



**Általános és
Kvantitatív
Közgazdaságtan
Doktori Iskola**

TÉZISGYŰJTEMÉNY

Selei Adrienn

Az európai gázpiaci fogyasztók jólétének az elemzése

-

vizsgálatok gázpiaci modellezés segítségével

című Ph.D. értekezéséhez

Témavezető:

Dr. Berde Éva CSc
egyetemi tanár

Budapest, 2016

Mikroökonómia Tanszék

TÉZISGYŰJTEMÉNY

Selei Adrienn

Az európai gázpiaci fogyasztók jólétének az elemzése

-

vizsgálatok gázpiaci modellezés segítségével

című Ph.D. értekezéséhez

Témavezető:

Dr. Berde Éva CSc

egyetemi tanár

TARTALOMJEGYZÉK

I.	Háttér és a téma indoklása.....	1
I.1.	Bevezetés	1
I.2.	Az európai gázpiac legfontosabb jellemzői	1
II.	Módszertan: Gázpiaci modellezés.....	3
III.	A disszertációban szereplő elemzések főbb eredményei	7
III.1.	Néhány szabályozói eszköz ellátásbiztonsági hatása Kelet-Közép-Európában Az ukrán válság kapcsán	7
III.2.	A legfontosabb határkeresztező gázinfrastruktúra projektek azonosítása és jóléti elemzése.....	12
III.3.	Az amerikai LNG európai megjelenésével összefüggő piaci stratégiák modellezése	16
IV.	Összegzés	21
V.	Főbb hivatkozások.....	23
VI.	A témakörrel kapcsolatos saját publikációk	25

I. HÁTTÉR ÉS A TÉMA INDOKLÁSA

I.1. BEVEZETÉS

Napjainkban több okból is különös figyelem övezi az európai gázpiaci történéseket. A lehetséges okok között említhető többek között az orosz-ukrán konfliktus, az egyre növekvő globális gázpiaci kínálat miatt az oroszokra helyeződő nyomás, valamint a folyamatos európai szabályozói törekvések, hogy elősegítsék a minél versenyzőbb és hatékonyabb integrált nagykereskedelmi gázpiac kialakulását.

2014-ben az Európai Unió a gázfogyasztásának közel 70%-át importból fedezte, és ez a gázimport-függősége az egyre csökkenő hazai kitermelésnek köszönhetően a következő években várhatóan tovább növekszik. Mivel az európai gázimport jelentős részét Oroszország elégíti ki, ráadásul több tagállam számára ez jelenti az egyedüli importforrást, az oroszokkal kötött hosszú távú szerződések feltételei, illetve az orosz fél stratégiai viselkedése Európa számára kiemelt jelentőséggel bír.

A gázpiaci fejlemények kvantitatív vizsgálatának egy lehetséges módja a piacmodellezés, amelynek során a piacelméleti modellezési eszközök kiegészülnek egy, a valós piaci környezetet megjelenítő részletes adatbázissal, ezáltal lehetővé válik a különböző piaci körülmények szimulációs modellezése.

Jelen disszertáció a piacmodellezés segítségével végzett gázpiaci elemzéseim közül foglal össze néhányat. Ezen elemzések elsősorban az orosz beszállítóval kötött hosszú távú szerződésekhez köthető piaci torzításokkal, illetve az orosz fél stratégiai viselkedésével kapcsolatos kérdésekkel foglalkoznak, amely tényezők kulcsfontosságúak a nagykereskedelmi gázárak és ezáltal a fogyasztók jólétének alakulása szempontjából. Az elemzések során törekedtem az eredmények gyakorlati alkalmazhatóságára, vagyis arra, hogy azok különböző piaci szereplők, gazdaságpolitikai döntéshozók, illetve szabályozó intézmények döntéseinek alátámasztását szolgálhassák.

I.2. AZ EURÓPAI GÁZPIAC LEGFONTOSABB JELLEMZŐI

Jelen alfejezetben röviden összefoglalom a globális, illetve az európai gázpiac azon legfontosabb általános sajátosságait és közelmúltbeli fejleményeit, amelyek a későbbi fejezetek elemzéseinek háttérül szolgálnak. Ennek az alfejezetnek a célja elsősorban az, hogy illusztrálja a disszertációban vizsgált problémák aktualitását, relevanciáját.

A globális gázpiacot tekintve megfigyelhető, hogy a világ különböző részein a gáz nagykereskedelmi ára meglehetősen eltérően alakul. Az európai nagykereskedelmi gázárak, akár a brit tőzsde, az NBP árát, akár a német átlagos importárindexet tekintjük, közel kétszeresei az amerikai áraknak (Henry Hub¹), míg az ázsiai piacokon a cseppfolyósított földgáz (LNG)² ára (LNG JP) magasan meghaladja az európai árakat is (ACER/CEER (2015)).

Európa különböző régióinak gázpiaci árai között szintén jelentős különbségek figyelhetők meg. Jellemzően azokban az országokban magasabbak az árak, amelyek gázpiacain gyenge a beszállítói, illetve nagykereskedelmi verseny. Az európai piacokért mindössze néhány beszállító verseng: vezetőkes gázt Oroszország, Algéria és Norvégia, cseppfolyósított földgázt pedig elsősorban Qatar, Algéria, Nigéria és a Közel-Kelet szállít. Az ACER 2014-es Monitoring Reportja (ACER/CEER, 2014) alapján 10 uniós tagállamban egyetlen országból származik a kínálat legalább 75%-a, így ezekben az országokban a domináns (sok esetben egyetlen) beszállító jelentős piaci erővel rendelkezik. Ez a domináns szereplő az esetek többségében Oroszország, aki jellemzően hosszú távú szerződések keretében szállítja a gázt Európába. Ennek következtében a hosszú távú szerződések okozta piactorzulások az európai fogyasztók szempontjából kiemelt jelentőségűek. A disszertáció 6. fejezete néhány olyan szabályozói eszköz ellátásbiztonsági hatását elemzi, amelyek a szerződések okozta piactorzulások enyhítése révén már rövidtávon képesek hozzájárulni a szállítói infrastruktúra hatékonyabb kihasználásához, elősegítve ezzel a piac választ egy ellátásbiztonsági válsághelyzetre, ami végső soron a fogyasztók jólétének növekedését eredményezi. Tudomásom szerint ilyen típusú szabályozói eszközök piacmodellezés segítségével történő vizsgálatára a szakirodalomban korábban nem volt példa. A disszertációban használt modell – ahogyan azt később bemutatjuk – szakirodalomban fellelhető más modellekhez képest a hosszú távú szerződések részletesebb reprezentációját tartalmazza, így lehetővé teszi ezen kérdések vizsgálatát.

Az európai országok közötti összeköttetések hiánya megakadályozza az egységes európai gázpiac, ezáltal pedig a hatékony verseny kialakulását. A disszertáció 7. fejezetének célja, hogy azonosítsa azokat a kulcs infrastruktúra elemeket, amelyek leginkább szükségesek az európai gázpiac integrációjához. Számszerűsítjük ezen beruházások megvalósulásának jóléti

¹ Az Egyesült Államok legnagyobb likviditású gáztőzsdéje, melynek árai az észak-amerikai régióra nézve irányadóak.

² A cseppfolyósított földgázt -162 Celsius-fokra lehűtve szállítják, így a térfogata az 1/600-ad részére csökkenthető. A cseppfolyósított földgáz és LNG (liquefied natural gas) kifejezéseket a továbbiakban szinonimaként használom.

hatásait, melyeket becsült beruházási költségekkel vetünk össze. A fejezet legfőbb hozzájárulása a szakirodalomhoz, hogy az elemzések során alkalmazott módszertan kezelni tudja az EU által jelenleg infrastruktúra értékelésre használt módszertan számos hiányosságát. Az alkalmazott vizsgálati keret abban a tekintetben is túlmutat a szakirodalomban fellelhető korábbi elemzéseken, hogy a jelenlegi piaci struktúra feltételezésén túl egy olyan scenáriót is megvizsgálunk, amelyben megváltoztatjuk a hosszú távú szerződés keretein belül érkező orosz gáz szállítási útvonalait és átadási pontjait.

Korábban már említettem, hogy az ázsiai gázpiaci árak az elmúlt években jelentősen meghaladták az európai tőzsdei árakat. Az utóbbi időszakban azonban ez az ártöbblet az ázsiai gázkereslet csökkenésének köszönhetően szinte teljesen eltűnt. Az ázsiai gázkereslet több okból kifolyólag esett vissza: az olcsó szén, az egyre olcsóbb megújuló verseny, illetve a japán atomerőművek újraindítása egyaránt hozzájárulhatott a folyamathoz, amelyet tovább erősített az olajár alacsony szintje. Mindezen fejlemények növelték az Európai piac relatív vonzerejét az LNG-t exportáló országok számára. Szintén az Európába irányuló szállítások növekedését eredményezheti az új piaci belépőknek (elsősorban amerikai és ausztrál LNG) köszönhető globális kínálatbővülés. Ez pedig várhatóan egy olyan fejlemény, amit az orosz beszállító Gazprom sem hagyhat figyelmen kívül. A disszertáció 8. fejezetében az amerikai LNG piacra lépését és az oroszok lehetséges stratégiai válaszlépését elemzem. Tudomásom szerint az oroszok ilyen jellegű stratégiáinak piacmodellezéssel történő vizsgálatára mindeddig nem került sor.

II. MÓDSZERTAN: GÁZPIACI MODELLEZÉS

Gázpiaci modellek széles körét használják az európai és globális gázpiacok elemzésére³.

A későbbi fejezetek elemzéseikhez használt REKK által fejlesztett Európai Gázpiaci Modell több, a szakirodalomban fellelhető modellhez hasonlóan tökéletes versenypiacot feltételez. Bár több tanulmány érvel amellett, hogy a versenyzői feltevés nem teszi lehetővé az európai gázpiacok pontos vizsgálatát, mi mégis azt gondoljuk, hogy napjaink piaci környezetében ez a feltevés nem áll nagyon messze a valóságtól. Ennek alkalmazásával nem azt feltételezzük ugyanis, hogy semelyik piaci szereplőnek nincs piaci ereje, hanem azzal a feltételezéssel élünk, hogy a domináns beszállítók a hosszú távú szerződések árazásán keresztül gyakorolják piaci erejüket (amely árakat a modell exogén módon kezel), míg a spot piacok rövid távon versenyzőnek tekinthetők.

³ A különböző gázpiaci modellek összefoglalóját tartalmazza például Smeers (2008)

Az árelfogadás feltételezése ugyanakkor lehetővé teszi a legtöbb fent bemutatott modellben alkalmazottakhoz képest részletesebb földrajzi és időbeli reprezentációt. Földrajzi tekintetben ez azt jelenti, hogy a keresleteket országonként aggregáljuk, országok között nem, míg más modellek többségükben összevonják a kisebb országokat (különösen a dél-kelet-európai régióban). Az országonkénti bontás lehetővé teszi például az új határkeresztesző vezetékek hatásának országonkénti vizsgálatát. Az időbeli reprezentációt tekintve, míg a többi modell 1-3 időszakot különböztet meg egy évben, addig az EGMM havi modellezést tesz lehetővé. Ez különösen fontos például a disszertáció 6 fejezetében vizsgált ellátásbiztonsági scenáriók esetében.

Az árelfogadás feltételezésén túl az Európai Gázpiaci Modell több fent bemutatott modellhez képest a tekintetben is korlátozott lehetőségekkel bír, hogy a modell megoldása során nincs lehetőség endogén beruházási döntésekre. Ennek megfelelően a későbbiekben az új beruházások hatásainak az értékelése komparatív statikai keretben működik, melynek során összehasonlítjuk a piaci egyensúly az adott beruházás(ok) megvalósítása mellett, illetve a nélkül.

Egy fontos gázpiaci elem tekintetében azonban az EGMM részletesebb a fent bemutatott modelleknél, figyelembe veszi ugyanis az orosz hosszú távú szerződések okozta piactorzító hatásokat. A hosszú távú szerződések részletes reprezentációja lehetővé teszi a virtuális ellenirányú áramlások hatásának a vizsgálatát is. Tudomásunk szerint a hosszú távú szerződések ilyen módon történő beépítésére más gázpiaci modellekben nem kerül sor. A disszertációban szereplő későbbi elemzések szempontjából a modellnek ez a tulajdonsága kiemelkedő jelentőséggel bír, ugyanis vizsgálataim középpontjában éppen az orosz hosszú távú szerződések következtében kialakuló piactorzító hatások, és az orosz stratégiai viselkedés elemzése áll.

Mivel a későbbi fejezetek eredményeinek fontos részét képezik a jóléti elemzések, fontos kiemelni, hogy az EGMM-ben az egyes országok kereslete nem rögzített, hanem egy klasszikus, ártól függő keresleti függvény mentén alakul ki, amely szükséges a később bemutatott jóléti elemzésekhez.

A disszertáció elemzéseikhez használt Európai Gázpiaci Modell (European Gas Market Model, EGMM) a nemzetközi nagykereskedelmi gázpiac működését szimulálja Európa 35 országában. Az Európával fizikai vagy kereskedelmi összeköttetésben lévő országok gázpiacai, vagyis Oroszország, Törökország, Líbia, Algéria, az LNG exportőr országok, az európai piacok közül a norvég piac, illetve – indirekt módon – az ázsiai piacok, mint „külső”

piacok jelennek meg, amelyek esetében az árak és a hosszú távú szerződéses feltételek meghatározása exogén módon történik.

A 35 európai országra megadott inputadatok, valamint a fizikai infrastruktúra és a szerződéses adottságok jelentette korlátok figyelembevételével a modell kiszámolja a tökéletesen versenyző piac dinamikus egyensúlyát alkotó piactisztító árakat, termelési, fogyasztási, ki- és betárolási mennyiségeket és a szerződéses valamint spot szállítások mennyiségeit. Ezekből az outputokból aztán az egyes piaci szereplők jóléte is meghatározásra kerül.

A modellszámítások 12 egymást követő hónapra vonatkoznak, úgy, hogy a vizsgált egy éves időszak április hónappal kezdődik, és március hónappal végződik (a tárolói évnek megfelelően). A hónapok közötti dinamikus kapcsolatot a tárolási tevékenység (csak azt lehet kitárolni, ami korábban betárolásra került) és a hosszú távú *take-or-pay* szerződések szállítási korlátai teremtik meg, melyek esetében a szállítható gáz mennyiségét éves és havi minimum és maximum korlátok is befolyásolják.

Az EGMM a következő blokkokból áll: (1) helyi (nemzeti) gázkereslet, (2) helyi gázkínálat, (3) gáztárolás, (4) külső piacok és importforrások, (5) határkeresztező csővezetékek és LNG szállítási útvonalak, (6) TOP szerződések és (7) spot-kereskedés.

Az európai gázpiaci egyensúly megvalósulásához az arbitrázsmentességi feltételnek a 35 ország és a 12 időszak közötti összes viszonylatban érvényesülnie kell. A következőkben röviden bemutatjuk, hogy mit jelent ez az egyes piaci szereplők: a fogyasztók, a termelők és a kereskedők tekintetében⁴.

A fogyasztók a piaci ár alapján döntenek a gázfelhasználásról. Ezt a döntést teljes egészében az adott ország keresleti függvénye határozza meg.

A helyi termelők a következőképpen határoznak a kitermelés szintjéről. Ha a földgáz eladási ára a helyi piacon meghaladja a kitermelés egységköltségét, akkor teljes kapacitáson üzemelnek. Ha az árak a költségek alá esnek, akkor a termelést a minimum termelési szintre fogják vissza. Végül, ha a költségek és az árak éppen megegyeznek, akkor valahol a minimum és maximum kitermelési szintek közötti tartományban termelnek, úgy hogy a kitermelés pontos nagyságát a helyi kereslet kielégítéséhez szükséges gáz mennyisége határozza meg.

A modellben a kereskedők döntési feladata a legkomplexebb. Először is, a kereskedők a helyi piac keresleti-kínálati viszonyai alapján döntenek a hosszú-távú szerződéses szállítások havi

⁴ A tárolói üzemeltetők és a rendszerirányítók nem hoznak döntéseket a modellben, mivel az általuk kapott díjak exogének, a forgalmukat pedig a kereskedők határozzák meg.

átvételi menetrendjéről figyelembe véve a szerződéses szállítások korlátait (árak, LTC mennyiségek, büntetések, amelyeket akkor kell kifizetni, ha nem veszik át a szerződött gáz minimum mennyiségét).

Másodszor, a kereskedők a hónapok közötti árkülönbségek alapján igénybe veszik a tárolókat. Például, ha júliusban alacsony a gáz ára, akkor júliusban tárolási célból is vásárolnak gázt, és azt a tárolókba töltik, majd egy későbbi időpontban, amikor a gáz ára magasabb, a betárolt gázt kitárolják és értékesítik. A tárolók hasznosítása mindaddig folytatódik, ameddig van szabad betárolási-, kitárolási- és mobilgáz-kapacitás, és az időszakok között árkülönbség meghaladja a tárolással járó költségeket, beleértve a gázkészletezés finanszírozási költségeit is.

Végül, a kereskedők spot kereskedést folytathatnak a helyi és a külső piacok (például Oroszország, Törökország, Líbia, Algéria és az LNG piacok) között is, amennyiben ezt az uralkodó árviszonyok indokolják és az infrastrukturális adottságok lehetővé teszik.

A modell outputjai segítségével a következő jóléti mutatók számszerűsíthetőek:

- fogyasztói többlet
- termelői többlet
- a hosszú távú szerződések tulajdonosainak profitja⁵
- a kereskedők tárolásból származó profitja
- a tároló működtetők profitja
- a rendszerirányítók határkeresztező aukciókból származó profitja szűkület esetén
- a rendszerirányítók határkeresztező szállításokból származó működési profitja
- az LNG terminál működtetők aukciókból származó profitja szűkület esetén
- az LNG terminál működtetők működési profitja Ezek összege adja az egyes országok által realizált €-ban kifejezett jóléti nyereséget/veszteséget minden modellezett évre.

A REKK gázpiaci modellező csapatának tagjaként jelentős szerepet vállaltam a modell inputadatokkal való feltöltésében, illetve azok folyamatos frissítésében. A disszertációban használt referenciaszcenárió kalibrálásához szimulációkat végeztem, hogy meghatározzam,

⁵ Ezalatt azt a profitot értjük, amelyet az importőr tud elérni azáltal, hogy a szerződés keretében átvett gázt értékesíti a nagykereskedelmi piacokon. Mivel a szerződéses árakat adottnak feltételezzük, Oroszország a modell szempontjából külső piac, így a Gazprom profitja nem része a modellnek, és a jólétnek sem. Ez a profit ugyanakkor a modell outputjai segítségével közelíthető, ahogyan azt a disszertáció 8. fejezetében bemutatom.

hogy mely inputparaméterek (elsősorban külső árak és a keresleti függvény paraméterei) eredményezik a valósághoz legközelebbi áramlás, illetve áradatokat.

A disszertáció elemzéseiben szereplő modell-szimulációkat, az egyes kérdések vizsgálatához szükséges modellbeli feltételezések megváltoztatását, és a modell eredményeire épülő mutatószámok kiszámítását minden esetben magam végeztem el.

III. A DISSZERTÁCIÓBAN SZEREPLŐ ELEMZÉSEK FŐBB EREDMÉNYEI

III.1. NÉHÁNY SZABÁLYOZÓI ESZKÖZ ELLÁTÁSBIZTONSÁGI HATÁSA KELET-KÖZÉP-EURÓPÁBAN AZ UKRÁN VÁLSÁG KAPCSÁN⁶

Ez az elemzés néhány konkrét szabályozási lépés rövid távú ellátásbiztonsági hatását vizsgálja. Ahogyan azt korábban láthattuk, a gázinfrastruktúrához kapcsolódó hosszú távú szerződések sajátossága, hogy gátolják az egységes európai piacon folyó gázkereskedelmet azáltal, hogy nem használt kapacitásokat foglalnak le a szállítóhálózaton. Szabályozási eszközökkel ugyanakkor a meglévő infrastruktúra kapacitásai felszabadíthatók rövid távú (spot) kereskedelmi célokra. Elemzésünkben egy-egy konkrét példán mutatjuk be ezeknek a szabályozási eszközöknek az ellátásbiztonsági hatását.

Az összehasonlítás alapjául szolgáló (referencia-) forgatókönyv bemutatása után első lépésben egy tisztán szabályozási beavatkozást igénylő eszköznek, a rövid távú (spot) kereskedelem engedélyezésének hatását vizsgáljuk, ami azáltal teszi lehetővé a piac választását az ellátásbiztonsági válsághelyzetre, hogy feloldja a kapacitáskihasználást korlátozó, szerződések okozta mesterséges szűkületeket. A konkrét modellezési forgatókönyvben azt vizsgáljuk, hogy milyen hatása lenne, ha a Transz-Balkán vezeték⁷ kapacitásait nemcsak a Gazprom használná, hanem a fennmaradó – a hosszú távú szerződések keretében történő gázszállításra nem használt – kapacitásokat azonnali kereskedésben is értékesíteni lehetne.

Ezt követően a Transz-adriai gázvezeték (*Trans-Adriatic Pipeline, TAP*) példáján keresztül bemutatjuk, hogy milyen ellátásbiztonság-növelő hatása van annak, ha a szabályozó előírja, hogy lehetővé kell tenni a fizikai áramlással ellentétes irányú virtuális (*backhaul*) szállítást.

Harmadik lépésben a meglévő infrastruktúra fizikai kétirányúvá alakításának hatását vizsgáljuk. A 2009-es ukrán gázválság egyik fontos tapasztalata volt, hogy a kétirányúvá

⁶ Ez a fejezet a Verseny és szabályozás 2014 kötetben megjelent, Takácsné Tóth Borbálával közösen írt azonos című tanulmányra épül

⁷ Ez a vezeték szállítja az orosz gázt Ukrajnán át Románián és Bulgárián át Törökországba.

tételt szolgáló beruházások néhány hét alatt kis költségráfordítással megvalósíthatók. A 994/2010 EU-rendelet kötelezővé tette az EU–EU határokon a vezetékek fizikai kétirányúvá alakítását (EU, 2010). Megvizsgáljuk, hogy milyen hatása lenne a közép-kelet-európai régió uniós határain jelenleg meglévő egyirányú vezetékek kétirányúvá tételének.

A fenti szabályozói eszközök mindegyike tulajdonképpen azt a célt szolgálja, hogy a meglévő infrastruktúra hatékonyabban kishasználható legyen, ezáltal növekedjen a különböző áru országok közötti gázáramlás lehetséges szintje. Fontos megjegyezni, hogy bár ezek az intézkedések a hatékony kereskedelem növelése révén normál (válság nélküli) helyzetben is jólétnövelő hatással bírnak, jelen fejezetben kizárólag ellátásbiztonsági válság körülmények között vizsgáljuk ezek hatásait.

Speciálisan magyar ellátásbiztonsági eszköz a stratégiai gáztároló létesítmény, amelynek készleteit közvetlen miniszteri beavatkozással lehet felszabadítani. Minden általunk bemutatott forgatókönyvben megvizsgáljuk a forráskorlátozás hatását a stratégiai készlet felszabadításával és anélkül.

Mivel a vizsgált közép-kelet-európai régióban a legnagyobb ellátásbiztonsági kockázatot az jelenti, hogy az oroszok leállítják az Ukrajnán keresztül történő gázszállítást, így a vizsgált ellátásbiztonsági forgatókönyvek ezt a helyzetet próbálják megragadni.

Minden szabályozási eszköz vizsgálatakor két forgatókönyvet elemzünk:

- **JANUÁRI SOS FORGATÓKÖNYV** ▪ A rövid távú ellátásbiztonsági forgatókönyvben feltesszük, hogy az Ukrajnán keresztül történő orosz gázszállítás januárban (amikor az európai gázkereslet a legmagasabb) egy teljes hónapon keresztül szünetel.
- **HATHAVI SOS FORGATÓKÖNYV** ▪ Egy hosszabb távú ellátásbiztonsági forgatókönyvben feltesszük, hogy az Ukrajnán keresztül történő orosz gázszállítás hat hónapon keresztül (szeptember–február – az EU stressztesztrel összhangban) teljesen szünetel.

Minden modellezett forgatókönyvet megvizsgálunk a magyar stratégiai tárolói készlet felszabadítása mellett, illetve anélkül.

Az eredmények ismertetésekor és értékelésekor elsősorban az orosz gáznak leginkább kitett régió országaira koncentrálunk (Ausztria, Bosznia-Hercegovina, Bulgária, Görögország,

Horvátország, Magyarország, Olaszország, Macedónia, Moldova, Románia, Szerbia, Szlovénia, Szlovákia, Ukrajna).

Mivel az elemzések során alkalmazott modell tisztán piaci alapon történő alkalmazkodás vizsgálatát teszi tehetővé, így egy válság negatív hatásait úgy tudjuk megragadni, hogy milyen mértékben emelkednek az árak az egyes országokban a gázszállítás szüneteltetésének köszönhetően. Fontos megjegyezni ugyanakkor, hogy a gyakorlatban az egyes kormányok egy ilyen válság esetében inkább fogyasztáskorlátozást vezetnek be, hogy megelőzzék az extrém áremelkedést. Mivel egy válság során elsősorban nem a jólét maximalizálása a cél, hanem inkább az, hogy a lehető legkevésbé kelljen a fogyasztók gázfogyasztását korlátozni, így nem törekszünk teljes jóléti változások elemzésére, az árváltozások bemutatása mellett inkább csak illusztrációként mutatjuk be a fogyasztói többlet alakulását, ami az árváltozások vizsgálatához képest jobban tükrözi a piacméretből fakadó hatásokat. Az egyes szabályozói eszközök ellátásbiztonságra gyakorolt hatását tehát a nagykereskedelmi árak, illetve a fogyasztók jólétének a változása alapján értékeljük.

Az elemzés során kapott eredmények a következők:

1. A féléves korlátozás természetes módon nagyobb ellátási problémákhoz és magasabb árakhoz vezet, mint az egy hónapig tartó korlátozás.
2. Az Európai Unió keleti és nyugati részén jelentős árkülönbség figyelhető meg. A januári nyugat-európai átlagos 8 százalékos áremelkedéshez képest a kelet-európai régió áremelkedése 23 százalékos. Bulgária, Szerbia és Bosznia után Magyarország a negyedik legnagyobb, megawattóránként 10,9 eurót meghaladó áremelkedést szenvedne el. A magyar stratégiai tároló felszabadításával ez 5,1 euróra lenne csökkenthető.
3. A Transz-balkán csővezetéken érvényben lévő szerződés korlátozza a vezetéken az azonnali kereskedelmet. Amennyiben ellátásbiztonsági válsághelyzetben feltételezzük, hogy ez a korlátozás megszűnik, lokálisan jelentős javulás érhető el. Bulgária és Macedónia árváltozása a válság hatására jelentősen csökken (megawattóránként 16,4 euróval), míg Románia, ahonnan a forrás a másik két ország piacára jut, januári SOS ára 5,8 euróval nő. Fontos megjegyezni ugyanakkor, hogy a spot kereskedelem engedélyezésének pozitív hatása nem jelenti azt, hogy a hosszú távú kapacitás lekötéseket teljes mértékben meg kell szüntetni. Ezek ugyanis jelentős mértékben segíthetik a tranzitvezetékek megtérülését, ezáltal biztosítva a hosszú távú, megbízható gázellátást. Ezt a célt szolgálja a harmadik fél hozzáférése alóli mentesség, amely

lehetővé teszi, hogy a kapacitás egy része ne kerüljön piaci értékesítésre a megtérülést biztosítandó. Ezt azonban jellemzően csak a kapacitás egy bizonyos részére, és nem a teljes kapacitásra hagyják jóvá. Egy olyan mértékű kapacitáslekötés, mint a Transz-balkán cső esetében, ahol a kapacitás teljes mértékben hosszú távú szállítási célokra van fenntartva, vélhetően a fenti érvekkel nem magyarázható.

4. A virtuális ellenirányú kereskedelem engedélyezése a Transz-adriai gázvezetéken – amely azeri gázt szállít Törökországból Olaszországba hosszú távú gázvásárlási szerződés alapján – lehetővé teszi, hogy a gáz a magasabb árú piacon maradjon. Ez ellátásbiztonsági futtatások esetén a Balkán országainak (Bulgáriának, Szerbiának és Macedóniának) jelent megoldást, de Magyarország is profitál abból, hogy Szerbia a kieső mennyiséget részben déli irányból pótolja, így a magyar piacon megawattóránként 2,6 euróval kisebb januári áremelkedés figyelhető meg, mint a virtuális ellenirányú szállítások nélküli esetben.
5. Bár a vezetékek kétirányúvá alakítása az előző tisztán szabályozási változásokhoz képest beruházásigényes, ezek a beruházások a 2009-es válság tapasztalatai alapján – mivel már meglévő vezetékekhez kapcsolódnak – nagyon gyorsan és az új vezetékek építéséhez képest minimális költséggel megvalósíthatók. Feltételezve, hogy az érvényben lévő európai uniós rendelet végrehajtásaképp minden EU–EU határon megvalósul a kétirányú kereskedelem, a régió ellátásbiztonsága a nyugati piacokkal való jobb összeköttetésnek köszönhetően jelentősen javul (januárban az átlagos áremelkedés 23 százalékról 18 százalékra csökken). A nyugati piacokon ez nagyobb áremelkedéshez vezet, mint kétirányúvá alakítás nélkül, de a fogyasztói jólét európai szinten nő. Magyarország a kétirányúvá tétel egyik legnagyobb haszonélvezője, a régiós fogyasztói többlet 171 millió eurós növekedéséből 31 millió Magyarországé.
6. A stratégiai gáztároló létjogosultságát az elemzéseink igazolták: a referencia-forgatókönyvben a stratégiai tároló Magyarországon túl Szerbiában, Boszniában, Ukrajnában, Moldovában és Romániában is csökkenti az áremelkedést és a fogyasztói jólét esését mind az egy hónapos, mind a hat hónapos szállítás kimaradás esetén: összességében a januári válság alatt 200, a hat hónapos válság alatt 400 millió eurós nagyságrendben. Ezek az értékek minden futtatási forgatókönyvben hasonlóan alakulnak. Fontos azonban még egyszer kiemelni, hogy ez a régiós hatás azt feltételezi, hogy a stratégiai tárolót ellátásbiztonsági válság idején nem adminisztratív úton csak a magyar lakossági fogyasztóknak osztják ki, hanem lehetővé teszik annak

kereskedését, hogy az a leginkább kitett (magasabb árakat elszenvedő) országok piacaira juthasson.

7. Amennyiben a három vizsgált eset (a rövid távú (spot) kereskedelem engedélyezése a transzbalkáni vezetéken, a virtuális ellenirányú szállítások engedélyezése a Transz-adriai gázvezetéken és a kétirányúvá tétel minden EU–EU határon) együttes megvalósításának a hatását vizsgáljuk azt tapasztaljuk, hogy az európai átlagár nem nő az egyhavi gázszállítás-korlátozás hatására, és a féléves korlátozás esetében is csak minimálisan. Ezzel szemben a vizsgált kelet-európai régió megawattóránkénti átlagára 0,5 euróval csökken, és a legnagyobb (4,2 eurós) csökkenés az egy hónapos korlátozási forgatókönyvben Magyarországon tapasztalható. Ez elsősorban annak köszönhető, hogy a meglévő magyar–horvát és magyar–román vezetékek kapacitásának kétirányúvá alakítása miatt a román és a horvát saját kitermelésű gázforrások elérhetővé válnak Magyarország számára. Ezzel párhuzamosan a horvát és román árak értelemszerűen nőnek. A szomszédos országok késleltető magatartása a kétirányúvá tételben ennek fényében nem meglepő.

A magyar piaci döntéshozók számára megfogalmazható ajánlások a fenti modellezési vizsgálat alapján a következők:

- Magyarország ellátásbiztonságának elősegítése céljából érdemes az Európai Uniósi piaci szabályozás következetes végrehajtásában részt venni és azt támogatni.
- A vezeték kétirányúvá tétele esetében érdemes a horvát–magyar irány mielőbbi horvát megépítését szorgalmazni, hiszen az ellátásbiztonsági esetben a horvát cseppfolyósított földgáz terminál kialakítása nélkül is 48–65 százalékos kihasználtsággal üzemelne. A magyar–osztrák irány ugyanakkor egyik modellezett forgatókönyvben sem kerül kihasználásra, így támogatható az osztrák mentességi kérelem ennek a vezetéknek a kétirányúvá tétele alól.

Fontos megjegyezni ugyanakkor, hogy a szabályozási eszközök hatásait kizárólag válsághelyzetekben vizsgáltuk, ami az eredmények általánosíthatóságát korlátozza. Teljes mértékű jóléti elemzés végrehajtása a normák körülmények melletti eredmények alapos vizsgálata nélkül nem lehetséges.

III.2.A LEGFONTOSABB HATÁRKERESZTEZŐ GÁZINFRASTRUKTÚRA PROJEKTEK AZONOSÍTÁSA ÉS JÓLÉTI ELEMZÉSE⁸

Az alaposan átgondolt infrastruktúra-fejlesztés az egyik kulcs fontosságú tényezője az integrált európai gázpiac létrehozásának. Emellett megfelelő szintű fizikai összeköttetés nyújtja az ellátásbiztonságot, ami napjainkban – ahogyan azt az előző alfejezetben is láttuk – elsősorban az Európai Unió új tagállamainak gázpiacai szempontjából kiemelt jelentőségű kérdés. Látna a szükséges beruházások elmaradását, illetve késleltetését az Európai Unió kidolgozott egy támogatási rendszert azoknak a közös érdekű projekteknek (Project of Common Interest, PCI) a támogatására, amelyek a leginkább szükségesek az integrált európai gázpiac létrejöttéhez, illetve az ellátásbiztonság biztosításához. Nincs ugyanakkor egyértelmű konszenzus abban a tekintetben, hogy pontosan milyen módszertannal kell ezeket a projekteket értékelni. A disszertációnak ez a fejezete ehhez a vitához szeretne hozzájárulni egy olyan modell alapú módszertan bemutatásával, amely alkalmas arra, hogy azonosítsa a legfontosabb hiányzó gázinfrastruktúra-elemeket. Az itt bemutatott elemzés célja, hogy a 2013-as PCI listáról piacmodellezés segítségével kiválassza az európai gázpiaci integráció létrejöttéhez leginkább szükséges infrastruktúra elemeket.

A PCI-ok kiválasztásának és értékelésének jelenlegi módszertanát, amelyet a 2013-as és 2015-ös PCI-ok kiválasztásának során alkalmaztak, az ENTSOG dolgozta ki (ENTSOG, 2013). Ennek a módszertannak azonban több fontos hiányosságára is rámutattak (lásd például Frontier Economics, 2014 és ACER, 2014), az általunk használt EGMM modell ugyanakkor kezelni tudja ezeket a hiányosságokat.

Az alkalmazott vizsgálati keret abban a tekintetben is túlmutat a szakirodalomban fellelhető vizsgálódásokon, hogy a jelenlegi piaci struktúra feltételezésén túl egy olyan scenáriót is megvizsgálunk, amelyben megváltoztatjuk a hosszú távú szerződés keretein belül érkező orosz gáz szállítási útvonalait és átadási pontjait. Ezt a feltételezést több, az elmúlt időszakban megjelent orosz nyilatkozat is alátámasztja⁹. 2015 elején Vlagyimir Putyin orosz elnök a Déli Áramlat projekt eltörlését követően azt is bejelentette, hogy 2019 után Oroszország megszünteti az Ukrajnán keresztül történő gázszállítást Európába. Ezzel párhuzamosan az orosz gáz európai partnerek számára történő átadási pontja az EU határaitra tevődne át, és a

⁸ Ez a fejezet egy berlini konferenciára ("The 2020 Strategy Experience: Lessons for Regional Cooperation, EU Governance and Investment" Berlin, 2015) készült (Takácsné Tóth Borbálával közösen írt) working paper eredményei alapján íródott.

⁹ Ilyen például a Gazprom vezérigazgatójának, Alexei Miller-nek a nyilatkozata, amely itt olvasható: <http://rt.com/business/249273-gazprom-ukraine-gas-transit/>

vásárlók lennének felelősek az EU-n belüli szállításokért. Annak ellenére, hogy – ahogyan azt korábban bemutattuk – a gáz-infrastruktúra hosszútávra történő lekötését a piacintegráció és az új piaci szereplők belépése előtt álló fontos akadályként azonosították, a hosszú távú szerződéses útvonalak szükségességének megkérdőjelezésére a szakirodalomban tudomásunk szerint mindeddig lényegében nem került sor. A fejezet további részében megvizsgáljuk, hogy az orosz szerződéses feltételek fenti módon történő átalakulása és a szállítások során Ukrajna kikerülése milyen jóléti következményekkel jár az egyes tagállamokra nézve. Ezt követően megvizsgáljuk azt is, hogy a piaci struktúra ilyen módon történő átalakítása esetén milyen infrastruktúra elemek megépítése válik szükségessé.

Az Európai Unió egyre erősödő klímapolitikai törekvései szintén hatással lehetnek arra, hogy mely gázinfrastruktúra projekteket a legfontosabb megépíteni. Az energiahatékonysági intézkedések miatt összességében várhatóan csökken a gázkereslet, ugyanakkor a szénscökkenési terveknek köszönhetően – különösen a magas fosszilis tüzelőanyag-részesedéssel rendelkező országokban – a klímapolitikai előírások következtében a gázkereslet némileg növekedhet is (a széntüzelés rovására). Az egyes országokban így kialakuló gázkereslet-változás hatással lesz nem csak a nagykereskedelmi árakra, hanem az infrastruktúra kihasználtságára is, amit az új infrastruktúra tervezésekor figyelembe kell venni. Utolsó elemzési scenáriónkban ezt a hatást vizsgáljuk.

Az infrastruktúra-beruházások jóléti hatásai vizsgálatát komparatív statikai keretben végezzük el, melynek során összehasonlítjuk az egyensúlyi kimeneteket a beruházások megvalósítása mellett és anélkül. A számszerűsített jóléti hatásokat végül összevetjük a beruházási költségek becsült értékével, hogy lássuk, hogy az azonosított projektek megvalósítása társadalmi szempontból jövedelmező-e.

A fentiek alapján négy különböző scenáriót feltételezve végeztünk elemzéseket:

- **1. scenárió:** a 2015-ös referenciaévet modellezzük az akkori gázpiaci infrastruktúrával¹⁰, keresleti és kínálati viszonyokkal¹¹, a hosszú távú szerződések 2015 elején érvényes szerződött mennyiségeivel, becsült áraival és rugalmasságával, az akkor érvényben lévő szállítási útvonalak és átadási pontok meglétét feltételezve. A modellben használt átviteli és tárolói tarifák szintén a 2015-ös év elején érvényes helyzetet tükrözik.

¹⁰ az ENTSO-G kapacitástérképe alapján

¹¹ Az előrejelzéseket a 2015-ös TYNDP alapján építettük be a modellbe (grey scenárió, éves adatok)

- **2. szcenárió:** ebben az esetben egy 2020-ra vonatkozó referenciaévet modellezünk, amely esetben a modellt az adott időszakra vonatkozó keresleti és kínálati előrejelzésekkel, mint inputadatokkal töltjük fel¹². Emellett azzal a feltételezéssel élünk, hogy a lejáró hosszútávú szerződéseket a szerződött felek nem hosszabbítják meg (ez 30 milliárd köbméterrel kevesebb orosz gázt jelent európai szinten). Az infrastruktúra tekintetében már ebben a kiinduló esetben beépítjük a modellbe azokat a tervezett infrastruktúra elemeket, amelyek végső beruházási döntéssel (final investment decision, FID) rendelkeznek, és várhatóan 2020-ig üzembe lépnek. A legfontosabb ilyen feltételezett beruházás a Transz-Adriai vezeték megépítése¹³.
- **3. szcenárió:** ebben az esetben az előző 2020-as referenciaszcenáriót úgy módosítjuk, hogy megváltoztatjuk az orosz hosszútávú szerződések (LTC) szállítási viszonyait. A jelenlegi gyakorlat helyett, mely szerint az orosz fél a szerződött gázt a fogadó országok határainál adja át, azt feltételezzük, hogy a Gazprom kizárólag az EU külső határaihoz szállítja el a gázt (Ukrajnát kikerülve) egységes áron, onnan pedig a fogadó országok dolga elszállítani azt a saját országukba a rendelkezésre álló infrastruktúrán. Ennek megfelelően a következő átadási pontokkal számolunk:
 - az Északi Áramlaton keresztül Németországba szállítanak orosz gázt
 - a Yamal vezetéken keresztül Lengyelországba
 - Törökországon keresztül Bulgáriába és Görögországba. Ezen szállítások feltétele a Török Áramlat megépülése, valamint a török-görög vezeték kibővítése és a Transz-balkán vezeték megfordítása Törökország és Bulgária között. Ezek meglétét a modellezés során feltételezzük.
 - az Oroszországgal közvetlen összeköttetésben lévő Finnország és balti államok változatlan feltételek mellett jutnak orosz gázhoz.

Fontos megjegyezni, hogy az ebben a szcenárióban Európába szállított szerződéses orosz gáz mennyisége megegyezik a 2. szcenárióban szállított mennyiséggel, kizárólag annak útvonala és átadási pontja változik meg.

- **4a és 4b szcenárió:** a 2. és 3. szcenáriót módosított keresletek mellett is megvizsgáltuk, melyekben figyelembe vettük az európai energiahatékonysági intézkedések várható hatásait.

¹² Az inputadatok forrása az ENTSOG 2015-ös 10 éves Hálózatfejlesztési Terve (TYNDP 2015)

¹³ Ezzel párhuzamosan beépítünk a modellbe két új hosszú távú szerződést: az egyik 1 bcm Azeri gázt szállít Görögországba, a másik 8 bcm-et Olaszországba 25,2 €/MWh-s áron (olaszországi ár a referenciában)

A modellezés során minden fenti scenárió esetében meghatároztuk azt a pótlólagos infrastruktúrát, amely a piacintegráció megvalósulásához szükséges. Módszertanilag ez a következőt jelenti: első lépésben megnöveljük azokat a határkeresztező kapacitásokat, melyeken a referencia-szenárióban szűkület van, majd új határkeresztező vezetéket feltételezünk¹⁴ azokon a határokon, ahol a két ország közötti árkülönbség nagyobb, mint az adott határon a szállítási költség (ami a két ország ki- illetve belépési tarifájának összegeként adódik). Először a legnagyobb árkülönbséggel rendelkező országok közé feltételeztünk új vezetéket, azzal a feltevéssel élve, hogy várhatóan ezen a vezetéken lesz a legnagyobb mértékű áramlás, így ennek lesz a legjelentősebb a jóléti hatása is. Meg kell jegyezni ugyanakkor, hogy a jóléti hatás elsősorban a tovaggyűrűző hatások miatt nem kizárólag a két ország közötti árkülönbségtől függ. Némileg kifinomultabb módszertan lehetett volna, ha minden különböző áru szomszédos országokat összekötő határkeresztező vezeték megépülésének jóléti hatását számszerűsítjük, és annak a megépülését feltételezzük először, amelyik a legnagyobb pozitív jóléti hatással jár. Ez ugyanakkor sokszorosára növelte volna a számítási igényt, és véleményünk szerint hasonló eredményre vezetett volna. Egészen addig feltételeztük új vezeték megépülését, amíg már nem volt két olyan ország, amelyek között az árkülönbség a szállítási költségeknél¹⁵ nagyobb.

Fontos hangsúlyozni, hogy olyan infrastruktúra-elemeket, amelyeknek a nettó jóléti hatása negatív, nem érdemes megépíteni. Ennek megítéléséhez a számszerűsített hasznokat össze kell vetni a beruházási költségekkel. Mivel a beruházási költségadatok a legtöbb projekt esetében nem nyilvánosak, így ezekre csak becslést tudunk adni a vezetésekről elérhető nyilvános adatok (hossz, átmérő) és az ACER által publikált benchmark beruházási költségadatok alapján.

A főbb modellezési eredmények a következők:

1. A jelenlegi hosszú távú szerződéses struktúra mellett a német-osztrák és az osztrák-magyar vezeték bővítésén túl azonosított kulcsfontosságú infrastruktúra-elemek a görög-bolgár vezeték, a bolgár-szerb vezeték, a román-moldáv vezeték, valamint 2020-ban a bolgár-román vezeték. Bár 2015-ben a jóléti hatások jelentős része az EU-n kívül realizálódik, a 2020-as piaci környezetben e projektek megvalósítása uniós szinten is jelentős jólétnövekedést eredményez. Ez a jólétnövekedés jelentősen

¹⁴ A feltételezett kapacitás meghatározásához az ENTSOG 2015-ös 10 éves Hálózatfejlesztési Tervét használtuk.

¹⁵ Új infrastruktúra esetén a szállítási költségeket 2 €/MWh-nak feltételeztük

meghaladja a beruházási költségek nagyságát, így 2020-ra vélhetően csökken a projektek késleltetésére való ösztönzőtlenség.

2. Kizárólag az orosz hosszú távú szerződések útvonalának a megváltoztatása (az uniós határookra történő szállítás Ukrajna megkerülésével) közel akkora jólétnövekedést eredményez, mint az összes fenti projekt megépítése, bár annak országok közti megoszlása jelentősen eltérő. A piaci struktúra ilyen módon történő megváltozása esetén a lengyel-szlovák vezeték is kiemelt fontosságúvá válik, és többszörösére nő a projektek megépítésének köszönhető jólétnövekedés. Mivel a beruházási költségek ebben az esetben csak kis mértékben emelkednek, így a nettó jólétnövekedés is lényegesen nagyobb. Így a szerződéses feltételek orosz részről történő megváltoztatása akár a versenyzőbb és hatékonyabb európai piaci működést is elősegítheti.
3. Az energiahatékonysági és klímapolitikai intézkedéseknek köszönhető gázkereslet-változás átlagosan 2,3 €/MWh-val csökkenti az árakat, és ugyanakkor nem csökkenti, sőt bizonyos esetekben növeli a kulcsként azonosított infrastruktúra elemek kihasználtságát.

III.3. AZ AMERIKAI LNG EURÓPAI MEGJELENÉSÉVEL ÖSSZEFÜGGŐ PIACI STRATÉGIÁK MODELLEZÉSE¹⁶

Bár néhány éve még csak utópiának tűnt, napjainkban realizálódni látszik az első amerikai LNG-szállítmányok megérkezése Európába. 2015 nyarán ugyanis megállapodás született az egyik legnagyobb amerikai LNG-kereskedő vállalat, a Cheniere Energy és az Electricite de France S.A. (EDF) között, mely szerint 2018 során 100 millió MMBtu-nak megfelelő amerikai cseppfolyósított földgáz érkezik a Dunkerque-i fogadó terminálba¹⁷.

Az amerikai nem konvencionális gáztermelési forradalom és az ázsiai gázkereslet jelentős csökkenésének köszönhetően az ázsiai LNG-piacok Európához képesti ártöbblete szinte teljesen eltűnt, ami növelte az európai piac relatív vonzerejét az LNG-t exportáló országok számára. Szintén az Európába irányuló szállítások növekedését eredményezheti az új piaci belépőknek (elsősorban amerikai és ausztrál LNG) köszönhető globális kínálatbővülés.

Az amerikai LNG szállítmányok Európába történő megérkezése várhatóan tovább erősíti Európa pozícióját az orosz tárgyalóféllel szemben. Éppen ezért várható, hogy ezt az orosz fél

¹⁶ Köszönettel tartozom Beöthy Ákosnak a fejezet elkészítése során nyújtott szakmai segítségéért

¹⁷ Forrás: <http://www.naturalgasintel.com/articles/103303-cheniere-selling-lng-to-edf-at-european-spot-prices>

sem nézi tétlenül, hanem stratégiai lépéseket tesz a piaci pozíciójának megtartása érdekében. Egy ilyen lehetséges stratégiai lépés előfutáraként is értelmezhető a Gazprom 2015. szeptemberben megtartott első európai gázaukciója.

Ez az elemzés egy egyszerű játékelméleti keretben piaci modellezés segítségével vizsgálja, hogy mi lehet az amerikaiak optimális európai piacra lépési stratégiája, valamint az oroszok erre történő legjobb válasza.

Az alapjáték forgatókönyve a következő:

- Első lépésben az amerikai fél dönt arról, hogy belép-e az európai piacra, vagy sem. Amennyiben nem lép be, az oroszok nem tesznek stratégiai lépéseket. Ez adja a referenciaesetet, amelyhez a későbbi profitokat viszonyítani fogjuk. Amennyiben belép, dönt arról, hogy milyen áron hajlandó értékesíteni, majd pedig az orosz fél dönt, hogy tesz-e stratégiai válaszlépést, és ha igen, milyet.
- Abban az esetben, ha az amerikai LNG belép a piacra, három lehetséges ár stratégiát vizsgáltam meg:
 - **Az európai átlagár 7.4 \$/MMBtu.**¹⁸ Ez az ár az 5. fejezetben már bemutatott referenciaszcenáriónak megfelelő ár, ami igen kedvező feltételeket teremt az amerikai cseppfolyósított földgáz Európában történő értékesítése számára.
 - **Az európai átlagár 6,5 \$/MMBtu.** Ez a feltételezett középutas ár még mindig „elég jó” árnak számít az európai piacokon.
 - **Az európai átlagár 5 \$/MMBtu.** 2015-ös piaci adatok alapján ekkorára becsültük az amerikai LNG európai értékesítésének határkölségét, amely a kitermelés, a cseppfolyósítás és az újragázosítás költségein felül a szállítási költségeket is tartalmazza. Ez az az ár tehát, amely mellett még éppen megérheti az amerikai cseppfolyósított földgázt Európába szállítani.
- Második lépésben az amerikai fél döntését megfigyelve az orosz fél dönt arról, hogy reagál-e az amerikai cseppfolyósított földgáz európai piacokon való megjelenésére, és amennyiben igen, milyen stratégiát választ a következők közül:
 - **Nem reagál (no response) stratégia:** ebben az esetben az orosz fél hagyja, hogy az amerikaiak belépjenek az európai piacokra, és nem ad stratégiai

¹⁸ Mivel az amerikai adatok \$/MMBtu-ban elérhetőek, valamint az amerikai és az orosz fél is dollárban árazza a termékeit, ezért ebben a fejezetben mi is ezeket a mértékegységeket használjuk. A feltételezett váltószámok: 1 €/MWh=0,3267 \$/MMBtu és 1€=1,1147\$.

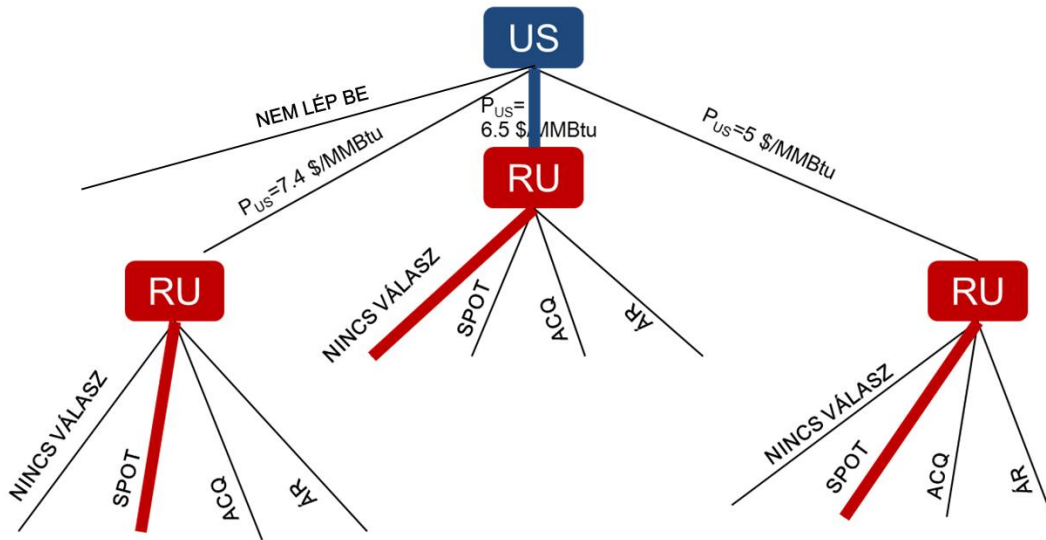
választ annak megakadályozására, illetve profitveszteségeinek csökkentésére. Ebben az esetben mind a hosszú távú szerződéses feltételek, mind a spot piaci árak változatlanok maradnak.

- **Piaci részesedést védő (spot) stratégia:** ebben az esetben az orosz fél változatlanul hagyja a hosszú távú szerződések feltételeit, a spot piacon ugyanakkor olcsón hajlandó gázt értékesíteni.
 - **Árvédő (ACQ) stratégia:** ebben az esetben az orosz fél a stratégiai viselkedéssel a nyugat-európai piaci árat próbálja magasán tartani. A hosszú távú szerződések ára változatlan marad, ugyanakkor a spot ár növekedéséből szeretne profitnövekedést elérni. A spot ár növekedését az orosz fél két módon próbálja elősegíteni: egyrészt ő maga nem értékesít spot gázt,¹⁹ ezáltal visszafogja a kínálatot, másrészt mennyiségi kedvezményt ad a hosszú távú szerződésekből, vagyis csökkenti a szerződött mennyiséget (ACQ-t), ezáltal csökkenti a kötelezően átveendő mennyiséget is. Ennek köszönhetően az várható, hogy a szerződéssel rendelkező országok kevesebb orosz gázt vesznek át a hosszú távú szerződés keretein belül, és a hiányzó mennyiséget a spot piacról pótolják, növelve ezáltal az ott megjelenő keresletet és a piaci árat.
 - **Árrendményt adó (price) stratégia:** ebben az esetben a spot piaci értékesítés feltételei változatlanok, ugyanakkor a hosszú távú szerződéses árakból az orosz fél kedvezményt ad a magasabb átvett mennyiség, így a nagyobb profit reményében. Feltételezem, hogy csak azok az országok kapnak árkedvezményt, amely piacokon az orosz fél értékesítése csökken az amerikaiak piacra lépésének köszönhetően.
- Az elemzések során érdemes figyelembe venni a harmadik nagy európai beszállító, a norvég fél stratégiai válaszát is az amerikaiak európai piacra lépésére, valamint az orosz fél esetleges stratégiai viselkedésére. Mivel a fentebb hivatkozott források szerint a norvégok a holland tőzsdei áron (TTF áron) értékesítik a gázt, ezért az ő viselkedésük vizsgálatához nem különböző lehetséges stratégiákat elemzek, hanem minden fent bemutatott stratégia-profil megvalósulása esetén feltételeztem, hogy a norvég fél az adott scenárióban érvényes TTF áron értékesít, vagyis minden esetben alkalmazkodik az adott piaci körülményekhez.

A játék extenzív formáját mutatja a 1. ábra.

¹⁹ A modellezési scenáriót tekintve ez azt jelenti, hogy az orosz spot árat olyan magasra állítjuk, amely mellett már senki nem akar orosz spot gázt vásárolni.

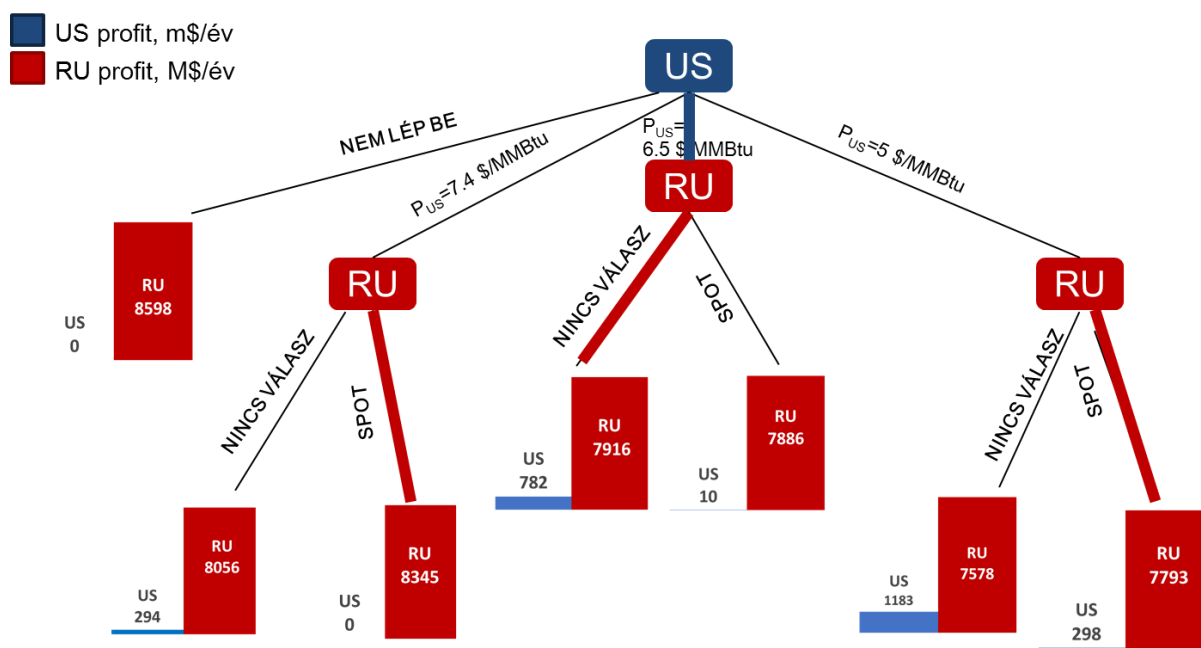
1. ábra: A játék extenzív formája



Forrás: saját ábra

Az egyes szereplők egy év alatt elérhető profitját minden esetben a modellezett outputokból számítottam ki. Mivel a hosszú távú szerződésekből kedvezményt nyújtó ACQ és ár stratégia az elvégzett szimulációk eredményei szerint semekkora mértékű kedvezmény mellett nem lesz az orosz fél számára profit növelő, vagyis ebben az esetben az optimális profit megegyezik azzal az esettel, ha nincs stratégiai válaszlépés, így ezeket az eseteket nem szerepeltetem az ábrán.

2. ábra: Az egyes szereplők kifizetései és a részjáték-tökéletes egyensúly



Forrás: saját ábra a modell adatai alapján

A fent bemutatott szekvenciális játék részjáték-tökéletes egyensúlyát a visszagöngyölítés módszerével határoztam meg.

A játék részjáték-tökéletes egyensúlya tehát a következő:

- az amerikaiak 6,5 \$/MMBtu ár mellett lépnek az európai piacra
- az oroszok pedig nem folytatnak stratégiai viselkedést, ha az amerikaiak nem lépnek piacra, vagy ha 6,5 \$/MMBtu mellett jelennek meg az európai piacon, és olcsó spot piaci értékesítésbe kezdenek, ha az amerikaiak 7,4 \$/MMBtu vagy 5 \$/MMBtu ár mellett lépnek be az európai piacra.

Fontos megjegyezni, hogy a vizsgált piaci helyzet fenti ismertett játékként történő modellezése számos egyszerűsítő feltételezéssel él. Ilyen feltételezés például, hogy az orosz fél célja az egy időszakra jutó profitjának a maximalizálása. Elképzelhető például, hogy az orosz félnek érdekében állhat megelőző lépéseket tenni akár rövid távú profitáldozatot vállalva, illetve nem lehet kizárni egy esetleges orosz stratégiai válaszlépést követő amerikai viszontválaszt sem. A disszertációban megtalálható a játék ily módon történő módosításainak a vizsgálata is, ám a végső piaci kimenet ezekben az esetekben is hasonlóan alakul.

Összefoglalva, a kapott főbb eredmények a következők:

1. Magas, illetve alacsony amerikai LNG-árakat feltételezve a spot piacon olcsón történő értékesítés az oroszok számára a legmagasabb profitot eredményező válaszlépés.

Ezeknek az eredményeknek a fényében a Gazprom által eddig megtartott aukciók akár egy későbbi stratégiai válaszlépés kísérletezéseként is értelmezhetők.

2. Az amerikai LNG-árnak létezik egy olyan középutas szintje, amely mellett az orosz félnek nem érdemes stratégiai válaszlépéseket tenni az amerikaiak piacról történő kiszorítása érdekében.

IV. ÖSSZEGZÉS

A jelentős mértékű importfüggőség miatt az európai gázpiacokon kialakuló árakra és ezáltal a fogyasztók jólétére is jelentős hatással van a beszállítók közötti verseny, a domináns orosz beszállító stratégiai viselkedése, valamint az egyes piacok közötti összeköttetés mértéke és a létező határkeresztező kapacitások kihasználásának hatékonysága. A disszertációmban ezeket a kérdéseket igyekeztem körbejárni. Gázpiaci modellezés segítségével vizsgáltam az orosz beszállítóval kötött hosszú távú szerződésekhez köthető egyes piaci torzításokat, illetve az orosz fél stratégiai viselkedésével kapcsolatos kérdéseket.

Az 6. fejezet néhány olyan szabályozói eszköz ellátásbiztonsági hatását elemzi, amelyek már rövidtávon képesek hozzájárulni a gázszállítói infrastruktúra hatékonyabb kihasználásához, elősegítve ezzel a piac választ egy esetleges ellátásbiztonsági válsághelyzetre, ami végső soron a fogyasztók jólétének növekedését eredményezi. Míg a csak egy-egy vezetékkel érintő intézkedéseknek (rövid távú (spot) kereskedelem és virtuális ellenirányú kereskedelem engedélyezése) jellemzően kedvező hatása inkább lokális, addig a vezetékek kétirányúvá alakítása, a nyugati piacokkal való jobb összeköttetés révén jelentősen fokozza az ellátás biztonságát. Bár a nyugati piacokon ez nagyobb áremelkedéshez vezet, mint kétirányúvá alakítás nélkül, a fogyasztói jólét európai szinten nő. A szabályozói eszközök együttes vizsgálata során azt találtuk, hogy Magyarországnak – mivel a számszerűsített haszon jelentős részét a magyar fogyasztók realizálják – érdekében áll az európai uniós piaci szabályozás támogatása. Az elemzés arra is rámutat, hogy a magyar stratégiai tárolói készlet felszabadítása egy ellátásbiztonsági válság esetén jelentősen enyhítheti annak negatív hatását nemcsak Magyarországon, hanem a régió más országaiban is.

A 7. fejezetben bemutatott elemzések során arra törekedtünk, hogy azonosítsuk azokat a kulcsinfrastruktúra elemeket, amelyek leginkább elősegítik az európai piac integrációját és a legnagyobb összeurópai társadalmi jólétet eredményezik. Másrészt megvizsgáltuk azt is, hogyan módosulna a kulcsinfrastruktúra elemek listája abban az esetben, ha az oroszok megváltoztatják a hosszú távú szerződések szállításának feltételeit. Emellett minden egyes

vizsgált forgatókönyv esetén elemeztük az egyes piaci szereplők jólétének alakulását, illetve változását. A 2020-as piaci környezetben az azonosított kulcs infrastruktúra projektek megvalósítása nemcsak régiós, de uniós szinten is jelentős jólétnövekedést eredményez. Amennyiben az orosz hosszú távú szerződések szállítási útvonalait megváltoztatjuk (uniós határookra történő szállítás Ukrajna megkerülésével), többszörösére nő a projektek megépítésének köszönhető jólétnövekedés. Így az szerződéses feltételek orosz részről történő megváltoztatása akár a versenyzőbb és hatékonyabb európai piaci működést is elősegítheti.

A 8. fejezetben bemutatott elemzések során a globális gázpiaci kínálatbővülés hatását vizsgáltam, ami az ázsiai gázkereslet csökkenésével együtt egyre inkább növeli az európai gázpiac relatív vonzerejét az ázsiai piachoz képest, ami várhatóan új belépők piacra lépéséhez vezet. Egy egyszerű játékelméleti keretben szintén piaci modellezés segítségével vizsgáltam, hogy mi lehet az amerikai cseppfolyósított földgázt szállító kereskedők optimális európai piacra lépési stratégiája, valamint hogy milyen stratégiai válaszok várhatóak az európai kínálatbővülésre az orosz fél részéről. Az eredmények azt mutatják, hogy magas, illetve alacsony amerikai LNG-árakat feltételezve a spot piacon olcsón történő értékesítés az oroszok számára a legmagasabb profitot eredményező válaszlépés. Ezen eredmények fényében a Gazprom által 2015 szeptemberében megtartott és a 2015 végére szintén tervezett aukciók akár egy későbbi stratégiai válaszlépés kísérletezéseként is értelmezhetőek. Az eredmények szerint ugyanakkor az amerikai LNG-árnak létezik egy olyan középutas szintje, amely mellett az orosz félnek nem érdemes stratégiai válaszlépéseket tenni az amerikaiak piacról történő kiszorítása érdekében.

V. FŐBB HIVATKOZÁSOK

ACER (2014): Opinion of the Agency for the Cooperation of Energy Regulators No. 04/2014 of 13 February 2014 on the ENTSOG Cost-Benefit Analysis Methodology.

ACER/CEER (2014): Annual Report on the Results of Monitoring the Internal Electricity and Natural Gas Markets in 2013.

Boots, M. G. – Rijkers, F.A.M. – Hobbs, B.F. (2004): Trading in the Downstream European Gas Market: A Successive Oligopoly Approach. *The Energy Journal*. Vol. 25. No.3. pp 73-102.

COM/2014/0330 final Communication from the Commission to the European Parliament and the Council: European Energy Security Strategy

DG ENERGY (2015): Quarterly Report on European Gas Markets Vol.8. No.2.

EC (2014): Communication from the Commission to the European Parliament and the Council on the short term resilience of the European gas system. Preparedness for a possible disruption of supplies from the East during the fall and winter of 2014/2015.

Egging, R.–Gabriel, S. A.–Holz, F.–Zhuang, J. (2008): A Complementarity Model for the European Natural Gas Market. *Energy Policy*, Vol. 36. No. 7. pp. 2385–2414.

Egging, R.–Holz, F.–Gabriel, S. A. (2010): The World Gas Model: A multi-period mixed complementarity model for the global natural gas market. *Energy*, Vol. 35. No. 10. pp. 4016–4029.

ENTSOG (2013): ENTSOG Cost-Benefit Analysis Methodology - Project Specific CBA Methodology.

ENTSO-G (2015): Ten Year Network Development Plan.

Frontier Economics (2014): Study to support the definition of a CBA methodology for gas. A report prepared for European Commission by Frontier Economics.

Henderson, J. - Pirani, S. (ed., 2014): *The Russian Gas Matrix. How Markets are Driving Change*. Oxford University Press

Hirschhausen, C.–Neumann, A. (2008): Long-Term Contracts and Asset Specificity Revisited. An Empirical Analysis of Producer–Importer Relations in the Natural Gas Industry. *Review of Industrial Organization*, Vol. 32. No. 2. pp. 131–143.

- Holz, F. - Hirschhausen, C. - Kemfert, C. (2008): A strategic model of European gas supply (GASMOD). *Energy Economics*. Vol. 30. No. 3. pp. 766-788.
- Holz, F.–Engerer, H.–Kempert, C.–Richter, P. M.–Hirschhausen, C. (2014): European Natural Gas Infrastructure: the Role of Gasprom in European Natural Gas Supplies. DIW Working Paper. 81.
- Kiss, A., Selei, A., Tóth, B. (2016): A Top-Down Approach to Evaluating Cross-Border Natural Gas Infrastructure Projects in Europe, *The Energy Journal*, Vol. 37. SI 3.
- Lise, W. - Hobbs, B. F. (2008): Future evolution of the liberalised European gas market: Simulation results with a dynamic model. *Energy*. Vol. 33. No. 7. pp. 989-1004.
- Lise, W. – Hobbs, B.F., (2009): A dynamic simulation of market power in the liberalised European natural gas market. *Energy Journal*. Vol. 30. pp. 119–136.
- Lochner, S. (2011): Modeling the European Natural Gas Market During the 2009 Russian–Ukrainian Gas Conflict: Ex-Post Simulation and Analysis. *Journal of Natural Gas Science and Engineering*, Vol. 3. No. 1. pp. 341–48.
- Lochner, S. and Bothe, D., From Russia with gas: an analysis of the Nord Stream pipeline's impact on the European Gas Transmission System with the TIGER-Model, *EWI Working Paper*, 2007.
- Mulder, M. – Zwart, G. (2006): NATGAS: a model of the European natural gas market, CPB Memoranda 144, CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis.
- Perner, J. – Seeliger, A. (2004): Prospects of gas supplies to the European market until 2030. Results from the simulation model EUGAS. *Utilities Policy*. Vol. 12. No. 4. pp. 291–302.
- Smeers, Y. (2008): Gas models and three difficult objectives, CORE Discussion Papers.
- Stern, J–Rogers, H. (2014): The Dynamics of a Liberalised European Gas Market: Key determinants of hub prices, and roles and risks of major players OIES NG94
- Selei A. – Tóth B. (2015a): Az ukrán krízis rövid távú hatásai Kelet-Közép-Európa és Magyarország gázellátásbiztonságára, in: *Verseny és szabályozás 2014*, MTA KRTK Közgazdaság-tudományi Intézet, 2015 Budapest, pp. 235-268.
- Selei A. – Tóth, B. (2015b): A top-down approach to identify the most important natural gas cross-border infrastructure projects, *Conference paper*, Berlin 2015.

VI. A TÉMAKÖRREL KAPCSOLATOS SAJÁT PUBLIKÁCIÓK

Tudományos könyv, könyvfejezet magyar nyelven

- Kotek, P., Selei A., Tóth B. (2016): Az Északi-Áramlat-2 gázvezeték megépítésének hatása a gázárakra és a versenyre, in: Verseny és szabályozás 2015, MTA KRTK Közgazdaság-tudományi Intézet, forthcoming
- Selei A., Tóth B. (2015): Az ukrán krízis rövid távú hatásai Kelet-Közép-Európa és Magyarország gázellátásbiztonságára, in: Verseny és szabályozás 2014, MTA KRTK Közgazdaság-tudományi Intézet, 2015. Budapest, 235-268.
- Kaderják P., Kiss A., Paizs L., Selei A., Szolnoki P., Tóth B. (2013): Infrastrukturális fejlesztések szerepe a gázpiaci integrációban – Elemzések a Duna Régió Gázpiaci Modellel, Verseny és szabályozás 2012, MTA KRTK Közgazdaság-tudományi Intézet, 2012. Budapest, 256-282.

Tudományos könyv, könyvfejezet angol nyelven

- Kaderják P., Kiss A., Paizs L., Selei A., Szolnoki P., Tóth B. (2015): Natural Gas Market Integration in the Danube Region: The Role of Infrastructure Development, Competition and Regulation 2015, The Institute of Economics at the Hungarian Academy of Sciences 239-275.

Referált szakmai folyóiratcikk magyar nyelven:

- Kőhegyi G., Kiss H. J., Selei A., Zsoldos J.(2014): Koopetíció - néhány elméleti és empirikus eredmény egy kooperatív elemeket tartalmazó versenyzői helyzetről, Közgazdasági Szemle LXI. évf., 2014. szeptember 1000-1021.
- Selei, A. (2012) Pszichológiai torzítások a fogyasztói döntésekben és hatásuk a vállalatok viselkedésére. Iustum Acquam Salutare (PPKE JÁK jogtudományi folyóirata), VIII. 2012. 3–4. 139–152.

Referált szakmai folyóiratcikk angol nyelven:

- Selei, A., Tóth, B., Resch, G., Szabó, L., Liebmann, L. (2016): How Far is Mitigation of Russian Gas Dependency Possible through Energy Efficiency and Renewable

Policies Assuming Different Gas Market Structures?, Energy and Environment, forthcoming

- Kiss, A., Selei, A., Tóth, B. (2016): A Top-Down Approach to Evaluating Cross-Border Natural Gas Infrastructure Projects in Europe, The Energy Journal, Vol. 37. SI 3.
- Selei A., Tóth B. (2013): Regional gas market modelling applied to analyse the effect of Polish gas infrastructure investment project on regional trade, EDI Quarterly Vol. 4. Issue 4.

Egyéb publikáció angol nyelven:

- Selei A., Tóth, B. (2015): A top-down approach to identify the most important natural gas cross-border infrastructure projects, Conference paper, Berlin 2015
- O. Sartor, T. Spencer, I. Bart, P. Julia, A. Gawlikowska-Fyk, K. Neuhoff, S. Ruester, A. Selei, A. Szpor, B. Toth and A. Tuerk O. (2014): The EU's 2030 Climate and Energy Framework and Energy Security Climate strategies <http://www.climatestrategies.org/research/our-reports/category/63/390.html>
- Kaderják, P., Paizs, L., Selei, A. and Tóth, B. (2014): Impact of US LNG exports on Central and Eastern Europe's Energy Security, issue paper prepared for the Atlantic Council
- Tóth B., Szabó L., Selei A, Szabó L., Kaderják P., Jansen J, Boonekamp P., Jablonska B., Resch G., Liebmann L., Ragwitz M., Braungardt S. (2014). "How can renewables and energy efficiency improve gas security in selected Member States?" Towards2030 Issue Paper No. 1