M = \frac{SL}{\alpha}$

2.2.3. Rokkantsági biztosítás

Ebben az esetben a biztosító mind maradandó, mind átmeneti rokkantság esetén térít. A szolgáltatást általában járadék formájában fizeti, de gyakori az egyösszegű kifizetés is. Egyéni és csoportos biztosítás formájában is jelen van a piacon. Egyéni biztosítás esetében jövedelem kiesés elleni biztosításnak is szokták hívni. A teljes rokkantságnak három definíciója ismert (Asztalos, 1997):

- Biztosított nem tudja folytatni a hivatását.
- Biztosított nem tudja folytatni a hivatását, valamint az előképzettségéhez köthető foglalkozásokat.
- Biztosított nem tud semmilyen jövedelemszerző tevékenységet elvégezni.

Csoportos biztosítást általában vállalatok kötnék az alkalmazottaikra. Két fő típus a rövid távú, illetve a hosszútávú biztosítás. A szolgáltatás összegét gyakran a rokkantság előtti fizetés valamely százalékához kötik. A rokkantságot időnként felülvizsgálják, illetve szigorú szabályokat hoznak, hogy csökkentsék a morális

kockázatot. Természetesen itt is indexálnak a biztosítók, melynek célja a kötvénytulajdonos védelme az inflációval szemben.

2.2.4. Long-term care biztosítás

Hosszútávú ápolási költségek fedezésére hozták létre. Lehet összegbiztosítás vagy kárbiztosítás formájában is kötni. Első esetben egy előre meghatározott összeget fizet a biztosító, míg utóbbi esetben ápolási költségeket térít meg. Rokkantság súlyosságának megállapítása is fontos szerepet játszik. A különböző indexek közül az egyik legelterjedtebb az ADL (Activities of Daily Living) index (Pitacco, 2014), ami a következő mindennapi aktivitásokat veszi figyelembe: étkezés, tisztálkodás, öltözködés, mozgásképesség, személyi higiénia, WC használat. Így annak alapján, hogy a fenti felsorolásból mennyi tevékenységet képes a biztosított elvégezni önállóan, úgy besorolják a 0,1,2 vagy 3 kategóriába, ahol a 0 mikor nem szorul ápolásra, 1 mikor a fentiek közül 3 tevékenységet nem tud elvégezni, 2 mikor 4 vagy 5 tevékenységet nem tud önállóan elvégezni és 3 a teljes rokkantság mikor mind a 6 tevékenység elvégzésére segítségre van szüksége a biztosítottnak.

Ehhez a teszthez hasonló a Barthel index (Pittaco, 2014), amit szintén széles körben alkalmaznak. Itt tizenhárom tevékenységet vizsgálnak, többek közt a mobilitást, étkezést, ivást, stb. Ez alapján százalékosan határozzák meg a szintet. A 40%-os szint megfelel az ADL 1. szintjének, a 70%-os szint az ADL 2. szintjének és a 100% pedig az ADL 3. szintjének. Funkcionális aktivitáson kívül még szokták mérni az eszközhasználati aktivitást, amire az IADL vizsgálatot (Instrumental Activities of Daily Living) (Pitacco, 2014) használják. Ide ilyen tevékenységek tartoznak, mint vásárlás, telefonálás, étel elkészítése, házimunka, stb. Az LTC biztosításokat háromféleképpen osztályozhatunk szolgáltatás finanszírozá-

sa szempontjából. Az első csoportba az előre meghatározott összegű biztosítások vannak. Itt vannak a fix összegű szolgáltatások, valamint a rokkantsági szinttől függő szolgáltatások. Második osztályba az egészségügyi kiadások visszatérítése tartozik. Végül a harmadik csoportba a különböző ápolási szolgáltatások tartoznak, többek között a nyugdíjas otthonok. A legtöbb országban automatikusan infláció-követő. Mindent figyelembe véve az ilyen biztosítások kifejezetten drágának minősülnek, felső osztály valamint a felső-közép osztály tagjai tehetik csak meg, hogy ilyen biztosítást vásároljanak. (Asztalos, 1997)

2.2.5. Kritikus betegség biztosítás

Igen korlátozott, alacsony lefedettségű biztosítás, ami általában listában szereplő (súlyos) betegségek után fizet, persze előfordulhat, hogy ez a lista bővül. Általában ide tartoznak a különféle rákos megbetegedések, infarktus és stroke. A biztosítók gyakran itt is élnek egy várakozási időszakkal a kontraszelekciónak csökkentése miatt. A kritikus betegség biztosítás gyakran csak életbiztosítások kiegészítő biztosításaként van jelen, és nem önálló biztosításként. Fontos kihangsúlyozni, hogy itt az adott diagnózis alapján fizet a biztosító és nem a betegség súlyosságától függ a kifizetés mértéke. Ezáltal a szolgáltatás nem veszi figyelembe az egészségügyi költségeket, valamint a betegség okozta anyagi veszteséget. Mivel az orvostudomány is fejlődik, egyre nagyobb a kritikus betegség utáni várható élettartam, valamint a túlélés és gyógyulás valószínűsége, előfordul, hogy a biztosított meg szeretné hosszabbítani gyógyulása után még a szerződését. Erre két mód van: az egyik a visszavásárlási opció, illetve ebben a szerződéstípusban lehetőség van újra kötésre. Mivel az első kár után megszűnik a biztosítás, azonban előfordulhat még más kritikus betegsége is a biztosítottnak, így újabb orvosi állapot felmérés nélkül ugyanazzal a tarifával hosszabbítható. Ilyenkor a

biztosító ismét várakozási időt állapít meg, illetve a korábbi biztosítási eseményt kiváltó, valamint azzal összefüggő betegségek bekerülnek a kizárások közé. A másik lehetséges eljárásban a biztosítás eleve több megbetegedésre szól, azáltal, hogy a biztosítás csak a tartam lejártakor szűnik meg. Itt is érvényes az a feltétel, hogy a tartam alatt már bekövetkezett, illetve azzal kapcsolatos betegségekre többször nem fizet a biztosító. (Dash-Grimshaw, 1993)

2.3. Egészségügyi rendszerek finanszírozási lehetőségei

Az egészségügyi rendszerek finanszírozása Európa országaiban többségében adókból és/vagy járulékokból történik. A magán egészségbiztosításokat – szolgáltatástól függő – biztosítási díjából finanszírozzák, amelyek lehetnek egyéni és csoportos biztosítások – néhány kivételtől eltekintve, járulékos szerepet töltenek be. A magánegészségbiztosításokat a szerepük alapján következőféleképpen osztályozzuk (OECD, 2004) és (Boncz, 2015) alapján:

1. Elsődleges magánegészségbiztosítás
 - a) Fő magánegészségbiztosítás, mikor az egyéneknek nem áll módjában közegészségbiztosításhoz jutni.
 - b) Helyettesítő (Substitutive) magánegészségbiztosítás, olyan egészségbiztosítás amely közegészségbiztosítást helyettesíti, azzal egyenértékű.
2. Duplázott magánegészségbiztosítás, mikor a magánegészségbiztosítás olyan elemeket tartalmaz, melyeket a közegészségbiztosítás is tartalmaz, a különbséget a szolgáltatás minősége illetve a szolgáltató választása adja.

3. Extra magánegészségbiztosítás kötése esetén az egyén rendelkezik kötelező biztosítással, és az itt meghatározott járulékot vagy adót ugyanúgy fizeti, azonban dönthet úgy, hogy az állam által nyújtott alapcsomagon felül külön biztosítást köt. Ennek kétféle módja van:

- a) Kiegészítő (Supplementary): Biztosítást köt olyan ellátásokra is, melyek egyébként részleges vagy teljes térítéssel járnának az egyén részéről, egyfajta alternatív biztosítás
- b) Pótló (Complementary): Olyan extra egészségügyi szolgáltatásokra vonatkozik, melyek nem tartoznak az alapcsomagba. Önkéntes biztosítás alapját a térítési díj egyénre eső része vagy az önrész kiváltása is jelentheti.

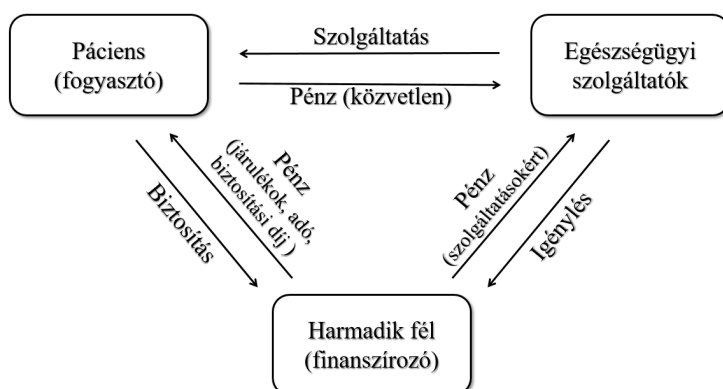
Az egészségügyi piac különbözik a többitől. Egészségügyi rendszer kialakításánál a fő szempont olyan rendszer kialakítása, amely egészségi állapot javítására és esélyegyenlőségre törekszik, a rendelkezésre álló erőforrásokkal a lehető legnagyobb javulást kívánja elérni. Az egyének számára választási lehetőséget biztosít, valamint a finanszírozhatóságot és a közpénzek felhasználásának átláthatóságát fontosnak tekinti. (Stiglitz, 2000) Gyakoriak a piaci kudarcok, mert a verseny korlátozott és a piac törvényei torzítottan érvényesülnek. Az egészségügyi szolgáltatók többsége nem profitorientált, valamint puhák a hozzáférési és kilépési korlátok, és a fogyasztó elválk a finanszírozótól. A piaci kudarcok a következő dolgokból erednek, amelyeket az alatta található megjegyzésben részletesebben kifejték:

- Származtatott kereslet
- Potyautas effektus (Moral hazard)
- Egyenlő hozzáférés elve

- Monopólium vagy oligopolium
- Információs aszimmetria
- Kockázatszelekció
- Antiszelekció
- A beteg kiszolgáltatottsága
- A szolgáltató által keltett igény

2.3.1. Megjegyzés. Származtatott kereslet abból adódik, hogy az egészség mint termék nem megfogható, nem beárazható, vagyis nincs piaci értéke, így az egészségügyi szolgáltatást vesszük figyelembe. Az egészségügyi szolgáltatások egy része közjóság, így kínálata tisztán piaci alapon nem szervezhető meg. A közjavakért díjat nem lehet szedni és nem akadályozhatjuk meg, hogy az emberek fogyasszanak belőle, így megjelenik a potyautas effektus, gondoljunk például a járványellenes intézkedésekre. Az egészségügyi szolgáltatások egy része helyhez kötött, a szolgáltatói oldal egy oligopol piac, kevésbé érvényesíthető a szabad orvosválasztás. Információs aszimmetria azt jelenti, hogy az üzlet esetében az egyik fél többletinformációval rendelkezik a másik felett. Az egészségügyi piac szereplőit és egymáshoz fűződő viszonyukat a (2.3)-es ábra szemlélteti, innen könnyen látható, miért probléma az információs aszimmetria.

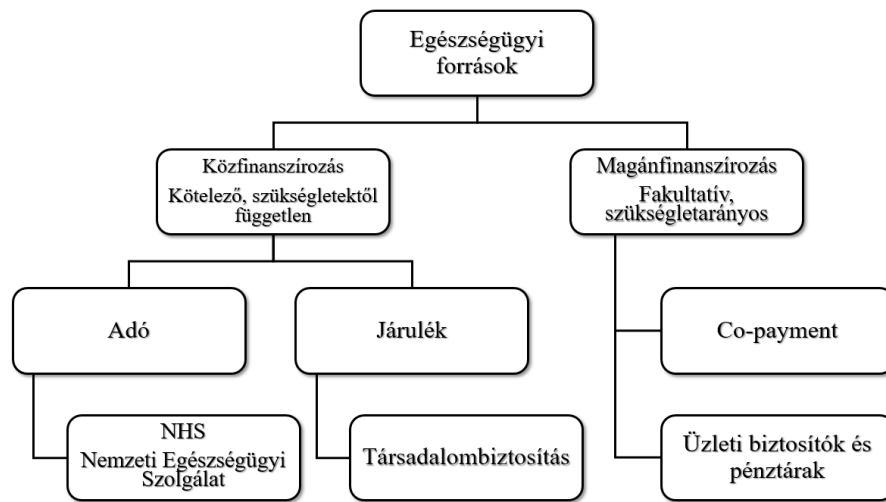
(Vallyon, 2011) Biztosítási díjat a biztosító úgy szabja meg, hogy fedezze a kockázat miatti veszteség várható értékét és az adminisztrációs költségeket, valamint a hozamát, azonban ez kontraszelekcióhoz vezethet. Ha a kockázatkiegyenlítés mechanizmusa megszűnik a piacról, akkor kockázatszelekció jelenik meg, amelynek következtében nagy valószínűséggel a szegényebb, betegebb egyének biztosítás nélkül maradnak. (Szabó-Gilly, 2003) A társadalombiztosítás nem csak egy, de



2.3. ábra. Az egészségügyi szolgáltatás és finanszírozás sémája. Forrás: (Stiglitz, 2000)

több biztosítós modellben is működhet. Így nem szűnik meg teljesen itt sem a magánbiztosítás, amely alapbiztosítás és kiegészítő biztosításként is működhet. A TB előnyei a szolidaritás elvének érvényesítése, alacsonyabb adminisztrációs költség, káros szelekció kiküszöbölése, valamint kezeli az egészségügyi piacon lévő externáliákat. A magánbiztosítás mellett szólnak a választási lehetőségek, további egészségügyi megtakarítások ösztönzése, valamint felerősíti az egyéni felelősség- és szerepvállalást. Az egészségbiztosítás kétféle finanszírozási módra osztható: köz- és magánfinanszírozásra. Közegészségbiztosításokra a szolidaritási elv jellemző, míg magánegészségbiztosításra az ekvivalencia elv. (Vallyon, 2011)

Az egészségügyi források csoportosítása a 2.4 ábra alapján két részre bontható, köz- illetve magánfinanszírozásra. Látható, hogy a közfinanszírozás adókból és járulékokból tevődik össze. Co-payment alatt a közfinanszírozású ellátások igénybevételekor a szolgáltatásért vagy a termékért a beteg által fizetett díjat értjük. (Kincses, 2006)



2.4. ábra. Egészségügyi források osztályozása. Forrás: (Kincses, 1999)

2.3.1. A magyar egészségügyi rendszer finanszírozási jellemzői

Az Európai Unióban a tagállamok szabadon dönthetnek az adókról, járulékokról, valamint az állampolgárai számára nyújtott szolgáltatásokról, ez ugyanis nem tartozik a harmonizációs kérdések közé. Mindössze olyan koordinációs szabályok vannak, amelyek lehetővé teszik, hogy a határok átlépésével ne kerüljenek hátrányos helyzetbe a polgárok.

A magyar rendszer a szolidaritási szempontokat helyezi előtérbe, vagyis a hozzáférés mindenki számára lehetséges. Ez azonban azt jelenti, hogy a tiszta piaci működés nem érvényesülhet, és az állam feladata a hozzáférés jogának biztosítása. Az egészségügyi kiadások nálunk az OECD adatai szerint a GDP-hez viszonyítva 7-8% körül mozognak. A magánfinanszírozás aránya 34-36% között mozog. Ennek jelentős része nem biztosítás és nem egészségpénztár, hanem a háztartások saját forrásokból finanszírozott kiadása. Az OECD adatok alapján is megállapítható, hogy a válság hatására visszaesett az egészségügyi piac is, és csak 2013-ban tudta átlépni a 2008-as díjszintet.

Magánegészségbiztosításra két eltérő intézményrendszeren keresztül van lehetőség, az egyik az üzleti biztosítók, másik pedig az önszerveződő, non-profit egészségpénztárok. Első esetben pénzbeli szolgáltatásokra kell gondolni, míg második esetben természetbeni juttatásokra, egészségcélú szolgáltatásokra. Mindkettő kiegészítő szerepben hazánkban. Magyarországon a TB, egészségpénztárok és biztosítók mellett érdemes még szót ejteni a kormányzat és önkormányzatok által nyújtott szociális segélyekre, a non-profit civil szervezetek és karitatív magánintézmények által ajánlott adományokra, a munkáltatók által nyújtott betegszabadságra, valamint a háztartások által fedezett hálapénzre. (Vallyon, 2011) A 2012-ben módosuló jogszabály értelmében a munkáltató által kötött egészségbiztosítások díja az adó- és járulékmentes lett. Erre azért volt szükség, mert a magánegészségbiztosításoknak kisebb a piaci részesedése. Ezek a várakozások azonban egyelőre nem teljesültek, az egészségbiztosítások piaca az adókedvezmények ellenére sem nőttek érezhető módon. A piacon folyamatos építkezések jellemzően a területen és minőségbiztosításról szólnak. Ennek kapcsán a biztosítók igyekeznek minden eszközt bevetni, hogy felhívják a vállalatok és a fogyasztók figyelmét erre a termékcsoportra. A piaci szereplők szerint a javuló gazdasági környezet lehetővé tenné, hogy a munkáltatók a céges cafatéria rendszerek keretein belül növekvő mértékben gondoskodjanak munkavállalóikról és egy egészségbiztosítási fedezet megvásárlásával ösztönöznék alkalmazottaikat. (Mabisz, 2015)

3. fejezet

Egészségbiztosítási termékek árázása

Ebben a fejezetben a magánegészségbiztosítási termékek díjkalkulációinak bemutatására és példával való illusztrálására kerül sor. A példa Magyarországra vonatkozik, olyan szegmensre, akik számára hosszútávon előnyös lehet ez a biztosítás és képesek is megfizetni (azaz a középosztály, fiatal felnőttek). A dolgozat célja itt az illusztrálás, a termékek árának nagyságrendi kiszámítása a következők levonásához, továbbá a modellek tovább fejleszthetőségének vizsgálata az árazás szempontjából megfelelő adatok birtokában. Mivel ez egy eléggé összetett és komplikált téma, ezért itt egyszerűbb modellek kerülnek bemutatásra, ennek főként terjedelmi okai vannak, de az adatokhoz való hozzáférés is korlátozott. A modellezést az is nehezíti, hogy a különböző betegségek nem függetlenek teljesen egymástól, azaz vannak olyan esetek, amikor egy betegség növeli a másik kockázatát, de arra is van példa, hogy egy betegség egyenes következménye a másik betegségnek. Ezeket két módon lehet kezelni. Az egyik megközelítés olyan egyszerűsített modellek használatát javasolja, melyekben csak egymástól függet-

len betegségek szerepelnek. Másik lehetőség szerint minden esetet megvizsgálva és megfelelő orvosi és statisztikai kutatásokat tanulmányozva egy komplex, bonyolult és meglehetősen terjedelmes modellt kell előállítani. Mivel dolgozatom témája az egészségbiztosítások bemutatása, így a különböző termékeknel a díj nagyságrendje az érdekes az adott szolgáltatások mellett, ezért az egyszerűbb modelleket használjuk fel. A modelleknél kitérünk az egymáshoz kapcsolódó viszonyokra is.

A következő alfejezetekben bemutatásra kerülnek a termékek konkrét árazási módszerei és azok eredményei.

3.1. Kritikus betegség biztosítás

Magyarországon a szív- és érrendszeri betegségek után a daganatos megbetegedések jelentik a vezető halálokot a KSH adatai szerint, ezért a cél egy olyan biztosítás konstruálása, amely ezen betegségek bekövetkezte esetén nyújt szolgáltatást. Az elméleti háttér és a felhasznált képletek részletesen Banyár (2003) munkájában érhetők el. A daganatos megbetegedések biztosítási kalkulációjánál Kar (2016) munkája támaszkodunk.

3.1.1. Elméleti háttér

A kalkuláció során használt képletek a következők:

3.1.1. Definíció. Legyen K_x az egy főre jutó kárösszeg. Ekkor

$$K_x = \sum_{j=1}^{\tau} q_x^{(j)} S A_j,$$

ahol $q_x^{(j)}$ a biztosítási esemény j -edik megbetegedés x éves korban történő bekövetkezésének valószínűsége, SA_j pedig az adott szolgáltatás összege.

3.1.2. Megjegyzés. Előző képletben szereplő SA_j mértéke terméktípustól függ. Egyösszegű szolgáltatás esetén természetesen a biztosítás összeggel egyezik meg. Egy n évre szóló fix járadék esetén jelölje: SA_{jar} az éves járadéktagot, így $SA_j = \frac{1-\nu^n}{1-\nu} SA_{jar}$, ahol $\nu = \frac{1}{1+i}$ és ν a diszkontfaktor, valamint i a technikai kamatláb. Ha egy n évre szóló életjáradékot tekintünk, akkor $SA_j = \sum_{y=0}^n l_y \nu^y SA_{jar}$, és ahol l_y annak a valószínűsége, hogy az adott betegség típusal diagnosztizált személy a diagnózis időpontjától számított y év múlva is még életben van.

Miután K_x bevezetésre került az egyszerű nettó díjat az ekvivalencia elv alapján meghatározzuk. Legyen $l_{x+1} = l_x(1 - q_x)$, ahol l_x az x évesen állományban lévők száma és q_x az x évesen elhunytak aránya. A törlésekkel itt nem foglalkozunk.

3.1.3. Definíció. Ezek alapján az egyszeri nettó díj:

$$A_{x:\overline{n}|} = \frac{\sum_{j=0}^{n-x} l_{x+j} \nu^j K_{x+j}}{l_x} \quad (3.1)$$

3.1.4. Megjegyzés. Whole life termék esetén $n = \omega$.

3.1.5. Definíció. Az éves díj $P_{x:\overline{n}|}$ meghatározásához használjuk az ekvivalencia elvet:

$$\ddot{a}_{x:\overline{n}|} P_{x:\overline{n}|} = A_{x:\overline{n}|}, \quad (3.2)$$

ahol

$$\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = \frac{\sum_{j=0}^{n-x} l_{x+j} \nu^j}{l_x}. \quad (3.3)$$

3.1.6. Definíció. A várható kárfizetések az életkorral növekszenek, viszont a díjak változatlanok, így a biztosítás elején az ügyfél több díjat fizet, mint amennyi a kárszükséglet, viszont a biztosítás végén kevesebbet, ezért tartalékra van szükség,

ez az öregedési tartalék, melyet prospektív módon számolunk: a várható szolgáltatások értékéből levonjuk a még várható befizetések értékét. Az ekvivalencia elvének nem csak a biztosítás elején kell teljesülnie, hanem bármely más időpontban is. Az ekvivalencia egyenlet az m . időpontban:

$$A_{x+m:\overline{n-m}|} = P_{x:\overline{n}|} \cdot \ddot{a}_{x+m:\overline{n-m}|} + {}_mV_x \quad (3.4)$$

Így az öregedési tartalék az m . időpontban ${}_mV_x$:

$${}_mV_x = A_{x+m:\overline{n-m}|} - P_{x:\overline{n}|} \cdot \ddot{a}_{x+m:\overline{n-m}|} \quad (3.5)$$

3.1.2. Kalkuláció előkészítése

A kalkulációhoz szükséges adatok az Eurostat, WHO, KSH és a Nemzeti Rákregiszter forrásokból származnak. Innen a legfontosabb adatok a *korcsoportonkénti népességszám*, ami a KSH adatbázisaiból nyerhető ki. Az adott évben frissen diagnosztizált *megbetegedések száma*, ami daganatos betegségek esetében az Országos Onkológiai Intézet által üzemeltetett Nemzeti Rákregiszterből szerzhető meg, míg szív és érrendszeri betegségek adatai a KSH és WHO adatbázisából érhetőek el. Szükség van még a különböző betegségek esetén a túlélés valószínűségére, valamint halandósági táblára, az ezekhez szükséges adatok megszerzéséhez is a fenti adatbázisok nyújthatanak segítséget.

Népességet évenkénti korcsoportban, valamint nem szerinti bontásban a Továbbvezetett népesség című adatbázisból nyerhető. Utolsó frissítés 2016.06.09-én volt. Az adatok hosszú időszora a népességfogyását mutatja, mely a KSH interaktív - 2060-ig tartozó előrejelzést is tartalmazó - korfájából is azonosítható. Mivel egy egyszerűbb modell konstruálása a cél, ezért 2011-től vett adatokkal foglalkozunk a későbbiekben, így ennek a trendnek a hatásával nem kell foglalkozni.

A megbetegedési statisztikák esetében az adatoknál könnyen előfordulhatnak hibák, melyeket folyamatosan javítanak, így ugyanazok az adatok két különböző időpontban letöltve más eredményre vezethetnek. Különösen igaz ez a szív és érrendszeri megbetegedések esetén. A KSH a táblái módszertanában részletes leírást ad az adatokhoz. Így a szív és érrendszeri megbetegedéseket tartalmazó tábla leírásában a revíziós politikáról is szót ejt. Tervezett revíziók között szerepelnek a rutin (rendszeres) revíziók, amelyben a KSH adatgyűjtéshez (OSAP 1021) kapcsolódó Morbiditási adatgyűjtés esetében adathiba észlelésekor az adatokat a következő publikáláskor történő javításról írnak. Adatátvételeknél, ha az adatgazda változást jelez az előző évhez képest, akkor szintén utólag javítják, illetve a havi adatokat év végén korrigálják az adatgazda pontosításai alapján. A revideált adatokat megjelölik. A OSAP 1549 számú adatátvétel esetében az európai rákcentrumok gyakorlatának megfelelően a Nemzeti Rákregiszter adatai folyamatos javítás alatt állnak, ezért friss adatokat legalább 3 évre visszamenőleg annak tudatában kell kezelni, hogy az adatok egy évre visszamenőlegesen biztosan, 3-5 évre visszamenőleg nagy valószínűséggel a javítások bevitelével változnak. Nagy revízió az elmúlt 10 évben nem volt ebben a szakstatisztikában és nem is várható. Módszertani változás esetén visszamenőlegesen a már megjelent adatokat nem revideálják, az időbeli összehasonlíthatóság korlátait a felhasználók felé jelzik (az adatsorok vonallal történő elválasztásával, vagy módszertani megjegyzéssel). Nem tervezett revíziók közé az előre be nem jelentett adat-felülvizsgálat tartozik. Erre csak rendkívüli esetben kerül sor, nevezetesen, ha előre nem látott esemény (adathiba, technikai probléma stb.) adat-felülvizsgálatot tesz szükségessé. Az elmúlt 3 évben nem tervezett revízióra nem került sor ebben a szakstatisztikában. Az OSAP 2064. adatátvétel felülvizsgálata szervezeti változások és törvényi okok miatt történt. Az adattartalom átmenetileg csökkent, az idősorok összehasonlíthatósága is korlátozott. Tehát ha az adatokat nem nagyon javítják, a hibák torzításhoz vezet-

hetnek. Az ilyen jellegű és mennyiségű adatbázisokban az adminisztrációs hibák elég gyakoriak tudnak lenni.

Habár daganatos megbetegedések esetében rengeteg adatbázis található, a választásom mégis a Nemzeti Rákregiszter adatbázisára esett. Az Állami Egészségügyi Ellátó Központ (ÁEEK) adatbázisának a Tétéles Egészségügyi Adattárnak (TEA) a használatával a probléma az, hogy ez az adatbázis jelenleg még csak éles teszttüzemben érhető el, így az adatok kevésbé tűnnek pontosnak, illetve régiek is. Külföldi adatbázisok, mint például a WHO adatbázisa megfelelő lenne, viszont a dolgozat kifejezetten a magyar helyzetre vonatkozik, így a magyar adatokat tekintve részletesebb Nemzeti Rákregiszterre támaszkodunk.

A biztosításban hat különböző daganatos megbetegedés, és két különböző szív és érrendszeri megbetegedés került, amelyeket az alábbi felsorolással és a Betegségek Nemzetközi Osztályozására (BNO) használt kódjuk megadásával szerepeltetünk.

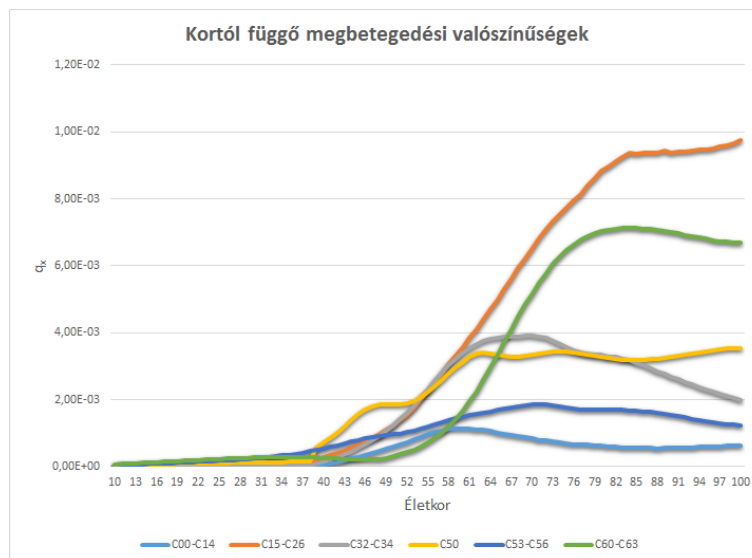
- Az ajak, a szájüreg és a garat rosszindulatú daganatai (C00-C14)
- Az emésztőszervek rosszindulatú daganatai (C15-C26)
- A légző-és intrathoracalis szervek rosszindulatú daganatai (C30-C39)
- Az emlő rosszindulatú daganata (C50)
- A férfi nemi szervek rosszindulatú daganatai (C60-C63)
- A női nemi szervek rosszindulatú daganatai (C51-C58)
- Ischaemiás szívbetegségek (I20-I25)
- Cerebrovascularis betegségek (I60-I69)

A megbetegedési valószínűségek kinyeréséhez betegségenként szükség van az egyes években a korcsoportonkénti megbetegedések számára, illetve az adott korcsoportok létszámára nemenkénti bontásban. A daganatos megbetegedések esetében az adatok 2010-2014-es időszakból származnak, míg a szív és érrendszeri megbetegedések esetében a halálozások számát vettük figyelembe 2007-2013-as időszakból. Két csoportot külön kezeljük, mivel ezen betegségek bekövetkezései egymástól független eseményeknek számítanak. Ezzel kapcsolatban több szakorvos tanácsát kikértem, valamint tanulmányok és kutatások is alátámasztják ezt a tényt. A daganatos megbetegedések és a szív és érrendszeri megbetegedések képezik a leggyakoribb halálokokat, így a legfőbb halálokokat vesszük figyelembe a termék számításánál. Érdeklődésre adhat okot, hogy a daganatos megbetegedések esetén a megbetegedést vesszük figyelembe, míg az Ischaemiás szívbetegségek, illetve Cerebrovascularis betegségek esetén a halálozást. Ez azért van így, mert a második esetben, amennyiben a beteg túléli az adott betegséget, akkor két kimenetel lehetséges. Súlyos esetben a páciens ápolásra szorul, így átkerül egy másik biztosítási kategóriába, míg kedvező esetben nincs hatása a továbbiakban, valamint a felmerülő költségeire a későbbiekben említett betegségbiztosítás nyújt majd fedezetet. Vagyis a felmerülő megbetegedések nem ennél a biztosításnál jelentkeznek. A szív és érrendszeri megbetegedések esetén semmilyen szignifikáns trendet nem kimutatható, ez nem meglepő, hiszen a területen a vizsgált időszakban semmilyen tudományos előrelépés, intézkedés, valamint esemény nem történt hazánkban, ami indokul szolgálhatna egy trendhatásnak. A daganatos megbetegedések esetében azonban felfedezhetünk különböző trendhatásokat. A 2011-2012-es időszakban változás mutatható ki, ami a 2011. évi XLI. törvény a nemdohányzók védelméről és a dohánytermékek fogyasztásának, forgalmazásának egyes szabályairól szóló 1999. évi XLII. törvény módosításának hatása lehet. Ennek a törvényváltoztatásnak hatására váltak nemdohányzóvá a szállodák, éttermek és szórakozóhelyek.

Ez a törvény egyértelműen kihatással volt mind a légző-és intrathoracalis szervek rosszindulatú daganataira (C30-C39), mind az emésztőszervek rosszindulatú daganataira (C15-C26). Nem feltételezzük, hogy a törvény hatására tömeges dohányzásról való leszokás következett volna be, (ezt statisztikák se támasztják alá, bár cáfolni se cáfolják) viszont a passzív dohányzás jelentősen csökkent, ezáltal az első esetben javuló trendet eredményezve. A kutatások alátámasztják, hogy a dohányzásról való leszokás után kifejezetten nőhet az emésztőszervek daganatainak kockázata, hiszen az emésztőszervekben lerakódott dohányrétegek nem cserélődnek újabakkal a dohányzás hiánya miatt, így a korábban lerakódott rétegek elrálkosodhatnak. A törvény hatása egy egyszeri eset, de érdemes lehetne a megbetegedési valószínűségek idősoros vizsgálata és egy előrejelző Lee-Carter modell építése, azonban ehelyett a megbetegedési valószínűségeket minden betegcsoportban lineáris regresszió segítségével számoljuk, úgy, hogy a megbetegedések száma a függő változó, és a népesség száma a független. Külön kezelve a nemeket és a korcsoportokat. Ez az SPSS statisztikai program segítségével készült. Mivel az adatok diszjunkt egymást követő 5 korosztály szerint korcsoportonként vannak megadva, ezért az adott korcsoportot mindig a középben lévő korosztály reprezentálja, például a 25-29 évesek korcsoport valószínűséget a 27 évesekhez társítjuk. Kellően finom árazáshoz koréves megbetegedési valószínűségekre van szükség. Ezt úgy készítjük, hogy az így kapott csomópontokra szakaszosan illesztett magasfokú polinomot illesztünk, és ennek a polinomnak az értékei adják meg a közbeeső valószínűségeket. (Móri, 2011) Ennek az elvégzéséhez egy SRS1 Splines nevű Excel bővítmény telepítésére van szükségünk, így Cubic_Spline függvény segítségével minden adat rendelkezésünkre áll a kalkulációhoz. Végezetül a gender direktívának megfelelően létrehozuk az unisex megbetegedési valószínűségeket.

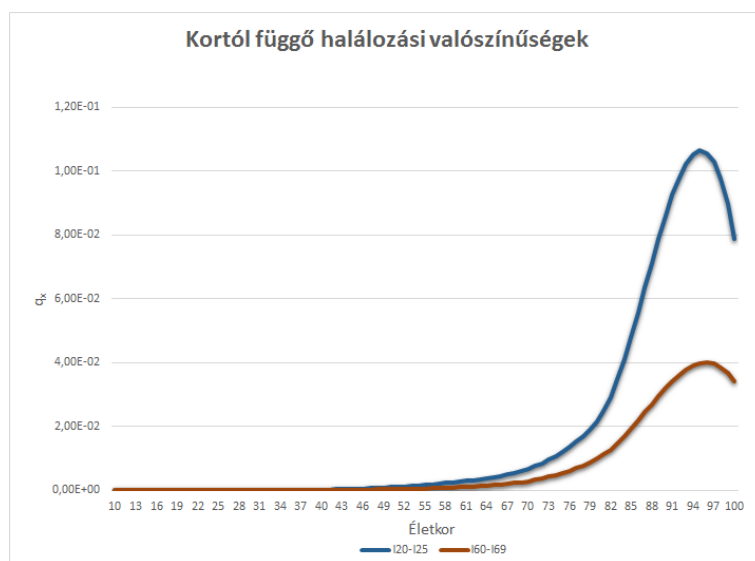
3.1.3. Eredmények

A fentiekben említett módon elvégeztük a kalkulációt. A kapott q_x -eket az életkor függvényében betegség típusonként ábrázoltuk. A könnyebb átláthatóság kedvéért a daganatos megbetegedéseket külön ábrázoljuk. Megemlítjük, hogy az unisex valószínűségek nem mindig unisexek, hiszen az emlő rosszindulatú daganata (C50) és a női nemi szervek rosszindulatú daganatai (C51-C58) közt női megbetegedési valószínűségek szerepelnek, míg a férfi nemi szervek rosszindulatú daganatai (C60-C63) esetében férfi megbetegedési valószínűségek szerepelnek. Ez alapján a kapott eredmények a következők:



3.1. ábra. Forrás: saját ábra

A készített kalkulátor segítségével meghatároztuk egy 30 éves ember Whole Life biztosításának egyszeri nettó és éves nettó díját. A termék daganatos megbetegedés esetén egyösszegben fizet ötmillió forintot, szív és érrendszeri megbetegedés esetén pedig hárommilliót. Az így kapott összegek a daganatos megbetegedés esetén az egyszeri nettó díj: **1.257.892 Ft**, míg az éves nettó díj esetében:



3.2. ábra. Forrás: saját ábra

56.552 Ft. A szív és érrendszeri megbetegedések esetében az egyszeri nettó díj:
491.060 Ft, és az éves nettó díj esetében: **22.077 Ft**.

3.1.4. Kitekintés

A költségekkel érdemes kezdeni, mint például ügynöknek járó kezdeti jutalék, ügynöknek járó folyamatos jutalék, kezdeti költség, folyamatos költség, stb. Ezeket azért nem érintettük, mert ezekhez nem áll rendelkezésre megfelelő általános tényadat. Miután ezek belekerülnek a modellbe, lehet keresni további tényezőket. Biztosítók adatgyűjtéseinek eredményeit is érdemes lenne beépíteni a modellbe. Például egy területi szorzó bevezetése. Daganatos megbetegedések esetén a megelőzés és folyamatos szűrés kiemelkedően fontos, ezért érdemes lehet egy index megtervezése, ami kedvezményt biztosít azoknak az ügyfeleknek, akik figyelnek az egészségük megőrzésére. Rákos megbetegedés esetén x éven belül történő halál esetén be lehet vezetni egy haláleseti kifizetést. Ehhez már csak

a túlélési valószínűségekre van szükségünk. Rengeteg tanulmány foglalkozik ezzel a témával és különböző eljárásokkal, azonban mindenhol felbukkan, hogy a diagnózis után az ötödik év elteltével lecsökken a betegséghez köthető halálozások száma, így szükségünk van az 1-5 éves túlélési valószínűségekre. A Nemzeti Rákregiszter adatai és a WHO betegségenkénti halálozási adataiból átlagos túlélési időket (ami az egy halottra eső túlélési idők átlaga) számolva Gompertz-féle túlélési modellel megkapjuk. (Tusnády, 2008) Többféle módon bővíthető a modell, ezeket csak kitekintésként szerepeltettük.

3.2. Balesetbiztosítás

Hazánkban, ahogy a Mabisz adatokból is látszik (2.2), a dolgozatban szereplő biztosítások között kiemelkedő a balesetbiztosítás a záró állományt tekintve. Ennek a biztosítástípusnak széles választékát láthatjuk a piacon. Ennek oka, hogy a biztosítók különböző baleset típusokra különböző terméket fejlesztenek. Hazánkban az Eurostat adatai szerint a baleseti ranglistát a háztartási sérülések vezetik, őket követik a munkahelyi, közlekedési, majd sportbalesetek.

3.2.1. Kalkuláció előkészítése

A balesetbiztosítás esetében olyan termék fejlesztése a cél, amely a háztartási balesetek esetén nyújt szolgáltatást az ügyfélnek. Mivel közúti balesetek esetén a kötelező gépjármű felelősségbiztosítások nyújthatnak fedezetet, illetve munkahelyi balesetek esetén a munkáltató köthet biztosítást az alkalmazottaira, így a tervezett termékcsomagba ezek az esetek kizárásra kerülnek. A kalkulációhoz az előző biztosítás számításához hasonlóan a különböző háztartási balesetekhez meghatá-

rozzuk a bekövetkezési valószínűségeket, és az esetek súlyosságához hozzárendeljük megfelelő összegű biztosítási összeget. A háztartási balesetek statisztikáit kutatva azonban nem sikerült megfelelő minőségű és megfelelő mennyiségű adatot összegyűjteni, mivel ezek az adatok nem nyilvánosak, így más módot kellett keresni.

3.2.2. Eredmények

Mivel a számítási módban nem térnénk el az előző módszertől, így a későbbi számításinkhoz egyedül a biztosítás éves nettó díjának mértékére van szükségünk. Ezért szakértői becslés alapján megkérdeztünk tíz szakembert, hat különböző intézményből, hogy segítsenek a szakdolgozathoz szükséges számítás elvégzésében. Adatot nem adhattak üzleti okokból megfelelő titkosítás mellett sem, azonban kalkuláltak egy hasonló terméket a birtokukban lévő adatok alapján, hogy egy harminc éves személy whole life háztartási balesetbiztosítás esetén mekkora éves díjat kapjon. A biztosítás baleseti halál esetén hárommillió forint térítést nyújt a kedvezményezettnek, műtéti térítés esetén százötvenezer forintot, valamint csonttörés és csontrepedés esetén húszezer forintot fizet. Ezek alapján a biztosítás éves nettó díja becslések alapján **20.000 Ft**.

3.3. Betegségbiztosítás

Betegségbiztosítás esetén a célunk, olyan biztosítás létrehozása, mely a betegség miatt esetlegesen keletkező egészségügyi költségek fedezésére szolgálhat. Alapvetőleg három szolgáltatást tartalmazna, egy kórházi napi térítést betegség esetén intenzív osztályon történt kezeléskor, egy évben maximum száznyolcvan

napig. Ennek az összege tízezer forint naponta. Kórházi napi térítés betegség esetén maximum száznyolcvan napig. Ennek a szolgáltatásnak az összege napi ötezer forint. Lábadozási támogatás maximum huszonnyolc napig, amely szolgáltatás összege napi kettőezer-ötszáz forint. Hasonlóan a balesetbiztosításhoz, adatok nagyon korlátozottan érhetőek el. Megfelelő adatok hozzáférése nélkül ismételten szakértői becslés segítségével határoztuk meg a biztosítás díját. Ezek alapján a biztosítás éves nettó díja a becslések alapján **30.000 Ft**.

3.4. Rokkantsági biztosítás

Rokkantsági biztosításokat a betegségek és balesetek következtében bekövetkező jövedelemkiesés elkerülése céljából kötnek az emberek. Az életbiztosításoknál szokásos módon a rokkantságbiztosítások esetén is használnak indexálást, melynek célja a kötvénytulajdonos védelme az inflációval szemben. A rokkantsági járadékok érdekessége, hogy a járadék mértéke idővel csökkenhet abban az esetben, ha a korábban megállapított rokkantsági jogosultság időtartama meghosszabbodik. Ez a mechanizmus a munkába való visszaállást, a kereset (legalább valamilyen mértékű) visszaszerzését hivatott ösztönözni. (Pitacco, 2014)

Itt jegyezzük meg, hogy az egészségbiztosítási csomagban, a rokkantságbiztosítás a biztosított nyugdíjazásáig tart, vagyis jelen kalkuláció esetében hatvanöt éves korig. Az ápolási biztosítás pedig nyugdíjas kor felett érvényes, vagyis hatvanöt éves kor felett. Erre a bontásra szükség van, hiszen a csomagban lévő termékeket diszjunkt részekre osztottuk, jól elhatárolva egymástól azokat. A rokkantság pedig összefüggésbe hozható az ápolással, így ezeket a termékeket külön életszakaszhoz kötöttük. Hasonló megfontolásból nem szerepel a balesetbiztosításnál rokkantsági kifizetés.

3.4.1. Elméleti háttér

A kalkuláció előkészítéséhez szükség van pár fogalom tisztázására. Ezek a fogalmak megtalálhatóak a Pitacco (2014) tankönyvben is.

3.4.1. Definíció. A *biztosítási időszak* (insured period) az az időszak, amely alatt a biztosítási fedezet aktív abban az értelemben, hogy a juttatás csak akkor téríthető, ha az igénybejelentés ebben az időszakban történt. Általában a szerződés megkötésétől a szerződés lejártáig (m) tart. A *várakozási idő* (waiting period) a szerződés megkötésétől számított időszak (c), amely alatt még nem aktív a biztosítási fedezet. Célja az antiszelekciós hatások korlátozása. A *halasztási idő* (deferred period) az az időtartam (f), ameddig a bejelentett rokkantságnak minimálisan fenn kell állnia ahhoz, hogy a biztosító megkezdje a járadék térítését. Így ha egy szerződés tartalmaz várakozási és halasztási időt is, akkor a kockázatviselés tartamának összhossza $m - c - f$.

3.4.2. Definíció. Az *elnyeréshez szükséges idő* (qualification period) azon biztosítások esetén szokták kikötni, amelyek végleges rokkantság esetén egyösszegű kifizetést nyújtanak. Célja, hogy a biztosító meggyőződhessen a rokkantság végleges jellegéről. A *maximális juttatási periódus* (maximum benefit period) annak az időtartamnak a felső határa (s), amíg a juttatások téríthetők. Meghaladhatja a biztosítási időszakot, akár tarthat a biztosított haláláig is. Baleseti rokkantság esetén általában rövidebb, mint a betegségből adódóaknál. A *megállási idő* (stopping time) az a szerződés kezdetétől számított idő (τ), amikor a járadék térítése abamarad. Ez sokszor a nyugdíjkorhatárral esik egybe, így ha egy egyén y éves a szerződés megkötésekor, a nyugdíjkorhatár pedig ξ akkor $r = \xi - y$.

A definíciók után rátérünk a rokkantságbiztosítás aktuáriusi modelljeire. Ezek a képletek a Pitacco (2014) tankönyv alapján készültek. Először tekintsünk egy

olyan biztosítást, amely b összegű járadékot fizet évenként abban az esetben, ha a biztosított rokkant. Ezt az állapotot i -vel (inaktív) jelöljük, az ellenkező esetet pedig a -val (aktív). Így B_h legyen az a valószínűségi változó, mely a biztosító által a h időpontban fizetett összeget írja le:

$$B_h = \begin{cases} b & , \text{ ha } h \text{ időpontban az állapot } i \\ 0 & , \text{ ha } h \text{ időpontban az állapot } a \end{cases} \quad (3.6)$$

Innen kapjuk a járadékok jelenértékét:

$$Y = \sum_{h=1}^m B_h \nu^h, \quad (3.7)$$

ahol ν a diszkontfaktor.

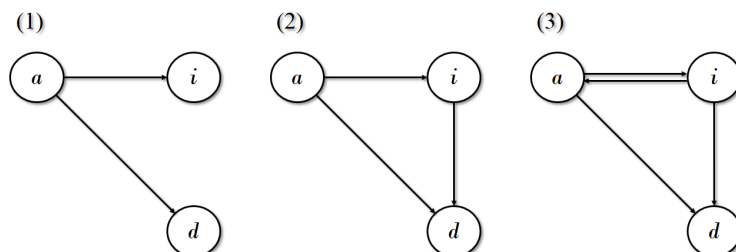
Ennek várható értéke, vagyis a jövőbeli kifizetések jelenértékének várható értéke:

$$\mathbb{E}(Y) = \sum_{h=1}^m \mathbb{E}(B_h) \nu^h = \sum_{h=1}^m b \cdot {}_h p_y^{ai} \cdot \nu^h, \quad (3.8)$$

ahol ${}_h p_y^{ai}$ annak a valószínűsége, hogy az y éves aktív (a állapotban lévő) egyén $y + h$ -ban rokkant és ekkor b összegű juttatás esedékes.

Rokkantságbiztosítások kalkulációjánál gyakran alkalmaznak több állapotú modelleket, így most bemutatunk egy háromállapotú modellt. A három állapot az a aktív (egészséges), i rokkant és d halott. Többállapotú modelleket gráfokkal is szemléltethetjük, ahol az irányított élek az átmenetek, csúcsok pedig az állapotok. Gráfrepresentációt három példán mutatjuk be, ezeket pedig a (3.3) ábrán szemléltetjük. Az első esetben egyösszegű juttatásban részesül a biztosított, ha $a \rightarrow i$ átmenet következik be, vagyis tartós rokkantság. Ez a legegyszerűbb struktúra. Ennél eggyel bonyolultabb a második eset, azaz ha járadék kifizetés történik, ahol figyelembe kell vennünk a rokkantságban eltöltött évek számát, tehát a haláleset pillanata is lényeges. Míg az előbbiben csak a rokkantság valószínűsége releváns, utóbbiban a rokkantak halálozási aránya is fontos tényező. A harmadik esetben

számolunk a felépülés lehetőségével is, azaz az $i \rightarrow a$ átmenettel, amikor szintén megszűnik a járadék kifizetés. (Pitacco, 2014)



3.3. ábra. Háromállapotú modell. Forrás: Pitacco: Health Insurance

Először tekintsünk egy egyéves periódust az átmenet valószínűségek meghatározásához. Feltételezzük, hogy egy év alatt legfeljebb egy állapotváltozás következhet be a haláleseten kívül. Szemléltetésként a (3.4) táblázatban összegyűjtöttünk néhány esetet. Ekkor Az y éves a állapotú egyén átmenet valószínűségei: p_y^{aa} ,

Állapot y évesen	Átmenet	Állapot $y+1$ évesen	A modell megengedi
a	\rightarrow	i	Igen
i	\rightarrow	a	Igen
a	$\rightarrow i \rightarrow$	a	Nem
a	$\rightarrow i \rightarrow a \rightarrow$	i	Nem
a	\rightarrow	d	Igen
i	\rightarrow	d	Igen
a	$\rightarrow i \rightarrow$	d	Igen
i	$\rightarrow a \rightarrow$	d	Igen
a	$\rightarrow i \rightarrow a \rightarrow$	d	Nem

3.4. ábra. Egyéves állapotváltozások. Forrás: Pitacco: Health Insurance

vagyis aktív marad; q_y^{aa} , amikor meghal aktívan; p_y^{ai} esetében lerokkan; q_y^{ai} esetében pedig meghal rokkantan. Ezek mind feltételes valószínűségek, ahol a feltétel az y éves egyén aktív állapota a tartam elején. Ekkor a következő egyenlőségek teljesülnek:

$$p_y^{aa} + p_y^{ai} = p_y^a, \quad q_y^{aa} + q_y^{ai} = q_y^a, \quad p_y^a + q_y^a = 1, \quad p_y^{ai} + q_y^{ai} = w_y, \quad (3.9)$$

ahol p_y^a az életben maradás, q_y^a a halálozás és w_y pedig a rokkantság valószínűségét jelöli. (Pitacco, 2014)

Hasonlóan definiálhatjuk az y éves rokkant biztosított valószínűségeit: p_y^{ii} , q_y^{ii} , p_y^{ia} , q_y^{ia} , p_y^i , q_y^i , r_y , ahol r_y a felépülés valószínűségét fejezi ki. Feltettük, hogy a haláleseten kívül csak egy átmenet következhet be, azaz p_y^{aa} és p_y^{ii} esetén nincs közbülső esemény. Ha csak a tartós, végleges rokkantsággal foglalkozunk, akkor nyilvánvalóan $p_y^{ia} = q_y^{ia} = 0$. Az eddig definiált valószínűségeket egy sztochasztikus mátrixba rendezve megkapjuk az átmenetek feltételes valószínűségeit, amelyet az alábbi (3.5) táblázat tartalmaz. Az $y + 1$ éves egyén állapotát csak az y éves állapotától tettük függővé, így a modellünk egy Markov-folyamat. (Pitacco, 2014)

Állapot y évesen	Állapot $y+1$ évesen		
	a	i	d
a	p_y^{aa}	p_y^{ai}	q_y^a
i	p_y^{ia}	p_y^{ii}	q_y^i
d	0	0	1

3.5. ábra. Átmenetek feltételes valószínűségei. Forrás: Pitacco: Health Insurance

Az előző modellt kiterjesztjük több évre is, ahol az y éves egyén egészségének, illetve rokkantságának valószínűsége $y + h$ éves korára: ${}_h p_y^{aa}$ és ${}_h p_y^{ai}$, amit a következő rekurzív alakban is írhatunk a Markovitás felhasználásával:

$${}_h p_y^{aa} = {}_{h-1} p_y^{aa} \cdot p_{y+h-1}^{aa} + {}_{h-1} p_y^{ai} \cdot p_{y+h-1}^{ia} \quad (3.10)$$

$${}_h p_y^{ai} = {}_{h-1} p_y^{aa} \cdot p_{y+h-1}^{ai} + {}_{h-1} p_y^{ai} \cdot p_{y+h-1}^{ii} \quad (3.11)$$

ahol ${}_0 p_y^{aa} = 1$ és ${}_0 p_y^{ai} = 0$. Jelölje ${}_h p_y^{aa}$ illetve ${}_h p_y^{ii}$ annak a valószínűségét, hogy h

éven keresztül az a illetve i állapotban marad a biztosított, ami az egyéves átmenet valószínűségekkkel:

$${}_h p_y^{aa} = \prod_{k=0}^{h-1} p_{y+k}^{aa}, \quad {}_h p_y^{ii} = \prod_{k=0}^{h-1} p_{y+k}^{ii}. \quad (3.12)$$

Ezt helyettesítve a 3.11 egyenletbe:

$${}_h p_y^{ai} = \sum_{r=1}^h \left[{}_{h-r} p_y^{aa} \cdot p_{y+h-r}^{ai} \cdot {}_{r-1} p_{y+h-r+1}^{ii} \right]. \quad (3.13)$$

Tehát annak a valószínűsége, hogy az y éves a állapotú egyén h év múlva i állapotba kerül, az azon valószínűségek (r szerinti) összege, hogy $y + h - r$ évesen rokkanttá válik ($y + h - r + 1$ évesen i -ben van) és rokkant is marad a hátralévő időre, $r - 1$ évre. (Pitacco, 2014)

3.4.3. Definíció. A jövőbeli kifizetések jelenértékének várható értéke, ahol a biztosított kezdetben aktív (a állapotú) y éves egyén, aki egységnyi kifizetésben ($b = 1$) részesül rokkantság esetén:

$$a_{y:\overline{m}|}^{ai} = \mathbb{E}(Y) = \sum_{h=1}^m \nu^h {}_h p_y^{ai}. \quad (3.14)$$

Felhasználva a 3.13 egyenletet:

$$a_{y:\overline{m}|}^{ai} = \sum_{h=1}^m \nu^h \sum_{r=1}^h \left[{}_{h-r} p_y^{aa} \cdot p_{y+h-r}^{ai} \cdot {}_{r-1} p_{y+h-r+1}^{ii} \right] \quad (3.15)$$

Az előző képlethez felhasználva $j = h - r + 1$ -t a következő képletet kapjuk:

$$a_{y:\overline{m}|}^{ai} = \sum_{j=1}^m {}_{j-1} p_y^{aa} \cdot p_{y+j-1}^{ai} \sum_{h=j}^m \nu^h \cdot {}_{h-j} p_{y+j}^{ii}. \quad (3.16)$$

3.4.4. Definíció. Hasonlóan felírható annak a rokkantsági járadéknak a várható jelenértéke is, ahol addig fizet évenként a biztosító, amíg az i állapotban van a biztosított, de legfeljebb a szerződés végéig (m). Tehát ha a biztosított $y + j$ évesen rokkant le, maximum $m - j + 1$ éven keresztül jogosult a járadékra:

$$\ddot{a}_{y+j:\overline{m-j+1}|}^i = \sum_{h=j}^m \nu^{h-j} \cdot {}_{h-j} p_{y+j}^{ii} \quad (3.17)$$

Felhasználva a 3.16 egyenletet:

$$\begin{aligned} a_{y:\overline{m}|}^{ai} &= \sum_{j=1}^m j-1 p_y^{aa} \cdot p_{y+j-1}^{ai} \cdot \nu^j \cdot \ddot{a}_{y+j-1:\overline{m-j+1}|}^i \\ &= \sum_{j=1}^m j-1 p_y^{aa} \cdot \nu^{j-1} \cdot a_{y+j-1:1:\overline{m-j+1}|}^{ai} \end{aligned} \quad (3.18)$$

ahol $a_{y+j-1:1:\overline{m-j+1}|}^{ai} = p_{y+j-1}^{ai} \cdot \nu \cdot \ddot{a}_{y+j:\overline{m-j+1}|}^i$ a biztosító éves várható költsége egy $y+j+1$ éves aktív biztosítottal kapcsolatban, amit a biztosítási fedezet természetes díjának nevezünk.

3.4.5. Definíció. Maximális juttatási periódus (s) esetén:

$$a_{y:\overline{m};s|}^{ai} = \sum_{j=1}^m j-1 p_y^{aa} \cdot p_{y+j-1}^{ai} \cdot \nu^j \cdot \ddot{a}_{y+j;s|}^i \quad (3.19)$$

Díjszámításnál alkalmazandó járadéktag:

$$\ddot{a}_{y:\overline{m'}|}^{aa} = \sum_{h=1}^{m'} \nu^{h-1} \cdot {}_{h-1}p_y^{aa} \quad (3.20)$$

A díjak kalkulációjánál ekvivalencia elvet alkalmazunk, és csak a nettó díjra összpontosítunk. Ily módon a díjak jelenértékének várható értéke megegyezik a kifizetések jelenértékének várható értékével.

3.4.6. Definíció. Az egyszeri nettó díj a b biztosítási összeg, illetve az adott s maximális juttatási periódus esetén:

$$A_{y:\overline{m}|} = b a_{y:\overline{m}|}^{ai}, \quad A_{y:\overline{m};s|} = b a_{y:\overline{m};s|}^{ai} \quad (3.21)$$

3.4.7. Definíció. Rendszeres díjak esetében természetes feltételezés, hogy a biztosított akkor fizeti a díjat, amikor aktív. Ez a díjfizetési időszak legyen m' ($\leq m$). Ha legfeljebb m -ig vagy s éven keresztül történik a kifizetés, akkor az ekvivalencia elvet teljesítő egyenlet:

$$P_{y,m(m')} \ddot{a}_{y:\overline{m'}|}^{aa} = b a_{y:\overline{m}|}^{ai}, \quad \text{vagy} \quad P_{y,m(m');s} \ddot{a}_{y:\overline{m'}|}^{aa} = b a_{y:\overline{m};s|}^{ai} \quad (3.22)$$

Tegyük fel, hogy $m = m'$. Felhasználva a 3.18, 3.20 és 3.22 egyenleteket kapjuk, hogy:

$$P_{y,m(m)} = b \frac{\sum_{j=1}^m j^{-1} p_y^{aa} \cdot \nu^{j-1} \cdot a_{y+j-1:1;\overline{m-j+1}}^{ai}}{\sum_{j=1}^m j^{-1} p_y^{aa} \cdot \nu^{j-1}} \quad (3.23)$$

Jelölje $\varphi = \{a, i, d\}$ a legegyszerűbb véges állapotteret, amely egy rokkantságbiztosítás esetén előfordulhat, illetve $\tau = \{(a, i), (i, a), (a, d), (i, d)\}$ a lehetséges direkt átmenetek halmazát. Ekkor a (φ, τ) párt többállapot modellnek nevezzük. Jelölje $S(t)$ a t időpontbeli véletlen állapotot. Ekkor $\{S(t), t \geq 0\}$ vagy – diszkrét esetben – $\{S(t), t = 0, 1, \dots\}$ sztochasztikus folyamat, amely értékeit a φ halmazból veszi fel.

Tekintsük először a diszkrét esetet, és tegyük fel, hogy bármely $u > t \geq 0$ egészekre, és bármely j, k állapotra teljesül, hogy $\mathbb{P}(S(u) = k | S(t) = j \wedge H(t)) = \mathbb{P}(S(u) = k | S(t) = j)$, ahol $H(t)$ egy tetszőleges hipotézis az $\{S(\tau)\}, \tau < t$ trajektóriáról. Ez éppen azt fejezi ki, hogy a feltételes valószínűség csak a „legutóbbi” állapotra vonatkozó információtól függ, azaz $\{S(t), t = 0, 1, \dots\}$ egy Markov-lánc, amit kezdetben is feltételeztünk. Az ott tárgyalt p_y^{ai} , $y = x + t$ valószínűség például a most bevezetett jelöléssel a következő alakot ölti: $p_{x+t}^{ai} = \mathbb{P}(S(t+1) = i | S(t) = a)$. (Pitacco, 2014)

Megjegyzendő, hogy az $\{S(t), t = 0, 1, \dots\}$ folyamatot felruházzhatjuk más valószínűségi struktúrával is, így nem Markov-folyamatot, hanem például számlálási folyamatot kapunk. (Löfdahl, 2013)

Az állapotter szofisztikáltabb definíciója pedig megengedi a függőség sokkal általánosabb kezelését a Markov-láncok kontextusában maradván, ahogy azt az előző szakasz példája mutatja. Ennek a $\varphi = \{a, i^{(1)}, i^{(2)}, \dots, i^{(n)}, d\}$ állapotter felelne meg.

Folytonos esetben az egyéves átmenet valószínűségek helyett átmeneti intenzitásokkal dolgozunk. Legyen $p^{jk}(t, u) = \mathbb{P}(S(u) = k | S(t) = j)$, $j \neq k$. Ekkor a μ_t^{jk} átmeneti intenzitást a következőképpen értelmezzük: $\mu_t^{jk} = \lim_{u \rightarrow t} \frac{p^{jk}(t, u)}{u - t}$. Az intenzitásokból differenciálegyenletek segítségével (a gyakorlatban numerikusan) meghatározhatók a $p^{jk}(t, u)$ valószínűségek. Az aktuáriusi gyakorlatban az intenzitásokat halandóságra, rokkantságra és felépülésre vonatkozó statisztikai adatokból becslik. (Pitacco, 2014)

3.4.2. Eredmények

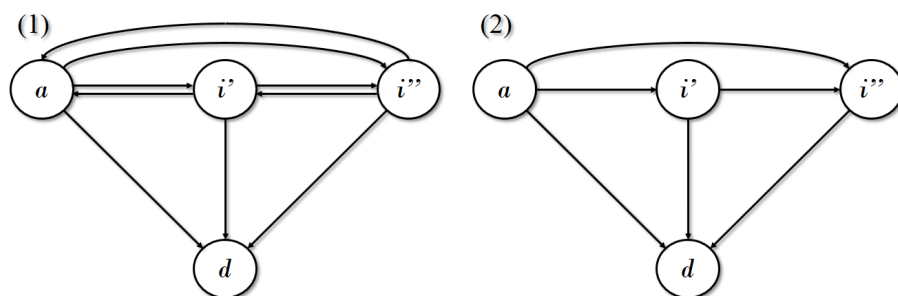
Rokkantságbiztosítási termékek adatigényes termékek, hiszen a valóságban a rokkantság mértékét százalékos formában határozzák meg. Az adott százalék befolyással van a biztosítási összegre is. Megfelelő mennyiségű és minőségű adatok nélkül a kalkuláció szakértői becslés alapján készült. A választott biztosítás ötven százalékot meghaladó egészségkárosodás esetén térít ötmillió forintot egyösszegben. Egy ilyen biztosítás éves nettó díja becslések alapján **60.000 Ft**.

3.5. Long-term care biztosítás

Végezetül a tartós ápolási biztosítás kalkulációját mutatjuk be. Előző fejezet alapján egy összetett modellről van szó, mely ennek megfelelően változatos formában van jelen a piacon.

3.5.1. Elméleti bevezető

Olyan LTC biztosításokra koncentrálunk, amik egyrészt a rokkantság szintje szerint határozzák meg a juttatásokat, másrészt önálló termékként jelennek meg. Hasonlóan a rokkantsági biztosításokhoz, itt is többállapotú rendszert tételezünk fel. Most viszont több rokkantsági szintet veszünk figyelembe (i' , i''). Így négyállapotú modellt kapunk, azaz a biztosított lehet aktív (a), enyhén rokkant (i'), súlyosan rokkant (i'') vagy halott (d). A lehetséges kimenetekről a 3.6 ábra ad útmutatást. A rokkantsági modellhez képest a következő egyszerűsítéssel élünk: a felépülés lehetőségét kizárjuk, azaz a 3.6 ábra második részét tételezzük fel. Ezt azért tehetjük meg, mert abból indulunk ki, hogy a rokkantság öregségi állapotból kifolyólag lép fel, ami egy visszafordíthatatlan folyamat. Enyhe rokkantság elérhető a következőképpen: $a \rightarrow i'$, súlyos rokkantság elérhető kétféleképp: $a \rightarrow i''$, illetve $a \rightarrow i'$ majd $i' \rightarrow i''$. Ez utóbbi esethez két év szükséges, hiszen egy évben csak egy állapotváltozás történhet. (Pitacco, 2014) Az egyéves átmenet mátrixot



3.6. ábra. Négyállapotú LTC modell. Forrás: Pitacco: Health Insurance

az alábbi 3.7 táblázat mutatja.

Ezek alapján és a (3.10), (3.11) képletek felhasználásával a következőket kapjuk a többéves átmenet valószínűségekre:

Állapot y évesen	Állapot $y+1$ évesen			
	a	i'	i''	d
a	p_y^{aa}	$p_y^{ai'}$	$p_y^{ai''}$	q_y^a
i'	0	$p_y^{i'i'}$	$p_y^{i'i''}$	$q_y^{i'}$
i''	0	0	$p_y^{i''i''}$	$q_y^{i''}$
d	0	0	0	1

3.7. ábra. LTC egy éves átmenet valószínűségei. Forrás : Pitacco : Health Insurance

$${}_h p_y^{aa} = {}_{h-1} p_y^{aa} \cdot p_{y+h-1}^{aa} \quad (3.24)$$

$${}_h p_y^{ai'} = {}_{h-1} p_y^{ai'} \cdot p_{y+h-1}^{i'i'} + {}_{h-1} p_y^{aa} \cdot p_{y+h-1}^{ai'} \quad (3.25)$$

$${}_h p_y^{ai''} = {}_{h-1} p_y^{ai''} \cdot p_{y+h-1}^{i''i''} + {}_{h-1} p_y^{ai'} \cdot p_{y+h-1}^{i'i''} + {}_{h-1} p_y^{aa} \cdot p_{y+h-1}^{ai''} \quad (3.26)$$

Ezek azt mutatják, hogy egy y éves egyén mekkora valószínűséggel milyen állapotban lehet $y + h$ évesen. A három egyenlet az eggyel korábbi évek valószínűségeivel van kifejezve (${}_{h-1} p_y^{\dots}$). Ezért tovább alakítjuk őket, hogy lássuk az összes eltelt év valószínűségeit. Ekkor kifejezhetjük azt is, mikor rokkann le az egyén. (Pitacco, 2014)

$${}_h p_y^{ai'} = \sum_{r=1}^h \left[{}_{h-r} p_y^{aa} \cdot p_{y+h-r}^{ai'} \cdot \prod_{g=1}^{r-1} p_{y+h-r+g}^{i'i'} \right] \quad (3.27)$$

$${}_h p_y^{ai''} = \sum_{r=1}^h \left[{}_{h-r} p_y^{aa} \cdot p_{y+h-r}^{ai''} \cdot \prod_{g=1}^{r-1} p_{y+h-r+g}^{i''i''} + \right. \\ \left. + {}_{h-r} p_y^{ai'} \cdot p_{y+h-r}^{i'i''} \cdot \prod_{g=1}^{r-1} p_{y+h-r+g}^{i''i''} \right] \quad (3.28)$$

Annak a valószínűsége, hogy az y éves a állapotú egyén h év múlva i' állapotba kerül, az azon valószínűségek (r szerinti) összege, hogy $y + h - r$ évesen enyhén rokkanttá válik (azaz $y + h - r$ évesen a -ban és $y + h - r + 1$ évesen i' -ben van) és enyhén rokkant is marad a hátralévő időre ($r - 1$ év). Hasonlóan az a valószínűség, hogy az y éves a állapotú egyén h év múlva i'' állapotba kerül, az azon valószínűségek összege, hogy $y + h - r$ évesen súlyosan rokkanttá válik. Ez kétféleképpen történhet: $y + h - r$ évesen a -ban és $y + h - r + 1$ évesen i'' -ben van, és súlyosan rokkant is marad a hátralévő időre, illetve, hogy $y + h - r$ évesen i' -ben és $y + h - r + 1$ évesen i'' -ben van, és súlyosan rokkant is marad a hátralévő időre. (Pitacco, 2014)

Tegyük fel, hogy a következő járadék kifizetésekkel élünk: $b' = 1$, ha a biztosított rokkantsági státusza i' , illetve $b'' = 1 + \beta$, ha a biztosított rokkantsági státusza i'' ($\beta > 0$). Jelölje $a_y^{ai'i''}(\beta)$ a várható jövőbeli kifizetések jelenértékének várható értékét, ami az ekvivalencia elv miatt az egyszeri díj. A (3.8) képlet alapján:

$$\begin{aligned}
a_y^{ai'i''}(\beta) &= \sum_{h=1}^{+\infty} ({}_h p_y^{ai'} + (1 + \beta) {}_h p_y^{ai''}) \nu^h = \\
&= \sum_{h=1}^{+\infty} \left[\sum_{r=1}^h {}_{h-r} p_y^{aa} \cdot p_{y+h-r}^{ai'} \cdot \prod_{g=1}^{r-1} p_{y+h-r+g}^{i'i'} + \right. \\
&\quad + (1 + \beta) \sum_{r=1}^h {}_{h-r} p_y^{aa} \cdot p_{y+h-r}^{ai''} \cdot \prod_{g=1}^{r-1} p_{y+h-r+g}^{i''i''} + \\
&\quad \left. + (1 + \beta) \sum_{r=1}^h {}_{h-r} p_y^{ai'} \cdot p_{y+h-r}^{i'i''} \cdot \prod_{g=1}^{r-1} p_{y+h-r+g}^{i''i''} \right] \nu^h
\end{aligned} \tag{3.29}$$

A 3.18 egyenlet levezetés analógiáját felhasználva kapjuk:

$$\begin{aligned}
a_y^{ai'i''}(\beta) &= \sum_{j=1}^{+\infty} \left({}_{j-1}p_y^{aa} \cdot p_{y+j-1}^{ai'} \cdot \nu^j \cdot \ddot{a}_{y+j}^{i'} \right) + \\
&+ (1 + \beta) \sum_{j=1}^{+\infty} \left({}_{j-1}p_y^{aa} \cdot p_{y+j-1}^{ai''} \cdot \nu^j \ddot{a}_{y+j}^{i''} \right) + \\
&+ (1 + \beta) \sum_{j=2}^{+\infty} \left({}_{j-1}p_y^{ai'} \cdot p_{y+j-1}^{i'i''} \cdot \nu^j \ddot{a}_{y+j}^{i''} \right)
\end{aligned} \tag{3.30}$$

Tegyük fel, hogy a rendszeres díjat m' éven át fizetik a biztosítottak, addig, amíg egészségesek (állapot). Ekkor az éves díj (P), ahol az $\ddot{a}_{y:m'}^{aa}$ járadéktag a (3.20)-es egyenlet szerint van definiálva a következő:

$$P = \frac{a_y^{ai'i''}(\beta)}{\ddot{a}_{y:m'}^{aa}} \tag{3.31}$$

3.5.2. Eredmények

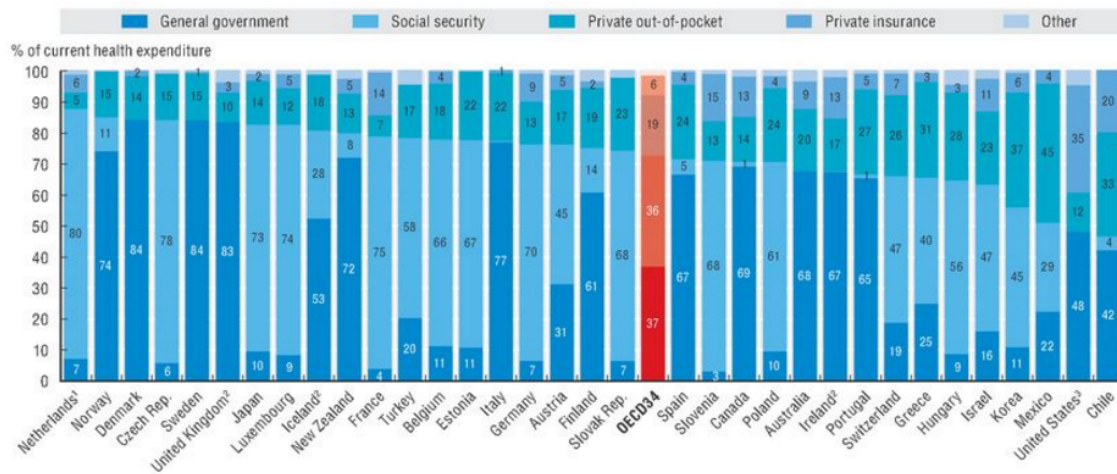
A kalkulált tartós ápolási biztosítás két állapotot különböztetett meg az ápolásra szoruló emberek közt. Az első állapot az enyhébb, mikor a beteg nem tudja ellátni a mindennapi teendőit, ekkor ötvenezer forintos havi juttatásban részesül, illetve ha önmagáról sem képes gondoskodni, akkor százötvenezer forintos szolgáltatást kap a biztosított. Általában az LTC biztosítások nagyon drága biztosításnak minősülnek. Mivel a biztosított hatvanöt éves kora felett kap szolgáltatást, azonban már harminc éves kora után befektet, így kedvezőbb díjat kap mivel a biztosítás versenyképesebb. Az így kalkulált éves díj szakértői becslés alapján: **20.000 Ft.**

4. fejezet

Komplex egészségbiztosítási termékek lehetőségei egy társadalombiztosítási rendszerben

Az előző fejezetben bemutattuk a különböző egészségbiztosítási termékek kalkulációit és a hozzá kapcsolódó kérdéseket. A számításokat egy harminc éves emberre végeztük el. Az előregedő társadalmakban a nyugdíjrendszerek és egészségügyi rendszerek fentarthatósága kulcskérdésnek számít. Ha megnézzük a többi nyugati ország társadalombiztosítási rendszerének finanszírozási sémáját, láthatjuk, hogy a magánegészségbiztosítások aránya magasabb, mint hazánkban, emellett nálunk jelentős méreteket ölt az úgynevezett out-of-pocket kiadás, ahogy ezt az alábbi 4.1 ábrán is láthatjuk. A KSH adatait vizsgálva az egy főre eső egészségügyi kiadások terén látható egy növekvő trend, mely évről évre emelkedik. A helyzet orvoslására javaslatunk szerint állami beavatkozás szükséges. A kalkulált díjaink összhangban vannak a biztosítók által adott díjjal, viszont a kereslet nem emelkedett az elmúlt években. A tendencia a már említett 2012-ben módo-

4. Komplex egészségbiztosítási termékek lehetőségei egy társadalombiztosítási rendszerben



4.1. ábra. Az egészségügyi kiadások csoportosítása finanszírozói forrás szerint, 2013. Forrás: OECD: Health at a Glance 2015

suló jogszabály hatására sem változott, mely értelmében a munkáltató által kötött egészségbiztosítások díja adó- és járulékmentes. A kezdeményezés jó, azonban a munkáltatók nem éltek ezzel a lehetőséggel, vagy csak nagyon ritkán ezáltal érdemi változás nem következett be a magyar piacon. A privát egészségbiztosítások szabályozásának elemzését meglehetősen megnehezíti az a tény, hogy az egyes egészségbiztosítások egymástól igencsak eltérőek lehetnek. Az egyes biztosítások funkciója, az egészségügyi rendszerben betöltött szerepe és elterjedtsége nagyon változatos képet mutat. Így egy magánegészségbiztosítás, ahogyan a modellünkben is mutattunk rá példát lehet akár összeg-, akár kárbiztosítás.

Lantos Csaba a MABISZ 6. nemzetközi biztosítási konferenciáján kitért arra, hogy valójában véleménye szerint az orvosok irányítják az egészségügyi piacot. Az állami szektor kiadásainak közel felét, 422 milliárd forintot a személyi költségek, az egészségügyi dolgozók, mentőszolgálat, házi orvosok költségei alkotják. Az állami orvosok nettó bére 2012-ben 86 milliárd forint volt, amihez hozzájön még a magánszolgáltatóknak számlára fizetett összeg egy része is, amit 40%-ra,

4. Komplex egészségbiztosítási termékek lehetőségei egy társadalombiztosítási rendszerben

vagyis mintegy 63 milliárd forintra becsülhető. Ennek nagyjából becslések szerint 70%-a, vagyis mintegy 44 milliárd forint a magánpraxisok nettó jövedelme. Ha ehhez hozzáadjuk a KSH által becsült mintegy 70 milliárd forintos paraszolvenciát, valamint a már említett, mintegy 144 milliárd forintos, „lakásrendelésen” szerzett bevételt, akkor az összesen 344 milliárd forintos bevételt jelent az orvosok számára. A KSH szerint az orvosok létszáma mintegy 26 ezer főre tehető, ez alapján egy orvos átlagos nettó havi jövedelme 1 083 519 forint. A szolgáltatásfinanszírozásra fordított, biztosítók által kifizetett összeg becslései szerint nem volt több, mint 1 milliárd forint, az önkéntes egészségpénztárak 10 milliárd forint felett költöttek, tehát van még hova fejlődnie az egészségbiztosítási piacnak, amihez első lépésben a hazai egészségügy kaotikus helyzetét kellene megváltoztatni, ami nem kis feladat. (Lantos, 2015)

Az egészségüggyel kapcsolatos tanulmányok többsége foglalkozik a hálapénz kérdéskörével. Hálapénz ellen magánbiztosítások segítségével is fel lehet lépni, mely segítené az átláthatóságot és egyenlőbb esélyeket adna az állampolgároknak. A kalkulációnk szerint egy ilyen teljeskörű egészségbiztosítás körülbelül évi **210.000 Ft** körüli összegbe kerülne egy fiatal 30 éves személynek. A KSH adatbázisa szerint a havi nettó átlagkereset hazánkban 162.275 Ft, ami éves szinten **1.947.300 Ft**. Ennek az összegnek pedig a 10,78%-a lenne a kalkulált egészségbiztosítás. A dolgozat nem tér ki a létminimum kérdésére, azonban látszik, hogy miért nem indult be az egészségbiztosítási piac az elmúlt években. Kutatások alátámasztják, hogy a legolcsóbb egészségügy az, amelyik áldoz a megelőzésre. Éppen ezért a javaslat egy olyan támogatási forma lenne, mely támogatást nyújtana a fiatalabb generációknak, hogy gondoskodjanak az egészségükről és kössenek privát egészségbiztosítást. Feltételezésünk szerint, a magas díj támogatás hatására se nagyon nőne a morális kockázat, mindemelllett figyelemfelhívó kampányok is szükségesek volnának. Véleményünk szerint rendszeres díjas biztosítási konst-

4. Komplex egészségbiztosítási termékek lehetőségei egy társadalombiztosítási rendszerben

rukció volna megfelelő, mivel a folyamatos fizetés emlékeztetné a biztosítottakat az egészségük fontosságára.

Irodalomjegyzék

- [1] Ermanno Pitacco (2014). Health Insurance– Basic Actuarial Models. Springer
- [2] Asztalos László György (1997). Biztosítási kézikönyv. BOI, Budapest
- [3] Jean, J. (2004). Accident insurance. In Teugels, J. L. and Sundt, B., editors, Encyclopedia of Actuarial Science, volume 1, pages 1–4. John Wiley & Sons.
- [4] Dash, A. and Grimshaw, D. (1993). Dread Disease cover. An actuarial perspective. Journal of the Staple Inn Actuarial Society, 33:149–193. Elérhető: <http://www.actuaries.org.uk/researchand-resources/documents/dread-disease-cover-actuarial-perspective>
- [5] Boncz Imre, Sebestyén Andor (2015). Egészségbiztosítási ismeretek. Medicina Könyvkiadó Zrt
- [6] OECD (2004). Proposal for a taxonomy of health insurance. Technical report, OECD Private Health Insurance Study. Elérhető: <http://www.oecd.org/health>
- [7] Stiglitz, J. E.(2000). A kormányzati szektor gazdaságtana. Budapest. KJK Kerszöv
- [8] Vallyon Andrea (2011). A kiegészítő biztosítások szerepe az egészségügyben az Európai Unióban és Magyarországon. DOKTORI (Ph.D.) ÉRTEKEZÉS: 1–196.

- [9] Szabó Alexandra – Gilly Gyula (2003). Több biztosító jelenléte az egészség-biztosításban, az egészségügyi piac kudarca tükrében. *Egészségügyi Gazdasági Szemle*, 42. évf. 1 szám. p. 51–61.
- [10] Kincses Gyula (1999). *Egészség-gazdaság? Praxis Server Egészségügyi Tanácsadó Kft.* Budapest.
- [11] Kincses Gyula (2006). A co-payment alkalmazási lehetősége a korszerű egészségpolitikában. *IME*. 5. évf. 5. sz. p. 14–21.
- [12] MABISZ (2015). *Magyar biztosítók évkönyve*.
- [13] Banyár József (2003). *Életbiztosítás*. Aula.
- [14] Kar László Botond (2016). *Klinikai vizsgálatok aktuáriusi kapcsolatai*. Szakdolgozat. p. 1–56.
- [15] Móri, T. (2011). *Élettartam adatok elemzése*. Typotex Kft., Budapest.
- [16] Tusnády, G., Gaudi, I., Rejtő, L., Kásler, M., & Szentirmay, Z. (2008). A magyar daganatos betegek túlélési esélye a Nemzeti Rákregiszter adatai alapján. *Magyar onkologia*, 52(4), p. 339–349.
- [17] Lantos Csaba (2015). *Állami és magáfinanszírozás az egészségügyben; előadás*. VI. MABISZ Nemzetközi Biztosítási Konferencia.
- [18] Haberman, S. – Pitacco, E. (1999). *Actuarial models for disability insurance*. Chapman & Hall/CRC
- [19] Tőkey Balázs (2015). *Biztosítás és Kockázat*. MABISZ. II. évfolyam 4. szám p. 49–61.

- [20] Baji Petra, Gulácsi László (2012a). A helyzet változatlan – Egy reprezentatív kérdőíves felmérés eredményei a magyar lakosság hálapénz-fizetési szokásairól és a hálapénz megítéléséről. *EGÉSZSÉGÜGYI GAZDASÁGI SZEMLE* 50:(4) pp. 30–36.
- [21] Baji Petra, Gulácsi László (2012b). A magyar lakosság fizetési hajlandósága az egészségügyi ellátásokért – egy reprezentatív kérdőíves felmérés eredményei. *BIZTOSÍTÁSI SZEMLE* 2012:(Nov. 15.) pp. 1–20.
- [22] Baji Petra, Gulácsi László (2010): „Beteg önrész” – a lakosság fizetési hajlandósága az egészségügyi szolgáltatásokért. *ESÉLY: TÁRSADALOM ÉS SZOCIÁLPOLITIKAI FOLYÓIRAT* 21:(4) pp. 106–114.
- [23] Faragó Judit (2012). Aktuáriusi modellek az egészségbiztosításban. Szakdolgozat. p. 1–53.
- [24] Löfdahl, Björn (2013). KTH Royal Institute of Technology, II. évfolyam 9. szám. p.1–14.
- [25] Eric V. Slud(2001). Actuarial Mathematics and Life-Table Statistics. Mathematics Department University of Maryland, College Park
- [26] <http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/> – letöltve 2016.11.22.
- [27] <http://stats.oecd.org/> – letöltve 2016.11.22.
- [28] http://www.onkol.hu/hu/nemzeti_rakregiszter – letöltve 2016.11.22.
- [29] <http://www.who.int/gho/en/> – letöltve 2016.11.22.
- [30] <http://apps.who.int/healthinfo/statistics/mortality/causeofdeatquery/start.php> – letöltve 2016.11.22.