



ΑΝΟΙΚΤΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΚΥΠΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΜΑΣΤΕΡ

Ανάλυση συστημάτων μεταφοράς φυσικού αερίου:

Η γεωστρατηγική θέση της Ελλάδας

Σταυρούλα Καβουρτίδη

Επιβλέπων Καθηγητής

Δρ. Γαρύφαλλος Αραμπατζής

Αύγουστος, 2015

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

*Ανάλυση συστημάτων μεταφοράς φυσικού αερίου:
Η γεωστρατηγική θέση της Ελλάδας*

Σταυρούλα Καβουρτίδη

Επιβλέπων Καθηγητής
Γαρύφαλλος Αραμπατζής

Αύγουστος, 2015

Πίνακας Περιεχομένων

Ευχαριστίες.....	v
Περίληψη.....	vi
Λέξεις κλειδιά:	vi
Summary	vii
Keywords:.....	vii
Ακρωνύμια - Αρκτικόλεξα – Σύντομογραφίες	viii
Πίνακες/Διαγράμματα.....	x
Κεφάλαιο Πρώτο	13
Εισαγωγή.....	13
1.1 Καταγραφή προβλήματος	15
1.2 Η γεωστρατηγική θέση της Ελλάδας.....	15
1.3 Πετρέλαιο και φυσικό αέριο	17
1.3.1 Δημιουργία πετρελαίου και φυσικού αερίου	17
1.3.2 Συσσώρευση αποθεμάτων αργού πετρελαίου και αερίου	18
1.4 Τεχνικά χαρακτηριστικά φυσικού αερίου.....	20
1.4.1 Σύνθεση - ιδιότητες.....	20
1.4.2 Εκπομπές ρύπων στα καυσαέρια του φυσικού αερίου	22
1.5 Χρήσεις και έμμεσα πλεονεκτήματα του φυσικού αερίου	23
1.5.1 Φυσικό αέριο στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	24
Σύγκριση μονάδων ηλεκτροπαραγωγής με λιγνίτη και φυσικό αέριο.....	25
Σύγκριση μηνιαίας εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος Ελλάδας – ΗΠΑ.....	25
1.5.2 Χρήση φυσικού αερίου στη θέρμανση, τη συμπαραγωγή και την τριπλή-παραγωγή.....	27
1.5.3 Χρήση φυσικού αερίου στα νοικοκυριά για μαγείρεμα και ελεγχόμενη καύση.....	29
1.5.4 Βιομηχανική χρήση και κίνηση.....	29
1.5.5 Μετατροπή φυσικού αερίου σε βενζίνη, πετρέλαιο και καύσιμα αεροπλάνων	30
1.6 Μειονεκτήματα φύσης και χρήσης φυσικού αερίου.....	31
1.7 Σημασία και αναγκαιότητα μελέτης.....	32
1.8 Σκοπός και στόχοι	33
1.9 Δομή διατριβής	34
Κεφάλαιο Δεύτερο.....	35
Βιβλιογραφική Ανασκόπηση.....	35
2.1 Σχηματισμός φυσικού αερίου	36

2.2	Πηγές φυσικού αερίου.....	36
2.3	Αποθέματα φυσικού αερίου.....	38
2.4	Διαδικασία επεξεργασίας και χρήσης φυσικού αερίου	39
	2.4.1 Εξερεύνηση και εντοπισμός φυσικού αερίου	39
	2.4.2 Εξόρυξη φυσικού αερίου.....	40
	2.4.3 Παραγωγή φυσικού αερίου.....	40
	2.4.4 Μεταφορά φυσικού αερίου.....	41
	2.4.5 Αγωγοί μεταφοράς φυσικού αερίου.....	42
2.5	Οικονομική ανάλυση αγοράς φυσικού αερίου.....	44
	2.5.1 Παράγοντες κόστους φυσικού αερίου.	47
	2.5.2 Παγκόσμια αποθέματα φυσικού αερίου	50
	2.5.3 Παγκόσμια παραγωγή φυσικού αερίου	51
	2.5.4 Παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου	52
	2.5.5 Το σχιστολιθικό φυσικό αέριο και ο ρόλος του στον παγκόσμιο ενεργειακό χάρτη.....	53
	2.5.6 Εισαγωγή φυσικού αερίου στην Ελλάδα.....	55
	2.5.7 Ελληνικό δίκτυο φυσικού αερίου	58
	Κέντρα λειτουργίας και συντήρησης.....	59
	Σταθμοί μέτρησης / ρύθμισης.....	62
	Μετρητικός σταθμός συνόρων Σιδηροκάστρου	62
	Μετρητικός σταθμός συνόρων Κήπων Έβρου	63
	Σταθμός συμπίεσης.....	63
	Κέντρα ελέγχου και κατανομής φορτίου.....	63
	Σύστημα τηλελέγχου και τηλεπικοινωνιών	65
2.6	Ο γεωστρατηγικός ρόλος των αγωγών φυσικού αερίου	66
	2.6.1 Ο νότιος διάδρομος φυσικού αερίου (South Stream).....	70
	2.6.2 Ο Αδριατικός αγωγός TAP	74
	2.6.3 Η θέση της Ελλάδας.....	79
	Κεφάλαιο Τρίτο	82
	Μεθοδολογία Έρευνας	82
3.1	Σκοπός – στόχοι.....	82
3.2	Ερευνητικά ερωτήματα.....	83
3.3	Διαδικασία	83
3.4	Ερευνητική περιοχή - Δείγμα έρευνας.....	83
3.5	Θεωρητικό πλαίσιο έρευνας	84
	3.5.1 Βιβλιογραφική ανασκόπηση σε ποσοτική έρευνα	86

3.5.2 Ποσοτική έρευνα.....	87
3.6 Σχεδιασμός και ανάπτυξη του ερευνητικού εργαλείου	87
3.6.1 Περιγραφή δομής του ερωτηματολογίου.....	87
3.6.2 Αξιοπιστία και εγκυρότητα.....	90
3.6.3 Πιλοτική εφαρμογή του ερωτηματολογίου.....	90
3.7 Διεξαγωγή της έρευνας.....	91
3.7.1 Συλλογή δεδομένων και εφαρμογή στην ερευνητική διαδικασία.....	92
3.7.2 Περιορισμοί της έρευνας.....	92
3.8 Κωδικοποίηση	92
3.9 Στατιστική επεξεργασία	92
3.9.1 Περιγραφική στατιστική.....	93
3.9.2 Έλεγχοι υποθέσεων	93
3.9.3 Διαδικασία μετασχηματισμού μεταβλητών και δεδομένων	95
3.9.4 Παραγοντική ανάλυση.....	96
Κεφάλαιο Τέταρτο	98
Αποτελέσματα Έρευνας.....	98
4.1 Περιγραφική στατιστική.....	98
4.1.1 Κοινωνικο - δημογραφικά στοιχεία	98
4.1.2 Υπάρχουσα οικονομική ανάπτυξη και μελλοντική ανάπτυξη	102
4.1.3 Γνώσεις σχετικές με τα ενεργειακά και τον αγωγό TAP.....	104
4.1.4 Απόψεις σχετικές με τα ενεργειακά και τον αγωγό TAP	107
4.1.5 Ο ρόλος της τοπικής κοινότητας.....	108
4.1.6 Η κλίμακα βιοτικού επιπέδου.....	110
4.2 Έλεγχοι υποθέσεων	111
4.2.1 Συσχέτιση μεταβλητών - 1 ^η ερευνητική υπόθεση	112
4.2.2 t-test μεταξύ ανεξάρτητων ομάδων - 2 ^η ερευνητική υπόθεση.....	112
4.2.3 Ανάλυση χ^2 μιας μεταβλητής - 3 ^η και 4 ^η ερευνητική υπόθεση.....	114
4.3 Αποτελέσματα παραγοντικής ανάλυσης	115
4.3.1 Οφέλη από την κατασκευή, τη διέλευση και τη λειτουργία του αγωγού TAP.....	115
4.3.2 Προτίμηση φυσικού αερίου (χαρακτηριστικά) έναντι πετρελαίου	120
Κεφάλαιο Πέμπτο	124
Συζήτηση – Συμπεράσματα – Εισηγήσεις	124
5.1 Συζήτηση.....	124
5.2 Συμπεράσματα.....	128

5.2.1 Φυσικό αέριο ως αντικαταστάτης του πετρελαίου βάσει χαρακτηριστικών	129
5.2.2 Χώρες που εμπλέκονται στην παραγωγή και τη μεταφορά του φυσικού αερίου	129
5.2.3 Τεχνικά χαρακτηριστικά ενός δικτύου αγωγού μεταφοράς φυσικού αερίου που διαπερνούν/διαπεράσουν την Ελλάδα.....	130
5.2.4 Παράγοντες που καθορίζουν τις διαδρομές του φυσικού αερίου	130
5.2.5 Οικονομικά χαρακτηριστικά ενός δικτύου μεταφοράς φυσικού αερίου	131
5.3 Εισηγήσεις	132
Βιβλιογραφία	133
Παραρτήματα	147
A.1 Ερωτηματολόγιο ποσοτικής έρευνας.....	147
B.1 Συνοδευτική επιστολή.....	153

Ευχαριστίες

Θα ήθελα κατά σειρά να ευχαριστήσω τον υπεύθυνο επιβλέποντα καθηγητή μου, Δρ. Γαρύφαλλο Αραμπατζή, αφενός γιατί με επέλεξε για τη μελέτη του παρόντος θέματος και αφετέρου για τις πολύτιμες συμβουλές του, κυρίως για την καθοδήγηση και την υποστήριξή του, με χρήσιμες υποδείξεις και παρατηρήσεις του, καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διατριβής μου.

Επίσης, ένα μεγάλο Ευχαριστώ, στην οικογένειά μου, τον πατέρα μου Δημήτρη, τη μητέρα μου Ελένη και το σύζυγο μου Στέφανο, για την αγάπη, την υποστήριξη και την κατανόηση με την οποία με περιέβαλαν όλο αυτό το χρονικό διάστημα.

Περίληψη

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή παρουσιάζει τη γεωστρατηγική θέση της Ελλάδας στον παγκόσμιο ενεργειακό χάρτη του φυσικού αερίου. Αφενός, η Ελλάδα φαίνεται να διαθέτει ανεκμετάλλευτα αποθέματα φυσικού αερίου, αφετέρου της προσδίδει σημαντικά πλεονεκτήματα, η θέση της ανάμεσα στις κύριες προμηθεύτριες χώρες της Μέσης Ανατολής και της Ευρασίας. Στην ουσία, αποτελεί το ενεργειακό σταυροδρόμι στη συνεχόμενη αν και μειωμένη ζήτηση τελευταία, της ευρωπαϊκής αγοράς του φυσικού αερίου.

Ως εκ τούτου, ο κύριος στόχος της, είναι η ανάδειξη της σπουδαιότητας του φυσικού αερίου όχι μόνο ως ενός φυσικού πόρου αλλά και ως μέσου έντονης διεκδίκησης και παρέμβασης στην παγκόσμια ενεργειακή πραγματικότητα. Αυτός επιτυγχάνεται, αποτυπώνοντας την υφιστάμενη κατάσταση στον τομέα της διακίνησης του φυσικού αερίου εντός ορίων της ελληνικής επικράτειας, παρουσιάζοντας τον Αδριατικό αγωγό φυσικού αερίου που πρόκειται να κατασκευαστεί μετά τη σύναψη της σύμβασης συνεργασίας της Ελλάδας με το Αζερμπαϊτζάν. Αποσαφηνίζει θέματα γύρω από τα τεχνικά χαρακτηριστικά του φυσικού αερίου από την εξόρυξη, επεξεργασία και διάθεσή του στο ευρύ κοινό.

Τα θέματα αυτά, ελέγχονται και επιβεβαιώνονται με το συνδυασμό βιβλιογραφικής ανασκόπησης με ποσοτική έρευνα. Ποσοτική έρευνα με διανομή ενός ερωτηματολογίου, σε 400 κατοίκους της περιοχής της Δυτικής Μακεδονίας (Κοζάνη, Πτολεμαΐδα, Αμύνταιο, Φλώρινα, Νεστόριο, Καστοριά). Η έρευνα πραγματοποιήθηκε τον Ιανουάριο του 2015. Η επεξεργασία των απαντήσεων υλοποιήθηκε με τη χρήση των στατιστικών μεθόδων: της περιγραφικής στατιστικής, τον έλεγχο υποθέσεων με μη-παραμετρική δοκιμή συσχέτισης μεταβλητών, t-test μεταξύ ανεξάρτητων ομάδων, τον έλεγχο X^2 και την παραγοντική ανάλυση κύριων συνιστωσών (principal component analysis).

Συμπερασματικά, σύμφωνα με τα ευρήματα της έρευνας, οι κάτοικοι της περιοχής έδειξαν να είναι ενήμεροι στο σύνολο των ερωτήσεων που αφορούν το φυσικό αέριο, όπως τα τεχνικά και τα οικονομικά χαρακτηριστικά του, τους παράγοντες που διαμορφώνουν τις διαδρομές των αγωγών αλλά και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που έχουν. Η έρευνα έδειξε επίσης ότι οι πολίτες ενδιαφέρονται να έχουν ενεργό ρόλο σε αποφάσεις κατασκευής τέτοιας κλίμακας έργων.

Λέξεις κλειδιά:

Φυσικό αέριο, υγροποιημένο φυσικό αέριο, γεωστρατηγική θέση, αγωγός, δίκτυο & σύστημα μεταφοράς, Αδριατικός αγωγός μεταφοράς φυσικού αερίου, κοινωνική έρευνα.

Summary

This thesis presents the geostrategic position of Greece in the global energy map of gas. First, Greece appears to have untapped gas reserves, second gives significant advantages, its position among the main supplier countries of the Middle East and Eurasia. In essence, Greece constitutes an energy crossroads in continuous, although descent demand lately of the European market gas.

Therefore, the main objective is to highlight the importance of natural gas not only as a resource but also as a means to claim and intense intervention in the global energy reality. This is achieved, reflecting the current situation in the field of movement of natural gas within the limits of the Greek territory, presenting the Trans Adriatic Pipeline (TAP) to be constructed after the conclusion of Greece's cooperation agreement with Azerbaijan. Clarifies issues surrounding the technical characteristics of gas from the extraction, treatment and disposal of the general public.

These issues are checked and confirmed by the combination of literature review in quantitative research. Quantitative research through the distribution of a questionnaire to 400 residents of Western Macedonia (Kozani, Ptolemaida, Florina, Amyntaio, Nestorio, Kastoria). The survey was conducted in January 2015. The processing of responses implemented using statistical methods: descriptive statistics, hypothesis testing with nonparametric variables correlation test, t-test between independent groups, control X^2 and principal component analysis.

In conclusion, according to the research findings, the locals seemed to be aware of all the questions concerning the natural gas, such as technical and economic characteristics, the factors that shape the routes of pipelines and the environmental impact they have. The survey also showed that people are interested to have an active role in decisions of such scale construction projects.

Keywords:

Natural Gas, Liquid Natural Gas (LNG), Geostrategic Position, Pipeline, Network and Gas Transport System, Trans Adriatic Pipeline (TAP), Social Research.

Ακρωνύμια - Αρκτικόλεξα – Συντομογραφίες

ΑΕΙ	Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα
ΑΕΠ	Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν
ΑΠΕ	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
ΑΠΚΥ	Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου
ΔΕΗ	Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού
ΔΕΠ	Δημόσια Επιχείρηση Πετρελαίου
ΔΕΠΑ	Δημόσια Επιχείρηση Αερίου
ΔΕΠΕΝΕ Α.Ε	Δημόσια Επιχείρηση Ενεργειακών Επενδύσεων – Ανώνυμη Εταιρεία
ΔΕΣΜΗΕ	Διαχειριστής Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΔΕΣΦΑ	Δημόσιο Εθνικό Σύστημα Φυσικού Αερίου
Ε.Ε	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΔΑ	Εταιρείες Διανομής Αερίου
ΕΕΕΚ	Έργο Ενδιαφέροντος για την Ενεργειακή Κοινότητα
ΕΚΟ	Ελληνικά Καύσιμα Ορυκτέλαια
ΕΣΦΑ	Εθνικό Σύστημα Φυσικού Αερίου
ΗΕΠ	Ημερήσιος Ενεργειακός Προγραμματισμός
Η.Π.Α	Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
ΙΓΜΕ	Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών και Μελετών
ΛΑΓΗΕ	Λειτουργός ΑΓοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΟΟΣΑ	Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης
ΣΗΘΥΑ	Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης
ΣΥΦΑ	Συμπιεσμένο Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο
ΤΕΙ	Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα
ΤΠΗ	Τόνοι Ισοδύναμου Πετρελαίου
ΥΗΕ	ΥδροΗλεκτρική Ενέργεια
ΥΠΑΠΕΝ	Υπουργείο Παραγωγικής Ανασυγκρότησης Περιβάλλοντος & Ενέργειας

ΥΦΑ	Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο
BCM	Billion Cubic Meters
CHP	Combined Heat Power
CNG	Compressed Natural Gas
EIA	U.S. Energy Information Administration
GTL	Gas – to – Liquid
IAE	International Energy Agency
IAP	Ionian Adriatic Pipeline
IGB	Interconnector Greece Bulgaria
ISO 14001	International Organization for Standardization
KMO test	Kaiser-Meyer-Olkin test
LNG	Liquid Natural Gas
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MW	mega Watt
NATO	North Atlantic Treaty Organization
NGCC	Natural Gas Combined Cycle
OHSAS 18001	Occupational Health and Safety Management Systems
Ppm	parts per million
SPSS 22	Statistical Package for the Social Sciences v.22
SRG	Snam Rete Gas
TAG	Trans Austria Gas
TANAP	Trans Anatolian Gas Pipeline
TAP	Trans Adriatic Pipeline

Πίνακες/Διαγράμματα

Πίνακας 1.1: Διαφορές μεταξύ της βιογενούς και της αβιογενούς θεωρίας (Speight, 2014b)	18
Εικόνα 1.1: Τυπική αντικλινή πετρελαιοπαγίδα (Speight, 2014b).....	19
Εικόνα 1.2: Οι διάφορες ζώνες αερίου - πετρελαίου – νερού σε μία δεξαμενή (Speight, 2014b).....	20
Πίνακας 1.2: Φυσικές και χημικές ιδιότητες φυσικού αερίου (μεθανίου) (Gas Natural Distribución, 2015)	21
Πίνακας 1.3: Συγκριτικός πίνακας θερμογόνου δύναμης ορυκτών καυσίμων (http://users.itia.ntua.gr/nikos/energy/ene_fossil10.pdf)	22
Πίνακας 1.4: Εκπεμπόμενη μάζα CO ₂ σε kg ανά εκατομμύριο kJ παραγόμενης θερμικής ενέργειας από την καύση διαφορετικών καυσίμων (EIA, 2015).....	23
Εικόνα 1.3: Μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μεικτού κύκλου με φυσικό αέριο (Union of Concerned Scientists, 2013)	24
Διάγραμμα 1.1: Ιστορικά καθαρή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (EIA, 2012).....	26
Διάγραμμα 1.2: Ενεργειακό ισοζύγιο Ελλάδας και χρήσης του φυσικού αερίου κατά το έτος 2013 ανά 1000 ΤΙΠ (Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για την Ενέργεια, 2013).....	28
Εικόνα 1.4: Συμπαράγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού με φυσικό αέριο(www.hoval.co.uk)	28
Εικόνα 1.5: Συστήματα τριπλής παραγωγής (https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ec/Trigeneration_Cycle.jpg)	29
Εικόνα 1.6: Διαδικασία GTL μετατροπής φυσικού αερίου σε βενζίνη (Hamilton, 2008).....	31
Διάγραμμα 2.1: Παγκόσμια αποθέματα φυσικού αερίου ανά γεωγραφική περιοχή σε τρις m ³ όπως καταγράφηκαν στις 2 Ιανουαρίου 2013 (EIA, 2013).....	38
Διάγραμμα 2.2: Παγκόσμιο δίκτυο διακίνησης φυσικού αερίου από περιοχή σε περιοχή σε δις m ³ , 2014 (Dudley BP, 2015)	47
Πίνακας 2.1: Συγκριτικές τιμές φυσικού αερίου, υγροποιημένου φυσικού αερίου και αργού πετρελαίου ανά χώρα και σε €/ εκατομμύριο kJ (Dudley BP, 2015)	50
Διάγραμμα 2.3: Αποδεδειγμένα παγκόσμια αποθέματα φυσικού αερίου, συνολικά και ανά ποσοστό και γεωγραφική περιοχή (Dudley BP, 2015).....	51
Διάγραμμα 2.4: Παγκόσμια παραγωγή φυσικού αερίου σε δις m ³ , στιγμιότυπο για το έτος 2014 (Dudley BP, 2015)	51
Πίνακας 2.2: Παγκόσμια παραγωγή φυσικού αερίου σε δις m ³ ανά έτος από 2004 έως και το 2014 και ανά χώρα (Dudley BP, 2015)	52

Διάγραμμα 2.5: Παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου ανά περιοχή και σε δις m ³ (Dudley BP, 2015)	53
Διάγραμμα 2.6: Συμβολαιοποιημένες ποσότητες φυσικού αερίου ανά εταιρεία και ποσοστό (ΔΕΠΑ, 2015)	58
Πίνακας 2.3: Κλάδοι εθνικού συστήματος μεταφοράς φυσικού αερίου (ΔΕΣΦΑ,2015)	59
Εικόνα 2.1: Πιθανή διαδρομή αγωγού Nabucco West (Natural Gas Europe, 2015).....	69
Εικόνα 2.2: Η διαδρομή του αγωγού South Stream (Neftegaz, 2013)	71
Εικόνα 2.3: Η διαδρομή του αγωγού Turkish stream (http://www.efsyn.gr/arthro/skliro-poker-gia-ta-energeiaka).	73
Εικόνα 2.4: Πιθανή διαδρομή αγωγού TAP εντός ελληνικής επικράτειας (TAP, 2015)	76
Εικόνα 2.5: Πιθανή διαδρομή του αγωγού TAP από την Κασπία Θάλασσα έως τα όρια της Ε.Ε. μέσω της Ελλάδας και της Ιταλίας (TAP, 2015).....	76
Εικόνα 2.6: Κάθετος διασυνδετήριος αγωγός Ελλάδας – Βουλγαρίας (IGB) για τη σύνδεση με τον αγωγό TAP (ICGB AD, 2015)	78
Εικόνα 3.1: Δείγμα έρευνας – αριθμός συμμετεχόντων ανά νομό, σε σχέση με τη γεωγραφική κατανομή και διέλευση του αγωγού TAP	84
Πίνακας 3.1: Καταγραφή φοράς ερωτήσεων για κάθε κλίμακα.....	95
Διάγραμμα 4.1: Ηλικιακή κατανομή δείγματος.....	99
Διάγραμμα 4.2: Φύλο δείγματος.....	99
Πίνακας 4.1: Μορφωτικό επίπεδο δείγματος.	100
Διάγραμμα 4.3: Κατανομή οικογενειακού εισοδήματος δείγματος.	100
Πίνακας 4.2: Επαγγελματική κατάσταση δείγματος.	101
Διάγραμμα 4.4: Πληθυσμός τόπου κατοικίας.....	101
Διάγραμμα 4.5: Τόπος κατοικίας.....	102
Διάγραμμα 4.6: Παρούσα οικονομική ανάπτυξη.....	103
Διάγραμμα 4.7: Προτεινόμενες βάσεις οικονομικής ανάπτυξης για το μέλλον.....	104
Διάγραμμα 4.8: Χώρες τροφοδοσίας φυσικού αερίου.....	105
Πίνακας 4.3: Διαδρομή νέου αγωγού φυσικού αερίου.	105
Διάγραμμα 4.9: Παράγοντες καθορισμού διαδρομής μεταφοράς φυσικού αερίου.....	106
Πίνακας 4.4: Βιώσιμη ανάπτυξη, χωροταξία και εισαγωγή του TAP στον αναπτυξιακό σχεδιασμό του νομού.....	107

Πίνακας 4.5: Περιγραφικά στοιχεία κλιμάκων για όλο το δείγμα.....	107
Πίνακας 4.6: Προτιμήσεις δείγματος.....	108
Πίνακας 4.7: Ο ρόλος της τοπικής κοινότητας στη λήψη αποφάσεων.	109
Διάγραμμα 4.10: Γνώμη των κατοίκων (ημερίδα κ.α.) σχετικά με τη δημιουργία του Αδριατικού αγωγού φυσικού αερίου στην περιοχή τους	110
Διάγραμμα 4.11: Κατανομή απαντήσεων κλίμακας βιοτικού επιπέδου.	111
Πίνακας 4.8: Έλεγχος συσχέτισης μεταξύ κλιμάκων	112
Πίνακας 4.9: Εκτίμηση συνεπειών κατασκευής TAP ανά ομάδες.....	113
Πίνακας 4.10: Δοκιμή t-test.....	113
Πίνακας 4.11: Δοκιμή χ^2 κλίμακας προτίμησης φυσικού αερίου – πετρελαίου.....	114
Πίνακας 4.12: Δοκιμή χ^2 κλίμακας προτίμησης υπέρ ή κατά της κατασκευής του αγωγού.....	115
Πίνακας 4.13: Έλεγχοι KMO and Bartlett's Test	116
Πίνακας 4.14: Πίνακας μητρών (διαγωνίου) anti-image και συντελεστών συσχέτισης με τα αποτελέσματα του KMO test στη διαγώνιο του για κάθε μεταβλητή.....	117
Διάγραμμα 4.12: Διάγραμμα Ιδιοτιμών - χαρακτηριστικών ριζών	117
Πίνακας 4.15: Πίνακας με τις επιβαρύνσεις των παραγόντων και της λύσης μοντέλου μέσω πλάγιας περιστροφής	118
Διάγραμμα 4.13: Ομαδοποίηση των μεταβλητών ανά παράγοντα	119
Πίνακας 4.16: Ποσοστό συνολικής διακύμανσης που εξηγείται ανάλογα με τον αριθμό των παραγόντων.....	119
Πίνακας 4.17: Έλεγχοι KMO and Bartlett's Test	120
Πίνακας 4.18: Πίνακας μητρών (διαγωνίου) anti-image και συντελεστών συσχέτισης με τα αποτελέσματα του KMO test στη διαγώνιο του για κάθε μεταβλητή.....	121
Διάγραμμα 4.16: Γράφημα Διάγραμμα Ιδιοτιμών - χαρακτηριστικών ριζών.....	121
Πίνακας 4.19: Πίνακας με τις επιβαρύνσεις των παραγόντων και της λύσης μοντέλου μέσω πλάγιας περιστροφής	122
Διάγραμμα 4.17: Ομαδοποίηση των μεταβλητών ανά παράγοντα	123
Πίνακας 4.20: Ποσοστό συνολικής διακύμανσης που εξηγείται ανάλογα με τον αριθμό των παραγόντων.....	123

Κεφάλαιο Πρώτο

Εισαγωγή

Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα απαντώνται οι πρώτες προσπάθειες εκμετάλλευσης του φυσικού αερίου ως πηγή ενέργειας, κυρίως στις ΗΠΑ, πρωτοπόρα χώρα στην ιδέα της αποθήκευσης και της χρήσης του. Εκεί διενεργήθηκαν και οι πρώτες γεωτρήσεις όπου σχεδιάστηκαν και κατασκευάστηκαν σε πιλοτικό στάδιο, οι πρώτοι αγωγοί μεταφοράς του (Union of Concerned Scientists, 2013). Όμως, ουσιαστικά ο παγκόσμιος ενεργειακός χάρτης άλλαξε εξαιτίας της ενεργειακής κρίσης τη δεκαετία του 1970. Η προσπάθεια για ένταξη και ισχυροποίηση του φυσικού αερίου στη βιομηχανική παραγωγή και τα νοικοκυριά, εντάθηκε στη συνέχεια, περισσότερο ως μια προσπάθεια μείωσης της εξάρτησης από το πετρέλαιο λόγω της μείωσης των γνωστών αποθεμάτων του και εξαιτίας της αυξανόμενης χρηματιστηριακής του τιμής (EIA, 2012).

Από τότε έως και σήμερα, η παραγωγή και η κατανάλωση του φυσικού αερίου αυξάνεται ραγδαία. Τα γνωστά αποθέματά του, συγκριτικά με το πετρέλαιο, παρέχουν πολλή μεγαλύτερη επάρκεια και η παροχή προς κατανάλωση στην παγκόσμια ενεργειακή αγορά είναι ασφαλέστερη (Dudley BP, 2015). Κατά συνέπεια, η επιλογή του ως βασική ενεργειακή πηγή αποτελεί παγκόσμια στρατηγική επιλογή για πολλά κράτη, είτε στο ρόλο του παραγωγού, είτε στο ρόλο του καταναλωτή.

Πρωτεύοντα ρόλο, για την επιλογή και την υιοθέτηση προς χρήση του φυσικού αερίου, έπαιξε η μεγάλη επιβάρυνση του περιβάλλοντος από την καύση των μη ανανεώσιμων και περισσότερο από αυτό, ρυπογόνων καυσίμων (Carpoll, 2014). Σε ένα περιβάλλον, με σοβαρά προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης, είναι αναγκαίες ενεργειακές επιλογές που συνδυάζουν το χαμηλό ενεργειακό κόστος με την περιβαλλοντική προστασία, γεγονός που δικαιολογεί και ισχυροποιεί την αύξηση της ζήτησης του.

Το φυσικό αέριο, λόγω των χαρακτηριστικών που παρουσιάζει (καθαρό, φθινό και μεγάλα αποθέματα), θεωρείται ένα κατεξοχήν οικολογικό και οικονομικό καύσιμο (Economides & Wood, 2009). Κατά την καύση του, οι παραγόμενοι ρύποι (διοξείδιο του άνθρακα CO₂ → φαινόμενο θερμοκηπίου, μονοξείδιο του άνθρακα CO → επικίνδυνο για τον άνθρωπο, διοξείδιο του θείου SO₂ → όξινη βροχή, αιθάλη (κάπνα) και αιωρούμενων σωματιδίων → αναπνευστικά προβλήματα) που

εκλύονται στο περιβάλλον είναι πολύ λιγότεροι σε σχέση με αυτούς που παράγονται από τα άλλα συμβατικά ορυκτά καύσιμα (λιγνίτη, μαζούτ, πετρέλαιο, υγραέριο) (Towler, 2014; Carroll 2014; Speight, 2014a; Gas Natural Distribución, 2015).

Ως φυσική εξέλιξη, το φυσικό αέριο αναδείχθηκε ως οικολογικό αέριο και τον 21^ο αιώνα (Carroll, 2014). Για την Ελλάδα στα χρόνια της οικονομικής κρίσης και εξαιτίας της ανάγκης για φθηνή πηγή ενέργειας, η επιλογή του ενισχύθηκε και από και τη γεωστρατηγική θέση της, ως ένα ενεργειακό σταυροδρόμι από την Ανατολή προς την Ευρώπη. Στο πλαίσιο αυτό, μείζον θέμα είναι η στήριξη της ανάπτυξης της χώρας, που ταυτίζεται πρωτίστως με την προστασία του περιβάλλοντος (Tsirambides & Filippidis, 2012).

Μέλημα, για τα επόμενα χρόνια, πρέπει να είναι η εξόρυξη του ελληνικού φυσικού αερίου, ώστε να αποτελέσει το εργαλείο οικονομικής ανάπτυξης του κράτους αλλά κυρίως ως παρακαταθήκη ενός κοινωνικού κράτους για τις επόμενες γενιές. Επίσης, η εισαγωγή του στην Ελλάδα μέσω αγωγών (TAP κ.α.) πρέπει να αποτελέσει το στόχο του εκσυγχρονισμού και της βελτίωσης του ενεργειακού ισοζυγίου της χώρας με ένα καύσιμο οικονομικό, αποδοτικό και φιλικό ως ένα βαθμό προς το περιβάλλον που δύναται να χρησιμοποιείται εύκολα και με ασφάλεια.

Επιβεβαιώνοντας τα προηγούμενα, τα τελευταία χρόνια τα ενεργειακά θέματα απασχολούν όλο και περισσότερο τις σύγχρονες κοινωνίες καθώς από μόνα τους είναι ικανά να πυροδοτήσουν πολιτικές κρίσεις μεταξύ των χωρών που εμπορεύονται την ενέργεια. Η αύξηση της ζήτησης της ενέργειας σε συνδυασμό με τη μείωση των αποθεμάτων του πετρελαίου αλλά και την ανατίμησή του, έχουν οδηγήσει σε αναζήτηση εναλλακτικών πηγών ενέργειας. Η πιο δημοφιλής πηγή ενέργειας σήμερα είναι το φυσικό αέριο το οποίο έρχεται να αντικαταστήσει το πετρέλαιο. Η ζήτηση του έχει αυξηθεί κατακόρυφα από το 1994 έως και σήμερα καθώς χρησιμοποιείται πλέον ευρέως όχι μόνο για οικιακή χρήση αλλά επιπλέον στη βιομηχανία και στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και την κίνηση (Stambolis & Sofianos, 2012).

Στο 1^ο Κεφάλαιο – **Εισαγωγή**: γίνεται η καταγραφή του προβλήματος, αναφέρεται η σημασία, η αναγκαιότητα καθώς και ο σκοπός της διατριβής. Προσδιορίζονται οι κεντρικές έννοιες που πραγματεύεται αυτή η διατριβή, όπως η γεωστρατηγική θέση της Ελλάδας στον ενεργειακό χάρτη της Ευρώπης μέσω των συστημάτων παραγωγής, μεταφοράς και διανομής του φυσικού αερίου.

1.1 Καταγραφή προβλήματος

Στη βιβλιογραφία, παρέχεται ένα ευρύ πεδίο διατριβών, μελετών, άρθρων, αναφορών και βιβλίων που το καθιστούν ένα πολύ λειτουργικό εργαλείο στην ουσιαστική μελέτη του θέματος του φυσικού αερίου. Το βασικό πρόβλημα έγκειται στο γεγονός ότι η πλειάδα του διαθέσιμου υλικού δημιουργεί συγχύσεις και παρανοήσεις γεγονός που ενισχύεται και από τις συνεχείς μεταβολές των υπογεγραμμένων συμβάσεων, τις αναβολές και τις τροποποιήσεις κατασκευής των αγωγών μεταφοράς του. Η διεθνής βιβλιογραφία έχει δείξει έως τώρα έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον για τα ζητήματα που προκύπτουν, πριν και έπειτα, της κατασκευής μιας διαδρομής αγωγών.

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή θα επιχειρήσει να αναδείξει τη σπουδαιότητα του φυσικού αερίου όχι μόνο ως ενός φυσικού πόρου αλλά και ως μέσο έντονης διεκδίκησης και παρέμβασης στην παγκόσμια ενεργειακή πραγματικότητα. Στην ενότητα αυτή επιχειρείται μια διασαφήνιση βασικών εννοιών τις οποίες και πραγματεύεται η διατριβή, με απώτερο σκοπό την εμβάθυνση στην ενότητα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης. Αυτές είναι:

1.2 Η γεωστρατηγική θέση της Ελλάδας

Περισσότερο από ποτέ, σήμερα, αντιλαμβανόμαστε ότι στα δύσκολα χρόνια που ζούμε, πρέπει να εκμεταλλευτούμε όλα τα θετικά που παρουσιάζει η χώρα μας, ως αντισταθμιστικά μέτρα ενίσχυσης της οικονομίας και εν γένει της ανταγωνιστικότητάς της, στην παγκοσμιοποιημένη οικονομία. Ένα από τα υπέρ της, είναι η γεωστρατηγική θέση της, θέση που χαρακτηρίζεται και προσδιορίζεται από παράγοντες όπως:

- **η γεωγραφική θέση** σε μια περιοχή μείζονος ενδιαφέροντος, ανάμεσα στην Ευρώπη (καταναλωτής) και την εγγύς ανατολή (παραγωγός), κάτω από τη Ρωσία (βασικός παραγωγός) και πάνω από την αφρικανική ήπειρο με το Αιγαίο πέλαγος (μελλοντικός παραγωγός). Μια θέση που της εξασφαλίζει τον έλεγχο και τα οφέλη από τη διέλευση των αγωγών του φυσικού αερίου από το έδαφός της, τόσο για ίδια χρήση όσο και για την παροχή και τη διάθεσή του στην υπόλοιπη Ευρώπη ως βασικός κόμβος διανομής της Ευρασίας.
- **η γεωπολιτική θέση**, στα όρια της Ε.Ε. με την Τουρκία, ως ένα βασικός παίκτης για τη σταθερότητα της περιοχής των Βαλκανίων και ως η βασική είσοδος για την Ευρώπη (Kottari,

2012). Τα γεωπολιτικά πλεονεκτήματα της Ελλάδας, επιτρέπουν την πρόσβαση σε μια αγορά 170 εκατομμύριων καταναλωτών στα Βαλκάνια, το δίπτυχο ήλιος-θάλασσα μπορούν να προωθήσουν τις επενδύσεις στον τομέα του τουρισμού με πολλά ακόμη περιθώρια ανάπτυξης, οι ΑΠΕ (ανανεώσιμες πηγές ενέργειας) και η εκμετάλλευση των ορυκτών πρώτων υλικών τα οποία μέχρι σήμερα μένουν αναξιοποίητα (π.χ. πετρέλαιο, φυσικό αέριο, χρυσός, χαλκός, κ.λπ.)

- **ο ορυκτός πλούτος**, η Ελλάδα διαθέτει στο υπέδαφός της, εξαιρετικής ποικιλίας ορυκτό πλούτο, κυρίως, βιομηχανικά, ορυκτά μέταλλα και ενεργειακές ορυκτές πρώτες ύλες όπως ο λιγνίτης κ.α. Τα πιθανά αλλά και μετά από έρευνες αποθέματα των περισσότερων από τους ορυκτούς πόρους της Ελλάδας είναι άγνωστα και λεπτομερείς έρευνες (π.χ. γεωτρήσεις, μετρήσεις, αναλύσεις, κλπ) λείπουν, με μερικές εξαιρέσεις την τελευταία διετία με την ανακοίνωση διεθνούς διαγωνισμού έρευνας- εκμετάλλευσης των υδρογονανθράκων σε 20 οικόπεδα – θαλάσσιες περιοχές στη Δυτική Ελλάδα και νοτίως της Κρήτης με τρεις ενδιαφερόμενες πετρελαϊκές εταιρείες που κατέθεσαν προσφορές έως την 14-07-2015.

Τα πιθανά αποθέματα των ενεργειακών ορυκτών πρώτων υλών ανέρχονται σε 1,362 δις €, εκ των οποίων 268 δις € για τους λιγνίτες, τα οποία αξιοποιούνται για δεκαετίες στην παραγωγή μόνο ηλεκτρισμού και τηλεθέρμανσης, πετρελαίου σε 10 δις βαρέλια με τρέχουσα αξία στα 685 δις € και τα αντίστοιχα του φυσικού αερίου 3.500.000.000.000 m³ με τρέχουσα αξία 409 δις €. Η συνολική αξία των πιθανών αποθεμάτων που αναφέρονται στα Βιομηχανικά Ορυκτά και τα Πετρώματα ανέρχεται στα 60 δις € και των Μεταλλικών Ορυκτών είναι 72 δις € (Tsirambides & Filippidis, 2012).

- **η κατάσταση της οικονομίας**, η πρόσφατη οικονομική κρίση στην Ελλάδα άγγιξε και την εξορυκτική βιομηχανία. Τα τελευταία πέντε χρόνια, η Ελλάδα απουσιάζει από τον κατάλογο της διεθνούς εταιρείας (Dolbear Behre, 2014) που ειδικεύεται στις επενδύσεις στον τομέα των ορυχείων, λόγω του αρνητικού επενδυτικού κλίματος. Απαραίτητες προϋποθέσεις για την άμεση αλλαγή αυτού του αρνητικού κλίματος είναι η δημιουργία ενός σταθερού φορολογικού συστήματος, με έμφαση στη μείωση των φορολογικών συντελεστών για νέες επενδύσεις, την εξάλειψη της γραφειοκρατίας, τον εκσυγχρονισμό της νομοθεσίας, τον περιορισμό των συνθηκών της κρίσης και τη σημαντική μείωση του χρόνου αδειοδότησης νέων επιχειρήσεων (Dolbear Behre, 2014).

- **Ο πολιτισμός, ο τουρισμός και η πολιτιστική κληρονομιά**, η πατρίδα μας παράγαγε και παράγει πολιτισμό, γεγονός που ασκεί επιρροή στο εξωτερικό και αποτελεί ένα σημαντικό πόλο έλξης πολιτιστικών επισκεπτών, που λειτουργούν ως πολλαπλασιαστές της θετικής όψης αυτού του παράγοντα και εν κατακλείδι ισχυροποιεί τη θέση της Ελλάδας στο πολιτιστικό γίγνεσθαι.
- **Η συμμετοχή σε διεθνείς οργανισμούς και διεθνείς οικονομικές ενώσεις** (NATO, ΕΕ, ΟΟΣΑ), δημιουργεί συνθήκες προστασίας, ανάπτυξης και ευημερίας του λαού, αφού δρα ως ένας προστατευτικός μανδύας σε εξωτερικές απειλές. Η Ελλάδα στην ιδέα της επέκτασης της Ε.Ε, μπορεί έχει ένα νευραλγικό ρόλο, λόγω της γεωγραφικής θέσης της. Γίνεται ορατός σήμερα ο ρόλος που μπορεί να παίζει στη διαδικασία ένταξης της Τουρκίας, της Βουλγαρίας, της Ρουμανίας, των Σκοπίων και της Αλβανίας. Γεγονός που επιβεβαιώνεται, εξάλλου και από τη θέση της Κύπρου στην Ε.Ε. που καθιστά την Ελλάδα ένα βασικό και ισχυρό μέλος στην ευρωπαϊκή πραγματικότητα.

1.3 Πετρέλαιο και φυσικό αέριο

Η εμφάνιση του αργού πετρελαίου σε υπόγειους σχηματισμούς και υποθαλάσσια ιζήματα είναι πλέον γνωστή και υπάρχουν συζητήσεις για το σχηματισμό και την ποιότητα του αργού πετρελαίου στις διάφορες περιοχές. Η ποιότητα του αργού πετρελαίου είναι μεταβλητή, όποια και αν είναι η τρέχουσα θέση του. Η ποιότητα του πετρελαίου εξαρτάται από διάφορες πτυχές της διαδικασίας ωρίμανσης, η οποία μπορεί να επηρεάζεται από (Kolb, 2013; Speight, 2014b) :

- το βάθος κάτω από την επιφάνεια
- τις συνοδευτικές φυσικές παραμέτρους της πίεσης και της θερμοκρασίας
- το χαρακτήρα και το είδος των πρόδρομων ιζημάτων.

1.3.1 Δημιουργία πετρελαίου και φυσικού αερίου

Υπάρχουν δύο θεωρίες που εξηγούν την προέλευση των υδρογονανθράκων:

1. **Η αβιογενής θεωρία ή μέσω αβιογενών διαδικασιών** (Herndon, 2006; Speight, 2014b)
2. **Η βιογενής θεωρία ή μέσω βιογενών διαδικασιών** (Herndon, 2006; Speight, 2014b)

και οι δύο θεωρίες έχουν συζητηθεί έντονα για περίπου 150 χρόνια από την ανακάλυψη του αργού πετρελαίου.

Πίνακας 1.1: Διαφορές μεταξύ της βιογενούς και της αβιογενούς θεωρίας (Speight, 2014b)

Πρώτη ύλη
<ul style="list-style-type: none">• Αβιογενής Θεωρία: Βαθιά κοιτάσματα άνθρακα από τη στιγμή που ο πλανήτης σχηματίστηκε ή από αναδυόμενο υλικό.• Βιογενής Θεωρία: υπολείμματα θαμμένης ζωής των φυτών και των ζώων.
Διαδικασίες πριν από τη μετατροπή
<ul style="list-style-type: none">• Αβιογενής Θεωρία: σε βάθη εκατοντάδων χιλιομέτρων, οι εναποθέσεις του άνθρακα είναι ένα μείγμα μορίων υδρογονανθράκων που διαρρέουν προς τα πάνω μέσα από το φλοιό. Μεγάλο μέρος του υλικού γίνεται μεθάνιο.• Βιογενής Θεωρία: μεγάλες ποσότητες φυτικής και ζωικής ζωής θάφτηκαν. Ιζήματα συσσωρεύτηκαν πάνω από το υλικό και συμπιέστηκαν αφού καλύφθηκαν αργά. Σε βάθος πολλών εκατοντάδων μέτρων, η μετατροπή αρχίζει.
Μετατροπή σε αργό πετρέλαιο και μεθάνιο
<ul style="list-style-type: none">• Αβιογενής Θεωρία: όταν το υλικό περνά μέσα από αυτές τις θερμοκρασίες στις οποίες τα ακρόφιλα μικρόβια επιβιώνουν, μερικά από αυτά θα πρέπει να καταναλώθηκαν και να μετατράπηκαν σε βαρύτερους υδρογονάνθρακες.• Βιογενής Θεωρία: μετατροπή της θαμμένης ύλης που εμφανίζεται ως το βάθος της ταφής και η θερμότητα και η πίεση είναι καθοριστική στο σχηματισμό του αργού πετρελαίου.

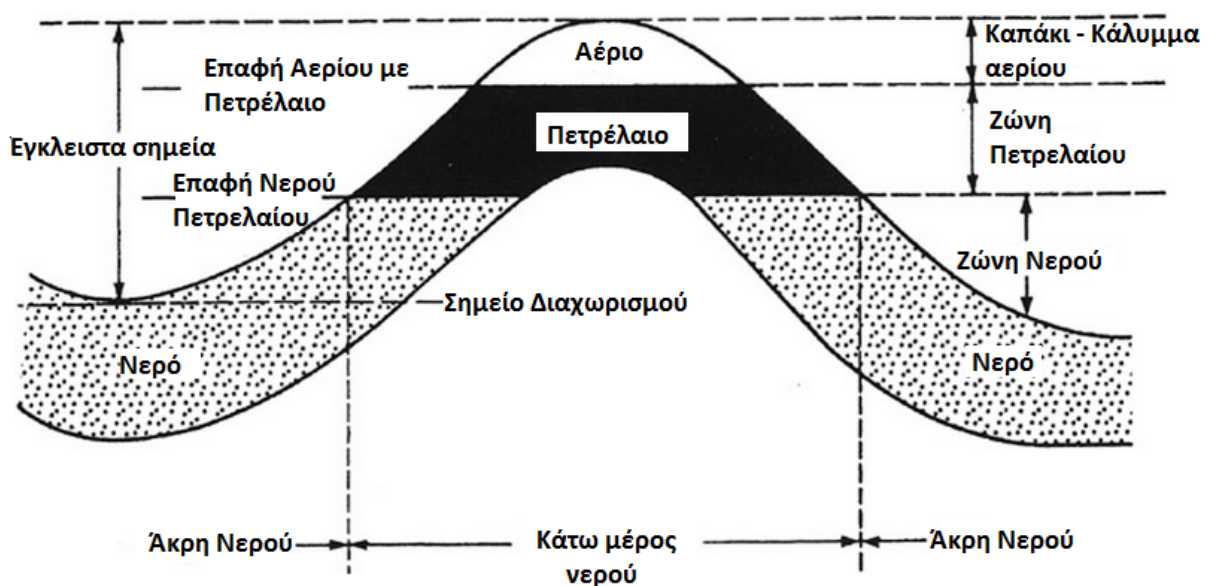
Η αβιογενής θεωρία προτείνει ότι οι μεγάλες ποσότητες υδρογονανθράκων σχηματίζονται χωρίς τη βοήθεια βιο-οργανισμών ή με οποιαδήποτε βιοτική δραστηριότητα. Ωστόσο, θερμοδυναμικοί υπολογισμοί και πειραματικές μελέτες επιβεβαιώνουν ότι n-αλκάνια (κοινά συστατικά του αργού πετρελαίου) δεν εξελίσσονται αυθόρμητα από μεθάνιο σε πιέσεις που επικρατούν σε ιζηματογενείς λεκάνες και έτσι η αβιογενής θεωρία προέλευσης των υδρογονανθράκων υποδηλώνει βαθιάς γενιάς αποτελέσματα (Holm & Charlou, 2001; Lollar et al, 2002; Kieft et al, 2005; Glasby, 2006; Kvenvolden, 2006; Speight, 2014b).

1.3.2 Συσσώρευση αποθεμάτων αργού πετρελαίου και αερίου

Συνήθως, τα αποθέματα αργού πετρελαίου και φυσικού αερίου βρίσκονται σε σχετικά χονδρόκοκκα, πορώδη και διαπερατά πετρώματα που περιέχουν λίγη ή καθόλου αδιάλυτη οργανική ύλη. Ωστόσο, η πρόσφατη ανακάλυψη του πετρελαίου και του φυσικού αερίου σε στενούς σχηματισμούς σχιστόλιθου, προσφέρει σχεδόν αντιφατικά συμπεράσματα με τον τυπικό ορισμό του βράχου ταμιευτήρα σε κάθε

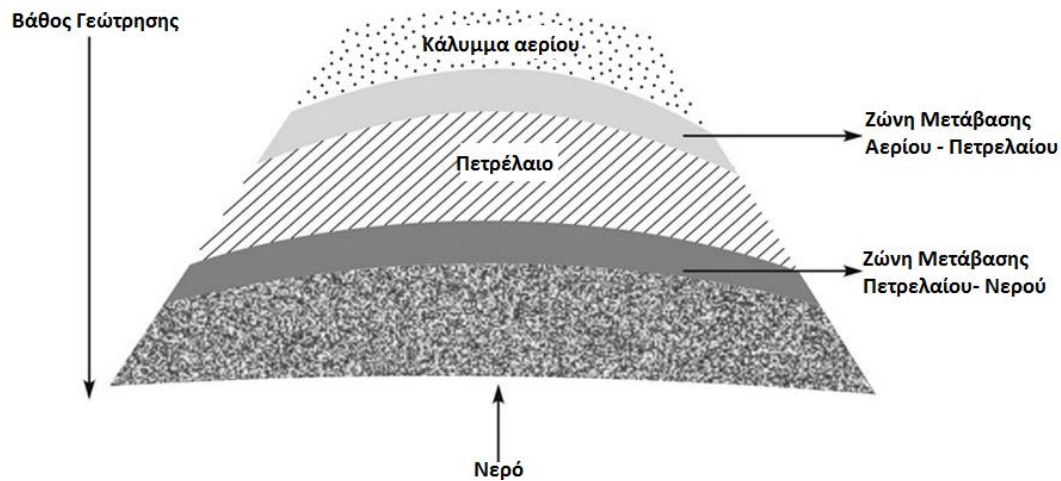
δεξαμενή - πετρελαιοπηγή (Spreight, 2014b). Τα αποθέματα αργού πετρελαίου βρίσκονται συνήθως σε γεωλογικές δομές, όπου οι βράχοι δεξαμενές κατάλληλου πορώδους και διαπερατού υλικού, καλύπτονται από ένα πυκνό, σχετικά αδιάβροχο κάλυμμα βράχων, όπως εβαποριτών (αλάτι, ανυδρίτη και γύψο) ή σχιστόλιθο (ένας λεπτόκοκκος, ιζηματογενής βράχος αποτελείται από λάσπη και ορυκτά αργίλου και της λάσπης μεγέθους σωματιδίων άλλων ορυκτών) καθώς και ένα υπόγειο βράχο παρόμοιου γεωλογικού χαρακτήρα που είναι, πολύ λιγότερο διαπερατός από το βράχο δεξαμενή και αδιαπέραστος από το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο.

Ένας βράχος δεξαμενή σφραγίζεται με ένα πάμα - κάλυμμα που προκαλείται στη θέση ενός γεωλογικού υψηλού, όπως μια αντικλινής επιφάνεια, που είναι γνωστή ως δομική ακατέργαστη πετρελαιοπαγίδα (Εικόνα 1.1). Ενώ είναι βολικό να διαφανεί ο διαχωρισμός φυσικού αερίου, πετρελαίου και νερού σε τέτοιες παγίδες, όμως πρέπει να αναγνωριστεί ότι η σχέση ευθείας γραμμής μεταξύ των φάσεων δεν υπάρχει.



Εικόνα 1.1: Τυπική αντικλινής πετρελαιοπαγίδα (Spreight, 2014b)

Κάθε φάση (αέριο, πετρέλαιο ή νερό) διαχωρίζεται από τις άλλες φάσεις από μία ενδιάμεση ζώνη συναρμογής (Εικόνα 1.2). Είναι η ανάκτηση των υλικών από τις ζώνες μετάβασης που μπορεί να οδηγήσει σε δύσκολα διασπώμενα γαλακτώματα και αφρώδεις έλαια. Ως εκ τούτου, υπάρχει η ανάγκη να έχουμε γνώση και εικόνα της ανατομίας της δεξαμενής για να καθορίσουμε το πλέον κατάλληλο σημείο (-α) να διεισδύσουμε μέσω της γεώτρησης.



Εικόνα 1.2: Οι διάφορες ζώνες αερίου - πετρελαίου – νερού σε μία δεξαμενή (Speight, 2014b)

Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις, οι μεταβολές στη διαπερατότητα και το πορώδες προσδιορίζει τη θέση του αργού πετρελαίου και τη συσσώρευση του φυσικού αερίου. Η επικρατούσα θεωρία υποθέτει ότι αν τα ιζηματογενή στρώματα επάνω στο κρεβάτι - πηγή είναι παχύτερα, η πίεση αυξάνεται και η συμπίεση της πηγής, αναγκάζει το υγρό οργανικής ύλης να μεταναστεύσει σε ιζήματα με υψηλότερη διαπερατότητα, τα οποία, κατά κανόνα, είναι άμμος ή πορώδης ασβεστόλιθος (Speight, 2014b)

1.4 Τεχνικά χαρακτηριστικά φυσικού αερίου

Το φυσικό αέριο είναι στην πραγματικότητα πιο άφθονο από το πετρέλαιο και σήμερα χρησιμοποιείται ευρέως τόσο για τη θέρμανση χώρων, καθώς και για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Μπορεί επίσης να μετατραπεί σε καύσιμο μεταφορών, όπως η βενζίνη, το ντίζελ και σε καύσιμο αεροπλάνων.

1.4.1 Σύνθεση - ιδιότητες

Το φυσικό αέριο είναι ένας υδρογονάνθρακας που αποτελείται κυρίως από μεθάνιο, αν και συνήθως περιέχει επίσης ένα μεταβλητό ποσοστό αζώτου, αιθανίου, διοξειδίου του άνθρακα CO_2 , νερού H_2O , βουτανίου, προπανίου, αερίου «mercaptan» και ίχνη βαρύτερων υδρογονανθράκων. Το μεθάνιο είναι ένα άτομο άνθρακα ενωμένο με τέσσερα άτομα υδρογόνου (CH_4) και μπορεί να αποτελεί μέχρι και το 97% του φυσικού αερίου (Towler, 2014; Carroll 2014; Gas Natural Distribución, 2015; Speight, 2014a)

Πίνακας 1.2: Φυσικές και χημικές ιδιότητες φυσικού αερίου (μεθανίου) (Gas Natural Distribución, 2015)

Μοριακός τύπος	CH ₄
Μοριακός Βάρος του μίγματος	18,2
Σημείο βρασμού στη 1 atm	-160.0 °C
Σημείο Τήξεως	-180.0 °C
Πυκνότητα αερίου (Αέρας = 1) σε 15,5	0,61
Πυκνότητα υγρού (Νερό = 1) σε 0°/4 °C	0,554
Αναλογία Διαστολής	1 λίτρο υγρού ισοδυναμεί με 600 λίτρα αερίου
Υδατοδιαλυτότητα στους 20 °C	Λίγο διαλυτό (0.1 to 1.0%)
Εμφάνιση και χρώμα	Άχρωμο, άγευστο και με ελαφριά μυρωδιά χαλασμένου αυγού

Για το φυσικό αέριο, η αναλογία H- υδρογόνου : C - άνθρακα είναι περίπου 4:1, γεγονός που σημαίνει ότι εκπέμπει περίπου τη μισή ποσότητα (1/2) διοξειδίου του άνθρακα CO₂ ανά μονάδα παραγόμενης ενέργειας, σε σύγκριση με τον ανθρακίτη. Οι εκπομπές του είναι τα τρία τέταρτα (3/4) του πετρελαίου, ανά μονάδα παραγόμενης ενέργειας. Κατά συνέπεια, προωθείται ως καθαρό καύσιμο και είναι πιο φιλικό για το περιβάλλον. Το διοξείδιο του άνθρακα CO₂ που δημιουργείται μπορεί να εγκλωβιστεί στο καυσαέριο και απορροφάται με τον ίδιο τρόπο όπως από τις μονάδες άνθρακα. (Towler, 2014; Gas Natural Distribución, 2015; Speight, 2014a)

Κάποια στοιχεία του, όπως ορισμένα έλαια και ορισμένοι άνθρακες, έχουν σημαντικές ποσότητες θείου και ενώνονται με αυτές και αν καούν σε ακατέργαστη μορφή θα μπορούσαν να παράγουν οξειδία του θείου - SO_x και οξειδία του αζώτου - NO_x. Οι ρύποι αυτοί (όπως υδρόθειο, διοξείδιο του άνθρακα και του αζώτου) απαιτείται να αφαιρεθούν στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας και παραγωγής, ώστε από τη στιγμή που συμπιέζονται και εισάγονται σε έναν αγωγό για τη μεταφορά στο χρήστη, να είναι απαλλαγμένο από όλους αυτούς τους ρύπους. Κατά συνέπεια, όταν καίγεται, ο μόνος ρύπος που θα παράγεται να είναι το διοξείδιο του άνθρακα CO₂ (Towler, 2014). Το διοξείδιο του άνθρακα και του αζώτου δεν έχουν θερμαντική αξία και έτσι είναι άχρηστα ως καύσιμα (Carroll, 2014; Gas Natural Distribución, 2015).

Μια από τις σημαντικές ποσότητες ενώσεων θείου που περιέχει, είναι το υδρόθειο και ειδικότερα, αναφέρεται ως «όξινο». Σε αντίθεση, το φυσικό αέριο με μικρές ποσότητες ενώσεων θείου ονομάζεται «γλυκό». Δυστυχώς, δεν υπάρχει ένα αυστηρό όριο στην ποσότητα του θείου που να διαχωρίζει και να ταξινομεί το όξινο αέριο από το γλυκό. Τυπικά, αυτό που περιέχει λιγότερο από περίπου 15 ppm (parts per million) ονομάζεται πράγματι γλυκό. Όταν περιέχει διοξείδιο του άνθρακα, αλλά δεν περιέχει ενώσεις θείου δεν είναι ξινό. Ωστόσο, το αέριο που περιέχει μέρη διοξειδίου του άνθρακα

αντιμετωπίζεται ως ξινό αέριο. Πιθανά, οι πιο σημαντικές διαφορές μεταξύ διοξειδίου του άνθρακα και υδροθείου είναι οι φυσικές ιδιότητες και αυτές είναι που διαχωρίζουν αυτά τα δύο αέρια. Το υδροθείο είναι ιδιαίτερα τοξικό, ενώ το διοξείδιο του άνθρακα είναι ουσιαστικά μη τοξικό, εκτός από μίγματα με πολύ υψηλές συγκεντρώσεις. Επιπλέον, το υδροθείο έχει ενοχλητική οσμή, ενώ το διοξείδιο του άνθρακα είναι άοσμο (Carroll, 2014).

Γεγονός επίσης είναι, ότι το καθαρό μεθάνιο (φυσικό αέριο) έχει τη μεγαλύτερη ανώτερη θερμογόνο δύναμη 55360 kJ/kg σε σχέση με τη βενζίνη 46050 kJ/kg και το πετρέλαιο 44380 kJ/kg. Στην περίπτωση όμως που το φυσικό αέριο είναι ακατέργαστο η θερμογόνος δύναμη σε σχέση με τα προηγούμενα καύσιμα είναι μικρότερη.

Πίνακας 1.3: Συγκριτικός πίνακας θερμογόνου δύναμης ορυκτών καυσίμων
(http://users.itia.ntua.gr/nikos/energy/ene_fossil10.pdf)

	Θερμογόνος Δύναμη				Ωφέλιμη Θερμική Ενέργεια			
	(kJ/kg)		(kJ/m ³)		(kWh/kg)		(kWh/m ³)	
	Ανώτ.	Κατώτ.	Ανώτ.	Κατώτ.	Ανώτ.	Κατώτ.	Ανώτ.	Κατώτ.
Άνθρακας	33820	33820			9.4	9.4		
Κωκ	29281	28886			8.1	8.0		
Ανθρακίτης	34336	33281			9.5	9.2		
Λιθάνθρακας	32026	31401			8.9	8.7		
Λιγνίτης	20676	19681			5.7	5.5		
Τύρφη	16951	15701			4.7	4.4		
Βενζόλη	41870	40150			11.6	11.2		
Βενζίνη	46050	42700			12.8	11.9		
Ελαφρύ πετρέλαιο	44380	41870			12.3	11.6		
Βαρύ πετρέλαιο	43120	40600			12.0	11.3		
Επτάνιο	47980	44380			13.3	12.3		
Οκτάνιο	48150	44590			13.4	12.4		
Μονοξ.άνθρακα	10110	10110	12640	12640	2.8	2.8	3.5	3.5
Υδρογόνο	14760	119950	12750	10780	4.1	33.3	3.5	3.0
Θείο	9250	9250			2.6	2.6		
Μεθάνιο	55360	50000	39810	35870	15.4	13.9	11.1	10.0
Αιθάνιο	51923	47492			14.4	13.2		
Προπάνιο	50340	46360	101800	93560	14.0	12.9	28.3	26.0
Βουτάνιο	49500	45730	134000	123530	13.8	12.7	37.2	34.3
Αιθυλένιο	50290	47150	63420	59480	14.0	13.1	17.6	16.5
Ακετυλένιο	49900	48220	58830	56800	13.9	13.4	16.3	15.8

1.4.2 Εκπομπές ρύπων στα καυσαέρια του φυσικού αερίου

Όπως αναφέραμε ο μόνος ρύπος που παράγεται κατά την καύση του φυσικού αερίου είναι το διοξείδιο του άνθρακα. Τα διαθέσιμα καύσιμα εκπέμπουν διαφορετικές ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) σε σχέση με την ενέργεια που παράγουν όταν καίγονται. Για την ανάλυση των εκπομπών, συγκρίνεται

η ποσότητα CO₂ που εκπέμπεται ανά μονάδα παραγόμενης ενέργειας ή θερμικό περιεχόμενο και είδος καυσίμου (EIA, 2015).

Πίνακας 1.4: Εκπεμπόμενη μάζα CO₂ σε kg ανά εκατομμύριο KJ παραγόμενης θερμικής ενέργειας από την καύση διαφορετικών καυσίμων (EIA, 2015)

Είδος Καυσίμου	Kg/1.000.000kJ
Ανθρακίτης	98,3
Ορυκτός Άνθρακας	88,4
Λιγνίτης	92,6
Μαύρος Λιγνίτης	92,1
Πετρέλαιο θέρμανσης & κίνησης	69,3
Βενζίνη	67,6
Προπάνιο	59,8
Φυσικό αέριο	50,3

Η ποσότητα του CO₂ που παράγεται όταν ένα καύσιμο καίγεται είναι συνάρτηση της περιεκτικότητας αυτού σε άνθρακα. Η περιεχόμενη θερμότητα ή το ποσό της ενέργειας που παράγεται όταν ένα καύσιμο καίγεται, καθορίζεται κυρίως από την περιεκτικότητα σε άνθρακα (C) και υδρογόνο (H). Η θερμότητα, παράγεται όταν άνθρακας C και H υδρογόνο ενώνεται με το οξυγόνο (O) κατά την καύση. Το φυσικό αέριο είναι κυρίως μεθάνιο (CH₄), το οποίο έχει υψηλότερο περιεχόμενο ενέργειας σε σχέση με άλλα καύσιμα και ως εκ τούτου, έχει ένα σχετικά χαμηλότερο ενεργειακό περιεχόμενο που προέρχεται από την περιεκτικότητά του σε CO₂.

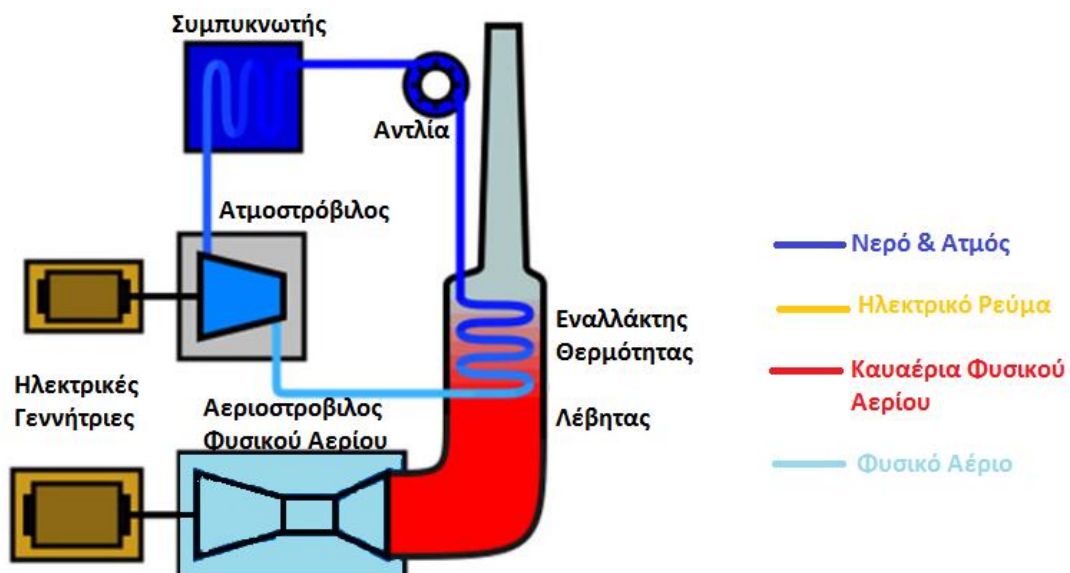
1.5 Χρήσεις και έμμεσα πλεονεκτήματα του φυσικού αερίου

Σε αντιστοιχία με τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες που παρουσιάζει το φυσικό αέριο, προέκυψαν ιστορικά και οι χρήσεις του. Χρόνο με το χρόνο, η προστιθέμενη τεχνολογία των τελευταίων 150 χρόνων το κατέστησε, τόσο από τη φύση του όσο και από τις διαδικασίες εξόρυξης, επεξεργασίας και διάθεσής του, ένα ευέλικτο, καθαρό και αποτελεσματικό καύσιμο που χρησιμοποιείται σήμερα σε μια μεγάλη ποικιλία εφαρμογών. Το 19^ο και στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, χρησιμοποιήθηκε κυρίως για το φωτισμό δρόμων και κτιρίων, παρέχοντας το γνωστό σε εμάς φωταέριο. Στην εποχή μας, η βελτίωση των διαδικασιών της διανομής του, κατέστησε δυνατή μια ευρεία ποικιλία χρήσεων του στα νοικοκυριά, τις επιχειρήσεις, τα εργοστάσια και τις μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

1.5.1 Φυσικό αέριο στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

Η ταχύτερα αναπτυσσόμενη χρήση του φυσικού αερίου είναι σήμερα η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με φυσικό αέριο παράγουν ηλεκτρική ενέργεια συνήθως σε αεριοστρόβιλους αερίου (κινητήρες τζετ), απευθείας, χρησιμοποιώντας τα ζεστά καυσαέρια της καύσης του καυσίμου.

Γενικά, αεριοστροβίλοι αερίου ενός κύκλου, μετατρέπουν τη θερμική ενέργεια από την καύση του, σε ηλεκτρική ενέργεια με βαθμό απόδοσης από 35 % - 40 %. Υψηλότερες αποδόσεις της τάξης του 50% και περισσότερο είναι δυνατόν να επιτευχθούν με μονάδες αεριοστροβίλων φυσικού αερίου «μεικτού κύκλου» (NGCC – Natural Gas Combined Cycle). Ο NGCC είναι μια προηγμένη τεχνολογία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που επιτρέπει τη βελτίωση της απόδοσης ισχύος. Οι περισσότερες νέες μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας φυσικού αερίου στη Βόρεια Αμερική και την Ευρώπη είναι αυτού του τύπου. Μια γεννήτρια αεριοστροβίλου αερίου παράγει ηλεκτρική ενέργεια και η θερμότητα των καυσαερίων του, χρησιμοποιείται για τη μετατροπή του νερού σε ατμό για την παραγωγή ηλεκτρισμού μέσω μιας μονάδας ατμοστροβίλου NGCC. Τα καυσαέρια του, οδηγούνται σε μία τουρμπίνα, εκεί χρησιμοποιούνται για την ατμοποίηση του νερού και την οδήγηση του ατμού σε ένα ατμοστροβίλο (Καραπάνος, 2008; Union of Concerned Scientists, 2013).



Εικόνα 1.3: Μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μεικτού κύκλου με φυσικό αέριο (Union of Concerned Scientists, 2013)

Οι χαμηλές τιμές του στη δεκαετία του 1990 και στις αρχές της δεκαετίας του 2000, ενθάρρυναν την ταχεία κατασκευή των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με φυσικό αέριο. Το 2003, ξεπέρασε

τον άνθρακα ως πηγή ενέργειας με τη μεγαλύτερη εγκατεστημένη ισχύς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στις ΗΠΑ (Union of Concerned Scientists, 2013).

Σύγκριση μονάδων ηλεκτροπαραγωγής με λιγνίτη και φυσικό αέριο

Οι μονάδες φυσικού αερίου είναι επί του παρόντος μεταξύ των φθηνότερων μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ως προς τα έξοδα κατασκευής. Ιστορικά, το κόστος λειτουργίας τους είναι γενικά υψηλότερο από εκείνο των μονάδων ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα, επειδή το καύσιμο (φυσικό αέριο) είναι πιο ακριβό. Επιπλέον, οι μονάδες του έχουν μεγαλύτερη λειτουργική ευελιξία από τις μονάδες άνθρακα, επειδή μπορούν να ενεργοποιηθούν και να απενεργοποιηθούν ταχύτατα, έτσι χρησιμοποιούνται κυρίως για την κάλυψη αναγκών ενέργειας σε εποχές κορύφωσης της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας, όπως τους καλοκαιρινούς μήνες, όταν τα κλιματιστικά χρησιμοποιούνται περισσότερο. Κατά το μεγαλύτερο μέρος του έτους, οι μονάδες αυτές είναι εκτός λειτουργίας, ενώ τα εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα είναι σε λειτουργία ισχύος βασικού φορτίου. Ωστόσο, από το 2008, οι τιμές του φυσικού αερίου στις ΗΠΑ έχουν μειωθεί σημαντικά και πλέον χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο ως βασική και ενδιάμεση πηγή ισχύος σε πολλά μέρη (Καραπάνος, 2008; Union of Concerned Scientists, 2013).

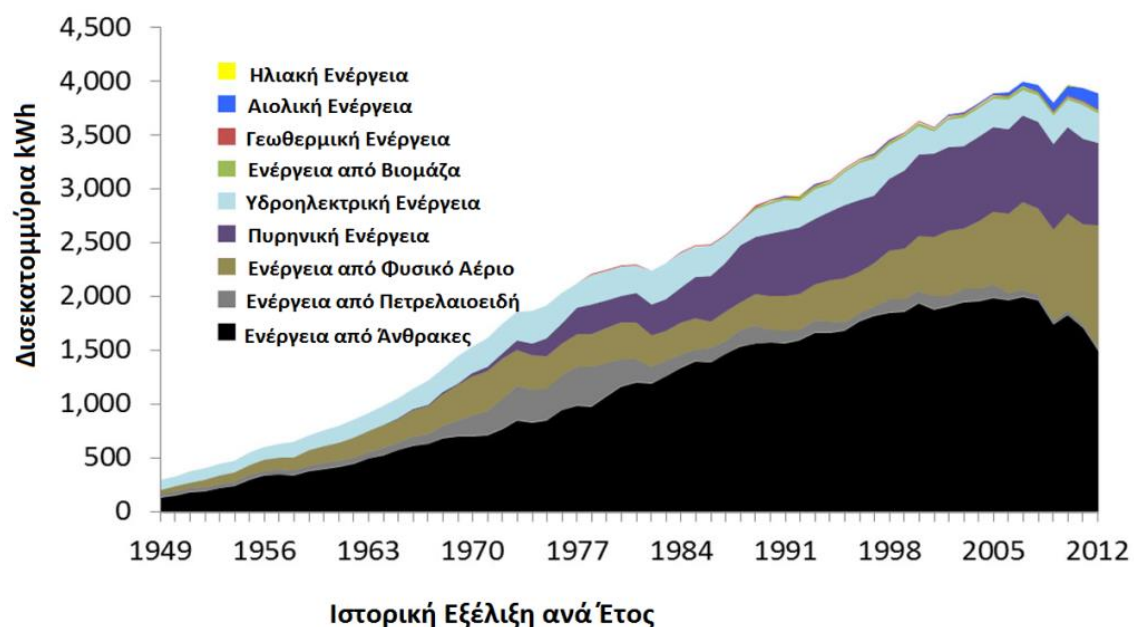
Σύγκριση μηνιαίας εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος Ελλάδας – ΗΠΑ

Στην Ελλάδα κατά το μήνα Ιούνιο 2015 σύμφωνα με το Μηνιαίο Δελτίο Συστήματος Συναλλαγών ΗΕΠ της Λειτουργού της Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας - ΛΑΓΗΕ Α.Ε, για την καθαρή ισχύ των μονάδων του Διασυνδεδεμένου Συστήματος, οι λιγνιτικές μονάδες ανέρχονται σε 4456 MW ήτοι 24,67% ποσοστό επί της συνολικής ισχύος, οι πετρελαϊκές σε 698 MW ήτοι 3,86%, οι μονάδες φυσικού αερίου σε 5170 MW ήτοι 28,40% επί της συνολικής ισχύος, οι μεγάλες υδροηλεκτρικές μονάδες (ΥΗΕ) σε 3173 MW ήτοι 17,56% και οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) σε 4566 MW ήτοι 25,28%. Το σύνολο των θερμικών μονάδων (λιγνιτικές, πετρελαϊκές και μονάδες φυσικού αερίου) ανέρχεται στα (10.324 MW ήτοι 57,16%), ενώ το σύνολο των μονάδων ΑΠΕ και ΥΗΕ φθάνει τα 7.739 MW ήτοι 24,84%. Η συνολική καθαρή ισχύς του συνόλου των μονάδων του Διασυνδεδεμένου Συστήματος, ανέρχεται σε 18.063 MW (ΛΑΓΗΕ, Ιούνιος 2015).

Συγκριτικά, παραθέτουμε τα αντίστοιχα στοιχεία των ΗΠΑ για το μήνα Μάιο 2015, η εγκατεστημένη ισχύς από λιγνιτικές μονάδες ανέρχονται σε 104857 MW ήτοι 32,57% ποσοστό επί της συνολικής

ισχύος, οι πετρελαϊκές σε 1959 MW ήτοι 0,61%, οι μονάδες φυσικού αερίου και άλλων αερίων σε 102159 MW ήτοι 31,74% επί της συνολικής ισχύος, οι μεγάλες υδροηλεκτρικές μονάδες (ΥΗΕ) σε 19745 MW ήτοι 6,13%, τα πυρηνικά εργοστάσια 65883 MW ήτοι 20,45% και οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) σε 26252 MW ήτοι 8,16% και άλλες πηγές ενέργειας 1103MW ήτοι 0,34%. Η συνολική καθαρή ισχύς της μηνιαίας αναφοράς, ανέρχεται σε 321906 MW (EIA, 2015). Συνολικά, η εγκατεστημένη ισχύς των ΗΠΑ είναι 17 φορές μεγαλύτερη της Ελλάδας λαμβάνοντας και τις διαφορετικές καιρικές συνθήκες που ποικίλουν πολύ από πολιτεία σε πολιτεία αλλά και τις πληθυσμιακές διαφορές. Ποιοτικά συγκρίνοντας, παρατηρούμε ότι Ελλάδα και ΗΠΑ εμφανίζουν διακριτές ομοιότητες στο επίπεδο την κατανομής των πηγών, αφού τις τρεις πρώτες θέσεις της εγκατεστημένης ισχύος είναι οι λιγνιτικές, τα αέρια καύσιμα και οι ΑΠΕ. Μια διαφορά έγκειται σε επίπεδο πολιτικής απόφασης για τη μη χρήση των πυρηνικών εργοστασίων στην Ελλάδα.

Σύμφωνα με έρευνα του MIT (Massachusetts Institute of Technology) το 2011, υπολογίζεται ότι η αύξηση της χρήσης των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας φυσικού αερίου και ο εκτοπισμός της παραγωγής με καύση άνθρακα, θα μπορούσε να μειώσει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα του ηλεκτρικού τομέα κατά 22 % στο εγγύς μέλλον (MIT, 2011). Η συμβολή του φυσικού αερίου, στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας παγκόσμια, αυξάνεται με ταχείς ρυθμούς: από μόλις 17 % το 2001 σε 30 % το 2012 (EIA, 2012).



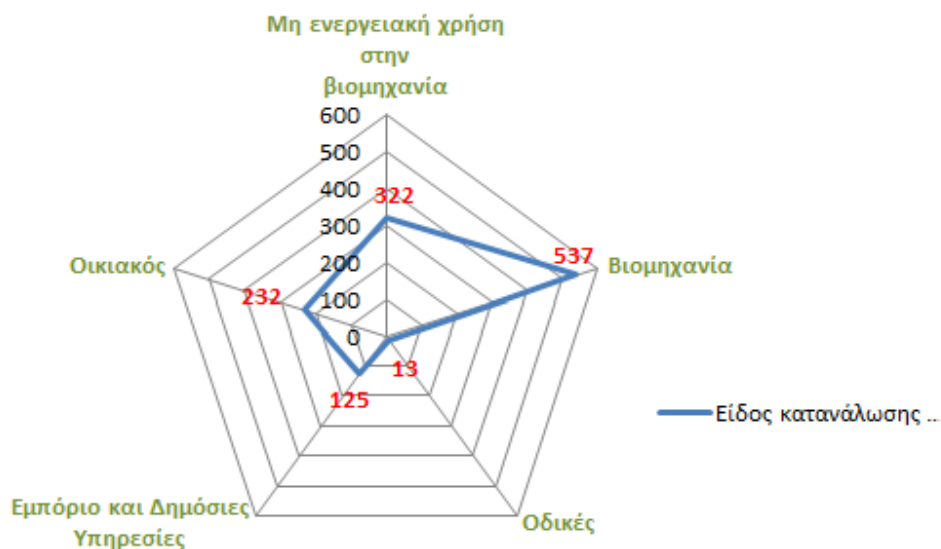
Διάγραμμα 1.1: Ιστορικά καθαρή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (EIA, 2012)

1.5.2 Χρήση φυσικού αερίου στη θέρμανση, τη συμπαραγωγή και την τριπλή- παραγωγή

Το φυσικό αέριο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη θέρμανση χώρων με πολύ χαμηλότερο κόστος έναντι του πετρελαίου θέρμανσης. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί, σε σχέση πάντα και με το κόστος των εγκαταστάσεων και στην ψύξη (με τη χρήση ψυκτών απορρόφησης ή και προσρόφησης – absorption / adsorption) κάτι που θα βρει μεγάλη εφαρμογή σε περιοχές όπως π.χ. η Κύπρος, η Κρήτη, η Ρόδος όπου οι ετήσιες ψυκτικές ανάγκες είναι μεγαλύτερες ή περίπου ίσες με τις θερμικές ειδικότερα σε περιοχές με υψηλές ετήσιες θερμοκρασίες (ΔΕΣΦΑ, 2015).

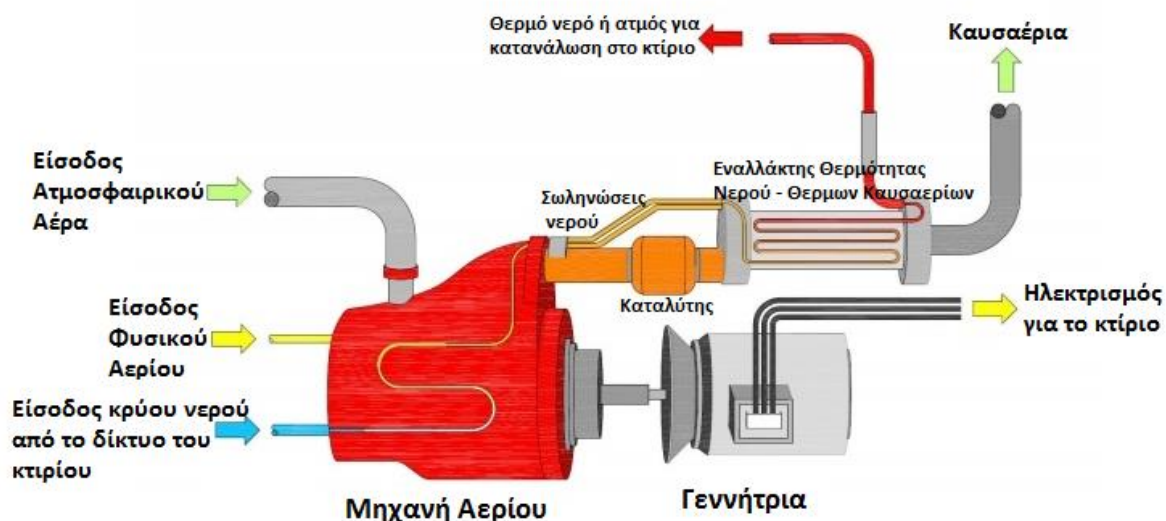
Τα πλεονεκτήματα του κατά την οικιακή χρήση, ιδιαίτερα στη θέρμανση, προέρχονται από το γεγονός ότι ο κάθε ιδιοκτήτης διαμερίσματος / οικίας μπορεί να έχει το δικό του λέβητα, τον οποίο επιλέγει τότε θα ενεργοποιήσει και πληρώνει μόνο για όσο αέριο καταναλώσει, χωρίς προκαταβολή χρημάτων. Πρόκειται, δηλαδή, για μια περισσότερο πρακτική λύση σε σχέση με τη χρήση πετρελαίου. Εξάλλου, τα τιμολόγιά του είναι συνήθως πιο φθηνά τόσο από το πετρέλαιο όσο και από το ηλεκτρικό ρεύμα και ο καταναλωτής σε μεσο-μακροπρόθεσμη βάση εξοικονομεί χρήματα. Επίσης, εξοικονομείται χώρος στην κατοικία, αφού δεν απαιτείται η δέσμευση χώρου για δεξαμενή πετρελαίου, δεν απαιτείται συχνή συντήρηση των εγκαταστάσεων, δεν προκαλείται ρύπανση και παρατείνεται η διάρκεια ζωής των συσκευών και του εξοπλισμού. Ακόμη, σε αντίθεση, με το πετρέλαιο, που χρειάζεται παραγγελίες και παραλαβές ανά τακτά διαστήματα, η ροή του αερίου είναι συνεχής (ΡΑΕ, 2015).

Στην Ελλάδα, η συνολική κατανάλωση φυσικού αερίου για το έτος 2013 ανήλθε σε 1.929.000 ΤΠΠ – τόνους ισοδύναμου πετρελαίου και για οικιακή θέρμανση αναλώθηκαν 232.000 ΤΠΠ φυσικού αερίου ήτοι 12,03 %, για την κίνηση ιδιωτών και μέσων Μ. Μ 13.000 ΤΠΠ ήτοι 0,67 % πολύ μικρό ποσοστό σε σχέση με τις Ευρωπαϊκές Χώρες και τις ΗΠΑ, για ενεργειακή κατανάλωση στη βιομηχανία 537.000 ΤΠΠ ήτοι 27,84%, για μη ενεργειακή κατανάλωση στη βιομηχανία 320.000 ΤΠΠ ήτοι 16,69% και τέλος για μετακινήσεις στο εμπόριο και τις δημόσιες υπηρεσίες 125.000 ΤΠΠ ήτοι 6,48% της συνολικής κατανάλωσης (Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για την ενέργεια, 2013).



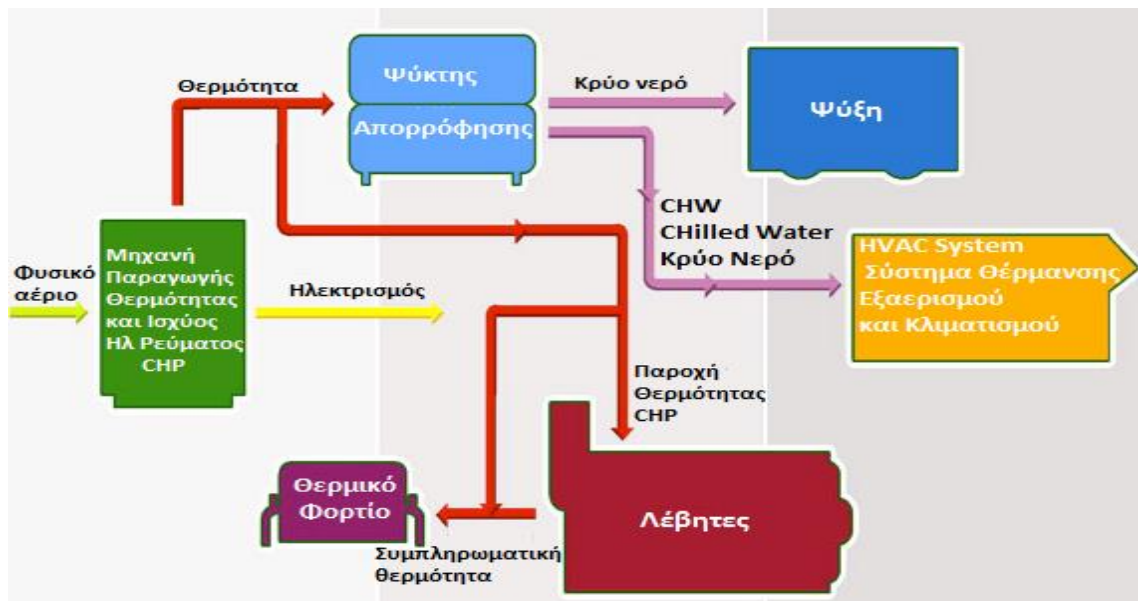
Διάγραμμα 1.2: Ενεργειακό ισοζύγιο Ελλάδας και χρήσης του φυσικού αερίου κατά το έτος 2013 ανά 1000 ΤΠΠ (Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για την Ενέργεια, 2013)

Επίσης, το φυσικό αέριο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή τόσο θερμότητας αλλά και ηλεκτρικής ενέργειας ταυτόχρονα, μια τεχνολογία που ονομάζεται «συμπααραγωγή» ή «συνδυασμένη παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας» (CHP – Combined Heat Power). Τα συστήματα συμπααραγωγής είναι υψηλής απόδοσης, με βαθμό απόδοσης που μπορεί να φτάσει 75% - 80% (Καραπάνος, 2008).



Εικόνα 1.4: Συμπααραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού με φυσικό αέριο (www.hoval.co.uk)

Υπάρχουν και συστήματα «τριπλής-παραγωγής» που μπορούν να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια, θέρμανση και ψύξη και μπορεί να φτάσει ακόμη υψηλότερες αποδόσεις (Καραπάνος, 2008)



Εικόνα 1.5: Συστήματα τριπλής παραγωγής

(https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ec/Trigeneration_Cycle.jpg)

1.5.3 Χρήση φυσικού αερίου στα νοικοκυριά για μαγείρεμα και ελεγχόμενη καύση

Η χρήση των κεραμικών εστιών που έχουν ως πηγή ενέργειας τον ηλεκτρισμό αλλά και των συμβατικών ηλεκτρικών αντιστάσεων είναι οι πιο ενεργοβόροι και δαπανηροί τρόποι μαγειρέματος καθώς η περισσότερη ενέργεια από το αρχικό καύσιμο χάνεται κατά την ηλεκτροπαραγωγή. Από την άλλη, η χρήση του φυσικού αερίου, εκτός του χαμηλότερου κόστους, οδηγεί στην άμεση αξιοποίηση της ενέργειας του καυσίμου καθώς με την καύση του, λαμβάνεται θερμότητα σχεδόν χωρίς απώλειες, αφού χρησιμοποιείται η θερμότητα στο σημείο παραγωγής. Επίσης, υπάρχουν εφαρμογές ελεγχόμενης καύσης σε εσωτερικούς χώρους για θέρμανση, όπως τα τζάκια φυσικού αερίου (ΔΕΠΙΑ, 2015).

1.5.4 Βιομηχανική χρήση και κίνηση

Το φυσικό αέριο προσφέρει ένα ευρύ φάσμα άλλων χρήσεων στη βιομηχανία, ως πηγή θερμότητας, ηλεκτρισμού και ως καύσιμο για την παραγωγή πλαστικών και χημικών. Το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής υδρογόνου (H_2) για παράδειγμα, προέρχεται από την αντίδραση των υδρατμών υψηλής θερμοκρασίας (ατμοί) μεθανίου. Σήμερα, η παραγόμενη ποσότητα υδρογόνου χρησιμοποιείται κυρίως

για την παραγωγή αμμωνίας για λιπάσματα, ένα από τα πιο σημαντικά βιομηχανικά προϊόντα που προέρχονται από το φυσικό αέριο (EIA, 2012).

Το υδρογόνο που παράγεται από το φυσικό αέριο μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο. Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος μετατροπής του υδρογόνου σε ηλεκτρική ενέργεια γίνεται με ενεργειακή κυψέλη υδρογόνου (fuel cell), η οποία συνδυάζει το υδρογόνο με το οξυγόνο για να παράγει ηλεκτρικό ρεύμα, νερό και θερμότητα (Union of Concerned Scientists, 2013).

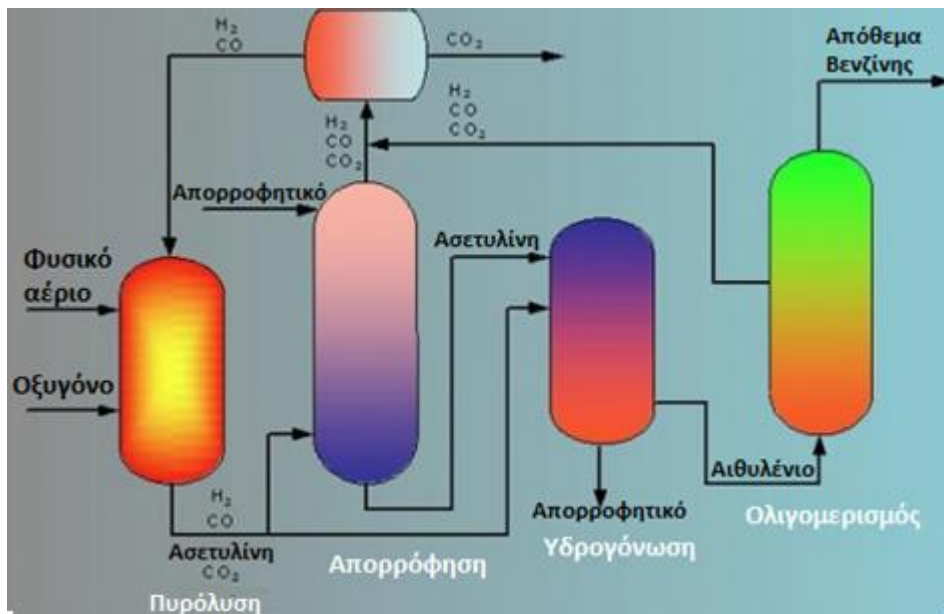
Από την άλλη, το συμπιεσμένο φυσικό αέριο (CNG) μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο για τις μεταφορές, κυρίως σε μέσα μαζικής μεταφοράς. Το CNG, συμπιέζεται σε πίεση πάνω από 3000 psi έως το 1% του όγκου του αερίου που θα καταλάμβανε σε ατμοσφαιρική πίεση. Μπορεί να καίγεται σε μια μηχανή εσωτερικής καύσης, που έχει τροποποιηθεί κατάλληλα. Μόλις το 0,1 % του φυσικού αερίου καταναλώθηκε στις ΗΠΑ το 2012 για την κίνηση των οχημάτων (EIA, 2012) και 0,67% το έτος 2013 στην Ελλάδα (Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για την Ενέργεια, 2013). Σε σύγκριση με τη βενζίνη, τα οχήματα CNG εκπέμπουν λιγότερο μονοξείδιο του άνθρακα, οξείδια του αζώτου (NOx) και σωματίδια.

Η καλύτερη αξιοποίηση του στον τομέα των μεταφορών, θα αποτελέσει ένα σημαντικό πόρο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας για τα υβριδικά οχήματα ή οχήματα με ενεργειακές κυψέλες υδρογόνου, η οποία μπορεί να συνεισφέρει στην παγκόσμια μείωση των εκπομπών του θερμοκηπίου της τάξης του 40% (Καραπάνος, 2008).

1.5.5 Μετατροπή φυσικού αερίου σε βενζίνη, πετρέλαιο και καύσιμα αεροπλάνων

Οι τεχνολογίες GTL Gas – to – Liquid, δηλαδή, της μετατροπής του φυσικού αερίου σε υγρά καύσιμα όπως βενζίνη, πετρέλαιο και κηροζίνη προσφέρουν μια εναλλακτική λύση, δηλαδή, μια χημική μετατροπή του μεθανίου σε μόρια υδρογονάνθρακα μακράς - αλυσίδας που υπάρχουν σε υγρή κατάσταση, σε ή κοντά σε ατμοσφαιρικές συνθήκες. Για πολλές χώρες με μεγάλα αποθέματα φυσικού αερίου οι τεχνολογίες GTL είναι δυνητικά ελκυστικές εναλλακτικές λύσεις για τη δημιουργία εσόδων από το φυσικό αέριο που έτσι και αλλιώς διαθέτουν. Επιπλέον, μπορούν να παρέχουν υγρά καύσιμα στις αγορές υγρών καυσίμων μεταφορών. Επίσης, προσθέτουν αξία μέσω των GTL στη μερική μετατροπή του φυσικού αερίου σε υψηλής ποιότητας λιπαντικά και αποθέματα καυσίμων. Αν οι τεχνολογίες αυτές μπορούν να αναπτυχθούν σε ένα ρεαλιστικό κόστος τότε έχει νόημα και μπορεί έτσι να αξίζει η επένδυση (Hamilton, 2008; Wood et al, 2012).

Για τη μετατροπή του φυσικού αερίου σε βενζίνη απαιτούνται πολλά βήματα όπως προκύπτει και από την Εικόνα 1.6. Το φυσικό αέριο σε συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών διασπάται σε ασετυλίνη και μέρος της υγρής φάσης της ασετυλίνης μετατρέπεται σε αιθυλένιο. Αυτό μπορεί να μετατραπεί σε ένα αριθμό προϊόντων καυσίμων, συμπεριλαμβανομένων των υψηλών οκτανίων βενζίνη, Ντήζελ και καύσιμα αεριοθυμένων (Hamilton, 2008).



Εικόνα 1.6: Διαδικασία μετατροπής φυσικού αερίου σε βενζίνη GTL (Hamilton, 2008)

1.6 Μειονεκτήματα φύσης και χρήσης φυσικού αερίου

Το φυσικό αέριο πέραν των πολλών πλεονεκτημάτων που προσφέρει, εμφανίζει και σημαντικά μειονεκτήματα που προέρχονται κυρίως από την ίδια τη φύση του καυσίμου αλλά και από τη χρήση του π.χ. σε ένα δίκτυο διανομής αερίου στα νοικοκυριά. Αυτά είναι:

- συμβάλλει στη δημιουργία των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.
- είναι εξαιρετικά ασταθές καύσιμο και μπορεί να είναι επικίνδυνο στο χειρισμό ή με απρόσεκτη μεταφορά του.
- το αέριο είναι άχρωμο, άοσμο και άγευστο, γεγονός που καθιστά την ανίχνευση διαρροών του, πολύ δύσκολη. Για το γεγονός αυτό, οι εταιρείες φυσικού αερίου προσθέτουν θειική οσμή που συνοδεύει το φυσικό αέριο στα σπίτια μας.
- το αέριο είναι ιδιαίτερα τοξικό με σοβαρούς κινδύνους όταν εισπνέεται.

- για χρήση πρέπει να υποστεί επεξεργασία, με εξαίρεση το μεθάνιο, όλα τα άλλα συστατικά του φυσικού αερίου θα πρέπει να αφαιρούνται όπως, υδρογονάνθρακες (προπάνιο, αιθάνιο), θείο, νερό, ήλιο, άζωτο και διοξείδιο του άνθρακα.
- αν και βρίσκεται σε σχετική αφθονία είναι μη ανανεώσιμο και ως εκ τούτου, ενδέχεται να εξαντληθεί.
- η εγκατάσταση φυσικού αερίου είναι ακριβή: Η υποδομή για την παραγωγή και τη διανομή φυσικού αερίου είναι αρκετά ακριβή. Αυτή περιλαμβάνει ξεχωριστά συστήματα ύδρευσης και εξειδικευμένες δεξαμενές και σωληνώσεις.
- όταν χρησιμοποιείται ως καύσιμο σε οχήματα παρέχει λιγότερη αυτονομία σε km από τη βενζίνη.
- το συμπιεσμένο φυσικό αέριο κίνησης CNG έχει χαμηλή ενεργειακή πυκνότητα σε σύγκριση με τα υγρά καύσιμα. Ένα λίτρο του CNG παρέχει μόνο το ένα τέταρτο της ενέργειας από ό,τι ένα λίτρο της βενζίνης. Ως εκ τούτου, τα οχήματα CNG απαιτούν μεγάλες, ογκώδεις δεξαμενές καυσίμων, καθιστώντας το CNG πρακτικό για χρήση, κυρίως για τα μεγάλα οχήματα, όπως λεωφορεία και φορτηγά και λιγότερο στα επιβατηγά.
- η κατασκευή και η διαχείριση των αγωγών που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά φυσικού αερίου, είναι δαπανηρή.
- με την παραγωγή υδρογόνου από φυσικό αέριο η αποτελεσματικότητα μειώνεται στο σχεδόν 50% σε σύγκριση με την αρχική χημική ενέργεια που διέθετε.
- η εξόρυξη του φυσικού αερίου όπως και του πετρελαίου αφήνει μεγάλους κρατήρες μέσα στη γη. Η πίεση που ασκείται από το αέριο βοηθά στην υποστήριξη των στρωμάτων του εδάφους. Όταν το αέριο απομακρύνεται η αύξηση της πίεσης στο έδαφος μπορεί να προκαλέσει βύθιση ή κατάρρευση του.
- η τιμή του καθορίζεται ακόμη σε αντιστοιχία με το αργό πετρέλαιο.
- η τιμή εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις διακρατικές σχέσεις των κρατών παραγωγών και καταναλωτών.

1.7 Σημασία και αναγκαιότητα μελέτης

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή αναφέρεται στο φυσικό αέριο, στα συστήματα και τα δίκτυα των αγωγών του και πρωτίστως στο ρόλο της Ελλάδας στην ενεργειακή προμήθεια της Ευρώπης. Γίνεται μια προσπάθεια να απαντηθεί κατά πόσο η Ελλάδα μπορεί να επηρεάσει την αλυσίδα του φυσικού αερίου από το σχηματισμό στο εσωτερικό της γης και τον εντοπισμό με τις κατάλληλες έρευνες και

γεωτρήσεις έως την παράδοσή του στον καταναλωτή με τη μεταφορά του, μέσω επίγειων αγωγών. Αυτό το γεγονός δημιουργεί παράγοντες που επηρεάζουν και εμπλέκονται στην παραγωγή και στον τρόπο διακίνησής του.

Υπό αυτές τις συνθήκες, η αναγκαιότητα της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής, έγκειται στο να διερευνήσουμε τις γνώσεις και στάσεις για το φυσικό αέριο και τις απόψεις και τις στάσεις απέναντι στη διέλευση του Αδριατικού Αγωγού (TAP) των κατοίκων της Δυτικής Μακεδονίας.

1.8 Σκοπός και στόχοι

Βασικός σκοπός της παρούσας διατριβής είναι η αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης στον τομέα της διακίνησης και της μεταφοράς του φυσικού αερίου εντός ορίων της ελληνικής επικράτειας. Βασίζεται στους ήδη υπάρχοντες αγωγούς τροφοδοσίας αερίου από τη Ρωσία ή του υγροποιημένου από την Αλγερία, αλλά βασικά από το Νότιο Διάδρομο φυσικού αερίου που πρόκειται να κατασκευαστεί μετά τη σύναψη της σύμβασης συνεργασίας της Ελλάδας με το Αζερμπαϊτζάν. Κυρίως, αποσκοπεί στη βολιδοσκόπηση των απόψεων, γνώσεων και στάσεων των κατοίκων της Δυτικής Μακεδονίας για τη διέλευση του ανωτέρω αγωγού από τις περιοχές τους, για τα οφέλη και τα αρνητικά της.

Προς την επίτευξή του, τα διαθέσιμα στοιχεία για τη συγγραφή της προέρχονται κυρίως από την ξένη βιβλιογραφία και από την εγχώρια. Με την ποσοτική έρευνα με ερωτηματολόγιο και τη βιβλιογραφική ανασκόπηση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας, επιχειρείται η συγκέντρωση, η ταξινόμηση και η παρουσίαση όλου του διαθέσιμου υλικού, το οποίο είναι διάσπαρτο και σε μεγάλο βαθμό εξαρτάται από την οπτική γωνία που ο κάθε ερευνητής εστιάζει στο θέμα και σε πολλές των περιπτώσεων η άποψή του καθορίζεται και από τη χώρα προέλευσής του.

Πιο αναλυτικά, εξυπηρετεί δύο βασικούς στόχους:

1. Να αναλύσει όλες τις βασικές τεχνικές και όλες τις παραμέτρους που συντελούν στη μεταφορά του φυσικού αερίου.
2. Να αναλύσει τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται και καθορίζεται η διαδρομή ενός αγωγού φυσικού αερίου όπως αυτός του TAP, μέσω έρευνας στις περιοχές διέλευσής του.

Βιβλιογραφικά, καταπιάνεται με τη συγκεκριμένη πηγή ενέργειας και θέτει ως **σκοπό** να παρουσιάσει και να αναλύσει ολόκληρη την αλυσίδα του φυσικού αερίου. Από το σχηματισμό και τον εντοπισμό του

έως την παράδοσή του στον καταναλωτή. Η μεταφορά του είναι δυνατόν να γίνει κυρίως μέσω επίγειων αγωγών (αν και η μεταφορά του σε υγροποιημένη μορφή μέσω υγραεριοφόρων κερδίζει συνεχώς έδαφος) (Hetland & Gochitashvili, 2006). Αυτό το γεγονός δημιουργεί παράγοντες που επηρεάζουν και εμπλέκονται στην παραγωγή και στον τρόπο διακίνησής του. Επιπλέον, η σχεδόν πλήρης ενεργειακή εξάρτηση της Ε.Ε έχει μετατραπεί σε παγκόσμιο «παιχνίδι» συμφερόντων (Cohen A, 2007). Σε αυτή τη μεταπτυχιακή διατριβή θα γίνει προσπάθεια να απαντηθεί κατά πόσο η Ελλάδα μπορεί να επηρεάσει όλη αυτή την αλυσίδα.

1.9 Δομή διατριβής

Κατόπιν, του εισαγωγικού κεφαλαίου με την καταγραφή της σημασίας, της αναγκαιότητας και του σκοπού της, η διατριβή δομείται ως εξής:

Το **2^ο κεφάλαιο**, παρουσιάζει τη βιβλιογραφική ανασκόπηση με στοιχεία για το σχηματισμό του, τα αποθέματα, τη διαδικασία επεξεργασίας και χρήσης, την εξόρυξη, τη μεταφορά μέσω των αγωγών του φυσικού αερίου και το γεωστρατηγικό ρόλο τους. Ειδική ανάλυση γίνεται για τη θέση της Ελλάδας στον ενεργειακό χάρτη μετά από την πιθανή κατασκευή του νότιου διαδρόμου TAP.

Το **3^ο κεφάλαιο**, καλύπτει την ερευνητική μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε σε αυτή τη διατριβή για να απαντήσει τα ερευνητικά ερωτήματα. Αναφέρει λεπτομέρειες για την επιλογή της μεθόδου και τη διαδικασία συλλογής των δεδομένων αλλά και της ανάλυσης των αποτελεσμάτων, που δικαιολογούν αυτές τις επιλογές και τη συμβολή τους ως προς την εγκυρότητα και την αξιοπιστία αυτής της έρευνας.

Στο **4^ο κεφάλαιο**, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας σε σχέση με τα ερευνητικά ερωτήματα και τις ερευνητικές υποθέσεις.

Το **5^ο κεφάλαιο**, συγκεντρώνει και συνοψίζει τα ευρήματα της έρευνας και της βιβλιογραφικής ανασκόπησης. Περιλαμβάνει τη συζήτηση με σύντομη ανασκόπηση στους σκοπούς και τα ευρήματα της βιβλιογραφίας. Τα ευρήματα της έρευνας και της ανασκόπησης συνδέονται μεταξύ τους και συσχετίζονται. Αναφέρει τη σημασία τους και το τι προσθέτουν στην ευρύτερη βιβλιογραφία. Τελικά, διατυπώνει εισηγήσεις για περαιτέρω έρευνα.

Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Η ενέργεια και τα ενεργειακά αποθέματα έχουν γίνει ο ακρογωνιαίος λίθος της εποχής μας. Η απόδειξη αυτού του γεγονότος βρίσκεται στις διαρκώς τεταμένες σχέσεις μεταξύ των χωρών που παράγουν και διακινούν τις δυο βασικότερες πηγές ενέργειας, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Τα αγαθά αυτά έχουν γίνει αιτία πολέμου σε Μέση Ανατολή και Ανατολική Ευρώπη, στους τόπους δηλαδή παραγωγής τους, εξαιτίας μεγαλύτερων παρεμβατικών δυνάμεων όπως οι Η.Π.Α, η Ρωσία και η Γερμανία. Τα συμφέροντα των υπερδυνάμεων καθορίζουν την αλυσίδα μεταφοράς της ενέργειας δημιουργώντας συνεχώς κοινωνικοοικονομικές κρίσεις ενεργειακού εφοδιασμού (Economides & Wood, 2009).

Η Ελλάδα από την άλλη, διατηρεί πολιτισμικούς, θρησκευτικούς, ιστορικούς και οικονομικούς δεσμούς με τις περιοχές της Ρωσίας, της Κασπίας Θάλασσας και της Μέσης Ανατολής, οι οποίες κατέχουν τεράστια αποθέματα φυσικού αερίου που μπορούν να διατεθούν στη χώρα μας και κατ' επέκταση και στην Ε.Ε. Η χαρτογράφηση των ενεργειακών σχέσεων της Ελλάδας με τις χώρες καταναλωτές και τις χώρες παραγωγούς και ο προσδιορισμός της γεωστρατηγικής θέσης της, όχι μόνο θα συμβάλει στην ανάπτυξη της ενεργειακής πολιτικής για ιδίαν χρήση του φυσικού αερίου, αλλά θα παίξει ουσιαστικό ρόλο στη διαχείριση των σχέσεων μεταξύ της Ευρασίας και της Ευρώπης με κύριο μέσο το φυσικό αέριο αλλά και τη μελλοντική ένταξη των εγχώριων αποθεμάτων προς εκμετάλλευση και διακίνηση.

Για την αποσαφήνιση θεμάτων που άπτονται έννοιες περί των τεχνικών χαρακτηριστικών του φυσικού αερίου από το σχηματισμό του, την εξόρυξη, την επεξεργασία και τη διάθεσή του στο ευρύ κοινό· τους παράγοντες που επηρεάζουν και καθορίζουν τις διαδρομές διάθεσής του όπως και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των δικτύων μεταφοράς, τη σχέση μεταξύ της πολιτικής των κρατών παραγωγών και των καταναλωτών υλοποιείται βιβλιογραφική ανασκόπηση που παρουσιάζεται παρακάτω.

2.1 Σχηματισμός φυσικού αερίου

Το φυσικό αέριο είναι αέριο μίγμα κορεσμένων υδρογονανθράκων με μικρό αριθμό ατόμων άνθρακα. Το κυριότερο συστατικό των ελαφρών υδρογονανθράκων είναι το μεθάνιο (CH_4), ενώ συνυπάρχουν και βαρύτεροι υδρογονάνθρακες όπως το αιθάνιο (C_2H_6), το προπάνιο (C_3H_8) και το βουτάνιο (C_4H_{10}). Επιπρόσθετα, περιλαμβάνει και κυμαινόμενες ποσότητες αερίων μη υδρογονανθράκων όπως άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα και υδρόθειο. Η σύνθεση του ποικίλει ανάλογα με το κοιτάσμα από το οποίο προέρχεται. Εξορύσσεται από υπόγειες κοιλότητες στις οποίες βρίσκεται υπό υψηλή πίεση. Σε αυτές τις κοιλότητες, σχηματίστηκε με τρόπο παρόμοιο με τον τρόπο σχηματισμού του πετρελαίου, δηλαδή από οργανικές ενώσεις καλυμμένες με λάσπη και άλλα ιζήματα (Λέφας & Σελλούντος, 2004).

Με την πάροδο του χρόνου σε συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών και πιέσεων από τις καθιζάνουσες μάζες της γης, οι οποίες ενεργοποίησαν μια αλληλουχία χημικών διεργασιών που είχαν ως συνέπεια τη μετατροπή μεγάλων ποσοτήτων μικροοργανισμών σε υδρογονάνθρακες, οι οποίοι απορροφήθηκαν από διαπερατά, πορώδη πετρώματα και δημιούργησαν τα κοιτάσματα πετρελαίου και φυσικού αερίου. Σε χαμηλές θερμοκρασίες, δηλαδή σε πιο χαμηλά κοιτάσματα, παράγεται πιο πολύ πετρέλαιο ενώ σε πιο ψηλές θερμοκρασίες παράγεται πιο πολύ φυσικό αέριο (Καραπάνος, 2008).

Κατά τη διάρκεια αρκετών γεωλογικών αιώνων, δηλαδή, σε εκατομμύρια έτη, η αέρια φάση των υδρογονανθράκων, διαχωριζόμενη από τη βαρύτερη υγρή φάση (πετρέλαιο), μετακινείται κάτω από κατάλληλες συνθήκες σε άλλες στρωματικές διαμορφώσεις προς την επιφάνεια της γης. Κατά την άνοδό του, το φυσικό αέριο παγιδεύτηκε μέσα σε πλήρως στεγανά στρώματα καλύψεως σχηματίζοντας έτσι θύλακες αερίου. Για τη συσσώρευση του φυσικού αερίου, απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί η παρουσία διαπερατών πετρωμάτων τα οποία πρέπει να καλύπτονται από αδιαπέραστα πετρώματα, δηλαδή πετρώματα που να εμποδίζουν τη ροή σε άλλα στρώματα καλύψεως (Λέφας, & Σελλούντος, 2004; Kolb, 2013).

2.2 Πηγές φυσικού αερίου

Το φυσικό αέριο είναι το αέριο μίγμα που συνδέεται με δεξαμενές αργού πετρελαίου, κυρίως μεθανίου και το οποίο δεν περιέχει άλλες ενώσεις καυσίμων υδρογονανθράκων και μη υδρογονανθράκων. Δεν έχει καμία διακριτή οσμή και η κύρια χρήση του είναι ως καύσιμο. Εμφανίζεται στα πορώδη πετρώματα του φλοιού της γης είτε μόνο του, είτε με συσσωρεύσεις αργού πετρελαίου. Στη δεύτερη

περίπτωση σχηματίζεται το λεγόμενο κάλυμμα αερίου, το οποίο είναι η μάζα του παγιδευμένου αερίου μεταξύ του υγρού αργού πετρελαίου και της χαμηλής διαπερατότητας πετρώματος. Όταν η πίεση στη δεξαμενή είναι επαρκώς υψηλή, το φυσικό αέριο μπορεί να διαλυθεί μέσα στο αργό πετρέλαιο και να απελευθερωθεί όταν μειωθεί η πίεση, δηλαδή, κατά τη διαπέραση της δεξαμενής στη διάρκεια των εργασιών γεώτρησης (Λέφας & Σελλούντος, 2004; Speight, 2014b).

Αρχικά, το φυσικό αέριο χαρακτηρίζεται από τον τρόπο που αυτό βρίσκεται στις δεξαμενές, δηλαδή αν είναι χωρίς ή στην καλύτερη των περιπτώσεων με ελάχιστες ποσότητες αργού πετρελαίου. Τοιουτοτρόπως, υπάρχει το μη συνδυσμένο φυσικό αέριο (non-associated gas), το οποίο εντοπίζεται σε δεξαμενές όπου δεν υπάρχει καθόλου ή υπάρχει σε πολύ μικρές ποσότητες αργό πετρέλαιο. Το μη συνδυσμένο είναι συνήθως πλουσιότερο σε μεθάνιο αλλά είναι σαφώς καλύτερο υπό όρους από τους υδρογονάνθρακες υψηλού μοριακού βάρους. Το μη συνδυσμένο αέριο ελέγχεται απευθείας με το άνοιγμα βαλβίδας. Με αυτό τον τρόπο το αέριο ρέει από τη δεξαμενή προς τα πάνω και προς τη μονάδα επεξεργασίας. Αντίστροφα, υπάρχει επίσης το συνδυσμένο φυσικό αέριο (associated gas), το οποίο εμφανίζεται είτε ως ελεύθερο αέριο, είτε ως αέριο σε διάλυμα στο ακατέργαστο πετρέλαιο. Το συνδυσμένο αέριο είναι συνήθως φτωχότερο σε μεθάνιο από το μη συνδυσμένο αέριο, αλλά είναι πλουσιότερο σε συστατικά υψηλού μοριακού βάρους (Wood et al, 2012; Kolb, 2013).

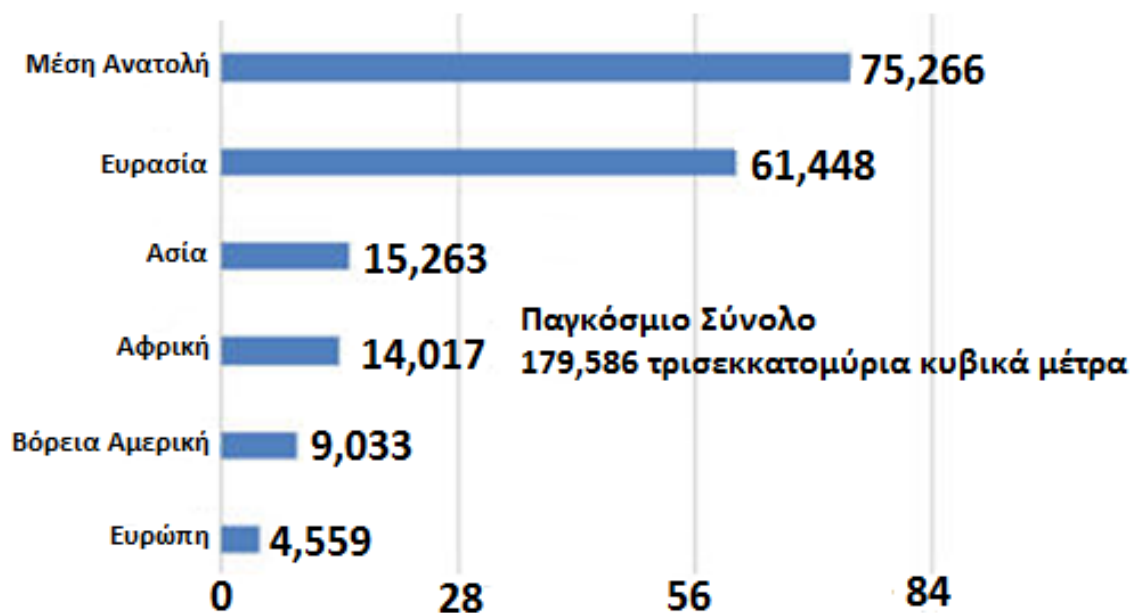
Υπάρχουν κάποιοι γενικοί προσδιορισμοί που έχουν αποδοθεί στο φυσικό αέριο και αξίζει να σημειωθούν εδώ, όπως: το «ξηρό αέριο» στο οποίο το μεθάνιο είναι το κύριο συστατικό και το «αγρό αέριο» το οποίο περιέχει σημαντικές ποσότητες υδρογονανθράκων υψηλού μοριακού βάρους όπως το αιθάνιο (C_2), το προπάνιο (C_3), το βουτάνιο (C_4) και υψηλούς υδρογονάνθρακες όπως τα οκτάνια (C_8). Τα κοιτάσματα φυσικού αερίου με αξιόλογη αναλογία βαρύτερων υδρογονανθράκων είναι γνωστά και ως κοιτάσματα συμπυκνωμάτων. Άλλοι τύποι είναι το «όξινο αέριο» το οποίο περιέχει υδρόθειο και το «αλκαλικό αέριο» το οποίο μπορεί να περιέχει ελάχιστο υδρόθειο. Όπου όμως, υπάρχει υδρόθειο πρέπει να αφαιρείτε λόγω της τοξικότητας και της διαβρωτικότητάς του. Η παρουσία αδρανών συστατικών όπως διοξειδίου του άνθρακα και αζώτου, μειώνει τη θερμογόνο δύναμη του αερίου (Καρώνης κ.α, 2007; Kolb, 2013).

Όπως και με το αργό πετρέλαιο, το φυσικό αέριο ποικίλλει αναλόγως της δεξαμενής εξόρυξής του, ως προς τη σύνθεση και του ποσοστού των μη υδρογονανθράκων συστατικών του. Έτσι, μια συγκεκριμένη πηγή φυσικού αερίου μπορεί να απαιτεί παραγωγή, επεξεργασία και πρωτόκολλα χειρισμού διαφορετικά από μια άλλη πηγή (Καρώνης κ.α, 2007).

2.3 Αποθέματα φυσικού αερίου

Τα αποθέματα φυσικού αερίου είναι παγκόσμια κατανεμημένα. Τα περισσότερα κατέχει η Μέση Ανατολή (38,4%) με κυρίαρχες χώρες το Ιράν και το Κατάρ. Ακολουθούν οι χώρες της πρώην Σοβιετικής Ένωσης (35,8%) με κυρίαρχες τη Ρωσία και το Τουρκμενιστάν. Σημαντικές ποσότητες υπάρχουν και στην Ευρώπη, ενώ τα εκτιμώμενα αποθέματα αυξάνονται με ρυθμό 1% ετησίως. Η κατακόρυφη αύξηση των ποσοτήτων παραγωγής σχιστολιθικού αερίου στην Αμερική έχει φέρει τεράστιες ανακατατάξεις στους χάρτες της ενέργειας και της οικονομίας (IEA, 2015).

Αν και η αμερικανική διεύθυνση πληροφοριών για θέματα ενέργειας έχει ανακοινώσει ότι τα αποθέματα σχιστολιθικού αερίου της Ρωσίας είναι μεγαλύτερα από αυτά της Αμερικής, δεν παύει η Αμερική να αποτελεί απειλή για τη Ρωσία καθώς η πιθανότητα ενεργειακών εξαγωγών από τις Η.Π.Α προς την Ευρώπη θα έχει σημαντικές οικονομικές και γεωπολιτικές συνέπειες (ICDS, 2015). Το μεγαλύτερο κοίτασμα σχιστολιθικού αερίου στη Ρωσία είναι το κοίτασμα «Μπαζένοβσκαγια» στη Δυτική Σιβηρία, τα αποθέματα του οποίου εκτιμώνται στα 1,24 τρις βαρέλια και σύμφωνα με τους αναλυτές του περιοδικού The Economist Intelligence Unit, μέχρι το τέλος της δεκαετίας που διανύουμε, θα δίνει 1-2 εκατομμύρια βαρέλια την ημέρα (Economist Intelligence Unit, 2011).



Διάγραμμα 2.1: Παγκόσμια αποθέματα φυσικού αερίου ανά γεωγραφική περιοχή σε τρις m³ όπως καταγράφηκαν στις 2 Ιανουαρίου 2013 (EIA, 2013)

2.4 Διαδικασία επεξεργασίας και χρήσης φυσικού αερίου

Η διαδικασία της εξαγωγής του φυσικού αερίου από το υπέδαφος και η παράδοση στον τελικό καταναλωτή (οικιακό ή βιομηχανικό) είναι αρκετά πολύπλοκη. Στις παρακάτω παραγράφους αναλύεται η διαδικασία επεξεργασίας, από το στάδιο του εντοπισμού του μέχρι την εξόρυξή του, την παραγωγή και τη μεταφορά του στον τελικό χρήστη.

Τα επιμέρους τμήματα της διαδικασίας αυτής αφορούν: την εξερεύνηση και τον εντοπισμό του φυσικού αερίου, την εξόρυξή του και τους λόγους που αυτή αποφασίζεται, την παραγωγή του και τις διαδικασίες καθαρισμού του και τέλος τη μεταφορά του και τους αγωγούς που χρησιμοποιούνται για αυτό το σκοπό.

2.4.1 Εξερεύνηση και εντοπισμός φυσικού αερίου

Η πρακτική του εντοπισμού του φυσικού αερίου έχει αλλάξει μέσα στα τελευταία 20 χρόνια. Παλαιότερα, ο μόνος τρόπος εντοπισμού στο υπέδαφος ήταν η αναζήτηση στοιχείων της επιφάνειας που θα πιστοποιούσαν την πιθανή ύπαρξή του στο υπέδαφος. Έτσι, αυτοί που έψαχναν για κοιτάσματα φυσικού αερίου αναγκάζονταν να σκάβουν το έδαφος ψάχνοντας για διαρροές, ένας τρόπος δύσκολος και πολλές φορές αναποτελεσματικός. Καθώς, όμως έχει αυξηθεί η ζήτηση για ορυκτά καύσιμα τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί πιο ακριβείς μέθοδοι εντοπισμού αποθεμάτων.

Για τον εντοπισμό και την εξερεύνηση του φυσικού αερίου (και πετρελαίου), απαιτείται η διάνοιξη γεωτρήσεων σε μεγάλα βάθη. Οι διανοίξεις αυτές είναι γνωστές ως ερευνητικά φρέατα ενώ οι διανοίξεις που χρησιμοποιούνται στα κοιτάσματα για την παραγωγή είναι γνωστές ως παραγωγικά φρέατα. Τα ερευνητικά φρέατα πρέπει να διανοιχτούν με τέτοιο τρόπο ώστε να δίνουν ακριβείς πληροφορίες για το πέτρωμα και το προς εξερεύνηση κοίτασμα. Αυτό γίνεται με δειγματοληψία πετρωμάτων π.χ. με τη μορφή καρότων, με δειγματοληψία υλικών που βρίσκονται στο πέτρωμα, συλλογή δεδομένων από μεγάλο αριθμό γεωφυσικών μετρήσεων και διεξαγωγή δοκιμών για τη συμπεριφορά των κοιτασμάτων.

Οι γεωτρήσεις σε μεγάλα βάθη δεν αποτελούν κάτι το νέο. Από τους αρχαίους χρόνους μέχρι και το μεσαίωνα, στην Ευρώπη πραγματοποιούνταν διανοίξεις φρεάτων για την εύρεση νερού. Η μηχανική διάνοιξης φρεάτων και τα βάθη στα οποία μπορούσε να φτάσει είχε μείνει στάσιμη για πολλούς αιώνες

μέχρι και τη βιομηχανική επανάσταση κατά την οποία υπήρξε ανάγκη για πρώτες ύλες. Στο διάστημα αυτό αναπτύχθηκε η τεχνική της περιστροφικής γεώτρησης με ανακυκλοφορία γεωτρητικής υλούς. Η χρήση της μεθόδου της περιστροφικής γεώτρησης αναπτύχθηκε στις ΗΠΑ στο τέλος του 19^{ου} αιώνα για την έρευνα κοιτασμάτων πετρελαίου η οποία από τότε έχει αναπτυχθεί σημαντικά και παραμένει η κυρίαρχη μέθοδος γεώτρησης σε βάθη μέχρι και 9.000 m (Καρώνης κ.α, 2007).

2.4.2 Εξόρυξη φυσικού αερίου

Αφού πιθανολογηθεί από τις γεωλογικές πληροφορίες των δειγμάτων ποιες περιοχές μπορεί να περιέχουν κοιτάσματα φυσικού αερίου, ξεκινά η διαδικασία της γεώτρησης. Ο προσδιορισμός για την ακριβή τοποθέτηση του τρυπανιού της γεώτρησης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες μεταξύ των οποίων και ο οικονομικός, καθώς η εξόρυξη και η παραγωγή του έχουν πάντα μεγάλο κόστος αλλά και κίνδυνο να μην βρεθεί το κοιτάσμα.

Άλλοι παράγοντες είναι η φύση του ορυκτού που θα εξορυχτεί, τα χαρακτηριστικά του υπεδάφους και το βάθος και μέγεθος του κοιτάσματος. Αφού η ομάδα γεωφυσικών προσδιορίσει τη βέλτιστη θέση της γεώτρησης, πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα νομικά μέτρα όπως άδειες για τις εργασίες γεώτρησης και δημιουργία συμβολαίων για τη νόμιμη εξόρυξη, παραγωγή και πώληση του φυσικού αερίου από την εκάστοτε εταιρεία η οποία πρέπει να έχει παραδώσει ένα συγκεκριμένο και εγκεκριμένο σχέδιο γραμμών που θα συνδέουν το παραγωγικό φρέαρ με το δίκτυο μεταφοράς (Kolb, 2013).

2.4.3 Παραγωγή φυσικού αερίου

Ο σκοπός του προγράμματος παραγωγής και εκμετάλλευσης κοιτασμάτων υδρογονανθράκων είναι η παραγωγή βέλτιστων ποσοτήτων εμπορεύσιμων προϊόντων στο ελάχιστο κόστος και με στενή παρακολούθηση όλων των παραμέτρων που αφορούν στην ασφάλεια και στην προστασία του περιβάλλοντος, οι οποίοι είναι πρωταρχικής σημασίας.

Μετά τη διάνοιξη του φρέατος και αφού επιβεβαιωθεί η παρουσία ορυκτών καυσίμων, ακολουθεί η ανύψωση του φυσικού αερίου από το έδαφος και η επεξεργασία του για τη μεταφορά. Το φυσικό αέριο που εντοπίζουμε στο υπέδαφος δεν είναι ακριβώς το ίδιο με αυτό που καταναλώνουμε. Το φυσικό αέριο που χρησιμοποιούμε ως οικιακοί και βιομηχανικοί καταναλωτές είναι καθαρό μεθάνιο (CH_4), ενώ αυτό που αρχικά εντοπίζεται είναι αναμειγμένο με μια ποικιλία από άλλες ενώσεις ιχνοστοιχείων

και αέρια καθώς και λάδι και νερό, τα οποία στην πορεία αφαιρούνται. Το φυσικό αέριο που μεταφέρεται μέσα από δίκτυα αγωγών πρέπει να πληροί κάποιες προδιαγραφές καθαρότητας, επομένως μέρος της επεξεργασίας του γίνεται κοντά στη γεώτρηση αλλά η πλήρης διεργασία του γίνεται σε εργοστάσια κοντά στην περιοχή εξόρυξης. Οι βασικές διεργασίες που πραγματοποιούνται εκεί είναι η αφαίρεση πετρελαίου και συμπυκνωμάτων, η αφαίρεση νερού, ο διαχωρισμός από άλλα υγρά και η απομάκρυνση του διοξειδίου του άνθρακα και του υδρόθειου.

Τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της παραγωγής φυσικού αερίου είναι τα βόθρη κοιτασμάτων μεγαλύτερα των 5.000 m, τα προβλήματα υποστήριξης που σχετίζονται με αυτό και τον τεχνικά ασφαλή έλεγχο του υδρόθειου, διοξειδίου του άνθρακα και αζώτου που υπάρχουν στα κοιτάσματα. Για να αποφευχθεί ρήξη λόγω διάβρωσης και μηχανικής καταπόνησης που προκαλείται από το υδρόθειο, στα φρέατα «όξινου» αερίου παρέχονται όλες οι υποστηρίξεις που εξασφαλίζουν την κυκλοφορία των διαλυτών και των αναστολέων διάβρωσης. Στις κοντινές εγκαταστάσεις επεξεργασίας αφαιρείται το υδρόθειο με πύργους προσρόφησης και το άζωτο με υγροποίηση.

Η μεταβολή της πίεσης του κοιτάσματος με το χρόνο, το βάθος της, η περιοχή εισροής στο φρέαρ, η αναμενόμενη περίοδος παραγωγής και η αναμενόμενη παραγωγή υγρού κατά τη διάρκεια της παραγωγής καθορίζουν την επιλογή του μεγέθους των σωληνώσεων και συνεπώς του ρυθμού παραγωγής. Τα συστήματα διαχωρισμού σφραγίζουν μία ή περισσότερες παραγωγικές ζώνες από τις άλλες και από τον παραγωγικό δακτύλιο. Τα χρησιμοποιούμενα υλικά φραγής πρέπει να είναι θερμοκρασιακά σταθερά, με μόνιμες ελαστικές ιδιότητες και ανθεκτικά σε αέριο και υδρόθειο. Για την επιπλέον ασφάλεια του φρέατος ο δακτύλιος γεμίζει συνήθως με προστατευτικό υγρό (νερό με αναστολείς διάβρωσης) (Καρώνης κ.α, 2007).

2.4.4 Μεταφορά φυσικού αερίου

Η επαρκής και αποτελεσματική μετακίνηση του φυσικού αερίου από τις περιοχές παραγωγής στις περιοχές κατανάλωσης, απαιτεί εκτεταμένο και ασφαλές σύστημα μεταφοράς. Στις περισσότερες περιπτώσεις το φυσικό αέριο πρέπει να ταξιδέψει μεγάλες αποστάσεις ώστε να φτάσει στις περιοχές κατανάλωσης. **Το σύστημα μεταφοράς** του αποτελείται από ένα σύνθετο δίκτυο αγωγών σχεδιασμένο να το μεταφέρει γρήγορα και αποδοτικά. Η μεταφορά του συνδέεται άμεσα και με την αποθήκευσή του, αφού η μεταφορά του φυσικού αερίου δεν συνεπάγεται την άμεση χρήση του. Τα δίκτυα σωληνώσεων μπορεί να είναι:

- συγκεντρωτικά,
- ενδοκρατικά ή διακρατικά και
- διανομής.

Τα συγκεντρωτικά συστήματα αποτελούνται από αγωγούς μικρής διαμέτρου και χαμηλής πίεσης που μεταφέρουν το πρωτογενές κοίτασμα από το φρεάτιο παραγωγής στη μονάδα επεξεργασίας. Οι ενδοκρατικοί αγωγοί, όταν αυτό παράγεται και καταναλώνεται στην ίδια χώρα, ενώ οι διακρατικοί, από τη χώρα παραγωγής στη χώρα κατανάλωσης. Τα δίκτυα διανομής αφορούν τη μεταφορά του σε χαμηλή πίεση για την ασφαλή διανομή του στις πόλεις.

Η μεταφορά του είναι εφικτή με δύο τρόπους, μέσω χερσαίων ή και υποθαλάσσιων αγωγών και μέσω θαλάσσης με ειδικά κατασκευασμένα πλοία. Στην πρώτη περίπτωση μεταφέρεται στη φυσική του μορφή, ως αέριο, υπό πίεση. Στη δεύτερη περίπτωση το φυσικό αέριο μεταφέρεται σε υγροποιημένη μορφή, ως ΥΦΑ (LNG), υπό πίεση (Καραπάνος, 2008).

Τέλος, υπάρχουν κάποιοι εναλλακτικοί τρόποι μεταφοράς, όπως:

- μεταφορά σε συμπιεσμένη αέρια μορφή, ως ΣΥΦΑ, μέσω θαλάσσης,
- μεταφορά με ειδικά διαμορφωμένα πλοία με εγκαταστάσεις απουγροποίησης εντός του σκάφους και τέλος
- μόνιμα αγκυροβολημένο πλοίο αποθήκευσης και επαναεριοποίησής του.

Από το αέριο που κυκλοφορεί στο εμπόριο το 75% μεταφέρεται με αγωγούς ως αέριο και το 25% με δεξαμενόπλοια ως ΥΦΑ (Καρώνης κ.α., 2007). Αν και η απαιτούμενη ενέργεια για την υγροποίηση του είναι κρίσιμη, το πλεονέκτημα της μείωσης του όγκου (μείωση 1/600) καθιστά το ΥΦΑ βιώσιμη λύση. Το ΥΦΑ ψύχεται και υγροποιείται στους -161°C και μεταφέρεται με ειδικά δεξαμενόπλοια διπλού κύτους μέσω θαλάσσης σε ατμοσφαιρική πίεση. Συχνά, η μεταφορά ΥΦΑ είναι η μόνη λύση μεταφοράς σε περιπτώσεις όπου η κατασκευή αγωγών είναι ανέφικτη, επιπλέον το κόστος μεταφοράς ΥΦΑ είναι χαμηλότερο από αυτό της μεταφοράς μέσω των υποθαλάσσιων αγωγών ακόμη και για αποστάσεις αρκετών εκατοντάδων χιλιομέτρων (Speight, 2014a).

2.4.5 Αγωγοί μεταφοράς φυσικού αερίου

Οι εταιρείες διαχείρισης του φυσικού αερίου εγκαθιστούν ένα υπόγειο κυρίως δίκτυο αγωγών για τη μεταφορά του από τον τόπο παραγωγής του στον τόπο κατανάλωσης. Οι αγωγοί λειτουργούν σε

διάφορες τιμές πίεσης κατά μήκος του συστήματος και κατ' αυτό τον τρόπο διακρίνονται σε αγωγούς μεταφοράς (Φαραντούρης, 2014):

- υψηλής πίεσης (40-100 bar),
- μέσης πίεσης (~20 bar) και
- μικρής πίεσης (4-7 bar)

Η διάμετρος των αγωγών κυμαίνεται από 152 mm έως 203 mm ανάλογα με τη λειτουργία τους. Οι αγωγοί μεταφοράς υψηλής και μέσης πίεσης κατασκευάζονται από χάλυβα και έχουν συνήθως διάμετρο μεταξύ 406 mm και 460 mm. Οι αγωγοί του δικτύου διανομής χαμηλής τάσης είναι κατασκευασμένοι από πολυαιθυλένιο και είναι μικρότερης διαμέτρου.

Οι αγωγοί μέσης και υψηλής πίεσης μεταφέρουν οικονομικά μεγάλους όγκους αερίου παρέχοντας ισορροπία στο σύστημα μεταφοράς, ενώ επιπλέον προσφέρουν σχετική ελαστικότητα στο σύστημα μεταφοράς καθώς χρησιμεύουν ως προσωρινοί χώροι αποθήκευσής του.

Σύμφωνα με το (ΔΕΣΦΑ, 2015), το δίκτυο μεταφοράς μέσης και υψηλής πίεσης αποτελείται από:

- Χαλύβδινους αγωγούς
- Μετρητικούς σταθμούς στα σημεία εισαγωγής αερίου στον αγωγό παροχής αερίου σε καταναλωτές και σε σημεία ελέγχου
- Σταθμούς ρύθμισης πίεσης του αερίου, κυρίως σε διακλαδώσεις
- Σταθμούς ρύθμισης ροής του αερίου
- Βαννοστάσια
- Διατάξεις καθαρισμού του αερίου
- Μονάδες αφύγρανσης του αερίου
- Συλλέκτες συμπυκνωμάτων
- Διατάξεις όσμησης του αερίου (προσθήκη κατάλληλων ουσιών)
- Σταθμούς αποστολής και υποδοχής ξέστρων (scraper stations)

Επίσης, περιλαμβάνει τα κέντρα ελέγχου και διανομής του φορτίου, όπου γίνεται ο έλεγχος του συστήματος (παρακολούθηση διακύμανσης φορτίων, παροχής προς τους πελάτες, ομαλής λειτουργίας του συστήματος μεταφοράς), η συντήρηση του δικτύου και ο προγραμματισμός της λειτουργίας. Το σύστημα επικοινωνιών και μεταφοράς των δεδομένων και τέλος τους χώρους αποθήκευσης του αερίου (υπόγειες αποθήκες, δεξαμενές ΥΦΑ).

Το δίκτυο αγωγών χαμηλής πίεσης είναι ένα πολύ απλό δίκτυο διανομής φυσικού αερίου το οποίο αποτελείται από αγωγούς πολυαιθυλενίου και προσφέρει τη δυνατότητα ηλεκτρονικής παρακολούθησης, τηλεμετρίας και μεταφοράς δεδομένων μέσω καλωδίων. Είναι πολύ σημαντικό να είναι γνωστή η ακριβής θέση των αγωγών, κάτι το οποίο είναι πολύ εύκολο στους αγωγούς υψηλής πίεσης και αντίθετα πολύ δύσκολο στους αγωγούς χαμηλής πίεσης.

2.5 Οικονομική ανάλυση αγοράς φυσικού αερίου

Το φυσικό αέριο είναι ένα αναδυόμενο προϊόν εδώ και δεκαετίες και αναμένεται τα επόμενα χρόνια να αντικαταστήσει τον άνθρακα ως το δεύτερο προϊόν σε ζήτηση παγκοσμίως. Παρόλα αυτά, οι διακυμάνσεις του είναι πολύ μικρότερες από αυτές του πετρελαίου, όπως άλλωστε και οι αποδόσεις του και για αυτό το λόγο θεωρείται μια πιο συντηρητική και ασφαλής επένδυση (IEA, 2015).

Οι τιμές στην παγκόσμια αγορά ενεργειακών πρώτων υλών διαμορφώνονται από τα επίπεδα της ζήτησης και από τη δυνατότητα της προσφοράς να καλύψει αυτή τη ζήτηση. Παράγοντες που επιδρούν στη ζήτηση είναι πολλοί και ποικίλλουν ανάλογα με την οικονομική δραστηριότητα κάθε περιοχής. Οι σημαντικότεροι είναι η τιμή του φυσικού αερίου, η εξέλιξη του ΑΕΠ, τα κίνητρα που παρέχονται από την πολιτεία, το θεσμικό πλαίσιο αλλά και η πληροφόρηση για αυτό το ενεργειακό καύσιμο. Πιο συγκεκριμένα, για το 2011 ρόλο έπαιξε η συνεχιζόμενη οικονομική ανάπτυξη από τις αναδυόμενες αγορές και η αύξηση των νοικοκυριών στην Ασία. Αντίθετα, στην Ευρώπη λόγω της συνεχιζόμενης ύφεσης είχε χαμηλή ζήτηση για ενέργεια, η οποία αναμένεται να διαμορφωθεί στα ίδια σταθερά επίπεδα και στο μέλλον. Κατά συνέπεια, η τιμή για το φυσικό αέριο και τις πρώτες ύλες στην Ε.Ε θα εξαρτηθούν από την προσφορά και το κόστος εξόρυξης και μεταφοράς. Ο πληθωρισμός στη ζώνη του ευρώ αναμένεται σύμφωνα με το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο να είναι κατά μέσο όρο στο 1,7% ετησίως μέχρι το 2017, χαμηλότερα δηλαδή από τον παγκόσμιο μέσο όρο, ο οποίος κυμαίνεται στο 3,4% για την ίδια περίοδο. Η πορεία του ΑΕΠ των χωρών της Ευρώπης αναμένεται να είναι αυξητική αλλά με χαμηλούς ρυθμούς σε σχέση με τις χώρες που και σήμερα έχουν αλματώδη μεγέθυνση (Ward, 2012). Βάση προβλέψεων, η παγκόσμια οικονομία θα γνωρίσει ανάπτυξη μέχρι και το 2030. Μοχλοί αυτής της ανάπτυξης θα είναι οι αναπτυσσόμενες χώρες, όπως η Ινδονησία με ρυθμό ανάπτυξης 4,3% ενώ οι ΗΠΑ θα έχουν αντίστοιχο ρυθμό ανάπτυξης 1,1%. Πιθανές μεταβολές λόγω γεωπολιτικών παραγόντων, όπως η ρήξη των σχέσεων μεταξύ Ελλάδας και Ε.Ε, αναμένεται να είναι σοβαρές και να επιδράσουν αρνητικά την προσφορά και τη ζήτηση (Ward, 2012).

Οι ιστορικές τιμές μας δείχνουν μια τάση διακύμανσης πάνω από το 120% για το πετρέλαιο και όχι πάνω από το 14% για το φυσικό αέριο. Αναμένεται λοιπόν μεταβολή των τιμών μέσα σε αυτό το πλαίσιο έως και το 2030 με το πετρέλαιο να υποχωρεί αισθητά σε σχέση με το φυσικό αέριο και τις αποδόσεις του να ακολουθούν επίσης. Οι πρωταγωνιστές της παγκόσμιας οικονομικής ανάπτυξης είναι οι αναπτυσσόμενες οικονομίες της Λατινικής Αμερικής, της Μέσης Ανατολής, της Βόρειας Αφρικής αλλά και η Ρωσία και Τουρκία οι οποίες διατηρούν σταθερούς ρυθμούς ανάπτυξης. Ιδιαίτερο ρόλο έχει η οικονομία της Κίνας, η οποία αναπτύσσεται με ραγδαίους ρυθμούς οι οποίοι φαίνεται να διατηρούνται έως και το 2050. Πιο συγκεκριμένα, για το 2014 η οικονομία της Κίνας είχε ρυθμό ανάπτυξης 7,4%, ενώ το ΑΕΠ της χώρας κυμάνθηκε στο 7%. Αυτό αυτομάτως παραπέμπει σε ένα πιο ευνοϊκό περιβάλλον διάθεσης των παραγόμενων ενεργειακών πόρων σε φυσικό αέριο ασχέτως από τους γεωγραφικούς περιορισμούς (Ward, 2012). Οι επενδύσεις άλλωστε σε εξορύξεις φυσικού αερίου και πετρελαίου είναι εντάσεως κεφαλαίου και πρέπει να είναι στραμμένες σε αγορές με υψηλή ζήτηση και υψηλά περιθώρια κέρδους, ειδικά κατά την πρώτη φάση απόσβεσης και εξυπηρέτησης των δανειακών απαιτήσεων. Σε αυτό το σκοπό συμβάλλει και η σχετική σταθερότητα των τιμών που με τη σειρά της συμβάλλει και αυτή στη σταθερότητα των χρηματικών εισροών. Η διόγκωση του ΑΕΠ αυξάνει συνήθως τη ζήτηση για ενέργεια ενώ ο υψηλός πληθωρισμός συνεπάγεται υψηλές τιμές και αυξημένα περιθώρια κέρδους. Όσο διογκώνεται το ΑΕΠ μιας οικονομίας τόσο διογκώνεται και η ζήτηση που οδηγεί τις τιμές του φυσικού αερίου και του πετρελαίου προς τα πάνω. Οι ανεπτυγμένες χώρες οι οποίες χαρακτηρίζονται από οικονομική σταθερότητα, χαίρονται επιπλέον υψηλά επίπεδα ενεργειακής αποτελεσματικότητας. Οι τιμές δηλαδή των ενεργειακών πόρων ακολουθούν διαφορετική πορεία στις αναπτυσσόμενες και στις ανεπτυγμένες χώρες (Φαραντούρης, 2012).

Ιστορικά δεδομένα έχουν δείξει, ότι ο κλάδος πετρελαίου και φυσικού αερίου είναι ανθεκτικός. Παγκοσμίως παρατηρείται αύξηση των τιμών του φυσικού αερίου, είτε πρόκειται για αέριο που μεταφέρεται μέσω αγωγού είτε για αέριο σε υγροποιημένη μορφή κατά 22% για την περίοδο έως το 2018 και κατά 64% έως το 2030. Πολύ μεγαλύτερη αναμένεται να είναι η αύξηση για τις οικονομίες που θα έχουν άνοδο του ΑΕΠ τους για την περίοδο και μετά το 2030. Πρωτοπόροι αυτού του φαινομένου αναμένονται να είναι οι οικονομίες της Μέσης Ανατολής και της Λατινικής Αμερικής. Αντίθετα, η αγορά της Ε.Ε αναμένεται να κινηθεί προς διαφορετική κατεύθυνση (EUROACTIV, 2015).

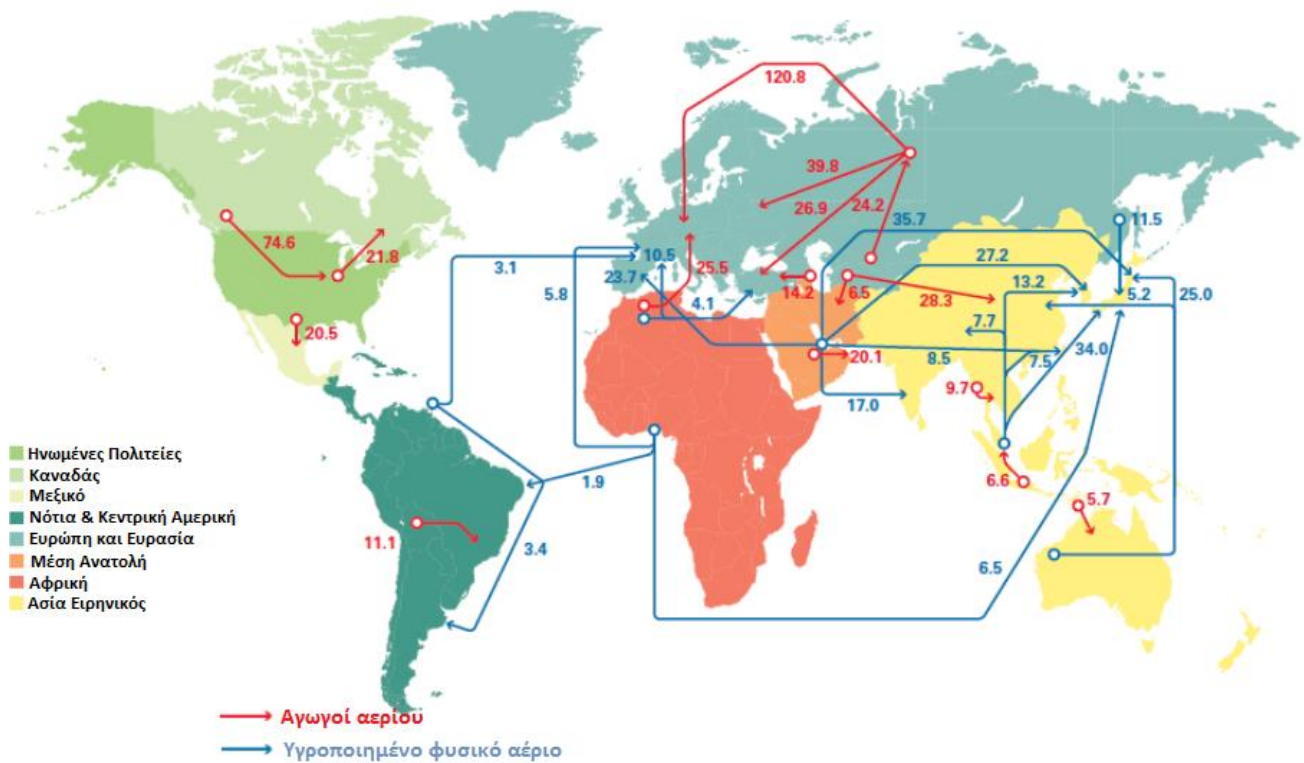
Αν και τα τελευταία χρόνια υπήρχε αυξητική τάση στη ζήτηση του φυσικού αερίου καθώς αυτό διαφαινόταν ως η λύση στο ενεργειακό πρόβλημα της Ευρώπης, παρόλα αυτά η οικονομική κρίση της ευρωζώνης, λόγω της υποχώρησης της οικονομικής δραστηριότητας εξαιτίας του μεγέθους του παγκόσμιου χρέους, δείχνει να έχει επηρεάσει κατά πολύ τον τομέα της ενέργειας. Η παγκόσμια

κατανάλωση του φυσικού αερίου αυξήθηκε το 2014 κατά μόλις 0,4%, πολύ πιο κάτω από το μέσο όρο του 2,4% για τα τελευταία 10 χρόνια. Η ανάπτυξη ήταν κάτω του μέσου όρου και στις ανεπτυγμένες αλλά και στις αναπτυσσόμενες οικονομίες, με κατανάλωση στην Ευρώπη της τάξεως του -11,6%, σημειώνοντας τη μεγαλύτερη μείωση που έχει ποτέ καταγραφεί. Ευρώπη και Ευρασία κυμάνθηκαν στο -4,2% σημειώνοντας τις πέντε μεγαλύτερες μειώσεις παγκοσμίως σε Γερμανία, Ιταλία, Ουκρανία, Γαλλία και Ηνωμένο Βασίλειο. Στις ΗΠΑ καταγράφηκε αύξηση κατά 2,9%, στην Κίνα 8,6% και στο Ιράν 6,8% καταγράφοντας έτσι μεγάλα βήματα ανάπτυξης. Για το 2014 το φυσικό αέριο αντιπροσώπευσε το 23,7% της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας (Dudley BP, 2015).

Η παγκόσμια παραγωγή φυσικού αερίου αυξήθηκε το 2014 κατά 1,6%, κάτω από το μέσο όρο του 2,5% των τελευταίων δέκα ετών. Η αύξηση ήταν κάτω του μέσου όρου σε όλες τις περιοχές, εκτός της Βόρειας Αμερικής. Η παραγωγή της Ε.Ε έπεσε στο -9,8%, δηλαδή στο κατώτερο επίπεδο από το 1971. Οι ΗΠΑ βρέθηκαν στο συν 6,1% καταγράφοντας τη μεγαλύτερη παγκόσμια αύξηση, αντιπροσωπεύοντας το 77% της παγκόσμιας ανάπτυξης. Οι μεγαλύτερες μειώσεις παρατηρήθηκαν στη Ρωσία με -4,3% και την Ολλανδία με -18,7%.

Το παγκόσμιο εμπόριο φυσικού αερίου κατέγραψε μια σπάνια συρρίκνωση το 2014, σημειώνοντας πτώση κατά 3,4%. Η αγορά φυσικού αερίου μέσω αγωγών σημείωσε πτώση κατά 6,2%, τη μεγαλύτερη που έχει καταγραφεί, αποτέλεσμα της κατακόρυφης μείωσης των εξαγωγών της Ρωσίας κατά 11,8% και της Ολλανδίας κατά 29,9%. Σημαντικές ήταν και οι μειώσεις των εισαγωγών του φυσικού αερίου σε Ηνωμένο Βασίλειο (-28,2%), Γερμανία (-10,1%) και Ουκρανία (-29,9%).

Αντίθετα, το παγκόσμιο εμπόριο του υγροποιημένου φυσικού αερίου κατέγραψε μικρή άνοδο στις πωλήσεις κατά 2,4%. Οι υψηλότερες εισαγωγές κατεγράφησαν στην Κίνα κατά 10,8% και στο Ηνωμένο Βασίλειο κατά 20,1%, οι οποίες εν μέρει αντισταθμίστηκαν από τη μείωση της Νότιας Κορέας της τάξεως του 6,0% και της Ισπανίας κατά 15,7% (Dudley BP, 2015).



Διάγραμμα 2.2: Παγκόσμιο δίκτυο διακίνησης φυσικού αερίου από περιοχή σε περιοχή σε δις m³, 2014 (Dudley BP, 2015)

Το παγκόσμιο εμπόριο του φυσικού αερίου αντιπροσώπευε για το 2014 το 29,4% της παγκόσμιας κατανάλωσης, τη στιγμή που το μερίδιο του υγροποιημένου φυσικού αερίου ανέβηκε στο 33,4% (Dudley BP, 2015).

Επί πολλές δεκαετίες, οι μεταβολές στις ενεργειακές αγορές αναδιαμορφώνουν το χάρτη των γεωπολιτικών νικητών και ηττημένων. Το ίδιο συμβαίνει και σήμερα, η παρούσα τάση αναμένεται να διατηρηθεί για μεγάλο διάστημα και οι επιπτώσεις της έχουν αρχίσει να διαφαίνονται.

2.5.1 Παράγοντες κόστους φυσικού αερίου.

Η τιμή του φυσικού αερίου εξαρτάται από μια σειρά παραγόντων όπως είναι, οι συνθήκες προσφοράς και ζήτησης, η γεωπολιτική κατάσταση, η διαφοροποίηση των εισαγωγών, το κόστος του δικτύου, η προστασία του περιβαλλοντικού κόστους και τέλος η φορολόγηση. Οι τιμές επίσης διαφέρουν αναλόγως του νομικού πλαισίου και του κυβερνητικού ελέγχου της κάθε χώρας. Έτσι, η τιμή του στις ΗΠΑ και το Ηνωμένο Βασίλειο, μετά την απελευθέρωση της αγοράς, καθορίζεται με εντελώς

διαφορετική φιλοσοφία από ό,τι στην Ευρώπη και την Ασία. Για την ακρίβεια, η τιμή διαμορφώνεται έτσι ώστε να εξισορροπεί ανάμεσα στην προσφορά και τη ζήτηση της αγοράς (Snow, 2012).

Αντίθετα, στην Ευρώπη, το μεγαλύτερο μέρος του φυσικού αερίου εμπορεύεται μέσω μακροπρόθεσμων συμβολαίων με τιμαριθμική προσαρμογή βάσει των τιμών των άλλων ενεργειακών προϊόντων και κυρίως αυτό του αργού πετρελαίου και του πετρελαίου θέρμανσης. Τα κύρια χαρακτηριστικά αυτών των συμβολαίων ήταν, εκτός της μεγάλης χρονικής τους διάρκειας (της τάξεως των 20-25 ετών), οι ρήτρες «take or pay» για τον αγοραστή και το κυριότερο, όπως αναφέρθηκε, η άμεση σύνδεση της τιμής του φυσικού αερίου με αυτές των άλλων ανταγωνιστικών ενεργειακών πρώτων υλών. Με την απευθείας σύνδεση αυτών των προϊόντων διασφαλιζόταν ότι το φυσικό αέριο θα διατηρούσε πάντα ένα σημαντικό μερίδιο της αγοράς ενέργειας. Επιπλέον, την εποχή που υιοθετήθηκε η συγκεκριμένη πολιτική των συμβολαίων, το φυσικό αέριο δεν θα μπορούσε να είναι ανταγωνιστικό του πετρελαίου σε όλα τα μήκη και πλάτη της γης λόγω ελλιπούς δικτύου μεταφοράς. Σήμερα, στην Ευρώπη, στο σύνολο των συμφωνιών προμήθειας που συνδέουν παραγωγούς και εταιρίες διανομής και εμπορίας, τα μακροχρόνια συμβόλαια ξεπερνούν το 90% (Φαραντούρης, 2012).

Στην άλλη πλευρά του Ατλαντικού, στις ΗΠΑ, μετά την απελευθέρωση της αγοράς, τα συμβόλαια για προμήθεια μπορεί να είναι μικρής διάρκειας (1 μήνα), μέσης διάρκειας (18μήνες) ή και μακράς διάρκειας τα οποία δεν ξεπερνούν τα δέκα χρόνια. Οι τιμές στις ΗΠΑ και το Ηνωμένο Βασίλειο καθορίζονται βάσει των τιμών μικρής διάρκειας οι οποίες είναι αντιπροσωπευτικές της προσφοράς και ζήτησης της αγοράς και δεν υπάρχουν ρήτρες «take or pay» αλλά ρήτρες «take or release» (Γατσίδα και Νικολετοπούλου, 2013).

Η τιμή του φυσικού αερίου αναμένεται να παραμείνει για κάποιο χρόνο ακόμη συνδεδεμένη με την τιμή του αργού πετρελαίου εξαιτίας του γεγονότος ότι στα συμβόλαια προμήθειας φυσικού αερίου μακράς διάρκειας που έχουν συναφθεί, οι τιμές καθορίστηκαν βάσει των τιμών των πετρελαϊκών προϊόντων. Θεωρείται βέβαιο ότι το μοντέλο αυτό θα αλλάξει στο μέλλον προς την κατεύθυνση των κανόνων της αμερικανικής και βρετανικής αγοράς και η τιμή του φυσικού αερίου θα αποσυνδεθεί μακροπρόθεσμα από την τιμή του πετρελαίου (Lin & Li, 2015). Αναμένεται επίσης, να υπάρξουν δείκτες καθορισμού των τιμών του φυσικού αερίου σε σχέση με την τιμή της κιλοβατώρας, δεδομένου ότι ειδικά στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής, η ζήτηση περισσότερο στην Ευρώπη αλλά και παγκοσμίως αυξάνεται συνεχώς (EnergyPress, 2015b).

Επιπλέον, η ανάγκη της ενεργειακής ένωσης μεταξύ των κρατών-μελών της Ε.Ε έχει επισημανθεί ιδιαίτερω, καθώς μια ενοποιημένη αγορά ενέργειας θα είναι ικανή να αντιμετωπίσει αποτελεσματικά μελλοντικές κρίσεις εφοδιασμού και παράλληλα να διασφαλίσει τους ευάλωτους καταναλωτές, αναδεικνύοντας την αρχή της αλληλεγγύης, που διέπει τη λειτουργία της Ε.Ε. Οι διαφοροποιήσεις μεταξύ Ευρώπης και ΗΠΑ στις τιμές προμήθειας της ενέργειας δηλώνουν ξεκάθαρα το υφιστάμενο ανταγωνιστικό μειονέκτημα της πρώτης. Σε ό,τι αφορά το φυσικό αέριο, στις περισσότερες χώρες της Ε.Ε η αγορά του εξαρτάται από την εισαγωγή ρωσικού φυσικού αερίου, η οποία βασίζεται σε μακροπρόθεσμες συμβάσεις, συνδεδεμένες με την τιμή του αργού πετρελαίου. Στον τομέα του ηλεκτρικού ρεύματος, χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η τιμή προμήθειας του βιομηχανικού ρεύματος, η οποία ήταν κατά μέσο όρο το 2013 στην Ε.Ε 0,0942 €/KWh, τη στιγμή που η μέση τιμή στις ΗΠΑ ήταν 0,051 €/KWh. Τα κύρια αίτια αυτής της διαφοροποίησης, σύμφωνα με άρθρο του διευθυντή του Ερευνητικού Κέντρου Ενεργειακής Διοίκησης, είναι η ανάπτυξη του σχιστολιθικού αερίου στις ΗΠΑ που οδήγησε σε αύξηση της εγχώριας παραγωγής και ακολούθως σε σημαντική πτώση της τιμής του φυσικού αερίου (Ανδριοσόπουλος, 2014).

Πτώση της τιμής του φυσικού αερίου καταγράφεται τα τελευταία δύο χρόνια, αντίθετα αναμένεται σημαντική αύξηση της τιμής του υδροποιημένου φυσικού αερίου. Συγκεκριμένα, η Ευρώπη αναμένεται να υπερτριπλασιάσει τις εισαγωγές της σε 126 δις m³ και η Ασία σε 536 δις m³ (Γατσίδας και Νικολετοπούλου, 2013). Η αύξηση του ανταγωνισμού μεταξύ Ευρώπης και Ασίας για την προμήθεια φθηνής ενέργειας έχει ήδη ισχυροποιήσει τις ΗΠΑ στην παγκόσμια πολιτική σκακιέρα, όσο η Ευρώπη προσπαθεί να ανακάμψει και οι αγορές της Ασίας να διατηρήσουν τους υψηλούς ρυθμούς ανάπτυξης (Ανδριοσόπουλος, 2014).

Πίνακας 2.1: Συγκριτικές τιμές φυσικού αερίου, υγροποιημένου φυσικού αερίου και αργού πετρελαίου ανά χώρα και σε €/ εκατομμύριο kJ (Dudley BP, 2015)

€ ανά εκατομμύριο kJ	ΥΦΑ Ισπανικό cif	Φυσικό αέριο				Αργό Πετρέλαιο Χωρών ΟΟΣΑ cif
		Γερμανικός Μ.Ο Τιμής παραγωγής	Αγγλικές τιμές (Δοκτής Heren NBP)†	Αμερικανικές Henry Hub‡	Καναδικές (Alberta)‡	
1984	4.41	3.46	—	—	—	4.32
1985	4.52	3.67	—	—	—	4.10
1986	3.54	3.40	—	—	—	2.22
1987	2.89	2.20	—	—	—	2.67
1988	2.89	1.92	—	—	—	2.21
1989	2.83	1.73	—	1.47	—	2.66
1990	3.15	2.40	—	1.42	0.91	3.30
1991	3.45	2.76	—	1.29	0.77	2.88
1992	3.13	2.32	—	1.53	0.85	2.76
1993	3.04	2.16	—	1.83	1.46	2.44
1994	2.75	2.03	—	1.66	1.25	2.33
1995	2.99	2.07	—	1.46	0.77	2.56
1996	3.16	2.13	1.62	2.38	0.97	3.06
1997	3.38	2.28	1.69	2.19	1.18	2.84
1998	2.66	2.00	1.61	1.80	1.23	1.87
1999	2.71	1.62	1.37	1.96	1.73	2.58
2000	4.08	2.50	2.34	3.66	3.24	4.17
2001	4.01	3.16	2.74	3.52	3.12	3.53
2002	3.69	2.79	2.05	2.88	2.22	3.60
2003	4.12	3.51	2.88	4.87	4.17	4.23
2004	4.48	3.73	3.85	5.06	4.35	5.42
2005	5.23	5.08	6.38	7.60	6.26	7.55
2006	6.17	6.78	6.82	5.84	5.04	9.21
2007	6.68	6.94	5.19	6.01	5.33	10.33
2008	10.84	9.99	9.32	7.65	6.90	14.48
2009	7.83	7.36	4.19	3.36	2.92	9.00
2010	9.43	6.92	5.67	3.79	3.19	11.64
2011	12.73	9.06	7.81	3.47	3.00	16.04
2012	14.47	9.44	8.17	2.38	1.96	16.26
2013	13.97	9.27	9.19	3.21	2.53	15.77
2014	14.11	7.87	7.10	3.76	3.34	14.52

*Πηγή: 1984-1990 Γερμανική Ομοσπονδιακή Στατιστική Υπηρεσία, 1991-2014 Γερμανική Ομοσπονδιακή Στατιστική Υπηρεσία των Οικονομικών και Ελέγχου Εξαγωγών (BAFA).

† Πηγή: ICIS Heren Energy Ltd.

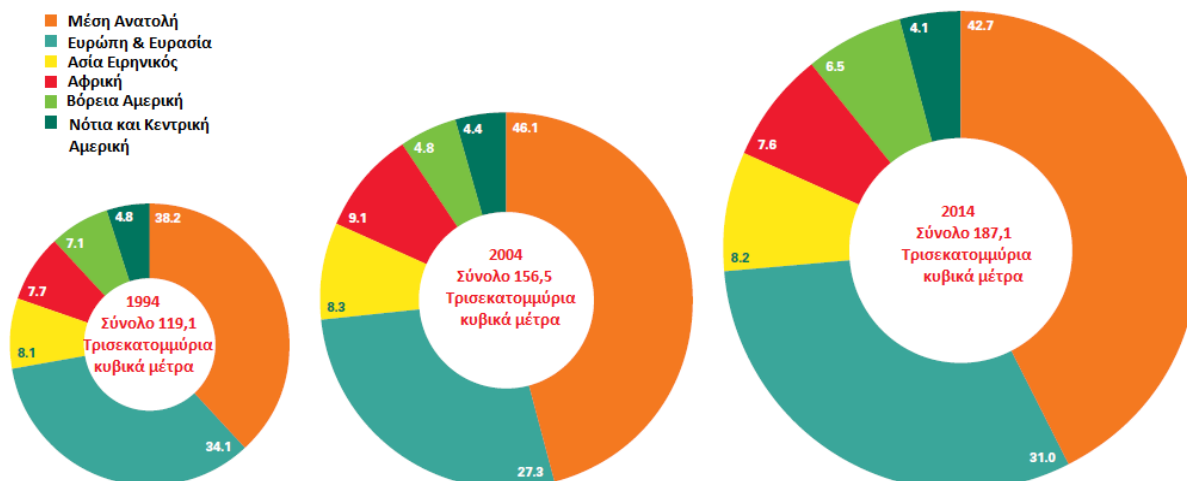
‡ Πηγή: Energy Intelligence Group, Natural Gas Week.

Σημείωση: cif = cost + insurance + freight (average prices) Κόστος μεταφοράς και ασφάλισης προϊόντων (Μέσες τιμές).

Οι έρευνες για υδρογονάνθρακες στην Ανατολική Μεσόγειο μπορούν να ισχυροποιήσουν τη διαπραγματευτική ισχύ της Ευρώπης, εάν και εφόσον υπάρξει ενιαία ενεργειακή πολιτική στην Ε.Ε, με ενιαία συμβόλαια προμήθειας επί των συνολικών αναγκών προμήθειας φυσικού αερίου στην Ε.Ε και με ενιαία τιμή. Λαμβάνοντας επιπλέον υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των αγορών της Ευρώπης, οι οποίες χαρακτηρίζονται όπως έχει ήδη αναφερθεί, από υψηλή εξάρτηση ενεργειακών πρώτων υλών και πιο συγκεκριμένα στην προμήθεια του φυσικού αερίου από τη Ρωσία, οι ενεργειακές υποδομές θα αποτελέσουν τον καταλύτη της απελευθέρωσης των αγορών και τη βάση για τη μελλοντική τους ενοποίηση. Τέτοιου είδους έργα είναι ο Αδριατικός αγωγός TAP και η πιθανή κατασκευή νέων σταθμών αποθήκευσης υγροποιημένου φυσικού αερίου στην Βόρεια Ελλάδα.

2.5.2 Παγκόσμια αποθέματα φυσικού αερίου

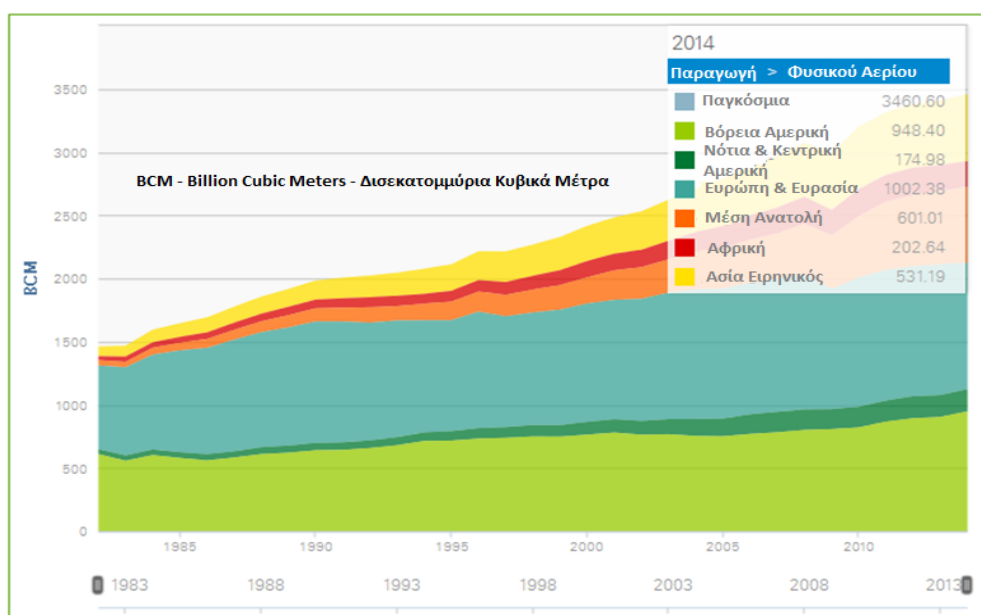
Τα αποδεδειγμένα αποθέματα του φυσικού αερίου, στα τέλη του έτους 2014, έφτασαν στο ύψος των 187,1 τρις m³ (tcm), αυξημένα κατά 0,3% του προηγούμενου έτους. Η Ρωσία αύξησε τα ποσοστά της κατά 0,4%, το Αζερμπαϊτζάν κατά 0,3% και οι ΗΠΑ κατά 0,2%. Η Μέση Ανατολή εξακολουθεί να κατέχει για το 2014 το μεγαλύτερο δείκτη αποθεμάτων προς παραγωγή φυσικού αερίου (Dudley BP, 2015).



Διάγραμμα 2.3: Αποδεδειγμένα παγκόσμια αποθέματα φυσικού αερίου, συνολικά και ανά ποσοστό, γεωγραφική περιοχή και δεκαετία 94, 04, 14 (Dudley BP, 2015)

2.5.3 Παγκόσμια παραγωγή φυσικού αερίου

Η παγκόσμια παραγωγή του φυσικού αερίου για το 2014 έφτασε μόλις στο 1,6% πολύ χαμηλότερα από το μέσο όρο του 2,5% της τελευταίας δεκαετίας. Η Βόρεια Αμερική υπήρξε η μοναδική περιοχή η οποία σημείωσε αύξηση στα ποσοστά παραγωγής της κατά 6,1%, ενώ η παραγωγή της Ε.Ε έπεσε κατακόρυφα κατά 9,8% καταγράφοντας τα χαμηλότερα επίπεδα από το 1971. Οι μεγαλύτεροι ρυθμοί μείωσης σημειώθηκαν στη Ρωσία (-4,3%) και την Ολλανδία (-18,7%) (Dudley BP, 2015).



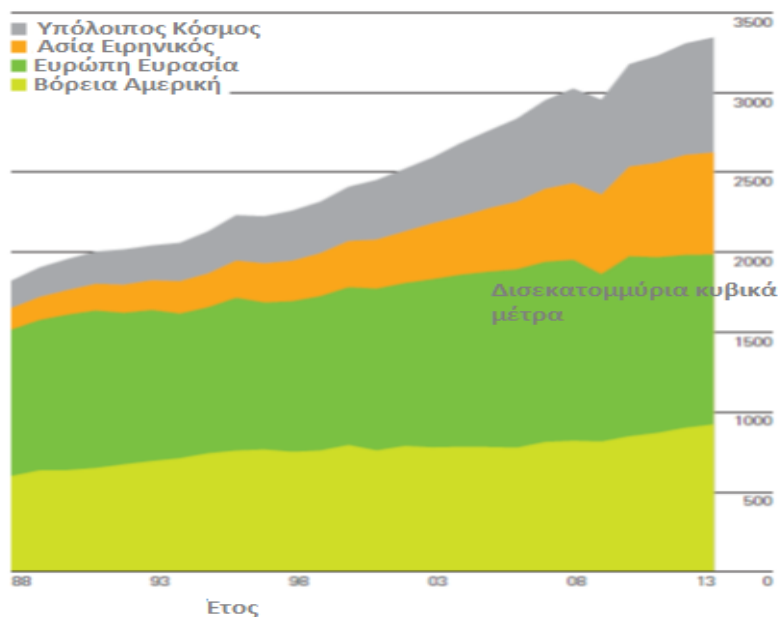
Διάγραμμα 2.4: Παγκόσμια παραγωγή φυσικού αερίου σε δις m³, στιγμιότυπο έτος 2014 (Dudley BP, 2015)

Πίνακας 2.2: Παγκόσμια παραγωγή φυσικού αερίου σε δις m³ ανά έτος από 2004 έως και το 2014 και ανά χώρα (Dudley BP, 2015)

Δισεκατομμύρια m ³ χώρα	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Αλλαγή Από 2013 ποσοστό	2014	
Ηνωμένες Πολιτείες	526.4	511.1	524.0	545.6	570.8	584.0	603.6	648.5	680.5	689.1	728.3	6.1%	21.4%
Καναδάς	183.7	187.1	188.4	182.7	176.6	164.0	159.9	159.7	156.0	156.1	162.0	3.8%	4.7%
Μεξικό	43.4	52.2	57.3	53.6	53.4	59.3	57.6	58.3	57.2	58.2	58.1	-0.2%	1.7%
Σύνολο Βόρειας Αμερικής	753.5	750.5	769.7	781.8	800.8	807.3	821.1	866.5	893.8	903.3	948.4	5.3%	27.7%
Αργεντινή	44.9	45.6	46.1	44.8	44.1	41.4	40.1	38.8	37.7	35.5	35.4	-0.3%	1.0%
Βολιβία	9.8	12.0	12.9	13.8	14.3	12.3	14.2	15.6	17.8	20.3	21.4	5.6%	0.6%
Βραζιλία	11.0	10.9	11.2	11.2	14.0	11.9	14.6	16.7	19.3	18.7	20.0	7.0%	0.6%
Κολομβία	6.4	6.7	7.0	7.5	9.1	10.5	11.3	11.0	12.0	12.6	11.8	-6.3%	0.3%
Περού	0.9	1.5	1.8	2.7	3.4	3.5	7.2	11.3	11.9	12.2	12.9	6.0%	0.4%
Τρινιδάδ & Τομπάγκο	30.2	33.0	40.1	42.2	42.0	43.6	44.8	43.1	42.7	42.8	42.1	-1.8%	1.2%
Βενεζουέλα	28.4	27.4	31.5	36.1	32.8	31.0	27.4	27.6	29.5	28.4	28.6	0.5%	0.8%
Άλλες χώρες Νότιας & Κεντρικής Αμερικής	3.1	3.4	3.8	3.9	3.7	4.2	3.6	3.1	2.9	2.7	2.7	0.2%	0.1%
Σύνολο Νότιας & Κεντρικής Αμερικής	134.7	140.7	154.3	162.3	163.2	158.5	163.2	167.2	173.7	173.3	175.0	1.0%	5.0%
Αζερμπαϊτζάν	4.5	5.2	6.1	9.8	14.8	14.8	15.1	14.8	15.6	16.2	16.9	4.6%	0.5%
Δανία	9.4	10.4	10.4	9.2	10.1	8.4	8.2	6.6	5.8	4.8	4.6	-4.8%	0.1%
Γερμανία	16.4	15.8	15.6	14.3	13.0	12.2	10.6	10.0	9.0	8.2	7.7	-6.1%	0.2%
Ιταλία	11.9	11.1	10.1	8.9	8.5	7.3	7.7	7.7	7.9	7.1	6.6	-7.6%	0.2%
Καζακστάν	12.3	12.7	13.0	15.1	16.9	16.4	15.9	17.5	18.4	18.6	19.3	3.4%	0.6%
Ολλανδία	68.5	62.5	61.6	60.5	66.6	62.7	70.5	64.2	63.9	68.7	55.8	-18.7%	1.6%
Νορβηγία	79.2	85.8	88.7	90.3	100.1	104.4	107.3	101.3	114.7	108.7	108.8	0.1%	3.1%
Πολωνία	4.4	4.3	4.3	4.3	4.1	4.1	4.1	4.3	4.3	4.2	4.2	-2.0%	0.1%
Ρουμανία	12.8	12.4	11.9	11.5	11.4	11.3	10.9	10.9	10.9	10.9	11.4	5.4%	0.3%
Ρωσική Ομοσπονδία	573.3	580.1	595.2	592.0	601.7	527.7	588.9	607.0	592.3	604.7	578.7	-4.3%	16.7%
Τουρκμενιστάν	52.8	57.0	60.4	65.4	66.1	36.4	42.4	59.5	62.3	62.3	69.3	11.1%	2.0%
Ουκρανία	18.4	18.6	18.7	18.7	19.0	19.3	18.5	18.7	18.6	19.3	18.6	-3.7%	0.5%
Ηνωμένο Βασίλειο	96.4	88.2	80.0	72.1	69.6	59.7	57.1	45.2	38.9	36.5	36.6	0.3%	1.1%
Ουζμπεκιστάν	54.2	54.0	56.6	58.2	57.8	55.6	54.4	57.0	56.9	56.9	57.3	0.7%	1.6%
Άλλες χώρες Ευρώπης & Ευρασίας	11.0	10.7	10.5	10.7	10.2	10.1	10.1	9.5	8.8	7.5	6.7	-11.6%	0.2%
Σύνολο Ευρώπης & Ευρασίας	1025.3	1028.8	1043.0	1041.2	1070.0	950.3	1021.7	1034.2	1028.2	1034.7	1002.4	-3.1%	28.8%
Μπαχρέϊν	9.8	10.7	11.3	11.8	12.7	12.8	13.1	13.3	13.7	15.8	16.9	7.2%	0.5%
Ιράν	96.4	102.3	111.5	125.0	132.4	144.2	152.4	159.9	165.6	164.0	172.6	5.2%	5.0%
Ιράκ	1.0	1.5	1.5	1.5	1.9	1.1	1.3	0.9	0.6	1.2	1.3	6.4%	
Κουβέιτ	11.9	12.2	12.5	12.1	12.8	11.5	11.7	13.5	15.5	16.3	16.4	0.5%	0.5%
Ομάν	18.5	19.8	23.7	24.0	24.1	24.8	27.1	26.5	30.0	30.5	29.0	-4.9%	0.8%
Κατάρ	39.2	45.8	50.7	63.2	77.0	94.2	126.3	161.1	170.5	176.5	177.2	0.4%	5.1%
Σαουδική Αραβία	65.7	71.2	73.5	74.4	80.4	78.5	87.7	92.3	99.3	100.0	108.2	8.2%	3.1%
Συρία	6.4	5.5	5.6	5.6	5.3	5.6	8.0	7.1	5.2	4.7	4.4	-7.9%	0.1%
Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα	46.3	47.8	48.8	50.3	50.2	48.8	51.3	52.3	54.3	54.6	57.8	5.8%	1.7%
Υεμένη	-	-	-	-	-	0.8	6.2	9.4	7.6	10.3	9.6	-6.3%	0.3%
Άλλες χώρες Μέσης Ανατολής	1.5	1.9	2.6	3.0	3.6	2.9	3.4	4.4	2.7	6.5	7.7	17.2%	0.2%
Σύνολο Μέσης Ανατολής	296.6	318.7	341.6	370.8	400.3	425.1	488.6	540.7	565.1	580.5	601.0	3.5%	17.3%
Άλγερια	82.0	88.2	84.5	84.8	85.8	79.6	80.4	82.7	81.5	81.5	83.3	2.2%	2.4%
Αίγυπτος	33.0	42.5	54.7	55.7	59.0	62.7	61.3	61.4	60.9	56.1	48.7	-13.1%	1.4%
Λιβύη	8.1	11.3	13.2	15.3	15.9	15.9	16.8	7.9	12.2	11.0	12.2	10.9%	0.4%
Νιγηρία	24.4	25.1	29.6	36.9	36.2	26.0	37.3	40.6	43.3	36.2	38.6	6.6%	1.1%
Άλλες χώρες Αφρικής	8.9	10.2	10.3	12.1	15.4	15.8	17.5	17.7	17.5	19.9	19.8	-0.4%	0.6%
Σύνολο Αφρικής	156.4	177.3	192.2	204.7	212.3	200.0	213.3	210.2	215.4	204.7	202.6	-1.0%	5.8%
Αυστραλία	35.3	37.1	38.9	40.0	38.3	42.3	45.9	46.5	51.6	53.4	55.3	3.6%	1.6%
Μπαγκλαντές	12.8	13.8	15.1	15.9	17.0	18.5	19.9	20.1	21.1	22.7	23.6	4.1%	0.7%
Μπρούναι	12.2	12.0	12.6	12.3	12.2	11.4	12.3	12.8	12.6	12.2	11.9	-2.9%	0.3%
Κίνα	42.8	51.0	60.5	71.5	83.0	88.1	99.0	108.8	114.3	124.9	134.5	7.7%	3.9%
Ινδία	29.2	29.6	29.3	30.1	30.5	39.2	50.8	46.1	40.3	33.7	31.7	-5.9%	0.9%
Ινδονησία	74.6	75.1	74.3	71.5	73.7	76.9	85.7	81.5	77.1	72.1	73.4	1.7%	2.1%
Μαλαισία	56.7	62.3	62.7	61.5	63.8	61.1	62.6	62.2	61.6	67.2	66.4	-1.2%	1.9%
Μιανμάρ	10.2	12.2	12.6	13.5	12.4	11.6	12.4	12.8	12.7	13.1	16.8	28.6%	0.5%
Πακιστάν	34.5	39.1	39.8	40.5	41.4	41.6	42.3	42.3	43.7	42.7	42.0	-1.6%	1.2%
Ταϊλάνδη	22.4	23.7	24.3	26.0	28.8	30.9	36.2	37.0	41.4	41.8	42.1	0.8%	1.2%
Βιετνάμ	4.2	6.4	7.0	7.1	7.5	8.0	9.4	8.5	9.4	9.8	10.2	4.7%	0.3%
Άλλες χώρες Ασίας Ειρηνικού	10.0	11.0	14.6	17.4	18.3	18.6	18.2	18.4	18.2	18.8	23.3	23.7%	0.7%
Σύνολο Ασίας Ειρηνικού	344.8	373.4	391.7	407.3	426.9	448.2	494.7	496.9	504.0	512.3	531.2	3.7%	15.3%
Παγκόσμιο Σύνολο	2711.3	2789.3	2892.5	2968.1	3073.4	2989.4	3202.6	3315.7	3380.2	3408.8	3460.6	1.6%	100.0%
Εκ των οποίων: Χώρες ΟΟΣΑ	1092.8	1084.3	1097.4	1101.0	1131.0	1128.4	1152.6	1171.6	1207.3	1214.9	1248.2	3.0%	36.3%
Οχι χώρες ΟΟΣΑ	1618.5	1705.0	1795.1	1867.1	1942.4	1860.9	2050.0	2144.1	2172.9	2194.0	2212.4	0.8%	63.7%
Ευρωπαϊκή Ένωση	229.5	214.1	203.0	190.2	192.1	174.7	178.0	157.0	148.1	146.6	132.3	-9.8%	3.8%
Πρώην Σοβιετική Ένωση	715.7	727.8	750.3	759.5	776.5	670.3	735.4	774.8	764.3	778.3	760.3	-2.3%	21.9%

2.5.4 Παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου

Η παγκόσμια κατανάλωση του φυσικού αερίου για το 2014 ανέβηκε μόλις κατά 0,4%, πολύ πιο κάτω από το μέσο όρο του 2,4% της τελευταίας δεκαετίας. Η αύξηση της κατανάλωσης ήταν κάτω του μέσου όρου σε όλες τις περιοχές εκτός της Βόρειας Αμερικής και της Μέσης Ανατολής, όπου οι χαμηλές τιμές ευνοούν την ανάπτυξη. Η κατανάλωση της Ε.Ε, εμφανώς επηρεασμένη από την οικονομική ύφεση, κατέγραψε τη μεγαλύτερη καταγεγραμμένη μείωση (-11,6%), ενώ οι προβλέψεις δεν είναι ιδιαίτερα αισιόδοξες (Γατσίδας και Νικολετοπούλου, 2013).



Διάγραμμα 2.5: Παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου ανά περιοχή και σε δις m³ (DudleyBP, 2015)

2.5.5 Το σχιστολιθικό φυσικό αέριο και ο ρόλος του στον παγκόσμιο ενεργειακό χάρτη

Από την εποχή της βιομηχανικής επανάστασης μέχρι και σήμερα, το πετρέλαιο και το συμβατικό φυσικό αέριο υπήρξαν οι κυριότερες πηγές ενέργειας της παγκόσμιας οικονομίας. Μετά τις δύο πετρελαϊκές κρίσεις της δεκαετίας του '70 (1973, 1979) αναπτύχθηκαν εναλλακτικές πηγές ενέργειας (πυρηνική, ηλιακή, αιολική, γεωθερμική). Σήμερα, όμως, μια νέα μορφή ενέργειας αναπτύσσεται ταχύτατα και έρχεται να αλλάξει τον παγκόσμιο ενεργειακό χάρτη θέτοντας νέες οικονομικές και γεωπολιτικές παραμέτρους. Η νέα αυτή πηγή ενέργειας είναι το σχιστολιθικό φυσικό αέριο. Το σχιστολιθικό αέριο ανακαλύφθηκε για πρώτη φορά στη Νέα Υόρκη το 1821, πολύ πριν από το πετρέλαιο, το οποίο ανακαλύφθηκε το 1859. Μέχρι και τη δεκαετία όμως του 1970 δεν είχε απασχολήσει σοβαρά την παγκόσμια κοινότητα ενέργειας καθώς η υπάρχουσα τεχνολογία καθιστούσε ασύμφορη τη διαδικασία απόσπασης του αερίου από το σχιστόλιθο (Ihara, 2009), μέχρι που αναπτύχθηκε η μέθοδος της υδραυλικής ρωγμάτωσης.

Πολλοί επιστήμονες, περιβαλλοντικές οργανώσεις ακόμα και κράτη υποστηρίζουν ότι η συγκεκριμένη μέθοδος εξόρυξης εγκυμονεί πολλούς κινδύνους για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία. Από τα μεγαλύτερα προβλήματα είναι οι μεγάλες ποσότητες νερού που απαιτούνται για την εξόρυξη αλλά και η μόλυνση των υπόγειων υδάτων από τη χρήση των χημικών ουσιών. Επίσης, υποστηρίζεται ότι κατά την εξόρυξη παράγονται μεγάλες ποσότητες μεθανίου και ότι μπορεί σε κάποιες περιπτώσεις να

προκληθούν μικροσεισμοί. Μπορεί η εξόρυξη του σχιστολιθικού αερίου να κρύβει κινδύνους, το οικονομικό όμως κίνητρο είναι τεράστιο. Η διεθνής εμπειρία ως σήμερα δείχνει ότι η αξιοποίηση των ενεργειακών ευκαιριών τίθεται ως προτεραιότητα και κατόπιν αντιμετωπίζονται οι κίνδυνοι (Melikoglu, 2014).

Η απεξάρτηση των ΗΠΑ από τις ενεργειακές εισαγωγές υπήρξε προτεραιότητα της προεδρίας Ομπάμα, κάτι το οποίο επετεύχθη. Σήμερα, καλύπτουν από την εγχώρια παραγωγή τους το 86% των ενεργειακών αναγκών σε πετρέλαιο και αέριο από σχιστόλιθο, μειώνοντας δραστικά την εξάρτησή τους από τις εισαγωγές. Η έκρηξη αυτή της παραγωγής αερίου και πετρελαίου, δίνει τη δυνατότητα διοχέτευσης στην εσωτερική αγορά τους σε χαμηλότερες τιμές, σε σχέση με τις διεθνείς αλλά και με τις σταθερές τιμές, ενώ οι τιμές της διεθνούς ανταγωνιστικής Gazprom παραμένουν συνδεδεμένες με τις τιμές του αργού πετρελαίου και δεσμεύονται με μακροχρόνια συμβόλαια. Λόγω του φθηνού κόστους ενέργειας η αμερικανική βιομηχανία εξήγγειλε επενδύσεις 100 δις \$ για την επόμενη πενταετία, ενώ έχουν ήδη αναχθεί στο μεγαλύτερο παραγωγό φυσικού αερίου στον κόσμο, μειώνοντας τις τιμές έως και 70% περίπου σε σχέση με το 2008. Όλα δείχνουν ότι οδηγούνται σε μια νέα εποχή ενεργειακής αυτονομίας, διεκδικώντας το ρόλο ενός νέου παγκόσμιου εξαγωγικού παίκτη στην ενεργειακή αγορά (Ihara, 2009).

Η Ρωσία και το Κατάρ, οι μεγαλύτεροι εξαγωγείς συμβατικού φυσικού αερίου σήμερα, απειλούνται από το νέο ανταγωνισμό. Αρχικά η Ρωσία αντιμετώπισε αρνητικά το σχιστολιθικό αέριο, ο πρόεδρος Πούτιν ισχυρίστηκε ότι είναι βλαβερό για το περιβάλλον και η παραγωγή του είναι βλαβερή. Με τελευταίες του δηλώσεις όμως παραδέχθηκε ότι το σχιστολιθικό αέριο μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικές εξελίξεις τον κλάδο ενέργειας και κάλεσε τις ρώσικες εταιρίες να ανταπεξέλθουν στην πρόκληση. Η ίδια η χώρα διαθέτει κοιτάσματα, παρόλα αυτά δεν μπορεί να τα αξιοποιήσει καθώς δεν διαθέτει την κατάλληλη τεχνογνωσία. Η ενέργεια είναι βασικός πυλώνας της οικονομίας και της διεθνούς ισχύος της χώρας, λογικό είναι λοιπόν να δυναμώνουν οι φόβοι απέναντι στα νέα ενεργειακά δεδομένα (Jinjolia et al, 2015).

Στην Ευρώπη, η εξόρυξη του σχιστολιθικού αερίου περιβάλλεται από ένα πλαίσιο αρχών, από το 2014, με έμφαση στο περιβάλλον. Κοιτάσματα υπάρχουν, όμως η περίπλοκη γεωλογική δομή τους, το μεγάλο βάθος, το ιδιοκτησιακό καθεστώς και οι αυστηροί περιβαλλοντικοί κανονισμοί, καθιστούν αβέβαιο το αποτέλεσμα και αυξημένο το κόστος εξόρυξης. Χώρες, πολιτικά κόμματα και επιχειρηματικές ενώσεις συνθέτουν ένα αντικρουόμενο σκηνικό στην Ευρώπη για το σχιστολιθικό αέριο. Χώρες όπως η Γαλλία, η Ολλανδία και η Βουλγαρία έχουν απαγορεύσει τη μέθοδο της

«υδραυλικής ρωγμάτωσης», ενώ ισχυρές αντιδράσεις έχουν εκφραστεί και από γερμανικά κρατίδια για την εφαρμογή της μεθόδου. Τα σημαντικότερα κοιτάσματα φαίνεται να είναι κατά σειρά στη Γαλλία, Πολωνία, Ουκρανία, Βρετανία και Ρουμανία. Ιδιαίτερη βαρύτητα και ρόλο δείχνουν να έχουν τα κοιτάσματα της Ουκρανίας στην εξελισσόμενη ουκρανική κρίση, διότι είναι χώρα διέλευσης της ρωσικής ενέργειας (McGowan, 2014).

Όσο αφορά την Ελλάδα σε σχέση με το σχιστολιθικό φυσικό αέριο, σύμφωνα με προκαταρκτική μελέτη του ΙΓΜΕ (Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών και Μελετών), υπάρχουν κοιτάσματα στην Πίνδο, Ορεστιάδα, Αλεξανδρούπολη και άλλες περιοχές της Βορείου Ελλάδας (ΙΓΜΕ, 2013). Η εκμετάλλευση παρόλα αυτά διαφαίνεται προβληματική καθώς τα πιθανά κοιτάσματα μπορεί να φέρουν διασυννοριακές επιπτώσεις αλλά και λόγω της σεισμικής δραστηριότητας και των περιορισμένων αποθεμάτων νερού της χώρας. Οι προτεραιότητες αυτή τη στιγμή, της ενεργειακής πολιτικής της Ελλάδας, εστιάζονται στην έρευνα και πιθανή παραγωγή συμβατικών υδρογονανθράκων και στην επιτάχυνση των διαδικασιών της κατασκευής του Αδριατικού αγωγού TAP, ο οποίος είναι πλέον και ευρωπαϊκή προτεραιότητα μετά και τα γεγονότα που σημειώθηκαν στην Ουκρανία.

2.5.6 Εισαγωγή φυσικού αερίου στην Ελλάδα

Στην Ε.Ε οι εισαγωγές του φυσικού αερίου ανέρχονται στο 70% και αναμένεται να παραμείνουν αμετάβλητες έως το 2020 και να αυξηθούν ελαφρά κατά το 2025-2030 για να φτάσουν τα 340-350 δις m^3 (bcm). Περισσότερο από το 50% των χρησιμοποιούμενων αποθεμάτων φυσικού αερίου, βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές. Το μεγαλύτερο ποσοστό αερίου που χρησιμοποιεί η Ευρώπη, παράγεται στη Σιβηρία. Το 2013, το 39% των εισαγωγών φυσικού αερίου κατ' όγκο προέρχονταν από τη Ρωσία, το 33% από τη Νορβηγία και το 22% από τη Βόρειο Αφρική (Αλγερία και Λιβύη). Οι ποσότητες από άλλες πηγές είναι μικρές και αντιστοιχούν σε περίπου 4%. Οι εισαγωγές σε ΥΦΑ από αυτές και άλλες χώρες (Κατάρ, Νιγηρία), αυξήθηκαν και κορυφώθηκαν σε περίπου 20%, ενώ έκτοτε έχουν μειωθεί σε περίπου 15%, λόγω υψηλότερων τιμών στην Ασία (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014).

Η Ελλάδα υπήρξε μια από τις τελευταίες ευρωπαϊκές χώρες στην ανάπτυξη υποδομής εισαγωγής, μεταφοράς και κατανάλωσης φυσικού αερίου. Οι δυτικοευρωπαϊκές χώρες πρωτοπόρησαν σε αυτό τον τομέα. Στη δεκαετία του 1980 άρχισαν να εξετάζονται στην Ελλάδα οι τρόποι με τους οποίους θα μπορούσε να εξασφαλισθεί η προμήθεια του φυσικού αερίου. Μετά την πρώτη διακρατική συμφωνία μεταξύ Ελλάδας και Σοβιετικής Ένωσης, τον Οκτώβριο του 1987, για την προμήθεια φυσικού αερίου,

ακολούθησε η κατασκευή του χερσαίου αγωγού, ο οποίος περνάει από τα ελληνοβουλγαρικά σύνορα και συνδέει την Ελλάδα με το υπάρχον δίκτυο διανομής φυσικού αερίου. Το έργο ολοκληρώθηκε το Σεπτέμβριο του 1996 και η παραλαβή ποσοτήτων φυσικού αερίου ξεκίνησε το Νοέμβριο του 1996. Παράλληλα με τα έργα κατασκευής του χερσαίου αγωγού, προχώρησαν και τα έργα υποδομής για την εισαγωγή, επεξεργασία και διανομή ΥΦΑ (Γρηγοριάδης, 2008).

Οι χώρες παραγωγοί μεταφέρουν συνήθως το αέριο έως τα σύνορα των χωρών που χρησιμοποιείται, εκεί οι εισαγωγείς χώρες αγοράζουν το αέριο με τα αντίστοιχα συμβόλαια και το μεταπωλούν στις τοπικές βιομηχανίες διανομής ή στους βιομηχανικούς χρήστες και τους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που συνδέονται άμεσα με το σύστημα διανομής (Καρόνης κ.α., 2007).

Υπεύθυνη εταιρεία για την εισαγωγή και τη διανομή του φυσικού αερίου στην Ελλάδα είναι η Δημόσια Επιχείρηση Αερίου (ΔΕΠΑ), η οποία ιδρύθηκε το Σεπτέμβριο του 1988 ως θυγατρική της Δημόσιας Επιχείρησης Πετρελαίου (ΔΕΠ). Γρήγορα ανέπτυξε ηγετικό ρόλο με αρμοδιότητές της, την εισαγωγή, διανομή και κατανάλωσή του. Ίδρυσε τρεις θυγατρικές Εταιρίες Διανομής Αερίου (ΕΔΑ) με τη συμμετοχή και της τοπικής αυτοδιοίκησης, οι οποίες έχουν την κυριότητα των δικτύων διανομής και την ευθύνη εκμετάλλευσής τους στην Αττική, Θεσσαλονίκη και Θεσσαλία (ΔΕΠΑ, 2015).

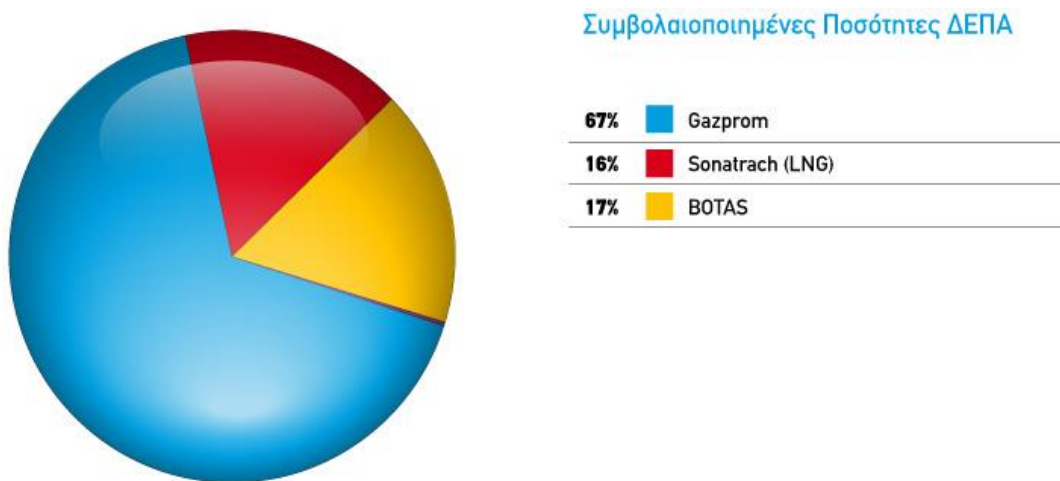
Οι μακροχρόνιες συμβάσεις προμήθειας φυσικού αερίου της, αφορούν την προμήθεια από τη Ρωσία, Αλγερία και Αζερμπαϊτζάν. Από τη Ρωσία, σύμφωνα με την εικοσαετή σύμβαση με την Gazprom, εξασφαλίζονται μέχρι 2,8 δις m³ φυσικού αερίου ετησίως, αντιπροσωπεύοντας το 67% των ελληνικών εισαγωγών αερίου, τουλάχιστον έως το 2016. Παράλληλα, η Gazexport, θυγατρική της Gazprom, ίδρυσε στην Ελλάδα σε συνεργασία με την Copelouzos Group, την εταιρεία Prometheus Gas με σκοπό την εισαγωγή και εμπορία στην Ελλάδα ρωσικού φυσικού αερίου (ΔΕΠΑ, 2015).

Όσο αφορά την προμήθεια από την Αλγερία, πρόκειται για την εισαγωγή υγροποιημένου φυσικού αερίου (ΥΦΑ). Η σύμβαση με την Αλγερινή δημόσια εταιρεία Sonatrach, υπογράφηκε τον Φεβρουάριο του 1988, για την προμήθεια 0,6-0,8 δις m³ ΥΦΑ, ανά έτος έως το 2021 και αποτελεί το 16% των ελληνικών εισαγωγών αερίου. Οι παραδόσεις του αλγερινού ΥΦΑ πραγματοποιούνται στον ελληνικό σταθμό αποθήκευσης και επαναεριοποίησης υγροποιημένου αερίου στη νήσο Ρεβυθούσα, στον κόλπο Μεγάρων. Η έναρξη παραλαβής του ΥΦΑ και η πλήρης λειτουργία του τερματικού σταθμού έγινε τον Φεβρουάριο του 2000 (ΔΕΠΑ, 2015).

Η εισαγωγή φυσικού αερίου από το Αζερμπαϊτζάν γίνεται μέσω του διασυνδεδετήριου αγωγού Τουρκίας - Ελλάδος, ο οποίος λειτουργεί από το 2007 και μεταφέρει Κασπιακό / Αζέρικο αέριο μέσω Τουρκίας. Το συμβόλαιο με την Τουρκική Botas αφορά την προμήθεια μέχρι και 0,7 δις m³ ετησίως έως και το 2021 και αποτελεί το 17% των ελληνικών εισαγωγών αερίου. Οι εν λόγω ποσότητες παραδίδονται και εγχέονται στο Εθνικό Σύστημα Φυσικού Αερίου (ΕΣΦΑ) στο σημείο Κήποι Έβρου, μέσω του υπάρχοντος ελληνοτουρκικού αγωγού φυσικού αερίου (ΔΕΠΑ, 2015). Το ΕΣΦΑ ανήκει στο Διαχειριστή Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου και έχει πλήρες και αποκλειστικό δικαίωμα στη λειτουργία, διαχείριση, εκμετάλλευση και ανάπτυξη του. Περιλαμβάνει το σύστημα μεταφοράς του φυσικού αερίου και το σταθμό ΥΦΑ της νήσου Ρεβυθούσας.

Η συγκεκριμένη σύνδεση, του δικτύου της Ελλάδος, με αυτό του Αζερμπαϊτζάν-Ιράν-Τουρκμενιστάν-Καζαχστάν, κατέληγε σε σύνδεση με το δίκτυο της Τουρκίας, κάτι το οποίο μέχρι το 1999 δεν ήταν εφικτό λόγω των τεταμένων σχέσεων των δύο χωρών. Κατόπιν, με την εξομάλυνση των σχέσεων προχώρησε η συνεργασία Ελλάδας Τουρκίας στον τομέα της ενέργειας. Η σύμπραξη αυτή μετέτρεψε την Ελλάδα σε ενεργειακό κόμβο, καθώς μείωσε την εξάρτηση της Ελλάδας από τη Ρωσία επιτυγχάνοντας έτσι, τη διαπραγμάτευση καλύτερων τιμών αγοράς φυσικού αερίου ενώ επιπλέον απέκτησε πρόσβαση στη διεθνή αγορά του φυσικού αερίου, αποκτώντας πάγιο εισόδημα λόγω των τελών διέλευσης του φυσικού αερίου προς γείτονες χώρες. Ο αγωγός φυσικού αερίου Ελλάδας-Τουρκίας ξεκινά από την Κομοτηνή, όπου είναι συνδεδεμένος με το υφιστάμενο Εθνικό Σύστημα Φυσικού Αερίου και καταλήγει στα ελληνοτουρκικά σύνορα, ενώνοντας το ελληνικό δίκτυο φυσικού αερίου με το τουρκικό. Έχει μήκος 86,6 km και αποτελεί μέρος του Νότιου Ευρωπαϊκού Διαδρόμου φυσικού αερίου που θα συνδέσει τις χώρες παραγωγούς της Ασίας με την Ιταλία και τις ευρωπαϊκές αγορές. Η σύνδεση των δικτύων φυσικού αερίου Ελλάδας και Τουρκίας αποτελεί το πρώτο βήμα υλοποίησης του Νότιου Ευρωπαϊκού Διαδρόμου φυσικού αερίου ενώ το δεύτερο, η διασύνδεση με το δίκτυο της Ιταλίας βρίσκεται στο στάδιο των μελετών (ΔΕΣΦΑ, 2015).

Επιπλέον, η ΔΕΠΑ προμηθεύεται ποσότητες ΥΦΑ από την παγκόσμια ευκαιριακή (spot) αγορά, όταν αυτές είναι διαθέσιμες σε ανταγωνιστικές τιμές για τους πελάτες της, αλλά και για να διασφαλιστεί η επαρκής τροφοδοσία της ελληνικής αγοράς σε περιπτώσεις αυξημένης ζήτησης.



Διάγραμμα 2.6: Συμβολαιοποιημένες ποσότητες φυσικού αερίου ανά εταιρεία και % (ΔΕΠΑ, 2015)

2.5.7 Ελληνικό δίκτυο φυσικού αερίου

Το Εθνικό Σύστημα Φυσικού Αερίου μεταφέρει φυσικό αέριο από τα ελληνοβουλγαρικά (ανάντι Διαχειριστής BULGARTRANGAZ) και ελληνοτουρκικά (ανάντι Διαχειριστής BOTAS) σύνορα, καθώς και από τον τερματικό σταθμό υγροποιημένου φυσικού αερίου, ο οποίος βρίσκεται εγκατεστημένος στη νήσο Ρεβυθούσα του κόλπου Μεγάρων και προορίζεται για τους καταναλωτές οι οποίοι είναι εγκατεστημένοι στην ηπειρωτική Ελλάδα.

Σύμφωνα με το (ΔΕΣΦΑ, 2015) αποτελείται από:

- Τον κεντρικό αγωγό μεταφοράς αερίου και τους κλάδους αυτού
- Τους Μετρητικούς Σταθμούς Συνόρων Σιδηροκάστρου Σερρών και Κήπων Έβρου
- Το Σταθμό υγροποιημένου φυσικού αερίου (ΥΦΑ) Ρεβυθούσας
- Το Σταθμό Συμπύεσης στη Νέα Μεσήμβρια Θεσσαλονίκης
- Τους Μετρητικούς και Ρυθμιστικούς σταθμούς
- Τα Κέντρα Ελέγχου και Κατανομής Φορτίου
- Τα Κέντρα Λειτουργίας και Συντήρησης του Μετρητικού Σταθμού Συνόρων Σιδηροκάστρου, Ανατολικής Ελλάδος, Κεντρικής Ελλάδος, Βορείου Ελλάδος και Νοτίου Ελλάδος και
- Το Σύστημα Τηλεέγχου και Τηλεπικοινωνιών.

Ο κεντρικός αγωγός μεταφοράς, συνολικού μήκους 512 km και πίεσης σχεδιασμού 70 barg, εκτείνεται από τα ελληνοβουλγαρικά σύνορα (Προμαχώνας) έως την Αττική. Από τον κεντρικό αγωγό μεταφοράς

ξεκινούν κλάδοι φυσικού αερίου μήκους 947 km, με σκοπό την τροφοδοσία των περιοχών της ανατολικής Μακεδονίας, της Θράκης, της Θεσσαλονίκης, του Πλατέος, του Βόλου, των Τρικάλων, των Οινόφυτων, των Αντικύρων, του Αλιβερίου, της Κορίνθου, της Μεγαλόπολης, της Θίβης και της Αττικής.

Κατά μήκος του κεντρικού αγωγού και των κλάδων είναι εγκατεστημένοι:

- Σταθμοί βαλβιδοστασιών για την τμηματική απομόνωση του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου σε περιπτώσεις εκτάκτου ανάγκης ή προγραμματισμένης συντήρησης
- Σταθμοί ξεστροπαγίδων για την αποστολή και παραλαβή συσκευών καθαρισμού (ξέστρων) ή συσκευών εσωτερικής επιθεώρησης του αγωγού
- Σύστημα καθοδικής προστασίας του αγωγού από φαινόμενα διάβρωσης και
- Καλώδιο οπτικών ινών για την κάλυψη των αναγκών του συστήματος ελέγχου λειτουργίας, επικοινωνιών και τηλεχειρισμού.

Στον πίνακα 2.3 αποτυπώνονται τα συνολικά μήκη των κλάδων του Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου:

Πίνακας 2.3: Κλάδοι εθνικού συστήματος μεταφοράς φυσικού αερίου (ΔΕΣΦΑ,2015)

ΚΛΑΔΟΙ	Μήκος (km)
Κλάδος Αντικύρων (Μαυρονέρι Βοιωτίας – AdG)	28,06
Κλάδος Κομοτηνής/Κήπων (Καρπερή Σερρών – Κήποι Έβρου)	300,25
Κλάδος Πλατέος (Τρίκαλα Ημαθίας – Πλατύ Ημαθίας)	10,97
Κλάδος Λαυρίου (Πάτημα Μαγούλας – Λαύριο Αττικής)	101,60
Κλάδος Κερατσινίου (Πάτημα Μαγούλας – Κερατσίνι Αττικής)	24,42
Κλάδος HAR (Ασπρόπυργος - Αθήνα HAR)	1,81
Κλάδος Αγ. Θεοδώρων (Μέγαρα Αττικής – Motor Oil Κορινθίας)	42,00
Κλάδος Βόλου (Αμπελιά Φαρσάλων – Βόλος)	40,87
Κλάδος Τρικάλων (Αμπελιά Φαρσάλων – Τρίκαλα)	71,93
Κλάδος Οινόφυτων (Ασωπός – Οινόφυτα)	20,57
Κλάδος ΕΚΟ (Πεντάλοφος – Διαβατά Θεσσαλονίκης – ΕΚΟ)	9,74
Κλάδος ΗΡΩΝΑ (περιοχή Θήβας)	0,65
Κλάδος Ασβεστοχωρίου (Δρυμός – Ασβεστοχώρι Θεσσαλονίκης)	24,73
Κλάδος Θίβης (Βάγια Βοιωτίας – Θίβη Βοιωτίας)	28,13
Κλάδος Αλιβερίου (Στεφάνη Βοιωτίας – Αλιβέρι Ευβοίας)	73,19
Κλάδος Μεγαλόπολης (Άγιοι Θεόδωροι - Μεγαλόπολη)	167,99

Κέντρα λειτουργίας και συντήρησης

Υπάρχουν καταμεμημένα σε όλη την Ελλάδα με αντικείμενό τους τη λειτουργία και τη συντήρηση του συνόλου των εγκαταστάσεων που βρίσκονται στην περιοχή ευθύνης του κάθε κέντρου με στόχο την

ομαλή λειτουργία του συστήματος και την αδιάλειπτη μεταφορά και παροχή αερίου στους καταναλωτές. Συνολικά υπάρχουν έξι κέντρα λειτουργίας και συντήρησης σε όλη την Ελλάδα:

- Κέντρο λειτουργίας και συντήρησης Νοτίου Ελλάδος, το οποίο είναι εγκατεστημένο στην περιοχή Πατήματος Μαγούλας. Η περιοχή ευθύνης του εκτείνεται από το σταθμό ξεστροπαγίδας Μαυρονερίου Βοιωτίας έως το βανοστάσιο της Μάνδρας. Επίσης, περιλαμβάνει τους κλάδους Αντικύρων, Αλιβερίου, Κερατσινίου, Οινοφύτων, Ήρωνα και Θίσβης. Έχει υπό την ευθύνη του 278 km αγωγού φυσικού αερίου υψηλής πίεσης διαμέτρου 762mm(30"), 6 km αγωγού υψηλής πίεσης διαμέτρου 610mm(24"), 127 km αγωγού υψηλής πίεσης διαμέτρου 508mm(20") και 20 km αγωγού υψηλής πίεσης 254mm(10"). Κατά μήκος των ανωτέρω αγωγών είναι εγκατεστημένοι είκοσι δύο σταθμοί ξεστροπαγίδων, είκοσι ένα βαλβιδοστάσια, δεκαεπτά σταθμοί μέτρησης/ρύθμισης και τέσσερις σταθμοί τηλεπικοινωνιών. Στις εγκαταστάσεις Πατήματος Ελευσίνας είναι εγκατεστημένο επίσης το κέντρο ελέγχου και κατανομής φορτίου του συστήματος μεταφοράς.
- Κέντρο λειτουργίας και συντήρησης Κεντρικής Ελλάδος το οποίο είναι εγκατεστημένο στην περιοχή Αμπελιάς Φαρσάλων. Η περιοχή ευθύνης του εκτείνεται από την έξοδο του σταθμού ξεστροπαγίδας Πλαταμώνα Πιερίας έως και την είσοδο του σταθμού ξεστροπαγίδας Μαυρονερίου Βοιωτίας. Στην περιοχή αυτή περιλαμβάνονται οι κλάδοι υψηλής πίεσης Βόλου και Τρικάλων. Οι λειτουργικές εγκαταστάσεις στην περιοχή ευθύνης του κέντρου περιλαμβάνουν 206 km αγωγού φυσικού αερίου υψηλής πίεσης διαμέτρου 762mm(30"), 40 km αγωγού υψηλής πίεσης διαμέτρου 254mm(10") του κλάδου Βόλου και 72 km αγωγού υψηλής πίεσης διαμέτρου 254mm(10") του κλάδου Καρδίτσας-Τρικάλων. Κατά μήκος αυτών των αγωγών είναι εγκατεστημένοι πέντε σταθμοί ξεστροπαγίδων, δεκατέσσερα βαλβιδοστάσια, οκτώ σταθμοί μέτρησης/ρύθμισης και πέντε σταθμοί τηλεπικοινωνιών.
- Κέντρο λειτουργίας και συντήρησης Βορείου Ελλάδος, το οποίο είναι εγκατεστημένο στην περιοχή της Νέας Μεσήμβριας Θεσσαλονίκης. Η περιοχή ευθύνης του εκτείνεται από το σταθμό Καρπερής Σερρών έως και το σταθμό ξεστροπαγίδας του Πλαταμώνα Πιερίας. Στην περιοχή αυτή περιλαμβάνονται οι κλάδοι υψηλής πίεσης ΕΚΟ, Ασβεστοχωρίου και Πλατέος. Οι λειτουργικές εγκαταστάσεις στην περιοχή ευθύνης του κέντρου περιλαμβάνουν 66 km αγωγού φυσικού αερίου υψηλής πίεσης διαμέτρου 914mm(36"), 92 km αγωγού υψηλής πίεσης διαμέτρου 762mm(30"), 32,5 km αγωγού υψηλής πίεσης διαμέτρου 610mm(24") και 10,5 km αγωγού υψηλής πίεσης διαμέτρου 254mm(10"). Κατά μήκος των ανωτέρω αγωγών είναι εγκατεστημένοι οκτώ σταθμοί ξεστροπαγίδων, έξι βαλβιδοστάσια, δύο σταθμοί

τηλεπικοινωνιών και επτά σταθμοί μέτρησης/ρύθμισης. Στις εγκαταστάσεις της Νέας Μεσήμβριας Θεσσαλονίκης είναι εγκατεστημένο επίσης το εφεδρικό κέντρο ελέγχου και κατανομής φορτίου του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς.

- Κέντρο λειτουργίας και συντήρησης Ανατολικής Ελλάδος, το οποίο βρίσκεται σε απόσταση 5 km από την πόλη της Ξάνθης, στο 2^ο χιλιόμετρο Διομήδειας-Λεύκης. Η περιοχή ευθύνης του εκτείνεται από το βαλβιδοστάσιο Παλαιοχωρίου έως το Μετρητικό Σταθμό Συνόρων Κήπων Έβρου στα σύνορα Ελλάδα- Τουρκίας. Οι λειτουργικές εγκαταστάσεις στην περιοχή ευθύνης του κέντρου περιλαμβάνουν 86,80 km αγωγού φυσικού αερίου υψηλής πίεσης διαμέτρου 914mm(36") και 147 km αγωγού υψηλής πίεσης διαμέτρου 610mm(24"). Κατά μήκος του συγκεκριμένου αγωγού είναι εγκατεστημένοι επτά σταθμοί μέτρησης/ρύθμισης, δέκα πέντε βαλβιδοστάσια, δύο σταθμοί τηλεπικοινωνιών και έξι ξεστροπαγίδες.
- Κέντρο λειτουργίας και συντήρησης μετρητικού σταθμού συνόρων Σιδηροκάστρου, το οποίο είναι εγκατεστημένο στην περιοχή του Δήμου Σιντικής, δίπλα στην πόλη του Σιδηροκάστρου σε απόσταση 12 km από τα σύνορα Ελλάδας-Βουλγαρίας. Η περιοχή ευθύνης του εκτείνεται από το σταθμό ξεστροπαγίδας του Προμαχώνα στα σύνορα Ελλάδα-Βουλγαρίας μέχρι το σταθμό της Καρπερής Σερρών. Επίσης, στην περιοχή ευθύνης του εντάσσεται και τμήμα του κλάδου Κομοτηνής/Κήπων, από το σταθμό ξεστροπαγίδας της Καρπερής μέχρι το βαλβιδοστάσιο του Φωτολίβου Δράμας. Οι λειτουργικές εγκαταστάσεις στην περιοχή ευθύνης του κέντρου περιλαμβάνουν 33,3 km αγωγού φυσικού αερίου υψηλής πίεσης διαμέτρου 914mm(36") και 70,4 km αγωγού υψηλής πίεσης διαμέτρου 610mm(24"). Κατά μήκος των ανωτέρων αγωγών είναι εγκατεστημένοι πέντε σταθμοί ξεστροπαγίδων, τέσσερα βαλβιδοστάσια, δύο σταθμοί τηλεπικοινωνιών και δύο σταθμοί μέτρησης/ρύθμισης.
- Κέντρο λειτουργίας και συντήρησης Πελοποννήσου το οποίο είναι εγκατεστημένο στην περιοχή Σπαθοβούνι Κορινθίας. Η περιοχή ευθύνης του εκτείνεται από το σταθμό ξεστροπαγίδας ΥΦΑ στη Νήσο Ρεβυθούσα έως το μετρητικό σταθμό της ΔΕΗ Μεγαλουπόλεως. Οι λειτουργικές εγκαταστάσεις στην περιοχή ευθύνης του κέντρου περιλαμβάνουν 58 km αγωγού φυσικού αερίου υψηλής πίεσης διαμέτρου 762mm(30") και 156 km αγωγού υψηλής πίεσης διαμέτρου 610mm(24"). Κατά μήκος των ανωτέρω αγωγών είναι εγκατεστημένοι τέσσερις σταθμοί ξεστροπαγίδων, έξι βαλβιδοστάσια και τέσσερις σταθμοί μέτρησης/ρύθμισης.

Σταθμοί μέτρησης / ρύθμισης

Υποβιβάζουν και ελέγχουν την πίεση των συστημάτων που τροφοδοτούν, μετρούν την ποσότητα της ενέργειας που διοχετεύεται από το σύστημα μεταφοράς φυσικού αερίου στα δίκτυα μέσης πίεσης ή σε καταναλωτές απευθείας συνδεδεμένους με το σύστημα μεταφοράς και προσδίδουν στο αέριο χαρακτηριστική οσμή για την έγκαιρη διαπίστωση τυχόν διαρροών.

Για το λόγο αυτό είναι εξοπλισμένοι με:

- Ρυθμιστικές βαλβίδες, οι οποίες επιτηρούν και ρυθμίζουν σε συνεχή βάση την πίεση λειτουργίας των δικτύων διανομής
- Βαλβίδες άμεσης διακοπής για την προστασία των συστημάτων που τροφοδοτούν από τυχόν παραβίαση των ορίων της πίεσης λειτουργίας αυτών
- Σύγχρονα μετρητικά συστήματα για τη συνεχή μέτρηση της παροχής και της ποιότητας του φυσικού αερίου που διοχετεύεται μέσω των σταθμών
- Σύγχρονα συστήματα αυτοματισμού, τηλεέγχου / τηλεχειρισμού και τιμολόγησης και
- Εγκαταστάσεις προσθήκης χαρακτηριστικής οσμής

Μετρητικός σταθμός συνόρων Σιδηροκάστρου

Βρίσκεται σε απόσταση 12 km από τα σύνορα Ελλάδας-Βουλγαρίας, στο Δήμο Σιντικής σε κοντινή απόσταση από την πόλη του Σιδηροκάστρου. Το κύριο αντικείμενο του σταθμού είναι η μέτρηση της ποσότητας και ο προσδιορισμός της ποιότητας του εισαγόμενου φυσικού αερίου από τη Βουλγαρία. Επιπρόσθετα, ο σταθμός εφαρμόζει τις ακόλουθες απλές φυσικές διεργασίες στο φυσικό αέριο:

- Απομάκρυνση στερεών και υγρών με φίλτρα στην είσοδο του Σταθμού
- Θέρμανση με εναλλάκτες θερμότητας με ζεστό νερό και
- Ρύθμιση της παροχής προς το Ελληνικό δίκτυο με βάση τον προγραμματισμό του Κέντρου Ελέγχου και Κατανομής Φορτίου
- Ο σταθμός λειτουργεί σε 24-ωρη βάση με απογευματινή και νυκτερινή βάρδια πέραν του ημερησίου προσωπικού. Η παρακολούθηση της λειτουργίας του σταθμού και όλοι οι σημαντικοί χειρισμοί γίνονται από τον τοπικό Θάλαμο Ελέγχου μέσω Συστήματος Κατανεμημένου Ελέγχου.

Μετρητικός σταθμός συνόρων Κήπων Έβρου

Βρίσκεται σε απόσταση 3,5 km από τα σύνορα Ελλάδος-Τουρκίας, στο Δήμο Φερών, δίπλα στο συνοικισμό Πέπλο. Το κύριο αντικείμενο του σταθμού είναι η μέτρηση της ποσότητας και ο προσδιορισμός της ποιότητας του εισαγόμενου φυσικού αερίου από την Τουρκία. Επιπλέον ο σταθμός εφαρμόζει τις ακόλουθες απλές φυσικές διεργασίες στο φυσικό αέριο:

- Απομάκρυνση στερεών και υγρών με φίλτρα στην είσοδο του Σταθμού και
- Ρύθμιση της παροχής προς το Ελληνικό δίκτυο με βάση τον προγραμματισμό του Κέντρου Ελέγχου και Κατανομής Φορτίου
- Ο Σταθμός λειτουργεί σε 24-ωρη βάση χωρίς επάνδρωση προσωπικού. Η παρακολούθηση της λειτουργίας του σταθμού και όλοι οι σημαντικοί χειρισμοί γίνονται απομακρυσμένα από το Κέντρο Ελέγχου και Κατανομής Φορτίου που βρίσκεται στο Πάτημα Μαγούλας.

Σταθμός συμπίεσης

Βρίσκεται δίπλα στο Κέντρο Λειτουργίας και Συντήρησης Βορείου Ελλάδας, στον κύριο αγωγό του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου, στο σημείο όπου αλλάζει η διάμετρος του αγωγού από 914mm(36") σε 762mm(30"). Η λειτουργία του σταθμού έχει σκοπό την επιπλέον συμπίεση που απαιτείται στο ΕΣΦΑ, ώστε να ικανοποιούνται οι εγχώριες ανάγκες της αγοράς φυσικού αερίου. Ο σταθμός είναι σχεδιασμένος για μη επανδρωμένη λειτουργία με εγκατεστημένο σύστημα αυτοματισμών ενώ η λειτουργία του σταθμού παρακολουθείται από το Κέντρο Ελέγχου Αερίου στο Πάτημα Ελευσίνας. Υπάρχει και τοπικό Κέντρο Ελέγχου, το οποίο βρίσκεται στο Εφεδρικό Κέντρο Ελέγχου του ΔΕΣΦΑ στη Νέα Μεσήμβρια. Η λειτουργία του σταθμού ξεκίνησε το Δεκέμβριο του 2012.

Κέντρα ελέγχου και κατανομής φορτίου

Οι λειτουργικές παράμετροι του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου ελέγχονται σε συνεχή βάση και προσδιορίζονται από το κέντρο αυτό. Βρίσκεται στις εγκαταστάσεις του Κέντρου Λειτουργίας και Συντήρησης Νοτίου Τομέα. Αντικείμενο του, αποτελεί:

- Η συνεχής παρακολούθηση των παραμέτρων λειτουργίας του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου μέσω συστήματος Εποπτικού Ελέγχου και Συλλογής Δεδομένων
- Η υλοποίηση των προγραμμάτων παραλαβών και παραδόσεων φυσικού αερίου σύμφωνα με τις αντίστοιχες δηλώσεις των Χρηστών Μεταφοράς

- Ο προσδιορισμός των λειτουργικών παραμέτρων του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου με χρήση σύγχρονης τεχνολογίας λογισμικού προσομοίωσης δικτύου, με στόχο την ασφαλή, ομαλή και αποδοτική λειτουργία του δικτύου
- Η έγκαιρη ειδοποίηση και καθοδήγηση του προσωπικού συντήρησης σε περιπτώσεις δυσλειτουργίας εξοπλισμού και
- Η υποστήριξη και ο συντονισμός προσωπικού συντήρησης και αρχών σε καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης

Τερματικός σταθμός ΥΦΑ Ρεβυθούσας

Αποτελεί μια από τις σημαντικότερες εθνικές υποδομές της χώρας μας. Συγκαταλέγεται στους δεκατρείς αντίστοιχους σταθμούς υγροποιημένου φυσικού αερίου που λειτουργούν σήμερα σε όλο το χώρο της Μεσογείου και της Ευρώπης. Ο σταθμός είναι εγκατεστημένος στη νήσο Ρεβυθούσα, 500 μέτρα περίπου από την ακτή της Αγίας Τριάδας, στον κόλπο της Πάχης Μεγάρων, 45 km δυτικά της Αθήνας.

Ο σταθμός ΥΦΑ σχεδιάστηκε και λειτουργεί σύμφωνα με τις αυστηρότερες προδιαγραφές ασφαλείας τόσο για τους εργαζομένους στο νησί όσο και για τους κατοίκους των γύρω περιοχών. Η τεχνολογία επεξεργασίας του υγροποιημένου φυσικού αερίου (ΥΦΑ) που χρησιμοποιείται είναι φιλική προς το περιβάλλον και τηρείται αυστηρά η Ελληνική και Ευρωπαϊκή νομοθεσία. Η διατήρηση των υψηλών προδιαγραφών ασφαλείας και σεβασμού προς το περιβάλλον ελέγχονται και πιστοποιούνται διαρκώς από ανεξάρτητους φορείς, καθώς ο σταθμός είναι πιστοποιημένος κατά τα πρότυπα OHSAS 18001 και ISO 14001.

Στα δέκα χρόνια λειτουργίας του έχουν παραληφθεί πάνω από 300 φορτία υγροποιημένου φυσικού αερίου (ΥΦΑ), που φθάνουν στη χώρα μας με δεξαμενόπλοια και αποθηκεύονται προσωρινά στις δύο δεξαμενές συνολικής χωρητικότητας 130.000m³ και στη συνέχεια στις ειδικές εγκαταστάσεις αεριοποίησης του σταθμού, το ΥΦΑ μετατρέπεται ξανά σε αέριο και τροφοδοτεί το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Φυσικού Αερίου.

Ο Τερματικός Σταθμός ΥΦΑ του ΔΕΣΦΑ αποτελεί ένα σπουδαίο ενεργειακό κεφάλαιο για την Ελλάδα, αφού παρέχει ασφάλεια ενεργειακής τροφοδοσίας, λειτουργική ευελιξία στο σύστημα μεταφοράς και αυξημένη δυνατότητα κάλυψης απαιτήσεων αιχμής της αγοράς του φυσικού αερίου.

Τον Οκτώβριο του 2007 ολοκληρώθηκε η πρώτη φάση της αναβάθμισης του, αυξάνοντας τη δυναμικότητα παραλαβής φορτίων αλλά και τη δυνατότητα αεριοποίησής του. Τον Απρίλιο του 2009 ο σταθμός ενισχύθηκε ακόμη περισσότερο με το πέρας των εργασιών εγκατάστασης και λειτουργίας της Μονάδας Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης (ΣΗΘΥΑ). Η μονάδα με καύσιμο φυσικό αέριο, εξασφαλίζει ηλεκτρική αυτονομία και επάρκεια 13MW στο σταθμό ΥΦΑ. Επίσης, η δυνατότητα ανάκτησης θερμικής ενέργειας 14MW και η χρήση της στη διεργασία αεριοποίησης του υγροποιημένου φυσικού αερίου αυξάνει το βαθμό απόδοσης της μονάδας περίπου κατά 89%, συμβάλλοντας στην εξοικονόμηση ενεργειακών πόρων και την προστασία του περιβάλλοντος. Η πλεονάζουσα ηλεκτρική ενέργεια πωλείται στο Διαχειριστή Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΣΜΗΕ).

Ενόψει, βρίσκεται και η κατασκευή της 3^{ης} δεξαμενής αποθήκευσης υγροποιημένου φυσικού αερίου, με παράλληλη αύξηση της δυναμικότητας αεριοποίησης. Θα έχει χωρητικότητα 95.000m³ υγροποιημένου φυσικού αερίου και θα αυξήσει τη συνολική αποθηκευτική ικανότητα του Σταθμού σε 225.000 m³, ενώ η δυναμικότητα αεριοποίησης θα αυξηθεί σε 1.400 m³/h από 1.000 m³/h που είναι σήμερα (Λόης, 2015; ΔΕΣΦΑ, 2015).

Σύστημα τηλεέγχου και τηλεπικοινωνιών

Έχει ως πρωτεύοντα στόχο την εξασφάλιση ότι το σύστημα μεταφοράς φυσικού αερίου θα τροφοδοτεί την αγορά με επαρκείς ποσότητες κάτω από όλες τις προβλέψιμες συνθήκες, κανονικές και έκτακτες. Ως δευτερεύοντες στόχους έχει την εποπτεία των σταθμών φυσικού αερίου, τη διαχείριση των συναγερμών και την παροχή τεχνικών και στατιστικών δεδομένων στις υπηρεσίες του ΔΕΣΦΑ έτσι ώστε η μεταφορά φυσικού αερίου να γίνεται συνεχώς κατά τρόπο ασφαλή, αξιόπιστο και οικονομικό.

Αποτελείται από τα ακόλουθα υποσυστήματα:

- Καλώδιο οπτικών, το οποίο είναι εγκατεστημένο παράλληλα με τον αγωγό φυσικού αερίου υψηλής πίεσης και αποτελεί το φορέα των κάθε είδους εσωτερικών επικοινωνιών του ΔΕΣΦΑ
- Σύστημα πολυπλεξίας με διαίρεση χρόνου εγκατεστημένου σε κάθε σταθμό του Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου, με το οποίο επιτυγχάνεται η μετάδοση φωνής και δεδομένων
- Σύστημα Εποπτικού Ελέγχου και Συλλογής Δεδομένων με το οποίο επιτυγχάνεται η τηλεοπτεία και ο τηλεχειρισμός όλων των μετρητικών/ρυθμιστικών σταθμών, των σταθμών βαλβιδοστασιών και των σταθμών τηλεπικοινωνιών του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς από τα Κέντρα Ελέγχου και Κατανομής Φορτίου

- Δίκτυο τηλεφωνικών κέντρων εγκατεστημένων στα Κέντρα Λειτουργίας και Συντήρησης, στο σταθμό Ρεβυθούσας και στους Μετρητικούς Σταθμούς Συνόρων Σιδηροκάστρου, Σερρών και Κήπων Έβρου και
- Ιδιόκτητο σύστημα κινητών τηλεπικοινωνιών, το οποίο επιτρέπει την ασύρματη φωνητική επικοινωνία μεταξύ χειριστών φυσικού αερίου που κινούνται στο πεδίο αλλά και με χειριστές βάρδιας των Κέντρων Ελέγχου Λειτουργίας και Κατανομής Φορτίου σε μια ζώνη ασύρματης κάλυψης 10 km δεξιά και αριστερά του αγωγού φυσικού αερίου υψηλής πίεσης (ΔΕΣΦΑ, 2015).

2.6 Ο γεωστρατηγικός ρόλος των αγωγών φυσικού αερίου

Μπορεί την παρούσα στιγμή να καταγράφεται αβεβαιότητα στη ζήτηση του φυσικού αερίου, ειδικά στην Ευρώπη λόγω της μείωσης της ζήτησης τα τελευταία δύο χρόνια, παρόλα αυτά έχει ήδη διαγραφεί μια νέα εικόνα που υπογραμμίζει την αναδυόμενη πραγματικότητα. Το φυσικό αέριο θα αποτελέσει τον καταλύτη στην παγκόσμια ενεργειακή αγορά και ενδεχομένως θα αναδειχθεί σε κλειδί για την αλλαγή του παγκόσμιου ενεργειακού μίγματος (Economides & Wood, 2009).

Στο άμεσο μέλλον, φαίνεται ότι θα αντικαταστήσει το πετρέλαιο, την πυρηνική ενέργεια και ίσως και τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ). Αργά αλλά σταθερά προστίθενται στην ενεργειακή σκακιέρα νέοι παίκτες, όχι τόσο παραδοσιακοί, όσο γνωρίζαμε ως τώρα. Νέες χώρες παραγωγοί έρχονται να προστεθούν εκτός της Ρωσίας. Το Αζερμπαϊτζάν διεκδικεί σημαντικό πρωταγωνιστικό ρόλο, όπως και η Κύπρος με το Ισραήλ επιδιώκουν το δικό τους μερίδιο στην αγορά του φυσικού αερίου. Τέλος, μην λησμονούμε τις ΗΠΑ, οι οποίες επενδύουν στο σχιστολιθικό αέριο ως απάντηση στην αγορά του φυσικού αερίου, ώστε να διατηρήσουν τον πρωταγωνιστικό τους ρόλο στο παγκόσμιο παιχνίδι της ενέργειας, στο οποίο μέχρι και σήμερα πρωτοπόρος και κύριος εισαγωγέας είναι η Ρωσία (Marketos, 2009).

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός IEA (International Energy Agency), εκτιμά ότι έρχεται ο «χρυσός αιώνας» του φυσικού αερίου όπου ζήτηση αλλά και παραγωγή αυξάνονται αφού πολλές χώρες προσπαθώντας να καλύψουν τις ανάγκες τους, αλλά και να τολμήσουν εξαγωγές, θα προχωρήσουν σε εξορύξεις, αφού οι περισσότερες χώρες παγκοσμίως διαθέτουν πηγές φυσικού αερίου.

Τα δεδομένα αλλάζουν, οι διαδρομές του φυσικού αερίου ξανασχεδιάζονται και μεταβάλλονται βάση πολιτικών συμφερόντων και συμφωνιών μεταξύ κρατών. Μπορεί να μην έχουμε ακόμα όλα τα κομμάτια του πάζλ για τους υπό κατασκευή αγωγούς αλλά διαφαίνεται ήδη με αρκετή σαφήνεια ότι η επέκταση των πηγών του φυσικού αερίου και η διαρκώς μεγαλύτερη στροφή στη χρήση του, ακόμη και στις μεταφορές, θα προσδιορίσει μακροπρόθεσμα το παγκόσμιο ενεργειακό μέλλον (Διαμαντίδης, 2013).

Σε αυτό το πλαίσιο η Ελλάδα φαίνεται ότι προσπαθεί να «χτίσει» τις δικές της θέσεις. Αν και ακόμα δεν έχει δώσει αποδεδειγμένα δείγματα για την ύπαρξη υδρογονανθράκων στο υπέδαφός της, έχει δρομολογήσει τις αναγκαίες διαδικασίες με αποτέλεσμα την κατάθεση τριών προσφορών, στις 14/07/2015, για την έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων στο Ιόνιο και το Νότιο Κρητικό Πέλαγος. Γεγονός που σύμφωνα με το ΥΠΑΠΕΝ (Υπουργείο Παραγωγικής Ανασυγκρότησης Περιβάλλοντος και Ενέργειας), «στις σημερινές δύσκολες συνθήκες στην πετρελαϊκή αγορά, μπορεί να εκτιμηθεί ως ένα θετικό βήμα στην προσπάθεια της χώρας για την αξιοποίηση του υποθαλάσσιου πλούτου της» (ΥΠΑΠΕΝ, 2015).

Όπως ανακοίνωσε το (ΥΠΑΠΕΝ, 2015):

- Οι αιτήσεις θα κριθούν σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 2289/1995 και του Ελληνικού Δικαίου και υπό το πρίσμα της συνεχούς, εμπειριστατωμένης και αποτελεσματικής έρευνας για τον εντοπισμό πετρελαίου και φυσικού αερίου στην Ελληνική Επικράτεια και την εκμετάλλευση αυτών των πόρων, λαμβάνοντας σοβαρά υπόψη τα θέματα ασφάλειας, υγείας και προστασίας του περιβάλλοντος.
- Οι αιτούντες που πληρούν τα τεχνικά και οικονομικά κριτήρια θα κληθούν σε διαπραγμάτευση στη βάση των προσφερόμενων ανταγωνιστικών στοιχείων και θα ακολουθήσει η σύναψη σύμβασης παραχώρησης για κάθε περιοχή, σύμφωνα με όσα προβλέπονται από τον προκηρυχθέντα διεθνή διαγωνισμό.
- Βασική κατεύθυνση αποτελεί η ενίσχυση της αξιοποίησης του τομέα έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων με σύνεση, διαφάνεια και διασφάλιση του δημόσιου συμφέροντος και με στόχο τη μεγιστοποίηση του αναπτυξιακού και κοινωνικού οφέλους.

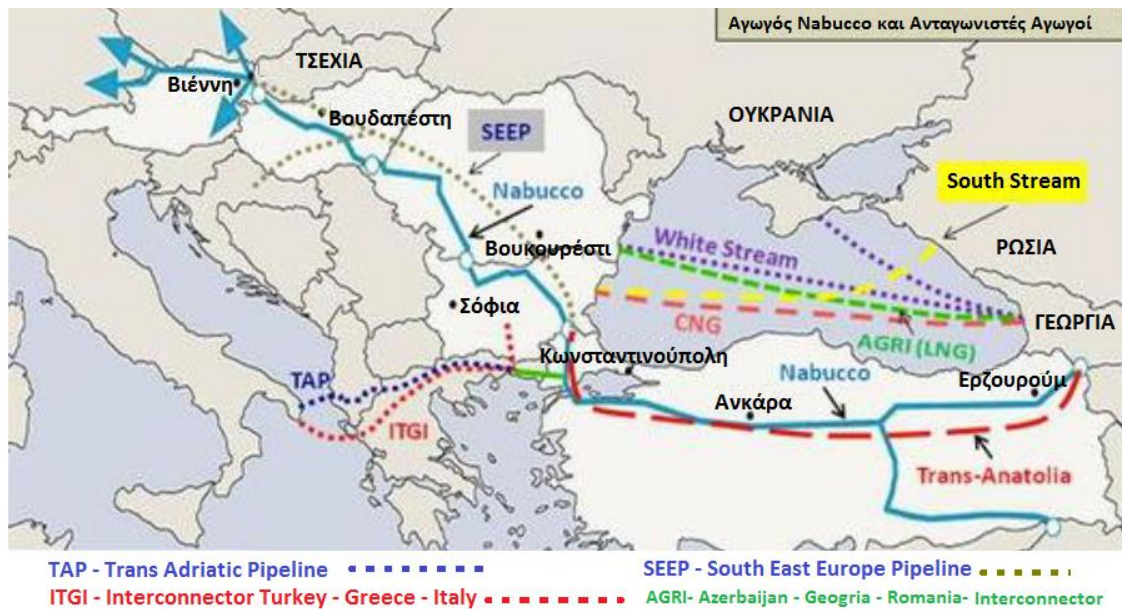
Παράλληλα, εκκρεμούν και οι υπογραφές των συμβάσεων για νέα κοιτάσματα στις περιοχές του Πατραϊκού Κόλπου, στα Ιωάννινα και στο Κατάκολο (Λιάγγου, 2015). Σε έναν κόσμο που αλλάζει με ραγδαίους ρυθμούς το ζήτημα είναι η σοβαρότητα και η υπευθυνότητα με την οποία θα αντιμετωπίσουμε το δικό μας ίχνος στον τομέα αυτό. Αν παρόλα αυτά κινηθούμε με όραμα και

απαλλαγμένοι από τα πλοκάμια της γραφειοκρατίας του δημοσίου, μπορούμε να διεκδικήσουμε έναν εξέχοντα ρόλο στις αλλαγές που έρχονται.

Η Ευρώπη ως ένας σημαντικός καταναλωτής ενέργειας αντιμετωπίζει πολλές προκλήσεις στην αντιμετώπιση των ενεργειακών αναγκών της. Κύριος τροφοδότης της, με φυσικό αέριο είναι η Ρωσία. Οι ΗΠΑ από την άλλη, προσπαθούν να εισέλθουν στην αγοράς της με το υγροποιημένο αέριο ή το σχιστολιθικό ή να προωθήσει την ανάπτυξη του νότιου διαδρόμου ως εναλλακτική στο ρωσικό σχεδόν μονοπώλιο. Σημαντικές εξελίξεις όπως η σύγκρουση Ρωσίας και Ουκρανίας, η αλλαγή του καθεστώτος στη Λιβύη και τη Αίγυπτο γνωστή ως «Αραβική Άνοιξη» με μια σειρά περιφερειακών αναταραχών, όπως η αποσταθεροποίηση της Συρίας, είναι ορισμένες κινήσεις των γεωπολιτικών δυνάμεων στο ενεργειακό παιχνίδι, όπου εκτός των άμεσα ενδιαφερομένων εμπλέκονται και περιφερειακές δυνάμεις.

Οι περιοχές, από τον Καύκασο μέχρι την Μεσόγειο, συμπεριλαμβανομένης της Κασπίας και της Μέσης Ανατολής αλλά και της Κεντρικής Ασίας μέσω της Ρωσίας, της Βόρειας Αφρικής και των Βαλκανίων αλλά και η έμμεση εμπλοκή των ΗΠΑ, απαρτίζουν ένα γεωπολιτικό σύμπλεγμα, όπου παγκόσμιας κλίμακας παίκτες προσπαθούν να το ελέγξουν και να προωθήσουν μέσω των αγωγών τα οικονομικά τους συμφέροντα από την μεταφορά των υδρογονανθράκων στη Νότια Ευρώπη για την απεξάρτησή της από το ρωσικό αέριο (Ratner et al, 2013).

Χαρακτηριστικό παράδειγμα, αποτελεί η διεκδίκηση του Νότιου Διαδρόμου αγωγών από τους αγωγούς Nabucco West και Trans Adriatic Pipeline (TAP), για τη μεταφορά φυσικού αερίου από το κοίτασμα Σαχ Ντενίζ του Αζερμπαϊτζάν προς την Ευρώπη. Έπειτα από μια εκστρατεία δέκα χρόνων, ο εκπρόσωπος του αυστριακού ομίλου πετρελαίου και φυσικού αερίου επικεφαλής της κοινοπραξίας Nabucco West, δήλωσε πως έχασε την εκστρατεία του (Oil and Gas Journal, 2013; Smith, 2013). Ο TAP επιλέχθηκε έναντι του Nabucco West για τη μεταφορά του αζέρικου φυσικού αερίου. Η κοινοπραξία που επέλεξε το σχέδιο του αγωγού TAP, επεσήμανε ως λόγο για την επιλογή της, τις υψηλότερες τιμές του αερίου στην Ιταλία και στην Ελλάδα. Ο εκπρόσωπος, σε δηλώσεις του, αμφισβήτησε αν θα μπορούσαν να επιτευχθούν υψηλότερες τιμές για το αέριο στη χτυπημένη από τη λιτότητα Ελλάδα ή στην Ιταλία η οποία εφοδιάζεται με άφθονο φυσικό αέριο. Η απέναντι πλευρά ωστόσο επιμένει πως ο TAP έχει συγκριτικά πλεονεκτήματα επειδή έχει πιο σύντομη διαδρομή συγκριτικά με τον Nabucco West, έχει μικρότερο κόστος κατασκευής, έχουν ανάμειξη λιγότερες χώρες (Ελλάδα, Αλβανία, Ιταλία) και η κοινοπραξία των εταιριών είναι ολιγομελής και πιο ευέλικτη (Petersen, 2011).



Εικόνα 2.1: Πιθανή διαδρομή αγωγού Nabucco West (Natural Gas Europe, 2015)

Οι αγωγοί του φυσικού αερίου αποτελούσαν ανέκαθεν στόχο έντονων γεωπολιτικών παιχνιδιών, οι «παίκτες» των οποίων είναι χωρισμένοι σε στρατόπεδα. Το 2003 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, προκειμένου να μειώσει την εξάρτηση της Ε.Ε από τη Μόσχα, επιδόθηκε μια έρευνα για να εξετάσει τη σκοπιμότητα της κατασκευής του αγωγού Nabucco, ο οποίος υπόκειται αμερικανοϊσραηλινών συμφερόντων (Γρηγοριάδης, 2008). Το 2009 συγκλήθηκε σύνοδος κορυφής στην Βουδαπέστη, προκειμένου να εξεταστεί η βιωσιμότητα της κατασκευής του και ο καινοτόμος χαρακτήρας του, λόγω του ότι θα παρείχε άμεση σύνδεση μεταξύ Κασπίας και προμηθευτών ενέργειας της Μέσης Ανατολής από τη μια πλευρά και τους αγοραστές της Ε.Ε, την Τουρκία και τη Γεωργία από την άλλη. Μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα αποδείχτηκε ότι οι παραπάνω στόχοι απείχαν πολύ από την πραγματικότητα, η οποία έδειχνε ότι ο αγωγός Nabucco παρουσίαζε σοβαρά προβλήματα μη βιωσιμότητας. Ομάδα εμπειρογνομόνων της Ε.Ε ανακοίνωσε ότι η εκτίμηση του κόστους για τον αγωγό Nabucco άρχισε να αναρριχάται από το λογικό ποσό των 8 δις. € σε τουλάχιστον 14 δις. € οπότε και το μέλλον του αγωγού διαγράφηκε (Iskenderor, 2012).

Τα σχέδια των ΗΠΑ για περιορισμό της αυξανόμενης επιρροής της Ρωσίας στην ενεργειακή αγορά εμποδίστηκαν, τουλάχιστον προσωρινά. Καθώς, δεν μπορούν πλέον να παρέμβουν στη διαδρομή των αγωγών μεταφοράς του αερίου του Αζερμπαϊτζάν, ρίχνουν στην αγορά ένα νέο προϊόν ενέργειας, στο οποίο προς το παρόν είναι οι μόνοι με την κατάλληλη τεχνογνωσία για την εξόρυξή του, το σχιστολιθικό φυσικό αέριο.

2.6.1 Ο νότιος διάδρομος φυσικού αερίου (South Stream)

Ο νότιος διάδρομος φυσικού αερίου (South Stream) θα βοηθήσει στη διασφάλιση παροχής ενέργειας στην Ευρώπη. Ο αγωγός θα συνδέσει άμεσα τους καταναλωτές της Ευρώπης με τα κοιτάσματα φυσικού αερίου της Κασπίας (South Stream Transport, 2015).

Το έργο του αγωγού South Stream, μαζί με αυτό του δίδυμου αγωγού του Nord Stream ο οποίος βρίσκεται σε λειτουργία από το 2011 και ξεκινώντας από τη Ρωσία περνάει από Φιλανδία-Σουηδία-Δανία-Γερμανία-Πολωνία-Λετονία-Λιθουανία και Εσθονία, αποτελεί το κλειδί της στρατηγικής της Ρωσίας για τη διατήρηση του απόλυτα ασφαλούς ενεργειακού εφοδιασμού της Ευρώπης, με ζητούμενο τη θωράκιση των ρωσικών εξαγωγών φυσικού αερίου από τους κινδύνους που τυχόν θα δημιουργηθούν λόγω μεταστροφών των πολιτικών στις χώρες διέλευσης. Οι αγωγοί έχουν ως στόχο ένα συνδυασμένο και ολοκληρωμένο δίκτυο παροχής ενέργειας, γεγονός που θα εξασφαλίσει στην Ευρώπη μια σταθερότητα ροής, τέτοια ώστε να μην επηρεάζεται από γεγονότα όπως αυτά της Ουκρανίας.

Ο South Stream θα είναι ένα από τα πιο σύνθετα συστήματα αγωγών φυσικού αερίου που κατασκευάστηκαν ποτέ. Με μήκος που θα υπερβαίνει τα 4.000 km με δυνατότητα μεταφοράς 63 δις m³, θα διέρχεται από επτά χώρες και στην κατασκευή του θα συμμετάσχουν περισσότερες από δώδεκα κορυφαίες εταιρείες ενέργειας. Θα αποτελείται επίσης από μεγάλο αριθμό επιμέρους ενεργειακών έργων συνολικής επένδυσης 45 δις \$ περίπου, όπως:

- Δεύτερη φάση ανάπτυξης του κοιτάσματος Σαχ Ντενίζ, γεωτρήσεις και υπεράκτιες εγκαταστάσεις άντλησης αερίου στην Κασπία Θάλασσα
- Επέκταση των εγκαταστάσεων επεξεργασίας φυσικού αερίου στον τερματικό σταθμό στις ακτές της Κασπίας στο Αζερμπαϊτζάν
- Τρία έργα κατασκευής αγωγών:
 - Αγωγός Νότιου Καυκάσου-Αζερμπαϊτζάν, Γεωργία
 - Αγωγός φυσικού αερίου Ανατολίας (TANAP)-Τουρκία
 - Αδριατικός Αγωγός (TAP)-Ελλάδα, Αλβανία, Ιταλία
- Επέκταση του ιταλικού δικτύου μεταφοράς φυσικού αερίου

Για το σχεδιασμό του South Stream χρειάστηκαν περίπου πέντε χρόνια, παρά τις επαναλαμβανόμενες γεωπολιτικές επιπλοκές. Με το συγκεκριμένο αγωγό η Ρωσία έρχεται σε θέση να μεταφέρει το φυσικό

αέριο μέσω της Μαύρης Θάλασσας στη Βουλγαρία, τη Σερβία, την Ουγγαρία, την Κροατία, τη Σλοβενία, την Αυστρία, την Ελλάδα και την Ιταλία (South Stream Transport, 2015).



Εικόνα 2.2: Η διαδρομή του αγωγού South Stream (Neftegaz, 2013)

Ο αγωγός South Stream αναγγέλθηκε το 2007, όταν η Ιταλική ενεργειακή εταιρεία Eni και η Ρωσική Gazprom υπέγραψαν το μνημόνιο της κατασκευής του. Ο συνεταιρισμός South Stream AG, με ίσα μερίδια της Gazprom και της Eni, καταχωρήθηκε στις 18 Ιανουαρίου του 2008 στην Ελβετία. Κατόπιν, υπογράφηκαν και οι συμφωνίες μεταξύ των υπολοίπων κρατών, αξίζει να σημειωθεί όμως ότι η συμφωνία μεταξύ Ρωσίας-Σερβίας είχε υπογραφεί πριν ακόμα και από την ανακοίνωση του αγωγού, στις 20 Δεκεμβρίου του 2006, μεταξύ της Gazprom και της σερβικής κρατικής εταιρείας αερίου Srbijagas. Στις 15 Μαΐου του 2009 στο Σότσι της Ρωσίας, παρουσία των τότε πρωθυπουργών της Ρωσίας Β. Πούτιν και της Ιταλίας Σ. Μπερλουσκόνι, οι εταιρείες αερίου της Ρωσίας, της Ιταλίας, της Βουλγαρίας, της Σερβίας και της Ελλάδας υπέγραψαν συμφωνία για την κατασκευή του αγωγού. Αργότερα, στις 6 Αυγούστου του ίδιου έτους, ο πρωθυπουργός της Ρωσίας Β. Πούτιν και ο πρωθυπουργός της Τουρκίας Τ. Ερντογάν υπέγραψαν πρωτόκολλο για τη δρομολόγηση του αγωγού μέσω των τουρκικών χωρικών υδάτων (Κανελλόπουλος, 2008).

Ο South Stream έγινε στόχος έντονων γεωπολιτικών παιχνιδιών, που κατευθύνθηκαν από τις Βρυξέλλες και τις ΗΠΑ (Lee, 2015), των οποίων η ανάγνωση της ενεργειακής ασφάλειας κυριαρχείται από ανησυχίες σχετικά με την προβαλλόμενη εξάρτηση από τη Ρωσία. Οι μεταγενέστερες εξελίξεις

απέδειξαν ότι η διατήρηση διάφορων εναλλακτικών σχεδίων ήταν μια προνοητική κίνηση, καθώς οι διαδρομές του αγωγού ξανασχεδιάζονταν εν μέσω πολιτικών επεμβάσεων.

Η Ε.Ε χρησιμοποίησε την πολιτική επιρροή της για να σαμποτάρει την πρωτοβουλία της Ρωσίας. Κάνοντας χρήση διαπλοκής, οι Βρυξέλλες ανάγκασαν την Αυστρία να αποχωρήσει από τη συμφωνία για τον South Stream. Η Αυστρία προφασίστηκε τη ζοφερή κατάσταση των ενεργειακών σχέσεων μεταξύ Ε.Ε και Μόσχας, η Ουγγαρία επίσης προφασίστηκε ένα παρόμοιο σενάριο και αποχώρησε λόγω της καθυστέρησης της μελέτης του τμήματος το οποίο θα περνούσε από τη χώρα τους. Η Ρωσία, έχοντας πάντα εναλλακτικές, συμπεριέλαβε το Τρέβιζο της Ιταλίας ώστε να καταφέρει το πέρασμα στη Σλοβενία, ενώ μετά την αποχή της Ουγγαρίας εξέφρασε ενδιαφέρον η Κροατία (Iskenderor, 2012).

Όσο αφορά στη Βουλγαρία τα προβλήματα της διμερής της σχέσης με τη Ρωσία υπήρξαν εντονότερα, με αποτέλεσμα τη ματαίωση μέχρι πρότινος, του αγωγού (Lee, 2015). Ο Ρώσος πρόεδρος Πούτιν κατηγορήσε τη Βουλγαρία ότι υπέκυψε στις πιέσεις της Ε.Ε και τσπύλισε το σχέδιο. Η ματαίωση του αγωγού θα μπορούσε να προκαλέσει μεγάλες απώλειες στις πληττόμενες χώρες. Το γεγονός αυτό στάθηκε αφορμή για οξύτατες επιθέσεις του φιλωρωσικού μπλοκ εναντίον της κυβέρνησης της Βουλγαρίας και του πρωθυπουργού Μ. Μπορίσοφ. Ο πρώην υπουργός ενέργειας της Ρωσίας δήλωσε πως η κυβέρνηση Μπορίσοφ θα μείνει στην ιστορία για την καταστροφή τριών τεράστιων αναπτυξιακών σχεδίων, με τα οποία η Βουλγαρία όχι μόνο θα είχε βγει από την οικονομική κρίση αλλά θα ήταν τώρα μια τελείως διαφορετική χώρα. Από την απέναντι πλευρά, η Βουλγάρα αντιπρόεδρος της Κομισιόν, αρμόδια για ζητήματα προϋπολογισμού, δήλωσε ότι η ματαίωση του South Stream είναι ένας ακόμη λόγος για να δημιουργήσει η Ε.Ε μια Ένωση Ενέργειας, προτεραιότητα της οποίας θα είναι και η ασφάλεια των προμηθειών, ενώ ο πρόεδρος της Βουλγαρίας τόνισε πως ο αγωγός μπορεί να κατασκευασθεί εφόσον γίνουν σεβαστές οι ευρωπαϊκές προδιαγραφές (Iskenderor, 2012).

Το Δεκέμβριο του 2014, ο Ρώσος πρόεδρος Πούτιν ανακοίνωσε από την Άγκυρα την ακύρωση του αγωγού South Stream και την αντικατάστασή του από τον Turkish Stream, αναδιατάσσοντας έτσι και πάλι τη γεωπολιτική σκακιέρα. Ο στόχος της κίνησης αυτής, υπό την ουκρανική κρίση αλλά και των ασφυκτικών πιέσεων της Ευρώπης κατά του South Stream είναι διπλός. Η Μόσχα θέλει να διατηρήσει τον έλεγχο των αγορών της Βαλκανικής αλλά και να δημιουργήσει ένα νέο παράλληλο-εναλλακτικό δρόμο προς τις αγορές της Ευρώπης, παρακάμπτοντας την Ουκρανία. Έχει ανακοινώσει μάλιστα ότι το 2019 θα διακόψει τη μεταφορά ρωσικού αερίου από το ουκρανικό σύστημα (Χριστοδούλου, 2013).

Ο Turkish Stream, σύμφωνα με τα ρωσικά σχέδια, δεν θα αποτελεί ενιαίο έργο, αλλά μια σύνδεση επιμέρους αγωγών σε κάθε χώρα διέλευσης, στους οποίους η Gazprom δεν θα είναι ιδιοκτήτρια. Θα ξεκινά από το ίδιο σημείο με τον South Stream, θα διασχίζει την Μαύρη Θάλασσα, το ευρωπαϊκό τμήμα της Τουρκίας και αντί της Βουλγαρίας, θα καταλήγει στα ελληνοτουρκικά σύνορα. Συγκεκριμένα, θα ξεκινά από τη Ρωσία και διασχίζοντας την Μαύρη Θάλασσα και την Τουρκία θα βγαίνει στα ελληνοτουρκικά σύνορα. Από εκεί θα συνεχίζει για Σκόπια, Σερβία, Ουγγαρία κλπ ενώ θα αφήνει εκτός παιχνιδιού την Βουλγαρία. Η δυνατότητα μεταφοράς του θα είναι στα 63 δις m³ αερίου. Ο Turkish Stream θα μεταφέρει στην Ευρώπη μέσω της Ελλάδας περίπου 40 δις m³ φυσικού αερίου, ενώ 23 δις m³ αερίου θα τροφοδοτούν την Τουρκία. Με αυτό το έργο η Ρωσία θα καταφέρει να φτάσει το αέριο έως την Αυστρία παρακάμπτοντας την Ουκρανία και την Βουλγαρία, τις οποίες φαίνεται να θεωρεί μη αξιόπιστες συνεταιίρους (Korkunskaya, 2014; Μητρούλια, 2015).



Εικόνα 2.3: Η διαδρομή του αγωγού Turkish stream (<http://www.efsyn.gr/arthro/skliro-poker-gia-ta-energeiaka>)

Η ελληνορωσική συνεργασία επικυρώθηκε στις 19 Ιουνίου 2015 στην Αγία Πετρούπολη, με την υπογραφή μνημονίου μη δεσμευτικού χαρακτήρα, από τους αρμόδιους υπουργούς ενέργειας των δύο κρατών. Με την κίνηση αυτή επισφραγίστηκε η στήριξη της Ελλάδας στη διέλευση του αγωγού Turkish Stream επί των εδαφών της. Υπογράφηκε επίσης κοινή δήλωση, για τη δημιουργία κοινής ελληνορωσικής εταιρείας που θα κατασκευάσει και θα λειτουργήσει τον αγωγό. Το μνημόνιο προβλέπει τη σύσταση κοινής Εταιρείας Ειδικού Σκοπού, με τη συμμετοχή ως στρατηγικών επενδύσεων της ρωσικής τράπεζας VEB Capital και της Δημόσιας Επιχείρησης Ενεργειακών Επενδύσεων Α.Ε.-ΔΕΠΕΝΕ Α.Ε, μιας νέας εταιρείας του ελληνικού δημόσιου με μοναδικό μέτοχο το ελληνικό δημόσιο και με σκοπό την προώθηση και τη συμμετοχή σε επενδύσεις αγωγών φυσικού αερίου και άλλα έργα υποδομών. Η ρωσική πλευρά θα διευκολύνει την Εταιρεία Ειδικού Σκοπού για την απόκτηση της

αναγκαίας χρηματοδότησης για την εκτέλεση και ολοκλήρωση του έργου (Λιάγγου, 2015). Η φάση κατασκευής του έργου προβλέπεται να ξεκινήσει το 2016 και η έναρξη της λειτουργίας του το 2019. Ανοιχτό μένει το θέμα της όδευσης των αγωγών.

Εν μέσω όλων αυτών των διακρατικών ζυμώσεων, ο Ρώσος πρόεδρος Πούτιν από την Ουγγαρία όπου βρέθηκε τον Φεβρουάριο του 2015 σε επίσκεψή του, δήλωσε πως η Ρωσία δεν εγκατέλειψε τον South Stream αλλά πως δεν της επιτράπη να τον εφαρμόσει. Ο Ρώσος πρόεδρος επανέλαβε πως η αιτία της εγκατάλειψης του South Stream υπήρξε η πίεση που ασκήθηκε στη Σόφια από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ώστε να σταματήσει τα προπαρασκευαστικά έργα του σχεδίου. Τώρα όμως, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει δεύτερες σκέψεις για το έργο και ζητά από τη Ρωσία να λάβει και πάλι την Βουλγαρία υπόψη της. Οι δηλώσεις του προέδρου της Ρωσίας επαληθεύονται από το βούλγαρο Πρωθυπουργό, ο οποίος ζήτησε από τον αντιπρόεδρο της Επιτροπής για τα θέματα της ενέργειας να πιάσουν τη Ρωσία για την επανεργοποίηση του σχεδίου του South Stream.

Η Ρωσική πλευρά κατέστησε σαφές ότι η συμφωνία με την Τουρκία είναι άμεσης προτεραιότητας και ότι δεν θα εγκατέλειπε μια τέτοια είδους συνεργασία προκειμένου να δεχτεί μια καλύτερη προσφορά από την Ευρώπη. Παρόλα αυτά σε ό,τι αφορά τον South Stream η Μόσχα δείχνει την Ευρώπη και τονίζει πως το αποτέλεσμα θα εξαρτηθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Φαλλάιτς, 2014).

2.6.2 Ο Αδριατικός αγωγός TAP

Ο Αδριατικός αγωγός, Trans Adriatic Pipeline (TAP), αποτελεί επιμέρους έργο του Νότιου Διαδρόμου φυσικού αερίου και έχει σκοπό να ενισχύσει την ασφάλεια και τη διαφοροποίηση του ενεργειακού εφοδιασμού της Ε.Ε μέσω της μεταφοράς φυσικού αερίου από τα κοιτάσματα του Αζερμπαϊτζάν στην περιοχή της Κασπίας. Προκειμένου να διασφαλιστεί ότι ο Νότιος Διάδρομος φυσικού αερίου θα εκπληρώσει το σκοπό του, είναι απαραίτητο το φυσικό αέριο της Κασπίας να προσεγγίσει όσο το δυνατόν περισσότερες διαφορετικές ευρωπαϊκές αγορές και πολλούς καταναλωτές (Trans Adriatic Pipeline 2015).

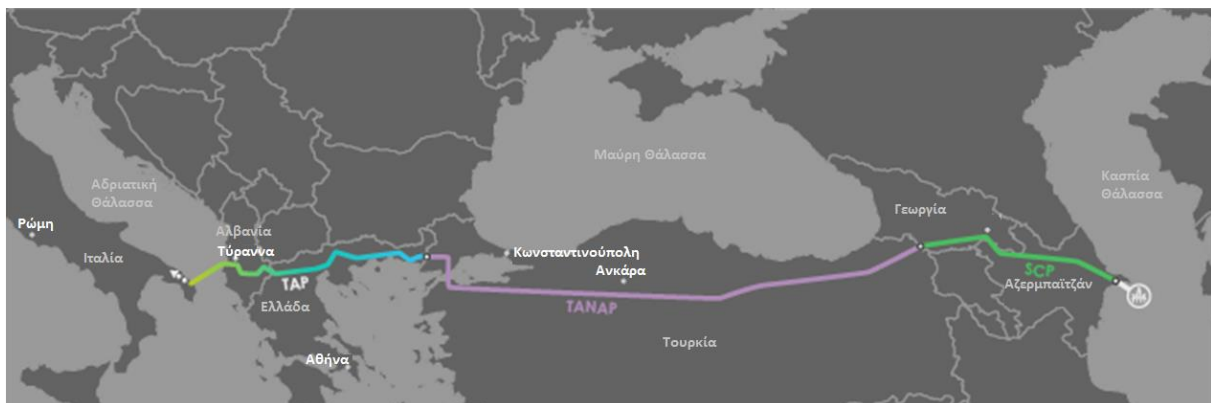
Ο αγωγός θα είναι συνολικού μήκους 800 km και σχεδιάστηκε για να μεταφέρει αρχικά 10 δις m³ φυσικού αερίου ετησίως από το κοιτάσμα Σαχ Ντενίζ II. Ο αγωγός θα ξεκινά από την Κασπία Θάλασσα και μέσω Τουρκίας θα διασχίζει τη Βόρεια Ελλάδα, θα εισέρχεται στην Αλβανία και με υποθαλάσσιο αγωγό θα καταλήγει στη γειτονική Ιταλία (Υπουργείο Εξωτερικών Ελλάδας, 2013).

Ο σχεδιασμός του TAP προσφέρει ποικίλες εναλλακτικές επιλογές σύνδεσης σε διάφορους υφιστάμενους και προτεινόμενους αγωγούς κατά μήκος της διαδρομής του, καθιστώντας έτσι δυνατή τη μεταφορά του φυσικού αερίου της Κασπίας σε πολλούς προορισμούς ανά την Ευρώπη:

- Ο TAP θα συνδεθεί με το ιταλικό δίκτυο διανομής φυσικού αερίου το οποίο εκμεταλλεύεται η εταιρεία Snam Rete Gas, προκειμένου να παρέχει σταθερή μεταφορική ικανότητα στο ιταλικό εικονικό εμπορικό σημείο από το οποίο θα μπορούν να προσεγγιστούν όλες οι εξοδοί φυσικού αερίου προς ευρωπαϊκούς προορισμούς.
- Αυστρία και Κεντρική Ευρώπη: το φυσικό αέριο που μεταφέρεται δια μέσου του TAP μπορεί να φτάσει μέχρι τον κόμβο φυσικού αερίου της Κεντρικής Ευρώπης ο οποίος βρίσκεται στο Baumgarten της Αυστρίας μέσω του αγωγού Trans Austria Gas (TAG), αξιοποιώντας τις δυνατότητες εναλλαγής και αντιστροφής ροής.
- Γερμανία και Γαλλία μέσω Ελβετίας: αξιοποιώντας τη δυνατότητα αντιστροφής ροής μέσω του αγωγού Transitgas.
- Ηνωμένο Βασίλειο: οι εταιρείες εκμετάλλευσης Snam Rete Gas και Flyxys συμφώνησαν να αναπτύξουν δυνατότητες φυσικής αντιστροφής ροής μεταξύ Ιταλίας και Ηνωμένου Βασιλείου συνδέοντας τις αγορές φυσικού αερίου της Ιταλίας, της Ελβετίας, της Γερμανίας, της Ολλανδίας και του Βελγίου επιτρέποντας έτσι στο αέριο της Κασπίας να φτάσει στο Ηνωμένο Βασίλειο.
- Βουλγαρία: Ο αγωγός TAP μπορεί να προσφέρει μια νέα πηγή αερίου με τη σύνδεσή του με υφιστάμενες και προβλεπόμενες υποδομές, συμπεριλαμβανομένης της δυνατότητας αντιστροφής ροής μέσω διασυνδετήριου αγωγού με τη γραμμή Kula-Σιδηρόκαστρο ή της προτεινόμενης σύνδεσης με το συνδετήριο κάθετο αγωγό Ελλάδα-Βουλγαρίας (Interconnector Greece Bulgaria-IGB).
- Νοτιοανατολική Ευρώπη: Το φυσικό αέριο της Κασπίας μπορεί να φτάσει τις αναπτυσσόμενες αγορές των Βαλκανίων και της Νοτιοανατολικής Ευρώπης, οι οποίες εξαρτώνται επί του παρόντος από έναν και μοναδικό προμηθευτή. Ο TAP συνεργάζεται με τους κατασκευαστές του προβλεπόμενου αγωγού Ιονίου-Αδριατικής (IAP) και συζητά δυνατότητες σύνδεσης με αγορές της Νότιας Κροατίας, της Αλβανίας, του Μαυροβουνίου και της Βοσνίας-Ερζεγοβίνης στις οποίες δεν φτάνει επί του παρόντος το φυσικό αέριο (Trans Adriatic Pipeline, 2015).



Εικόνα 2.4: Πιθανή διαδρομή αγωγού TAP εντός ελληνικής επικράτειας (TAP, 2015)



Εικόνα 2.5: Πιθανή διαδρομή του αγωγού TAP από την Κασπία Θάλασσα έως τα όρια της Ε.Ε. μέσω της Ελλάδας και της Ιταλίας (TAP, 2015)

Ο νότιος διάδρομος φυσικού αερίου αποτελεί μείζονα συνιστώσα της ενεργειακής πολιτικής της Ε.Ε. Ο καθοριστικός ρόλος που διαδραματίζει ο TAP στην υλοποίηση αυτού του οράματος δεν περιορίζεται μόνο στην παροχή σημαντικών οικονομικών οφελών αλλά επιπλέον διασφαλίζει για τις επόμενες δεκαετίες τη βιωσιμότητα μιας εκ των σημαντικότερων οδών μεταφοράς ενέργειας στην Ευρώπη (Trans Adriatic Pipeline, 2015).

Ο Αδριατικός αγωγός φυσικού αερίου έχει αναγνωριστεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, το Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο ως «Έργο Κοινού Ενδιαφέροντος». Τα έργα κοινού ενδιαφέροντος

συνιστούν σημαντική συνιστώσα των κανονισμών της Ε.Ε για τις διευρωπαϊκές υποδομές, καθώς προσφέρουν μια λύση για την κάλυψη της τεράστιας ανάγκης για επενδύσεις στον συγκεκριμένο τομέα. Ο χαρακτηρισμός «Έργο Κοινού Ενδιαφέροντος» αποδίδεται σε σημαντικά έργα υποδομών και αποσκοπεί στην επιτάχυνση της χορήγησης των απαιτούμενων αδειών και στη βελτίωση των ρυθμιστικών διαδικασιών. Τα Έργα Κοινού Ενδιαφέροντος βοηθούν τα κράτη μέλη να προβούν στην ολοκλήρωση των ενεργειακών αγορών τους, παρέχοντάς τους τη δυνατότητα να διαφοροποιήσουν τις πηγές ενεργειακού εφοδιασμού τους και επιδιώκουν να θέσουν τέλος στην ενεργειακή απομόνωση ορισμένων κρατών μελών. Τα επιλέξιμα έργα πρέπει:

- Να έχουν σημαντικά οφέλη για τουλάχιστον δύο κράτη μέλη της Ε.Ε
- Να συμβάλλουν στην ολοκλήρωση της αγοράς και στην τόνωση του ανταγωνισμού
- Να ενισχύουν την ενεργειακή ασφάλεια και τη διαφοροποίηση του εφοδιασμού
- Να συμβάλλουν στη μείωση των εκπομπών CO₂

Η αναγνώριση του TAP ως «Έργου Κοινού Ενδιαφέροντος» επισημοποιεί ουσιαστικά την υψηλότερου επιπέδου πολιτική στήριξη που παρέχει η Ε.Ε στο έργο και την υλοποίησή του. Εκτός από «Έργο Κοινού Ενδιαφέροντος», ο TAP έχει αναγνωριστεί από την Ενεργειακή Κοινότητα ως Έργο Ενδιαφέροντος για την Ενεργειακή Κοινότητα (ΕΕΕΚ)

Η κατασκευή ενός τέτοιου αγωγού που θα διατρέχει μια ολόκληρη ήπειρο συνιστά μεγάλη πρόκληση. Απαιτεί σημαντικούς πόρους, τεχνογνωσία κορυφαίου επιπέδου, τήρηση των υψηλότερων προτύπων προστασίας του περιβάλλοντος και ασφάλειας, σταθερή χρηματοδότηση και πάνω από όλα ισχυρές συνεργασίες.

Τα τελευταία χρόνια ο TAP προέβη στη σύναψη αρκετών στρατηγικών συνεργασιών με διάφορες κυβερνήσεις και εταιρίες. Σε επίπεδο εθνικών κυβερνήσεων, οι τρεις χώρες από τις οποίες θα περάσει ο αγωγός (Ελλάδα, Αλβανία, Ιταλία) επιβεβαίωσαν την κοινή δέσμευσή τους, με την υπογραφή τριμερούς διακρατικής συμφωνίας το 2013. Επιμέρους συμφωνίες υπογράφηκαν επίσης μεταξύ Ελλάδας-Αλβανίας, οι οποίες καθορίζουν το πλαίσιο υλοποίησης και λειτουργίας του TAP σε κάθε χώρα. Στην Αλβανία, το έργο χαρακτηρίστηκε ως έργο εθνικής σημασίας, όπου ο TAP θα βοηθήσει επιπλέον την κυβέρνηση να αναπτύξει εθνικό σχέδιο αγοράς φυσικού αερίου (Trans Adriatic Pipeline, 2015).

Στη Νοτιοανατολική Ευρώπη, περιοχή όπου θα ωφεληθεί ιδιαίτερος από τον TAP, έχουν υπογραφεί αρκετά μνημόνια κατανόησης και συνεργασίας με τους κατασκευαστές του προτεινόμενου αγωγού Ιονίου - Αδριατικής (IAP) (Pipeline and Gas Journal, 2013; Trans Adriatic Pipeline, 2015).

Η εταιρεία Pinacro που διαχειρίζεται το σύστημα φυσικού αερίου της Κροατίας, η εταιρεία φυσικού αερίου BH- Gas της Βοσνίας – Ερζεγοβίνης, η εταιρεία Geoplin Plinonodi της Σλοβενίας και τα υπουργεία ενέργειας της Αλβανίας και του Μαυροβουνίου συνεργάζονται επίσης με τον TAP έχοντας ως σκοπό τη διασύνδεση και το συντονισμό των δύο έργων. Ο IAP πρόκειται να προωθήσει φυσικό αέριο από την Κασπία στις αγορές της Αλβανίας, του Μαυροβουνίου, της Νότιας Κροατίας και της Βοσνίας Ερζεγοβίνης, οι οποίες προς το παρόν δεν συνδέονται με το φυσικό αέριο (Kolednjak et al, 2014; Trans Adriatic Pipeline, 2015).

Μνημόνιο Κατανόησης και Συνεργασίας για τεχνικά θέματα υπέγραψαν επίσης οι κατασκευαστές του σχεδιαζόμενου διασυνδετήριου κάθετου αγωγού Ελλάδας – Βουλγαρίας (IGB) με τον TAP τον Ιανουάριο του 2014. Ο IGB θα είναι σε θέση να καλύψει τις ανάγκες της Βουλγαρίας με φυσικό αέριο από την Κασπία έως τη Νοτιοανατολική Ευρώπη (ICGB AD, 2015; Trans Adriatic Pipeline, 2015).



Εικόνα 2.6: Κάθετος διασυνδετήριος αγωγός Ελλάδας – Βουλγαρίας (IGB) για τη σύνδεση με τον αγωγό TAP (ICGB AD, 2015)

Στην Τουρκία, στο ίδιο πλαίσιο του Μνημονίου Κατανόησης και Συνεργασίας, ο TAP εξακολουθεί να συνεργάζεται στενά για τεχνικά και εμπορικά ζητήματα με τον προτεινόμενο αγωγό φυσικού αερίου της Ανατολίας (Trans Anatolian Gas Pipeline, TANAP), ο οποίος θα διασυνδεθεί με τον TAP στα ελληνοτουρκικά σύνορα. Στην Ιταλία ο TAP πραγματοποιεί τακτικές συναντήσεις για τεχνικά και εμπορικά ζητήματα με την Snam Rete Gas (SRG), την εταιρεία που διαχειρίζεται το φυσικό αέριο στην

Ιταλία. Η συγκεκριμένη επέκταση θα βοηθήσει την προώθηση του φυσικού αερίου στην Κεντρική και Δυτική Ευρώπη.

Όσο αφορά την Ελλάδα, η εταιρεία που διαχειρίζεται το εθνικό σύστημα φυσικού αερίου (ΔΕΣΦΑ) υπέγραψε τον Ιούλιο του 2013 συμφωνία συνεργασίας με τον TAP με αντικείμενο τη λειτουργία και συντήρηση του ελληνικού τμήματος του TAP. Οι δύο πλευρές θα επανεξετάσουν επιπλέον από κοινού τα σημεία διασύνδεσης με το σύστημα αγωγών του, με αντικείμενο την κατά το δυνατό μεγαλύτερη ενίσχυση της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού της Ελλάδας.

Το τμήμα του αγωγού που θα διέλθει από την Ελλάδα θα έχει μήκος περίπου 545 km. Πρόκειται για το μεγαλύτερο σε μήκος τμήμα του TAP. Θα ξεκινάει από τους Κήπους κοντά στα ελληνοτουρκικά σύνορα και θα καταλήγει στα σύνορα με την Αλβανία, νοτιοδυτικά της Ιεροπηγής.

Το έργο του TAP στην Ελλάδα προβλέπει επιπλέον την κατασκευή ενός σταθμού συμπίεσης κοντά στους Κήπους με μεταφορική ικανότητα 10 δις m³ και ενός δεύτερου σταθμού κοντά στις Σέρρες σε περίπτωση μελλοντικής αναβάθμισης της μεταφορικής ικανότητας του αγωγού σε 20 δις m³. Κατά μήκος της διαδρομής του ελληνικού τμήματος του αγωγού θα κατασκευαστούν 23 βαλβιδοστάσια.

Το χρονοδιάγραμμα του TAP είναι πλήρως ευθυγραμμισμένο με τις εξελίξεις στο πεδίο της παραγωγής. Αυτό σημαίνει ότι οι ακριβείς χρόνοι θα εξαρτηθούν από την πρόοδο της δεύτερης φάσης ανάπτυξης του κοιτάσματος φυσικού αερίου Σαχ Ντενίζ.

Προς το παρόν αναμένεται να ξεκινήσουν οι πρώτες εργασίες κατασκευής που αφορούν στο οδικό δίκτυο και τις γέφυρες της Αλβανίας με σκοπό την εξασφάλιση πρόσβασης στα εργοτάξια κατασκευής. Η έναρξη της κατασκευής αναμένεται να πραγματοποιηθεί το 2016, οι πρώτες παραδόσεις του έργου το 2018 και η έναρξη λειτουργίας του αγωγού το 2020 (Trans Adriatic Pipeline, 2015; Λόης, 2015).

2.6.3 Η θέση της Ελλάδας

Παρά τη δύσκολη συγκυρία που διανύει η Ελλάδα, δεν θα ήταν υπερβολή να λεχθεί ότι αναπτύσσει ισχυρή δυναμική ανάδειξής της σε σημαντικό περιφερειακό παράγοντα στην αγορά του φυσικού αερίου. Η γεωστρατηγική θέση της χώρας παρέχει σειρά πλεονεκτημάτων, τα οποία μπορεί να εξελιχθούν σε ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για τη χώρα στο οικονομικό πεδίο αλλά και να αναβαθμίσουν το γεωπολιτικό της ρόλο στην περιοχή της Νοτιοανατολικής Ευρώπης.

Κατ' αρχήν, ο ρόλος της Ελλάδας στη διεθνή σκακιέρα των αγωγών καθίσταται κομβικός. Η επιλογή του Αδριατικού Αγωγού φυσικού αερίου (TAP) ως προτιμητέου αγωγού για το Νότιο Ενεργειακό Διάδρομο της Ε.Ε., πέρα από τα οικονομικά οφέλη για τη χώρα μας και τις τοπικές κοινωνίες κατά την περίοδο κατασκευής του, είναι μια εξέλιξη υψηλής στρατηγικής σημασίας, καθώς «κλειδώνει» τη συγκεκριμένη διαδρομή διαμέσου ελληνικού εδάφους ως την κύρια πύλη εισόδου του αζέριου αερίου στην Ευρώπη (Ανδριοσόπουλος, 2014).

Η κατασκευή του TAP, η διέλευση του Turkish Stream και του IGB από το ελληνικό έδαφος αναδεικνύουν την Ελλάδα σε «σταυροδρόμι» στη διακίνηση του φυσικού αερίου. Ο δρόμος βέβαια δεν είναι εύκολος καθώς στα παραπάνω μεγάλα έργα αντικρούονται δύο μεγάλες δυνάμεις, αυτή της Ρωσίας η οποία μέσω του Turkish Stream επιδιώκει να αλλάξει την όδευση των ποσοτήτων του αερίου με τις οποίες τροφοδοτεί τα Βαλκάνια και την Κεντρική Ευρώπη και αυτή των Βρυξελλών κατευθυνόμενες από τις ΗΠΑ οι οποίες προσβλέπουν στη μείωση της εξάρτησης της Ευρώπης από το ρωσικό αέριο και στην είσοδο νέων πηγών τροφοδοσίας από το Αζερμπαϊτζάν, το Τουρκμενιστάν και στο εγγύς μέλλον του σχιστολιθικού από τις ΗΠΑ (Energypress, 2015a).

Πριν την ελληνορωσική συμφωνία για τον Turkish Stream και όσο ακόμα οι δύο πλευρές ήταν σε διαπραγμάτευση, οι ΗΠΑ εξέφρασαν την ανησυχία τους για την επικείμενη διαβούλευση. Η πρεσβεία των ΗΠΑ στην Αθήνα εξέδωσε ανακοίνωση όπου τονίζεται με απόλυτη σαφήνεια ότι πιθανή ελληνική συμμετοχή στο ρωσικό σχέδιο θα επιφέρει ακόμη μεγαλύτερη εξάρτηση της Ελλάδας από το ρωσικό αέριο και προειδοποίησε ότι το σχέδιο αυτό μπορεί να απασχολήσει τις αρχές ανταγωνισμού της Ε.Ε που ενδέχεται να εξετάσουν τη μονοπωλιακή ενεργειακή σχέση της Ρωσίας με χώρες όπως η Ελλάδα. Μέσω ειδικού απεσταλμένου τον Μάιο του 2015, η αμερικανική πλευρά υπογράμμισε και υποστήριξε τη γεωστρατηγική σημασία του TAP ενώ τόνισε συνεχίζοντας για τον Turkish Stream πως η Ελλάδα πρέπει να γίνει μέρος της λύσης του προβλήματος της ενέργειας και όχι μέρος του προβλήματος.

Ο Turkish Stream δεν υφίσταται, δήλωσε ο ειδικός απεσταλμένος των ΗΠΑ, για το σχεδιαζόμενο αγωγό. Οι Αμερικανοί θεωρούν ότι με το νέο σχέδιο που ετοιμάζει η Μόσχα οι Ρώσοι θέλουν να αντικαταστήσουν τον αγωγό South Stream. Διπλωμάτες των ΗΠΑ εκτιμούν ότι μόνο για να αποκτήσουν τα τεχνικά στοιχεία που θα τους επιτρέψουν να προχωρήσουν στον Turkish Stream οι Ρώσοι χρειάζονται ακόμη ένα χρόνο και τονίζουν ότι ο αγωγός βρίσκεται σε προκαταρκτικό στάδιο (EURO2day, 2015b). Το μήνυμα στάλθηκε στην ελληνική κυβέρνηση, η οποία παρά τις συνεχείς πιέσεις των ΗΠΑ, υπέγραψε τη συμφωνία στις 19 Ιουνίου του 2015 στην Αγία Πετρούπολη (ΥΠΙΑΠΕΝ, 2015). Ο τότε υπουργός Ενέργειας δήλωσε πως η συγκεκριμένη συμφωνία είναι ιστορικού χαρακτήρα και πως αποτελεί ορόσημο στην ανάπτυξη των ελληνορωσικών σχέσεων. Πρόσθεσε δε,

πως δεν στρέφεται εναντίον καμίας τρίτης χώρας αλλά υποβοηθά το συμφέρον όλων των πλευρών στον ευρωπαϊκό χώρο. Τέλος, δήλωσε πως η Ελλάδα αναδεικνύεται σε πλουραλιστικό ενεργειακό κόμβο, πράγμα που είναι αποτέλεσμα μιας ανεξάρτητης και πολυδιάστατης ενεργειακής στρατηγικής. Το έργο του αγωγού είναι από τα μεγαλύτερα από οποιοδήποτε άλλο έργο και θα προσφέρει πολλαπλά οφέλη στα εθνικά συμφέροντα, στην ελληνική οικονομία και στον ελληνικό λαό (ΥΠΙΑΠΕΝ, 2015).

Σύμφωνα με την ειδική μελέτη του Ιδρύματος Οικονομικών και Βιομηχανικών και Ερευνών (IOBE) το όφελος για την ελληνική οικονομία από την κατασκευή και λειτουργία του αγωγού φυσικού αερίου TAP για τα επόμενα 50 χρόνια ανέρχεται στα 17 με 18 δις €. Όπως αναφέρει η έκθεση, η επένδυση του TAP θα δημιουργήσει περίπου 8.000 έως 10.000 θέσεις εργασίας κατά τη διάρκεια της κατασκευής του και περίπου 4.300 θέσεις εργασίας κατά μέσο όρο στα επόμενα 50 χρόνια. Το πιο σημαντικό είναι ότι η έκθεση αναδεικνύει τη βαρύτητα των έμμεσων επιπτώσεων στην ελληνική οικονομία και ειδικότερα στην τοπική από την κατασκευή του TAP. Σε αυτό το πλαίσιο καθοριστική σημασία θα έχει εάν οι ελληνικές επιχειρήσεις συμμετάσχουν ενεργά σε αυτό το έργο. Στην έκθεση εκτιμάται πως τα οφέλη θα είναι πολύ μεγαλύτερα εάν οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν για τον αγωγό παραχθούν από εγχώριες επιχειρήσεις και δεν εισαχθούν (Danchev et al, 2013).

Η δημιουργία των παραπάνω αγωγών ενισχύει αναμφισβήτητα την ενεργειακή ασφάλεια ολόκληρης της Νοτιοανατολικής Ευρώπης, καθιστώντας ταυτόχρονα την Ελλάδα αναπόσπαστο συνδετικό κρίκο με πολλαπλά οφέλη, καθώς οι επιδιώξεις για τη δημιουργία ενός εικονικού κόμβου συναλλαγών στη χώρα γίνονται όλο και πιο ρεαλιστικές, γεγονός που θέτει τη βάση για να αποκτήσει η Ελλάδα ενισχυμένο ρόλο ως ενεργειακός διαμετακομιστικός κόμβος και στρατηγική πύλη εισόδου των ενεργειακών δικτύων στο τόξο της Νοτιοανατολικής Μεσογείου.

Βέβαια, ο φόβος της ελληνικής πλευράς είναι διαχρονικά η ενόχληση των ΗΠΑ και κατά επέκταση των Βρυξελλών, αλλά ο δρόμος που έχει διανυθεί μέχρι σήμερα ήταν αρκετός και υπέδειξε πως οι διπλωματικοί ελιγμοί, στους οποίους δεν υπήρξαμε πάντα ικανοί, καταφέρουν την ισορροπία μεταξύ συμφερόντων (Danchev et al, 2013).

Το ζήτημα με τις διαδρομές των αγωγών δεν αφορά μόνο την οικονομική ανάπτυξη αλλά και τα μεγάλα προβλήματα ασφαλείας που αντιμετωπίζει η χώρα μας στα σύνορά της. Το όλο πλέγμα των σχέσεων με τη Ρωσία και των αγωγών που πρόκειται να περάσουν από την Θράκη συνιστούν αμυντική ασπίδα της Ελλάδας προς τους επίδοξους μνηστήρες της.

Μεθοδολογία Έρευνας

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται ο σχεδιασμός και τα βασικά χαρακτηριστικά της μεθοδολογίας της έρευνας για την επαλήθευση ή την απόρριψη των ερευνητικών ερωτημάτων που τέθηκαν. Παράλληλα, παρουσιάζεται το περιβάλλον στο οποίο διεξήχθη η έρευνα, οι μέθοδοι ποιοτικής και ποσοτικής έρευνας που ακολουθήθηκαν, οι διαδικασίες, οι προδιαγραφές και οι συμμετέχοντες στην έρευνα.

3.1 Σκοπός – στόχοι

Η εν λόγω ποσοτική έρευνα, σκιαγραφεί τις απόψεις, τις στάσεις και τις γνώσεις γύρω από την ενεργειακή επιθυμία των κατοίκων της Δυτικής Μακεδονίας για ένα οικονομικό, αρκετά διαθέσιμο και καθαρό καύσιμο, όπως το φυσικό αέριο. Εντοπίζει τα χαρακτηριστικά του, που το καθιστούν προτιμητέο από άλλα ορυκτά καύσιμα, τόσο βιβλιογραφικά όσο και μέσω του ερωτηματολογίου. Ερευνά την υφιστάμενη κατάσταση των τομέων παραγωγής που εν μέρει καθορίζουν και το βιοτικό επίπεδο των κατοίκων της περιοχής και τις ανάγκες για βελτίωση αυτών των τομέων, μέσω του Αδριατικού αγωγού ΤΑΡ. Αναλύει τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται και καθορίζεται η διαδρομή ενός αγωγού και διερευνά την άποψη των κατοίκων για την επιθυμία τους, για τη διέλευσή ή όχι του ΤΑΡ από την Ελλάδα και αν αυτός αναβαθμίζει τη γεωστρατηγική θέση της.

Ως εκ τούτου, από τα συμπεράσματα και τις εισηγήσεις θα προτείνει ένα τρόπο σφυγμομέτρησης για την έγκριση ανάλογου είδους κατασκευαστικών έργων από τους πολίτες των περιοχών διέλευσης. Περισσότερο, από την πλευρά της πολιτείας, ώστε να καλλιεργήσει ένα αίσθημα εμπιστοσύνης και αξιοσύνης για την επίτευξη των μέγιστων οφελών προς τους πολίτες της, την προστασία του περιβάλλοντος και την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της και των επιχειρήσεων.

3.2 Ερευνητικά ερωτήματα

Η παρούσα έρευνα ευελπιστεί να απαντήσει στα κύρια ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν και βασίζονται σε δύο πυλώνες.

Πρώτος πυλώνας και επιμέρους ερωτήματα, γύρω από τα τεχνικά χαρακτηριστικά του φυσικού αερίου από την εξόρυξη, επεξεργασία και διάθεσή του στο ευρύ κοινό. Οι παράγοντες που επηρεάζουν και καθορίζουν τις διαδρομές διάθεσής του όπως τα τεχνικά χαρακτηριστικά των δικτύων μεταφοράς. Κατά επέκταση διατυπώθηκαν τα εξής ερωτήματα:

- Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του φυσικού αερίου που το καθιστούν ως τον αντικαταστάτη του πετρελαίου;
- Ποιες χώρες εμπλέκονται στην παραγωγή και μεταφορά του φυσικού αερίου;
- Ποια είναι τα τεχνικά χαρακτηριστικά ενός δικτύου μεταφοράς φυσικού αερίου και ποιοι αγωγοί διαπερνούν την Ελλάδα;
- Ποια είναι τα οικονομικά χαρακτηριστικά ενός δικτύου μεταφοράς φυσικού αερίου και ποιοι παράγοντες καθορίζουν τις διαδρομές του φυσικού αερίου;

Δεύτερος Πυλώνας ο συνδυασμός και η επαλήθευση του πρώτου πυλώνα σε σχέση με τη διέλευση του Αδριατικού αγωγού TAP.

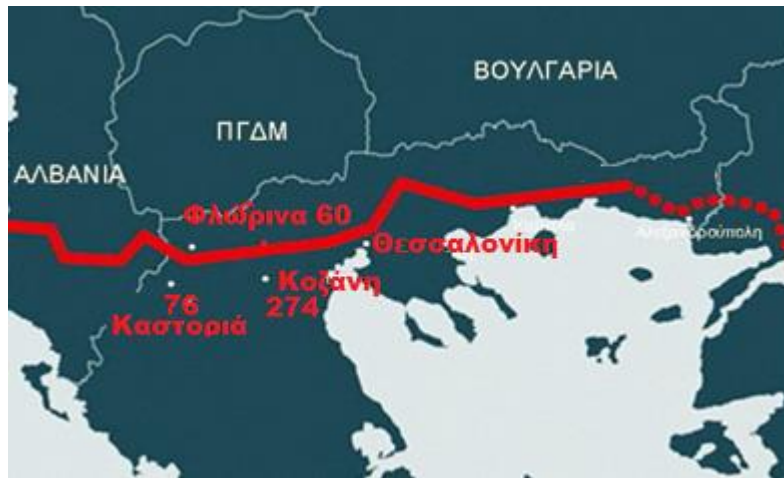
3.3 Διαδικασία

Με το πέρας της βιβλιογραφικής ανασκόπησης χρησιμοποιήθηκε η ποσοτική έρευνα με τη βοήθεια ερωτηματολογίου. Αποσαφηνίστηκαν οι στόχοι και ο σκοπός της έρευνας αλλά και η ερευνητική περιοχή με το κατάλληλο δείγμα που θα κάλυπτε την περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας όπως αρχικά σχεδιάστηκε η διέλευση του Αδριατικού αγωγού TAP από την περιοχή αυτή.

3.4 Ερευνητική περιοχή - Δείγμα έρευνας

Η έρευνα διεξήχθη στην περιφερειακή ενότητα Κοζάνης και ειδικότερα στις περιοχές της Κοζάνης, Εορδαίας και Βοΐου (264 άτομα), στην περιφερειακή ενότητα Καστοριάς (Καστοριά, Νεστόριο και

Άργος Ορεστικό (76 άτομα), στην περιφερειακή ενότητα Φλώρινας (Αμύνταιο) (60 άτομα), συνολικά δηλαδή 400 άτομα που αποτελούν και το δείγμα της έρευνας.



Εικόνα 3.1: Δείγμα έρευνας – αριθμός συμμετεχόντων ανά νομό, σε σχέση με τη γεωγραφική κατανομή και διέλευση του αγωγού TAP

Παράλληλα με τη σύνταξη και τη διατύπωση των ερευνητικών ερωτημάτων και υποθέσεων, τέθηκε ο στόχος: οι συμμετέχοντες να έχουν επίπεδο σπουδών τουλάχιστον ΤΕΙ ΑΕΙ ώστε να είναι σε θέση εκτός της διατύπωσης της άποψής τους για τη χρήση ή μη του φυσικού αερίου αλλά και της γνώμης τους για τη διέλευση ή μη του Αγωγού TAP από την Ελλάδα, να απαντήσουν κυρίως σε ερωτήματα για τα τεχνικά χαρακτηριστικά του καυσίμου, τη χρήση του στα νοικοκυριά, τη βιομηχανία κ.α.

3.5 Θεωρητικό πλαίσιο έρευνας

Στην ποσοτική έρευνα το μείζον είναι η αξιοπιστία του ερωτηματολογίου που θα πρέπει να βασίζεται σε μια σειρά από ζητήματα. Ζητήματα και παράγοντες που επηρεάζουν την αξιοπιστία αυτή και αν δεν ληφθούν υπόψη, κάθε ερμηνεία της, θα είναι αυθαίρετη και επιφανειακή.

Η αξιοπιστία ενός ερωτηματολογίου εξαρτάται εν μέρει από το μέγεθός του. Υπάρχει η άποψη που λέει, ότι όσο μεγαλύτερο είναι το ερωτηματολόγιο, τόσο μεγαλύτερη και η αξιοπιστία του. Ως εκ τούτου, όσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος του δείγματος, τόσο πιο αντιπροσωπευτική αναμένεται να είναι η έρευνα για τον πληθυσμό για τον οποίο έχει συνταχθεί (Ary et al, 2013).

Στην ίδια κατεύθυνση, αν ήταν δυνατόν ο ερευνητής ή ερευνήτρια να χρησιμοποιήσει όλες τις διαθέσιμες ερωτήσεις που καλύπτουν θεωρητικά το θέμα, η βαθμολογία που ο κάθε ερωτώμενος θα συγκέντρωνε, θα ήταν και η πραγματική βαθμολογία του. Οι διαθέσιμες ερωτήσεις θεωρητικά είναι άπειρες και αυτό για τον ερευνητή δεν είναι μια πρακτική δυνατότητα. Έτσι, μπορεί να κατασκευαστεί ένα ερωτηματολόγιο που θα περιλαμβάνει ένα ικανό δείγμα από ένα τέτοιο σύνολο ερωτήσεων (Ary et al, 2013; De Vaus, 2013). Όσο περισσότεροι είναι ο αριθμός των ερωτήσεων και των εξεταζόμενων θεμάτων που περιλαμβάνονται στο ερωτηματολόγιο, τόσο πιο αντιπροσωπευτικά θα πρέπει να είναι τα πραγματικά αποτελέσματα-απόψεις των ατόμων που το απαντούν (Kothari, 2004; Ary et al, 2013).

Η αξιοπιστία ενός ερωτηματολογίου ποσοτικής έρευνας αφορά το κατά πόσο τα αποτελέσματά του χαρακτηρίζονται από επαναληψιμότητα, δηλαδή κατά πόσο τα αποτελέσματα που εξάγονται, χαρακτηρίζονται από σταθερότητα στο χρόνο (Cohen et al., 2012). Στην κατεύθυνση αυτή και ως μέτρο προσδιορισμού της αξιοπιστίας, ο πιο δημοφιλής δείκτης εσωτερικής συνέπειας είναι ο δείκτης Cronbach's α (alpha), ο οποίος παίρνει τιμές μεταξύ 0 και 1. Αν ο δείκτης είναι μικρότερος του 0,6 υποτίθεται ότι η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου δεν έχει εσωτερική συνέπεια με αποτέλεσμα η κλίμακα να θεωρείται αναξιόπιστη.

Η κλίμακα θεωρείται για τιμές:

- 0,6 ελάχιστη αποδεκτή,
- 0,7 επαρκή,
- 0,8 υψηλή
- 0,95 πολύ υψηλή αξιοπιστία και συναντάται μάλλον σπάνια (Μάρκος, 2011).

Για τη **θεματολογία της παρούσας έρευνας (έρευνα απόψεων-στάσεων-αντιλήψεων)**, το απαραίτητο επίπεδο αξιοπιστίας όπως αυτό εκφράζεται από την τιμή του συντελεστή **Cronbach's α** πρέπει να είναι ανάμεσα **0,6 έως 0,7 και πάνω** για να θεωρείται αξιόπιστο (Lance et al, 2006).

Ειδικότερα, στην περίπτωση μας και ανά κλίμακα ερωτήσεων, η αξιοπιστία των απαντήσεων κατά συντελεστή Cronbach's α είναι:

- Κλίμακα 1^η με ερωτήματα «Βιοτικού επιπέδου» **$\alpha=0,652$**
- Κλίμακα 2^η με ερωτήματα «Προτίμησης φυσικού πετρελαίου έναντι Πετρελαίου» **$\alpha=0,723$**
- Κλίμακα 3^η με ερωτήματα «Εκτίμησης κατασκευής TAP» **$\alpha=0,778$**

που παραπέμπουν σε ένα αξιόπιστο δείγμα.

Επειδή, η αξιοπιστία είναι ο βαθμός στον οποίο ένα ερωτηματολόγιο αντιπροσωπεύει τα πραγματικά αποτελέσματα-απόψεις των ατόμων, όσο μεγαλύτερος είναι αυτός, τόσο μεγαλύτερη είναι η αξιοπιστία του, υπό την προϋπόθεση ότι το σύνολο των ερωτήσεων και των θεμάτων του, ανήκουν στο σύνολο των θεωρητικά διαθέσιμων ερωτήσεων του θέματος που ερευνάται (Argy et al, 2013).

3.5.1 Βιβλιογραφική ανασκόπηση σε ποσοτική έρευνα

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση σε μια ποσοτική έρευνα εξυπηρετεί πολλές σημαντικές λειτουργίες όπως:

- Η γνώση της σχετιζόμενης με το θέμα της έρευνας, επιτρέπει στους ερευνητές να καθορίσουν τα όρια του πεδίου (έκταση) της έρευνάς τους (Dunne et al, 2005; Argy et al, 2013).
- Μια εμπεριστατωμένη ανασκόπηση της διαθέσιμης έρευνας επιτρέπει στους ερευνητές να ενσωματώσουν τις ερωτήσεις τους σε μια προοπτική, συμβολής στη διαθέσιμη γνώση του τομέα τους, με ουσιαστικό τρόπο. Με την ανασκόπηση πρέπει να αναδειχθούν οι συσχετίσεις μεταξύ της έρευνας και της συσσωρευμένης γνώσης στον τομέα του διερευνούμενου θέματος (Argy et al, 2013; Vogt et al, 2014).
- Η ανασκόπηση βοηθά τους ερευνητές να καθορίσουν και να διευκρινίσουν τις υποθέσεις της έρευνάς τους και να αναθεωρήσουν τις αρχικές τους υποθέσεις, έτσι ώστε οι τελικές ερωτήσεις να μπορούν να διερευνηθούν πιο εύκολα. Οι υποθέσεις μπορούν να παρέχουν μια ξεκάθαρη κατεύθυνση που θα εστιάσει η έρευνα (Walliman, 2010; Argy et al, 2013).
- Μέσα από την ανασκόπηση, οι ερευνητές μπορούν να μάθουν ποιες μεθοδολογίες έχουν αποδειχθεί χρήσιμες και ποιες όχι. Ο ερευνητής αναπτύσσει αυξανόμενη εξειδίκευση μέσα από την εμβάθυνση στα διάφορα επίπεδα της έρευνας που αντιπροσωπεύει η σχετιζόμενη βιβλιογραφία (Khan & Fisher, 2013; Argy et al, 2013).
- Μια διεξοδική έρευνα μέσω της ανασκόπησης, αποτρέπει την ακούσια αντιγραφή προηγούμενων μελετών. Συχνά, ένας ερευνητής αναπτύσσει μια αξιόλογη ιδέα για να ανακαλύψει αργότερα ότι μια παρόμοια μελέτη έχει ήδη γίνει. Σε μια τέτοια περίπτωση, ο ερευνητής πρέπει να αποφασίσει αν θα αναπαράγει την προηγούμενη εργασία ή θα διερευνήσει μια διαφορετική πτυχή του προβλήματος (Neuman, 2005; Argy et al, 2013).
- Η ανασκόπηση, καθιστά ικανούς τους ερευνητές να ερμηνεύσουν τη σημασία των δικών τους αποτελεσμάτων. Τους βοηθά να εξοικειωθούν με τη θεωρία του πεδίου τους και με τις προηγούμενες έρευνες, τους προετοιμάζει να τοποθετήσουν τα ευρήματα της έρευνάς τους, στο πεδίο των γνώσεων του τομέα του θέματός τους (Argy et al, 2013; Hartas, 2015).

3.5.2 Ποσοτική έρευνα

Η έρευνα καλύπτει ένα ευρύ φάσμα ερωτήσεων από ιδιαίτερα δομημένη έρευνα (κλειστού τύπου) που έχουν το πλεονέκτημα των τυποποιημένων και των γρήγορων αποτελεσμάτων (Ackroyd, 1992; Popper, 2005) και ερωτήσεις ανοικτού τύπου κυρίως για τη συλλογή των δημογραφικών στοιχείων, που δίνουν τη δυνατότητα στον ερευνητή για πλουσιότερη ανατροφοδότηση. Έτσι, θεωρήθηκαν και υιοθετήθηκαν τα κατάλληλα εργαλεία της έρευνας σ' αυτή τη διατριβή για να διασφαλίσουν ένα ευρύ φάσμα δεδομένων για τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν παραπάνω. Αν μπορεί να επισημανθεί ένα μειονέκτημα της μεθόδου αυτής, είναι τα χαμηλά ποσοστά συμμετοχής στις απαντήσεις όσο και η ειλικρίνεια των συμμετεχόντων με αποτέλεσμα, να μην μπορούν να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα (Ackroyd, 1992; Popper, 2005). Το πρώτο από τα προβλήματα παρακάμφθηκε με την επιλογή ενός μεγάλου δείγματος (Ary et al, 2013). Κυρίως, όμως η αυθεντικότητα των απαντήσεων διασφαλίστηκε με την τοποθέτηση ερωτήσεων ελέγχου (Bhattacharjee, 2012) στα ερωτηματολόγια με αλλαγή του τρόπου διατύπωσης των ερωτημάτων και η διάθεση ενός πιλοτικού ερωτηματολογίου (50 ερωτώμενοι) για τη διόρθωση ή αναδιατύπωση πιθανών ασαφειών στο κύριο ερωτηματολόγιο.

3.6 Σχεδιασμός και ανάπτυξη του ερευνητικού εργαλείου

Για ό,τι αφορά στη συλλογή των δεδομένων της έρευνας μέσω του ερωτηματολογίου χρησιμοποιήθηκε το ερευνητικό εργαλείο της Google Drive Forms και στάλθηκε μέσω e-mail ως σύνδεσμος στους συμμετέχοντες ή αναρτήθηκε σε forums και ομάδες στο Facebook προς προαιρετική απάντηση. Η συλλογή των δεδομένων των ερωτηματολογίων έγινε αυτόματα με την επιλογή ολοκλήρωσης και αποστολής του ερωτηματολογίου προς αυτόματη επεξεργασία.

3.6.1 Περιγραφή δομής του ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 24 βασικές ερωτήσεις (βλ Παράρτημα Α.1), από τις οποίες οι 23 κλειστού τύπου και 1 ερώτηση ανοικτού τύπου, με 73 συνολικά υποερωτήματα. Για την ευκολότερη απάντηση από τους ερωτώμενους αλλά και την πιο εύκολη πλοήγηση στη διεπαφή του ερωτηματολογίου, αυτό δομήθηκε σε τρεις σελίδες:

- Στην 1^η σελίδα του, αποτελείται από 5 ερωτήσεις πλέγματος με πενταβάθμια κλίμακα Likert (από i_1 έως i_{49} υποερωτήματα) διερεύνησης της υφιστάμενης κατάστασης της περιοχής, των τομέων που βασίζεται η ανάπτυξη της περιοχής, των τομέων που μελλοντικά χρήζουν

ανάπτυξης, των χαρακτηριστικών προτίμησης του φυσικού αερίου από τα νοικοκυριά για θέρμανση σε σχέση με το πετρέλαιο και τέλος των συνεπειών κατασκευής και λειτουργίας του νότιου διαδρόμου φυσικού αερίου (TAP).

- Στην 2^η σελίδα του, δομείται από 4 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (ΝΑΙ – ΟΧΙ ή περισσότερων επιλογών), 7 ερωτήσεις πενταβάθμιας κλίμακας Likert και τέλος 1 ερώτηση πλέγματος με πενταβάθμια κλίμακα Likert (από i_{50} έως i_{66} υποερωτήματα) διερεύνησης απόψεων, στάσεων και αντιλήψεων κυρίως γύρω από θέματα όπως έγκρισης ή αντίρρησης από τους κατοίκους, νομοθεσίας, οφελών, αδειοδοτήσεων, προτίμησης καυσίμου και τέλος γνώσεων διαδρομής αγωγού, παραγόντων καθορισμού της διαδρομής του αγωγού TAP.
- Η 3^η και τελευταία σελίδα, συγκροτείται από 6 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και 1 ανοικτού τύπου (από i_{67} έως i_{73} υποερωτήματα) διερεύνησης της κοινωνικής ταυτότητας του δείγματος κυρίως γύρω από τα δημογραφικά στοιχεία (φύλο, ηλικιακή περιοχή, περιοχής κατοικίας, γραμματικές γνώσεις, επαγγελματικής κατάστασης και οικογενειακού εισοδήματος).

Έχοντας ως στόχο την καλύτερη συγκέντρωση πληροφοριών, η δομή του ερωτηματολογίου διαμορφώθηκε με τρεις αθροιστικές κλίμακες ερωτήσεων τύπου Likert. Οι ερωτήσεις κλειστού τύπου Likert (Likert, 1932) χρησιμοποιούνται ευρέως στις μέρες μας για ερευνητικούς σκοπούς κυρίως στο χώρο των ανθρωπιστικών επιστημών, όπου τα αυτο-αναφερόμενα δεδομένα (self - reported statistics) βρίσκουν μεγάλη εφαρμογή. Από το 1932, έτος δημοσίευσης της εισηγητικής εργασίας του Αμερικανού ψυχολόγου Rensis Likert, μέχρι σήμερα έχουν προταθεί πολλές χρήσεις και βελτιώσεις στο στατιστικό αυτό εργαλείο, η κύρια χρήση όμως παραμένει η ίδια: η μέτρηση **μιας λανθάνουσας μεταβλητής** που σχετίζεται με τη στάση ή την άποψη ενός δείγματος απέναντι σε κάποιο ζήτημα (Johns, 2010). Οι ερωτώμενοι καλούνται στην ουσία να υποδείξουν το βαθμό συμφωνίας τους με την εκάστοτε πρόταση (κλίμακα αθροιστικής βαθμολόγησης Summated Rating Scale (Likert, 1932). Στην παρούσα έρευνα, χρησιμοποιήθηκε αυτή η μέθοδος για τη μέτρηση των στάσεων, πεποιθήσεων και απόψεων για τη χρήση του φυσικού αερίου αποδεχόμενοι την παραδοχή ότι η **συνολική βαθμολογία** ενός ατόμου στην κλίμακα δείχνει τη στάση του απέναντι στο συγκεκριμένο ζήτημα. Επίσης, έχοντας πιο πολλές επιλογές (πέντε-5) οι ερωτώμενοι μπορούν να δώσουν πιο ακριβή απάντηση και να εκφράσουν τις πραγματικές τους απόψεις σχετικά με το ζήτημα.

Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά του εργαλείου αυτού είναι η δυνατότητα που παρέχει στο δείγμα μιας έρευνας να τοποθετείται μονοδιάστατα πάνω σε κάποιες ερωτήσεις εκφράζοντας τη συμφωνία, ή

τη διαφωνία, του με κάποια διαβάθμιση της έντασης ανάμεσα στην απόλυτη συμφωνία και διαφωνία. Ένα δεύτερο χαρακτηριστικό αυτού του εργαλείου είναι η δυνατότητα που δίνει στον ερευνητή να προσεγγίζει και να μετρά την ίδια λανθάνουσα μεταβλητή από πολλές διαφορετικές σκοπιές που άπτονται του ίδιου κεντρικού ζητήματος. Οι κλίμακες ερωτήσεων Likert είναι, επί της ουσίας, ομάδες ερωτήσεων που εξετάζουν ένα ζήτημα και μπορούν να συντεθούν σε μια και μόνο ποσοτική μεταβλητή με κάποιο τρόπο (απλό άθροισμα των επί μέρους απαντήσεων, μέσο όρο κ.α.) (Carifio & Perla, 2007). Συχνά γίνεται σύγχυση μεταξύ των κλιμάκων και των ερωτήσεων Likert. Στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή, κλίμακες Likert αποτελούν ομάδες ερωτήσεων, ενώ τα αντικείμενα τύπου Likert είναι μεμονωμένες ερωτήσεις.

Από τις τρεις αθροιστικές κλίμακες ερωτήσεων/αντικειμένων τύπου Likert του ερωτηματολογίου της μεταπτυχιακής διατριβής:

- Η πρώτη κλίμακα είναι μία ερώτηση πλέγματος έντεκα υποερωτημάτων, με πέντε επίπεδα απαντήσεων, από το 1 έως το 5, το κάθε ένα. Κατά συνέπεια, οι τιμές των συμμετεχόντων γι' αυτή την κλίμακα βρίσκονται, αρχικά, μεταξύ των τιμών 11 και 55 καθώς αν κάποιος απαντήσει όλες τις ερωτήσεις με την επιλογή 1, θα λάβει συνολικό άθροισμα ($11 \times 1 = 11$) ενώ για τον ίδιο λόγο, το μέγιστο άθροισμα που μπορεί να πετύχει κάποιος ερωτώμενος είναι ($11 \times 5 = 55$). Η λανθάνουσα μεταβλητή (Καλαματιανού, 2003) που αυτή η πρώτη κλίμακα επιδιώκει να μετρήσει σχετίζεται με την αντίληψη που έχουν οι συμμετέχοντες αυτής της έρευνας για το βιοτικό τους επίπεδο επί του παρόντος. Μεγαλύτερες τιμές μεταφράζονται ως εκτίμηση ενός υψηλού επιπέδου από τους συμμετέχοντες, ενώ χαμηλές τιμές το ακριβώς αντίθετο. (Καλαματιανού, 2003).
- Η δεύτερη κλίμακα είναι μία ερώτηση πλέγματος δέκα υποερωτημάτων, με πέντε επίπεδα απαντήσεων, από το 1 έως το 5, το κάθε ένα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η μέτρηση που λαμβάνουμε για κάθε άτομο να βρίσκεται, αρχικά, μεταξύ των τιμών 10 και 50. Η μέτρηση που επιχειρείται με τη χρήση αυτής της κλίμακας έχει να κάνει με τη σύγκριση μεταξύ πετρελαίου και φυσικού αερίου και τη διερεύνηση ύπαρξης κάποιας προτίμησης υπέρ του ενός ή του άλλου στα μάτια των ερωτηθέντων. Χαμηλές τιμές απαντήσεων σε αυτή την κλίμακα δείχνουν προτίμηση προς το πετρέλαιο από πλευράς συμμετεχόντων, ενώ, αντίθετα, οι υψηλές τιμές δείχνουν προτίμηση προς το φυσικό αέριο.
- Τέλος, η τρίτη κλίμακα είναι μία ερώτηση πλέγματος δέκα υποερωτημάτων, με πέντε επίπεδα απαντήσεων, από το 1 έως το 5, το κάθε ένα. Κατά συνέπεια, οι τιμές των συμμετεχόντων για

αυτή την κλίμακα βρίσκονται, αρχικά, μεταξύ των τιμών 8 και 40. Η λανθάνουσα μεταβλητή που αυτή η κλίμακα επιδιώκει να μετρήσει, σχετίζεται με την αντίληψη που έχουν οι συμμετέχοντες αυτής της έρευνας για τις πιθανές συνέπειες της κατασκευής του αγωγού TAP στην περιοχή τους από άποψη οικονομική και περιβαλλοντική. Θετική άποψη για τις συνέπειες της κατασκευής του αγωγού παρουσιάζουν τα άτομα των οποίων οι απαντήσεις συνθέτουν μια υψηλή τιμή σε αυτή την κλίμακα, ενώ αντίθετα, αρνητική άποψη εκφράζουν όσα άτομα απαντούν με τέτοιο τρόπο που να οδηγεί σε χαμηλό σκορ σε αυτή την κλίμακα.

3.6.2 Αξιοπιστία και εγκυρότητα

Η αξιοπιστία των κλιμάκων, που παρουσιάζονται στην προηγούμενη ενότητα και παράχθηκαν με βάση τα αντικείμενα του ερωτηματολογίου, εκφράζεται με όρους εσωτερική συνάφειας. Η εσωτερική συνάφεια, επί της ουσίας, μετρά κατά πόσο το κάθε ένα από τα αντικείμενα που αθροίζονται για να παραχθεί η κλίμακα εκφράζει την ίδια λανθάνουσα μεταβλητή (Χαλικιάς, 2001). Η εκφορά και η επιλογή των λέξεων μπορεί να διαφέρει μεταξύ των ερωτήσεων, αλλά γίνεται προσπάθεια σε κάθε κλίμακα να υπάρχουν ερωτήσεις που εξετάζουν την ίδια γενική ιδέα (π.χ. Έχετε κάποια προτίμηση μεταξύ πετρελαίου και φυσικού αερίου;) από ελαφρά διαφορετική σκοπιά η κάθε μία.

Κατά συνέπεια, είναι λογικό, να υποθέσει κανείς ότι εάν οι ερωτήσεις είναι καλά διατυπωμένες ώστε να εκφράζουν την ίδια ιδέα, τότε όσοι κληθούν να απαντήσουν σε αυτές θα τείνουν να απαντούν με παρόμοιο τρόπο σε όλες. Με άλλα λόγια, η μέτρηση της αξιοπιστίας μιας εκ των κλιμάκων είναι ταυτόσημη με τη μέτρηση του βαθμού συσχέτισης μεταξύ όλων των απαντήσεων στις ερωτήσεις που συνθέτουν την κλίμακα αυτή (Grais, 2005). Για τη μέτρηση της εσωτερικής συνάφειας των κλιμάκων αξιοποιήθηκε ο συντελεστής Alpha, οποίος απαντάται στη βιβλιογραφία ως «Cronbach's α ». Για μια έρευνα σαν την παρούσα (έρευνα απόψεων, στάσεων, αντιλήψεων), το απαραίτητο επίπεδο αξιοπιστίας όπως αυτό εκφράζεται από την τιμή του συντελεστή Cronbach's α είναι ανάμεσα στο 0,6 και 0,7 και πάνω (Lance et al, 2006).

3.6.3 Πιλοτική εφαρμογή του ερωτηματολογίου

Η πιλοτική (δοκιμαστική) εφαρμογή του ερωτηματολογίου, διενεργήθηκε μέσω διανομής **εντύπου** ερωτηματολογίου και πέρα από την απάντηση των ερωτημάτων, οι ερωτώμενοι παροτρύνθηκαν στο να

προτείνουν αλλαγές στον τρόπο διατύπωσης ή στη δυσκολία ή ευκολία απάντησης κάποιων ερωτημάτων.

Στόχος της πιλοτικής εφαρμογής του ερωτηματολογίου, ήταν η διακρίβωση της ικανότητας απάντησης των ερωτημάτων του, που σε πολλές των περιπτώσεων απαιτούσαν εξειδικευμένες γνώσεις (Δείγμα επιπέδου ΤΕΙ/ΑΕΙ και πάνω). Ελέγχθηκε και ως προς τη δυνατότητα συμπλήρωσής του σε συγκεκριμένο χρόνο (20 λεπτά) για τη διασφάλιση της αξιοπιστίας και συνέπειας των απαντήσεων, ώστε να γίνουν οι απαραίτητες διορθώσεις. Τελικά, διανεμήθηκε σε έντυπη μορφή σε 50 άτομα στον εκπαιδευτικό χώρο (εκπαιδευτικοί δευτεροβάθμιας και φοιτητές τριτοβάθμιας) που αποτελούν και το κύριο δείγμα της έρευνας, των οποίων λήφθηκε σοβαρά η γνώμη τους κυρίως για (Silman & Macfarlane, 2002):

- την αναδιατύπωση και κατά το πλείστον, της κατανόησης του ζητούμενου των ερωτήσεων
- τη γλωσσική ευκρίνεια των ερωτήσεων και των οδηγιών συμπλήρωσης
- τη διάταξη και τη διαδοχή των ερωτήσεων (Thomas, 2004).
- το βαθμό δυσκολίας συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου
- τη συνολική εικόνα του ερωτηματολογίου, αριθμού σελίδων και κατανομή των ερωτήσεων σ' αυτές και της διεπαφής (εμφάνιση) του στο GoogleDrive.
- τον απαιτούμενο χρόνο συμπλήρωσης (20 λεπτά)

Αμέσως μετά την πιλοτική εφαρμογή του και αφού έγιναν οι απαραίτητες διορθώσεις, τελειοποιήθηκε το τελικό ερωτηματολόγιο. Η διαδικασία πιλοτικής εφαρμογής του ερωτηματολογίου συνιστά μια πιλοτική έρευνα, με την οποία πέρα την αποδοχής ή όχι των υποθέσεων και το πώς απαντούν οι συμμετέχοντες, εξετάζει ελλείψεις, παρανοήσεις ή κενά. Κυρίως, όμως δόθηκε η μέγιστη προσοχή στη διατύπωση των ερωτήσεων καθώς απαιτούν ένα συγκεκριμένο γνωστικό υπόβαθρο από τον ερωτώμενο και στατιστικά μιλώντας δοκιμάστηκε το σύστημα κωδικοποίησης των απαντήσεων για το σκοπό της ανάλυσης των δεδομένων.

3.7 Διεξαγωγή της έρευνας

Με το πέρας της ανάλυσης, του σχεδιασμού και μετά την εφαρμογή του ερωτηματολογίου, πιλοτικά, διεξήχθη η έρευνα κατά το χρονικό διάστημα 14-12-2014 έως 14-01-2015 σε κατοίκους των περιοχών διέλευσης του Αδριατικού αγωγού TAP. Η συμπλήρωσή του, έγινε ηλεκτρονικά με διαθέσιμες οδηγίες

συμπλήρωσης, κατόπιν επιστολής προς τους συμμετέχοντες για τη διασφάλιση της ανωνυμίας τους, αλλά κυρίως για τη διασφάλιση της χρήσης των στοιχείων της, αποκλειστικά στη διατριβή αυτή.

3.7.1 Συλλογή δεδομένων και εφαρμογή στην ερευνητική διαδικασία

Η συλλογή των δεδομένων γινόταν απευθείας με την ολοκλήρωση του κάθε ερωτηματολογίου στο Google Drive Forms. Η ερευνήτρια μετά το μήνα εφαρμογής και με τη συμπλήρωση του αριθμού του ζητούμενου αριθμού απαντήσεων (400) απέκλεισε το συγκεκριμένο σύνδεσμο και ξεκίνησε η στατιστική επεξεργασία στο στατιστικό πακέτο SPSS v. 22.

3.7.2 Περιορισμοί της έρευνας

Η κατανομή του δείγματος γεωγραφικά κατά μήκος του αγωγού TAP, ίσως να διαφοροποιεί τα αποτελέσματα της έρευνας, επειδή κατά βάση οι περιοχές διαφέρουν σε πολλά σημεία όπως οι τομείς απασχόλησης των κατοίκων, άρα και των αναγκών τους σε ενέργεια που προέρχεται από το φυσικό αέριο. Κατ' επέκταση, αυτό πιθανά, να διαφοροποιεί τις πεποιθήσεις και τις απόψεις των κατοίκων για την αναγκαιότητα διέλευσης του αγωγού από τις περιοχές τους.

3.8 Κωδικοποίηση

Με κύριο σκοπό την εισαγωγή, την επεξεργασία και τελικά τη στατιστική ανάλυση των απαντήσεων του ερωτηματολογίου, έγινε η κωδικοποίηση των ερωτήσεων. Ειδικότερα, για τις ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, στο πεδίο των δημογραφικών στοιχείων απαιτήθηκε η επιπλέον κατηγοριοποίηση των απαντήσεων κατά πόλη κατοικίας. Για την επεξεργασία και την ανάλυση των δεδομένων της έρευνας χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα επεξεργασίας SPSS v. 22 με τη δωρεάν άδεια χρήσης, μέσω της ΔΠΠ700 του ΑΠΚΥ.

3.9 Στατιστική επεξεργασία

Καταρχάς, κατά το σχεδιασμό και τη δημιουργία του ερωτηματολογίου στο GoogleDrive Forms καθορίστηκε η υποχρεωτική απάντηση του πλήθους των ερωτήσεων. Κατά συνέπεια, όσες απαντήσεις συλλέχθηκαν στο Forms, ήταν και πλήρεις από τη σκοπιά των ημιτελών ερωτηματολογίων. Έπειτα, με την ενσωμάτωση των δεδομένων στο SPSS και την κωδικοποίηση των ερωτήσεων ανοικτού και

κλειστού τύπου, πραγματοποιήθηκε η περιγραφική στατιστική και επεξεργασία των δεδομένων που προέκυψαν από τους συμμετέχοντες στην ποσοτική έρευνα, με σκοπό την περιγραφή των ατομικών και δημογραφικών χαρακτηριστικών τους.

Κατόπιν, πραγματοποιήθηκαν οι έλεγχοι υποθέσεων, με σκοπό τη διερεύνηση των συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών. Στην επόμενη φάση, υλοποιήθηκε η διαδικασία του μετασχηματισμού μεταβλητών και δεδομένων. Κλείνοντας, πραγματοποιήθηκε παραγοντική ανάλυση κύριων συνιστωσών (principal component analysis), μια πολυμεταβλητή στατιστική μέθοδος που ως στόχο έχει να διαπιστώσει τον τρόπο συσχέτισης διαφορετικών παρατηρήσεων και να προσδιορίσει τις θεωρητικές κατασκευές που θα μπορούσαν να εξηγήσουν με τον απλούστερο τρόπο αυτό που παρατηρείται.

3.9.1 Περιγραφική στατιστική

Για την περιγραφική παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας έγινε χρήση μέτρων των κυρίαρχων τιμών και της διασποράς των απαντήσεων. Οι συνεχείς μεταβλητές παρουσιάζονται με το μέσο όρο ως μέτρο κυρίαρχης τιμής και την τυπική απόκλιση του δείγματος ως μέτρο διασποράς. Αντίστοιχα, για τις διατάξιμες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν τα μέτρα της διαμέσου και του εύρους τιμών. Για τις ονομαστικές μεταβλητές παρουσιάζεται μόνο η επικρατούσα τιμή. Τέλος, για τις πρώτες δύο κατηγορίες μεταβλητών παρουσιάζονται ως μέτρα διασποράς το μέγιστο και το ελάχιστο των τιμών που παρουσιάστηκαν στις απαντήσεις του δείγματος.

3.9.2 Έλεγχοι υποθέσεων

Με βάση τη δομή και το σχεδιασμό του ερωτηματολογίου, στην παρούσα έρευνα, κατασκευάστηκαν τέσσερις βασικές ερευνητικές υποθέσεις. Οι υποθέσεις αυτές εμπλέκουν κάποιες από τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου και τις τρεις κλίμακες που περιγράφηκαν στην ενότητα **3.6.1**.

Η **πρώτη** ερευνητική υπόθεση περιλαμβάνει την εξέταση ύπαρξης, ή μη, συσχέτισης μεταξύ των απαντήσεων των ερωτηθέντων στις κλίμακες βιοτικού επιπέδου και εκτίμησης συνεπειών κατασκευής του αγωγού ΤΑΡ. Η διατύπωση της ερευνητικής υπόθεσης είναι η εξής: *«Άτομα που εκτιμούν ότι το βιοτικό επίπεδο είναι χαμηλό μάλλον είναι αντίθετα στην κατασκευή του αγωγού (πιστεύουν δηλαδή ότι έχει περισσότερες αρνητικές από ό,τι θετικές συνέπειες)»*. Η υπόθεση αυτή εκφράζεται αριθμητικά από την ύπαρξη μιας, στατιστικά σημαντικής, θετικής συσχέτισης μεταξύ των δύο αυτών κλιμάκων. Η υπόθεση αυτή βασίζεται στην αντίληψη ότι είναι πιθανό άτομα που ήδη θεωρούν ότι το βιοτικό τους

επίπεδο είναι χαμηλό να μην επιθυμούν την κατασκευή ενός έργου το οποίο πιθανά να υποβαθμίσει την ποιότητα του περιβάλλοντος τους περαιτέρω. Σε αυτό το σημείο υπαισέρχονται διάφοροι περιορισμοί σχετικοί με τον τρόπο που οι συμμετέχοντες της έρευνας, αντιλαμβάνονται τις προτεραιότητες τους απέναντι στο περιβάλλον.

Η **δεύτερη** ερευνητική υπόθεση εξετάζει κατά πόσο διαφοροποιούνται οι απαντήσεις των ατόμων που συμμετείχαν στην έρευνα στην τρίτη κλίμακα (εκτίμησης συνεπειών κατασκευής του αγωγού TAP) με διαχωριστικό σημείο την απάντηση τους στην ερώτηση G1 (i₅₁): «Πιστεύετε ότι οι τοπικές αρχές κατόρθωσαν να αποκομίσουν τα μέγιστα οικονομικά οφέλη για την τοπική κοινωνία από τους επενδυτές του αγωγού φυσικού αερίου». Η διατύπωση της ερευνητικής υπόθεσης είναι η ακόλουθη: *«Άτομα που πιστεύουν ότι οι τοπικές αρχές κατόρθωσαν να αποκομίσουν τα μέγιστα οικονομικά οφέλη για την τοπική κοινωνία από τους επενδυτές του αγωγού φυσικού αερίου μάλλον είναι θετικά στην κατασκευή του αγωγού»*. Ο διαχωρισμός με βάση την παραπάνω ονομαστικού τύπου μεταβλητή επιτρέπει την εξέταση δύο διακριτών ομάδων ως προ το μέσο όρο των απαντήσεων τους στην τρίτη κλίμακα του ερωτηματολογίου. Τα άτομα κάποιας εκ των δύο ομάδων θα παρουσιάζουν μεγαλύτερο μέσο όρο και υπάρχουν πιθανότητες το παρατηρούμενο αυτό αποτέλεσμα να μπορεί να γενικευθεί από το επίπεδο του δείγματος στο επίπεδο του πληθυσμού. Ένας σαφής περιορισμός που προκύπτει από αυτή την εξέταση του δείγματος προέρχεται από το ενδεχόμενο να μην εκπροσωπούνται εξίσου οι δύο παραπάνω ομάδες στο παρόν δείγμα.

Η **τρίτη** υπόθεση περιγράφει τη γενίκευση των μετρούμενων, για το δείγμα, απαντήσεων στο επίπεδο του πληθυσμού. Εν προκειμένω, εξετάζεται η προτίμηση του πληθυσμού ανάμεσα στο πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Η ερευνητική υπόθεση είναι ότι ο πληθυσμός είναι αδιάφορος προς τα συγκριτικά πλεονεκτήματα αυτών των δύο καυσίμων και δεν εκφράζει σαφή προτίμηση προς ένα από τα δύο. Αριθμητικά η υπόθεση αυτή εκφράζεται μέσω της μονοπαραγοντικής δοκιμής X^2 . Η χρήση αυτής της δοκιμής μας επιτρέπει να εξετάσουμε την παρούσα κατανομή των συχνοτήτων των απαντήσεων της δεύτερης κλίμακας του ερωτηματολογίου (ύπαρξη κάποιας προτίμησης υπέρ του ενός ή του άλλου στα μάτια των ερωτηθέντων) και να τη συγκρίνουμε με μια κατανομή της επιλογής μας. Στην περίπτωση αυτής της υπόθεσης επιλέγεται η ομοιόμορφη κατανομή, όπου κάθε απάντηση έχει την ίδια πιθανότητα να προκύψει και εξετάζεται το ενδεχόμενο η κατανομή μας να διαφέρει σημαντικά από αυτή. Σε περίπτωση που αυτό δεν ισχύει το δείγμα μας είναι αδιάφορο προς τις δύο αυτές πηγές ενέργειας και δεν δείχνει κάποια προτίμηση.

Με εντελώς παρόμοιο τρόπο εξετάζεται και η **τέταρτη** υπόθεση, όπου η μονοπαραγοντική δοκιμή χ^2 αξιοποιείται για να διαπιστωθεί αν ο πληθυσμός της έρευνας είναι αδιάφορος απέναντι στο ενδεχόμενο κατασκευής του αγωγού φυσικού αερίου.

3.9.3 Διαδικασία μετασχηματισμού μεταβλητών και δεδομένων

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, έγινε παραγωγή τριών κλιμάκων από αντικείμενα/ερωτήσεις τύπου Likert (κεφάλαιο 3.6.1). Οι κλίμακες αυτές αποτελούν το απλό άθροισμα των ερωτήσεων από τις οποίες συντίθενται. Για την παραγωγή των κλιμάκων αυτών ήταν απαραίτητη η αντιμετάθεση των τιμών κάποιων απαντήσεων καθώς οι αντίστοιχες ερωτήσεις ήταν διατυπωμένες με τρόπο αντίστροφο από αυτόν που φαινόταν ότι μετρούν οι περισσότερες υπόλοιπες ερωτήσεις τη λανθάνουσα μεταβλητή της κλίμακας. Καθώς και οι τρεις κλίμακες αποτελούνται από ερωτήσεις με εύρος απαντήσεων από 1 έως 5, μια απλή αντιμετάθεση τιμών μεταφράζεται με ταυτόχρονη αντικατάσταση των της τιμής 5 με την τιμή 1, της τιμής 4 με την τιμή 2 κ.ο.κ. Στον πίνακα που ακολουθεί (**Πίνακας 3.1**) καταγράφεται η φορά των ερωτήσεων για κάθε κλίμακα με βάση τα όσα έχουν σημειωθεί στην ενότητα 3.6.1.

Πίνακας 3.1: Καταγραφή φοράς ερωτήσεων για κάθε κλίμακα

Ερώτηση	1η Κλίμακα (8 έως 40)	Ερώτηση	2η Κλίμακα (7 έως 35)	Ερώτηση	3η Κλίμακα (5 έως 25)
i_1	Ευθεία	i_{32}	Ευθεία	i_{42}	Ευθεία
i_2	Αντίστροφη (Αφαιρέθηκε)	i_{33}	Ευθεία	i_{43}	Ευθεία
i_3	Αντίστροφη	i_{34}	Ευθεία	i_{44}	Ευθεία
i_4	Αντίστροφη	i_{35}	Ευθεία	i_{45}	Ευθεία
i_5	Αντίστροφη	i_{36}	Ευθεία	i_{46}	Ευθεία
i_6	Ευθεία	i_{37}	Αντίστροφη (Αφαιρέθηκε)	i_{47}	Αντίστροφη (Αφαιρέθηκε)
i_7	Ευθεία	i_{38}	Ευθεία	i_{48}	Αντίστροφη (Αφαιρέθηκε)
i_8	Ευθεία	i_{39}	Αντίστροφη (Αφαιρέθηκε)	i_{49}	Ευθεία (Αφαιρέθηκε)
i_9	Ευθεία	i_{40}	Ευθεία	-	-
i_{10}	Αντίστροφη (Αφαιρέθηκε)	i_{41}	Αντίστροφη (Αφαιρέθηκε)	-	-
i_{11}	Αντίστροφη (Αφαιρέθηκε)	-	-	-	-
α	0.652		0.723		0.778

Αξίζει να σημειωθεί ότι στο πλαίσιο της έρευνας αυτής, δεν έγινε κάποια κανονικοποίηση των τιμών των απαντήσεων για καμία κλίμακα. Για την παραγωγή κλιμάκων με αποδεκτές τιμές αξιοπιστίας κρίθηκε απαραίτητο να αφαιρεθούν οι ερωτήσεις εκείνες οι οποίες δεν εμφάνιζαν αρκετά μεγάλη συσχέτιση με το αντικείμενο της κλίμακας. Αυτό είχε ως συνέπεια την αλλαγή των απολύτων ορίων των τιμών των κλιμάκων. Τα νέα απόλυτα μέγιστα και ελάχιστα άλλαξαν. Κατά συνέπεια, η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή που κάποιο άτομο μπορεί να λάβει σε κάθε κλίμακα αναγράφεται στην πρώτη γραμμή του **πίνακα 3.1** και οι αντίστοιχες τιμές αξιοπιστίας στην τελευταία.

3.9.4 Παραγοντική ανάλυση

Στις κοινωνικές επιστήμες, διερευνούνται συνήθως αντικείμενα που δεν είναι εφικτό να παρατηρηθούν και να μετρηθούν άμεσα (λανθάνουσες μεταβλητές) όπως είναι στάσεις, αντιλήψεις, προτιμήσεις, επιλογές και παράγοντες που επηρεάζουν και καθορίζουν κάποιο φαινόμενο. Πολλές φορές, αυτό το αντικείμενο που είναι παρατηρήσιμο συνήθως είναι ένα μέρος του φαινομένου που εξετάζεται και όχι απαραίτητα το όλο φαινόμενο. Εξετάζοντας, τις συσχετίσεις ανάμεσα σε όλα τα παρατηρήσιμα αντικείμενα (παρατηρήσιμες μεταβλητές), είμαστε σε θέση να συμπεράνουμε στοιχεία για τη λανθάνουσα φύση τους (θεωρητικές κατασκευές). Συνδυάζοντας τα παραπάνω, **παραγοντική ανάλυση** «είναι μία τεχνική στατιστικής ανάλυσης που διαπιστώνει τον τρόπο συσχέτισης πολλών διαφορετικών παρατηρήσεων και προσδιορίζει πόσες θεωρητικές κατασκευές, θα μπορούσαν να εξηγήσουν με τον απλούστερο δυνατό τρόπο, αυτό που παρατηρείται» (Costello & Osborne, 2005; Field, 2013).

Η παραγοντική ανάλυση έχει τρεις κύριες χρήσεις:

- να κατανοήσουμε τη δομή ενός συνόλου μεταβλητών και ειδικότερα τη δομή της λανθάνουσας μεταβλητής «νοημοσύνη»
- να κατασκευάσουμε ένα ερωτηματολόγιο για τη μέτρηση κάποιας υποκείμενης μεταβλητής
- να μειώσουμε ένα σύνολο δεδομένων σε ένα πιο διαχειρίσιμο μέγεθος διατηρώντας παράλληλα τις αρχικές πληροφορίες όσο το δυνατόν.

Η παραγοντική ανάλυση έχει ως στόχο να μειώσει το σύνολο των μεταβλητών σε ένα μικρότερο σύνολο διαστάσεων (που ονομάζεται «παράγοντας»). Είναι δύσκολο να συλλάβουμε τις διαφορές μεταξύ ενός στοιχείου και του παράγοντα (που είναι και οι δύο γραμμικά μοντέλα) και οι διαφορές είναι κρυμμένες στα μαθηματικά και πίσω από τις τεχνικές (Boslaugh, 2012; Field, 2013). Υποκαθιστά το πλήθος των αλληλ εξαρτώμενων μεταβλητών με μια ομάδα παραγόντων, που στατιστικά

συμπεριφέρονται με τον ίδιο τρόπο με τις στατιστικά σημαντικές μεταβλητές που περιέχονται σε αυτούς (Σιάρδος, 2005). Η παραγοντική ανάλυση που χρησιμοποιήθηκε μας βοήθησε να υποκαταστήσουμε το πλήθος των αλληλεξαρτώμενων μεταβλητών με ομάδα παραγόντων που συμπεριφέρονται κατά τον ίδιο τρόπο με τις στατιστικά σημαντικές μεταβλητές που περιέχονται σε αυτούς. Η στατιστική αυτή τεχνική δείχνει τον τρόπο ομαδοποίησης διαφόρων ανεξάρτητων μεταβλητών (Σιάρδος, 2005).

Στη έρευνά μας, για τη διερεύνηση τυχόν λανθανουσών δομών προτίμησης του φυσικού αερίου και των οφελών από την κατασκευή, τη διέλευση και τη λειτουργία του αγωγού TAP, εφαρμόστηκε παραγοντική ανάλυση κύριων συνιστωσών PCA (Principal Component Analysis) με πλάγια περιστροφή promax. Με την πλάγια περιστροφή promax επιδιώκουμε τις μεγαλύτερες δυνατές παραγοντικές επιβαρύνσεις με το μικρότερο δυνατό αριθμό παραγόντων που δίνει κάποιο νόημα στις αρχικές μας, υποθέσεις. Στην ουσία, με την περιστροφή γίνονται πιο σαφείς οι παραγοντικές επιβαρύνσεις και μας δείχνουν, ποια μεταβλητή έχει μεγαλύτερη συνάφεια και με ποιον συγκεκριμένο παράγοντα. Οι πλάγιες περιστροφές promax επιλέγονται όταν θεωρούμε ότι οι παράγοντες έχουν κάποια συνάφεια μεταξύ τους, γεγονός που επιβεβαιώνεται στις κοινωνικές επιστήμες. Οι ορθογώνιες (orthogonal) περιστροφές (varimax, quartimax, equamax) αποκλείστηκαν γιατί χρησιμοποιούνται εκεί που οι παράγοντες είναι άσχετοι μεταξύ τους, γεγονός που δεν ισχύει στις κοινωνικές επιστήμες (Costello & Osborne, 2005; Field, 2013).

Κεφάλαιο Τέταρτο

Αποτελέσματα Έρευνας

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας σε σχέση με τα παραπάνω ερευνητικά ερωτήματα.

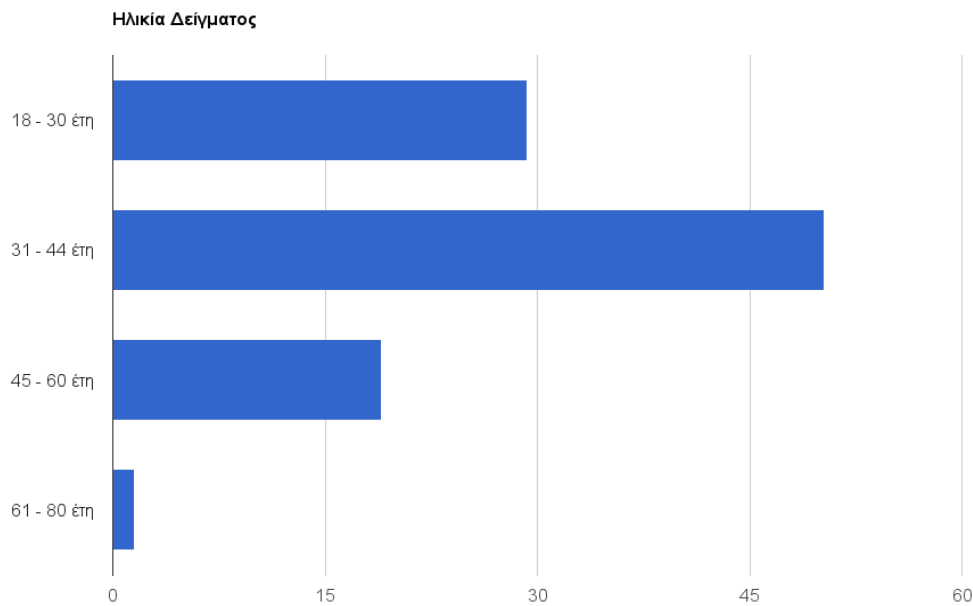
4.1 Περιγραφική στατιστική

Κύριος στόχος της περιγραφικής στατιστικής που ακολουθεί, είναι η παρουσίαση των τιμών του δείγματος με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να πραγματοποιηθεί μια πρωτογενής ερμηνεία των αποτελεσμάτων της έρευνας.

4.1.1 Κοινωνικο - δημογραφικά στοιχεία

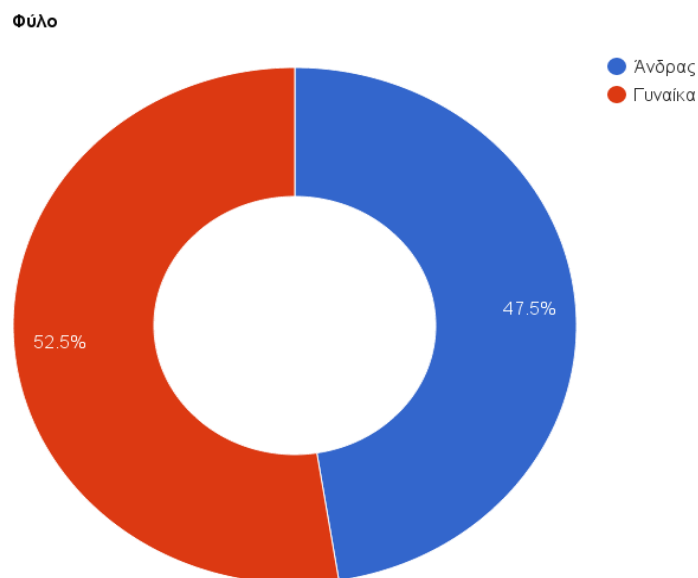
Το δείγμα αυτής της έρευνας αποτελείται από 400 κατοίκους των περιοχών πιθανής διέλευσης του Αγωγού ΤΑΡ.

Ως προς την κατανομή του δείγματος σε ηλικιακές ομάδες, το **διάγραμμα 4.1** μας πληροφορεί ότι 117 άτομα (29,3%) εκ των ερωτηθέντων είναι μεταξύ των 18 και 30 ετών. Η συντριπτική πλειονότητα του δείγματος, ήτοι 201 άτομα (50,2%), βρίσκεται στην ηλικιακή ομάδα 31-44 ετών. Μεταξύ 45 και 60 ετών, δήλωσαν ότι είναι 76 άτομα (19%), ενώ στην τελευταία ηλικιακή ομάδα έχουμε 6 άτομα (1,5%).



Διάγραμμα 4.1: Ηλικιακή κατανομή δείγματος.

Το **διάγραμμα 4.2** καταγράφει τις απαντήσεις του δείγματος στην ερώτηση του φύλου. Το 52,5% είναι γυναίκες, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για τους άνδρες είναι 47,5%.



Διάγραμμα 4.2: Φύλο δείγματος.

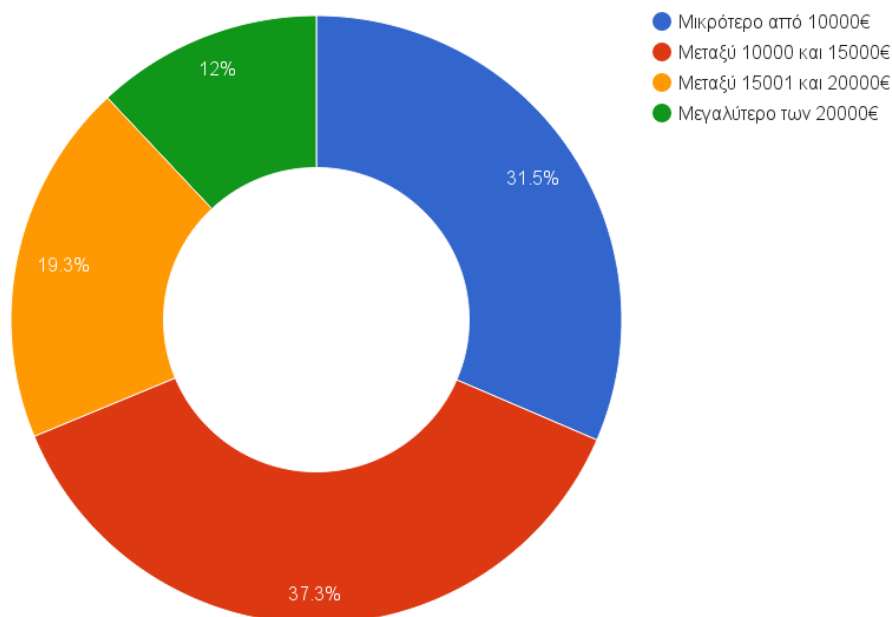
Αναφορικά, με το μορφωτικό επίπεδο, το 97,5% του δείγματος έχει αποφοιτήσει από τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση και το 87,2% κατέχει κάποιον τίτλο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (ΤΕΙ 39,8 %, ΑΕΙ 47,5%). Ελάχιστα είναι τα άτομα που δεν έχουν ολοκληρώσει την υποχρεωτική από το νόμο εννεαετή

εκπαίδευση και απαρτίζουν το 0,8% του δείγματος. Τέλος, μόνο 2 άτομα στα 400 δεν έχουν ολοκληρώσει το Δημοτικό σχολείο. Όλα τα παραπάνω καταγράφονται στον **πίνακα 4.1**.

Πίνακας 4.1: Μορφωτικό επίπεδο δείγματος.

Σε ποια από τις παρακάτω κατηγορίες, όσο αφορά τις γραμματικές σας γνώσεις ανήκετε;	Συχνότητα (N)	Σχετική Συχνότητα (%)	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα (%)
Δεν έχω τελειώσει Δημοτικό	2	0.5	0.5
Απόφοιτος Δημοτικού	1	0.3	0.8
Απόφοιτος Γυμνασίου	4	1.0	1.8
Δίπλωμα μέσης Τεχνικής Σχολής	3	0.8	2.5
Απόφοιτος Λυκείου	41	10.3	12.8
Απόφοιτος ΤΕΙ	159	39.8	52.5
Απόφοιτος ΑΕΙ	190	47.5	100
ΣΥΝΟΛΑ	400	100	

Οικογενειακό Εισόδημα



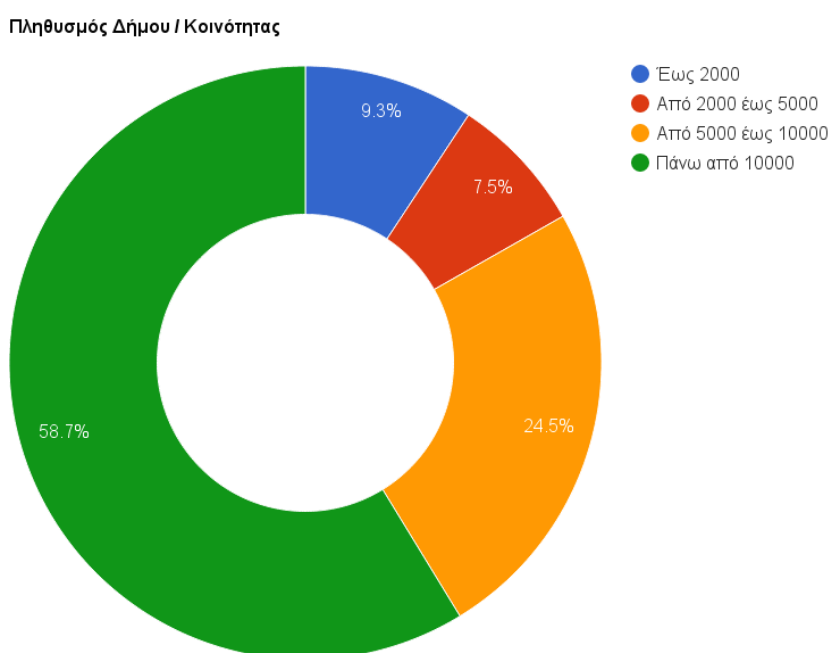
Διάγραμμα 4.3: Κατανομή οικογενειακού εισοδήματος δείγματος.

Ο πίνακας 4.2 καταγράφει την επαγγελματική κατάσταση του δείγματος. Οι ομάδες που εκπροσωπούνται κατά κύριο λόγο στο δείγμα είναι οι δημόσιοι υπάλληλοι (124 άτομα και ποσοστό 31%), οι άνεργοι (93 άτομα και 23,3%) και οι ιδιωτικοί υπάλληλοι (77 άτομα και 19,3%). Οι ελεύθεροι

επαγγελματίες και οι βιοτέχνες/βιομήχανοι εκπροσωπούνται εξίσου με 26 (6,5%) και 25 (6,3%) άτομα από κάθε ομάδα αντίστοιχα.

Πίνακας 4.2: Επαγγελματική κατάσταση δείγματος.

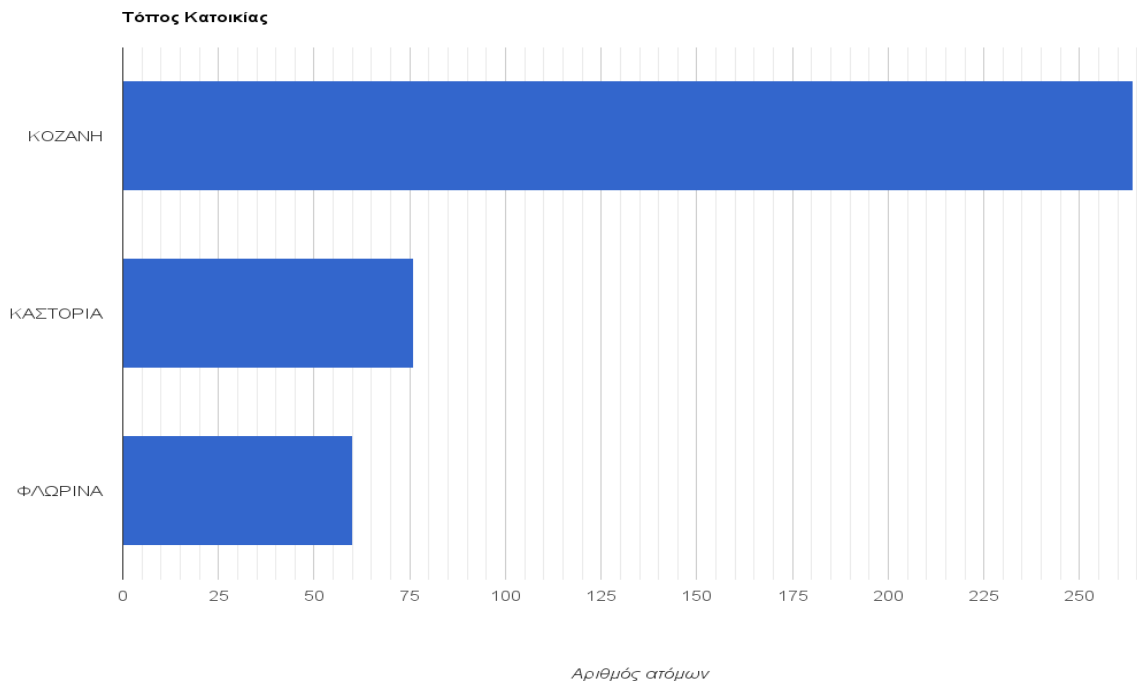
Σε ποια από τις παρακάτω κατηγορίες όσο αφορά την επαγγελματική σας κατάσταση;			
	Συχνότητα (N)	Σχετική (%)	Συχνότητα
Γεωργός	6	1.5	
Οικιακά	4	1.0	
Ιδιωτικός Υπάλληλος	77	19.3	
Δημόσιος Υπάλληλος	124	31.0	
Ελεύθερος Επαγγελματίας (έμπορος, υδραυλικός, ηλεκτροτεχνίτης κλπ)	26	6.5	
Ελεύθερος Επαγγελματίας (γιατρός, δικηγόρος, μηχανικός κλπ)	40	10.0	
Βιοτέχνης/Βιομήχανος	5	1.3	
Φοιτητής / Σπουδαστής	25	6.3	
Άνεργος	93	23.3	
ΣΥΝΟΛΑ	400	100	



Διάγραμμα 4.4: Πληθυσμός τόπου κατοικίας.

Το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος έχει ως τόπο κατοικίας την περιφερειακή ενότητα Κοζάνης και ειδικότερα την πόλη της Πτολεμαΐδας (264 άτομα και ποσοστό 66%). Δεύτερη μεγαλύτερη ομάδα στο

δείγμα αποτελούν οι κάτοικοι της περιφερειακής ενότητας Καστοριάς (76 άτομα και 19%). Τέλος, σημαντικό κομμάτι του πληθυσμού προέρχεται από την περιφερειακή ενότητα Φλώρινας (60 άτομα και 15%). Η κατανομή του δείγματος ανά περιοχή και ανά μέγεθος πόλης ή κοινότητας απεικονίζονται στα **διαγράμματα 4.5 και 4.4** αντίστοιχα.



Διάγραμμα 4.5: Τόπος κατοικίας

4.1.2 Υπάρχουσα οικονομική ανάπτυξη και μελλοντική ανάπτυξη

Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν σε μια ερώτηση να αξιολογήσουν κατά πόσο η οικονομική ανάπτυξη της περιοχής τους βασίζεται σε κάποιες συγκεκριμένες οικονομικές δραστηριότητες. Στην αμέσως επόμενη ερώτηση κλήθηκαν να εκφράσουν τις προτιμήσεις τους για τις ίδιες δραστηριότητες ως βάση για τη μελλοντική οικονομική ανάπτυξη του τόπου τους. Οι επιλογές βαθμολόγησης της ανάπτυξης που είχαν στη διάθεση τους ήταν οι εξής:

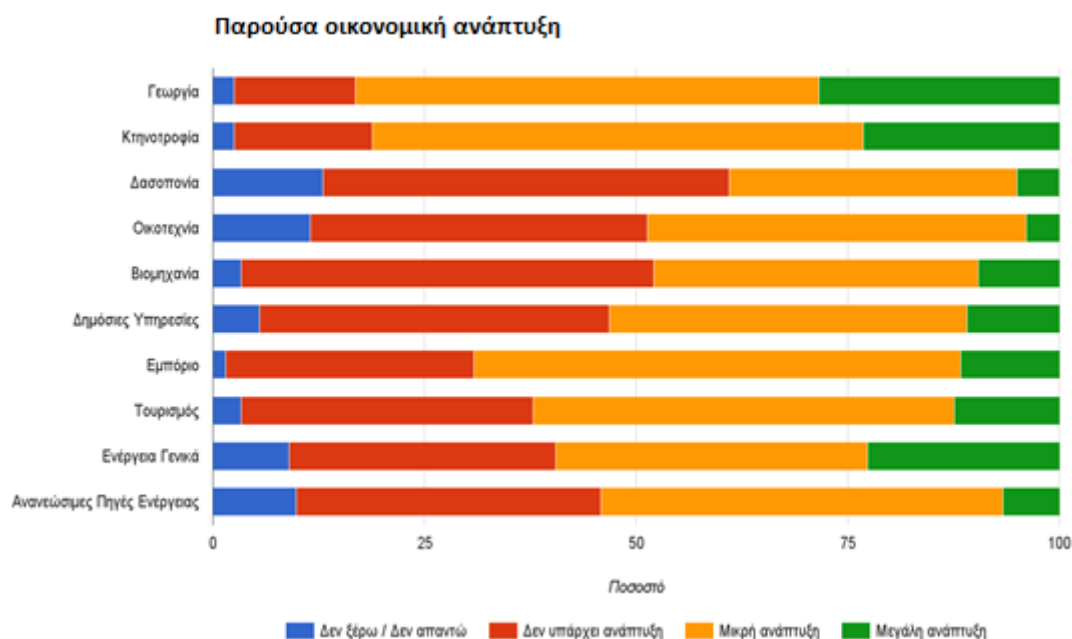
1. Δεν ξέρω/Δεν απαντώ
2. Δεν υπάρχει ανάπτυξη
3. Μικρή Ανάπτυξη
4. Μεγάλη ανάπτυξη

Αντίστοιχα οι οικονομικές δραστηριότητες που τέθηκαν υπό αξιολόγηση από τους συμμετέχοντες είναι:

- Γεωργία

- Κτηνοτροφία
- Δασοπονία
- Οικοτεχνία
- Βιομηχανία
- Δημόσιες Υπηρεσίες
- Εμπόριο
- Τουρισμός
- Ενέργεια Γενικά
- Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

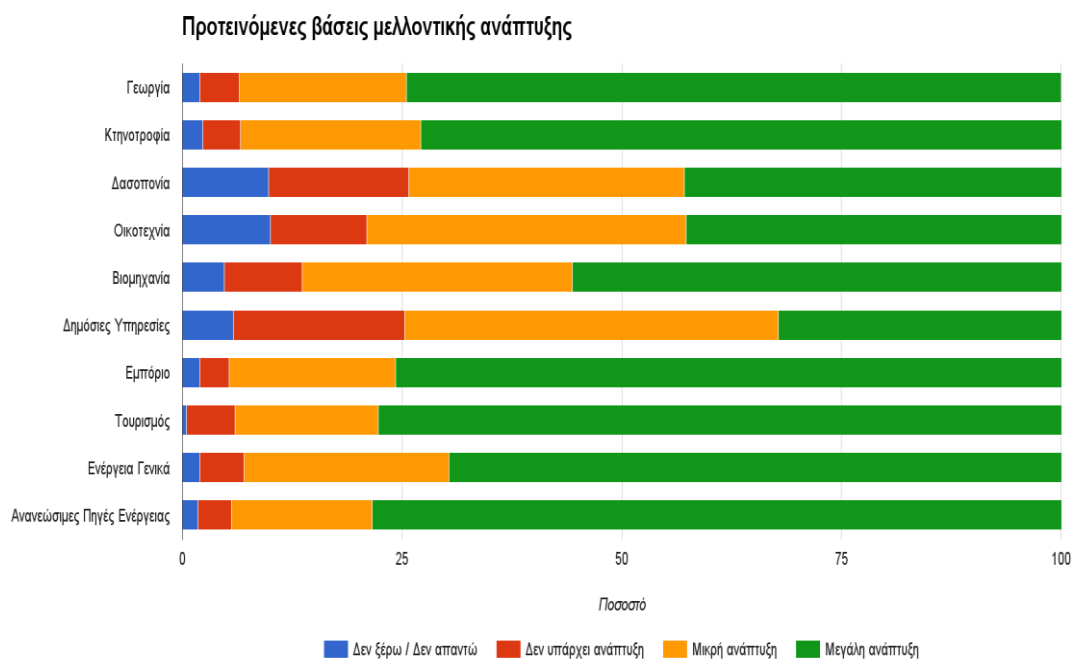
Οι κάτοικοι των ανωτέρω περιφερειακών ενοτήτων, αξιολογούν ότι η υπάρχουσα οικονομική ανάπτυξη βασίζεται κατά κύριο λόγο στη γεωργία (σε ποσοστό 83,3%), την κτηνοτροφία (81,3%) και το εμπόριο (69,3%). Δευτερευόντως, οι ερωτηθέντες απάντησαν ότι η παρούσα οικονομική ανάπτυξη προέρχεται από τον τουρισμό (62,3%) και την ενέργεια (53,3%). Στον αντίποδα, κρίνουν ότι δεν υπάρχει ιδιαίτερη ανάπτυξη στους τομείς της βιομηχανίας (48,8%), της δασοπονίας (48,0%), των δημοσίων υπηρεσιών (41,3%) και της οικοτεχνίας (39,8%). Τα παραπάνω συμπεράσματα απεικονίζονται στο **διάγραμμα 4.6**.



Διάγραμμα 4.6: Παρούσα οικονομική ανάπτυξη

Καλούμενοι να επιλέξουν τις βάσεις της οικονομικής ανάπτυξης του τόπου τους στο μέλλον, απάντησαν ότι, γενικά, όλοι οι τομείς οικονομικής δραστηριότητας που τους παρουσιάστηκαν ως επιλογές πρέπει να αναπτυχθούν περαιτέρω. Ανάμεσα στις επιλογές τους κυριαρχούν οι τομείς του

εμπορίου (94,8%), των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (94,5%), του τουρισμού (94,1%), της γεωργίας (93,5%) και της κτηνοτροφίας (93,5%). Σε δεύτερη μοίρα, κατατάσσουν τους τομείς της οικοτεχνίας (79,1%), των δημοσίων υπηρεσιών (74,8%) και της δασοπονίας (74,3%). Τα παραπάνω συμπεράσματα απεικονίζονται στο **διάγραμμα 4.7**.



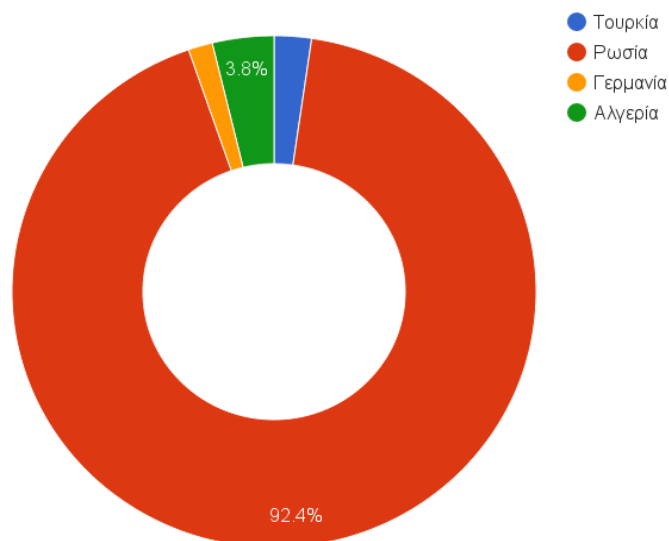
Διάγραμμα 4.7: Προτεινόμενες βάσεις οικονομικής ανάπτυξης για το μέλλον

4.1.3 Γνώσεις σχετικές με τα ενεργειακά και τον αγωγό TAP

Στην παρούσα έρευνα, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν σε μια σειρά ερωτήσεων, οι οποίες διερευνούσαν το βάθος των γνώσεών τους γύρω από τα θέματα ενέργειας.

Ξεκινώντας από τις ερωτήσεις που αφορούν τη γεωπολιτική διάσταση του αγωγού, οι συμμετέχοντες απάντησαν στην ερώτηση «*Η Ελλάδα σήμερα τροφοδοτείται με φυσικό αέριο κατά βάση από:*», κατά συντριπτική πλειονότητα Ρωσία (ποσοστό 92,4%). Στη δεύτερη θέση κατέταξαν την Αλγερία (3,8%), ενώ τρίτη σε σειρά ήρθε η Τουρκία (2,3%) και τέταρτη η Γερμανία (1,5%).

Χώρες τροφοδοσίας Φυσ. Αερίου

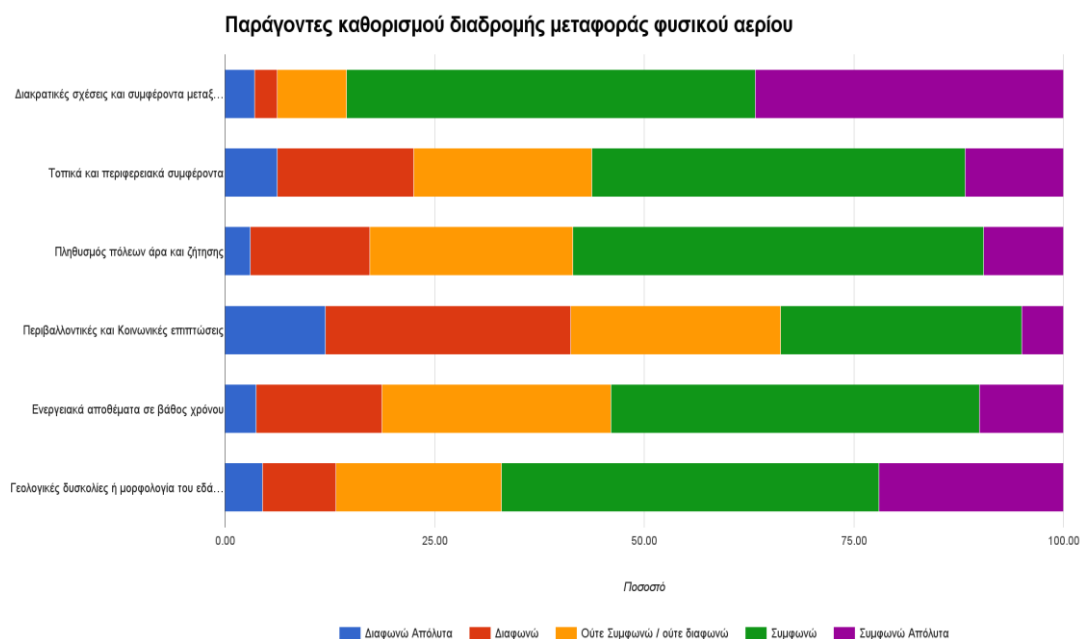


Διάγραμμα 4.8: Χώρες τροφοδοσίας φυσικού αερίου.

Σε ερώτηση για τη σχεδιασμένη διαδρομή του νέου αγωγού φυσικού αερίου, η συντριπτική πλειονότητα απάντησε την αρχικά σχεδιαζόμενη διαδρομή από την εταιρεία κατασκευής (Αζερμπαϊτζάν-Γεωργία-Τουρκία-Ελλάδα-Αλβανία-Ιταλία-Ε.Ε) σε ποσοστό 70%. Μια δεύτερη μικρότερη ομάδα σημείωσε ως αφετηρία του αγωγού την Τουρκία (17.8%). Οι απαντήσεις αυτής της ερώτησης καταγράφονται λεπτομερώς στον **πίνακα 4.3**.

Πίνακας 4.3: Διαδρομή νέου αγωγού φυσικού αερίου.

Ο Νέος Διακρατικός Αγωγός Φυσικού Αερίου πρόκειται να διέλθει από:		
	Συχνότητα (N)	Σχετική Συχνότητα (%)
Τουρκία - Ελλάδα - Αλβανία - Ιταλία - Ε.Ε.	71	17.8
Ελλάδα - Ιταλία - Ε.Ε	35	8.8
Ελλάδα - Αλβανία - Ιταλία - Ε.Ε	14	3.5
Αζερμπαϊτζάν - Γεωργία - Τουρκία - Ελλάδα - Αλβανία - Ιταλία - Ε.Ε.	280	70.0
ΣΥΝΟΛΑ	400	100



Διάγραμμα 4.9: Παράγοντες καθορισμού διαδρομής μεταφοράς φυσικού αερίου.

Στο **διάγραμμα 4.9** καταγράφονται οι απαντήσεις του δείγματος στην ερώτηση «*Οι παράγοντες που καθορίζουν τις διαδρομές μεταφοράς του φυσικού αερίου είναι:*». Οι συμμετέχοντες, αξιολόγησαν ως κυριότερο παράγοντα, τις διακρατικές σχέσεις και τα συμφέροντα των κρατών παραγωγής (σε ποσοστό 85,6%). Στη δεύτερη θέση έρχονται οικονομοτεχνικής φύσεως κριτήρια, με την απάντηση «*Γεωλογικές δυσκολίες ή μορφολογία του εδάφους*» να συγκεντρώνει ποσοστό συμφωνίας 67%, την απάντηση «*Πληθυσμός πόλεων άρα και ζήτησης*» να φτάνει το 58,5% και την απάντηση «*Ενεργειακά αποθέματα σε βάθος χρόνου*» να συγκεντρώνει το 54% της σύμφωνης γνώμης. Χαρακτηριστικές είναι οι αξιολογήσεις του δείγματος για την επιλογή «*Περιβαλλοντικές και Κοινωνικές επιπτώσεις*» όπου η πλειονότητα (41,3%) διαφωνεί, ενώ στην απάντηση «*Τοπικά και περιφερειακά συμφέροντα*», η πλειονότητα του δείγματος (56,3%) αποδίδει αρκετά σημαντικό ρόλο.

Τέλος, στον **πίνακα 4.4** συνοψίζονται οι απαντήσεις του δείγματος στην ερώτηση «*Έχοντας υπόψη τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης & συγκεκριμένα της αρχής της χωροταξίας στο πλαίσιο του αναπτυξιακού σχεδιασμού του Νομού σας, που προηγήθηκε χρονικά θα θέλαμε να μας πείτε αν πρέπει να ενταχθεί ορθολογικά στο συνολικό σχεδιασμό ο Διακρατικός αγωγός φυσικού αερίου TAP;*». Η συντριπτική πλειονότητα συμφωνεί (σε ποσοστό 69,3%) και ένα ελάχιστο τμήμα του δείγματος εκφράζει ευθέως τη διαφωνία του (ποσοστό 4%).

Πίνακας 4.4: Βιώσιμη ανάπτυξη, χωροταξία και εισαγωγή του TAP στον αναπτυξιακό σχεδιασμό του νομού

Βιώσιμη ανάπτυξη, χωροταξία και εισαγωγή του TAP στον αναπτυξιακό σχεδιασμό του νομού			
	Σχετική Συχνότητα (%)	Αθροιστική Συχνότητα (%)	Σχετική
Διαφωνώ Απόλυτα	1.3	1.3	
Διαφωνώ	2.8	4.0	
Ούτε Συμφωνώ / ούτε διαφωνώ	26.8	30.8	
Συμφωνώ	41.5	72.3	
Συμφωνώ Απόλυτα	27.8	100	
ΣΥΝΟΛΑ	100		

4.1.4 Απόψεις σχετικές με τα ενεργειακά και τον αγωγό TAP

Στο πλαίσιο της διερεύνησης των απόψεων του δείγματος σχετικά με ενεργειακά θέματα και τις συνέπειες της κατασκευής του αγωγού TAP, εντάσσονται δύο από τις κλίμακες που παρουσιάστηκαν στην ενότητα 3.6.1. Πρόκειται για μια κλίμακα η οποία επιχειρεί να μετρήσει τις προτιμήσεις που πιθανά να παρουσιάζει το δείγμα της έρευνας ανάμεσα στο φυσικό αέριο και το πετρέλαιο, καθώς και μια δεύτερη κλίμακα η οποία έχει ως στόχο τη μέτρηση των συνεπειών της κατασκευής του αγωγού, όπως τις αξιολογούν οι ερωτηθέντες.

Ο πίνακας 4.5 καταγράφει τις απαντήσεις του δείγματος συνολικά σε αυτές τις δύο κλίμακες. Σε γενικές γραμμές, καταγράφεται μια προτίμηση του φυσικού αερίου σε σχέση με το πετρέλαιο αφού ο μέσος όρος ($M= 26,44$) βρίσκεται πάνω από το μέσο του διαστήματος απολύτως μέγιστης (35) και απολύτως ελάχιστης (7) τιμής, με κανονικοποιημένη τιμή ίση με 0,69.

Αντίθετα είναι τα αποτελέσματα της δεύτερης κλίμακας όπου το δείγμα αξιολογεί ως μάλλον θετικές, τις συνέπειες της κατασκευής του αγωγού TAP με μέσο όρο 16,58 (κανονικοποιημένη τιμή ίση με 0,53).

Πίνακας 4.5: Περιγραφικά στοιχεία κλιμάκων για όλο το δείγμα

	M	σ	Μέγιστο	Ελάχιστο
Προτίμηση φυσικού αερίου έναντι πετρελαίου	26.44	3.77	35/35	7/7
Εκτίμηση συνεπειών κατασκευής TAP	16.58	3.27	25/25	5/25

Αξίζει να σημειωθεί, για λόγους ερμηνείας των μέτρων διασποράς που παρουσιάζονται σε αυτό το κεφάλαιο, ότι οι κατανομές όλων των παραπάνω κλιμάκων για το συνολικό δείγμα διαφέρουν αρκετά από την κανονική κατανομή με βάση τις ανάλογες στατιστικές δοκιμές (διαγράμματα Q-Q, Smirnov-Kolmogorov και Shapiro-Wilk, $p < 0,050$). Κατά συνέπεια, σε αντίθεση, με μια κανονικά κατανεμημένη μεταβλητή, στην περίπτωση αυτή δεν μπορούμε να υποθέσουμε ότι κάποιο συγκεκριμένο ποσοστό (68%, 95% ή 99,7%) των απαντήσεων λαμβάνει τιμές εντός διαστημάτων μήκους μιας τυπικής απόκλισης από το μέσο όρο.

Συμπληρωματικά, οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να δηλώσουν την άποψή τους για τις ρυπογόνες μη-ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως το πετρέλαιο. Η συντριπτική πλειονότητα, ήτοι 224 άτομα και ποσοστό 56,0%, διαφωνεί με τη χρήση τους. Ένα σημαντικό κομμάτι τηρεί ουδέτερη στάση (19,3%), ενώ μόλις το ένα τέταρτο του δείγματος (99 άτομα) εκφράζουν ανοιχτά τη συμφωνία τους για τη χρήση τέτοιων πηγών ενέργειας.

Τέλος, εξετάζοντας τη γεωπολιτική διάσταση του έργου και της κατασκευής του αγωγού, οι συμμετέχοντες ρωτήθηκαν εάν ένα τέτοιο έργο θα αναβάθμιζε τη γεωστρατηγική θέση της χώρας. Το 74,3% των ερωτηθέντων συμφωνεί με την παραπάνω δήλωση, ενώ μόλις το 6,3% διαφωνεί.

Πίνακας 4.6: Προτιμήσεις δείγματος.

		Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε Συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ / Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα
	Συχ. (N)	15	10	78	158	139
Ο αγωγός αναβαθμίζει τη γεωστρατηγική θέση της Ελλάδας:	Σχετική Συχ. (%)	3.8	2.5	19.5	39.5	34.8
	Αθροιστική Σχετική Συχ. (%)	3.8	6.3	25.8	65.3	100
Πώς βλέπετε (είστε πχ φιλικό) στη χρήση των ρυπογόνων & μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας; (πχ πετρέλαιο)	Συχ.(N)	115	109	77	55	44
	Σχετική Συχ. (%)	28.8	27.3	19.3	13.8	11.0
	Αθροιστική Σχετική Συχ. (%)	28.8	56	75.3	89	100

4.1.5 Ο ρόλος της τοπικής κοινότητας

Το ερωτηματολόγιο που διανεμήθηκε, στο πλαίσιο της έρευνας, περιείχε μια σειρά ερωτήσεων οι οποίες στόχευαν να διερευνήσουν τις απόψεις των ερωτηθέντων σχετικά με το ρόλο της τοπικής

κοινότητας στη λήψη αποφάσεων πάνω σε θέματα κατασκευής και κατανομής των ωφελειών και των επιπτώσεων του αγωγού ΤΑΡ.

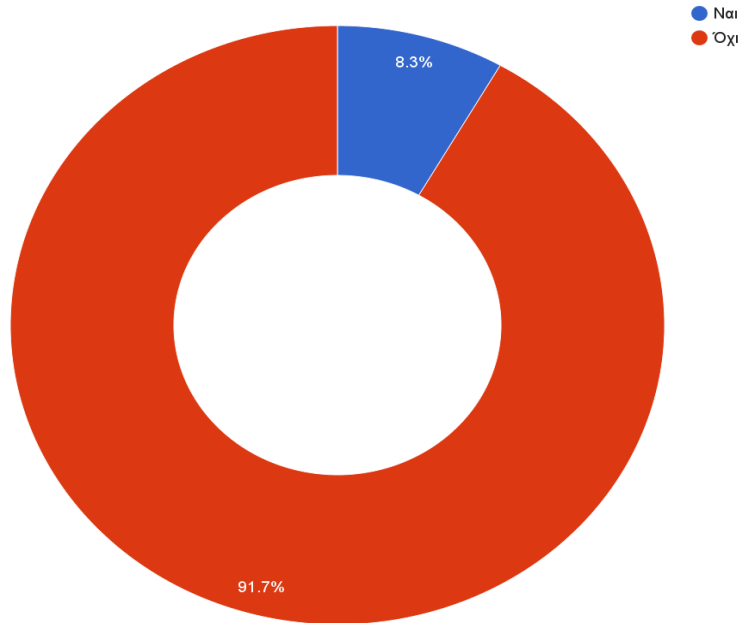
Πίνακας 4.7: Ο ρόλος της τοπικής κοινότητας στη λήψη αποφάσεων.

	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ / Ούτε Συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Ούτε Συμφωνώ ούτε Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα	
Η νομοθεσία σε σχέση με την κατασκευή του αγωγού πρέπει να είναι πιο αυστηρή; (%)	9 2.3	18 4.5	138 34.5	103 25.8	132 33.0
Η διαδικασία αδειοδοτήσεων για την κατασκευή του αγωγού πρέπει να είναι γρήγορη και απλή; (%)	27 6.8	43 10.8	99 24.8	125 31.3	106 26.5
Γνωρίζετε αν υπήρχαν διαμάχες/αντιρρήσεις από την τοπική κοινωνία για την κατασκευή κάποιου παρόμοιου αγωγού; (%)	27 6.8	47 11.8	259 64.8	43 10.8	24 6.0
Πιστεύετε ότι η τοπική κοινωνία δικαιούται να εκφράζει την άποψή της για την εγκατάσταση ή μη του Αδριατικού Αγωγού Φυσικού Αερίου ΤΑΡ. (%)	8 2.0	13 3.3	62 15.5	146 36.5	171 42.8

Ο πίνακας 4.7 συνοψίζει τις απαντήσεις του δείγματος σε ζητήματα διοικητικά και πολιτικά. Η απόλυτη πλειονότητα των ερωτηθέντων 58,8% πιστεύει ότι η νομοθεσία σε σχέση με την κατασκευή του αγωγού πρέπει να είναι πιο αυστηρή. Αντίστοιχα, το 57,8% πιστεύει ότι η διαδικασία αδειοδοτήσεων για την κατασκευή του αγωγού πρέπει να είναι γρήγορη και απλή. Οι δύο αυτές τοποθετήσεις του δείγματος, δηλώνουν μια σαφή θέληση για αναβάθμιση του νομοθετικού πλαισίου αλλά και εκείνων των διοικητικών διαδικασιών που εμπλέκονται στην κατασκευή τέτοιας κλίμακας έργων.

Εξετάζοντας το βαθμό συμμετοχής της τοπικής κοινότητας στη λήψη αποφάσεων γύρω από θέματα που άπτονται της κατασκευής του αγωγού, παρατηρείται ότι το 79,3% των ερωτηθέντων πιστεύει ότι η τοπική κοινωνία δικαιούται να εκφράζει την άποψή της. Αντίθετα, οι ερωτηθέντες σημείωσαν σε ποσοστό 91,8% ότι δεν ζητήθηκε με κανέναν τρόπο η γνώμη τους για την κατασκευή ενός τέτοιου έργου (Διάγραμμα 4.10).

Ζητήθηκε η γνώμη των κατοίκων σχετικά με τη δημιουργία του Διαδιατρικού Αγωγού φυσικού αερίου στην περιοχή σας;



Διάγραμμα 4.10: Γνώμη των κατοίκων (ημερίδα κ.α.) σχετικά με τη δημιουργία του Αδριατικού αγωγού φυσικού αερίου στην περιοχή τους

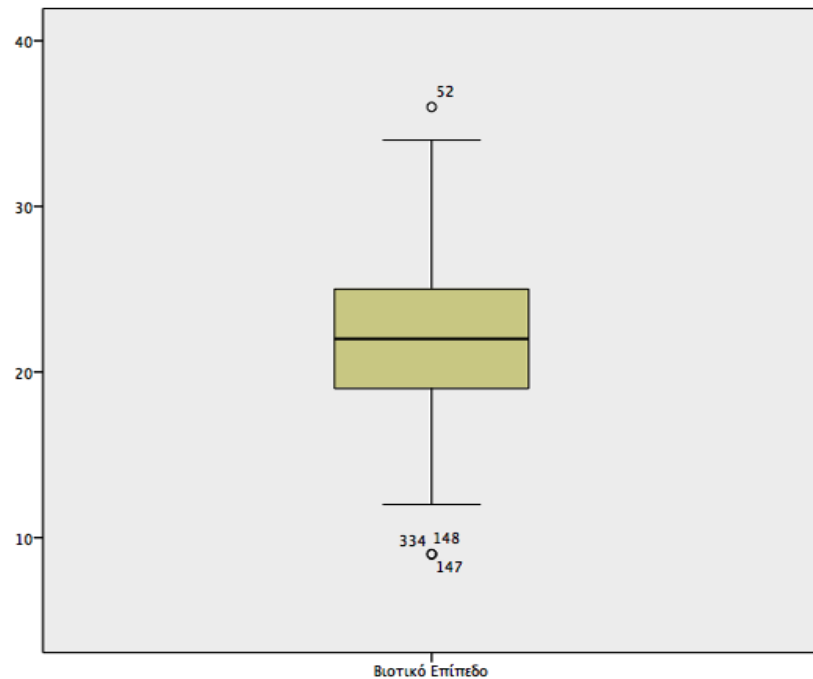
Χαμηλή εμφανίζεται να είναι και η πληροφόρηση του δείγματος γύρω από τα ζητήματα λήψης αποφάσεων. Το 64,8% των ερωτηθέντων δεν γνωρίζει εάν υπήρξαν διαμάχες και αντιρρήσεις για την κατασκευή του αγωγού ενώ περίπου ίση μερίδα ατόμων υποστηρίζει ότι υπήρξαν και ότι δεν υπήρξαν (16,8% και 18,5% αντίστοιχα).

Τέλος, σε σχετική ερώτηση, το 84,5% του δείγματος απαντά ότι οι τοπικές αρχές δεν κατόρθωσαν να αποκομίσουν τα μέγιστα οικονομικά οφέλη για την τοπική κοινωνία από τους επενδυτές του αγωγού φυσικού αερίου.

4.1.6 Η κλίμακα βιοτικού επιπέδου

Ένα σημαντικό εργαλείο του ερωτηματολογίου για την παραγωγή ενός γενικού πλαισίου μέσα στο οποίο η ερμηνεία των απαντήσεων του δείγματος αποκτά συγκεκριμένες διαστάσεις είναι η κλίμακα του βιοτικού επιπέδου. Μία λεπτομερής περιγραφή της εν λόγω κλίμακας έγινε στις ενότητες 3.6.1 και 3.9.3.

Τα συνολικά αποτελέσματα περιγραφικής στατιστικής για όλο το δείγμα φανερώνουν πως οι ερωτηθέντες, αξιολογούν ότι απολαμβάνουν ένα μέτριο προς χαμηλό επίπεδο ($M=21,89$, $\sigma=4,33$). Ο μέσος όρος του δείγματος είναι 21,89, με κανονικοποιημένη τιμή 0,43. Η μέγιστη τιμή που καταγράφηκε ήταν 36, με απόλυτο μέγιστο το 40, ενώ η ελάχιστη τιμή ήταν 9 με απόλυτο ελάχιστο το 8. Είναι σαφές, ότι το δείγμα είναι πιο κοντά στο κάτω άκρο του εύρους των πιθανών απαντήσεων όπως φαίνεται και από το διάγραμμα 4.11.



Διάγραμμα 4.11: Κατανομή απαντήσεων κλίμακας βιοτικού επιπέδου.

Αξίζει να σημειωθεί, για λόγους ερμηνείας των μέτρων διασποράς που παρουσιάζονται σε αυτό το κεφάλαιο, ότι οι κατανομές όλων των παραπάνω κλιμάκων για το συνολικό δείγμα δεν διαφέρουν αρκετά από την κανονική κατανομή με βάση τις ανάλογες στατιστικές δοκιμές (διαγράμματα Q-Q, Smirnov-Kolmogorov και Shapiro-Wilk, $p=0,062 > 0,050$). Κατά συνέπεια, στην περίπτωση αυτή μπορούμε να υποθέσουμε ότι κάποιο συγκεκριμένο ποσοστό (68%, 95% ή 99,7%) των απαντήσεων λαμβάνει τιμές εντός διαστημάτων μήκους μιας τυπικής απόκλισης από το μέσο όρο.

4.2 Έλεγχοι υποθέσεων

Στις ενότητες που έπονται παρουσιάζονται οι τέσσερις ερευνητικές υποθέσεις, τα αποτελέσματα καθώς και η συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών.

4.2.1 Συσχέτιση μεταβλητών - 1^η ερευνητική υπόθεση

Η πρώτη ερευνητική υπόθεση, όπως παρουσιάστηκε στην **ενότητα 3.9.2**, άτομα που πιστεύουν ότι «το βιοτικό επίπεδο είναι χαμηλό, είναι αντίθετα στην κατασκευή του αγωγού».

Πίνακας 4.8: Έλεγχος συσχέτισης μεταξύ κλιμάκων

		Βιοτικό Επίπεδο	Εκτίμηση κατασκευής TAP	συνεπειών
Βιοτικό επίπεδο	R	1	0.011	
	p	-	0.827	
Εκτίμηση συνεπειών κατασκευής TAP	R	0.011	1	
	p	0.827	-	

Ο έλεγχος αυτής της υπόθεσης έγινε μέσω μη-παραμετρικής δοκιμής συσχέτισης μεταξύ των κλιμάκων βιοτικού επιπέδου και εκτίμησης συνεπειών κατασκευής του αγωγού TAP. Η επιλογή μη-παραμετρικής δοκιμής έγινε κατά κύριο λόγο διότι μία από τις δύο μεταβλητές, κατά πάσα πιθανότητα, δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή.

Ο **πίνακας 4.8** καταγράφει τα αποτελέσματα αυτής της δοκιμής. Η τιμή της συσχέτισης μεταξύ των δύο κλιμάκων είναι αρκετά χαμηλή (0,011), αλλά ακόμα και αυτή η πολύ μικρή τιμή κατά πάσα πιθανότητα προέκυψε τυχαία στο δείγμα αυτής της έρευνας και δεν μπορεί να υποτεθεί ότι παρατηρείται και στον συνολικό πληθυσμό, καθώς η τιμή της σημαντικότητας της δοκιμής είναι πολύ υψηλή ($p=0,827 > \alpha=0,05$).

4.2.2 t-test μεταξύ ανεξάρτητων ομάδων - 2^η ερευνητική υπόθεση

Η δεύτερη ερευνητική υπόθεση, όπως παρουσιάστηκε στην **ενότητα 3.9.2**, άτομα που πιστεύουν ότι «οι τοπικές αρχές κατόρθωσαν να αποκομίσουν τα μέγιστα οικονομικά οφέλη για την τοπική κοινωνία από τους επενδυτές του αγωγού φυσικού αερίου» είναι θετικά στην κατασκευή του αγωγού. Η μηδενική υπόθεση της παρούσας δοκιμής H_0 ισοδυναμεί με την ακόλουθη δήλωση: «Ο μέσος όρος της κλίμακας εκτίμησης συνεπειών κατασκευής του αγωγού για τα άτομα που απάντησαν σχετικά με τα μέγιστα οικονομικά οφέλη είναι ίσος με το μέσο όρο της ίδιας κλίμακας για τα άτομα που απάντησαν αρνητικά». Η εναλλακτική υπόθεση εκφράζει την ανισότητα των μέσων όρων των δύο ομάδων.

Ο **πίνακας 4.9** καταγράφει τις απαντήσεις του δείγματος στην κλίμακα αξιολόγησης των συνεπειών της κατασκευής του αγωγού με βάση την απάντηση των συμμετεχόντων στην ερώτηση «Πιστεύετε ότι οι τοπικές αρχές κατόρθωσαν να αποκομίσουν τα μέγιστα οικονομικά οφέλη για την τοπική κοινωνία από τους επενδυτές του αγωγού φυσικού αερίου;». Είναι σαφές από τις απαντήσεις των ερωτηθέντων ότι ενώ τα περισσότερα άτομα (338/400) εκτιμούν ότι δεν εξασφαλίστηκαν τα μέγιστα δυνατά οικονομικά οφέλη και οι δύο ομάδες εκφράζουν την ίδια άποψη για τις συνέπειες της κατασκευής του αγωγού TAP.

Πίνακας 4.9: Εκτίμηση συνεπειών κατασκευής TAP ανά ομάδες

Εκτίμηση συνεπειών κατασκευής TAP				
	N	M	σ	
Πιστεύετε ότι οι τοπικές αρχές κατόρθωσαν να αποκομίσουν τα μέγιστα οικονομικά οφέλη για την τοπική κοινωνία από τους επενδυτές του αγωγού φυσικού αερίου.	Ναι	62	16.54	3.82
	Όχι	338	16.58	3.16

Για τη διερεύνηση της υπόθεσης διενεργήθηκε στατιστικός έλεγχος Student's t-test για τη σύγκριση του μέσου όρου μεταξύ των δύο ομάδων. Πρωτότερο του ελέγχου αυτού είναι να τηρείται η υπόθεση ομοσκεδαστικότητας μεταξύ των κατανομών των δύο ομάδων. Η υπόθεση αυτή μπορεί να ελεγχθεί μέσω του στατιστικού ελέγχου ομοσκεδαστικότητας κατά Lavene. Τα αποτελέσματα των δοκιμών παρουσιάζονται στον **πίνακα 4.10**.

Πίνακας 4.10: Δοκιμή t-test

Εκτίμηση συνεπειών κατασκευής TAP	Δοκιμή ομοσκεδαστικότητας Levene		t-test		
	F	Sig.	T	df	p
	2.18	0.141	-0.076	398	0.939

Ο έλεγχος ομοσκεδαστικότητας είναι θετικός ($p=0,141 > \alpha=0,050$) καθώς η μηδενική υπόθεση της είναι ότι παρατηρείται ομοσκεδαστικότητα μεταξύ των δύο κατανομών. Προχωρώντας στον έλεγχο σύγκρισης των μέσων όρων, καταγράφεται το ίδιο ακριβώς αποτέλεσμα που παρουσιάστηκε και για το δείγμα μας. Η διαφορά των μέσων όρων των δύο ομάδων είναι πολύ μικρή και η πιθανότητα αυτή η διαφορά να υπάρχει και στον ευρύτερο πληθυσμό της έρευνας είναι πολύ μικρή ($p=0,939 > \alpha=0,050$). Αδυνατούμε λοιπόν να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση.

4.2.3 Ανάλυση χ^2 μίας μεταβλητής - 3^η και 4^η ερευνητική υπόθεση

3η ερευνητική υπόθεση

Η τρίτη ερευνητική υπόθεση, όπως παρουσιάστηκε στην **ενότητα 3.9.2**, ορίζει ότι ο πληθυσμός της έρευνας δεν δείχνει κάποια σαφή προτίμηση ανάμεσα στο πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Η παραπάνω διατύπωση αποτελεί και τη μηδενική υπόθεση H_0 .

Για τη διερεύνηση της παραπάνω υπόθεσης έγινε χρήση του στατιστικού ελέγχου χ^2 μίας μεταβλητής (goodness of fit) προκειμένου να μπορέσουμε να γενικεύσουμε τα αποτελέσματα από το επίπεδο του δείγματος. Οι απαντήσεις της κλίμακας που μετρά την προτίμηση των κατοίκων ανάμεσα στο πετρέλαιο και το φυσικό αέριο επαναδιατάχθηκαν σε μια νέα μεταβλητή διατακτικού τύπου πέντε επιπέδων. Οι συχνότητες που θεωρητικά θα περιμέναμε να επιδεικνύει ο πληθυσμός προκειμένου η εναλλακτική υπόθεση να μην είναι αληθής, είναι αυτές της ομοιόμορφης κατανομής. Το επίπεδο εμπιστοσύνης για τη δοκιμή ορίστηκε στο 0,05 (5%) σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Lance et al, 2006).

Πίνακας 4.11: Δοκιμή χ^2 κλίμακας προτίμησης φυσικού αερίου – πετρελαίου

Chi-Square χ^2	622.875
df	4
P	0.00

Ο **πίνακας 4.11** καταγράφει τα αποτελέσματα της δοκιμής. Είναι σαφές ότι η κατανομή των απαντήσεων διαφέρει σημαντικά ($p=0,00 < \alpha=0,05$) από τη θεωρητικά αναμενόμενη ομοιόμορφη κατανομή. Επομένως, μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση και να δηλώσουμε, ότι ο πληθυσμός της έρευνας στην πραγματικότητα δείχνει κάποια σαφή προτίμηση ανάμεσα στα δύο αυτά καύσιμα, όπως αντίστοιχη προτίμηση δείχνει και το δείγμα μας.

4η ερευνητική υπόθεση

Η τέταρτη ερευνητική υπόθεση, όπως παρουσιάστηκε στην **ενότητα 3.9.2**, ορίζει ότι ο πληθυσμός της έρευνας δεν δείχνει κάποια σαφή προτίμηση υπέρ ή κατά της κατασκευής του αγωγού φυσικού αερίου. Η παραπάνω διατύπωση αποτελεί και τη μηδενική υπόθεση H_0 .

Για τη διερεύνηση της παραπάνω υπόθεσης έγινε χρήση του στατιστικού ελέγχου χ^2 μίας μεταβλητής (goodness of fit) προκειμένου να μπορέσουμε να γενικεύσουμε τα αποτελέσματα από το επίπεδο του δείγματος. Οι απαντήσεις της κλίμακας που μετρά την προτίμηση των κατοίκων υπέρ ή κατά της κατασκευής του αγωγού φυσικού αερίου επαναδιατάχθηκαν σε μια νέα μεταβλητή διατακτικού τύπου πέντε επιπέδων. Οι συχνότητες που θεωρητικά θα περιμέναμε να επιδεικνύει θεωρητικά ο πληθυσμός προκειμένου η εναλλακτική υπόθεση να μην είναι αληθής, είναι αυτές της ομοιόμορφης κατανομής. Το επίπεδο εμπιστοσύνης για τη δοκιμή ορίστηκε στο 0,05 (5%) σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Lance et al, 2006).

Πίνακας 4.12: Δοκιμή χ^2 κλίμακας προτίμησης υπέρ ή κατά της κατασκευής του αγωγού

Chi-Square χ^2	540.82
df	4
p	0.00

Ο πίνακας 4.12 καταγράφει τα αποτελέσματα της δοκιμής. Είναι σαφές ότι η κατανομή των απαντήσεων διαφέρει σημαντικά ($p=0,0 < \alpha=0,05$) από τη θεωρητικά αναμενόμενη ομοιόμορφη κατανομή. Επομένως, μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση και να δηλώσουμε, ότι ο πληθυσμός της έρευνας στην πραγματικότητα δείχνει κάποια σαφή προτίμηση υπέρ ή κατά της κατασκευής του αγωγού, όπως αντίστοιχη προτίμηση δείχνει και το δείγμα μας.

4.3 Αποτελέσματα παραγοντικής ανάλυσης

Στη φάση αυτή, υλοποιήθηκε παραγοντική ανάλυση κύριων συνιστωσών (principal component analysis) με κύριο στόχο, τη διαπίστωση ή όχι, του τρόπου συσχέτισης των διαφορετικών παρατηρήσεων και να προσδιορίσει τις θεωρητικές κατασκευές που θα μπορούσαν να εξηγήσουν με τον απλούστερο τρόπο αυτό που παρατηρείται.

4.3.1 Οφέλη από την κατασκευή, τη διέλευση και τη λειτουργία του αγωγού TAP

Για τις ερωτήσεις E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, L1, P1, P2, P3, P4, P5, P6, Q1 που αφορούν στη διερεύνηση των απόψεων, των οφελών και συνεπειών από την κατασκευή, τη διέλευση και τη λειτουργία του αγωγού TAP υλοποιήθηκε παραγοντική ανάλυση και ομαδοποίηση των 16 αυτών

μεταβλητών. Προσδιορίστηκε ο πίνακας δεδομένων 16 x 16 με σκοπό τη συσχέτιση των μεταβλητών που προσδιορίζουν τις απόψεις, την ομαδοποίηση τους σε παράγοντες και την ερμηνεία αυτών σύμφωνα με τη σημασία των μεταβλητών (Howitt & Cramer, 2008; Τσιαγρή, 2014). Επίσης, ορίστηκε και το κατώτατο όριο επιβάρυνσης (δηλαδή της συσχέτισης των μεταβλητών με τους παράγοντες). Θεωρήσαμε αποδεκτές, παραγοντικές επιβαρύνσεις μεγαλύτερες από 0,40 (πίνακας 4.15). Έτσι, αφαιρέθηκαν οι μεταβλητές E8, L1 και Q1 που η παραγοντική επιβάρυνση εμφανίστηκε κάτω του 0,40 (Field, 2013).

Για τη διασφάλιση της εγκυρότητας εφαρμογής της παραγοντικής ανάλυσης εφαρμόστηκε ο έλεγχος σφαιρικότητας του Barlett και του δείκτη KMO test (Kaiser-Meyer-Olkin). Οι δύο αυτοί δείκτες, δείχνουν κατά πόσο η ανάλυση θα μπορεί να αποφέρει διακριτούς και αξιόπιστους παράγοντες.

Πιο συγκεκριμένα, οι τιμές του δείκτη KMO test:

- 0,5 – μόλις αποδεκτή
- 0,5 έως 0,7 – μέτρια
- 0,7 έως 0,8 – καλή
- 0,8 έως 0,9 – πολλή καλή
- 0,9 – εξαιρετική

Διαπιστώθηκε ότι ισχύουν οι βασικές προϋποθέσεις εφαρμογής της (πίνακας 4.13), καθώς και η τιμή του δείκτη Kaiser-Meyer-Olkin (KMO=0,772 και sig=0.000) σε επίπεδο σημαντικότητας 0,04 δείχνει την ύπαρξη σημαντικών συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών εξασφαλίζοντας τις συνθήκες εφαρμογής παραγοντικής ανάλυσης. Η δοκιμασία είναι στατιστικά σημαντική αφού Sig.=0.000

Πίνακας 4.13: Έλεγχοι KMO and Bartlett's Test

Μέτρο επάρκειας δειγματοληψίας Kaiser-Meyer-Olkin			0,772
Δοκιμή	σφαιρικότητας	του	Approx. Chi-Square
Bartlett			1271,031
			df
			78
			Sig.
			0,000

Ο πίνακας 4.14 μας δίνει στη διαγώνιό του, το αποτέλεσμα του KMO test για κάθε μία μεταβλητή. Ο πίνακας αυτός μας βοηθάει να εκτιμήσουμε αν χρειάζεται να αποκλείσουμε κάποια μεταβλητή. Όλες οι διαγώνιες τιμές του πίνακα πρέπει να είναι μεγαλύτερες από την ελάχιστη αποδεκτή τιμή 0,5 (Costello & Osborne, 2005; Field, 2013). Στην περίπτωσή μας, η ελάχιστη τιμή της διαγωνίου του πίνακα είναι 0,556 και η μέγιστη 0,839, άρα, δεν τίθεται θέμα διαγραφής κάποιας μεταβλητής.

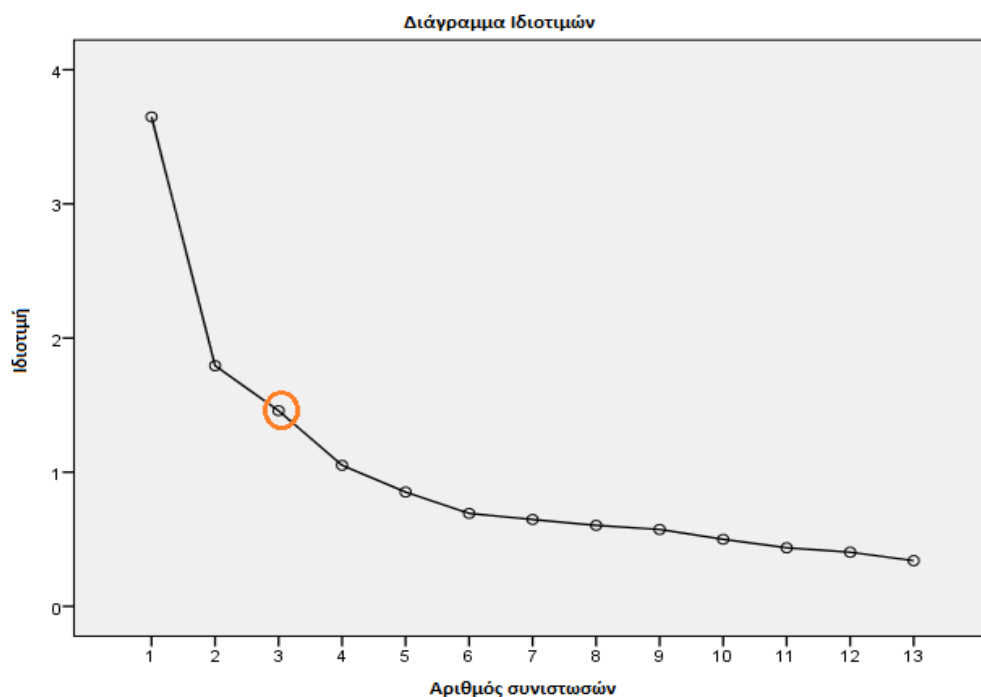
Πίνακας 4.14: Πίνακας μητρών (διαγωνίου) anti-image και συντελεστών συσχέτισης με τα αποτελέσματα του KMO test στη διαγώνιο του για κάθε μεταβλητή

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	P1	P2	P3	P4	P5	P6
E1	,814*	-,250	,000	-,213	-,133	,025	-,084	-,072	,059	-,013	-,001	,103	-,130
E2	-,250	,764*	-,373	,039	-,168	,142	,037	,031	-,022	-,122	,028	-,119	,166
E3	,000	-,373	,787*	-,288	-,062	,144	,013	,066	,001	,041	-,048	-,119	,090
E4	-,213	,039	-,288	,785*	-,317	,006	-,119	-,089	,078	-,128	-,121	,063	-,160
E5	-,133	-,168	-,062	-,317	,839*	,077	-,001	,031	-,089	,073	,038	-,065	-,017
E6	,025	,142	,144	,006	,077	,767*	-,293	,160	,067	-,095	-,026	,047	,029
E7	-,084	,037	,013	-,119	-,001	-,293	,556*	,016	-,046	-,032	,076	,162	-,134
P1	-,072	,031	,066	-,089	,031	,160	,016	,698*	-,299	-,186	,139	,011	-,145
P2	,059	-,022	,001	,078	-,089	,067	-,046	-,299	,753*	-,139	-,184	-,101	,046
P3	-,013	-,122	,041	-,128	,073	-,095	-,032	-,186	-,139	,801*	-,294	-,090	-,130
P4	-,001	,028	-,048	-,121	,038	-,026	,076	,139	-,184	-,294	,779*	-,185	-,127
P5	,103	-,119	-,119	,063	-,065	,047	,162	,011	-,101	-,090	-,185	,780*	-,319
P6	-,130	,166	,090	-,160	-,017	,029	-,134	-,145	,046	-,130	-,127	-,319	,729*

Ομαδοποίηση των ερωτήσεων

Με τη μέθοδο παραγοντικής ανάλυσης κύριων συνιστωσών έγινε εξαγωγή τριών παραγόντων (διάγραμμα 4.12) με χαρακτηριστικές ρίζες (eigenvalue) ίσες ή μεγαλύτερες από τη μονάδα. Στον πίνακα 4.15 παρουσιάζονται η δομή και οι φορτίσεις των παραγόντων με τη μέθοδο της πλάγιας περιστροφής.

Σύμφωνα με το διάγραμμα 4.12 μπορούμε να αποφασίσουμε από πόσους παράγοντες θα αποτελείται το μοντέλο. Γίνεται εμφανές ότι στο μοντέλο θα επιλέξουμε τρεις παράγοντες (λανθάνουσες μεταβλητές).



Διάγραμμα 4.12: Διάγραμμα Ιδιοτιμών - χαρακτηριστικών ριζών

Επειδή, επιλέξαμε πλάγια περιστροφή, το μοντέλο μας δίνεται με τον πίνακα 4.15 της πλάγιας περιστροφής με τη λύση του μοντέλου. Η λύση αυτή με τους 3 παράγοντες φαίνεται η καλύτερη και η πιο ξεκάθαρη, γιατί δεν υπάρχουν διαφορούμενες μεταβλητές δηλαδή μεταβλητές που να εξαρτώνται από περισσότερους από έναν παράγοντες και όλες οι παραγοντικές επιβαρύνσεις είναι αρκετά παραπάνω από 0,4.

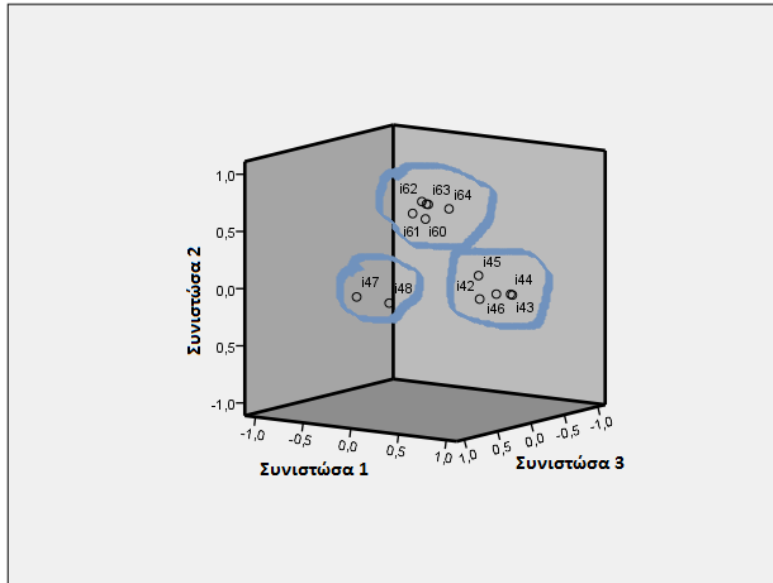
Πίνακας 4.15: Πίνακας με τις επιβαρύνσεις των παραγόντων και της λύσης μοντέλου μέσω πλάγιας περιστροφής

Μήτρα πρότυπο με πλάγια περιστροφή	Επιβαρύνσεις συνιστώσας - παράγοντα		
	1	2	3
E1 - Αυξάνει το εισόδημα στον ντόπιο πληθυσμό (απασχολούμενοι στον αγωγό φυσικού αερίου, παράπλευρες δραστηριότητες)	,743		
E5 - Μέσω της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης και της απόδοσης χορηγιών ενισχύονται φορείς	,737		
E4 - Καλύτερεύει τη διαμονή των κατοίκων μέσω των ανταποδοτικών τελών	,730		
E3 - Θωρακίζει αμυντικά τα σύνορα η ύπαρξη του αγωγού	,706		
E2 - Εξασφαλίζει τη διαθεσιμότητα ενέργειας στο διηνεκές	,691		
P3 - Πληθυσμός πόλεων άρα και ζήτησης		,731	
P4 - Περιβαλλοντικές και Κοινωνικές επιπτώσεις		,681	
P6 - Γεωλογικές δυσκολίες ή μορφολογία του εδάφους		,655	
P2 - Τοπικά και περιφερειακά συμφέροντα		,649	
P5 - Ενεργειακά αποθέματα σε βάθος χρόνου		,605	
P1 - Διακρατικές σχέσεις και συμφέροντα μεταξύ των χωρών της παραγωγής και χρήσης		,553	
E7 - Κατά τη λειτουργία του αγωγού και τη χρήση από τα νοικοκυριά, υπάρχει πιθανότητα ατυχημάτων.			,808
E6 - Η αισθητική του τοπίου και του περιβάλλοντος, επηρεάζεται από π.χ. (κατασκευή τεχνικών έργων, δικτύων μεταφοράς φυσικού αερίου κλπ.)			,633

Μέθοδος εξαγωγής: Παραγοντική ανάλυση κύριων συνιστωσών. Μέθοδος περιστροφής: Promax με κανονικοποίηση κατά Kaiser. a. Η περιστροφή συνέκλινε σε 5 (πέντε) επαναλήψεις.

Οι μεταβλητές E1 (i_{42}), E2 (i_{43}), E3 (i_{44}), E4 (i_{45}) και E5 (i_{46}) συνθέτουν τον πρώτο παράγοντα, οι μεταβλητές P1 (i_{60}), P2 (i_{61}), P3 (i_{62}), P4 (i_{63}), P5 (i_{64}), P6 (i_{65}) το δεύτερο παράγοντα και οι μεταβλητές E6 (i_{47}) και E7 (i_{48}) ανήκουν στον τρίτο παράγοντα. Ο πρώτος παράγοντας δείχνει να είναι η διασαφήνιση «των θετικών επιπτώσεων διέλευσης» για τους κατοίκους και τη διαθεσιμότητα ενέργειας, ο δεύτερος είναι οι «πραγματικοί λόγοι χάραξης της διαδρομής του TAP και ρόλος του» και ο τρίτος παράγοντας, την έκφραση «αρνητικής στάσης απέναντι στη χρήση του φυσικού αερίου» κυρίως γύρω από τους φόβους ατυχημάτων στα νοικοκυριά και της αλλαγής της αισθητικής του τοπίου από τις παρεμβάσεις κατασκευής των αγωγών φυσικού αερίου. Οι παράγοντες φαίνονται στο διάγραμμα 4.13.

Διάγραμμα παραγόντων - συνιστωσών μετά την περιστροφή



Διάγραμμα 4.13: Ομαδοποίηση των μεταβλητών ανά παράγοντα

Ο πίνακας 4.16 περιγράφει το συνολικό ποσοστό διακύμανσης που εξηγεί τη λύση. Ο πίνακας αυτός μας δείχνει το ποσοστό διακύμανσης το οποίο εξηγείται με το μοντέλο μας, ανάλογα με τους παράγοντες. Όσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό της στήλης των αθροιστικών ποσοστών των εξαγόμενων αθροισμάτων, τόσο καλύτερη είναι και η λύση του μοντέλου.

Πίνακας 4.16: Ποσοστό συνολικής διακύμανσης που εξηγείται ανάλογα με τον αριθμό των παραγόντων

Παράγοντας – Συνιστώσα	Χαρακτηριστικές ρίζες			Εξαγόμενα αθροίσματα των επιβαρύνσεων ²			Αθροίσματα μετά την περιστροφή των επιβαρύνσεων ²
	Σύνολο	Ποσοστό επί της διακύμανσης	Αθροιστικά ποσοστά	Σύνολο	Ποσοστό επί της διακύμανσης	Αθροιστικά ποσοστά	Σύνολο
1	3,649	28,068	28,068	3,649	28,068	28,068	3,095
2	1,794	13,800	41,868	1,794	13,800	41,868	2,890
3	1,458	11,216	53,085	1,458	11,216	53,085	1,677
4	1,051	8,085	61,170				
5	,852	6,552	67,722				
6	,693	5,330	73,052				
7	,647	4,977	78,029				
8	,604	4,643	82,672				
9	,573	4,407	87,079				
10	,500	3,843	90,922				
11	,436	3,357	94,278				
12	,403	3,102	97,380				
13	,341	2,620	100,000				

Μέθοδος εξαγωγής: Παραγοντική ανάλυση κύριων συνιστωσών α. Όταν συνιστώσες συσχετίζονται, τα αθροίσματα των τετραγώνων των επιβαρύνσεων δεν μπορούν να προστεθούν για να ληφθεί μια συνολική διακύμανση.

Ο πρώτος παράγοντας είναι υπεύθυνος για το 28,068% της διακύμανσης, ο δεύτερος για το 13,800% και ο τρίτος για το 11,216% μετά την πλάγια περιστροφή. Συνολικά και οι τρεις παράγοντες, ερμηνεύουν το 53,085% της μεταβλητότητας.

4.3.2 Προτίμηση φυσικού αερίου (χαρακτηριστικά) έναντι πετρελαίου

Για τις ερωτήσεις D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, M1 για τη διερεύνηση των απόψεων στάσεων προτίμησης του φυσικού αερίου έναντι του πετρελαίου σε σχέση με τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητές τους. Υλοποιήθηκε παραγοντική ανάλυση και ομαδοποίηση των 11 μεταβλητών. Προσδιορίστηκε ο πίνακας δεδομένων 11 x 11 με σκοπό τη συσχέτιση των μεταβλητών που προσδιορίζουν τις απόψεις, την ομαδοποίηση τους σε παράγοντες και την ερμηνεία αυτών σύμφωνα με τη σημασία των μεταβλητών (Howitt & Cramer, 2008; Τσιαγρής, 2014). Επίσης, ορίστηκε και το κατώτατο όριο επιβάρυνσης. Θεωρήσαμε αποδεκτές τις παραγοντικές επιβαρύνσεις μεγαλύτερες από 0,40 (πίνακας 4.19). Έτσι αφαιρέθηκαν οι μεταβλητές D5 και M1 που η παραγοντική επιβάρυνση εμφανίστηκε κάτω του 0,40 είναι (Field, 2013).

Για τη διασφάλιση της εγκυρότητας εφαρμογής της παραγοντικής ανάλυσης εφαρμόστηκε ο έλεγχος σφαιρικότητας του Barlett και του δείκτη KMO test (Kaiser-Meyer-Olkin). Διαπιστώθηκε ότι ισχύουν οι βασικές προϋποθέσεις εφαρμογής της (πίνακας 4.17), καθώς η τιμή του δείκτη Kaiser-Meyer-Olkin (KMO=0,759 και sig=0,000) σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05 δείχνει την ύπαρξη σημαντικών συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών εξασφαλίζοντας τις συνθήκες εφαρμογής παραγοντικής ανάλυσης. Η δοκιμασία είναι στατιστικά σημαντική αφού Sig.=0.000

Πίνακας 4.17: Έλεγχοι KMO and Bartlett's Test

Μέτρο επάρκειας δειγματοληψίας Kaiser-Meyer-Olkin			0.759
Δοκιμή σφαιρικότητας του Bartlett	του	Δοκιμή σφαιρικότητας του Bartlett	1130,982
		df	36
		Sig.	0,000

Ο πίνακας 4.18 μας δίνει στη διαγώνιό του το αποτέλεσμα του KMO test για κάθε μία μεταβλητή. Ο πίνακας αυτός μας βοηθάει να εκτιμήσουμε αν χρειάζεται να αποκλείσουμε κάποια μεταβλητή. Όλες οι διαγώνιες τιμές του πίνακα πρέπει να είναι μεγαλύτερες από την ελάχιστη αποδεκτή τιμή 0,5. Στην περίπτωσή μας, η ελάχιστη τιμή της διαγωνίου του πίνακα είναι 0,647 και η μέγιστη 0,821, άρα, δεν τίθεται θέμα διαγραφής κάποιας μεταβλητής.

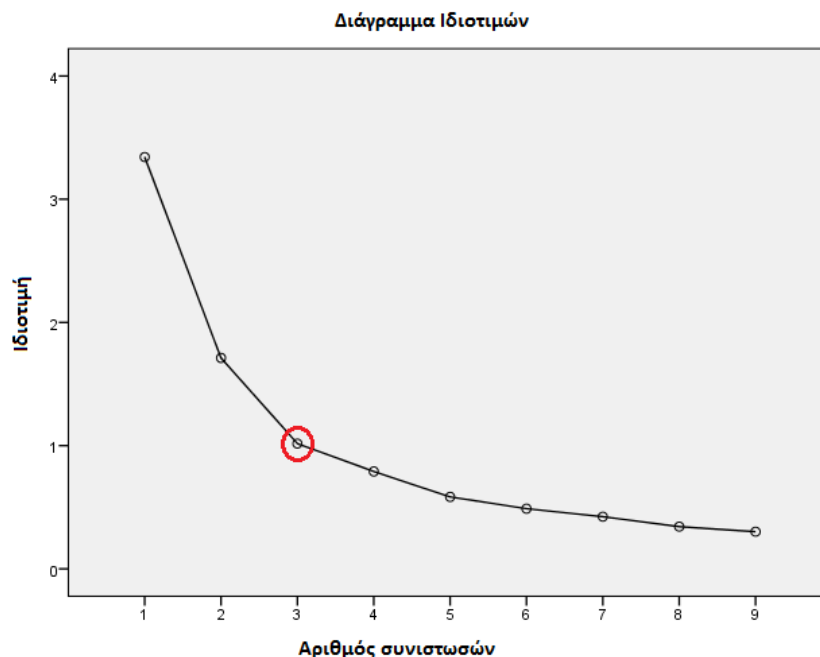
Πίνακας 4.18: Πίνακας μητρών (διαγωνίου) anti-image και συντελεστών συσχέτισης με τα αποτελέσματα του KMO test στη διαγώνιο του για κάθε μεταβλητή

	D1	D2	D3	D4	D6	D7	D8	D9	D10
D1	,798 ^a	-,317	-,234	-,288	-,089	-,133	-,008	-,176	-,129
D2	-,317	,820 ^a	-,287	-,004	,141	,068	-,013	-,041	,025
D3	-,234	-,287	,771 ^a	-,378	,087	,115	,052	,110	-,048
D4	-,288	-,004	-,378	,821 ^a	,043	-,085	-,013	-,078	,072
D6	-,089	,141	,087	,043	,701 ^a	,576	-,033	,116	,011
D7	-,133	,068	,115	-,085	,576	,679 ^a	,156	-,027	,029
D8	-,008	-,013	,052	-,013	-,033	,156	,728 ^a	,422	-,221
D9	-,176	-,041	,110	-,078	,116	-,027	,422	,759 ^a	,054
D10	-,129	,025	-,048	,072	,011	,029	-,221	,054	,647 ^a

a. Μέτρο επάρκειας δειγματοληψίας

Ομαδοποίηση των ερωτήσεων

Με τη μέθοδο παραγοντικής ανάλυσης κύριων συνιστωσών έγινε εξαγωγή τριών παραγόντων (διάγραμμα 4.16) με χαρακτηριστικές ρίζες (eigenvalue) ίσες ή μεγαλύτερες από τη μονάδα. Στον πίνακα 4.19 παρουσιάζονται η δομή και οι φορτίσεις των παραγόντων με τη μέθοδο της πλάγιας περιστροφής. Σύμφωνα με το διάγραμμα 4.16 μπορούμε να αποφασίσουμε από πόσους παράγοντες θα αποτελείται το μοντέλο. Γίνεται εμφανές ότι στο μοντέλο θα επιλέξουμε τρεις παράγοντες (λανθάνουσες μεταβλητές). Λύνοντας το μοντέλο με 11 μεταβλητές στο διάγραμμα ιδιοτιμών (scree plot), παρατηρήθηκε σε ένα σημείο απότομη πτώση στην καμπύλη, έτσι επιλέχθηκε η αφαίρεση δύο μεταβλητών D5 και M1. Με την αφαίρεση των δύο μεταβλητών, το διάγραμμα βελτιώθηκε γιατί το ζητούμενο σημείο γίνεται ευκρινέστερο.



Διάγραμμα 4.16: Γράφημα Διάγραμμα Ιδιοτιμών - χαρακτηριστικών ριζών

Επειδή επιλέξαμε πλάγια περιστροφή, το μοντέλο μας δίνεται με τον πίνακα 4.19 της πλάγιας περιστροφής με τη λύση του μοντέλου. Η λύση αυτή με τους 3 παράγοντες φαίνεται η καλύτερη και η πιο ξεκάθαρη, γιατί δεν υπάρχουν διφορούμενες μεταβλητές δηλαδή μεταβλητές που να εξαρτώνται από περισσότερους από έναν παράγοντες και όλες οι παραγοντικές επιβαρύνσεις είναι αρκετά παραπάνω από 0,40.

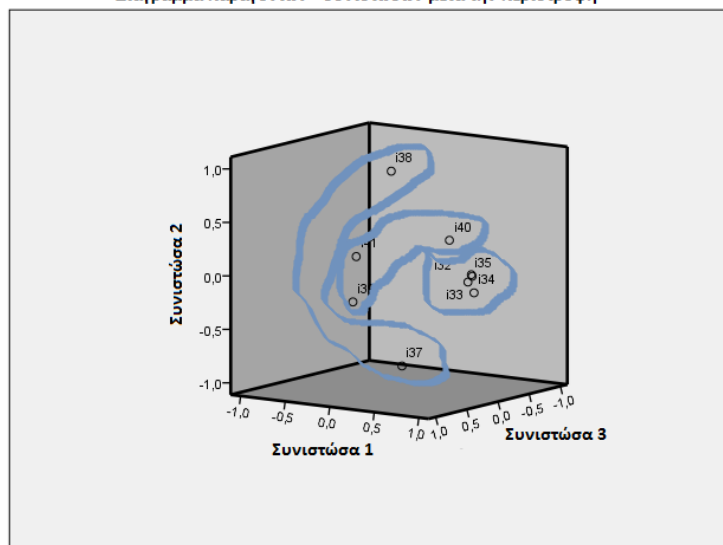
Πίνακας 4.19: Πίνακας με τις επιβαρύνσεις των παραγόντων και της λύσης μοντέλου μέσω πλάγιας περιστροφής

Μήτρα πρότυπο με πλάγια περιστροφή	Επιβαρύνσεις συνιστώσας - παράγοντα		
	1	2	3
D3 - Εξοικονόμηση ενέργειας	,887		
D1 - Χαμηλότερη τιμή	,827		
D4 - Μειωμένες εκπομπές ρυπαντών στην ατμόσφαιρα	,783		
D2 - Μεγαλύτερο βαθμό απόδοσης της εγκατάστασης	,767		
D7 - Μείωση χρόνου παραγγελίας π.χ. διαχειριστή πολυκατοικίας		,923	
D6 - Κατάργηση τομέα διακίνησης π.χ. όπως στο πετρέλαιο		-,901	
D10 - Μεγάλο κόστος εγκατάστασης και απαλλοτριώσεων			,852
D8 - Εξάρτηση παροχής από πολιτικές εξελίξεις χωρών παραγωγής			,715
D9 - Χάραξη διαφορετικής τιμολογιακής πολιτικής			-,582

Μέθοδος εξαγωγής: Παραγοντική ανάλυση κύριων συνιστωσών. Μέθοδος περιστροφής: Promax με κανονικοποίηση κατά Kaiser. a. Η περιστροφή συνέκλινε σε 4 (τέσσερις) επαναλήψεις.

Οι μεταβλητές D1 (i_{32}), D2 (i_{33}), D3 (i_{34}) και D4 (i_{35}) συνθέτουν τον πρώτο παράγοντα, οι μεταβλητές D6 (i_{37}) και D7 (i_{38}) το δεύτερο παράγοντα και οι μεταβλητές D8 (i_{39}), D9 (i_{40}) και D10 (i_{41}) ανήκουν στον τρίτο παράγοντα, όπως διακρίνεται στο διάγραμμα 4.17. Ο πρώτος παράγοντας δείχνει να είναι «τα τεχνικά-οικονομικά χαρακτηριστικά του φυσικού αερίου», ο δεύτερος «χαρακτηριστικά εμπορικής διακίνησης του φυσικού αερίου» για τους κατοίκους με τη μείωση του χρόνου παραγγελίας και με την κατάργηση του τομέα διακίνησης όπως γινόταν με το πετρέλαιο και ο τρίτος παράγοντας την έκφραση «αρνητικής στάσης για την ενεργειακή εξάρτηση των μη παραγωγών χωρών» κυρίως γύρω από την εξάρτηση παροχής του φυσικού αερίου από τις πολιτικές εξελίξεις στις χώρες παραγωγούς ή λόγω της χάραξης διαφορετικής τιμολογιακής πολιτικής. Οι παράγοντες φαίνονται στο διάγραμμα 4.17.

Διάγραμμα παραγόντων - συνιστωσών μετά την περιστροφή



Διάγραμμα 4.17: Ομαδοποίηση των μεταβλητών ανά παράγοντα

Ο πίνακας 4.20 περιγράφει το συνολικό ποσοστό διακύμανσης που εξηγεί τη λύση. Ο πίνακας αυτός μας δείχνει το ποσοστό διακύμανσης το οποίο εξηγείται με το μοντέλο μας, ανάλογα με τους παράγοντες. Όσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό της στήλης των αθροιστικών ποσοστών των εξαγόμενων αθροισμάτων, τόσο καλύτερη είναι και η λύση του μοντέλου.

Πίνακας 4.20: Ποσοστό συνολικής διακύμανσης που εξηγείται ανάλογα με τον αριθμό των παραγόντων

Παράγοντας – Συνιστώσα	Χαρακτηριστικές ρίζες			Εξαγόμενα αθροίσματα των επιβαρύνσεων ²			Αθροίσματα μετά την περιστροφή των επιβαρύνσεων ²
	Σύνολο	Ποσοστό επί της διακύμανσης	Αθροιστικά ποσοστά	Σύνολο	Ποσοστό επί της διακύμανσης	Αθροιστικά ποσοστά	Σύνολο
1	3,343	37,141	37,141	3,343	37,141	37,141	2,966
2	1,712	19,020	56,162	1,712	19,020	56,162	2,366
3	1,016	11,294	67,456	1,016	11,294	67,456	1,919
4	,790	8,780	76,235				
5	,584	6,489	82,724				
6	,488	5,425	88,149				
7	,423	4,703	92,852				
8	,342	3,802	96,655				
9	,301	3,345	100,000				

Μέθοδος εξαγωγής: Παραγοντική ανάλυση κύριων συνιστωσών α. Όταν συνιστώσες συσχετίζονται, τα αθροίσματα των τετραγώνων των επιβαρύνσεων δεν μπορούν να προστεθούν για να ληφθεί μια συνολική διακύμανση.

Ο πρώτος παράγοντας είναι υπεύθυνος για το 37,141% της διακύμανσης, ο δεύτερος για το 19,020% και ο τρίτος για το 11,294% μετά την πλάγια περιστροφή. Συνολικά και οι τρεις παράγοντες, ερμηνεύουν το 67,456% της μεταβλητότητας.

Κεφάλαιο Πέμπτο

Συζήτηση – Συμπεράσματα – Εισηγήσεις

Η ενότητα αυτή, συγκεντρώνει και συνοψίζει τα ευρήματα της έρευνας και της βιβλιογραφικής ανασκόπησης. Περιλαμβάνει τη συζήτηση με σύντομη ανασκόπηση στους σκοπούς και τα ευρήματα της βιβλιογραφίας. Συσχετίζει τα ευρήματα της έρευνας και της ανασκόπησης. Αναφέρει τη σημασία τους και το τι προσθέτουν στην ευρύτερη βιβλιογραφία. Τελικά, διατυπώνει εισηγήσεις για περαιτέρω έρευνα.

5.1 Συζήτηση

Η αύξηση της ζήτησης ενέργειας και η μείωση των αποθεμάτων πετρελαίου σε συνδυασμό με τη συνεχόμενη ανατίμησή του, τη μείωση των αποθεμάτων του και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις του, έχουν οδηγήσει σε αναζήτηση εναλλακτικών πηγών ενέργειας. Καθώς το φυσικό αέριο είναι πιο άφθονο από το πετρέλαιο, έρχεται να το αντικαταστήσει, με τη ζήτησή του να ανεβαίνει κατακόρυφα από το 1994 μέχρι και το 2012 (Stambolis & Sofianos, 2012).

Τα ενεργειακά θέματα απασχολούν τα κράτη παγκοσμίως δημιουργώντας συνεχείς πυροδοτήσεις μεταξύ των συμμαχιών. Το φυσικό αέριο, λόγω του μεγάλου αριθμού των αποθεμάτων του, παρέχει ενεργειακή ασφάλεια και αποτελεί στρατηγική επιλογή ως βασική ενεργειακή πηγή για πολλά κράτη, είτε στο ρόλο του παραγωγού, είτε στο ρόλο του καταναλωτή.

Επιπλέον, ο παράγοντας που το καθιστά βασικό αντικαταστάτη του πετρελαίου είναι το μικρότερο ποσοστό εκλυόμενων ρύπων που διοχετεύονται στο περιβάλλον κατά την καύση του σε σχέση με το πετρέλαιο. Συνεπώς, το φυσικό αέριο προωθείται ως καθαρό καύσιμο για το περιβάλλον (Towler, 2014). Παρατηρώντας και συγκρίνοντας τα ευρήματα της τρίτης ερευνητικής πρότασης «ο πληθυσμός είναι αδιάφορος προς τα συγκριτικά πλεονεκτήματα αυτών των δύο καυσίμων και δεν εκφράζει σαφή

προτίμηση προς ένα από τα δύο» μπορούμε να πούμε, ότι ο πληθυσμός της έρευνας δείχνει σαφή προτίμηση ανάμεσα στα δύο αυτά καύσιμα ως προς το φυσικό αέριο, όπως αντίστοιχη προτίμηση δείχνει και το δείγμα μας αλλά και συμπληρωματικά όπως γίνεται κατανοητό, από τη βιβλιογραφική έρευνα βάσει των πλεονεκτημάτων του.

Για τους παραπάνω λόγους, τα αποθέματα του φυσικού αερίου αλλά και η τεχνολογία της εξόρυξής του, αποτελούν εργαλεία οικονομικής ανάπτυξης στα κράτη που τα διαθέτουν. Τα ποσοστά των παγκόσμιων αποθεμάτων αναπροσαρμόζονται κάθε χρόνο, καθώς όλο και περισσότερες χώρες ενδιαφέρονται να εκμεταλλευτούν τα πιθανά τους κοιτάσματα, αναδιατάσσοντας έτσι τον παγκόσμιο ενεργειακό χάρτη (Καραπάνος, 2008).

Η μεταφορά του φυσικού αερίου από τις περιοχές παραγωγής στις περιοχές κατανάλωσής του, μέσω χερσαίων αγωγών μεταφοράς, απαιτεί ένα εκτεταμένο και ασφαλές σύστημα μεταφοράς. Οι εταιρείες διαχείρισης του φυσικού αερίου εγκαθιστούν ένα υπόγειο κυρίως δίκτυο διανομής, όπου οι αγωγοί μπορούν να λειτουργήσουν σε διάφορες τιμές πίεσης αναλόγως των αναγκών (Φαραντούρης, 2014).

Παρόλα αυτά, ο χρόνος κατασκευής ενός δικτύου μεταφοράς φυσικού αερίου από τη στιγμή που θα σχεδιαστεί είναι σχετικά μικρός συγκριτικά με το χρόνο διαπραγματεύσεως μεταξύ των κρατών για τη διαδρομή του. Τα αντικρουόμενα συμφέροντα και οι εναλλαγές στις συμμαχίες φέρνουν πολυετείς καθυστερήσεις αλλά και σημαντικές αυξομειώσεις στις τιμές του. Για το θέμα των διαπραγματεύσεων μεταξύ των κρατών για τις πιθανές διαδρομές και τα οφέλη των τοπικών κοινωνιών από τη διέλευση των αγωγών φυσικού αερίου τέθηκε η δεύτερη ερευνητική υπόθεση *«Άτομα που πιστεύουν ότι οι τοπικές αρχές κατόρθωσαν να αποκομίσουν τα μέγιστα οικονομικά οφέλη για την τοπική κοινωνία από τους επενδυτές του αγωγού φυσικού αερίου μάλλον είναι θετικά προσκείμενοι στην κατασκευή και διέλευση του αγωγού»*. Είναι σαφές από τις απαντήσεις του δείγματος ότι ενώ τα περισσότερα άτομα 338/400 εκτιμούν ότι δεν εξασφαλίστηκαν τα μέγιστα δυνατά οικονομικά οφέλη αλλά και οι δύο ομάδες, δηλαδή η ομάδα του «Όχι=338/400» και η ομάδα του «Ναι=62» εκφράζουν την ίδια θετική άποψη για τις συνέπειες της κατασκευής του αγωγού TAP και της διέλευσής του από το ελληνικό έδαφος.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα έντονων διακρατικών σχέσεων που καθυστερεί τις διαπραγματεύσεις, αποτελεί η κρίση στην Ουκρανία ή η «κρίση φυσικού αερίου» όπως αλλιώς ονομάστηκε μεταξύ Ρωσίας και Ουκρανίας η οποία πήρε μεγάλες πολιτικές και οικονομικές διαστάσεις. Σε όλη αυτή την

κρίση όμως, η Ουκρανία δεν υπήρξε τίποτα άλλο παρά η έκβαση του υπέρποντος ψυχρού πολεμικού κλίματος μεταξύ Ρωσίας και ΗΠΑ (Shi, 2009).

Οι δύο δυνάμεις ασκώντας όλη τους την επιρροή έχουν κατακτήσει διαχρονικές αλλά και ευκαιριακές συμμαχίες. Οι ΗΠΑ, έχοντας πάντα τις Βρυξέλλες στο πλευρό τους, ρυθμίζουν τις Ευρωπαϊκές συμφωνίες. Στην απέναντι όχθη, η Ρωσία έχει δημιουργήσει ένα νέο και ισχυρό μέτωπο με συνοδοιπόρους στα σχέδιά της την υπερδύναμη της Κίνας, την Τουρκία αλλά και μικρότερες χώρες που προσπαθούν να επωφεληθούν, όπως η Ελλάδα.

Η Ε.Ε, με ποσοστό εισαγωγών φυσικού αερίου στο 70%, το 39% εκ των οποίων προέρχονται από τη Σιβηρία, προσπαθεί να ανεξαρτητοποιηθεί από την αγορά της Ρωσίας. Ωστόσο, αποτελεί «μήλον της Έριδος» μιας και δεν διαθέτει τις απαιτούμενες πηγές για τις ανάγκες της για αυτό και προσελκύει ενεργειακούς «διεκδικητές» (Bilgin, 2009).

Οι ΗΠΑ, έχοντας στο πλευρό τους την Ε.Ε, προσπαθούν να σταματήσουν την κυριαρχία των Ρώσων ώστε να αναδειχθούν ο κύριος τροφοδότης φυσικού αερίου στην Ευρώπη. Προκειμένου στην επίτευξη του στόχου τους έχουν θέσει νέα δεδομένα αλλάζοντας και πάλι την ενεργειακή σκακιέρα. Το νέο αυτό προϊόν είναι το σχιστολιθικό πετρέλαιο και αέριο με τα οποία οι ΗΠΑ έχουν καταφέρει να καλύπτουν τις δικές τους ανάγκες στο 86% αλλά και να διεκδικούν τη θέση του παγκόσμιου εξαγωγέα (Τρυψάνης, 2014).

Τα μεγαλύτερα αποδεδειγμένα κοιτάσματα σήμερα σχιστολιθικού φυσικού αερίου βρίσκονται στις ΗΠΑ, καθιστώντας τις, τον πρώτο παγκόσμιο παραγωγό φυσικού αερίου, ξεπερνώντας τη Ρωσία για πρώτη φορά μετά το 1982. Η έκρηξη αυτή των αποθεμάτων και της παραγωγής σχιστολιθικού αερίου είχε ως συνέπεια την κατακόρυφη πτώση της τιμής του στην εσωτερική αγορά των ΗΠΑ σε σχέση με τις διεθνείς και τις τιμές της ανταγωνιστικής Gazprom, που παραμένουν συνδεδεμένες με τις τιμές του αργού πετρελαίου και δεσμεύονται με μακροχρόνια συμβόλαια (Τρυψάνης, 2014; Melikoglu, 2014).

Παρόλα αυτά, το σχιστολιθικό αέριο δεν είναι «θαυματοουργό αέριο». Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά την εξόρυξή του είναι πολύ δυσμενέστερες από αυτές του φυσικού αερίου. Εκπομπές μεθανίου, υπόγεια μόλυνση των υδάτων και η έντονη σεισμική δραστηριότητα είναι από τις πιο σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις της εξόρυξής του ((Τρυψάνης, 2014; Melikoglu, 2014).

Όσο αφορά το φυσικό αέριο, η Ελλάδα υπήρξε από τις τελευταίες χώρες της Ε.Ε στην ανάπτυξη υποδομής εισαγωγής και κατανάλωσης. Τον Οκτώβριο του 1987 υπογράφηκε η πρώτη διακρατική συμφωνία μεταξύ Ελλάδας και Σοβιετικής Ένωσης για την προμήθεια φυσικού αερίου, ενώ η ολοκλήρωση του χειρσαίου αγωγού ο οποίος περνάει από τα ελληνοβουλγαρικά σύνορα και συνδέει την Ελλάδα με το υπάρχον δίκτυο διανομής πραγματοποιήθηκε το 1996 (Δημητριάδης, 2008). Υπεύθυνη εταιρεία στην Ελλάδα για την εισαγωγή και διανομή του φυσικού αερίου είναι η ΔΕΠΑ. Το εθνικό σύστημα των αγωγών ανήκει στο ΔΕΣΦΑ και έχει πλήρες και αποκλειστικό δικαίωμα στη λειτουργία, διαχείριση, εκμετάλλευση και ανάπτυξή του (περιλαμβάνει και το σταθμό ΥΦΑ της νήσου Ρεβυθούσας) (ΔΕΣΦΑ, 2015).

Σε αυτό τον «χρυσό αιώνα» του φυσικού αερίου που διαφαίνεται μπροστά μας, η Ελλάδα προσπαθεί να χτίσει τις δικές της θέσεις. Η Μεσόγειος έως την Κασπία και τον Καύκασο αλλά και η Μέση Ανατολή αποτελούν χώρο σύγκρουσης για τον έλεγχο των εξορύξεων και τη χάραξη των διαδρομών μεταφοράς υδρογονανθράκων στην Ευρώπη, δημιουργώντας έτσι ένα στρατηγικής σημασίας πεδίο (Chyong & Hobbs, 2014).

Το Αζερμπαϊτζάν και το κοίτασμα του Σαχ Ντενίς υπήρξε ένας τέτοιος πόλος διεκδίκησης μεταξύ των μεγάλων δυνάμεων. Η ακύρωση των ρωσικών συμφερόντων αγωγού South Stream υπήρξε πλήγμα για το στρατόπεδο της Ρωσίας. Ο αγωγός ήταν εξαρχής στόχος έντονων γεωπολιτικών παιχνιδιών. Καταλύτης στη ματαίωση των σχεδίων της Μόσχας ήταν η Βουλγαρία υποκινούμενη από τις Βρυξέλλες και τις ΗΠΑ, οι οποίες τη συμβούλευσαν να ανεξαρτητοποιηθεί ενεργειακά από τη Ρωσία (Lee, 2015).

Στον αντίποδα, ο ρωσικών συμφερόντων Trans Adriatic Pipeline (TAP) επιλέχθηκε μετά από μια δεκαετή εκστρατεία έναντι του Nabucco West, σχέδιο του αυστριακού ομίλου πετρελαίου και φυσικού αερίου, για τη μεταφορά του αερίου από το Αζερμπαϊτζάν τον Ιούνιο του 2013. Ο TAP επιλέχθηκε επειδή παρουσίασε ένα συντομότερο και πιο οικονομικό έργο από αυτό του Nabucco (Dubois & Hebert, 2013).

Ο Αδριατικός Αγωγός φυσικού αερίου (TAP) πρόκειται να μεταφέρει φυσικό αέριο από την Κασπία μέσω της Ελλάδας, της Αλβανίας και της Αδριατικής θάλασσας στη Νότιο Ιταλία και τη Δυτική Ευρώπη. Έχει σχεδιασθεί ώστε να επεκτείνει τη χωρητικότητα από 10 σε 20 δις m³ (Pipeline and Gas Journal, 2013).

Στην Ελλάδα, εκτός από την αμυντική ασπίδα που θα δημιουργήσει ο αγωγός σε Θράκη και Μακεδονία, σύμφωνα με την ειδική μελέτη του Ιδρύματος Οικονομικών και Βιομηχανικών και Ερευνών, το όφελος για την ελληνική οικονομία από την κατασκευή και λειτουργία του TAP για τα επόμενα 50 χρόνια ανέρχεται στα 17 με 18 δις €. Επιπλέον, όπως αναφέρει η έκθεση, η επένδυση του TAP θα δημιουργήσει 8.000 με 10.000 θέσεις εργασίας κατά τη διάρκεια της κατασκευής του και περίπου 4.300 θέσεις εργασίας κατά μέσο όρο στα επόμενα 50 χρόνια (Danchev et al, 2013). Για το θέμα αυτό της προτίμησης υπέρ ή κατά της κατασκευής του αγωγού TAP και σε συνδυασμό με τα ανωτέρω ευρήματα της βιβλιογραφικής έρευνας τέθηκε η τέταρτη ερευνητική υπόθεση «ο πληθυσμός της έρευνας δεν δείχνει κάποια σαφή προτίμηση υπέρ ή κατά της κατασκευής του αγωγού φυσικού αερίου» ότι ο πληθυσμός της έρευνας στην πραγματικότητα δείχνει σαφή προτίμηση υπέρ της κατασκευής του αγωγού, όπως αντίστοιχη προτίμηση δείχνει και το δείγμα μας. Θετική εικόνα για τα οικονομικά οφέλη δείχνει και η ανωτέρω βιβλιογραφική έρευνα. Στον αντίποδα και συμπληρωματικά, διατυπώνοντας την πρώτη ερευνητική υπόθεση για την εξέταση της ύπαρξης, ή μη, συσχέτισης μεταξύ των απαντήσεων των ερωτηθέντων στις κλίμακες βιοτικού επιπέδου και εκτίμησης συνεπειών κατασκευής του αγωγού TAP «Άτομα που εκτιμούν ότι το βιοτικό επίπεδο της περιοχής διαμονής τους είναι χαμηλό, μάλλον είναι αντίθετα στην κατασκευή του αγωγού (πιστεύουν δηλαδή ότι έχει περισσότερες αρνητικές από ό,τι θετικές συνέπειες)» που βασίζεται στην αντίληψη ότι είναι πιθανό άτομα που ήδη θεωρούν ότι το βιοτικό τους επίπεδο είναι χαμηλό να μην επιθυμούν την κατασκευή ενός έργου το οποίο πιθανά να υποβαθμίσει την ποιότητα του περιβάλλοντος τους περαιτέρω. Η υπόθεση δεν επαληθεύεται γιατί, μεν η τιμή της συσχέτισης μεταξύ των δύο κλιμάκων είναι αρκετά χαμηλή αλλά πιθανότητα προέκυψε τυχαία και δεν μπορεί να υποτεθεί ότι παρατηρείται και στο συνολικό πληθυσμό, καθώς, η τιμή της σημαντικότητας της είναι πολύ υψηλή.

5.2 Συμπεράσματα

Στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή διερευνήθηκαν οι γνώσεις για τη χρήση του φυσικού αερίου και οι στάσεις απέναντι στο φυσικό αέριο και στη διέλευση του Αδριατικού Αγωγού φυσικού αερίου (TAP) των κατοίκων της Δυτικής Μακεδονίας και πιο συγκεκριμένα των περιφερειακών ενοτήτων Κοζάνης, Καστοριάς και Φλώρινας.

Αναλυτικότερα, διερευνήθηκαν οι γνώσεις των κατοίκων σχετικά με: α) τα χαρακτηριστικά του φυσικού αερίου που το καθιστούν ως τον αντικαταστάτη του πετρελαίου, β) των χωρών που εμπλέκονται στην παραγωγή και μεταφορά του φυσικού αερίου, γ) των τεχνικών χαρακτηριστικών ενός

δικτύου μεταφοράς φυσικού αερίου και των αγωγών που διαπερνούν την Ελλάδα και δ) των οικονομικών χαρακτηριστικών ενός δικτύου μεταφοράς φυσικού αερίου και των παραγόντων που καθορίζουν τις διαδρομές του φυσικού αερίου.

5.2.1 Φυσικό αέριο ως αντικαταστάτης του πετρελαίου βάσει χαρακτηριστικών

Σχετικά με τα χαρακτηριστικά του φυσικού αερίου που το καθιστούν αντικαταστάτη του πετρελαίου, οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να απαντήσουν μια σειρά ερωτήσεων συγκρίνοντάς τα. Σε ερώτηση των συμμετεχόντων σχετικά με την άποψή τους για τις ρυπογόνες μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όπως το πετρέλαιο, η συντριπτική πλειονότητα διαφωνεί με τη χρήση τους και προτιμά λιγότερο ρυπογόνα καύσιμα όπως το φυσικό αέριο έτσι, συμπερασματικά, δείχνει σαφή προτίμηση έναντι του φυσικού αερίου σε σχέση με το πετρέλαιο. Εξετάζοντας τη γεωπολιτική διάσταση των αγωγών φυσικού αερίου και της κατασκευής ενός τέτοιου έργου στην Ελλάδα, οι συμμετέχοντες στην έρευνα δηλώνουν ότι θα αναβάθμιζε τη γεωστρατηγική θέση της χώρας και επιπλέον, οι συνέπειες κατασκευής του αγωγού TAP τόσο για τους πολίτες όσο και τις επιχειρήσεις είναι θετικές.

Επιπλέον, για την προτίμηση του φυσικού αερίου βάσει των χαρακτηριστικών που παρουσιάζει του έναντι του πετρελαίου, εφαρμόστηκε παραγοντική ανάλυση κύριων συνιστωσών (principal component analysis) με πλάγια περιστροφή promax. Με τη μέθοδο αυτή έγινε εξαγωγή 3 παραγόντων με χαρακτηριστικές ρίζες (eigenvalues) πάνω από 1. Και οι τρεις παράγοντες, ερμηνεύουν το 67,456% της μεταβλητότητας. Οι ερωτώμενοι για τη σαφή προτίμησή τους στο φυσικό αέριο, δείχνουν να επηρεάζονται από παράγοντες όπως «τα τεχνικά-οικονομικά χαρακτηριστικά του φυσικού αερίου» και «τα χαρακτηριστικά εμπορικής διακίνησης του φυσικού αερίου» ενώ ενστάσεις εκφράζουν μέσω του παράγοντα «αρνητικής στάσης για την ενεργειακή εξάρτηση των μη παραγωγών χωρών».

5.2.2 Χώρες που εμπλέκονται στην παραγωγή και τη μεταφορά του φυσικού αερίου

Επιβεβαιώνοντας, το τι ισχύει στην πραγματικότητα οι συμμετέχοντες, όσον αφορά τις χώρες παραγωγής και μεταφοράς φυσικού αερίου, γνωρίζουν τους κύριους τροφοδότες της Ελλάδας σε φυσικό αέριο οι οποίοι είναι κατά βάση: η Ρωσία και σε υγροποιημένο φυσικό αέριο η Αλγερία. Σε ερώτηση για τη σχεδιασμένη διαδρομή του νέου αγωγού TAP, η πλειονότητα των συμμετεχόντων είναι

ενήμερη για τις χώρες διέλευσης του, όπως αυτός σχεδιάστηκε και δηλώνουν τη διαδρομή αυτή Αζερμπαϊτζάν-Γεωργία-Τουρκία-Ελλάδα-Αλβανία-Ιταλία-Ε.Ε.

5.2.3 Τεχνικά χαρακτηριστικά ενός δικτύου αγωγού μεταφοράς φυσικού αερίου που διαπερνούν/διαπεράσουν την Ελλάδα

Σε σχέση με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των δικτύων μεταφοράς οι ερωτώμενοι δείχνουν ξεκάθαρα θετική στάση απέναντι στο φυσικό αέριο. Σε ερωτήσεις σχετικές με τα χαρακτηριστικά του, τα οποία το καθιστούν προτιμητέο, κατατάσσουν κατά σημαντικότητα τα εξής χαρακτηριστικά του :

1. Χαμηλότερη τιμή
2. Μειωμένες εκπομπές ρυπαντών στην ατμόσφαιρα
3. Εξοικονόμηση ενέργειας
4. Μεγαλύτερο βαθμό απόδοσης της εγκατάστασης
5. Μείωση αν όχι εξάλειψη του χρόνου παραγωγείας.

5.2.4 Παράγοντες που καθορίζουν τις διαδρομές του φυσικού αερίου

Σε ό,τι αφορά στους παράγοντες που καθορίζουν τις διαδρομές μεταφοράς του φυσικού αερίου, οι συμμετέχοντες αξιολόγησαν και ταξινόμησαν κατά φθίνουσα σημασία τους εξής παράγοντες:

1. τις διακρατικές σχέσεις και τα συμφέροντα των κρατών παραγωγής
2. τις γεωλογικές δυσκολίες ή τη μορφολογία του εδάφους
3. τον πληθυσμό των πόλεων άρα και ζήτησης (πελατολόγιο)
4. τα τοπικά και περιφερειακά συμφέροντα
5. τα ενεργειακά αποθέματα σε βάθος χρόνου
6. τις περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις

Παράγοντες που δεν απέχουν και πολύ από την ενεργειακή πραγματικότητα-βιβλιογραφία και καθορίζουν τις διαδρομές τέτοιου είδους αγωγών. Φαίνεται, ότι οι συμμετέχοντες είναι βαθιά προβληματισμένοι και ενημερωμένοι για τα ενεργειακά δρώμενα στον τομέα του φυσικού αερίου. Από την άλλη, ίσως, η σημαντικότητα του κάθε παράγοντα στην κατάταξη των ερωτώμενων θα έπρεπε να είναι με την αντίστροφη ταξινόμηση με κύριο παράγοντα τις «περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις». Βέβαια, οι συμμετέχοντες ρωτήθηκαν και τοποθετήθηκαν για το ποιοι παράγοντες

καθορίζουν τις διαδρομές των αγωγών και όχι ποιοι παράγοντες θα έπρεπε να καθορίζουν αυτές τις διαδρομές.

Επιπλέον, για τη διερεύνηση των απόψεων, των στάσεων για τα οφέλη και τις συνέπειες από την κατασκευή, τη διέλευση και τη λειτουργία του αγωγού TAP αλλά και για τους παράγοντες που καθορίζουν τις διαδρομές τέτοιου είδους αγωγών, εφαρμόστηκε παραγοντική ανάλυση κύριων συνιστωσών (principal component analysis) με πλάγια περιστροφή promax. Με τη μέθοδο αυτή έγινε εξαγωγή 3 παραγόντων με χαρακτηριστικές ρίζες (eigenvalues) πάνω από 1. Και οι τρεις παράγοντες, ερμηνεύουν το 53,085% της μεταβλητότητας. Οι ερωτώμενοι είναι θετικά προβληματισμένοι απέναντι στη διέλευση του αγωγού TAP, γιατί πιστεύουν ότι καθοριστικός παράγοντας είναι οι «*θετικές επιπτώσεις διέλευσης*» για τους κατοίκους, όπως η καλύτερευση διαμονής στις περιοχές διέλευσης, η αμυντική θωράκιση των συνόρων της χώρας, η αύξηση του εισοδήματος των κατοίκων και η διαθεσιμότητα της ενέργειας. Κριτικά σκεπτόμενοι οι ερωτώμενοι, καθορίζουν το δεύτερο παράγοντα χάραξης που είναι «*οι πραγματικοί λόγοι χάραξης της διαδρομής του TAP και ρόλος του*» όπως οι διακρατικές σχέσεις μεταξύ των χωρών, γεωλογικές δυσκολίες και περιβαλλοντικές επιπτώσεις κ.α. Εκφράζουν όμως και επιφυλάξεις μέσω του τρίτου παράγοντα «*της αρνητικής στάσης απέναντι στη χρήση του φυσικού αερίου*» κυρίως γύρω από τους φόβους ατυχημάτων στα νοικοκυριά και της αλλαγής της αισθητικής του τοπίου από τις παρεμβάσεις κατασκευής των αγωγών φυσικού αερίου.

5.2.5 Οικονομικά χαρακτηριστικά ενός δικτύου μεταφοράς φυσικού αερίου

Οι συμμετέχοντες εκφράζουν ανοικτά ανησυχίες και αντιρρήσεις ότι η παροχή ενός τέτοιου δικτύου πέρα από τα θετικά που αναφέρθηκαν εκτενώς, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από πολιτικές εξελίξεις χωρών παραγωγής όπως για παράδειγμα τα θέματα της Ρωσίας – Ουκρανίας ή Τουρκίας – Ελλάδας ή Κύπρου – Τουρκίας και Τουρκίας – Ισραήλ & Κύπρου γεγονός που επιβεβαιώνει τις απόψεις των ερωτώμενων. Απόψεις που επιβεβαιώνονται και από τη χάραξη διαφορετικής τιμολογιακής πολιτικής γιατί βλέπουμε τόσο βιβλιογραφικά όσο και ερευνητικά ότι οι διαφορετικές τιμολογιακές πολιτικές μπορούν να οδηγήσουν σε άλλη κατεύθυνση τη διαδρομή ενός αγωγού, από το μεγαλύτερο προσδοκώμενο οικονομικό όφελος της χώρας τροφοδότη ή εν γένει για την προώθηση των συμφερόντων της μιας ή της άλλης υπερδύναμης. Τέλος, είναι γνωστό ότι το μείζον μειονέκτημα των συστημάτων μεταφοράς φυσικού αερίου είναι η μεγάλη απόσταση των χωρών παραγωγής από τις χώρες κατανάλωσης γεγονός που αναδεικνύεται ως πρωτεύον οικονομικό χαρακτηριστικό και από τους ερωτώμενους που ταυτίζονται με την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και ορίζουν το «*Μεγάλο κόστος εγκατάστασης και απαλλοτριώσεων*» ως βασικό οικονομικό χαρακτηριστικό ενός δικτύου.

5.3 Εισηγήσεις

Ολοκληρώνοντας την παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή, αντιλαμβανόμαστε ότι οι διαδρομές του φυσικού αερίου κρύβουν τεράστια γεωπολιτικά παιχνίδια εξαιτίας των οικονομικών και πολιτικών συμφερόντων που αυτές επιφέρουν. Η Ελλάδα, μια μικρή χώρα χωρίς να χαιρεί ιδιαίτερης εκτιμήσεως της Ευρώπης, είναι ικανή πάραυτα, λόγω της θέσης της στο χάρτη και όχι μόνο, να προκαλέσει τις αντιδράσεις (θετικές ή αρνητικές) των υπερδυνάμεων. Οι κυβερνήσεις της χώρας, μέσα από τη θύελλα της κρίσης των τελευταίων χρόνων, βλέπουν όλα τα σχέδια αγωγών φυσικού αερίου που εμπεριέχουν στα πλάνα τους την Ελλάδα ως «μιάνα εξ ουρανού», προκειμένου να αποφέρουν το δυνατό περισσότερα κέρδη στο κρατικό ΑΕΠ.

Μέσα από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας διαπιστώσαμε ότι οι πολίτες έχουν καλά διαμορφωμένη άποψη στα περισσότερα από τα θέματα που αφορούν στο φυσικό αέριο όπως χώρες παραγωγής, παράγοντες χάραξης διαδρομής, τεχνικά χαρακτηριστικά, οικονομικά χαρακτηριστικά κ.α.. Έχοντας αυτή τη σταθερά θα πρέπει να εστιάσουμε στις απαντήσεις των ερωτηθέντων σχετικά με τα διοικητικά και πολιτικά ζητήματα. Η πλειονότητα των συμμετεχόντων έκρινε πως η νομοθεσία σε σχέση με την κατασκευή του αγωγού θα πρέπει να είναι πιο αυστηρή και πως η διαδικασία των αδειοδοτήσεων πιο γρήγορη και απλή. Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί ότι στην ερώτηση «Αν οι παράγοντες που καθορίζουν τις διαδρομές μεταφοράς του φυσικού αερίου είναι οι περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις» διαφωνεί η πλειονότητα του δείγματος. Οι παραπάνω τοποθετήσεις δηλώνουν μια σαφή θέληση για αναβάθμιση του νομοθετικού πλαισίου, αλλαγής του γραφειοκρατικού χαρακτήρα του κράτους και προστασίας του περιβάλλοντος.

Στις ερωτήσεις που αφορούσαν την κατασκευή του Αδριατικού Αγωγού φυσικού αερίου, μείζον θέμα αποτέλεσε, η απαίτηση των πολιτών, ώστε να λαμβάνεται υπόψη η σύμφωνη γνώμη τους, για διοικητικά κατά βάση ζητήματα όπως είναι η έγκριση, ο σχεδιασμός και η κατασκευή ανάλογου είδους αγωγών, διαδικασίες οι οποίες θα διευκολύνουν ολόκληρο το κοινωνικό σύνολο. Ας σημειωθεί επιπλέον ότι η συντριπτική πλειονότητα θεωρεί ότι η τοπική κοινωνία δικαιούται να εκφράζει την άποψή της σχετικά με τα έργα. Οι πολίτες αποζητούν να συμμετέχουν ενεργά και να είναι μέρος του κράτους είτε πρόκειται για τους αγωγούς φυσικού αερίου είτε για οποιοδήποτε άλλο έργο.

Στο μέλλον ίσως είναι δυνατή η αξιολόγηση παρόμοιας κλίμακας έργων μέσω δημοσκοπήσεων της τοπικής κοινωνίας, όπου θα ερευνάται και θα λαμβάνεται υπόψη η κοινή γνώμη.

Βιβλιογραφία

- 1) Abbasov, F.G. 2014, "EU's external energy governance: A multidimensional analysis of the southern gas corridor", *Energy Policy*, vol. 65, pp. 27-36.
- 2) Ackroyd, S. 1992, *Data collection in context*, Longman Group United Kingdom.
- 3) Afifi, S., Hassan, M. & Zobaa, A. 2013, "The impacts of the proposed Nabucco gas pipeline on EU common energy policy", *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, vol. 8, no. 1, pp. 14-27.
- 4) Aguilera, R., F & Radetzki, M. 2013, 12/02/2013-last update, *Shale gas and oil: Fundamentally changing global energy markets* [Homepage of Oil & Gas Journal], [Online]. Available: <http://www.ogi.com/articles/print/volume-111/issue-12/exploration-development/shale-gas-and-oil-fundamentally-changing-global-energy-markets.html> [2015, May/29].
- 5) Aras, B. 2014, "Turkish - Azerbaijani energy relations", http://research.sabanciuniv.edu/24598/1/GTE_PB_15-1.pdf.
- 6) Ary, D., Jacobs, L., Sorensen, C. & Walker, D. 2013, *Introduction to research in education*, Cengage Learning.
- 7) Batzias, F.A. & Spanidis, P.P. 2008, "Bridging Knowledge Gaps in Engineering Companies-The Case of Pipeline River Crossings in Greece.", *JCKBSE*, pp. 69.
- 8) Belkin, P., Nichol, J. & Woehrel, S. 2013, "Europe's energy security: Options and challenges to natural gas supply diversification", *Congressional Research Service*, pp. 7-5700.
- 9) Bhattacharjee, A. 2012, "Social science research: principles, methods, and practices".
- 10) Bilgin, M. 2010, "Geo-economics of European gas security: Trade, geography and international politics", *Insight Turkey*, vol. 12, no. 4, pp. 185-209.
- 11) Bilgin, M. 2009, "Geopolitics of European natural gas demand: Supplies from Russia, Caspian and the Middle East", *Energy Policy*, vol. 37, no. 11, pp. 4482-4492.
- 12) Blanc, F. 2012, *Energy Efficiency: Trends and Perspectives in the Southern Mediterranean*, MedPro.
- 13) Boersma, T. & Johnson, C. 2012, "The Shale Gas Revolution: U.S. and EU Policy and Research Agendas", *Review of Policy Research*, vol. 29, no. 4, pp. 570-576.
- 14) Boslaugh, S. 2012, *Statistics in a nutshell*, "O'Reilly Media, Inc."

- 15) Browning, J., Tinker, S.W., Ikonnikova, S., Gülen, G., Potter, E., Fu, Q., Horvath, S., Patzek, T., Male, F. & Fisher, W. 2013, "Barnett Shale Model-1: Study develops decline analysis, geologic parameters for reserves, production forecast", *Oil Gas J*, vol. 111, no. 8.
- 16) Carifio, J. & Perla, R.J. 2007, "Ten common misunderstandings, misconceptions, persistent myths and urban legends about Likert scales and Likert response formats and their antidotes", *Journal of Social Sciences*, vol. 3, no. 3, pp. 106-116.
- 17) Carroll, J. 2014, *Natural gas hydrates: a guide for engineers*, Gulf Professional Publishing.
- 18) Çetin, T. & Oguz, F. 2007, "The reform in the Turkish natural gas market: A critical evaluation", *Energy Policy*, vol. 35, no. 7, pp. 3856-3867.
- 19) Chyong, C.K. & Hobbs, B.F. 2014, "Strategic Eurasian natural gas market model for energy security and policy analysis. Formulation and application to South Stream", *Energy Economics*, vol. 44, pp. 198-211.
- 20) Cobanlı, O. 2014, "Central Asian gas in Eurasian power game", *Energy Policy*, vol. 68, pp. 348-370.
- 21) Cohen, A. 2007, "Europe's Strategic Dependence on Russian Energy", *The Heritage Foundation, Backgrounder*, vol. 2083.
- 22) Cohen, L., Manion, L., Morrison, K. & Επιμέλεια: Βάσω Βασιλίου - Παπαγεωργίου 2012, *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας*, 3η edn, Μεταίχμιο, Αθήνα.
- 23) Cohen, M.D. 2007, "Russia and the European Union: An outlook for collaboration and competition in European natural gas markets", *Demokratizatsiya*, vol. 15, no. 4, pp. 379-390.
- 24) Costello, A. & Osborne, J. 2005, "Best practices in exploratory factor analysis: Four".
- 25) Curtis, J.B. 2002, "Fractured shale-gas systems", *AAPG Bulletin*, vol. 86, no. 11, pp. 1921-1938.
- 26) Danchev, S., Paratsiokas, N. & Tsakanikas, A. 2013, *Economic Impact from the Construction and Operation of the Trans Adriatic Pipeline on Greece Territory*, IOBE, Athens.
- 27) De Jong, S. 2013, "The EU's External Natural Gas Policy-Caught Between National Priorities and Supranationalism".
- 28) De Vaus, D. 2013, *Surveys in social research*, Routledge.
- 29) Demiryol, T. 2013, "The geopolitics of energy cooperation between Turkey and the European Union", *L'Europe en Formation*, no. 1, pp. 109-134.

- 30) Dilaver, Ö., Dilaver, Z. & Hunt, L.C. 2014, "What drives natural gas consumption in Europe? Analysis and Projections", *Journal of Natural Gas Science and Engineering*, vol. 19, pp. 125-136.
- 31) Dolbear, B. 2014, "Ranking of Countries for mining investment or 'where not to invest'", http://www.dolbear.com/_literature_209687/2014_Ranking_of_Countries_for_Mining_Investment.
- 32) Dubois-Hebert, A. 2013, "Russia still in charge", *Petroleum Economist*, vol. 80, no. 8.
- 33) Dudley, B. 2015, *BP Statistical of World Energy*, BP Technical Report.
- 34) Dunne, M., Pryor, J. & Yates, P. 2005, *Becoming A Researcher: A Research Companion For The Social Sciences: A Companion to the Research Process*, McGraw-Hill Education (UK).
- 35) Economides, M.J. & Wood, D.A. 2009, "The state of natural gas", *Journal of Natural Gas Science and Engineering*, vol. 1, no. 1–2, pp. 1-13.
- 36) EIA, U.S 2012, *Electricity Data Browser : Net Generation for All Sectors* [Homepage of EIA], [Online]. Available: http://www.eia.gov/totalenergy/data/annual/pdf/sec8_9.pdf [2015, May 2015]. Washington, DC.
- 37) EIA, U.S 2013, "Annual energy outlook 2013", *US Energy Information Administration*, Washington, DC.
- 38) EIA, U.S 2015, *Electric Power Monthly with data from May 2015*, EIA , <http://www.eia.gov/electricity/monthly/pdf/epm.pdf>, Washington, DC.
- 39) energypress 2015, *Greek Energy 2015* [Homepage of energypress], [Online]. Available: http://issuu.com/citroniogr/docs/greek_energy_2015 [2015, 29 Ιουλίου].
- 40) energypress 2015, 24/07/2015-last update, *Φυσικό αέριο* [Homepage of EnergyPress], [Online]. Available: <http://energypress.gr/news/fysiko-aerio> [2015, 6/2015].
- 41) Ericson, R.E. 2009, "Eurasian natural gas pipelines: the political economy of network interdependence", *Eurasian Geography and Economics*, vol. 50, no. 1, pp. 28-57.
- 42) EURO2day 2015, 08/05/2015-last update, *Συνάντηση Ν. Παππά με τον ειδικό απεσταλμένο των ΗΠΑ Amos Hochstein* [Homepage of EURO2day], [Online]. Available: <http://www.euro2day.gr/news/economy/article/1331797/synanthsh-n-pappa-me-ton-eidiko-apestalmeno-ton-h.html> [2015, 3 Μαΐου].
- 43) EUROACTIV 2015, 24/07/2015-last update, *EU news and policy debates across languages* [Homepage of EUROACTIV], [Online]. Available: <http://www.euractiv.com/> [2015, July 24].

- 44) europa.eu 2015, 29/07/2015-last update, *Επίσημος ιστότοπος της Ε.Ε* [Homepage of europa.eu], [Online]. Available: http://europa.eu/index_el.htm [2015, July 2015].
- 45) Feller, G. 2007, "End result is that EU and Russia need each other in terms of natural gas", *Pipeline and Gas Journal*, vol. 234, no. 11, pp. 89-91.
- 46) Field, A. 2013, *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*, Sage.
- 47) gasNatural Distribución 2015, 1/8/2015-last update, *gasNatural Distribución* [Homepage of gasNatural Distribución], [Online]. Available: <http://www.gasnaturaldistribucion.com/en/conocenos/about+us/the+history+of+gas/1297104955871/characteristics+of+natural+gas.html> [2015, August, 2015].
- 48) GazProm Export 2015, *TurkStream: The Turkstream project is aimed to provide security of supplies to Turkey and European Countries* [Homepage of GazProm Export], [Online]. Available: <http://www.gazpromexport.ru/en/projects/6/> [2015, July 21].
- 49) Geman, H. 2005, "Energy commodity prices: is mean-reversion dead?", *The Journal of Alternative Investments*, vol. 8, no. 2, pp. 31-45.
- 50) Gereben, Á. 2013, "Russia's Energy Weapon", *Hungarian Review*, no. 01, pp. 33-40.
- 51) Glasby, G.P. 2006, "Abiogenic origin of hydrocarbons: An historical overview", *Resource Geology*, vol. 56, no. 1, pp. 85-98.
- 52) Grais Bernard 2005, *Στατιστικές Μέθοδοι, επιμέλεια Δημήτριος Μαγκούτης*; 1η edn, Τυπωθήτω, Αθήνα, ISBN 960-402-071-4, ISBN-13 978-960-402-071-3.
- 53) Günaydn, E.B. 2014, "Can South-Eastern Mediterranean Gas be a Supply for the EU?".
- 54) Guo, B. & Ghalambor, A. 2014, *Natural gas engineering handbook*, Elsevier.
- 55) Hamilton, T. 2008, 15/08/2008-last update, *Natural Gas to Gasoline: A firm claims to have a cheaper way to harness natural gas*. [Homepage of MIT Technology Review], [Online]. Available: <http://www.technologyreview.com/news/410611/natural-gas-to-gasoline/> [2015, 13 June].
- 56) Hartas, D. 2015, *Educational research and inquiry: Qualitative and quantitative approaches*, Bloomsbury Publishing.
- 57) He, S., Jiang, Y., Conrad, J.C. & Qin, G. 2015, "Molecular simulation of natural gas transport and storage in shale rocks with heterogeneous nano-pore structures", *Journal of Petroleum Science and Engineering*, vol. 133, pp. 401-409.

- 58) Herndon, J.M. 2006, "Enhanced prognosis for abiotic natural gas and petroleum resources", *arXiv preprint physics/0603220*.
- 59) Hetland, J. & Gochitashvili, T. 2006, *Security of natural gas supply through transit countries*, Springer Science & Business Media.
- 60) Hibberd, C. 1977, "The environmental impact of natural gas", *International Journal of Environmental Studies*, vol. 11, no. 2, pp. 99-111.
- 61) Holdaway, K. 2014, *Harness Oil and Gas Big Data with Analytics: Optimize Exploration and Production with Data Driven Models*, John Wiley & Sons.
- 62) Holm, N.G. & Charlou, J.L. 2001, "Initial indications of abiotic formation of hydrocarbons in the Rainbow ultramafic hydrothermal system, Mid-Atlantic Ridge", *Earth and Planetary Science Letters*, vol. 191, no. 1, pp. 1-8.
- 63) Holz, F., Richter, P.M. & Egging, R. 2013, "The role of natural gas in a low-carbon Europe: Infrastructure and regional supply security in the global gas model".
- 64) Howitt, D. & Cramer, D. 2008, *Introduction to SPSS in psychology: For version 16 and earlier*, Pearson Education.
- 65) ICDS 2015, 29/07/2015-last update, *International Centre for Defence and Security* [Homepage of ICDS], [Online]. Available: <http://www.icds.ee/> [2015, June 29].
- 66) ICGB AD 2015, *IGB Project* [Homepage of ICGB AD], [Online]. Available: http://www.icgb.eu/about/igb_project [2015, May 3].
- 67) IEA 2015, 29/07/2015-last update, *International Energy Agency* [Homepage of IEA], [Online]. Available: <http://www.iea.org/> [2015, 24/06].
- 68) IEA. 2011, "World energy outlook 2011.", IEA.
- 69) Ihara, M. 2009, "Shale gas: The most rapidly expanding natural gas resources in the United States", *Nihon Enerugi Gakkaishi/Journal of the Japan Institute of Energy*, vol. 88, no. 12, pp. 1035-1039.
- 70) Iskenderor, P. 2012, 16/06/2012-last update, *Geopolitical Context of South Stream* [Homepage of Strategic Culture Foundation], [Online]. Available: <http://m.strategic-culture.org/news/2012/06/16/geopolitical-context-of-south-stream.html> [2015, May 24].
- 71) Jinjolia, A.F., Kabanov, V.A., Popkova, E.G. & Shakhovskaya, L.S. 2015, "Shale Revolution": Consequences for the World and Russia", *Asian Social Science*, vol. 11, no. 20, pp. p49.

- 72) Johns, R. 2010, "Survey question bank: Methods Fact Sheet 1, Likert items and scales", *University of Strathclyde*.
- 73) Karm, E. 2008, "Environment and energy: The Baltic Sea gas pipeline", *Journal of Baltic studies*, vol. 39, no. 2, pp. 99-121.
- 74) Kemal Ozturk, H. & Hepbasli, A. 2004, "Natural gas implementation in Turkey. Part 2: Natural gas pipeline projects", *Energy Sources*, vol. 26, no. 3, pp. 287-297.
- 75) Khan, S.R. & Fisher, D. 2013, *The Practice of Research*, Oxford University Press.
- 76) Kieft, T.L., McCuddy, S.M., Onstott, T., Davidson, M., Lin, L., Mislowack, B., Pratt, L., Boice, E., Lollar, B.S. & Lippmann-Pipke, J. 2005, "Geochemically generated, energy-rich substrates and indigenous microorganisms in deep, ancient groundwater", *Geomicrobiology Journal*, vol. 22, no. 6, pp. 325-335.
- 77) Kitzing, L., Mitchell, C. & Morthorst, P.E. 2012, "Renewable energy policies in Europe: Converging or diverging?", *Energy Policy*, vol. 51, pp. 192-201.
- 78) Kohl, W.L. 2004, "National security and energy", *Encyclopedia of Energy*, vol. 4, no. Elsevier Academic Press, pp. 193-206.
- 79) Kokavessis, N.K. & Anagnostidis, G.S. 2006, "A Design Overview for the Engineering of an Onshore Extension of the Natural Gas Transmission System (NGTS) in the Northern Greece", *ASME 2006 Pressure Vessels and Piping/ICPVT-11 Conference* American Society of Mechanical Engineers, pp. 127.
- 80) Kolb, R.W. 2013, *The natural gas revolution: At the pivot of the world's energy future*, FT Press.
- 81) Kolednjak, D., Kukich, S., Bosanac, G., Bošnjak, R., Staničić, L., Pešut, D., Pokriva, č.M., Buljubašić, E., Lončarević, D., Stupin, K., Sikimić, D. & Blerte, K. 2014, *Infrastructure Projects Facility Technical Assistance Window (IPF TA) West*, COWI - IPF Consostrium, Kosovo.
- 82) Korkunskaya, D. 2014, "Putin drops South Stream gas pipeline to EU, courts Turkey", *Reuters*, [Online], vol. 1st, no. Economy, pp. 14/05/2015. Available from: <http://www.reuters.com/article/2014/12/02/us-russia-gas-gazprom-pipeline-idUSKCN0JF30A20141202>. [14/05/2015].
- 83) Kothari, C. 2004, *Research methodology: Methods and techniques*, New Age International.

- 84) Kottari, M. 2012, "Which is the role of Greece in the EU Energy Policy?", *EKEME WORKING PAPER SERIES*, [Online], vol. 1, . Available from: http://www.ekeme.gr/html/EKEME%20PAPER_final.pdf.
- 85) Kvenvolden, K.A. 2006, "Organic geochemistry—A retrospective of its first 70 years", *Organic Geochemistry*, vol. 37, no. 1, pp. 1-11.
- 86) Lance, C.E., Butts, M.M. & Michels, L.C. 2006, "The sources of four commonly reported cutoff criteria what did they really say?", *Organizational Research Methods*, vol. 9, no. 2, pp. 202-220.
- 87) Lee, M. 2015, "US pushes Bulgaria on energy dependence in wake of South Stream cancellation", *Pipeline and Gas Journal*, vol. 242, no. 1.
- 88) Likert, R. 1932, "A technique for the measurement of attitudes.", *Archives of psychology*.
- 89) Lin, B. & Li, J. 2015, "The spillover effects across natural gas and oil markets: Based on the VEC–MGARCH framework", *Applied Energy*, vol. 155, pp. 229-241.
- 90) Lloyd, S.J. 1997, "Pipelines to prosperity?", *The International Spectator*, vol. 32, no. 1, pp. 53-70.
- 91) Lollar, B.S., Westgate, T., Ward, J., Slater, G. & Lacrampe-Couloume, G. 2002, "Abiogenic formation of alkanes in the Earth's crust as a minor source for global hydrocarbon reservoirs", *Nature*, vol. 416, no. 6880, pp. 522-524.
- 92) Malmgren, P. 2015, "Geopolitics for Investors", *Research Foundation Publications*, vol. 2015, no. 1, pp. 1-67.
- 93) Marketos, T. 2009, "Eastern Caspian Sea energy geopolitics: A litmus test for the US-Russia-China struggle for the geostrategic control of Eurasia", *Caucasian Review of International Affairs*, vol. 3, no. 1, pp. 2-19.
- 94) McGowan, F. 2014, "Regulating innovation: European responses to shale gas development", *Environmental Politics*, vol. 23, no. 1, pp. 41-58.
- 95) Melikoglu, M. 2014, "Shale gas: Analysis of its role in the global energy market", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 37, pp. 460-468.
- 96) MIT Energy Initiative 2011, "The future of natural gas: An interdisciplinary MIT Study", *Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA*.
- 97) Natural Gas Europe 2015, 29/7/2015-last update, *Natural Gas Europe* [Homepage of Natural Gas Europe], [Online]. Available: <http://www.naturalgaseurope.com/> [2015, July 2015].

- 98) Neuman, W.L. 2005, *Social research methods: Quantitative and qualitative approaches*, Allyn and Bacon Boston.
- 99) Newman, N. 2015, "Caspian region's newly independent nations look for higher gas profits", *Pipeline and Gas Journal*, vol. 242, no. 7.
- 100) Newman, N. 2015, "Russia's pipeline dreams under threat", *Pipeline and Gas Journal*, vol. 242, no. 3.
- 101) Oil and Gas Journal 2013, "Transportation: Quick takes: Shah Deniz II selects TAP for European gas shipments", *Oil and Gas Journal*, vol. 111, no. 7, pp. 14.
- 102) Oil and Gas Journal 2010, "Transportation: Quick takes: TAP system begins route refinement in Greece", *Oil and Gas Journal*, vol. 108, no. 45, pp. 9.
- 103) Ozturk, H.K. & Hepbasli, A. 2004, "Natural gas implementation in Turkey. Part 1: Turkey's natural gas demand and supplies", *Energy Sources*, vol. 26, no. 3, pp. 277-286.
- 104) Parekh, E.N. 2015, "Energy forecast predicts rising gas, oil demand as global middle class grows", *Pipeline and Gas Journal*, vol. 242, no. 2.
- 105) Petersen, A. 2011, "General interest: The Nabucco pipeline project is dead", *Oil and Gas Journal*, vol. 109, no. 18.
- 106) Pipeline and Gas Journal 2013, "Greece, Italy, Albania in full support of TAP", *Pipeline and Gas Journal*, vol. 240, no. 3.
- 107) Pipeline and Gas Journal 2011, "Trans-Adriatic pipeline starts ESIA process in Italy", *Pipeline and Gas Journal*, vol. 238, no. 6.
- 108) Pipeline and Gas Journal 2010, "Azerbaijani field to supply gas to trans Adriatic pipeline", *Pipeline and Gas Journal*, vol. 237, no. 11.
- 109) Pipeline and Gas Journal 2008, "International: Plans announced for trans-adriatic pipeline", *Pipeline and Gas Journal*, vol. 235, no. 3, pp. 16.
- 110) Popper, K. 2005, *The logic of scientific discovery*, Routledge.
- 111) Puka, V., Prenjasi, E., Thodhorjani, S. & Arapi, L. 2014, "Connection of western balkan countries with trans adriatic pipeline", *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM*, pp. 27.
- 112) PAE 2015, 28/07/2015-last update, *Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας* [Homepage of Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας, Αθήνα], [Online]. Available: <http://www.rae.gr> [2015, 29/7].

- 113) Ratner, M., Belkin, P., Nichol, J. & Woehrel, S. 2012, "Europe' s Energy Security: Options and Challenges to Natural Gas Supply Diversification", *Current Politics & Economics Of Europe*, vol. 23.
- 114) Richter, P.M. & Holz, F. 2015, "All quiet on the eastern front? Disruption scenarios of Russian natural gas supply to Europe", *Energy Policy*, vol. 80, pp. 177-189.
- 115) Ringel, M. 2006, "Fostering the use of renewable energies in the European Union: the race between feed-in tariffs and green certificates", *Renewable Energy*, vol. 31, no. 1, pp. 1-17.
- 116) Sartori, N. 2013, "Energy and Politics: Behind the Scenes of the Nabucco-TAP Competition", *IAI WP*, vol. 13, pp. 27.
- 117) Sevim, T.V. 2013, "Importance of TANAP in Competition Between Russia and Central Asia", *International Journal of Energy Economics and Policy*, vol. 3, no. 4, pp. 352-359.
- 118) Shi, C. 2009, "Perspective on natural gas crisis between Russia and Ukraine", *Review of European Studies*, vol. 1, no. 1, pp. 56-60.
- 119) Silman, A.J. & Macfarlane, G.J. 2002, *Epidemiological studies: a practical guide*, Cambridge University Press.
- 120) Smith E, C. 2013, "Transportation: Quick takes: Shah Deniz II selects TAP for European gas shipments", *Oil and Gas Journal*, vol. 111, no. 7, pp. 14.
- 121) Snow, N. 2012, "EIA outlines potential impacts from more natural gas exports", *Oil & Gas Journal*, vol. 110, no. 1D, pp. 18-20.
- 122) Snow, N. 2013, "General interest: Pieces moving into place for Azerbaijan-to-Europe gas line", *Oil and Gas Journal*, vol. 111, no. 9 D, pp. 21-23.
- 123) South Stream Transport B.V, 2015, 02/08/2015-last update, *Energising Europe: A Green Future with Natural Gas* [Homepage of South Stream], [Online]. Available: <http://www.south-stream-offshore.com/project/energising-europe/> [2015, August 2].
- 124) Speight, J.G. 2014, *The chemistry and technology of petroleum*, CRC press.
- 125) Speight, J.G. 2014, *Handbook of Offshore Oil and Gas Operations*, Elsevier.
- 126) Stambolis, C. & Sofianos, N. 2012, "The role of Greece as a supply route to Europe in view of the latest gas discoveries in the East Mediterranean".
- 127) Stewart, M. 2014, *Surface Production Operations: Vol 2: Design of Gas-Handling Systems and Facilities*, Gulf Professional Publishing.

- 128) Szul, R. 2011, "Geopolitics of natural gas supply in Europe - Poland between the EU and Russia", *European Spatial Research and Policy*, vol. 18, no. 2, pp. 47-67.
- 129) Thomas, S.J. 2004, *1-Off: Using Web and Paper Questionnaires for Data-Based Decision Making: from Design to Interpretation of the Results*, Corwin Press.
- 130) Towler, B.F. 2014, *The future of energy*, Academic Press.
- 131) Trans Adriatic Pipeline 2015, 29/07/2015-last update, *Trans Adriatic Pipeline* [Homepage of Trans Adriatic Pipeline], [Online]. Available: <http://www.tap-ag.gr/?f> [2015, June 28].
- 132) Tsirambides, A. & Filippidis, A. 2012, "Energy mineral resources of Greece", *J. Environ. Sci. & Engineering*, vol. 1, pp. 709-719.
- 133) Tzannatos, E. & Nikitakos, N. 2013, "Natural gas as a fuel alternative for sustainable domestic passenger shipping in Greece", *International Journal of Sustainable Energy*, vol. 32, no. 6, pp. 724-734.
- 134) Union of Concerned Scientists 2013, *Uses of Natural Gas* [Homepage of Union of Concerned Scientists], [Online]. Available: http://www.ucsusa.org/clean_energy/our-energy-choices/coal-and-other-fossil-fuels/uses-of-natural-gas.html#.VcBpMvkWI8M [2015, May 29].
- 135) Unit, E.I. 2011, "Breaking new ground. A special report on global shale gas developments", *The Economist, London*.
- 136) van den Broek, M., Berghout, N. & Rubin, E.S. 2015, "The potential of renewables versus natural gas with CO₂ capture and storage for power generation under CO₂ constraints", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 49, pp. 1296-1322.
- 137) Vogt, W.P., Gardner, D.C., Haeffele, L.M. & Vogt, E.R. 2014, *Selecting the right analyses for your data: quantitative, qualitative, and mixed methods*, Guilford Publications.
- 138) Walliman, N. 2010, *Research methods: The basics*, Routledge.
- 139) Wang, X. & Economides, M. 2013, *Advanced Natural Gas Engineering*, Elsevier.
- 140) Wang, Q., Chen, X., Jha, A.N. & Rogers, H. 2014, "Natural gas from shale formation - The evolution, evidences and challenges of shale gas revolution in United States", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 30, pp. 1-28.
- 141) Ward, K. 2012, *The World in 2050: from the top 30 to the top 100*, HSBC Global Research.
- 142) Winrow, G. 2013, "The Southern Gas Corridor and Turkey's role as an energy transit state and energy hub", *Insight Turkey*, vol. 15, no. 1, pp. 145-163.

- 143) Wood, D.A., Nwaoha, C. & Towler, B.F. 2012, "Gas-to-liquids (GTL): A review of an industry offering several routes for monetizing natural gas", *Journal of Natural Gas Science and Engineering*, vol. 9, pp. 196-208.
- 144) Yazici, N. & Demirbas, A. 2001, "Turkey's natural gas necessity and consumption", *Energy Sources*, vol. 23, no. 9, pp. 801-808.
- 145) Ανδριοσόπουλος, Κ. 2014, 2/11/2014-last update, *Η Ελλάδα στη γεωστρατηγική σκακιέρα του φυσικού αερίου* [Homepage of www.kathimerini.gr], [Online]. Available: <http://www.kathimerini.gr/790346/article/oikonomia/ellhnikh-oikonomia/h-ellada-sth-geowstrathgikh-skakiera-toy-fysikoy-aerioy> [2015, Μάιος 2015].
- 146) Γατσίδας, Ι. & Νικολετοπούλου, Θ. 2013, "Ενέργεια: Τιμές στην Παγκόσμια Αγορά Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου", in *DEEP ANALYSIS*, [Online], vol. 2, no. Ενέργεια, pp. 10/6/2015. Available from: http://www.indeepanalysis.gr/sites/default/files/meletes/analysis_eyaithisias.pdf. [10/06/2015].
- 147) Γρηγοριάδης, Ι. 2008, "Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Ασφάλεια & Αγωγοί Φυσικού Νοτιοανατολική Ευρώπη: Ένα Νέο Πεδίο Ελληνοτουρκικής Συνεργασίας", *ΕΛΙΑΜΕΠ*. Available at: < URL: <http://www.eliamep.gr/wp-content/uploads/2009/01/europaiki-energeiaki-asfaleia.pdf>.
- 148) ΔΕΠΙΑ 2015, 22/07/2015-last update, *Δημόσια Επιχείρηση Αερίου* [Homepage of ΔΕΠΙΑ], [Online]. Available: <http://www.depa.gr/> [2015, Ιούνιος 22].
- 149) ΔΕΣΦΑ 2015, 14/07/2015-last update, *Διαχειριστής Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου* [Homepage of ΔΕΣΦΑ], [Online]. Available: <http://www.desfa.gr/> [2015, Ιούνιος 2015].
- 150) Διαμαντίδης, Δ. 2013, 24/09/2013-last update, *Ενδιαφέρον Energean Oil για επένδυση 400 εκατ στη Νότια Καβάλα* [Homepage of ENERGI.A.gr], [Online]. Available: http://www.energia.gr/article.asp?art_id=74370 [2015, Ιούλιος/14].
- 151) Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για την Ενέργεια, 2013, 26/05/2015-last update, *Ενεργειακό Ισοζύγιο Ελλάδας για το Έτος 2013* [Homepage of aims.cres.gr], [Online]. Available: <http://aims.cres.gr/349pdfs/balance/balance%20%20%202013.xls> [2015, Μάιος/29].
- 152) Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2014, *Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο: Ευρωπαϊκή Στρατηγική για την Ενεργειακή Ασφάλεια*, Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Βρυξέλλες.
- 153) ΙΓΜΕ 2013, 4/4/2013-last update, *Προκαταρκτική Μελέτη: Το σχιστολιθικό φυσικό αέριο στην Ελλάδα* [Homepage of ENERGI.A.gr], [Online]. Available: http://www.energia.gr/article.asp?art_id=68475 [2015, 4/4/2015].

- 154) Καλαματιανού, Α., Γ (ed) 2003, *Κοινωνική Στατιστική: μέθοδοι μονοδιάστατης ανάλυσης*, 2η edn, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα.
- 155) Κανελλόπουλος, Γ. 2008, *Πιο εξαρτημένη από το Ρώσικο αέριο η Ευρώπη: Ρωσοβουλγάρικος αγωγός θα φέρνει στην Κεντρική και τη Δυτική Ευρώπη ρώσικο αέριο* [Homepage of TEE], [Online]. Available: http://portal.tee.gr/portal/page/portal/SCIENTIFIC_WORK/GR_ENERGEIAS/enimerwsi/enimerwsi_2008/energy_01_08.htm#%CF%80%CE%B9%CE%BF [2015, June 25].
- 156) Καραπάνος, Χ. 2008, *Τεχνολογία Φυσικού Αερίου*, 1η edn, Εκδόσεις "ΙΩΝ", Περιστερί.
- 157) Καρώνης, Δ., Λόης, Ε., Ζαννίκος, Φ. & Στούρνας, Σ. 2007, "Τεχνολογία Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου", *Εκδόσεις ΕΜΠ, Αθήνα*, .
- 158) ΛΑΓΗΕ, Α. Ιούνιος 2015, *Μηνιαίο Δελτίο Συστήματος Συναλλαγών ΗΕΠ*, ΛΑΓΗΕ, ΑΕ, http://www.lagie.gr/fileadmin/groups/EDRETH/DAS_Monthly_Reports/201506_DAS_Monthly_Report.pdf.
- 159) Λέφας, Κ., Χ & Σελλούντος, Β., Η 2004, *Εισαγωγή στην Τεχνολογία του Φυσικού Αερίου*, 2η edn, ΑΛΦΑ ΕΚΔΟΤΙΚΗ, Αθήνα.
- 160) Λιάγγου, Χ. 2015, 14/05/2015-last update, *Αντισταθμιστικά έργα ζητεί από την Κοινοπραξία ΤΑΡ η κυβέρνηση* [Homepage of Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ], [Online]. Available: <http://www.kathimerini.gr/815225/article/oikonomia/epixeirhseis/antista8mistika-erga-zhte-i-apo-thn-koinopra3ia-tap-h-kyvernhsh> [2015, Μάιος/20].
- 161) Λόης, Ε. 2015, 14/05/2015-last update, *Η πολιτική της Ελλάδας στο φυσικό αέριο και τα πετρελαιοειδή* Available: <http://www.chemeng.ntua.gr/courses/pngtech/files/>
- 162) Μάρκος Α. 2015, 03/07/2015-last update, *Ποσοτική Ανάλυση Δεδομένων: Δειγματοληψία - Αξιοπιστία - Εγκυρότητα* [Homepage of ΠΤΔΕ - ΔΠΘ, Αλεξανδρούπολη], [Online]. Available: <http://www.amarkos.gr/courses/qda/material> [2015, Μάιος 2015].
- 163) Μητρούλια Π. 2015, 07/06/2015-last update, *Ο αγωγός φυσικού αερίου Turkish Stream, η σύγκρουση Ευρώπης – Ρωσίας, ο ρόλος των ΗΠΑ και η στροφή της Ελλάδας στον ρεαλισμό* [Homepage of FORTUNE greece.com], [Online]. Available: <http://www.fortunegreece.com/article/to-geopolitiko-skaki-ton-agon-ke-i-ellada/> [2015, Ιούνιος 15].
- 164) Σιάρδος, Γ. 2005, "Μέθοδοι πολυμεταβλητής στατιστικής ανάλυσης", *εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη*.

- 165) Σιάρδος, Γ. 2004, "Μέθοδοι πολυμεταβλητής στατιστικής ανάλυσης", εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη.
- 166) ΤΕΕ 2015, 29/07/2015-last update, *Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας* [Homepage of Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας], [Online]. Available: <http://web.tee.gr/> [2015, July 29].
- 167) Τρυσάνης, Α. 2014, 02/07/2014-last update, *Το σχιστολιθικό αέριο στην παγκόσμια ενεργειακή σκακιέρα* [Homepage of Πολιτιστικό Κέντρο Θεσσαλονίκης], [Online]. Available: <http://www.pokethe.gr/wordpress/?p=255> [2015, Ιούνιος/20].
- 168) Τσιαγρής, Μ. 2014, 25-03-2014-last update, *Στατιστική με τη χρήση του πακέτου IBM SPSS 22* [Homepage of <https://mathbooksgroup.wordpress.com/>] [Online]. Available: [2015, 7 Ιουλίου].
- 169) Υπουργείο Εξωτερικών Ελλάδας 2013, 16/02/2013-last update, *Ανακοίνωση του Υπουργείου Εξωτερικών σχετικά με την πραγματοποιηθείσα υπογραφή Τριμερούς Διακυβερνητικής Συμφωνίας Ελλάδας-Αλβανίας* [Homepage of Υπουργείο Εξωτερικών Ελλάδας], [Online]. Available: <http://www.mfa.gr/epikairoτητα/eidiseis-anakoinoseis/anakoinose-tou-upourgeiou-exoterikon-skhetika-me-ten-pragmatopoietheisa-upographe-trimerous-diakubernetikes-sumphonias-elladas-albanias-italias-gia-ten-kataskeue-tou-agogou-trans-adriatic-pipeline-tap.html> [2015, 24 Απριλίου].
- 170) Υπουργείο Παραγωγικής Ανασυγκρότησης, Περιβάλλοντος & Ενέργειας 2015, 19/06/2015-last update, *Μνημόνιο συνεργασίας υπουργού της Ελλάδας και του υπουργού Ενέργειας της Ρωσικής Ομοσπονδίας για το Νότιο Ευρωπαϊκό Αγωγό* [Homepage of ΥΠΑΠΕΝ], [Online]. Available: <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=389&snid=524>=3825&language=el-GR [2015, 3 Απριλίου].
- 171) Φαλτάτς Α. 2014, 2/12/2014-last update, *Stratfor: Το φρένο Πούτιν στον South Stream και το φλερτ με την Τουρκία* [Homepage of Euro2day], [Online]. Available: <http://www.euro2day.gr/specials/topics/article/1280308/stratfor-to-freno-poytin-ston-south-stream-kai-to.html> [2015, Μάιος 21].
- 172) Φαραντούρης, Ν., Κοσμίδης, Τ., Αθανασοπούλου, Β., Ανδριανέσης, Α., Γουργουρίνης, Α., Ζολώτας, Τ., Ζωγοπούλου, Α., Κελεμένης, Ι., Κρητικός, Μ., Μπατσαρά, Ε., Μπέλλας, Σ., Πανόπουλος, Γ., Παπαναστασίου, Θ., Παυλίδης, Γ., Πρωτοψάλτης, Π., Στρατή, Α., Χαροκόπος, Μ., Χασάπης, Χ. & Χατζηιωάννου, Κ. 2015, *Δίκαιο Υδρογονανθράκων*, ISBN: 978-960-562-387-6 edn, Νομική Βιβλιοθήκη.
- 173) Φαραντούρης, Ν. 2014, *Ενέργεια: Δίκτυα & Υποδομές*, 978-960-562-233-6 edn, Νομική Βιβλιοθήκη.

- 174) Φαραντούρης, Ν. 2012, *Ενέργεια: Δίκαιο, Οικονομία και Πολιτική*, ISBN 978-960-272-985-4 edn, Νομική Βιβλιοθήκη.
- 175) Χαλικιάς, Γ.Γ. 2001, "Στατιστική: Μέθοδοι Ανάλυσης για Επιχειρηματικές Αποφάσεις".
- 176) Χριστοδούλου, Κ. 2013, 05/08/2013-last update, *Ο Έλληνας που άλλαξε τον ενεργειακό χάρτη του πλανήτη* [Homepage of FORTUNE greece.com], [Online]. Available: <http://www.fortunegreece.com/article/o-ellinas-pou-allaxe-ton-energiako-charti-tou-planiti/> [2015, May/27].

Παραρτήματα

A.1 Ερωτηματολόγιο ποσοτικής έρευνας

A.1.A. Παρακάτω περιγράψτε τα χαρακτηριστικά της υφιστάμενης κατάστασης της περιοχής σας. Σε ποιο βαθμό συμφωνείτε ή διαφωνείτε με το κάθε χαρακτηριστικό.

	1 - Διαφωνώ Απόλυτα	2 - Διαφωνώ	3-Ούτε Συμφωνώ / ούτε Διαφωνώ	4 - Συμφωνώ	5 - Συμφωνώ Απόλυτα
A.1 Η ποιότητα ζωής είναι σε πολύ καλό επίπεδο (i ₁)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A.2 Μεγάλη ανοικοδόμηση (i ₂)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A.3 Πολλή μεγάλη εγκληματικότητα (i ₃)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A.4 Δεν υπάρχουν ευκαιρίες για απασχόληση (i ₄)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A.5 Καμιά συμμετοχή των απλών κατοίκων στην ανάπτυξη της περιοχής (i ₅)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A.6 Οι παρεχόμενες υπηρεσίες είναι σε πολύ καλό επίπεδο (i ₆)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A.7 Πολλές ευκαιρίες για άθληση (i ₇)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A.8 Πολλές ευκαιρίες για αναψυχή (i ₈)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A.9 Πολλά δασικά οικοσυστήματα (i ₉)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A.10 Πολύ μεγάλος αριθμός επισκεπτών/τουριστών (i ₁₀)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A.11 Πολύ μεγάλη βιομηχανική ανάπτυξη (i ₁₁)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B. Παρακαλούμε σημειώστε την άποψη σας, σε ποιους από τους παρακάτω τομείς στηρίζεται η ανάπτυξη της περιοχής σας.

	4 - Μεγάλη ανάπτυξη	3 - Μικρή ανάπτυξη	2-Δεν υπάρχει ανάπτυξη	1 - Δεν ξέρω/ Δεν απαντώ
B.1 Γεωργία (i ₁₂)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B.2 Κτηνοτροφία (i ₁₃)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B.3 Δασοπονία (i ₁₄)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B.4 Οικοτεχνία (i ₁₅)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B.5 Βιομηχανία (i ₁₆)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B.6 Δημόσιες Υπηρεσίες (i ₁₇)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B.7 Εμπόριο (i ₁₈)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B.8 Τουρισμός (i ₁₉)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B.9 Ενέργεια Γενικά (i ₂₀)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B.10 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (i ₂₁)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C. Παρακαλούμε σημειώστε την άποψη σας σε ποιους από τους παρακάτω τομείς πρέπει να στηριχθεί η μελλοντική ανάπτυξη της περιοχής σας.

	4 - Μεγάλη ανάπτυξη	3 - Μικρή ανάπτυξη	2-Δεν υπάρχει ανάπτυξη	1 - Δεν ξέρω/ Δεν απαντώ
C.1 Γεωργία (i ₂₂)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C.2 Κτηνοτροφία (i ₂₃)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C.3 Δασοπονία (i ₂₄)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C.4 Οικοτεχνία (i ₂₅)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C.5 Βιομηχανία (i ₂₆)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C.6 Δημόσιες Υπηρεσίες (i ₂₇)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C.7 Εμπόριο (i ₂₈)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C.8 Τουρισμός (i ₂₉)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C.9 Ενέργεια Γενικά (i ₃₀)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C.10 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (i ₃₁)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

D. Το φυσικό αέριο ως καύσιμο για θέρμανση χώρων σε σχέση με το πετρέλαιο έχει τα εξής χαρακτηριστικά. Σε ποιο βαθμό συμφωνείτε ή διαφωνείτε με το κάθε χαρακτηριστικό.

	1 - Διαφωνώ Απόλυτα	2 - Διαφωνώ	3-Ούτε Συμφωνώ / ούτε Διαφωνώ	4 - Συμφωνώ	5 - Συμφωνώ Απόλυτα
D.1 Χαμηλότερη τιμή (i ₃₂)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.2 Μεγαλύτερο βαθμό απόδοσης της εγκατάστασης (i ₃₃)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.3 Εξοικονόμηση ενέργειας (i ₃₄)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.4 Μειωμένες εκπομπές ρυπαντών στην ατμόσφαιρα (i ₃₅)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.5 Μεγαλύτερη θερμογόνο δύναμη (i ₃₆)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.6 Κατάργηση τομέα διακίνησης π.χ. όπως στο πετρέλαιο (i ₃₇)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.7 Μείωση χρόνου παραγγελίας π.χ. διαχειριστή πολυκατοικίας (i ₃₈)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.8 Εξάρτιση παροχής από πολιτικές εξελίξεις χωρών παραγωγής (i ₃₉)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.9 Χάραξη διαφορετικής τιμολογιακής πολιτικής (i ₄₀)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.10 Μεγάλο κόστος εγκατάστασης και απαλλοτριώσεων (i ₄₁)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ε. Η κατασκευή και λειτουργία του Νότιου Διαδρόμου Φυσικού Αερίου (ΤΑΡ) στην περιοχή συμβάλλει με διάφορους τρόπους στην ποιότητα της ζωής σας. Παρακαλούμε πείτε μας πόσο συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τα παρακάτω.

	1 - Διαφωνώ Απόλυτα	2 - Διαφωνώ	3-Ούτε Συμφωνώ / ούτε Διαφωνώ	4- Συμφωνώ	5 - Συμφωνώ Απόλυτα
E.1 Αυξάνει το εισόδημα στο ντόπιο πληθυσμό (απασχολούμενοι στον αγωγό φυσικού αερίου, παράπλευρες δραστηριότητες) (i ₄₂)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E.2 Εξασφαλίζει τη διαθεσιμότητα ενέργειας στο διηλεκές (i ₄₃)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E.3 Θωρακίζει αμυντικά τα σύνορα η ύπαρξη του αγωγού (i ₄₄)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E.4 Καλύτερεύει τη διαμονή των κατοίκων μέσω των ανταποδοτικών τελών (i ₄₅)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E.5 Μέσω της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης και της απόδοσης χορηγιών ενισχύονται φορείς (i ₄₆)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E.6 Η αισθητική του τοπίου και του περιβάλλοντος, επηρεάζεται από π.χ. (κατασκευή τεχνικών έργων, δικτύων μεταφοράς φυσικού αερίου κλπ.) (i ₄₇)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E.7 Κατά τη λειτουργία του αγωγού και τη χρήση από τα νοικοκυριά, υπάρχει πιθανότητα ατυχημάτων (i ₄₈)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E.8 Οι προοπτικές ανάπτυξης του τουρισμού εξαρτώνται από τα δίκτυα του φυσικού αερίου (i ₄₉)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

F.1 Ζητήθηκε η γνώμη των κατοίκων (ημερίδα κ.α.) σχετικά με τη δημιουργία του Αδριατικού Αγωγού φυσικού αερίου στην περιοχή σας. (i₅₀)

- 1- ΝΑΙ
2- ΟΧΙ

G.1 Οι τοπικές αρχές κατόρθωσαν να αποκομίσουν τα μέγιστα οικονομικά οφέλη για την τοπική κοινωνία από τους επενδυτές του αγωγού φυσικού αερίου; (i₅₁)

- 1- ΝΑΙ
2- ΟΧΙ

H.1 Η νομοθεσία σε σχέση με την κατασκευή του αγωγού πρέπει να είναι πιο αυστηρή; (i₅₂)

1 - Διαφωνώ Απόλυτα 2 - Διαφωνώ 3 - Ούτε διαφωνώ / ούτε συμφωνώ 4 - Συμφωνώ 5 - Συμφωνώ Απόλυτα

1 2 3 4 5

1 - Διαφωνώ Απόλυτα 5 - Συμφωνώ Απόλυτα

I.1 Η διαδικασία αδειοδοτήσεων για την κατασκευή του αγωγού πρέπει να είναι γρήγορη και απλή; (i53)

1 - Διαφωνώ Απόλυτα 2 - Διαφωνώ 3 - Ούτε διαφωνώ / ούτε συμφωνώ 4 - Συμφωνώ 5 - Συμφωνώ Απόλυτα

1 - Διαφωνώ Απόλυτα 5 - Συμφωνώ Απόλυτα

J.1 Υπήρχαν διαμάχες/αντιρρήσεις από την τοπική κοινωνία για την κατασκευή του αγωγού ΤΑΡ; (i54)

1 - Διαφωνώ Απόλυτα 2 - Διαφωνώ 3 - Ούτε διαφωνώ / ούτε συμφωνώ 4 - Συμφωνώ 5 - Συμφωνώ Απόλυτα

1 - Διαφωνώ Απόλυτα 5 - Συμφωνώ Απόλυτα

K.1 Η τοπική κοινωνία δικαιούται να εκφράζει την άποψή της για την εγκατάσταση ή μη του Αδριατικού Αγωγού Φυσικού Αερίου ΤΑΡ. (i55)

1 - Διαφωνώ Απόλυτα 2 - Διαφωνώ 3 - Ούτε διαφωνώ / ούτε συμφωνώ 4 - Συμφωνώ 5 - Συμφωνώ Απόλυτα

1 - Διαφωνώ Απόλυτα 5 - Συμφωνώ Απόλυτα

L.1 Έχοντας υπόψη τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης & συγκεκριμένα της αρχής της χωροταξίας στο πλαίσιο του αναπτυξιακού σχεδιασμού του Νομού σας, που προηγήθηκε χρονικά, θα θέλαμε να μας πείτε αν πρέπει να ενταχθεί ορθολογικά στο συνολικό σχεδιασμό ο Αδριατικός Αγωγός Φυσικού Αερίου ΤΑΡ. (i56)

1 - Διαφωνώ Απόλυτα 2 - Διαφωνώ 3 - Ούτε διαφωνώ / ούτε συμφωνώ 4 - Συμφωνώ 5 - Συμφωνώ Απόλυτα

1 - Διαφωνώ Απόλυτα 5 - Συμφωνώ Απόλυτα

M.1 Είστε φιλικό στη χρήση των ρυπογόνων & μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας; (πετρέλαιο) (i57)

1 - Διαφωνώ Απόλυτα 2 - Διαφωνώ 3 - Ούτε διαφωνώ / ούτε συμφωνώ 4 - Συμφωνώ 5 - Συμφωνώ Απόλυτα

1 - Διαφωνώ Απόλυτα 5 - Συμφωνώ Απόλυτα

N.1 Ο Νέος Αδριατικός Αγωγός Φυσικού Αερίου πρόκειται να διέλθει από (i58)

1. Τουρκία - Ελλάδα - Αλβανία - Ιταλία - E.E

2. Ελλάδα - Ιταλία - E.E

3. Ελλάδα - Αλβανία - Ιταλία - E.E

4. Αζερμπαϊτζάν- Γεωργία - Τουρκία - Ελλάδα - Αλβανία - Ιταλία - E.E

O.1 Η Ελλάδα σήμερα τροφοδοτείται με φυσικό αέριο κατά βάση από (i₅₉)

1. Τουρκία
2. Ρωσία
3. Γερμανία
4. Αλγερία

P. Οι παράγοντες που καθορίζουν τις διαδρομές μεταφοράς του φυσικού αερίου είναι:

	1 - Διαφωνώ Απόλυτα	2 - Διαφωνώ	3-Ούτε Συμφωνώ / ούτε Διαφωνώ	4 - Συμφωνώ	5 - Συμφωνώ Απόλυτα
P.1 Διακρατικές σχέσεις και συμφέροντα μεταξύ των χωρών της παραγωγής και χρήσης (i ₆₀)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P.2 Τοπικά και περιφερειακά συμφέροντα (i ₆₁)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P.3 Πληθυσμός πόλεων άρα και ζήτησης (i ₆₂)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P.4 Περιβαλλοντικές και Κοινωνικές επιπτώσεις (i ₆₃)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P.5 Ενεργειακά αποθέματα σε βάθος χρόνου (i ₆₄)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P.6 Γεωλογικές δυσκολίες ή μορφολογία του εδάφους (i ₆₅)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q.1 Ο αγωγός αναβαθμίζει τη γεωστρατηγική θέση της Ελλάδας: (i₆₆)

1 - Διαφωνώ Απόλυτα 2 - Διαφωνώ 3 - Ούτε διαφωνώ / ούτε συμφωνώ 4 - Συμφωνώ 5 - Συμφωνώ Απόλυτα

1 2 3 4 5

1 - Διαφωνώ Απόλυτα 5 - Συμφωνώ Απόλυτα

R.1 Φύλο (i₆₇)

1. Άνδρας
2. Γυναίκα

S.1 Ηλικία (i₆₈)

1. 18-30
2. 31-44
3. 45-60
4. 61-80

T.1 Κατοικείτε σε δημοτικό διαμέρισμα με πληθυσμό (i₆₉)

1. Έως 2000 κατοίκους

- 2. Από 2000 έως 5000 κατοίκους
- 3. Από 5000 έως 10000 κατοίκους
- 4. Πάνω από 10000 κατοίκους

U.1 Σε ποια από τις παρακάτω κατηγορίες, όσο αφορά τις γραμματικές σας γνώσεις ανήκετε; (i₇₀)

- 1. Δεν έχω τελειώσει Δημοτικό
- 2. Απόφοιτος Δημοτικού
- 3. Απόφοιτος Γυμνασίου
- 4. Δίπλωμα μέσης τεχνικής σχολής
- 5. Απόφοιτος Λυκείου (ΓΕΛ, ΤΕΛ, ΕΠΑΛ)
- 6. Απόφοιτος ΤΕΙ
- 7. Απόφοιτος Πανεπιστημίου

V.1 Σε ποια από τις παρακάτω κατηγορίες όσο αφορά την επαγγελματική σας κατάσταση (i₇₁)

- 1. Γεωργός
- 2. Οικιακά
- 3. Ιδιωτικός Υπάλληλος
- 4. Δημόσιος Υπάλληλος
- 5. Ελεύθερος επαγγελματίας (έμπορος, υδραυλικός, ηλεκτρολόγος κλπ)
- 6. Ελεύθερος επαγγελματίας (γιατρός, δικηγόρος, μηχανικός κλπ)
- 7. Βιοτέχνης/Βιομήχανος
- 8. Φοιτητής/Σπουδαστής
- 9. Άνεργος

W.1 Σε ποια από τις παρακάτω κατηγορίες ανήκει το καθαρό οικογενειακό σας εισόδημα; (i₇₂)

- Μικρότερο από 10.000 €
- Μεταξύ 10.000 και 15.000 €
- Μεταξύ 15.001 και 20.000 €
- Μεγαλύτερο των 20.000 €

X.1 Πόλη Κατοικίας (i₇₃)

B.1 Συνοδευτική επιστολή

ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

Όνοματεπώνυμο ερευνήτριας: Καβουρτίδη Σταυρούλα

Αγαπητέ φίλε /φίλη

Το ερωτηματολόγιο αυτό αποτελεί ένα εργαλείο που θα μας βοηθήσει στο να ερευνήσουμε τις γνώσεις, τις απόψεις και τις στάσεις σας απέναντι σε ένα νέο καύσιμο για μας, το **Φυσικό Αέριο** και Ειδικότερα για τη διέλευση του **Αγωγού TAP (Trans Adriatic Pipeline)** από την περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας (**Κοζάνη, Καστοριά και Φλώρινα**).



Η χρήση ενός καθαρού και φθηνού καυσίμου για τη θέρμανση των νοικοκυριών μας, είναι μείζον θέμα στα χρόνια της κρίσης και θα θέλαμε την ειλικρινή συμμετοχή σου, στην έρευνα αυτή.

Η έρευνα διεξάγεται από το Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου και η συμβολή σου σε αυτή θα είναι πολύ σημαντική. Σημείωσε ελεύθερα τις απόψεις σου, το ερωτηματολόγιο είναι εμπιστευτικό και ανώνυμο. Απάντησε αυθόρμητα και σημείωσε την πρώτη ακατέργαστη ιδέα διαβάζοντας κάθε ερώτηση προσεκτικά.

Η διάρκειά του, είναι μόνο 20 λεπτά.

Ευχαριστούμε για τη συμμετοχή σου