پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران
سال سوم، شماره ۱۲، پاییز ۱۳۹۳، صفحات ۱۴۴- ۱۱۷

تحلیل همکاری میان ایران و ترکمنستان در صادرات گاز به اروپا از طریق خط لوله نوباکو: چارچوب نظریه بازی همکارانه

امیر جعفرزاده[۱]، عباس شاکری[۲]، فرشاد مومنی[۳]، قهرمان عبدلی[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۶/۳۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۱/۱۳

چکیده

ایران غنی ترین کشور از حیث برخوردار بودن از ذخایر اثبات‌شده گاز طبیعی است. برای گاز طبیعی، استفاده‌های متعددی وجود دارد که یکی از آنها صادرات است. پیش از تحریم‌ها در سال‌های اخیر، بحث صادرات گاز طبیعی ایران به کشورهای اروپایی مطرح بود. یکی از پروژه‌های مهم در همین زمینه، پروژه خط لوله نوباکو بوده است. ساخت خط لوله نوباکو از کشور ترکیه تا کشورهای اروپایی تا یک سال دیگر نهایی می‌شود. همچنین، افق روشنی در خصوص برطرف شدن تحریم ایران وجود دارد. در این شرایط بررسی الحاق ایران به پروژه خط لوله نوباکو، موجب چشم‌اندازی مثبت از آینده است. کشورهای اروپایی جهت تأمین عرضه خط لوله نوباکو، گزینه های مختلفی را مطرح کرده‌اند که ایران و ترکمنستان از گزینه‌های اصلی هستند. بررسی نحوه رقابت و همکاری میان این دو کشور با توجه به شرایط ذخایر و تولید گاز و همچنین قدرت چانه زنی آنها در خصوص این پروژه، هدف این مقاله است. تاکنون هیچ مطالعه‌ای وجود ندارد که به طور خاص در زمینه خط لوله نوباکو از طریق رویکرد نظریه

۱- دانشجوی دکتری اقتصاد نفت و گاز دانشگاه علامه طباطبایی/ نویسنده مسئول
Email: Jafarzadeh.amir@gmail.com
۲- استاد دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی
Email: Shakeri@atu.ac.ir
۳- استادیار دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران
Email: farshad.momeni@gmail.com
۴- دانشیار دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران
Email :abdoli@ut.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

بازی‌های همکارانه انجام شده باشد. در حالی که رفتار ایران و ترکمنستان به عنوان تأمین کنندگان گاز این پروژه، استراتژیک بوده و با رویکرد نظریه بازی‌ها کاملاً همخوانی دارد. در مقاله پیش رو با رویکرد نظریه بازی همکارانه با توجه به دو روش ارزش هسته و ارزش شپلی امکان تشکیل ائتلاف نهایی و ائتلاف‌های دیگر و همچنین قدرت چانه زنی این کشورها بررسی می‌شود. نتایج این تحقیق، نشان می‌دهد قدرت چانه‌زنی ایران از ترکمنستان بیشتر بوده و به دلیل شرایط استراتژیک و توان تولید دو کشور، امکان همکاری میان این دو کشور وجود دارد و ایران به دلیل بیشتر بودن قدرت چانه‌زنی، نقش مهم و فعالی را در تشکیل این همکاری می‌تواند ایفا کند.

طبقه‌بندی *JEL*: *C78, C71, Q40*

واژه‌های کلیدی: صادرات گاز، نظریه بازی همکارانه، ارزش هسته و شپلی، خط لوله نوباکو، ایران و ترکمنستان

۱- مقدمه

مصرف گازطبیعی به دلایل فراوانی از جمله پراکندگی توزیع آن در جهان، پایین بودن هزینه‌های استخراج، قابل رقابت بودن قیمت آن با سایر انواع انرژی با توجه به ارزش حرارتی آن، ایجاد آلایندگی زیست محیطی کمتر در مقایسه با سایر سوختهای فسیلی به طور قابل ملاحظه‌ای در حال افزایش است. به عقیده کارشناسان مسائل انرژی، گازطبیعی، انرژی برتر در قرن ۲۱ خواهد بود و در صورت توسعه تکنولوژی و ایجاد زمینه استفاده گسترده‌تر از آن در واحدهای تولید فرآورده‌های با ارزش و با کیفیت نفتی همچون *GTL* و نیز در صورت توسعه فناوری پیل‌های سوختی، اهمیت این سوخت پاک در قرن حاضر دو چندان خواهد شد. علاوه بر مصارف مرتبط با انرژی، گازطبیعی به عنوان یک ماده خام -به ویژه در صنایع پتروشیمی- از مصارف غیرانرژی چشمگیری برخوردار است. از این رو جانشینی گازطبیعی به جای نفت بسیار محتمل به نظر می‌رسد و در پی آن، تجارت گاز طبیعی در دنیا، از اهمیت روزافزونی برخوردار شده که موجب تمرکز کارشناسان در این حوزه شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

یکی از مهمترین مناطقی که پیش بینی می‌شود مصرف گاز طبیعی آن افزایش یابد، اروپا است که بحث تأمین گاز مورد نیاز مصرفی این منطقه در آینده با چالش هایی روبرو خواهد بود. کشورهای اروپایی جهت غلبه بر چالش های موجود بر سر تأمین گاز طبیعی مورد نیاز خود به اجرای پروژه های واردات از طریق خط لوله و گاز مایع شده (*LNG*) مبادرت کرده‌اند. یکی از مهم‌ترین پروژه هایی که جهت تأمین گاز مورد نیاز این منطقه در حال انجام است، پروژه خط لوله نوباکو است که تا سال ۲۰۱۸، زیرساخت های آن به اتمام خواهد رسید اما بحث بر سر کشور تأمین‌کننده گاز طبیعی این پروژه، همچنان پابرجا است.

کشورهای ایران و ترکمنستان از مهمترین کشورهایی هستند که بحث حضور آنها به عنوان تأمین کنندگان اصلی پروژه مطرح می‌باشد. در این مقاله، با توجه به چشم انداز تقاضای گاز طبیعی اروپا و ارائه اطلاعاتی از وضعیت انرژی به خصوص گاز طبیعی کشورهای ایران و ترکمنستان، به تحلیل همکاری میان این دو کشور با رویکرد نظریه بازی‌های همکارانه پرداخته می‌شود.

۲- مطالعات انجام شده

تاکنون مطالعه‌ای انحصاری در خصوص صادرات گاز ایران و ترکمنستان به اروپا از طریق خط لوله نوباکو در چارچوب نظریه بازی انجام نشده است اما برخی مطالعات در خصوص بخش نفت و گاز که در این چارجوب انجام شده است در ادامه ارائه می‌شود.

کاربرد نظریه بازی همکارانه در مقالات فارسی، بسیار کم بوده است. یکی از این مطالعات، مربوط به عبدلی و ماجد (۱۳۹۱) با نام «بررسی رفتار اوپک در قالب بازی همکارانه» است. در این مقاله، با توجه به وضعیت حاکم بین اعضای اوپک از نظریه همکاری برای تحلیل رفتار اعضا استفاده شده است. با بهره‌گیری از تکنیک داده‌های تابلویی که برای برآورد الگوی تحقیق استفاده شده، نتایج به دست آمده است. طبق این نتایج، مدل با آثار ثابت برای توضیح الگوی رفتاری کشورهای اوپک مناسب است. طبق

Archive of SID

www.SID.ir

این مدل، مقدار فروش نفت خام توسط کشوهای عضو اوپک رابطه مثبتی با ذخایر اثبات شده و فروش دوره قبل دارد. همچنین بین مقدار فروش نفت و مجذور ذخیره سرانه اثبات شده در کشورهای عضو، رابطه معنی دار منفی وجود دارد. نتایج حاکی از این است که در چانه زنی ها و مذاکره ها، برخی اعضا برای به سرعت به توافق رسیدن و درنهایت، کوتاه آمدن و باج دادن و پذیرش این موضوع توسط اعضای دیگر، موجب تداوم عمر سازمان کشورهای صادرکننده نفت می شوند.

مقاله دیگری که با استفاده از نظریه بازی در زمینه کشورهای صادرکننده گاز نوشته شده، مقاله تکلیف (۱۳۹۱) است. در این مقاله، ضمن بررسی جایگاه مجمع کشورهای صادرکننده گاز طبیعی در تحولات بازار گاز بر امکان رقابت یا همکاری اعضا در صادرات گاز طبیعی از طریق خط لوله تمرکز شده است. بر اساس نتایج این مطالعه، امکان رقابت یا همکاری میان اعضا در چارچوب تجارت گاز براساس قراردادهای رسمی منعقده، نه تنها بسیار ضعیف است بلکه تنها در سه مورد و میان ۶ کشور از ۱۳ عضو این مجمع امکانپذیر است.

در خصوص مطالعات خارجی نیز برخی از مهم‌ترین مطالعات مرتبط در ادامه ارائه می‌شود. هوبرت و آیکونیکوف[1] (۲۰۰۷) با استفاده از نظریه بازی همکارانه[2] به بررسی تاثیر شبکه خطوط لوله بر ساختار قدرت در زنجیره تولید گاز کشور روسیه پرداخته اند. این مطالعه با استفاده از ارزش شپلی[3] برای تحلیل قدرت چانه زنی تولیدکنندگان اصلی به این نتیجه رسیده است که انتخاب ها برای عبور از کشورهای ترانزیتر از ارزش استراتژی کمتری نسبت به برنامه‌های مستقیم روسیه برای مشتریانش از میان دریای بالتیک برخوردار است.

1- Franz Hubert & Ikonnikova Svetlana
2- Cooperative Game
3- Shapely Value

Archive of SID

www.SID.ir

مطالعه دیگر در این زمینه توسط آیکونیکوف و گیجسبرگ[1] (۲۰۱۰) انجام شده است. در این مطالعه ، بازاری با خریداران داخلی متمرکز و فروشندگان خارجی متمرکز در نظر گرفته شده و توضیح داده شده است که مقررات داخلی به افزایش قدرت خریداران داخلی در مقابل فروشندگان خارجی کمک کرده است. در این مقاله، از ارزش شپلی برای توصیف توزیع مازاد تجاری و قدرت بازار در انحصار دو قطبی استفاده شده است. در بازار گاز طبیعی اتحادیه اروپا، نشان داده شده است که چطور قانونگذار (اتحادیه اروپا) می تواند از سهمیه های مهمی استفاده کند و متنوع سازی عرضه جهت افزایش قدرت خریداران و افزایش مازاد آنها را تشویق کند.

۳- چشم‌انداز تقاضای گاز طبیعی اروپا و پروژه‌های موردنظر

اروپا یکی از مناطق مهمی است که مصرف گاز طبیعی قابل ملاحظه‌ای دارد و روند مصرف آن نیز در حال افزایش است. طبق آخرین آمار منتشر شده مصرف گاز طبیعی اروپا نزدیک به ۳۲ درصد مصرف کل دنیا است[2]. حوزه کشورهای اتحادیه اروپا حدود ۳۳,۷ درصد گاز مصرفی خود(۴۴۳,۹ میلیارد مترمکعب در سال) را تولید و بیش از ۶۶ درصد گاز مورد نیاز خود را وارد می‌کند. این در حالی است که در سال ۲۰۰۰، نسبت تولید به مصرف این منطقه، حدود ۵۲ درصد بوده است. در حقیقت، مصرف گاز طبیعی اروپا در سال های گذشته، رشدی بیش از تولید داشته و وابستگی این منطقه به واردات بیشتر شده است. طبق پیش‌بینی آژانس بین المللی انرژی (۲۰۱۳)، تولید گاز طبیعی اروپا در سال ۲۰۳۵ به ۲۱۳ میلیارد مترمکعب و مصرف گاز طبیعی این منطقه در این سال به ۶۶۷ میلیارد متر مکعب خواهد رسید که به منزله وابستگی بیشتر این منطقه به واردات گاز طبیعی است بنابراین حفظ و ثبات امنیت عرضه گاز طبیعی برای اروپا بسیار مهم است. در مقابل، این مسأله می تواند قدرت چانه زنی کشورهای دارنده منابع گازی را در حوزه کشورهای مصرف کننده گاز طبیعی در اروپا، بالا ببرد و این فرصت

1- Svetlana Ikonnikova and Gijsbert T.J. Zwart (2010)
2- Energy Outlook (2013), International Energy Agency (IEA)

Archive of SID

www.SID.ir

تاریخی را برای کشورهای دارنده منابع نفت و گاز به وجود خواهد آورد تا با ارزیابی وضعیت بازارهای بزرگ مصرف کننده گاز طبیعی، بتوانند در شرایط مناسب تری با توجه به ویژگی های خاص هر کشور، گاز طبیعی مورد تقاضای این کشورها را تأمین کنند.

برخی از مهم‌ترین پروژه های خط لوله اروپا جهت تأمین منابع گازی خود عبارتند از:

یمل۱[1]: خط لوله ای که بیش از ۴۱۹۶ کیلومتر طول دارد و گاز را از روسیه و از طریق کشورهای بلاروس و لهستان به آلمان و اروپا می رساند. ظرفیت انتقال گاز این خط لوله، ۳۳ میلیارد مترمکعب در سال است.

یمل۲[2]: در سال ۲۰۰۵ برنامه ریزی شد که دومین بخش از خط لوله یمل ساخته شود. در سال ۲۰۱۳ روسیه با تزریق ۵ میلیارد دلار به این پروژه در نظر دارد تا آن را تا سال ۲۰۱۹ به اتمام برساند.

خط لوله جریان جنوبی[3]: خط لوله ای است که جهت صادرات گاز روسیه به اروپا ساخته شده است. این خط لوله از طریق دریاسیاه به بلغارستان و از طریق سیبری به مجارستان، اسلوانی و نهایتاً به اتریش می‌رسد. ساخت زیرساخت‌ها در مسیرهای خشکی این خط لوله، از دسامبر ۲۰۱۲ شروع شد.

خط لوله جریان شمالی[4]: خط لوله مستقر در زیر دریا است که از وایبرگ در روسیه به گریفوالد در آلمان می پیوندد. طول این خط لوله، ۱۲۲۲ کیلومتر است. ظرفیت انتقال گاز این خط لوله بعد از ۱۸اکتبر ۲۰۱۲ به ۵۵ میلیارد متر مکعب در سال رسیده است.

تی سی پی: خط لوله ای از مسیر دریایی است که در صورت اجرایی شدن می تواند گاز قزاقستان و ترکمنستان را به اروپا برساند. ظرفیت این خط لوله ۳۰ میلیاد مترمکعب برآورد شده است.

1- Yammal 1
2- Yammal 2
3- South Sream
4- North Stream

Archive of SID

www.SID.ir

نوباکو[1]: خط لوله ای که از طریق ترکیه، گاز یکی از کشورهای ایران، عراق، ترکمنستان و آذربایجان را به اروپا منتقل خواهد ساخت و ظرفیت آن ۳۰ میلیارد متر مکعب در سال است.

اجرای خط لوله‌های جریان جنوبی و شمالی، پاسخ روسیه به پروژه خط لوله نوباکو *HSJ*. این کشور با درک تهدید خط لوله نوباکو، نسبت به متنوع سازی مسیرهای صادراتی خود به اروپا پرداخته به نحوی که استقبال کشورهای اروپایی از خط لوله نوباکو کمتر شود. توسعه خط لوله جریان جنوبی به درستی نشان می‌دهد که چگونه تلاش‌های متمرکز و پایدار روسیه در جهت جذب کشورهای بیشتر به جریان سیاست انرژی خود، موفق بوده است. گازپروم به عنوان بزرگترین شرکت روسی که عظیم ترین شبکه انتقال ذخایر گازی را در دست دارد به طور متناوب همتاهای جدیدی را به پروژه خط لوله اضافه می‌کند. حتی اتریش که از سال ۲۰۰۲، معبر مهم نوباکو بوده در رقابت برای شرکت در پروژه جریان جنوب مورد مذاکره قرار گرفت. طرف روسی به درستی معتقد بود کار دشواری را پیش رو دارد با این حال در تلاش بود تا فرصت داشتن دو خط لوله گسترده در اروپا را در قلمرو اتریش از دست ندهد[2].

۳- پروژه خط لوله نوباکو

پروژه خط لوله نوباکو یکی از مهمترین پروژه هایی است که کشورهای اروپایی جهت تأمین گاز مورد نیاز خود بر روی آن برنامه ریزی کرده اند. این پروژه چنان اهمیتی از لحاظ استراتژیک برای اروپا دارد که بارها و بارها جهت به نتیجه رسیدن کشورهای درگیر، مذاکراتی برگزار شده است.

پروژه نوباکو عبارت است از احداث خط لوله‌ای برای انتقال گاز طبیعی از منتهی‌الیه شرق ترکیه تا مرکز اروپا. نقطه فیزیکی شروع خط لوله در چند کیلومتری مرز ایران و ترکیه و در داخل خاک ترکیه در ارزروم قرار دارد. نقطه پایانی آن در خاک اتریش و موضعی به نام بوم‌گارتن است. این خط لوله قرار است از خاک ۵ کشور (ترکیه،

1- Nabbucco

۲- دیمیتروا ایرینا (۲۰۱۰)، تحلیل راهبردی خطوط لوله نوباکو و جریان جنوبی

Archive of SID

www.SID.ir

بلغارستان، رومانی، مجارستان و اتریش) عبور کند. درصورت وصل گاز به بوم‌گارتن -که یک ترمینال اصلی توزیع گاز است- عملاً گاز جاری در این خط لوله به اکثر بازارهای اروپایی خواهد رسید. قرار است نیمی از گاز عبوری به بوم گارتن برسد و بقیه در کشورهای عبوری مصرف شود. طول این خط لوله ۳۳۰۰ کیلومتر است که ۲۰۰۰ کیلومتر در ترکیه، ۴۰۰ کیلومتر در بلغارستان، ۴۶۰ کیلومتر در رومانی، ۳۹۰ کیلومتردر مجارستان ،۴۶ کیلومتر در اتریش است. از نظر اروپا،خط لوله نابوکو از آن جهت اهمیت دارد که وابستگی این منطقه را به گاز روسیه کاهش می‌دهد.در مورد خط لوله نابوکو ،کافی بودن عرضه گاز طبیعی بیش از اجرایی شدن پروژه ساخت خط لوله اهمیت دارد. منابع تامین گاز نابوکو هنوز محل مناقشه است که در این میان اجماعی در میان بسیاری از کشورهای خواهان اجرایی شدن نابوکو وجود دارد و آن خرید گاز ایران برای نابوکو است.

اتحادیه اروپا در تلاش است تا با تنوع بخشی تامین‌کنندگان گاز خود، وابستگی به روسیه را کاهش دهد. ایران به عنوان دومین دارنده ذخایر گازی ، بیشترین امکان برای تامین گاز مورد نیاز این خط لوله را در اختیار دارد اما به دلیل جنجال های سیاسی هم اکنون در تامین گاز خط لوله نوباکو نقش شایسته‌ای به عهده نگرفته است. قرار بود این خط لوله از سال ۲۰۱۴ به بهره-برداری برسد و ظرفیت نهایی آن ۳۲ میلیارد مترمکعب درسال در نظر گرفته شده بود[1]. طبق توافقات اولیه قرار بود در فاز اول، یک خط لوله ۲۰۰۰ کیلومتری که آنکارا در ترکیه را به بوم گارتن[2] در اتریش متصل می‌کند، ساخته شود و تأسیسات موجود خط لوله بین مرزهای ترکیه و گرجستان یا ایران برای مدت دو سال استفاده شود. این امر، پروژه را قادر می‌سازد که فعالیت خود با ظرفیت اولیه ۸ میلیارد مترمکعب در سال را در سال ۲۰۱۲ شروع کند در حالی که ساخت باقی قسمت‌های خط لوله نیز به موازات آن انجام و تکمیل خواهد شد. به همین شکل قرار بود ساخت فاز دوم از سال ۲۰۱۲ تا اواخر سال ۲۰۱۳ طول بکشد که شامل ساخت قسمت باقیمانده بین مرز ترکیه به گرجستان و ایران است. البته طبق وضع موجود پروژه به نظر

1- Barysch, K (2010)
2- Baumgarten

Archive of SID

www.SID.ir

نمی‌رسد که این موارد تا قبل از سال ۲۰۱۷ محقق شوند. سهامدران این شرکت عبارتند از *OMV* اتریش، *MOL* مجارستان، *Trangaz* رومانی، *Bulgargaz* بلغارستان، *BOTAS* ترکیه و *RWE* آلمان.

هزینه های این خط لوله انتقال گاز، حدود ۱۰,۶ میلیارد دلار توسط کنسرسیوم بین المللی ناباکو در حال انجام است و انتظار می‌رفت که انتقال گاز از طریق آن از سال ۲۰۰۹ آغاز شود. متاسفانه احداث این خط لوله به دلایل مختلف چندین بار با تاخیر مواجه شده است و بر اساس برنامه ریزی های انجام شده قرار بود تحویل اولین محموله های گاز آن به میزان سالانه ۸ تا ۱۰ میلیارد متر مکعب از سال ۲۰۱۴ میلادی آغاز شود اما به سال ۲۰۱۵ موکول شده است[1]. همچنین این خط لوله تا سال ۲۰۲۰ میلادی قادرخواهد بود سالانه ۳۲ میلیارد متر مکعب گاز را از مناطق آسیای مرکزی و خاورمیانه به اروپا انتقال دهد و نقش بسزایی در کاهش وابستگی این قاره به گاز روسیه خواهد داشت (بهروزی فر، ۱۳۹۰، ص ۹۰). این مسیر با توجه به تمهیدات و برنامه‌ریزی‌هایی که ترکیه در خصوص خط لوله نابوکو انجام داده، سهل‌الوصول است. با توجه به اینکه ترکیه که در آستانه ورود به اتحادیه اروپا است در صورت اقدام از این مسیر، خطوط لوله گاز ایران مستقیما به کشورهای عضو اتحادیه‌اروپا متصل خواهد شد مهم‌ترین کشورهای تامین کننده گاز ایران و ترکمنستان هستند.

یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های کشورهای اروپایی و فعالان مرتبط در زمینه بازار گاز، انتخاب بهترین گزینه برای تأمین گاز این پروژه است. مطالعاتی در این زمینه انجام شده است، اما تاکنون مطالعه ای در چارچوب نظریه بازی ها در این زمینه یعنی انتخاب بهترین گزینه گازرسانی به این پروژه، صورت نگرفته است. انتخاب بهترین گزینه گازرسانی به این پروژه، یکی از مهم‌ترین چالش‌های موجود در خصوص پروژه نوباکو است بنابراین بررسی توانایی و فرصت ها و چالش های گازرسانی از هر کدام از کشورهای ایران و ترکمنستان که گزینه‌های اصلی گازرسانی به این منطقه هستند، مسأله بسیار خطیر و مهمی است.

1- Bussiness Monitor International (BMI) 201, *Azarbaijan Oil & Gas Report Q1*

Archive of SID

www.SID.ir

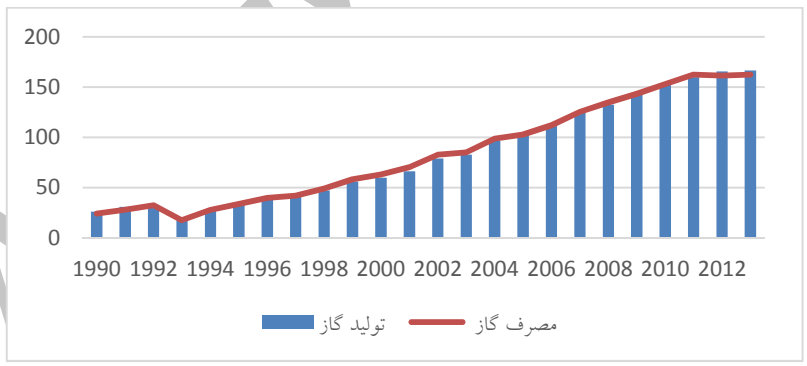
٤- وضعیت گزینه‌های تأمین کننده گاز خط لوله نوباکو

در این قسمت، وضعیت ذخایر گاز کشورهای ایران و ترکمنستان که گزینه‌های گازرسانی به خط لوله نوباکو هستند، به طور خلاصه بررسی می شود.

٤-١- ایران

ایران با داشتن ۱۸ درصد از کل ذخایر ثابت شده گاز طبیعی جهان، اولین کشور بزرگ دارنده گاز است[1]. برنامه ریزی توسعه صنعت گاز حول چهار محور می‌باشد: مصرف داخلی، تزریق به مخازن نفت جهت افزایش بازیافت، صادرات گاز طبیعی و کسب درآمد ارزی، تبدیل گاز به فرآورده‌های مختلف. سیاست انرژی ایران در بخش گاز بر محورهای چهارگانه استفاده بهینه از منابع گازطبیعی، افزایش سهم گاز در سبد مصرف انرژی داخلی، توسعه شبکه داخلی توزیع گاز و بهبود و ارتقای موقعیت ایران به عنوان یک صادرکننده گاز در بازار جهانی استوار است[2] که صادرات گاز طبیعی به لحاظ درآمدزایی و ایجاد موقعیت استراتژیک برای کشور، از اولویت های مهم سیاستگذاران می باشد.

در نمودار (۱) روند تولید و مصرف گاز طبیعی از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۳ نشان داده شده است.



نمودار (۱)- روند تولید و مصرف گاز در ایران (میلیارد متر مکعب)

Source: Bp Statistical Review of World Energy, 2014

1- BP Statistical Review of World Energy (2014)

۲- مجموعه برنامه پنج ساله پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور، اسفند ۱۳۸۹

Archive of SID

www.SID.ir

با نگاهی به روند تولید و مصرف گاز طبیعی در ایران مشاهده می شود که این دو در اکثر سال ها نزدیک به هم بوده اند. همچنین ایران در سال ۲۰۱۲، ۸,۴ میلیارد مترمکعب گاز از طریق خط لوله صادر کرده است که از این میان، ۷,۵ میلیارد مترمکعب آن به ترکیه و ۰,۹ آن به آذربایجان اختصاص داشته است. واردات گاز ایران در این سال، ۹,۴ میلیارد مترمکعب است که ۹ میلیارد مترمکعب از ترکمنستان و مابقی از آذربایجان است. بنابراین مقادیر صادرات از واردات در این سال کمتر بوده که نشان از فزونی تقاضا بر عرضه گاز طبیعی در ایران است بنابراین ایران نمی‌تواند به عنوان صادرکننده بالفعل گاز تلقی شود اما با توجه به اینکه بیشترین ذخایر گازی دنیا در ایران قرار دارد، می تواند در آینده به عنوان مهم‌ترین صادرکننده دنیا شناخته شود .

چنانچه ایران بتواند فازهای باقیمانده پارس جنوبی را به اتمام برساند، توانایی تولید گاز طبیعی ایران می‌تواند به ۴۰۰ میلیارد متر مکعب در سال تا افق ۵ سال آتی شود. در این صورت و با کنترل شرایط تقاضا، امکان پیشی گرفتن عرضه به تقاضای گاز ایران وجود دارد. از همین رو، بسیاری از تحلیلگران انرژی، نقش ایران را در تأمین گاز مورد نیاز دنیا در قرن بیست و یکم، مهم قلمداد می کنند و بسیاری از کشورهای اروپایی خواستار برطرف شدن مشکلات جهت استفاده از توان بالقوه ایران در صادرات گاز به این ناحیه هستند.

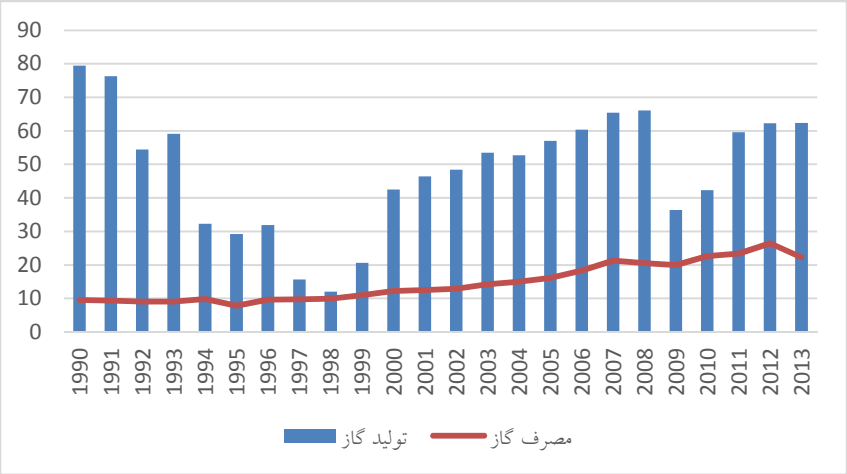
٤-۲- ترکمنستان

کشور ترکمنستان با داشتن حدود ۱۷,۵ تریلیارد مترمکعب گاز ۹,۳ درصد از ذخایر گاز دنیا را به خود اختصاص داده است[1]. به دلیل مصرف بسیار کم داخلی از این منبع انرژی که به دلیل کم توسعه یافتگی این کشور است، مهم‌ترین هدف بخش انرژی این کشور، صادرات گاز به دنیا است. روند تولید و مصرف گاز طبیعی این کشور در نمودار (۲) نمایش داده شده است.

1- BP Statistical Review of World Energy

Archive of SID

www.SID.ir



نمودار (۲)- روند تولید و مصرف گاز در ترکمنستان (میلیارد مترمکعب)

Source: BP Statistical Review of World Energy, 2014

براساس نمودار (۲) در اغلب سال ها تولید گاز طبیعی این کشور، بیش از مصرف آن بوده است بنابراین به عنوان یک کشور مهم در صادرات گاز طبیعی محسوب می‌شود. ترکمنستان در سال ۲۰۱۲، ۹,۹ میلیارد مترمکب به روسیه، ۹ میلیارد مترمکعب به ایران و ۲۱,۳ میلیارد مترمکعب به چین و در مجموع ۴۱/۱ میلیارد مترمکعب از طریق خط لوله گاز صادرات گاز داشته است از این رو تولید کنونی کشور ترکمنستان مناسب است و امکان صادرات این کشور فراهم است اما در بلندمدت، تردید جدی در خصوص ادامه روند کنونی تولید این کشور وجود دارد[1].

۱- آندره گروزین ـ رئیس بخش آسیای مرکزی در انیستوی کشورهای عضو جامعه کشورهای مستقل مشترک المنافع می گوید عشق آباد برای بالا بردن اهمیت سیاسی و جذابیت خود ار لحاظ سرمایه گذاری و دریافت کمک از مراکز گوناگون قدرت در جهان مایل است ذخایر گاز خود را بیش از میزان واقعی جلوه دهد. فکر می کنم با توجه به اطلاعات منتشره درباره بیشتر از میزان واقعی بودن ارقام اعلام شده برای ذخایر گاز، تمام خط لوله‌های به اصطلاح جایگزین در زیر علامت سوال بزرگی قرار می گیرند. منظور نه فقط خط لوله‌های در دست احداث یا برنامه ریزی شده همچون نابوکو یا خط لوله عبور کننده از کف دریای خزر بلکه همچنین خط لوله‌هایی است که کار احداث آنها روبه پایان است . اگر بجای دوستان چینی بودم بخاطر این موضوع که خط لوله مورد نظر را با چه گازی می خواهند پر کنند بطور بسیار جدی نگران می شدم.

Archive of SID

www.SID.ir

۵- مبانی نظری

در این بخش، مبانی نظری مورد نیاز برای بررسی همکاری میان ایران و ترکمنستان که مبتنی بر بازی همکارانه است، ارائه می‌شود.

۵-۱- هسته

بازی همکارانه با مطلوبیت قابل انتقال (N,V) در نظر گرفته می‌شود که N مجموعه‌ای از بازیگران و υ تابع مشخصه را نشان می‌دهد. اگر ائتلاف C وجود داشته باشد که در آن هر بازیگری در این ائتلاف، y را ترجیح بدهد، آنگاه جایگشت $x\epsilon R^N$ نسبت به y مغلوب محسوب می‌شود. این حالت به صورت ریاضی به شکل $x_i \leq y_i$ برای همه $i \in C$ نشان داده می‌شود. C می‌تواند i را از طریق تهدید کردن به ترک ائتلاف کلی، مجبور کند که شرط $\sum_{i\epsilon C} y_i \geq v(C)$ را برقرار کند. زمانی که هسته وجود دارد و خالی هم نیست، مجموعه‌ای از جایگشت های غیر مغلوب، وجود دارند.

تعریف دیگری از هسته به این صورت است که هسته مجموعه ای از تخصیص های منفعت $x\epsilon R^N$ است که شروط زیر را تأمین کند:

$\sum_{i\epsilon N} x_i = v(N)$ کارآیی

عقلانیت ائتلاف $\sum_{i\epsilon C} x_i \geq v(C)$ برای همه زیر مجموعه‌های (ائتلاف‌های) $C \subseteq N$

همچنین، علاوه بر شروط فوق، لازم است تا (n,v) دو شرط تابع مشخصه ذیل را تأمین کند.

$V(\phi) = ۰$

$s \bigcap T = \phi \Rightarrow \upsilon(s) + \upsilon(T) \leq \upsilon(s \cup T)$

هسته یک بازی همکارانه ممکن است تهی باشد. هسته مجموعه‌ای است که سیستمی از نامساوی‌های خطی ضعیف را تأمین می‌کند. لذا، هسته محدب است[1].

1- L. Shapley and M. Shubik (1969)

Archive of SID

www.SID.ir

۵-۲- ارزش شپلی

یک بازی همکارانه n نفره در فرم تابع مشخصه، یک زوج مرتب $G(N,v)$ است که در آن N یک مجموعه محدود با n عضو می باشد $N=\{1,2,3,\ldots n\}$ و در واقع N مجموعه بازیگران است. زیرمجموعه S, $(S \subseteq N)$ ائتلاف نامیده می‌شود. به راحتی می‌توان دریافت که در مجموع 2^n ائتلاف قابل شکل‌گیری است که شامل مجموعه تهی و خود N هم است. v یک مقدار حقیقی است که مقدار مطلوبیت بازیگرانِ ائتلاف را نشان می‌دهد.

ارتباطات متقابل میان بازیگران از طریق بازی در فرم مشخصه $(N; v)$ نمایش داده می‌شود که در آن N مجموعه‌ای از بازیگران را نشان می‌دهد و تابع ارزش (یا مشخصه) $v: 2^{|N|} \rightarrow R_+$ منافع را مشخص می‌کند. تابع مشخصه ویژگی‌های نهادی و اقتصادی حیاتی نظیر جغرافیای شبکه، هزینه های مختلف خطوط لوله جایگزین، تقاضا برای گاز، هزینه تولید و ... را در بر می‌گیرد. در این رویکرد، منافع ائتلاف‌ها بر اساس اینکه بازیگران بیرون از ائتلاف چه می‌کنند، به دست می‌آید.

ارزش شپلی متوسط مشارکت حاشیه ای است که از میانگین گیری روی تمام $n!$ حالت جایگشت به دست آمده است. مشارکت حاشیه‌ای، مقدار افزایش مطلوبیت یک ائتلاف با ورود یک بازیگر خارجی به آن ائتلاف است بنابراین سهم یک بازیگر به صورت رابطه (۱) به دست می‌آید:

$$x_i = \sum_{ies} \frac{(|S|-1)!(|N|-|S|)!}{|N|!}\left[v(S)-v(s\setminus\{i\})\right]$$

که در این عبارت: x_i میزان سود تخصیص داده شده به بازیکن i، $|S|$ تعداد اعضای ائتلاف S، $|N|$ تعداد کل اعضا، $v(S)$ ارزش ائتلاف S، $v(S \setminus \{i\})$ ارزش ائتلاف S بدون حضور بازیکن i است.

Archive of SID

www.SID.ir

مقصود از ارزش یک ائتلاف، میزان افزایش سود نسبت به حالت غیرهمکارانه است که با تشکیل آن ائتلاف به دست می‌آید[۱].

۵-۳- بازیگران

در اینجا سه بازیگر وجود دارد؛ ایران (*IR*) و ترکمنستان (*TN*) به عنوان تولیدکننده و عرضه‌کننده گاز طبیعی از طریق خط لوله و کشور ترکیه *(TU)* به عنوان کشور منتقل‌کننده گاز طبیعی در مسیر ترانزیت گاز مطرح هستند. در بازی مورد نظر، ایران و ترکمنستان برای تشکیل ائتلاف گازرسانی به کشورهای اروپایی از طریق ترکیه رقابت می‌کنند و هر کدام بتوانند منافع بیشتری را برای کشورهای تقاضاکننده داشته باشند، می‌توانند ائتلاف را تشکیل بدهند.

۵-٤- تعریف توابع مشخصه

در این نوع بازی، برای کمی کردن، نیاز است که توابع افرازی تعریف شوند تا بتوان منافع بازیگران را بدست آورد. برای کشورهای ایران و ترکمنستان، تابع افرازی به شکل تابع سود گازرسانی به کشورهای اروپایی مطرح است. با توجه به فاصله‌ای که هر دو کشور برای گازرسانی به کشورهای مورد نظر دارند و فروض کمی محاسبه سود، می‌توان ارزش حال گازرسانی هر کدام از کشورها را محاسبه کرد و به عنوان منفعت نهایی ائتلاف، آنها در نظر گرفت.

همچنین ارزش منافع هر بازیگر به تنهایی، صفر است، زیرا در ائتلاف گازرسانی، حداقل باید یک مصرف کننده و یک منتقل کننده وجود داشته باشد، بنابراین حداقل تعداد لازم برای تشکیل یک ائتلاف دو بازیگر است.

۱- عبدلی (۱۳۹۲)

Archive of SID

www.SID.ir

٦- فروض کمی

برای محاسبه سود کلی اجرایی شدن صادرات گاز به اروپا، ارزش حال پروژه فوق محاسبه می‌شود. اطلاعات هزینه از به شرح جدول (۱) استخراج می‌شود.

جدول (۱)- هزینه‌های سرمایه‌گذاری برای صادرات گاز به اروپا

عنوان	واحد اندازه‌گیری	مقدار
ظرفیت خط لوله	میلیارد مترمکعب در سال	۳۰
طراحی بخش پایین دستی (*CAPEX*)	میلیون دلار	۳۰۰
هزینه هر اینچ خط لوله در خشکی (*CAPEX*)	هزار دلار	۸٦,۸
هزینه هر اینچ خط لوله در مناطق فراساحلی (*CAPEX*)	هزار دلار	۱۰۱,۹
هزینه عملیاتی سالانه (*OPEX*)	درصد از هزینه سرمایه‌ای کل	۸ رصد

Source: Oil and Gas Journal's Annual Pipeline Economics Special Report 2013

قیمت نیز بر اساس ارزش گاز تحویلی به اروپا محاسبه می‌شود به این صورت که قیمت گاز تحویلی آلمان در سال‌های اخیر گرفته شده است. بیشتر واردات گاز آلمان از روسیه می‌باشد و خط لوله نوباکو رقیبی برای خط لوله روسیه محسوب می‌شود، بنابراین می‌توان حداکثر قیمت دریافتی را بر مبنای قیمت گاز تحویلی آلمان لحاظ کرد. البته، قیمت گاز صادراتی از روسیه به آلمان به دلیل انحصار روسیه بالا است و در صورت اجرا شدن نوباکو این قیمت کاهش خواهد یافت. قیمت گاز تحویلی آلمان در سال ۲۰۱۳ به طور میانگین ۱۰,۶۳ دلار در هر میلیون *BTU* است اما باید افزایش‌های این قیمت را نیز در سال‌های گذشته در نظر گرفته است. نکته جالب اینکه قیمت گاز انگلستان (*NBP*) که در رقابت تعیین می‌شود به همین قیمت گرایش پیدا کرده است که نشان از درستی این قیمت در تعیین ارزش گاز است بنابراین برای پروژه در نظر گرفته شده، قیمت گاز میانگین قیمت گاز تحویلی آلمان از روسیه برای پنج سال گذشته در نظر گرفت که برابر با ۹,۸ دلار در هر میلیون *BTU* یا ۳۵۳ دلار در هر هزار متر مکعب است.

Archive of SID

www.SID.ir

همچنین هزینه انتقال گاز را نیز معادل هزینه انتقال گاز اعمال شده در کشور اکراین (قبل از مشکلات سیاسی جاری و در حالت طبیعی) لحاظ می‌شود که ۳,۰۵ دلار به ازای هر میلیون مترمکعب در ۱۰۰ کیلومتر در سال ۲۰۱۳ بوده است[1].

۷- نتایج محاسبات تحقیق

با توجه به فروض کمی، منافع ائتلاف‌های بوجود آمده به صورت زیر می‌باشد.

$$۱\text{-}V(TU,IR)=۳۹.۴۵$$
$$۲\text{-}V(TU,TN)=۳۵.۴۶$$
$$۳\text{-}V(TU,IR,TN)=۴۰.۸۱$$

خالص ارزش حال صادرات ایران به ترکیه و وارد شدن ایران به عنوان تأمین‌کننده گاز خط لوله نوباکو، ۳۹,۴۵ میلیارد دلار است. همچنین، خالص ارزش حال صادرات ترکمنستان به ترکیه و وارد شدن این کشور به عنوان تأمین کننده گاز خط لوله نوباکو، ۳۵,۴۶ میلیارد دلار است. در صورتی که هر دو کشور ایران و ترکمنستان به عنوان صادرکننده گاز به خط لوله نوباکو با هم همکاری کنند، خالص ارزش حال صادرات این دو کشور، ۴۰,۸۱ میلیارد دلار می‌شود. در سایر حالت‌ها (مثلا همکاری ایران و ترکمنستان بدون همکاری با ترکیه) به دلیل عدم امکان تشکیل توافق برای صادرات به خط لوله نوباکو، منافعی از این پروژه نصیب کشورها نمی‌شود.

در ادامه با توجه به دو روش مشخص شده در مبانی نظری یعنی ارزش هسته و شپلی، نتایج و تفاسیر آنها بررسی می‌شود. در روش هسته، فرض بر این است که یا ائتلاف کلی تشکیل می‌شود یا امکان تشکیل وجود ندارد یا اصطلاحاً ارزش هسته تهی است. با توجه به ارزش هسته و اصول کارآیی و عقلانیت ائتلاف در این روش، مقدار محاسبه شده برای $x_۲$ به صورت $۰\le x_۲ \le ۵.۳۵$ می‌باشد. به این معنی که ارزش

1- Pirani Simon *et al* (2014)

Archive of SID

www.SID.ir

اختصاص یافته به ایران در محدوده مابین صفر و **۵,۳۵** می‌باشد. ارزش محاسبه شده برای ترکمنستان یعنی x_3 به صورت $0 \leq x_3 \leq 1.36$ است بنابراین مشاهده می‌شود که حداکثر ارزش اختصاص یافته به کشور ترکمنستان از ایران کمتر می‌باشد. ارزش اختصاص یافته به کشور ترکیه یعنی x_1 نیز به صورت $0 \leq x_1 \leq 40.81$ است. تفسیر این نتایج به این صورت است که اولاً هسته تهی نمی‌باشد و امکان ائتلاف میان سه کشور وجود دارد و ثانیاً حداکثر ارزش‌های اختصاص یافته به کشور ترکیه از ایران و ایران از ترکمنستان بالاتر است بنابراین در تخصیص نهایی امکان بیشتر بودن ارزش‌های اختصاصی به ترکیه و ایران بیش از ترکمنستان است و قدرت چانه‌زنی ایران از ترکمنستان در خصوص انتقال گاز به اروپا از طریق ترکیه بیشتر است. همچنین به دلیل اینکه گازرسانی به خط لوله نوباکو غیر از مسیر ترکیه امکان پذیر نیست، قدرت چانه زنی این کشور در این خط لوله از منتقل کنندگان بیشتر است. البته مسأله اصلی در این زمینه، مقایسه قدرت چانه‌زنی عرضه‌کنندگان یعنی ایرن و ترکمنستان است. چنانچه حداکثر ارزش ممکن برای هر کشوری بر اساس ارزش هسته، به دست آید در این صورت ارزش‌های تخصیص یافته به کشورهای ترکیه، ایران و ترکمنستان به ترتیب، **۳۴,۱**، **۵,۳۵** و **۱,۳۶** است.

دلیل تفاوت زیاد ارزش تخصیص یافته به ترکیه، عدم امکان پذیری اجرا شدن نوباکو بدون ترکیه است. اما مسأله مهم، مقایسه توان چانه زنی ایران و ترکمنستان است. در این زمینه چنانچه حداکثر ارزش به همه کشورها تخصیص یابد، ارش تخصیص یافته به ایران بیش از ترکمنستان است. اما طبق نامساوی‌های بدست آمده امکان بوجود آمدن شرایط دیگر نیز امکانپذیر است. به این صورت که ارزش تخصیص یافته به ترکمنستان همان **۱,۳۶** باشد اما این ارزش برای ایران به طور مثال عددی همانند **۱,۲۰** باشد. در این صورت ارزش تخصیص یافته به ترکیه، **۳۸,۲۵** می‌شود. تفسیر این نتیجه به این صورت است که امکان اینکه ترکیه با ترکمنستان وارد فرآیند چانه‌زنی و تشکیل ائتلاف شوند به نحوی که سهم ایران از عرضه گاز به خط

Archive of SID

www.SID.ir

لوله نوباکو کم شود، امکانپذیر است که بسته به نوع چانه‌زنی میان این دو کشور دارد. به طور مثال، چنان چه نوع قرارداد خط لوله نوباکو به شکلی باشد که از ۳۰ میلیارد مترمکعب سالانه برای این پروژه، ۲۰ میلیارد آن را ترکمنستان تعیین کند و مابقی را ایران، این مسأله به کاهش ارزش تخصیص یافته به ایران منجر می‌شود. عکس این قضیه نیز امکانپذیر است به این صورت که فرایند چانه‌زنی میان کشورها به صورتی باشد که ایران بتواند عرضه بیشتری را به پروژه داشته باشد که در این صورت ارزش اختصاص یافته به ایران طبق ارزش هسته بیشتر از ترکمنستان خواهد شد. بنابراین مسایل سیاسی و استراتژیک میان کشورهای ایران و ترکمنستان با ترکیه و البته کشورهای واردکننده اروپایی[1] نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در تعیین ارزش تخصیص یافته به این دو کشور را دارد.

روش هسته -تنها با فرض تشکیل ائتلاف کلی- حدود ارزش‌های اختصاص یافته به کشورها تعیین می‌شود، اما در روش شپلی می‌توان قدرت چانه زنی کشورها را حتی در صورتی که ائتلاف اصلی شکل نگیرد و امکان اینکه هر کدام از کشورهای ایران و ترکمنستان به تنهایی به خط لوله نوباکو بپیوندد را بررسی می‌کند و بر اساس آن قدرت چانه زنی هر کشور را محاسبه می‌کند. با توجه به داده های فوق، ارزش شپلی برای بازیگران مختلف به صورت $(TU\,;IR,TN)$ = (۲۶.۰۸, ۸.۳۵, ۶.۳۶) است. تفسیر نتایج به دست آمده به این صورت است که اولاً اختلاف زیاد میان عدد بدست آمده کشور ترکیه با دو کشور ایران و ترکمنستان، به دلیل عدم اجرا شدن نوباکو بدون حضور ترکیه و کشورهای اروپایی می‌باشد. این مسأله مشخص می‌کند اصولاً در فرآیند شروع ائتلاف برای گازرسانی، خواست و اراده واردکننده و کشورهای در مسیرهای ترانزیت از ارزش بالایی برخوردار است. ثانیاً بالاتر بودن عدد تخصیص داده شده به ایران نسبت به ترکمنستان نشان دهنده قدرت چانه زنی بیشتر ایران از ترکمنستان است. این مسئله به دلیل موقعیت بهتر جغرافیایی ایران و نزدیکی به ترکیه و هزینه‌های کمتر گازرسانی از طریق ایران است.

۱- در این جا همه این کشورها در ارزش اختصاص یافته به ترکیه نشان داده شده‌اند.

Archive of SID

www.SID.ir

۸- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه ایران در کنار برخورداری از منابع نفت فراوان از منابع گازی بسیاری نیز برخوردار است به طوری که به عنوان دارنده دومین ذخایر گازی مطرح است بنابراین بررسی گزینه‌های مختلف استفاده از این منابع گاز بسیار مهم است. در سال‌های اخیر، بحث صادرات گاز به کشورهای همسایه از طریق خطوط لوله، مطرح شده است. یکی از طرح‌های مورد بررسی، طرح صادرات گاز ایران به کشورهای اروپایی از طریق خط لوله نوباکو است. تا به حال، مطالعه‌ای مبتنی بر چارچوب نظری مشخصی در زمینه بررسی اقتصادی این خط لوله انجام نشده است و در این مقاله با ارائه مبانی نظری مبتنی بر نظریه بازی‌های همکارانه به بررسی رقابت میان ایران و ترکمنستان جهت صادرات گاز از طریق این خط لوله پرداخته شد.

در این مقاله، با دو روش ارزش هسته و ارزش شپلی به محاسبه قدرت چانه زنی کشورها و امکان تشکیل ائتلاف کلی پرداخته شد و نتایج حاصل شده، حاکی از بیشتر بودن قدرت چانه‌زنی ایران از ترکمنستان به عنوان عرضه کننده گاز به این خط لوله است. البته قدرت چانه زنی کشورهای واردکننده و منتقل کننده در مجموع از کشورهای عرضه‌کننده بیشتر است که در واقعیت بازار انرژی نیز همین مسأله حاکم است که توانایی و خواست کشورهای واردکننده و نحوه تعامل این کشورها با کشورهای منتقل‌کننده نقش بسزایی در فرآیند گازرسانی ایفا می‌کنند.

با توجه به نتایج به دست آمده و مشخص شدن اینکه قدرت چانه‌زنی ایران از ترکمنستان رد زمینه صادرات گاز از طریق خط لوله نوباکو بیشتر است، بنابراین پیشنهاد می‌شود ایران نقشی فعال در این زمینه ایفا کند. ایران می‌تواند با دیپلماسی فعال‌تر در این زمینه، شکل دهنده قاعده بازی در این پروژه باشد. با توجه به مشکلات تحریم و همچنین عدم وجود گاز به اندازه کافی در کوتاه مدت در ایران برای صادرات گاز به کشورهای اروپایی، پیشنهاد می‌شود ایران با ارائه نقشی فعال در زمینه مذاکرات خط لوله نوباکو در کوتاه مدت امکان صادرات گاز ترکمنستان از طریق این خط لوله را فراهم کند. به این

Archive of SID

www.SID.ir

صورت که مسیر انتقال از ترکمنستان به ترکیه از ایران عبور کند. در این صورت با توجه به اینکه ذخایر گازی ترکمنستان از ایران کمتر است، ترکمنستان امکان صادرات گاز در کوتاه مدت و در بازه زمانی ۵ تا ۱۰ ساله را به این خط لوله دارد و در این بازه زمانی ایران از انتقال گاز از درون کشور سود می‌برد و بعد از این بازه زمانی ایران به عنوان تأمین‌کننده گاز خط لوله نوباکو می‌تواند ایفای نقش کند بنابراین می‌توان رقابت میان ایران و ترکمنستان را به همکاری تغییر داد. شرایط دو کشور از لحاظ ذخایرگاز، تولید گاز و همچنین شرایط سیاسی به گونه‌ای است که دقیقاً می‌توانند به عنوان مکمل هم مطرح باشند، اما با توجه به مدل ارائه شده و نتایج بدست آمده از آن، مشخص می‌شود که ایران نقش تعیین کننده‌ای را در این زمینه دارد و دیپلماسی فعال در این زمینه می‌تواند منافع اقتصادی و استراتژیک را نصیب ایران کند.

Archive of SID

www.SID.ir

پیوست ۱- محاسبات مربوط به ارزش شپلی

در ارزش شپلی سهم هر بازیگر بصورت رابطه (۱) به دست می‌آید:

(۱)

$$x_i = \sum_{i \in s} \frac{(|S|-1)!(|N|-|S|)!}{|N|!}\left[v(S) - v(s \setminus \{i\})\right]$$

براساس رابطه (۱)، سهم سه بازیگر ایران، ترکمنستان و ترکیه را بدست می‌آوریم. باید به این نکته توجه کرد که ائتلاف با یک نفر امکان پذیر نیست و حداقل تعداد لازم برای تشکیل ائتلاف در این بازی، دو بازیگر است؛ زیرا ترکیه بدون عرضه‌کننده و عرضه‌کننده‌ها بدون کشور ترانزیتر یعنی ترکیه امکان گازرسانی به اروپا را ندارند. همچنین ارزش منافع ائتلاف‌های ممکن که در متن مقاله نیز وجود دارد، به شرح زیر است.

۱- $V(TU, IR) = ۳۹.۴۵$

۲- $V(TU, TN) = ۳۵.۴۶$

۳- $V(TU, IR, TN) = ۴۰.۸۱$

با توجه به این نکات سهم هر بازیگر به شرح زیر محاسبه می‌شود:

۱. ایران

$$x_{IR} = \frac{(۲-۱)!(۳-۲)!}{۳!}\left(V(IR, TU) - V(TU)\right) + \frac{(۳-۱)!(۳-۳)!}{۳!}V(IR, TN, TU) - V(TN, TU)$$

منفعت ایران مساوی با **۸,۳۵** است.

۲. ترکمنستان

$$x_{IR} = \frac{(۲-۱)!(۳-۲)!}{۳!}\left(V(TN, TU) - V(TU)\right) + \frac{(۳-۱)!(۳-۳)!}{۳!}V(IR, TN, TU) - V(IR, TU)$$

$$(TU; IR, TN) = (۲۶.۰۸, ۸.۳۵, ۶.۳۶)$$

منفعت ترکمنستان مساوی با **۶,۳۶** به دست می‌آید.

۳. ترکیه

$$x_{IR} = \frac{(۲-۱)!(۳-۲)!}{۳!}\left(V(IR, TU) - V(TU)\right) + \frac{(۲-۱)!(۳-۲)!}{۳!}\left(V(TN, TU) - V(TU)\right) + \frac{(۲-۱)!(۳-۲)!}{۳!}V(IR, TN, TU) - V(TN, IR)$$

منفعت ترکیه **۲۶,۰۸** بدست می‌آید.

Archive of SID

www.SID.ir

پیوست ۲- محاسبات مربوط به خالص ارزش حال صادرات گاز

برای محاسبه خالص ارزش حال صادرات گاز با بررسی هزینه‌ها و درآمدها، جریان نقدی را به دست آورده سپس خالص ارزش حال پروژه‌ها معین می‌شوند. ساختار ارزیابی طرح اقتصادی صادرات گاز از کتاب «استفاده بهینه از منابع گازی در ایران» (مصلح و دیگران (۱۳۸۷)) استخراج شده است.

قراردادهای صادرات گاز در بازه ۲۵ تا ۳۰ ساله منعقد می‌شوند. هزینه‌ها، شامل سرمایه‌ای و هزینه‌های جاری است. هزینه‌های جاری طبق فروض ارائه شده در مقاله، ۸ درصد از هزینه‌های کل است. درآمد نیز ضرب قیمت در مقدار صادرشده است. جریان نقدی از طریق این دو متغیر محاسبه شده و از طریق آن، خالص ارزش حال پروژه‌ها مشخص می‌شوند.

فروضی که برای این کار در نظر گرفته شده است، به شرح جدول (۱) است که در خود مقاله نیز وجود دارد:

جدول (۱)- هزینه‌های سرمایه‌گذاری برای صادرات گاز به اروپا

عنوان	واحد اندازه‌گیری	مقدار
ظرفیت خط لوله	میلیارد مترمکعب در سال	۳۰
طراحی بخش پایین دستی ($CAPEX$)	میلیون دلار	۳۰۰
هزینه هر اینچ خط لوله در خشکی ($CAPEX$)	هزار دلار	۸۶٫۸
هزینه هر اینچ خط لوله در مناطق فراساحلی ($CAPEX$)	هزار دلار	۱۰۱٫۹
هزینه عملیاتی سالانه ($OPEX$)	درصد از هزینه سرمایه‌ای کل	۸ درصد

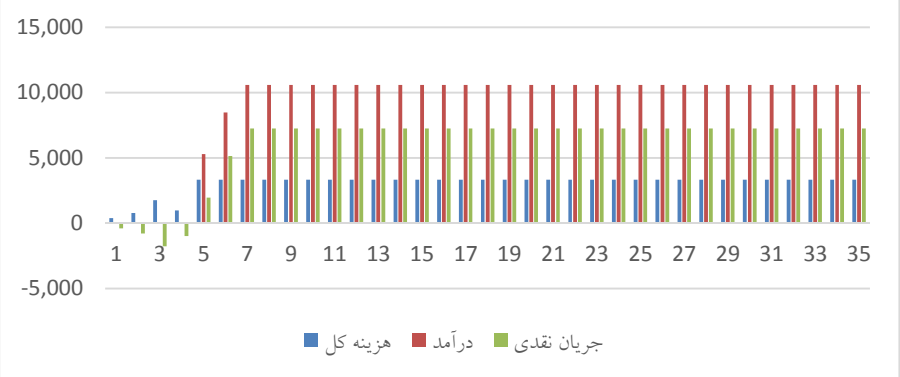
Source: Oil and Gas Journal's Annual Pipeline Economics Special Report 2013

۱- خالص ارزش حال صادرات گاز ایران به اروپا از طریق ترکیه برابر با **۳۹٫۴۵ میلیارد دلار** است. برای محاسبه خالص ارزش حال صادرات گاز ایران به اروپا از طریق ترکیه ($V(TU, IR)$)، درآمد از طریق ضرب مقدار (۳۰ میلیارد مترمکعب در سال) در قیمت گاز صادراتی (۳۵۳ دلار در هر هزار مترمکعب) حاصل می‌آید، جریان درآمدی کل پروژه به صورت نمودار قسمت ۱ پیوست ۱ می‌شود. همچنین هزینه سرمایه کل ایران با توجه به فروض گفته شده بدست می‌آید. کل هزینه سرمایه‌ای برابر با ۳۹۳۲ میلیون دلار بدست می آید که در

Archive of SID

www.SID.ir

چهار سال اول قبل از شروع گازرسانی (زمان ساخت زیرساخت‌های مورد نیاز) به ترتیب ۱۰، ۲۰، ۴۵ و۲۵ درصد از این مبلغ به پروژه تخصیص می‌یابد (با توجه به حالت معمول پروژه های صادرات گاز این رفتار برای همه موارد فرض شده است). هزینه عملیاتی نیز ۸ درصد این مبلغ یعنی ۳۱۵ میلیون دلار برای هر سال عملیاتی کردن این پروژه بدست می آید. همچنین با توجه به هزینه انتقال گاز (۳,۰۵ دلار به ازای هر میلیون مترمکعب در ۱۰۰ کیلومتر)، هزینه کل انتقال گاز از کشورهای ترانزیتر، ۳۰۲۰ میلیون دلار در هر سال می‌شود. بنابراین به طور کامل، جریان نقدی درآمدی و هزینه‌ای این پروژه در قسمت اول ارائه می‌شود.



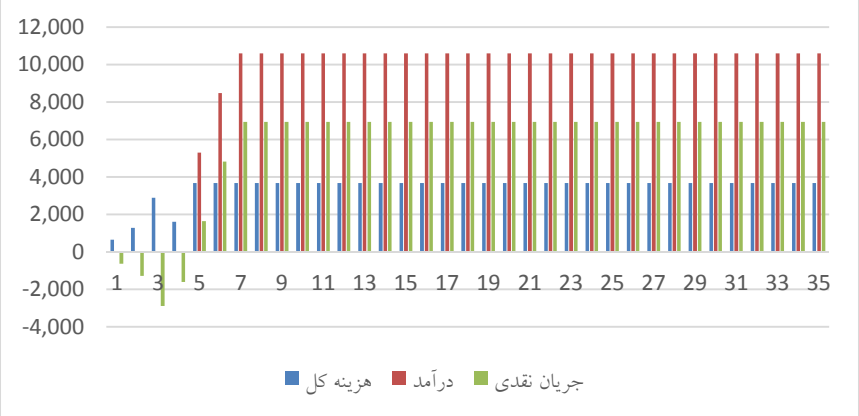
گرفتن NPV از جریان نقدی (درآمد منهای هزینه) در اکسل قابل انجام است و ارقام از طریق NPV گرفتن در اکسل از جریان درآمدی و هزینه ای که در نمودار نمایش داده شده به دست آمده است.

۲- خالص ارزش حال صادرات گاز ترکمنستان به اروپا از طریق ترکیه برابر با ۴۰,۸۱ میلیارد دلار است. خالص ارزش حال صادرات گاز ترکمنستان به اروپا از طریق ترکیه برابر با ۳۵,۴۶ میلیارد دلار است. برای محاسبه خالص ارزش حال صادرات گاز ترکمنستان به اروپا از طریق ترکیه ($V(TU,TN)$)، درآمد از طریق ضرب مقدار (۳۰ میلیارد مترمکعب در سال) در قیمت گاز صادراتی (۳۵۳ دلار در هر هزار مترمکعب)، بدست می آید. همچنین هزینه سرمایه کل ایران با توجه به فروض گفته شده بدست می‌آید. کل هزینه

Archive of SID

www.SID.ir

سرمایه‌ای برابر با ۸۰۳۱ میلیون دلار بدست می‌آید که در چهار سال اول قبل از شروع گازرسانی (زمان ساخت زیرساخت‌های مورد نیاز) به ترتیب ۱۰، ۲۰، ۴۵ و۲۵ درصد از این مبلغ به پروژه تخصیص می‌یابد (با توجه به حالت معمول پروژه های صادرات گاز این رفتار برای همه موارد فرض شده است)، هزینه عملیاتی نیز ۸ درصد این مبلغ یعنی ۶۴۲ میلیون دلار برای هر سال عملیاتی کردن این پروژه بدست می آید. همچنین با توجه به هزینه انتقال گاز (۳,۰۵ دلار به ازای هر میلیون مترمکعب در ۱۰۰ کیلومتر)، هزینه کل انتقال گاز از کشورهای ترانزیتر، ۳۰۲۰ میلیون دلار در هر سال می‌شود. بنابراین به طور کامل، جریان نقدی درآمدی و هزینه‌ای این پروژه در قسمت اول ارائه می‌شود.



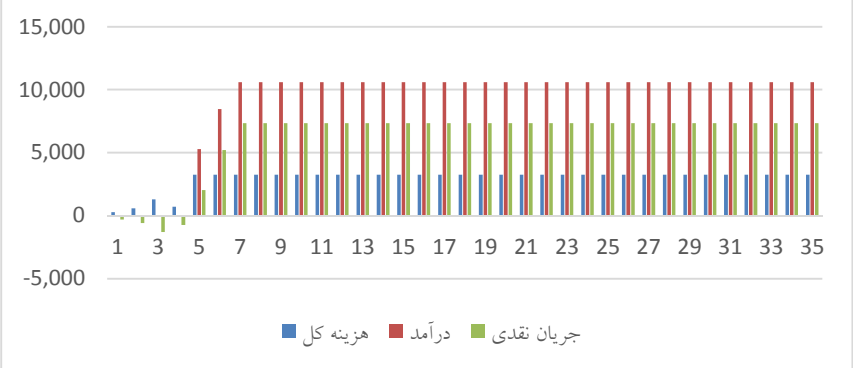
گرفتن NPV از جریان نقدی (درآمد منهای هزینه) در اکسل قابل انجام می‌باشد و ارقام از طریق NPV گرفتن در اکسل از جریان درآمدی و هزینه ای که در نمودار نمایش داده شده است به دست آمده است.

۳- خالص ارزش حال صادرات گاز ایران-ترکمنستان به اروپا از طریق ترکیه برابر با ۴۰,۸۱ میلیارد دلار است. در این حالت، این دو کشور با هم همکاری کرده و کل مقدار مورد نیاز پروژه با کمک هم تأمین می‌شوند. به دلیل وجود زیرساخت‌های موجود میان دو کشور و عدم نیاز به ساخت خط لوله جدید جهت رساندن گاز ترکمنستان به ترکیه

www.SID.ir

همچنین عدم وجود مسیر فراساحلی در صورت همکاری دو کشور، خالص ارزش حال در این حالت بیشتر از سایر موارد به دست می‌آید.

برای محاسبه خالص ارزش حال صادرات گاز ایران-ترکمنستان به اروپا از طریق ترکیه ($V(TU, IR, TN)$)، درآمد از طریق ضرب مقدار (۳۰ میلیارد مترمکعب در سال) در قیمت گاز صادراتی (۳۵۳ دلار در هر هزار مترمکعب)، جریان درآمدی کل پروژه به صورت نمودار قسمت ۱ پیوست ۱ می‌شود. همچنین هزینه سرمایه کل ایران با توجه به فروض گفته شده به دست می‌آید. کل هزینه سرمایه‌ای برابر با ۲۸۹۷ میلیون دلار به دست می آید که در چهار سال اول قبل از شروع گازرسانی (زمان ساخت زیرساخت‌های مورد نیاز) به ترتیب ۱۰، ۲۰، ۴۵ و ۲۵ درصد از این مبلغ به پروژه تخصیص می‌یابد (با توجه به حالت معمول پروژه های صادرات گاز این رفتار برای همه موارد فرض شده است) هزینه عملیاتی نیز ۸ درصد این مبلغ یعنی ۲۳۲ میلیون دلار برای هر سال عملیاتی کردن این پروژه بدست می آید. همچنین، با توجه به هزینه انتقال گاز (۳,۰۵ دلار به ازای هر میلیون مترمکعب در ۱۰۰ کیلومتر)، هزینه کل انتقال گاز از کشورهای ترانزیتر، ۳۰۲۰ میلیون دلار در هر سال می‌شود بنابراین به طور کامل، جریان نقدی درآمدی و هزینه‌ای این پروژه در قسمت اول ارائه می‌شود.



گرفتن NPV از جریان نقدی (درآمد منهای هزینه) در اکسل قابل انجام می‌باشد و ارقام از طریق NPV گرفتن در اکسل از جریان درآمدی و هزینه ای که در نمودار نمایش داده شده است، بدست آمده است.

www.SID.ir

۹- منابع

الف) فارسی

۱- عبدلی، قهرمان (۱۳۹۲)، *نظریه بازیها و کاربردهای آن (بازیهای اطلاعات ناقص، تکاملی و همکارانه)*، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)، مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی.

۲- درخشان (۱۳۸۲)، «منافع ملی و سیاست های بهره برداری از منابع نفت و گاز»، *مجله مجلس و پژوهش*، سال نهم، شماره ۳۴، صص ۶۵-۱۳.

۳- بهروزی فر، مرتضی (۱۳۹۰)،«بررسی امکان حذف ایران از خط لوله نابوکو»، *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، سال هشتم، شماره ۲۸، بهار ۱۳۹۰ صص ۹۶-۷۵.

۴- دیمیتروا، ایرینا (۲۰۱۰)، *تحلیل راهبردی خطوط لوله نوباکو و جریان جنوبی*، ترجمه و تلخیص: صوفیا نصرالهی، محمد صادق جوکار، دیپلماسی انرژی، موسسه مطالعات بین‌المللی انرژی .

۵- تکلیف، عاطفه (۱۳۹۱)، امکان پذیری همکاری یا رقابت بین اعضای مجمع کشورهای صادر کننده گاز در صادرات گاز طبیعی از طریق خط لوله، *فصنامه اقتصاد انرژی ایران*، شماره ۵، زمستان، صص ۷۹-۴۹.

۶- عبدلی قهرمان و ماجد، وحید (۱۳۹۱)، «بررسی رفتار اوپک در قالب یک بازی همکارانه»، *فصلنامه تحقیقات مدلسازی اقتصادی*، شماره ۷، بهار، صص ۵۰-۲۷.

۷- مصلح کامران و دیگران (۱۳۸۷)، «استفاده بهینه از منابع گازی در ایران»، تهران: مجلس شورای اسلامی، مرکز پژوهش ها

ب) منابع انگلیسی

1- Branzei Rodica, Dinko Dimitrov & Stef Tijs (2005), "Models in Cooperative Game Theory: Crisp", *Fuzzy and Multichoice Games*, Springer.
2- Mutho A. (1999), *Bargaining Theory with Applications*,Cambridge Univ, Press.
3- A. van den Nouweland (2005), *Models of Network Formation in Cooperative Games*, Cambridge Univ. Press.

Archive of SID

www.SID.ir

4- Agayev, Z., & Schneeweiss, Z. (2012, June 28). “Nabucco West Selected As Potential Route For Azeri Gas”, Retrieved July 15, 2012, from Bloomberg.com: http://www.bloomberg.com/news/2012-06-28/nabucco-west-selected-as-potentaial-route-for-azeri-gas.html.
5- Aseeva, A. (2011). "*EU-Russia Energy Relations : the Role of International Law from Energy Investment and Transit Perspective*", Geneve: Institut Europeen De L'université De Genéve.
6- Barysch, K. (2010), “Should the Nabucco Pipeline Project be shelved? “,Transatlantic Academy Paper Series, 3-17.
7- BP. (2013), "*BP Statistical Review of World Energy*". BP.
8- Hubert and S. Ikonnikova. HoldUp, Multilateral Bargaining, and Strategic Investment: The Eurasian Supply Chain for Natural Gas. Humboldt University, Discussion paper, 2004.
9- Hubert, Franz & Orlova, Ekaterina (2012), Competition or Countervailing Power for the European Gas Market, Working Paper.
10- I. Segal. Collusion (2003), “Exclusion and Inclusion in Random-Order Bargaining”, *Review of Economic Studies*, 70:439–460.
11- Ikonnikova, Svetlana(2005), “Coalition Formation Barganing and Investment in Network with Externalities: Analysis of the Eurasian Gas Supply Netwotk”, MPRA Paper no. 915.
12- Castro, J., Gomez, D. and Tejada, J. (2009), “Polynomial calculation of the Shapley Value Based on Sampling”. In *Computers & Operations Research*, vol. 36(5).
13- Stern, J. (2007), “Gas-OPEC: A Distraction from Important Issues of Russian Gas Supply to Europe”. Oxford Energy Comment.
14- J.F. Nash Jr. (1950), “The Bargaining Problem”, *Econometrica*, 15(2):155_162.
17- Avrachenkov, K., Elias, J., Martignon, F., Neglia, G. and L. Petrosyan (2011), “A Nash bargaining solution for Cooperative Network Formation Games”, *Networking 2011*, pages 307–318, 2011
16- Shapley ,L. (1953), “A Value for n-person Games”, In H. Kuhn and A. Tucker, editors, *Contribution to the Theory of Games* II, page 307. Princeton University Press.
17- Shapley, L., and Shubik, M. (1969), “On Market Games”, *Journal of Economic Theory*, 1, 9-25.
19- Maskin, Erik (2003), “Coalitional Bargaining with Externalities, *Keynote Lecture for the European Economic Association Conference 2003*, Stockholm.
20-OME. “Future Natural Gas Supply Options and Supply Costs for Europe”, Report to Madrid Forum, Observatoire M´editerran´een de l’ Energie, 2004
21- Egging, R. and Gabriel, S. A.(2006), “Examining Market Power in the European Natural Gas Market”, *Energy Policy*, 34:2762–2778.

Archive of SID

www.SID.ir