

Модел за избор стратегије развоја дистрибуције природног гаса Бранка Тубин- Митровић, Агенција за енергетику Републике Србије

Апстракт

У раду је приказано формирање модела за избор стратегије развоја дистрибуције природног гаса, као и примена софтвера као алата за подршку одлучивању. У раду су идентификовани, истражени и повезани релевантни фактори и рангирани приоритети који ће омогућити избор стратегије развоја дистрибуције природног гаса. Досадашње анализе су углавном базиране на техно-економским категоријама, док су у раду по први пут могућа алтернативна решења рангирана применом софтвера за подршку одлучивању.

Кључне речи: дистрибуција природног гаса, програм за подршку одлучивању, вишекритеријумски проблеми, АХП, expert choice

Model for strategy selection for the development of natural gas distribution systems

Abstract

This paper presents creation of a model, used as a support tool in decision making proces, while determining which natural gas distribution system to develop. Identification, research and reference of the relevant facts were concluded and priorities were ranked which will allow the selection of distribution network for further development. Previous analysis were mostly based on technical and economic parameters, while in this paper for the first time the possible alternatives were ranked using decision making support software.

Key words: natural gas distribution, decision making support software, analytical hierarchical problems, expert choice

1. Уводна разматрања

Усвајањем Закона о енергетици 2004. године, започето је увођење конкуренције у сектор природног гаса у Србији, како би се повећала ефикасност сектора кроз дејство тржишних механизма у снабдевању природним гасом. Законом о енергетици успостављен је дуални модел тржишта природног гаса који се састоји из два сегмента- регулисаног тржишта (на ком се задовољавају потребе тарифних потрошача) и слободног тржишта (где учесници на тржишту договарају цену природног гаса).

Енергетски субјекти који обављају делатност дистрибуције природног гаса одговорни су за одржавање, функционисање и развој дистрибутивног система усклађен са потребама купаца којима испоручује природни гас на одређеном подручју. У Србији постоји 36 лиценцираних предузећа које обављају енергетске делатности дистрибуције, управљања дистрибутивним системом и трговине на мало природним гасом за тарифне купце.

Компаније за дистрибуцију природног гаса у другим земљама се неретко баве и дистрибуцијом електричне енергије или воде, а код нас је чест случај да је дистрибуција гаса обједињена са другим комуналним услугама (одношење смећа, погребне услуге...). У ЕУ постоји присутан веома велики степен хоризонталне интеграције различитих дистрибутивних делатности. То су најчешће дистрибуција природног гаса, електричне енергије, воде, топлотне енергије као и телекомуникациони системи. Овакве дистрибутивне компаније имају природни монопол на подручјима на којима обављају наведене делатности. Овакав начин интеграције онемогућава и конкуренцију међу енергентима који су концентрисани за испоруку у оквиру једне компаније. Број дистрибутивних предузећа се разликује од земље до земље као и њихова величина, односно тржиште које снабдевају. Њихово организовање је од нивоа општина до регије.

У већини земаља се дистрибуција енергената који се испоручују путем мреже дефинише као јавна услуга, а и власништво је у тим случајевима најчешће јавно. Са увођењем

регулације и потребе одређивања вредности регулисаних средстава, као неопходним улазним податком за одређивање прихода од обављања делатности, евидентна је тенденција да приватно власништво постаје све распрострањеније. У европским земљама, дистрибутивна предузећа су организована за снабдевање већег подручја, регије (у Румунији постоје два дистрибутивна предузећа за целу територију државе, Дистригаз суд и Дистригаз норд) или у земљама у којима је гасификација достигла веома висок ниво, у којима је потрошња природног гаса значајна, дешава се да буду организована и на нивоу локалне самоуправе, градова, односно места (Италија). И код других земаља са већим бројем малих дистрибутивних компанија, постоји тенденција да се оне укрупњавају у веће компаније. Изузетак је Турска, која је расписала тендер за своје дистрибуције гаса како би привукла приватне инвеститоре за скоро 60 малих општински организованих дистрибуција (један власник може имати до 5 лиценци).

Према [1], у сектору широке потрошње у ЕУ, потрошња природног гаса је константно расла са проширењем инфраструктуре и порастом броја корисника природног гаса. У будућности се очекује врло мали пораст броја становника у ЕУ, а у неким земљама се чак очекује смањење. Такође, очекује се и смањење учешћа природног гаса на тржишту енергије. Разлози су, првенствено, у томе што је тржиште у земљама које доста троше гас већ засићено. Мала густина насељености, карактеристике стамбених насеља и топографски услови у неким земљама, представљају релативно уске економске оквири који би оправдали већу употребу природног гаса. Други фактори, који такође ограничавају потражњу за природним гасом, укључују повећану енергетску ефикасност у зградарству, било путем примене бољих стандарда у погледу термоизолације, или применом нових грејних система веће енергетске ефикасности или, у неким земљама, повећаном применом обновљивих извора енергије.

2. Одлучивање у случају комплексних проблема

Expert Choice представља софтверски алат за подршку у доношењу одлуке код вишекритеријумских проблема. Овај програм је базиран на најраспрострањенијој методологији за доношење одлука – Аналитичком Хијерархијском Процесу (Analytical Hierarchy Process). У свом најједноставнијем облику, модел за евалуацију и доношење одлуке се састоји од циљева, критеријума и алтернатива које доносилац одлуке идентификује. Када се постави модел за доношење одлуке, процењује се у зависности од утицајних фактора и преференци у односу на одређене алтернативе. Поређење се врши са два по два критеријума.

„Недостатак АХП методе може бити „инверзија ранга“ („Rank reversal“). Пошто су мишљења у АХП по природи релативна, промена групе алтернатива може променити резултате одлучивања код свих алтернатива. Приказано је да, ако се завршеном моделу дода чак и мала, врло оскудна алтернатива, алтернативе са најбољим резултатима понекад буду обрнуто рангиране" [2].

Expert Choice врши синтезу или комбинује приоритете свих аспеката одређеног проблема, како би се добили свеукупни приоритети могућих алтернатива. Спровођењем "шта ако" и анализом осетљивости, може брзо да се одреди како промене у важности одређеног циља утичу на алтернативе приликом избора. Expert Choice се најчешће користи за: алокацију ресурса, одабир ресурса, менаџмент људским ресурсима, процену рада запослених, одлучивање о платама, формулисање маркетинг стратегије, одабир алтернатива, предвиђање вероватних исхода догађаја, аналитичко планирање, лакше групно доношење одлука, cost/benefit анализу, процене инжењерских решења, менаџмент у производњи, формулисање и евалуацију политике пословања, оцену испоручилаца, анализу кредита, портфолио менаџмент за информационе технологије, одлуке о цени производа.

3. Информациони систем за подршку одлучивању

„Системи за подршку одлучивању имају задатак да пружају помоћ при доношењу одлука, али са нагласком на решавању неструктурираних или слабо структурираних проблема. Системи за подршку одлучивању пружају помоћ при доношењу одлука на свим нивоима одлучивања, али су од посебног значаја за више нивое. За разлику од управљачких информационих система, који претежно олакшавају хоризонтални проток информација, системи за подршку одлучивању подржавају вертикалне информационе токове и тако потпомажу интеграцију информација које се користе на различитим организационим и управљачким нивоима" [2].

Приликом формирања модела, треба настојати да се не укључује више од девет елемената у било који кластер, јер су ергономски експерименти показали да је за људска бића когнитивно проблематично да разматрају више од девет елемената истовремено, што затим доводи до мање прецизно дефинисаних приоритета. Треба настојати да се елементи поставе у кластере тако да укључују елементе који су упоредиви или се не разликују по интензитету. Другим речима, не треба у исти кластер укључивати елементе малог значаја са елементима великог значаја. Циљ хијерархије је да се направе кластери елемената који су важнији и кластери елемената који су мање важни. Када се бавимо моделима за доношење одлуке о избору, радије се користи појам циљ него критеријум, јер он боље описује сврху евалуације- да се одабере алтернатива која најбоље задовољава циљеве доносиоца одлуке или групе која доноси одлуку.

Једна од највећих предности АХП и Expert Choice-а је примена поређења парова како би се добили тачно рангирани приоритети, насупрот традиционалном приступу "тежинског оцењивања" који се може тешко верификовати. Када је једном модел направљен, следећи корак је евалуација елемената, тако што се врши поређење парова. Поређење парова је процес поређења важности, преференција, или вероватноће два елемента (циља) у односу на други елемент (циљ) који је за један ниво виши. Поређења парова се у моделу врше како би се утврдили приоритети.

Постоје три режима за поређење парова: вербалне оцене, графичка поређења и нумеричке оцене. Постоје три различита типа поређења парова- важност, преференца и вероватноћа. Важност је најприкладнији начин поређења када се пореде циљеви или критеријуми. Преференца је најприкладнија када се пореде алтернативе у погледу циља на који се односе. Вероватноћа је најприкладнија када се пореди вероватноћа неизвесних догађаја или сценарија као што је то случај у анализи ризика.

Постоје два приступа приликом прављења модела у процесу структурирања. Одозго-на доле структурирање (Affinity Diagramming) је погодније за доношење одлука стратешке природе када се циљеви боље разумеју или су боље познати од алтернатива. Прво се идентификују циљеви највишег нивоа, а затим следи идентификација под-циљева. Одоздо-на горе структурирање је најпогодније у ситуацијама када су алтернативе боље познате у односу на циљеве. Разлози за и против алтернатива се користе како би се идентификовали циљеви који се затим могу поделити у групе.

Свака алтернатива може да има предности (за) и/или недостатке (против), који се понекад компликују самом чињеницом да предност једне алтернативе може бити недостатак друге. Применом структурирања, доносилац одлуке прави списак позитивних и негативних аспеката сваке од алтернатива у моделу за доношење одлуке.

Ова два приступа нису базирани на АНР, али приликом примене Expert Choice софтвера ове појмове не би требало ригидно интерпретирати из два разлога: 1) код одоздо-на горе структурирања, без обзира колико се стриктно држали принципа одоздо-на горе, процес још увек мора да се започне са идејом о одређеном циљу, а циљ се увек представља на

највишем нивоу модела за доношење одлуке; и 2) што се тиче моделовања одозго-на доле, прављењем дијаграма са преференцама омогућено је интерактивно разматрање различитих аспеката ситуације у којој се доноси одлука, што је природан, интуитивни приступ грађењу модела за доношење одлуке, у којем је идентификовање делова проблема питање инспирације, интуиције и здравог разума, пре него формализовани процес корак по корак, идући одозго на доле.

4. Методологија истраживања приликом доношења одлуке о предлогу стратегије гасификације

Величина дистрибутивног подручја и густина насељености представљају битне факторе при дефинисању подручја дистрибуције. Осим што је пожељно да буде што већа површина за дистрибуцију, то није нужно неопходан услов. Уколико се на великој територији налази мали број потенцијалних потрошача, то подручје није погодно за гасификацију, јер трошкови изградње дистрибутивне мреже буду знатно већи од прихода од продаје природног гаса.

За упоредну анализу пословања дистрибутивних компанија, потребно је прикупити податке о површини територије за коју је одређени дистрибутер задужен и броју становника који живе на територији те општине. На основу броја становника и површине се израчунава густина насељености која је показатељ за густину гасификације. Након дефинисања подручја за које је задужен одређени дистрибутер потребно је и да се утврди колики је пласман природног гаса одређеног дистрибутера по запосленом у дистрибутивној компанији. На основу самог броја запслених може се размотрити потреба за проширењем подручја за које је неки дистрибутер одговоран, или за груписањем више дистрибутивних компанија у једну.

„Према анализама које су направљене у Институту Хрвоје Пожар, оптимум за пословање дистрибутера гаса је један запслени на 1 до 1,5 милиона m^3 продатог природног гаса“ [3]. Тако да је потребно одредити који дистрибутери задовољавају наведени услов. Такође је потребно одредити који би дистрибутери задовољили овај услов када би се груписали на нивоу округа. „Такође, према анализама које су спроведене у Институту Хрвоје Пожар закључено је да је максимална прихватљива дужина мреже по броју гасификованих домаћинстава треба да износи $60 m^3/домаћинству$ и да минимално прихватљива укупна потрошња гаса по дужини гасоводне мреже треба да износи $60 m^3 / m^3$. Ови критеријуми су одређени на основу економско- финансијских анализа“ [3].

Како је ситуације у Србији анализирана само за дистрибутивна предузећа која су лиценцирана, значи да су сви разматрани дистрибутери морали да имају седам запслених, како би задовољили услов у погледу броја запслених предвиђен Правилником о условима у погледу стручног кадра и начину издавања и одузимања лиценце за обављање енергетске делатности (Службени гласник РС, бр. 117/2005).

Називи дистрибуција чији се подаци користе, дати су у форми „дистрибуција 1“, „дистрибуција 2“, јер је за ову анализу и примену предложене методе, небитно о којим се дистрибуцијама ради.

5. Примена методологије доношења одлуке помоћу програма за подршку одлучивању на конкретним одабраним локацијама

Да би се применила методологија доношења одлуке помоћу програма за подршку одлучивању, било је потребно у софтверу expert choice формирати модел за доношење одлуке. Приликом дефинисања модела пошло се од циља који доношење одлуке треба да

подржи, а то је долажење до стратегије која дистрибутивна мрежа је у односу на предложене критеријуме најпогоднија за даљи развој.

Након дефинисања циља потребно је одредити, у хијерархијском односу, критеријуме за доношење одлуке ради остваривања циља. Приликом одабира аспеката који утичу на доношење одлуке пошло се од основних физичких показатеља пословања дистрибутивних предузећа. Најпре је извршен одабир енергетских субјеката који ће уопште бити узети у разматрање, а по критеријуму поседовања лиценце издате од стране Агенције за енергетику РС. Затим су подаци о површини дистрибутивног подручја за које је неки дистрибутер задужен преузети са сајта Републичког завода за статистику Републике Србије за подручје за које је одређени дистрибутер лиценциран. Са истог сајта су преузети и подаци о броју становника за дато подручје [4]. Како је стање у одређеној дистрибутивној области може да се закључи на основу показатеља као што су број потрошача, потрошња и дужина дистрибутивне мреже. Приликом анализе употребљени су подаци на почетку и на крају регулаторног периода, приликом подношења предлога цена Агенцији за енергетику на мишљење.

Код неких дистрибутера се примећује пад броја потрошача, што се најчешће дешава у сеоским зонама у којима се домаћинства гасе. Код неких дистрибутера долази до пада потрошње, услед губитка потрошача из категорије мале привреде, а у домену широке потрошње тј. домаћинства, на тренд потрошње изразито утичу високе температуре у зимском периоду.

Дужина мреже такође представља један од физичких показатеља који се користи за даље анализе пословања дистрибутера, као што је нпр. однос продате количине природног гаса и дужине мреже. Тачност података зависи првенствено од ажурности самих дистрибутера, који имају обавезу да о сваком проширењу своје мреже обавесте Агенцију за енергетику ради проширења лиценце. У већини дистрибутивних подручја, постоји значајна могућност за даље развијање дистрибутивне мреже.

Посматрајући податке о овом физичком показатељу погодности дистрибутивне мреже за даљи развој, осам од разматраних дистрибутера задовољава овај услов од барем $60 \text{ m}^3 / \text{m}^2$ мреже. С обзиром да су до сада при анализи погодности мреже за даљи развој разматрани критеријуми који дају различит приоритет међу дистрибутерима у смислу погодности за инвестицију и даљи развој, потребно је у процесу доношења такве одлуке применити програм за подршку одлучивању.

6. Примена програма за подршку одлучивању

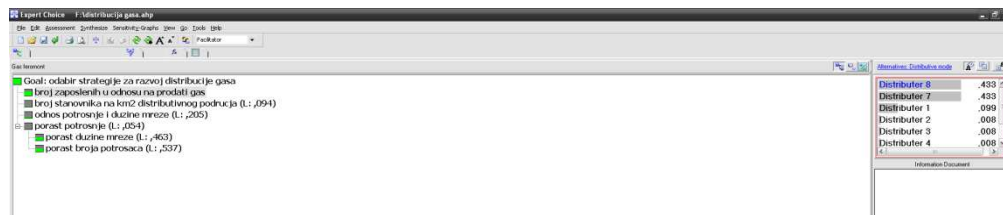
Да би се испоштовале препоруке за дефинисање модела да приликом формирања кластера не треба укључивати више од девет елемената, настојало се да се одаберу елементи који могу да буду упоредиви између дистрибутера, као и да их не буде превише. Како је циљ хијерархијске организације података да се одвоје важни од мање важних података, одабрана су 4 елемента као елементи истог природитета, а у оквиру елемента „пораст потрошње“, поређени су на нижем нивоу приоритета „пораст дужине мреже“ и „пораст броја потрошача“.

На тај начин су одабрани елементи за поређење и то: број запослених у односу на продати природни гас, број становника по km^2 дистрибутивног подручја, однос потрошње и дужине дистрибутивне мреже, пораст потрошње, пораст дужине мреже, пораст броја потрошача.

На основу података које се достављају Агенцији у оквиру табела Инфо правила, поређени су дистрибутери по паровима и то узимајући у обзир њихову важност, односно примењене су конкретне вредности одређених карактеристика дистрибутера, било да се радило о конкретним подацима који се достављају Агенцији или су на основу тих

података добијене изведене вредности, које је могуће упоређивати и то су наведени елементи за поређење.

Од свих лиценцираних дистрибутера, узети су разматрање они који су испунили услове у погледу критеријума и то, за однос потрошње и дужине мреже од $60 \text{ m}^3/\text{m}^2$, број запослених најмање 7, док су у погледу односа броја запослених у односу на продати природни гас, само два дистрибутера задовољила препоручени однос један запослени на 1 до 1,5 милиона m^3 продатог природног гаса. На овај начин је одабрано осам дистрибутера који су у моделу упоређени. Модел који је формиран може да се види у прозору софтвера ЕС који даје приказ модела (model view), као на слици 1.



Слика 1. Модел за избор стратегије развоја дистрибуције природног гаса формиран у Expert choice програму

7. Анализа и синтеза резултата добијених применом програма за подршку одлучивању

Када се доноси одлука о гасификацији одређеног подручја, као битни утицајни фактори, разматрају се величина дистрибутивног подручја и густина насељености. Што се тиче величине дистрибутивног подручја, односно величине територије за коју је одређени дистрибутер одговоран, осим што је пожељно да она буде што већа, потребно је за дату површину размотрити и колика је густина насељености.

Мала густина насељености, односно мали број потенцијалних потрошача на великој територији, свакако не представља пожељну територију за гасификацију, јер трошкови изградње дистрибутивне мреже буду знатно већи од прихода од продаје природног гаса. Највећу густину насељености имају дистрибутери који обављају делатност на градским подручјима Београда, Новог Сада и Ниша. Поредџи податке по дистрибутерима понаособ, види се да их 16 обавља дистрибуцију на територији са густином већом или једнаком од $100 \text{ становника}/\text{km}^2$, док их 16 обавља делатност на територији са мањом густином насељености.

Када би се дистрибутери објединили у дистрибутивна предузећа на нивоу округа, 7 потенцијалних дистрибуција би било на територији густине веће од $100 \text{ становника}/\text{km}^2$, а 6 би обављало делатност на територији са мањом густином насељености. Из ових података се види да се однос броја дистрибутивних предузећа која обављају делатност на територији мање или веће густине, не мења значајно са укрупњавањем дистрибутивне територије до нивоа округа.

Када се посматрају подаци о броју запослених у дистрибуцији природног гаса и потрошњи гаса по запосленом у дистрибуцији природног гаса, уколико се узму у обзир препоруке Енергетског института Хрвоје Пожар да однос продатог природног гаса и броја запослених треба да буде у опсегу 1-1,5 милиона m^3 по запосленом ($>1,5$ премало запослених, $<1,0$ превише запослених) [5], само 2 дистрибутивна предузећа испуњава овај услов, док их је 1 са овим односом изнад 1, 5 односно има мањак запослених, што значи да сви остали дистрибутери тј. њих 20 има вишак запослених. Када би се дистрибутери груписали на нивоу округа, однос броја запослених и продатог природног гаса би указивао да би скоро сва таква укрупњена предузећа имала мањак запослених. Уколико би се код осталих дистрибутера повећао број запослених, било би потребно тај број стално

упоређивати и са актуелним годишњим пласманом природног гаса, како би приход од продаје гаса оправдао и трошкове новог броја запослених.

Када се посматрају подаци о броју потрошача, највећи број новоприкључених потрошача је на територији града Новог Сада и Зрењанина, док се код седам дистрибутера примећује пад броја потрошача. Потрошња гаса као један од показатеља пословања на систему неког дистрибутера, варира од године до године у зависности од спољашње температуре. Такође, на потрошњу природног гаса на одређеном дистрибутивном систему утиче и економска моћ потрошача, односно код неких дистрибутера се дешава и смањење броја потрошача (у сеоским крајевима где се гасе домаћинства) или до преласка на неко друго гориво (на селу дрва или други доступан материјал).

Слично као и код броја потрошача, и при анализи података о годишњој потрошњи се види највећа потрошња код дистрибутера на територији Новог Сада. Међутим, могу се уочити и различити трендови, односно, укупна потрошња код свих дистрибутера у посматраном трогодишњем периоду опада. Може се закључити да што је већи број потрошача, већа потрошња и дужина мреже по km^2 територије, то је већа и гасификованост одређеног подручја.

Пораст дужине мреже се не може сматрати да је значајан када се узме у обзир број дистрибутера код којих нема повећања дужине мреже. Овакви подаци могу бити узроковани и неажурним пријављивањем дистрибутера да су им мреже продужене у поступку лиценцирања. Што се тиче дужине мреже, дистрибутивна мрежа је највише изграђена на територији Новог Сада, што је у складу и са подацима о порасту броја потрошача. Пораст дужине мреже, међутим, не прати нужно и пораст потрошње за одређени период и одређену дистрибутивну територију.

У овом раду примењено је одозго-на доле структурирање које је погодније за доношење одлука стратешке природе када се циљеви боље разумеју или су боље познати од алтернатива. Свака алтернатива, у овом случају сваки дистрибутер, може да има предности и/или недостатке, који се понекад компликују самом чињеницом да одређени дистрибутер у погледу једне карактеристике може бити боља алтернатива, али тај исти дистрибутер може да има недостатке у погледу друге. Зато када се посматрају резултати поређења дистрибутера можемо да утврдимо следеће.

У погледу броја запослених у односу на продати природни гас, значајно се издвајају два дистрибутера (дистрибутер 8 и дистрибутер 7).

Када је у питању број становника по km^2 дистрибутивног подручја, овај однос је најбољи код дистрибутера 4, а затим следе, али опет са значајно слабијим односом, дистрибутери 7 и 1. Затим следе дистрибутери 3, 5 и 6 са приближно истим односом, а на крају са међусобно сличном карактеристиком су дистрибутери 2 и 8.

Подаци за однос потрошње и дужине мреже показују да убедљиво најбољи овај однос има дистрибутер 1, а затим следе дистрибутер 4, 8 и 2.

На пораст потрошње значајније утиче пораст броја потрошача у односу на пораст дужине мреже. Када се посматра утицајнији фактор, а то је пораст броја потрошача, као најбољи дистрибутер се издваја дистрибутер 7, а затим следе дистрибутер 6 и 4. Истовремено и када је у питању други фактор који утиче на пораст потрошње, а то је пораст дужине мреже опет се дистрибутер 7 издваја као значајно бољи од осталих дистрибутера а за њим следе дистрибутер 8 и 2.

„У оквиру синтезе резултата у могућности смо да одаберемо две врсте оцењивања: дистрибутивно и идеално. Дистрибутивно оцењивање расподељује важност сваког критеријума према алтернативама у директној пропорцији. Када се користи дистрибутивно оцењивање, додавање или одузимање алтернативе резултује поновну калкулацију приоритета и њихових односа. Идеално оцењивање додељује највише поена једном критеријуму, оној алтернативи која је најбоље рангирана, док остале алтернативе добијају реципроцитетан број поена, сходно свом резултату. Након те калкулације,

алтернативе се нормализују како би њихов збир био једнак 1. Приликом употребе идеалног оцењивања, додавање или одузимање алтернатива неће имати утицаја на критеријуме других алтернатива. Идеално оцењивање треба да се примањује када желимо да издвојимо само једну алтернативу” [2]. Свеукупно гледано, као и у приказу модела (model view), тако и у прозору са приказом резултата идеалног оцењивања, можемо да видимо да је најбоље котиран дистрибутер 7, затим 8 и 1. За њима следе остали дистрибутери, али са знатно слабијим карактеристикама.

8. Закључна разматрања

Потрошња природног гаса се повећава и због еколошких разлога (смањење загађења животне средине и смањење емисије гасова са ефектом стаклене баште), због већих резерви у односу на друга горива и ефикаснијих постројења која га користе. Због тога је јако важно направити системски модел за одлучивање о развоју дистрибутивних гасоводних система, јер су се до сада сви они развијали потпуно међусобно независно, а и саме инвестиције на појединим мрежама нису ни на који начин биле контролисане у смислу постојања обједињених критеријума или независне оцене.

Тридесет и шест лиценцираних дистрибутера за величину тржишта на територији Србије, указује на уситњеност пословања због чега су економски резултати неповољнији него да су дистрибутивна предузећа таква да се може постићи ефекат економије обима, путем већег дистрибутивног подручја. Због тога је важно користити адекватан модел помоћу којег би се доносиле одлуке о инвестирању у одређену дистрибутивну мрежу.

Повећање броја потрошача у широкој потрошњи би повећало и степен сезонских осцилација. Уколико ће природни гас имати већу и значајнију улогу у енергетском сектору Србије, поузданост и сигурност снабдевања гасоводних система мора бити једнака или већа од поузданости и сигурности снабдевања других енергетских система.

Стога би, приликом доношења одлуке о развоју дистрибуције природног гаса, требало разматрати све аспекте, што у случају постојања више различитих критеријума софтвер за подршку одлучивању и аналитички хијерархијски процес увелико олакшавају. За досадашњи избор потрошача у нашој земљи је најзначајнија била потенцијална потрошња, односно величина енергетских капацитета потенцијалног потрошача. Због тога је у Србији преваходно развијана примена природног гаса у индустрији и његова употреба као хемијске сировине, с обзиром да су то велики потрошачи са континуалном потрошњом током целе године. Дистрибуцији гаса у широкој потрошњи није придаван велики значај.

Самим тим је данас у нашој земљи учешће домаћинства 18% у укупној потрошњи, док је учешће индустрије 37%. Србија је земља са врло ниском енергетском ефикасношћу. Побољшати енергетску ефикасност значи користити технологије које троше мање енергије за исте или боље енергетске услуге. Потреба за оптимизирањем енергетске ефикасности је аргумент који инвестициона улагања за прелазак са постојећих горива, као што су угаљ и течна горива, на природни гас чине исплативим. Такође, природни гас као гориво, својим карактеристикама доприноси да се управо на његовој примени базирају програми са циљем заштите и унапређења животне средине.

У раду је приказана примена програма који представља подршку у процесу доношења одлуке како би се дошло до стратегије развоја дистрибуције природног гаса у Србији.

На основу разматрања вишекритеријумског проблема, односно узимајући у обзир показатеље пословања лиценцираних дистрибутера природног гаса, дошло се до рангирања дистрибутивних система најповољнијих за даљи развој. На основу расположивих података које дистрибутери достављају Агенцији за енергетику, одабрани су за разматрање фактори који дају слику о пословању тих дистрибутивних компанија, а

истовремено је могуће квантификовати их, и самим тим вршити њихово међусобно поређење на прилично прецизан начин.

Овим се у раду настојало избећи доношење субјективних оцена као и коначног суда, а међусобна сукобљеност аргумената који постоје у прилог неким дистрибутерима у погледу одређених карактеристика, а који представљају недостатак када су у питању друге карактеристике, је оправдала примену аналитичког хијерархијског процеса и употребу софтверског алата у процесу одлучивања.

Као резултат примене софтвера за подршку одлучивању дошло се до закључка да највећи утицај у поступку оцењивања алтернатива има број запослених у односу на продати природни гас, затим однос потрошње и дужине мреже, затим број становника по km^2 дистрибутивног подручја и на крају пораст потрошње. А на пораст потрошње значајније утиче пораст броја потрошача у односу на пораст дужине мреже.

Наведени резултати се у софтверу могу анализирати и помоћу различитих динамичких графикана, који служе да се мењају приоритети како би се видело како они утичу на алтернативе. Уколико се резултати добијени кроз модел разликују од онога што интуиција говори доносиоцу одлуке, могуће је извршити модификацију модела, и/или процене све док се не дође до тога да модел одговара интуитивном поимању.

Из тога се може закључити да је ефикасније повећавати број потрошача на већ постојећој мрежи него настојати да се пласман природног гаса повећа повећањем дужине мреже.

До сада се на овакав начин није приступило доношењу одлука када се разматрају инвестиције у енергетску инфраструктуру, нити је примењиван овакав модел и алат у процесу одлучивања о инвестицијама у гасни сектор. Промене које се дешавају у енергетском сектору и у пословању привредних друштава, као и савремени трендови у примени информационих технологија, свакако намећу примену оваквих алата, нарочито када су у питању инвестиције у енергетици. Ове инвестиције су по правилу финансијски значајне а временски дуготрајне, утицајни фактори су често супротстављени, тако да су савремени приступи у процесу одлучивања не само оправдани него и неопходни.

9. Литература

1. Eurogas, Annual Report 2006.-2007., Brussels, 2007.
2. Драган Д. Милановић, Мирјана Мисита, Информациони системи подршке управљању и одлучивању, Машински факултет Универзитета у Београду, Београд, 2008.
3. Вулама С., Методологија за одређивање подручја дистрибуције природног плина, Рударско геолошко нафтни факултет, Загреб, 2002.
4. Сајт Републичког завода за статистику Републике Србије, <http://webrzs.statserb.sr.gov.yu/>
5. Енергетски институт Хрвоје Пожар, <http://www.eihp.hr/>