



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

*Ανάλυση του Ενεργειακού Τομέα και  
Διερεύνηση του Δυναμικού ΑΠΕ Χωρών της  
Ενεργειακής Κοινότητας*

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Επιβλέπων :** Ιωάννης Ψαρράς

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούλιος 2010





ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

***Ανάλυση του Ενεργειακού Τομέα και  
Διερεύνηση του Δυναμικού ΑΠΕ Χωρών της  
Ενεργειακής Κοινότητας***

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Στυλιανή Ι. Μεσοδιακάκη

**Επιβλέπων :** Ιωάννης Ψαρράς

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή.

.....

.....

Αθήνα, Ιούλιος 2010

.....  
Στυλιανή Ι. Μεσοδιακάκη

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © Στυλιανή Ι. Μεσοδιακάκη, 2010.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

---

## Περίληψη

Η ολοένα αυξανόμενη εξάρτηση από τις εισαγωγές, η αυξανόμενη ζήτηση ενέργειας, η ενεργειακή ασφάλεια και η άνοδος της θερμοκρασίας του πλανήτη αποτελούν αυτή τη στιγμή τα βασικότερα προβλήματα με τα οποία έρχεται αντιμέτωπη η Ευρωπαϊκή Κοινότητα και τα οποία σχετίζονται με τον τομέα της ενέργειας.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση προκειμένου να αντιμετωπίσει τις ενεργειακές προκλήσεις του 21<sup>ου</sup> αιώνα υπέγραψε το 2005 με χώρες της Νοτιοανατολικής Ευρώπης, τη συνθήκη για την Ενεργειακή Κοινότητα, στοχεύοντας στη δημιουργία ολοκληρωμένης αγοράς φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας στη Νοτιοανατολική Ευρώπη. Όλα τα συμβαλλόμενα μέρη έχουν δεσμευτεί, μεταξύ άλλων, να εφαρμόσουν ένα μέρος του κοινοτικού κεκτημένου.

Επιπλέον, έχοντας συνειδητοποιήσει ότι οι ΑΠΕ αποτελούν την ελκυστικότερη επιλογή για την αντιμετώπιση των παραπάνω προβλημάτων, δεδομένου ότι είναι ικανές να συμβάλλουν στη διαφοροποίηση του ενεργειακού μίγματος, αλλά και στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής, η Ευρωπαϊκή Κοινότητα προχώρησε το 2009 στη έκδοση μιας νέας κοινοτικής οδηγίας για την προώθηση των ΑΠΕ. Η οδηγία αυτή προβλέπει την κάλυψη του 20% ως μερίδιο της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στη συνολική κατανάλωση ενέργειας της Κοινότητας έως το 2020 και υποχρεωτικό ελάχιστο στόχο, τον οποίο πρέπει να επιτύχουν όλα τα Κράτη-Μέλη, 10 % ως μερίδιο των βιοκαυσίμων στην κατανάλωση βενζίνης και πετρελαίου ντίζελ στις μεταφορές έως το 2020. Μέχρι στιγμής, η νέα κοινοτική οδηγία δεν είναι δεσμευτική για τα μέλη της Ενεργειακής Κοινότητας, όμως μια διαδικασία εξέτασης των μέτρων για την εφαρμογή της στα πλαίσια της Ενεργειακής Κοινότητας έχει ξεκινήσει.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζονται τρεις χώρες μέλη της Ενεργειακής Κοινότητας και συγκεκριμένα η Βοσνίας-Ερζεγοβίνη, η Μολδαβία και η Σερβία, με στόχο τη δημιουργία μιας ολοκληρωμένης εικόνας του ενεργειακού τους τομέα μέσα από την ανάλυση της κατάστασης στην οποία βρίσκεται η καθεμία, των δυνατοτήτων που διαθέτει και των εμποδίων τα οποία θα πρέπει να υπερνικήσει, προκειμένου να εναρμονιστεί με τις απαιτήσεις της νέας κοινοτικής οδηγίας για τις ΑΠΕ.

**Λέξεις κλειδιά:** Ενεργειακή Κοινότητα, Ενεργειακός Τομέας, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Ασφάλεια Ενεργειακού Εφοδιασμού, Κλιματική Αλλαγή, Εξοικονόμηση Ενέργειας, Θεσμικό Πλαίσιο, Βοσνία-Ερζεγοβίνη, Μολδαβία, Σερβία

---

## Abstract

The increasing dependence on imports, the increasing energy demand, the energy security and the global warming substitute the major problems that the European Community is confronted by and that are related to the energy field.

The European Union, in order to address the energy challenges of the 21<sup>st</sup> century, signed the Treaty on Energy Community, with countries of Southeast Europe in 2005, aiming at the creation of an integrated natural gas market and the electricity in Southeast Europe. All parties have committed themselves, among others, to implement a part of the *acquis communautaire*.

Furthermore, having realized that RES substitute the most attractive option to address the problems above, as they are able to contribute to the diversification of the energy mixture but also to the fight against the climate change, the European Community has adopted a new EU directive in 2009 for the promotion of RES. This directive aims at the coverage of 20% as the share of energy of renewable sources in total energy consumption of the Community by 2020 and mandatory minimum target, which all Member-States need to achieve, 10% as the share of biofuels in the consumption of petrol and diesel for transport by 2020. So far, the new EU directive is not binding on the members of the Energy Community, but a process of examining the measures of its implementation within the Energy Community has started.

This thesis project examines three member countries of the Energy Community and more specifically, Bosnia-Herzegovina, Moldova and Serbia, aiming at the creation of a comprehensive presentation of their energy field through the analysis of the state of each one of them, the opportunities they offer and the obstacles to overcome, in order to align with the demands of the new EU directive on RES.

**Key Words:** Energy Community, Energy Sector, Renewable Energy Sources, Security of Energy Supply, Climate Change, Energy Efficiency, Institutional Framework, Bosnia-Herzegovina, Moldova, Serbia

---

## Πρόλογος

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στον τομέα Ηλεκτρικών Βιομηχανικών Διατάξεων και Συστημάτων Αποφάσεων της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Αντικείμενο της εργασίας είναι η ανάλυση του ενεργειακού τομέα και η διερεύνηση του δυναμικού ΑΠΕ χωρών της Ενεργειακής Κοινότητας, προκειμένου να διερευνηθεί η δυνατότητα εναρμόνισης των χωρών αυτών με τη νέα κοινοτική οδηγία για την προώθηση των ΑΠΕ.

Ευχαριστώ ιδιαίτερα τον κ. Ι. Ψαρρά, υπεύθυνο καθηγητή της διπλωματικής εργασίας, για την ανάθεση αυτής και τη δυνατότητα που μου δόθηκε να ασχοληθώ με το συγκεκριμένο θέμα και την Χαρά Καρακώστα, επιβλέπουσα της διπλωματικής εργασίας και υποψήφια διδάκτορα, για τη σημαντική βοήθεια και καθοδήγηση που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας.

Στυλιανή Ι. Μεσοδιακάκη

Ιούλιος 2010

# Περιεχόμενα

## **Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή**

1.1 Αντικείμενο και Στόχος Διπλωματικής Εργασίας.....	12
1.2 Φάσεις Εκπόνησης Διπλωματικής Εργασίας.....	13
1.3 Δομή Διπλωματικής Εργασίας.....	16

## **Κεφάλαιο 2: Ενεργειακή Κοινότητα & Νέα Κοινοτική Οδηγία**

2.1 Εισαγωγή.....	20
2.2 Ίδρυση Ενεργειακής Κοινότητας .....	21
2.2.1 Στόχοι .....	22
2.2.2 Θεσμικά Όργανα.....	24
2.2.3 Δεσμεύσεις Εμπλεκόμενων Μερών.....	25
2.3 Νέα Κοινοτική Οδηγία .....	27

## **Κεφάλαιο 3: Ανάλυση Βοσνίας-Ερζεγοβίνης**

3.1 Εισαγωγή.....	32
3.2 Πλαίσιο Πολιτικής Ενεργειακού Τομέα .....	33
3.2.1 Θεσμικό Πλαίσιο .....	33
3.2.2 Ενεργειακές Στρατηγικές.....	37
3.3 Παρούσα Κατάσταση Ενεργειακού Τομέα.....	39
3.3.1 Παραγωγή και Κατανάλωση Ενέργειας.....	41
3.3.2 Συστήματα Μεταφοράς και Διανομής.....	48
3.3.3 Ασφάλεια Εφοδιασμού .....	49
3.4 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας – ΑΠΕ.....	50
3.4.1 Παραγωγική Ικανότητα και Δυναμικό .....	50
3.4.2 Στόχοι και Εμπόδια .....	56



## **Κεφάλαιο 4: Ανάλυση Μολδαβίας**

4.1 Εισαγωγή.....	60
4.2 Πλαίσιο Πολιτικής Ενεργειακού Τομέα .....	60
4.2.1 Θεσμικό Πλαίσιο.....	60
4.2.2 Ενεργειακές Στρατηγικές .....	63
4.3 Παρούσα Κατάσταση Ενεργειακού Τομέα.....	66
4.3.1 Παραγωγή και Κατανάλωση Ενέργειας.....	68
4.3.2 Συστήματα Μεταφοράς και Διανομής.....	75
4.3.3 Ασφάλεια Εφοδιασμού.....	79
4.4 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας – ΑΠΕ .....	80
4.4.1 Παραγωγική Ικανότητα και Δυναμικό .....	80
4.4.2 Στόχοι και Εμπόδια .....	86

## **Κεφάλαιο 5: Ανάλυση Σερβίας**

5.1 Εισαγωγή.....	90
5.2 Πλαίσιο Πολιτικής Ενεργειακού Τομέα .....	90
5.2.1 Θεσμικό Πλαίσιο.....	90
5.2.2 Ενεργειακές Στρατηγικές .....	93
5.3 Παρούσα Κατάσταση Ενεργειακού Τομέα.....	95
5.3.1 Παραγωγή και Κατανάλωση Ενέργειας.....	97
5.3.2 Συστήματα Μεταφοράς και Διανομής.....	105
5.3.3 Ασφάλεια Εφοδιασμού.....	108
5.4 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας – ΑΠΕ .....	110
5.4.1 Παραγωγική Ικανότητα και Δυναμικό .....	110
5.4.2 Στόχοι και Εμπόδια .....	122

## **Κεφάλαιο 6: Συγκριτική Ανάλυση Χωρών**

6.1 Εισαγωγή.....	126
6.2 Πλαίσιο Πολιτικής Ενεργειακού Τομέα .....	126

6.2.1 Θεσμικό Πλαίσιο .....	126
6.2.2 Ενεργειακές Στρατηγικές.....	130
6.3 Παρούσα Κατάσταση Ενεργειακού Τομέα.....	133
6.3.1 Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας.....	133
6.3.2 Ασφάλεια Εφοδιασμού.....	135
6.4 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας – ΑΠΕ.....	138
6.4.1 Στόχοι .....	138
6.4.2 Υφιστάμενη Παραγωγή ΑΠΕ.....	139
6.4.3 Δυναμικό ΑΠΕ.....	141
<b>Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα - Προοπτικές</b>	
7.1 Συμπεράσματα.....	146
7.2 Προοπτικές.....	150
<b>Βιβλιογραφία .....</b>	<b>152</b>

---

**Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>**

***Εισαγωγή***

## 1.1. Αντικείμενο και Στόχος Διπλωματικής Εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης του τομέα Ηλεκτρικών Βιομηχανικών Διατάξεων και Συστημάτων Απόφασης της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Η/Υ του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Η ανάθεση του θέματος έγινε από τον κ. Ι. Ψαρρά, Καθηγητή της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Η/Υ του ΕΜΠ.

Στις 25 Οκτωβρίου 2005, με την κύρωση της Συνθήκης των Αθηνών (Athens Energy Community Treaty), συστάθηκε η Ενεργειακή Κοινότητα, μεταξύ της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) και της Αλβανίας, της Βουλγαρίας, της Βοσνίας-Ερζεγοβίνης, της Κροατίας, της FYROM, του Μαυροβουνίου, της Ρουμανίας και της Σερβίας.

Η Ενεργειακή Κοινότητα στοχεύει στη δημιουργία στενών και ισχυρών συνεργατικών δεσμών ανάμεσα στις χώρες της Νοτιοανατολικής Ευρώπης, ώστε να αντιμετωπιστούν οι ενεργειακές προκλήσεις του παρόντος και του μέλλοντος. Μέσω της Ενεργειακής Κοινότητας οι χώρες της Νοτιοανατολικής Ευρώπης συνεργάζονται και συμπράττουν για να δώσουν λύσεις σε ενεργειακά προβλήματα, όπως η εξασφάλιση ελκυστικού επενδυτικού περιβάλλοντος για ενεργειακές επενδύσεις, η αξιοποίηση του δυναμικού των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η προώθηση της εξοικονόμησης ενέργειας, η ενδυνάμωση της ασφάλειας του ενεργειακού τους εφοδιασμού και η απελευθέρωση των ενεργειακών τους αγορών και, παράλληλα, η προστασία του περιβάλλοντος. Η συμμετοχή στην Ενεργειακή Κοινότητα, συνιστά στρατηγικό πλεονέκτημα για την ενσωμάτωση των ενεργειακών αγορών των χωρών της Νοτιοανατολικής Ευρώπης στην ευρύτερη ενεργειακή αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αλλά και για την οικονομική ανάπτυξη των χωρών της περιοχής.

Η Συνθήκη της Ενεργειακής Κοινότητας υποχρεώνει τα εμπλεκόμενα μέρη για την προετοιμασία σχεδίου δράσης σχετικού με τις υπάρχουσες Οδηγίες που αφορούν στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) (2001/77EC και 2003/30/EC). Η νέα ευρωπαϊκή Οδηγία για τις ΑΠΕ εγκρίθηκε επισήμως προ μερικών μηνών και θέτει τον υποχρεωτικό στόχο του 20% για τις ΑΠΕ, έως το 2020, με παράλληλους προκαθορισμένους και ανάλογους στόχους για κάθε χώρα-μέλος της ΕΕ. Μέχρι στιγμής, η νέα κοινοτική οδηγία δεν είναι δεσμευτική για τα μέλη της Ενεργειακής Κοινότητας, όμως η Ενεργειακή Κοινότητα έχει ορίσει μια Ομάδα Εργασίας Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για τον καθορισμό των μέτρων για την εφαρμογή της οδηγίας του 2009 και στα δικά της μέλη.

Υπό το παραπάνω πλαίσιο, στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη μιας προσέγγισης, με σκοπό την ανάλυση των όρων και προϋποθέσεων για την ανάπτυξη των ΑΠΕ, στο πλαίσιο της εφαρμογής της νέας Κοινοτικής

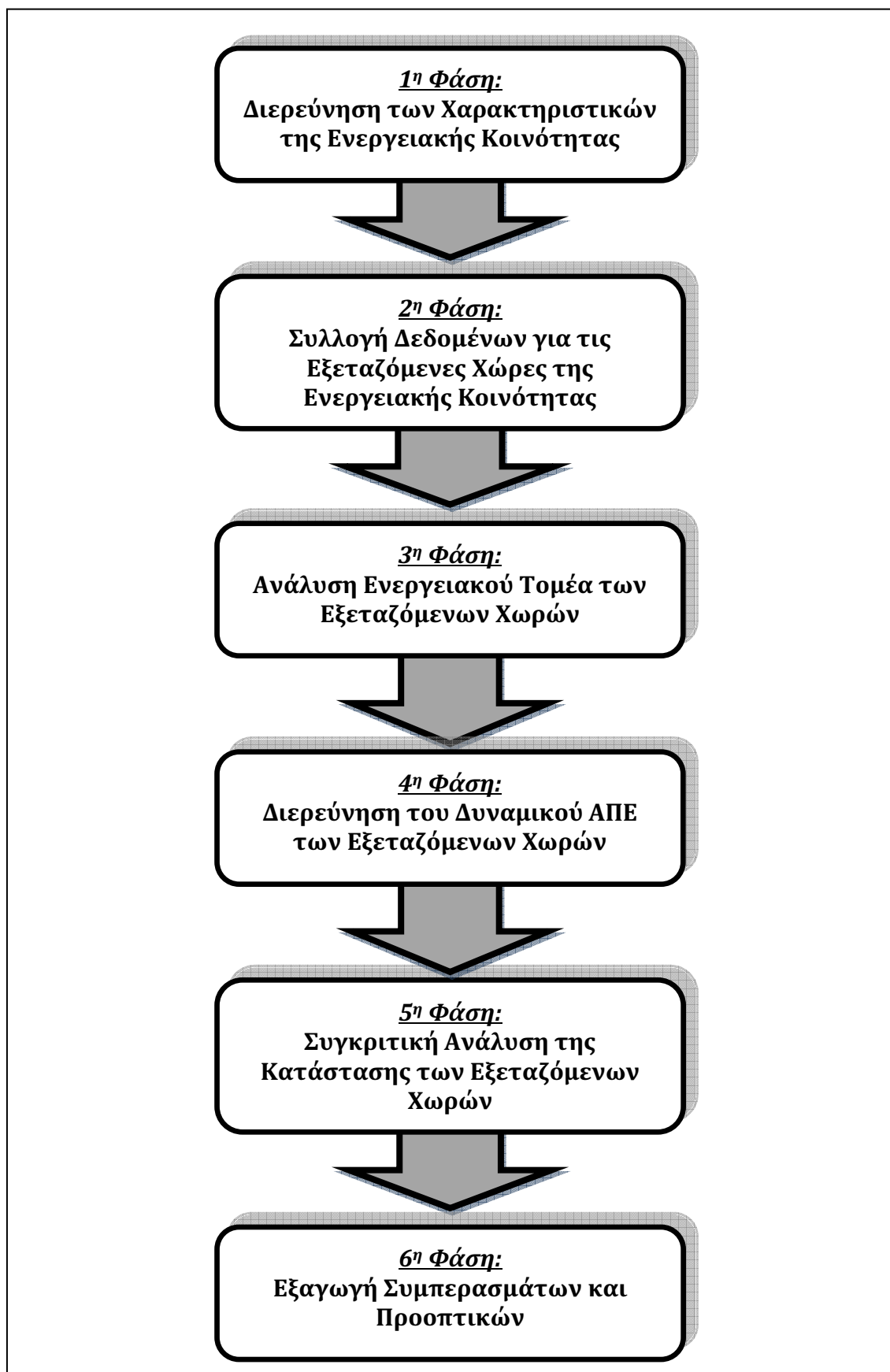
Οδηγίας για τις ΑΠΕ, στις συμβαλλόμενες χώρες της συνθήκης της Ενεργειακής Κοινότητας. Συγκεκριμένα η προτεινόμενη μεθοδολογία θα εφαρμοστεί στη Βοσνία-Ερζεγοβίνη, τη Μολδαβία και τη Σερβία.

Αναλυτικότερα, η προτεινόμενη προσέγγιση θα βασιστεί σε μια αναλυτική εκτίμηση και αξιολόγηση του τεχνικού και οικονομικά εκμεταλλεύσιμου δυναμικού ΑΠΕ, στην παρουσίαση του ενεργειακού ισοζυγίου των χωρών, στη μελέτη των ενεργειακών υποδομών (εργοστάσια παραγωγής ενέργειας) και του κόστους αυτών για την κάθε χώρα και παρουσίαση τυχών μελλοντικών σχεδίων, στην έρευνα του υφιστάμενου πλαισίου στήριξης και προώθησης επενδύσεων ΑΠΕ (νομοθετικό, πολιτικό, κανονιστικό, αγοράς κλπ), στη μελέτη του υφιστάμενου, μελλοντικού στρατηγικού ενεργειακού σχεδιασμού και των στόχων που έχουν θέσει οι προαναφερθείσες χώρες και στην εκτίμηση των προϋποθέσεων εφαρμογής της νέας κοινοτικής οδηγίας για ΑΠΕ και του αντίκτυπου αυτής (επενδυτικές ευκαιρίες, ευκαιρίες απασχόλησης, μείωση εκπομπών αερίου, μείωση κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων κλπ.).

Η παρούσα διπλωματική εργασία θα έχει ως αποτέλεσμα την ολοκληρωμένη ενεργειακή εικόνα των υπό μελέτη χωρών και την ανάλυση της κατάστασης στην οποία βρίσκεται η καθεμία, των δυνατοτήτων που διαθέτει και των εμποδίων τα οποία θα πρέπει να υπερνικήσει, προκειμένου να εναρμονιστεί με τις απαιτήσεις της νέας κοινοτικής οδηγίας για τις ΑΠΕ.

## **1.2. Φάσεις Εκπόνησης Διπλωματικής Εργασίας**

Η εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας πραγματοποιήθηκε μεταξύ Οκτωβρίου 2009 και Ιουνίου 2010 και η πορεία η οποία ακολουθήθηκε, αναλύεται στις φάσεις που παρουσιάζονται στο Σχήμα 1.1.



Σχήμα 1.1 Φάσεις εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας

### ***Φάση 1<sup>η</sup>: Διερεύνηση των Χαρακτηριστικών της Ενεργειακής Κοινότητας***

Η πρώτη φάση εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας είχε ως στόχο τη διερεύνηση των χαρακτηριστικών της Ενεργειακής Κοινότητας. Συγκεκριμένα, εξετάστηκαν το πλαίσιο το οποίο οδήγησε στην σύστασή της Ενεργειακής Κοινότητας, ο σκοπός ίδρυσής της και οι δεσμεύσεις που απορρέουν από αυτή για τα συμβαλλόμενα μέρη, η λειτουργική της δομή και η σχέση Ενεργειακής Κοινότητας-Ευρωπαϊκής Νομοθεσίας. Στα πλαίσια αυτά, εξετάστηκε η νέα κοινοτική οδηγία για την προώθηση των ΑΠΕ ως προς τις δεσμεύσεις που περιλαμβάνει, τις χώρες που αφορά και τη σχέση της με την Ενεργειακή Κοινότητα.

### ***Φάση 2<sup>η</sup>: Συλλογή Δεδομένων για τις Εξεταζόμενες Χώρες της Ενεργειακής Κοινότητας***

Στη φάση αυτή, αφού διευκρινίστηκαν οι παράγοντες οι οποίοι πρέπει να εξεταστούν προκειμένου να αποσαφηνιστεί η κατάσταση των χωρών της Ενεργειακής Κοινότητας όσον αφορά στον ενεργειακό τους τομέα και την προοπτική προώθησης των ΑΠΕ, συλλέχθηκαν, έπειτα από βιβλιογραφική έρευνα, σχετικές πληροφορίες για τις τρεις χώρες οι οποίες εξετάζονται στην παρούσα διπλωματική εργασία, Βοσνία-Ερζεγοβίνη, Μολδαβία και Σερβία. Συγκεκριμένα οι πληροφορίες αυτές αφορούσαν στα ενεργειακά χαρακτηριστικά, το θεσμικό πλαίσιο και το δυναμικό ΑΠΕ των τριών χωρών.

### ***Φάση 3<sup>η</sup>: Ανάλυση Ενεργειακού Τομέα των Εξεταζόμενων Χωρών***

Στην τρίτη φάση έγινε η ανάλυση του ενεργειακού τομέα των τριών εξεταζόμενων χωρών με βάση τα στοιχεία τα οποία είχαν συλλεχθεί προηγουμένως. Στόχος της ανάλυσης αυτής ήταν τόσο η εποπτική παρουσίαση των στοιχείων μέσω σχημάτων και διαγραμμάτων αλλά και η ανάλυση των στοιχείων αυτών μέσα από τη σύγκριση και το σχολιασμό τους.

### ***Φάση 4<sup>η</sup>: Διερεύνηση του Δυναμικού ΑΠΕ των Εξεταζόμενων Χωρών***

Στη φάση αυτή εξετάστηκε το δυναμικό ΑΠΕ κάθε χώρας. Συγκεκριμένα διερευνήθηκε η παρούσα κατάσταση των τριών χωρών όσον αφορά στην αξιοποίηση των ΑΠΕ και το ανεκμετάλλευτο δυναμικό ανανεώσιμων πηγών όπως αυτό έχει εκτιμηθεί από διάφορες πηγές μέχρι σήμερα, ενώ παράλληλα προσδιορίστηκαν οι βασικοί παράγοντες οι οποίοι αποτελούν τροχοπέδη στην προώθησή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

### ***Φάση 5<sup>η</sup>: Συγκριτική Ανάλυση της Κατάστασης των Εξεταζόμενων Χωρών***

Στη φάση αυτή της διπλωματικής εργασίας έγινε μια σύγκριση των τριών υπό εξέταση χωρών, προκειμένου να φανεί πόσο απέχουν μεταξύ τους σε όλους εκείνους τους επιμέρους τομείς οι οποίοι διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο στην προσπάθεια των χωρών για εναρμόνιση με τη νέα κοινοτική οδηγία.

## **Φάση 6<sup>η</sup>: Εξαγωγή Συμπερασμάτων και Προοπτικών**

Στην τελική φάση, αφού αξιολογήθηκαν όλες οι παραπάνω πληροφορίες, εξήχθηκαν συμπεράσματα σχετικά με την κατάσταση του ενεργειακού τομέα των τριών εξεταζόμενων χωρών καθώς επίσης και τις προοπτικές και τα βασικότερα εμπόδια που συναντούνται στην ανάπτυξη των ΑΠΕ. Παράλληλα, εξετάστηκαν οι προοπτικές που ανοίγονται μέσα από την παρούσα διπλωματική εργασία.

### **1.3. Δομή Διπλωματικής εργασίας**

Αρχικά, δίδεται μια σύντομη περίληψη της διπλωματικής εργασίας, στην οποία παρουσιάζονται συνοπτικά τα κύρια σημεία της. Στην συνέχεια ακολουθεί ο πίνακας περιεχομένων και το κύριο περιεχόμενο της διπλωματικής εργασίας, το οποίο αποτελείται από επτά κεφάλαια. Τέλος παρατίθεται η βιβλιογραφία.

Παρακάτω περιγράφεται συνοπτικά το περιεχόμενο κάθε κεφαλαίου.

#### ***Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή***

Πρόκειται για το παρόν κεφάλαιο, στο οποίο παρουσιάζεται συνοπτικά το θέμα της εργασίας, οι φάσεις εκπόνησης της και το περιεχόμενο κάθε κεφαλαίου.

#### ***Κεφάλαιο 2: Ενεργειακή κοινότητα και Νέα Κοινοτική Οδηγία***

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια παρουσίαση των ενεργειακού σκηνικού στην ΕΕ, αναλύοντας των ρόλο των ΑΠΕ στην προσπάθεια καταπολέμησης της κλιματικής αλλαγής και την αύξηση της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού της Κοιότητας και παρουσιάζονται οι δεσμεύσεις που έχει αναλάβει η ΕΕ για την προώθηση τους. Στα πλαίσια αυτά αναλύεται η λειτουργία της Ενεργειακής Κοινότητας και οι απαιτήσεις που προβλέπονται από τη νέα κοινοτική οδηγία για την προώθηση των ΑΠΕ.

#### ***Κεφάλαιο 3: Ανάλυση Βοσνίας – Ερζεγοβίνης***

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια εκτενής ανάλυση της κατάστασης η οποία επικρατεί στη Βοσνία-Ερζεγοβίνη όσον αφορά στον ενεργειακό της τομέα. Συνοπτικά, παρουσιάζονται τα θεσμικά όργανα τα οποία διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο στον ενεργειακό τομέα και οι αρμοδιότητές τους, οι στρατηγικές τις οποίες έχει υιοθετήσει η χώρα για τον συγκεκριμένο τομέα και οι στόχοι τους οποίους περιλαμβάνουν, οι εταιρείες ενέργειας οι οποίες δραστηριοποιούνται στη χώρα, το ιδιοκτησιακό τους καθεστώς και ο ρόλος τους στην αγορά, η ικανότητα παραγωγής ενέργειας της χώρας, η παραγωγή και η κατανάλωση ενέργειας στην πάροδο του χρόνου, οι υποδομές μεταφοράς και διανομής ενέργειας, η κατάσταση η οποία επικρατεί σχετικά με την ασφάλεια εφοδιασμού και τέλος η κατάσταση του τομέα των ΑΠΕ, αναλύοντας το δυναμικό το οποίο διαθέτει η χώρα, τους στόχους τους



οποίους έχει θέσει σχετικά με τις ΑΠΕ και τα εμπόδια στην επίτευξή των στόχων αυτών.

#### ***Κεφάλαιο 4: Ανάλυση Μολδαβίας***

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται αντίστοιχα μια εκτενής ανάλυση της κατάστασης η οποία επικρατεί στη Μολδαβία όσον αφορά στον ενεργειακό της τομέα, η οποία βασίζεται στην ίδια δομή και εξετάζει τους ίδιους παράγοντες με την ανάλυση η οποία προηγήθηκε για τον ενεργειακό τομέα της Βοσνίας-Ερζεγοβίνης στο τρίτο κεφάλαιο.

#### ***Κεφάλαιο 5: Ανάλυση Σερβίας***

Το κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνει την ανάλυση του ενεργειακού τομέα της τρίτης υπό εξέταση χώρας και περιλαμβάνει όλους τους επιμέρους τομείς οι οποίοι αναπτύχθηκαν και για τις δυο προηγούμενες χώρες.

#### ***Κεφάλαιο 6: Σύγκριση Χωρών***

Στο έκτο κεφάλαιο γίνεται συγκριτική ανάλυση των τριών χωρών, Βοσνίας-Ερζεγοβίνης, Μολδαβίας και Σερβίας, ως προς την κατάσταση η οποία επικρατεί στον ενεργειακό τους τομέα. Η ανάλυση αυτή περιλαμβάνει τρεις βασικές ενότητες, το υφιστάμενο πλαίσιο πολιτικής, την παρούσα κατάσταση του ενεργειακού τομέα και την κατάσταση στον τομέα των ΑΠΕ, εξετάζοντας έτσι τα βασικότερα σημεία τα οποία καθορίζουν την αποτελεσματικότητα του ενεργειακού τομέα. Μέσα από την εν λόγω σύγκριση γίνεται φανερή η κατάσταση στην οποία βρίσκεται αυτή τη στιγμή η κάθε χώρα σε σχέση με την εναρμόνισή της με τη νέα κοινοτική οδηγία, οι προοπτικές τις οποίες έχει και τα εμπόδια τα οποία πρέπει να υπερνικήσει.

#### ***Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα***

Το τελευταίο κεφάλαιο αφιερώνεται στην συνολική παρουσίαση των σημαντικότερων σημείων – συμπερασμάτων τα οποία προέκυψαν από την παραπάνω μελέτη.



---

**Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>**

***Ενεργειακή Κοινότητα  
& Νέα Κοινοτική  
Οδηγία***

## 2.1. Εισαγωγή

Οι κλιματικές αλλαγές οι οποίες προκαλούνται από τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου είναι το σημαντικότερο οικολογικό πρόβλημα το οποίο αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα σε παγκόσμιο επίπεδο, με την ανησυχία για την υπερθέρμανση του πλανήτη να αυξάνεται διαρκώς τα τελευταία χρόνια. Πριν από μια δεκαετία, οι περισσότερες χώρες πήραν μέρος στη σύναψη της διεθνούς συνθήκης – Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC-United Nations Framework Convention on Climate Change) προκειμένου να εκκινήσουν διαδικασία εξέτασης σχετικά με το τι μπορεί να γίνει για τη μείωση της υπερθέρμανσης του πλανήτη και να αντιμετωπίσουν οποιαδήποτε αύξηση της θερμοκρασίας είναι αναπόφευκτη. Κάποια χρόνια αργότερα, ένας αριθμός εθνών ενέκρινε μια προσθήκη στη Συνθήκη: το πρωτόκολλο του Κιότο, το οποίο περιλαμβάνει πιο ισχυρά (και νομικώς δεσμευτικά) μέτρα. Η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) έχοντας αναγνωρίσει την ανάγκη λήψης μέτρων για την αντιμετώπιση του φαινομένου, έχει αναλάβει ενεργό ρόλο σ' αυτή την προσπάθεια.

Συγκεκριμένα, η Ευρωπαϊκή Ένωση πρωταγωνιστεί αυτή τη στιγμή στην παγκόσμια προσπάθεια για την αειφόρο ανάπτυξη και τον περιορισμό της κλιματικής αλλαγής. Έχει δεσμευθεί διεθνώς να μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και έχει χαιρετίσει τη συμφωνία η οποία επετεύχθη στη Διάσκεψη του ΟΗΕ για την κλιματική αλλαγή στο Μπαλί, να ξεκινήσουν δηλαδή οι επίσημες πολιτικές διαπραγματεύσεις για το κλίμα για την περίοδο μετά το 2012 και για τον «Οδικό Χάρτη του Μπαλί», ο οποίος έθετε ως προθεσμία ολοκλήρωσης των διαπραγματεύσεων το τέλος του 2009.

Δεδομένου ότι ο τομέας της ενέργειας αποτελεί τον κύριο υπαίτιο για τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου και ως εκ τούτου για την κλιματική αλλαγή, η μεγαλύτερη ανάγκη για ανάληψη σοβαρών ενεργειών, αφορά στον τομέα της ενεργειακής απόδοσης και της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, προκειμένου να αντιστραφούν οι υφιστάμενες απειλές.

Επιπλέον, είναι γνωστό ότι η Ευρώπη εξαρτάται ολοένα και περισσότερο από τις εισαγωγές πετρελαίου και φυσικού αερίου, αφού ένα μεγάλο ποσοστό των ενεργειακών της αναγκών καλύπτεται, σήμερα, από εισαγωγές, με διευρυνόμενο το μερίδιο των ορυκτών καυσίμων. Αυτή η κατάσταση την καθιστά ιδιαίτερα ευάλωτη από οικονομικής, πολιτικής και φυσικά περιβαλλοντικής σκοπιάς. Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει συνειδητοποιήσει ότι οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) αποτελούν την ελκυστικότερη επιλογή προκειμένου να διαφοροποιηθεί το ενεργειακό της μίγμα, συμβάλλοντας παράλληλα και στην προσπάθεια καταπολέμησης της κλιματικής αλλαγής, δεδομένου ότι οι ΑΠΕ είναι διαθέσιμες τοπικά, ενισχύουν την ασφάλεια εφοδιασμού, συμβάλλουν στην απασχόληση, αυξάνουν την ανταγωνιστικότητα της ευρωπαϊκής βιομηχανίας και συνεπάγονται

σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη. Άλλωστε, η πορεία προς μια αποκεντρωμένη παραγωγή ενέργειας έχει πολλά πλεονεκτήματα, όπως η αξιοποίηση των τοπικών ενεργειακών πηγών, οι μικρότερες μεταφορικές αποστάσεις (βιομάζα) και οι μειωμένες ενεργειακές απώλειες, ενώ ταυτόχρονα, προάγει την κοινωνική ανάπτυξη (π.χ. δημιουργία θέσεων εργασίας και παροχή εισοδήματος σε τοπική κλίμακα) και τη συνοχή.

Σε γενικές γραμμές, η ανάπτυξη των ΑΠΕ ανοίγει το δρόμο προς τη βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη σε ευρωπαϊκό, εθνικό και τοπικό επίπεδο, αφού δημιουργεί σημαντικές ευκαιρίες, τόσο μέσω της καινοτομίας και της επιστημονικής προόδου όσο και μέσω της ενίσχυσης της επιχειρηματικότητας και της αυξημένης συμμετοχής μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων. Το γεγονός αυτό συνάδει με τους συνολικούς στόχους της ΕΕ όσον αφορά στην ανταγωνιστικότητα και την αειφόρο οικονομική ανάπτυξη της Στρατηγικής της Λισαβόνας.

Έτσι, έχοντας αναγνωρίσει όλα τα παραπάνω οφέλη από την αξιοποίηση των ΑΠΕ η ΕΕ προχώρησε στη λήψη πολλών νομοθετικών μέτρων για την προώθηση της χρήσης τους. Βασικότερα έγγραφα πολιτικής για την αξιοποίηση των ΑΠΕ αποτελούν η οδηγία 2001/77/ΕΚ η οποία εκδόθηκε στις 27 Σεπτεμβρίου του 2001 και θέτει το στόχο του 22,1% στο μερίδιο της ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην ΕΕ έως το 2010 και η οδηγία 2003/30/ΕΚ της 8ης Μαΐου 2003 για την προώθηση των βιοκαυσίμων, η οποία θέτει ενδεικτικούς στόχους για το μερίδιο των βιοκαυσίμων στο σύνολο των καυσίμων κίνησης στο 2% μέχρι το 2005, και στο 5,75% μέχρι το 2010.

## **2.2. Ίδρυση Ενεργειακής Κοινότητας**

Στα πλαίσια των δραστηριοτήτων της σχετικά με την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού και την κλιματική αλλαγή, η Ευρωπαϊκή Ένωση ξεκίνησε το Μάιο του 2004 διαπραγματεύσεις με χώρες της Νοτιοανατολικής Ευρώπης και συγκεκριμένα την Αλβανία, τη Βοσνία-Ερζεγοβίνη, τη Βουλγαρία, την Κροατία, την Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας, τη Δημοκρατία του Μαυροβουνίου, τη Σερβία, τη Ρουμανία, την Τουρκία και την Προσωρινή Διοικητική Αποστολή των Ηνωμένων Εθνών (UNMIK-United Nations Interim Administration Mission) στο Κοσόβο, για τη σύναψη μιας νομικά δεσμευτικής συμφωνίας, η οποία στόχευε στη δημιουργία μιας «πραγματικής» Ενεργειακής Κοινότητας που θα χαρακτηριζόταν από διασυνδεδεμένα δίκτυα και μέτρα σταθεροποίησης των τιμών και θα συμπληρωνόταν από πολιτικές οι οποίες θα ενθάρρυναν την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών.

Σαν αποτέλεσμα αυτών των διαπραγματεύσεων, στις 25 Οκτωβρίου 2005, με την κύρωση της Συνθήκης των Αθηνών (Athens Energy Community Treaty), συστάθηκε η Ενεργειακή Κοινότητα, αποκαλούμενη και ως Ενεργειακή Κοινότητα της

Νοτιοανατολικής Ευρώπης (ECSEE-Energy Community of South East Europe) ή αλλιώς Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Κοινότητα (EEC-European Energy Community).

Τη συνθήκη επικύρωσαν τελικά εννέα Συμβαλλόμενα Μέρη, η Ευρωπαϊκή Ένωση (29.05.2006), η Αλβανία (24.05.2006), η Βουλγαρία (07.03.2006), η Βοσνία-Ερζεγοβίνη (20.09.2006), η Κροατία (30.06.2006), η FYROM (29.05.2006), το Μαυροβουνίου (15.12.2006), η Ρουμανία (26.06.2006) και η Σερβία (09.08.2006), ενώ η συμμετοχή της Ουκρανίας και της Μολδαβίας θα γινόταν αποδεκτή υπό την προϋπόθεση ότι οι δυο χώρες θα ανέπτυσαν κατάλληλη νομοθεσία. Σύμφωνα με τη συνθήκη, κάθε Κράτος Μέλος της ΕΕ θα είχε τη δυνατότητα να αντιπροσωπεύεται στο Υπουργικό Συμβούλιο, τη Μόνιμη Ομάδα Υψηλού Επιπέδου (Permanent High Level Group) και το Ρυθμιστικό Συμβούλιο καθώς και να συμμετέχει στις συζητήσεις των οργανισμών αυτών και στα σχετικά φόρουμ (Fora). Το προνόμιο αυτό χρησιμοποιείται αυτή τη στιγμή από 13 Συμμετέχοντες: την Αυστρία, τη Βουλγαρία, την Κύπρο, τη Δημοκρατία της Τσεχίας, τη Γαλλία, τη Γερμανία, την Ελλάδα, την Ουγγαρία, την Ιταλία, τη Ρουμανία, τη Σλοβενία, τη Σλοβακία και το Ηνωμένο Βασίλειο. Τέλος, η συνθήκη επέτρεπε τη συμμετοχή οποιασδήποτε άλλης χώρας με την προϋπόθεση υποβολής αίτησης συμμετοχής η οποία θα έπρεπε να εγκριθεί από το Υπουργικό Συμβούλιο. (Renner, 2009; Energy Community, 2010)

Ωστόσο, το 2007 η Βουλγαρία και η Ρουμανία προσχώρησαν στην Ευρωπαϊκή Ένωση οπότε έπαψαν πλέον να αποτελούν ξεχωριστά Συμβαλλόμενα Μέρη και από τότε κατατάσσονται στους Συμμετέχοντες, ενώ την 1η Μαΐου 2010 η Μολδαβία έγινε το όγδοο πλήρες ισότιμο μέλος της Ενεργειακής Κοινότητας. (Energy Community, 2010)

### **2.2.1. Στόχοι**

Η Ενεργειακή Κοινότητα ιδρύθηκε στην προσπάθεια της Ευρωπαϊκής Κοινότητας για δημιουργία στενών και ισχυρών συνεργατικών δεσμών ανάμεσα στις χώρες της Νοτιοανατολικής Ευρώπης, ώστε να αντιμετωπιστούν οι ενεργειακές προκλήσεις του παρόντος και του μέλλοντος. Έτσι, μέσω της Ενεργειακής Κοινότητας οι συμβαλλόμενες χώρες συνεργάζονται και συμπράττουν για να δώσουν λύσεις σε ενεργειακά προβλήματα, όπως η εξασφάλιση ελκυστικού επενδυτικού περιβάλλοντος για ενεργειακές επενδύσεις, η αξιοποίηση του δυναμικού των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η εξοικονόμησης ενέργειας, η ενδυνάμωση της ασφάλειας του ενεργειακού τους εφοδιασμού και η απελευθέρωση των ενεργειακών τους αγορών, προωθώντας παράλληλα την προστασία του περιβάλλοντος. Επομένως, η συμμετοχή στην Ενεργειακή Κοινότητα, συνιστά στρατηγικό πλεονέκτημα για την ενσωμάτωση των ενεργειακών αγορών των χωρών της Νοτιοανατολικής Ευρώπης στην ευρύτερη ενεργειακή αγορά της

Ευρωπαϊκής Ένωσης, αλλά και για την οικονομική ανάπτυξη των χωρών της περιοχής.

Συγκεκριμένα, στη συνθήκη για την Ενεργειακή Κοινότητα προβλέπεται η δημιουργία ολοκληρωμένης αγοράς φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας στη Νοτιανατολική Ευρώπη, η οποία θα δημιουργήσει σταθερό κανονιστικό και εμπορικό πλαίσιο, ικανό να προσελκύσει επενδύσεις σε δίκτυα φυσικού αερίου, στην ηλεκτροπαραγωγή και σε δίκτυα μεταφοράς, ώστε όλα τα Συμβαλλόμενα Μέρη να έχουν σταθερό και συνεχή εφοδιασμό με φυσικό αέριο και ηλεκτρική ενέργεια, στοιχείο ζωτικής σημασίας για την οικονομική ανάπτυξη και την κοινωνική σταθερότητα. Η Συνθήκη συνδέει την Ελλάδα με τις αγορές φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας της ηπειρωτικής Ευρωπαϊκής Ένωσης και παρέχει κίνητρα για τη σύνδεση των Βαλκανίων με τα αποθέματα φυσικού αερίου της Κασπίας, της Βόρειας Αφρικής και της Μέσης Ανατολής.

Στην αγορά ενέργειας που δημιουργείται απουσιάζουν τα εσωτερικά σύνορα, ενώ απαγορεύονται η επιβολή τελωνειακών δασμών και ποσοτικών περιορισμών στις εισαγωγές και εξαγωγές δικτυακής ενέργειας και όλα τα μέτρα με ανάλογο αποτέλεσμα, εκτός από ορισμένες εξαιρέσεις (για λόγους δημόσιας τάξης ή δημόσιας ασφάλειας, προστασίας της υγείας και ζωής ανθρώπων, ζώων ή φυτών, προστασίας της βιομηχανικής ή εμπορικής ιδιοκτησίας). Μάλιστα η Συνθήκη προβλέπει ότι σε ειδικές περιπτώσεις, όπως σε περίπτωση διακοπής του εφοδιασμού με δικτυακή ενέργεια, πρέπει να διασφαλίζεται η ασφάλεια του εφοδιασμού στην Ενεργειακή Κοινότητα και θεσπίζει για το λόγο αυτό μηχανισμό αμοιβαίας συνδρομής, ο οποίος μπορεί να βοηθήσει στην άμβλυνση των επιπτώσεων μιας διακοπής, ιδίως στο έδαφος των Συμβαλλομένων Μερών.

Η Συνθήκη θεσπίζει επίσης μηχανισμό για τη λειτουργία περιφερειακών αγορών ενέργειας στην επικράτεια των συμβαλλόμενων μερών και των Κρατών Μελών της ΕΕ τα οποία ενδιαφέρονται άμεσα (Αυστρία, Βουλγαρία, Ελλάδα, Ουγγαρία, Ιταλία, Ρουμανία και Σλοβενία). Στους στόχους της Ενεργειακής Κοινότητας περιέχεται η εφαρμογή από όλα τα Συμβαλλόμενα Μέρη ενός τμήματος της κοινοτικής νομοθεσίας - ή του κοινοτικού κεκτημένου - στους τομείς της ενέργειας, του περιβάλλοντος, του ανταγωνισμού και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, καθώς και η τήρηση ορισμένων κοινοτικών προτύπων γενικής εμβέλειας τα οποία αφορούν τεχνικά συστήματα, για παράδειγμα όσον αφορά τη διασυνοριακή μεταφορά ή σύνδεση. Παράλληλα η Συνθήκη προβλέπει σύνολο μέτρων σχετικά με τη μεταφορά δικτυακής ενέργειας σε μεγάλες αποστάσεις, την ασφάλεια του εφοδιασμού, την παροχή ενέργειας στους πολίτες, την εναρμόνιση, την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και την ενεργειακή απόδοση. Με τα παραπάνω η Συνθήκη αποσκοπεί στην προώθηση της υψηλού επιπέδου παροχής φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας σε όλους τους πολίτες με βάση υποχρεώσεις κοινωφελούς υπηρεσίας και στην επίτευξη οικονομικής και κοινωνικής προόδου και υψηλού επιπέδου απασχόλησης.

Συνολικά, η συνθήκη για την Ενεργειακή Κοινότητα αναμένεται να βελτιώσει την ασφάλεια εφοδιασμού των Συμβαλλομένων Μερών, να επιτρέψει την ανάπτυξη ανταγωνισμού σε μεγαλύτερη κλίμακα στην ενεργειακή αγορά και την αξιοποίηση οικονομιών κλίμακας, ενώ παράλληλα θα βελτιώσει την κατάσταση του περιβάλλοντος όσον αφορά στο φυσικό αέριο και την ηλεκτρική ενέργεια και θα προωθήσει την ενεργειακή απόδοση και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Επιπλέον, θα βοηθήσει τα Κράτη-Μέλη να επενδύσουν σε ενεργειακά δίκτυα και υποδομές τα οποία από τη φύση τους έχουν τεράστιο κόστος, παρέχοντας μεγαλύτερη νομική ασφάλεια για τις εταιρίες και διευκολύνοντας την εξεύρεση πόρων για την έρευνα και ανάπτυξη «πράσινων» μορφών ενέργειας και την πιο υπεύθυνη, περιβαλλοντικά, χρήση των υδρογονανθράκων. Τέλος, η Συνθήκη θα ενισχύσει ιδιαίτερα τη διαπραγματευτική θέση της Ευρώπης ως ενιαίου «πελάτη» για το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, με αποτέλεσμα την πτώση των τιμών.

### 2.2.2. Θεσμικά Όργανα

Η Ενεργειακή κοινότητα περιλαμβάνει τα εξής θεσμικά όργανα:

- Το Υπουργικό Συμβούλιο (Ministerial Council), το οποίο αποτελείται από έναν αντιπρόσωπο από κάθε Συμβαλλόμενο Μέρος και δυο αντιπροσώπους της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, χαράσσει τις γενικές πολιτικές κατευθύνσεις, λαμβάνει μέτρα και θεσπίζει διαδικαστικές πράξεις, όπως ανάθεση καθηκόντων, αρμοδιοτήτων ή υποχρεώσεων, με σκοπό την υλοποίηση των στόχων της Συνθήκης. Η προεδρία αναλαμβάνεται εκ περιτροπής από κάθε Συμβαλλόμενο Μέρος ανά εξάμηνο και επικουρείται από έναν αντιπρόσωπο της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και έναν αντιπρόσωπο της επόμενης προεδρίας οι οποίοι λειτουργούν ως αντιπρόεδροι. Το Συμβούλιο υποχρεούται στην υποβολή ετήσιας έκθεσης, σχετικά με τις δραστηριότητες της Ενεργειακής Κοινότητας στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και στα Κοινοβούλια των Συμβαλλόμενων Μερών και των Συμμετεχόντων.
- Η Μόνιμη Ομάδα Υψηλού Επιπέδου (Permanent High Level Group), η οποία αποτελείται από έναν αντιπρόσωπο κάθε Συμβαλλόμενου Μέρους και δυο αντιπροσώπους της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, είναι υπεύθυνη για την προετοιμασία των εργασιών του Υπουργικού Συμβουλίου, την έγκριση των αιτήσεων τεχνικής βοήθειας, οι οποίες υποβάλλονται από οργανισμούς-χορηγούς, διεθνή χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και διμερείς χορηγούς, την κατάθεση έκθεσης στο Υπουργικό Συμβούλιο σχετικά με την πρόοδο στην επίτευξη των στόχων της Ενεργειακής Κοινότητας, τη λήψη μέτρων μετά από εξουσιοδότηση του Υπουργικού Συμβουλίου, και τη θέσπιση διαδικαστικών πράξεων οι οποίες δε συνεπάγονται ανάθεση καθηκόντων, εξουσιών ή υποχρεώσεων σε άλλα θεσμικά όργανα της Ενεργειακής Κοινότητας. Η



Προεδρία επικουρείται από έναν αντιπρόσωπο της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και έναν αντιπρόσωπο της επόμενης προεδρίας οι οποίοι λειτουργούν ως αντιπρόεδροι.

- Το Ρυθμιστικό Συμβούλιο (Regulatory Board) είναι αρμόδιο για την παροχή συμβουλών στο Υπουργικό Συμβούλιο και στη Μόνιμη Ομάδα Υψηλού Επιπέδου σχετικά με τις λεπτομέρειες του νόμου και των τεχνικών και ρυθμιστικών κανόνων. Επίσης, εκδίδει συστάσεις σε θέματα διασυννοριακών διαφορών μεταξύ δύο η περισσότερων ρυθμιστικών αρχών, μετά από αίτηση μιας εξ αυτών, λαμβάνει μέτρα, εφόσον εξουσιοδοτηθεί σχετικά από το Υπουργικό Συμβούλιο και θεσπίζει διαδικαστικές πράξεις. Το Ρυθμιστικό Συμβούλιο αποτελείται από έναν αντιπρόσωπο της ρυθμιστικής αρχής ενέργειας κάθε Συμβαλλόμενου Μέρους, ενώ η Ευρωπαϊκή Κοινότητα αντιπροσωπεύεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, επικουρούμενη από έναν ρυθμιστικό φορέα κάθε Συμμετέχοντος και από έναν αντιπρόσωπο της Ευρωπαϊκής Ομάδας Ρυθμιστικών Αρχών Ηλεκτρικής Ενέργειας και Φυσικού Αερίου (ERGEG-European Regulators Group for Electricity and Gas).
- Τα δύο φόρουμ (Fora) τα οποία απαρτίζονται από αντιπροσώπους όλων των ενδιαφερόμενων μερών, συμπεριλαμβανομένων της βιομηχανίας, των ρυθμιστικών αρχών, των ομάδων οι οποίες εκπροσωπούν τη βιομηχανία και των καταναλωτών, παρέχουν συμβουλές στην Ενεργειακή Κοινότητα. Τα φόρουμ προεδρεύονται από εκπρόσωπο της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, ενώ τα συμπεράσματα τους θα πρέπει να εγκρίνονται με ομοφωνία και στη συνέχεια να διαβιβάζονται στην Μόνιμη Ομάδα Υψηλού Επιπέδου.
- Η Γραμματεία (Secretariat), της οποίας η έδρα βρίσκεται στη Βιέννη, παρέχει διοικητική υποστήριξη στα υπόλοιπα όργανα της Ενεργειακής Κοινότητας, επαληθεύει την ορθή εφαρμογή των υποχρεώσεων των Συμβαλλόμενων Μερών, υποβάλλει ετήσιες εκθέσεις προόδου στο Υπουργικό Συμβούλιο, παρακολουθεί και συνδράμει στο συντονισμό, από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα, των δραστηριοτήτων των δωρητών στα εδάφη των Συμβαλλόμενων Μερών και στην περιοχή που βρίσκεται υπό τη δικαιοδοσία της UNMIK στο Κοσόβο, παρέχει διοικητική υποστήριξη στους χορηγούς και εκτελεί άλλα καθήκοντα τα οποία της ανατίθενται βάσει Συνθήκης ή με διαδικαστική πράξη του Υπουργικού Συμβουλίου, με εξαίρεση την εξουσία να λαμβάνει μέτρα και να θεσπίζει διαδικαστικές πράξεις. (Energy Community Treaty, 2005b)

### **2.2.3. Δεσμεύσεις Εμπλεκόμενων Μερών**

Οι δεσμεύσεις οι οποίες προκύπτουν από τη Συνθήκη για τη Σύσταση της Ενεργειακής Κοινότητας χωρίζονται σε τρεις κύκλους δεσμεύσεων. Ο πρώτος κύκλος, ο οποίος αφορά μόνο στα Συμβαλλόμενα Μέρη, περιγράφεται στον Τίτλο II

της Συνθήκης “Επέκταση του κοινοτικού κεκτημένου”. Σύμφωνα με αυτόν, με την επικύρωση της Συνθήκης, τα Συμβαλλόμενα Μέρη συμφωνούν να εφαρμόσουν τα βασικά τμήματα του κοινοτικού κεκτημένου της ΕΚ, τόσο ανά τομέα όσο και συνολικά. Συγκεκριμένα, τα Συμβαλλόμενα Μέρη καλούνται να εφαρμόσουν το κοινοτικό κεκτημένο στον τομέα της ενέργειας, το κεκτημένο για το περιβάλλον, το κεκτημένο περί ανταγωνισμού και το κεκτημένο για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ενώ παράλληλα δεσμεύονται να συμμορφωθούν με τα γενικά πρότυπα της ΕΚ.

Ειδικά όσον αφορά στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η Συνθήκη της Ενεργειακής Κοινότητας υποχρεώνει κάθε Συμβαλλόμενο Μέρος να παρέχει στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή, εντός ενός έτους από την ημερομηνία έναρξης ισχύος της Συνθήκης, σχέδιο για την εφαρμογή της οδηγίας 2001/77/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Σεπτεμβρίου 2001 για την προώθηση της ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και της οδηγίας 2003/30/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Μαΐου 2003 σχετικά με την προώθηση της χρήσης βιοκαυσίμων ή άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για τις μεταφορές.

Τέλος, σύμφωνα με τον Τίτλο II η Ενεργειακή Κοινότητα δύναται να τροποποιήσει τα κοινοτικά κεκτημένα τα οποία περιγράφονται στη συνθήκη ανάλογα με την εξέλιξη της νομοθεσίας της Ευρωπαϊκής Κοινότητας.

Ο δεύτερος κύκλος δεσμεύσεων, ο οποίος περιλαμβάνεται στον Τίτλο III της Συνθήκης “Μηχανισμός λειτουργίας των δικτυακών ενεργειακών αγορών”, αφορά στα Συμβαλλόμενα Μέρη καθώς επίσης και σε επτά Κράτη-Μέλη της ΕΕ τα οποία έχουν σχέση με την περιοχή και συγκεκριμένα την Αυστρία, τη Βουλγαρία, την Ελλάδα, την Ουγγαρία, την Ιταλία, τη Ρουμανία και τη Σλοβενία. Ο Τίτλος III περιέχει διατάξεις για τη δημιουργία μηχανισμών για τη μεταφορά της δικτυακής ενέργειας σε μεγάλες αποστάσεις, για την ανάπτυξη αναφορών σχετικά με την ασφάλεια εφοδιασμού κάθε χώρας και την υψηλού επιπέδου παροχή ενέργειας στους πολίτες. Προτρέπει επίσης την εναρμόνιση του σχεδιασμού των αγορών, την αμοιβαία αναγνώριση αδειών και μέτρων για τη δωρεάν ίδρυση εταιρειών δικτυακής ενέργειας, την προώθηση της ανάπτυξης στους τομείς των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς επίσης και τη λήψη ενός συνόλου μέτρων ασφαλείας για την περίπτωση αιφνίδιας κρίσης. Στο μεγαλύτερο μέρος τους, οι διατάξεις του Τίτλου III απαιτούν εφαρμογή μέσω μέτρων τα οποία λήφθηκαν ή πρόκειται να ληφθούν από τα αρμόδια θεσμικά όργανα της Ενεργειακής Κοινότητας.

Ο τρίτος κύκλος δεσμεύσεων ο οποίος περιγράφεται στον Τίτλο IV της Συνθήκης “Η δημιουργία μιας ενιαίας αγοράς ενέργειας” απευθύνεται στα Συμβαλλόμενα Μέρη και στο σύνολο της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, σε όλα δηλαδή τα εμπλεκόμενα μέρη. Ο Τίτλος IV προβλέπει, κατά βάση, την ελεύθερη κυκλοφορία της δικτυακής

ενέργειας και επιτρέπει στην Ενεργειακή Κοινότητα τη λήψη περαιτέρω μέτρων με στόχο τη δημιουργία μιας ενιαίας αγοράς ενέργειας. Επιπλέον, ο Τίτλος IV καθορίζει μια εξωτερική εμπορική πολιτική για την ενέργεια και προβλέπει ένα μηχανισμό αμοιβαίας συνδρομής μεταξύ των συμβαλλομένων μερών, σε περίπτωση διακοπής της ενέργειας. (Energy Community Treaty, 2005a)

Γενικά, η Ενεργειακή Κοινότητα εκδίδει αποφάσεις οι οποίες είναι δεσμευτικού χαρακτήρα και συστάσεις, μη δεσμευτικού χαρακτήρα. Τα μέτρα αυτά λαμβάνονται, κατά περίπτωση, είτε ύστερα από πρόταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (εφαρμογή κοινοτικού κεκτημένου), είτε ύστερα από πρόταση Συμβαλλόμενου Μέρους (άλλες δραστηριότητες) και εκδίδονται με απλή πλειοψηφία στην περίπτωση εφαρμογής του κοινοτικού κεκτημένου, με πλειοψηφία δύο τρίτων όταν αφορούν στο μηχανισμό λειτουργίας των αγορών και ομόφωνα για την εσωτερική αγορά ενέργειας.

Τέλος, το Υπουργικό Συμβούλιο δύναται, σε περίπτωση σοβαρής και συνεχούς παραβίασης, από Συμβαλλόμενο Μέρος, των υποχρεώσεων που απορρέουν από την εν λόγω Συνθήκη, να αποφασίσει ομόφωνα την αναστολή ορισμένων δικαιωμάτων του στα πλαίσια της Συνθήκης.

### **2.3. Νέα Κοινοτική Οδηγία**

Στις 19 Οκτωβρίου του 2006, η ΕΕ προχώρησε ακόμα παραπέρα σε σχέση με την πολιτική της για την ενέργεια και την κλιματική αλλαγή, παρουσιάζοντας το “Σχέδιο δράσης για την ενεργειακή απόδοση: αξιοποίηση του δυναμικού”. Στο εν λόγω σχέδιο δράσης τέθηκε ο στόχος της βελτίωσης κατά 20 % της ενεργειακής απόδοσης έως το 2020, ενώ περιλαμβάνονταν για πρώτη φορά ένας δεσμευτικός στόχος για μερίδιο 20% των ΑΠΕ στη συνολική κατανάλωση ενέργειας της ΕΕ έως το 2020, καθώς και ένας δεσμευτικός στόχος για μερίδιο τουλάχιστον 10% των βιοκαυσίμων μεταφοράς στη συνολική κατανάλωση καυσίμων μεταφοράς κάθε Κράτους Μέλους.

Τον Ιανουάριο του 2007 η ΕΕ με την ανακοίνωσή της με τίτλο: Χάρτης Πορείας για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Renewable Energy Roadmap) δήλωσε ότι οι στόχοι οι οποίοι περιλαμβάνονταν στο σχέδιο δράσης για την εξοικονόμηση ενέργειας, σε σχέση με τις ΑΠΕ και τα βιοκαύσιμα, είναι κατάλληλοι και εφικτοί, και ότι το πλαίσιο το οποίο περιλαμβάνει υποχρεωτικούς στόχους αναμένεται να προσφέρει στην επιχειρηματική κοινότητα τη μακροπρόθεσμη σταθερότητα που χρειάζεται ώστε να πραγματοποιεί βιώσιμες επενδύσεις στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, οι οποίες θα επιτρέψουν τη μείωση της εξάρτησης από εισαγόμενα ορυκτά καύσιμα και τη μεγαλύτερη αξιοποίηση των νέων ενεργειακών τεχνολογιών.

Το Μάρτιο του 2007, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο επαναβεβαίωσε τη δέσμευση της Κοινότητας για την ανάπτυξη ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές σε ολόκληρη την Κοινότητα μετά το 2010 και επικύρωσε υποχρεωτικό στόχο 20 % ως μερίδιο της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στη συνολική κατανάλωση ενέργειας της Κοινότητας έως το 2020 και υποχρεωτικό ελάχιστο στόχο, τον οποίο πρέπει να επιτύχουν όλα τα Κράτη-Μέλη, 10 % ως μερίδιο των βιοκαυσίμων στην κατανάλωση βενζίνης και πετρελαίου ντίζελ στις μεταφορές έως το 2020, στόχος ο οποίος πρέπει να υλοποιηθεί κατά οικονομικώς συμφέροντα τρόπο.

Στη συνέχεια, στις 23 Ιανουαρίου του 2008 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή υπέβαλε πρόταση για μια νέα οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην οποία συμπεριλαμβάνονταν οι στόχοι του Χάρτη Πορείας για τις Ανανεώσιμες Πηγές. Στις 12 Δεκεμβρίου του 2008 το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο συμφώνησε με το τελικό κείμενο της οδηγίας για τις ανανεώσιμες και λίγο μετά, στις 18 Δεκεμβρίου του 2008, το κείμενο της οδηγίας εγκρίθηκε και από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. (Euractiv Network, 2010; IRG, CRES, 2009)

Με την εν λόγω οδηγία η Ευρωπαϊκή Κοινότητα θεσπίζει κοινό πλαίσιο για την προώθηση της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, θέτει υποχρεωτικούς εθνικούς στόχους για το συνολικό μερίδιο ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας και το μερίδιο ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στις μεταφορές, καθορίζει κανόνες για τη στατιστική μεταβίβαση μεταξύ κρατών μελών, για κοινά έργα μεταξύ κρατών μελών και τρίτων χωρών, για τις εγγυήσεις προέλευσης, τις διοικητικές διαδικασίες, την πληροφόρηση και την κατάρτιση, την πρόσβαση στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας για ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές και καθιερώνει κριτήρια αειφορίας του περιβάλλοντος για τα βιοκαύσιμα και τα βιορρευτά.

Πιο συγκεκριμένα η Κοινότητα αναλαμβάνει τον δεσμευτικό εθνικό στόχο σύμφωνα με τον οποίο το μερίδιο της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας πρέπει το 2020 να ανέρχεται σε τουλάχιστον 20 % και το μερίδιο συμμετοχής των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην κοινοτική κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές θα πρέπει έως το 2020 να ανέρχεται σε τουλάχιστον 10%.

Κύριος σκοπός αυτών των δεσμευτικών εθνικών στόχων αποτελεί η παροχή ασφάλειας στους επενδυτές και η ενθάρρυνση της συνεχούς ανάπτυξης τεχνολογιών παραγωγής ενέργειας από όλες τις μορφές ανανεώσιμων πηγών.

Δεδομένου ότι το σημείο εκκίνησης, το δυναμικό ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και το ενεργειακό μείγμα κάθε κράτους μέλους διαφέρει, ο συνολικός κοινοτικός στόχος του 20 % επιμερίζεται στα Κράτη-Μέλη λαμβάνοντας υπ' όψιν τα παραπάνω χαρακτηριστικά. Αντίθετα ο στόχος του 10 % για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στις μεταφορές ισχύει για όλα εξίσου τα Μέλη καθώς είναι εύκολη η

εμπορία καυσίμων κίνησης, οπότε τα Κράτη-Μέλη με χαμηλό πλούτο σχετικών πόρων θα μπορούν εύκολα να προμηθευτούν από άλλες χώρες βιοκαύσιμα.

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων η κοινοτική οδηγία προβλέπει τη διευκόλυνση της διασυνοριακής υποστήριξης των μορφών ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές χωρίς να θίγονται τα εθνικά καθεστώτα στήριξης και θεσπίζει προαιρετικούς μηχανισμούς συνεργασίας μεταξύ κρατών μελών, οι οποίοι τους επιτρέπουν να συμφωνούν ως προς το βαθμό στήριξης που παρέχει ένα Κράτος-Μέλος στην παραγωγή ενέργειας σε άλλο Κράτος-Μέλος και ως προς το βαθμό συμμετοχής της παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές σε σχέση με τους αντίστοιχους εθνικούς συνολικούς στόχους.

Επιπλέον, προκειμένου να δημιουργηθούν ευκαιρίες μείωσης του κόστους επίτευξης των στόχων που θέτει η οδηγία, κρίνεται σκόπιμο αφενός να διευκολυνθεί η κατανάλωση, στα Κράτη-Μέλη, ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές σε άλλα Κράτη-Μέλη και, αφετέρου, να επιτραπεί στα Κράτη-Μέλη να συνυπολογίζουν στους οικείους εθνικούς στόχους την ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές που καταναλώνονται σε άλλα Κράτη-Μέλη. Για το σκοπό αυτό, απαιτούνται μέτρα ευελιξίας με τη μορφή στατιστικών μεταβιβάσεων, κοινών έργων μεταξύ κρατών μελών ή κοινών καθεστώτων στήριξης, αλλά τα μέτρα αυτά παραμένουν υπό τον έλεγχο των κρατών μελών προκειμένου να μην επηρεαστεί η ικανότητά τους να επιτύχουν τους εθνικούς τους στόχους.

Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης αποτελεί βασικό στόχο της Κοινότητας η οποία αποσκοπεί στην επίτευξη βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης κατά 20 % έως το 2020. Στα πλαίσια αυτά τα Κράτη-Μέλη παροτρύνονται να εφαρμόσουν πολιτικές για την ενεργειακή απόδοση και την εξοικονόμηση ενέργειας, πολιτικές οι οποίες συγκαταλέγονται, για κάθε Κράτος-Μέλος, στις αποτελεσματικότερες μεθόδους για την αύξηση του ποσοστιαίου μεριδίου ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, και, συνεπώς, για την ευκολότερη επίτευξη των στόχων ανανεώσιμων ενεργειακών πηγών που καθορίζονται στην νέα οδηγία. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να εξασφαλίζεται η λογική συνοχή μεταξύ των στόχων της νέας οδηγίας και της περιβαλλοντικής νομοθεσίας της Κοινότητας. Συγκεκριμένα, στις διαδικασίες αξιολόγησης, σχεδιασμού ή χορήγησης άδειας για εγκαταστάσεις ανανεώσιμης ενέργειας, τα Κράτη-Μέλη καλούνται να λαμβάνουν υπόψη όλη την περιβαλλοντική νομοθεσία της Κοινότητας και τη συμβολή των ανανεώσιμων ενεργειακών πηγών, στην επίτευξη περιβαλλοντικών στόχων και στόχων που σχετίζονται με την αλλαγή του κλίματος, ιδίως σε σύγκριση με εγκαταστάσεις μη ανανεώσιμης ενέργειας.

Η οδηγία προβλέπει επίσης τη διάθεση σημαντικού ποσού των χρηματοδοτικών πόρων της Κοινότητας και των Κρατών Μελών στην έρευνα και την ανάπτυξη σε σχέση με τις τεχνολογίες ανανεώσιμης ενέργειας προκειμένου να επιτευχθούν οι δεσμευτικοί στόχοι.

Επιπλέον, τα Κράτη-Μέλη καλούνται να λαμβάνουν κατάλληλα μέτρα για να επιτρέπουν τη μεγαλύτερη διείσδυση της ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, λαμβάνοντας υπόψη, μεταξύ άλλων, τις ιδιαιτερότητες των μεταβλητών πηγών και των πηγών οι οποίες δεν επιδέχονται ακόμη αποθήκευση και να επιτρέπουν τη σύνδεση νέων εγκαταστάσεων ανανεώσιμης ενέργειας το ταχύτερο δυνατόν. Μάλιστα η οδηγία περιλαμβάνει το ενδεχόμενο αποζημίωσης των παραγωγών ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές σε περίπτωση που αυτή δεν είναι δυνατόν να απορροφηθεί πλήρως από το δίκτυο λόγω επιπτώσεων στην αξιοπιστία ή την ασφάλεια του διασυνδεδεμένου συστήματος.

Προκειμένου να διασφαλισθεί η επίτευξη των δεσμευτικών εθνικών συνολικών στόχων η οδηγία υποχρεώνει τα Κράτη-Μέλη να εργαστούν προς μια ενδεικτική πορεία, λαμβάνοντας ως έτος εκκίνησης το 2005, δρομολογώντας την επίτευξη των τελικών δεσμευτικών στόχων τους και να θεσπίσουν εθνικό σχέδιο δράσης για την ανανεώσιμη ενέργεια, το οποίο θα περιλαμβάνει ενημέρωση για τους τομεακούς στόχους. Επιπλέον, τα Κράτη-Μέλη θα πρέπει να θεσπίσουν δικά τους μέτρα για την επίτευξη των εν λόγω στόχων. Τα παραπάνω εθνικά σχέδια δράσης, τα οποία θα πρέπει να υποβληθούν στην Κοινότητα ακολουθώντας ένα εναρμονισμένο πρότυπο, μπορεί να περιλαμβάνουν εκτίμηση του κόστους και των πλεονεκτημάτων των προβλεπόμενων μέτρων, τα μέτρα τα οποία σχετίζονται με την αναγκαία επέκταση ή ενίσχυση της υπάρχουσας υποδομής δικτύου, εκτίμηση του κόστους και των ωφελημάτων για την ανάπτυξη ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, οι οποίες υπερβαίνουν το απαιτούμενο επίπεδο της ενδεικτικής πορείας, πληροφορίες για τα εθνικά καθεστώτα στήριξης και πληροφορίες σχετικά με τη χρήση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές σε καινούργια ή ανακαινισμένα κτίρια. Παράλληλα, η οδηγία προβλέπει την τακτική υποβολή εκθέσεων προκειμένου να διασφαλιστεί η συνεχής επικέντρωση στην πρόοδο όσον αφορά στην ανάπτυξη ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές σε εθνικό και κοινοτικό επίπεδο.

Τέλος, η οδηγία του 2009 προβλέπει ρητά ότι τα μέτρα της συνεργασίας που προβλέπονται για τα Κράτη-Μέλη θα αρχίσουν να ισχύουν και για τα συμβαλλόμενα μέρη της Ενεργειακής Κοινότητας, αν οι χώρες αυτές, με απόφαση η οποία θα ληφθεί στα πλαίσια της Συνθήκης για την Ενεργειακή Κοινότητα, δεσμευτούν από την οδηγία του 2009. Μέχρι στιγμής, καμία τέτοια απόφαση δεν έχει ληφθεί, αλλά η Ενεργειακή Κοινότητα έχει ορίσει μια Ομάδα Εργασίας Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για τον καθορισμό των μέτρων για την εφαρμογή της οδηγίας του 2009. (Jardine et al., 2010)

---

**Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>**

*Ανάλυση*

*Βοσνίας-Ερζεγοβίνης*

### 3.1. Εισαγωγή

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο γίνεται μια εκτενής ανάλυση της κατάστασης η οποία επικρατεί στη Βοσνία Ερζεγοβίνη όσον αφορά στον ενεργειακό της τομέα. Η ανάλυση αυτή κινείται πάνω σε τρεις βασικούς άξονες οι οποίοι μας δίνουν τη δυνατότητα να αποκομίσουμε μια συνολική εικόνα για τον ενεργειακό τομέα της χώρας και μας επιτρέπουν να κατανοήσουμε ποιά είναι η υφιστάμενη κατάσταση όλων εκείνων των παραγόντων οι οποίοι επηρεάζουν καταλυτικά την ανάπτυξη των ΑΠΕ.

Αρχικά γίνεται μια παρουσίαση του υφισταμένου πλαισίου πολιτικής για τον ενεργειακό τομέα στη Β-Ε. Η παρουσίαση αυτή περιλαμβάνει την ανάλυση όλων το θεσμικών οργάνων της χώρας τα οποία διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο στον τομέα της ενέργειας. Στο κομμάτι αυτό παρουσιάζεται ο ρόλος τον οποίο επικαλείται να παίξει καθένα από τα θεσμοθετημένα όργανα και οι συγκεκριμένες αρμοδιότητες οι οποίες του έχουν εκχωρηθεί. Στη συνέχεια γίνεται μια παρουσίαση και ανάλυση όλων των στρατηγικών τις οποίες έχει υιοθετήσει η χώρα και έχουν να κάνουν με τον ενεργειακό τομέα. Συγκεκριμένα, παραθέτονται οι αρχές πάνω στις οποίες κινείται κάθε στρατηγική και παρουσιάζονται οι συγκεκριμένοι στόχοι που αυτή περιλαμβάνει.

Στη δεύτερη ενότητα του κεφαλαίου προχωράμε στην ανάλυση της κατάστασης η οποία επικρατεί στον ενεργειακό τομέα, παρουσιάζοντας αρχικά πως διαμορφώνεται η αγορά ενέργειας της χώρας. Στο κομμάτι αυτό γίνεται μια σύνοψη όλων των υφισταμένων εταιρειών οι οποίες δραστηριοποιούνται στην επικράτεια της χώρας, ενώ παράλληλα παρουσιάζεται το ιδιοκτησιακό τους καθεστώς και ο ρόλος τον οποίο η καθεμία διαδραματίζει στην εθνική αγορά. Έτσι δίνεται στον αναγνώστη η δυνατότητα να κατανοήσει το καθεστώς το οποίο επικρατεί στην αγορά ενέργειας της χώρας και το βαθμό στον οποίο έχει αναπτυχθεί ο γόνιμος ανταγωνισμός. Παρακάτω παρουσιάζεται η παραγωγική ισχύς που διαθέτει η χώρα, η σύσταση του πρωτογενούς ενεργειακού μίγματός της, η συνολική παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας και ηλεκτρικής ενέργειας και το πως αυτές μεταβλήθηκαν στην πάροδο του χρόνου. Επιπλέον δίνεται το ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας το οποίο δίνει τη δυνατότητα να κατανοήσουμε με ποιο τρόπο η χώρα καλύπτει την τελική ζήτηση ενέργειας και ποιο είναι το ποσοστό εξάρτησής της από τις εισαγωγές από το εξωτερικό. Μετά από μια συνοπτική ανάλυση και του τομέα της μεταφοράς και διανομής ενέργειας, όσον αφορά τη δομή και την κατάσταση του δικτύου, καθώς επίσης και τις διασυνδέσεις του με άλλες χώρες, γίνεται μια διερεύνηση της συνολικής κατάστασης όσον αφορά την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού, σχολιάζοντας την διαφοροποίηση της πρωτογενούς ενεργειακής προμήθειας της χώρας και του καθεστώτος το οποίο επικρατεί όσον αφορά στις εισαγωγές και το γενικότερο διεθνές εμπόριο.



Το τρίτο κομμάτι της ανάλυσης του ενεργειακού τομέα της Β-Ε εστιάζει στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Αρχικά παρουσιάζεται η συνολική κατάσταση η οποία επικρατεί στη χώρα όσον αφορά στην εκμετάλλευση των ΑΠΕ και δίνεται μια εκτίμηση για το δυναμικό το οποίο παρουσιάζει η χώρα για καθεμία μορφή ΑΠΕ. Επιπλέον, δίνεται μια εκτίμηση του κόστους, τόσο επένδυσης όσο και λειτουργίας για κάθε μια από αυτές, κάνοντας με αυτόν τον τρόπο εφικτή την αξιολόγηση των επενδυτικών ευκαιριών σε ΑΠΕ όχι μόνο από άποψη ανεκμετάλλευτου δυναμικού αλλά και από άποψη οικονομικής βιωσιμότητας. Στη συνέχεια αναλύεται κάθε μορφή ΑΠΕ ξεχωριστά, δίνοντας περισσότερες πληροφορίες για την παρούσα κατάσταση και το δυναμικό και τέλος παρουσιάζονται οι στόχοι οι οποίοι έχουν τεθεί από τη χώρα σε σχέση με την ανάπτυξη των ΑΠΕ και επισημαίνονται τα βασικά εμπόδια στο δρόμο για την επίτευξη αυτών των στόχων.

## **3.2. Πλαίσιο Πολιτικής Ενεργειακού Τομέα**

### **3.2.1. Θεσμικό Πλαίσιο**

Το Υπουργείο Εξωτερικού Εμπορίου και Οικονομικών Σχέσεων (MOFTER-Ministry of Foreign Trade and Economic Relations) έχει, σύμφωνα με το νόμο, την ευθύνη για «δραστηριότητες και καθήκοντα εντός της δικαιοδοσίας της Β-Ε, τα οποία σχετίζονται με τον προσδιορισμό της πολιτικής, τις βασικές αρχές, το συντονισμό των δραστηριοτήτων και την εναρμόνιση των έγκυρων φορέων και οργανισμών σε διεθνές επίπεδο στον τομέα της γεωργίας, της ενέργειας, της περιβαλλοντικής προστασίας, της ανάπτυξης και χρήσης των φυσικών πόρων και του τουρισμού». Το MOFTER είναι υπεύθυνο για το συνολικό συντονισμό του ενεργειακού τομέα και τη χάραξη της ενεργειακής πολιτικής της Β-Ε.

Το Ομοσπονδιακό Υπουργείο Ενέργειας, Εξόρυξης και Βιομηχανίας (MEMI-Federal Ministry of Energy, Mining and Industry) της Βοσνίας και Ερζεγοβίνης (Β-Ε) είναι υπεύθυνο για την ενέργεια, την εξόρυξη, τη γεωλογική έρευνα και τη βιομηχανία. Τα καθήκοντά του περιλαμβάνουν το συντονισμό της ενεργειακής πολιτικής, την παρακολούθηση των οικονομικών επιδόσεων καθώς και το συντονισμό της εφαρμογής σχεδίων, ιδίως όσων αφορούν εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα οι αρμοδιότητες του MEMI είναι:

- Εφαρμογή της θεσμοθετημένης πολιτικής κι επιβολή των νόμων όπως καθορίζεται από το νομοθετικό σώμα.
- Εκτέλεση της διοικητικής εποπτείας στην εφαρμογή νόμων και άλλων κανονισμών.

- Θέσπιση κανονισμών για την εφαρμογή των νόμων και άλλων εσωτερικών κανονισμών.
- Προώθηση προτάσεων και συστάσεων στο νομοθετικό τομέα για θέματα τα οποία εμπíπτουν στο πεδίο δράσης του.
- Απάντηση σε ερωτήματα/ζητήματα των νομοθετικών αρχών.
- Εκτέλεση άλλων καθηκόντων διοικητικής και τεχνικής φύσεως, όπως ορίζεται από τους νόμους και τους κανονισμούς.

Το Υπουργείο Οικονομίας, Ενέργειας και Ανάπτυξης (MEED-Ministry of Economy, Energy and Development) της Δημοκρατία Srpska (RSRS-Republic of Srpska) είναι αρμόδιο για το συντονισμό της παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας και την παραγωγή και επεξεργασία του άνθρακα, των προϊόντων πετρελαίου και του φυσικού αερίου. Το MEED είναι επίσης εξουσιοδοτημένο να αναπτύσσει μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα σχέδια, τα οποία περιλαμβάνουν την παροχή οικονομικών πόρων για την ανάπτυξη και την υλοποίηση των ετήσιων ενεργειακών ισοζυγίων.

Το Υπουργείο Πολεοδομίας, Πολιτικών Μηχανικών και Οικολογίας (Ministry of Urbanism, Civil Engineering and Ecology) της RS δρα σύμφωνα με τις αρχές της οικολογίας και των νόμων για την προστασία του περιβάλλοντος. Το συγκεκριμένο Υπουργείο εκπροσωπεί τη Βοσνία-Ερζεγοβίνη στο πρωτόκολλο του Κιότο και είναι υπεύθυνο για την εφαρμογή του Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την Προστασία του Περιβάλλοντος (θα αναλυθεί παρακάτω) και τις δραστηριότητες σχετικά με την κλιματική αλλαγή.

Το Κέντρο Εξοικονόμησης Ενέργειας (CEEF-Center for Energy Efficiency) της Β-Ε, μη κερδοσκοπικός οργανισμός ο οποίος υποστηρίζεται από μέλη, τέθηκε σε λειτουργία το Μάιο του 2002 στα πλαίσια του προγράμματος (MUNEE-Municipal Networks for Energy Efficiency) που χρηματοδοτούσε η Υπηρεσία Διεθνούς Ανάπτυξης των Ηνωμένων Πολιτειών (USAID-United States Agency for International Development). Η επίσημη ίδρυση του κέντρου έγινε τον Ιούνιο του 2005 και είχε ως στόχο την προώθηση της ορθολογικής χρήσης των πηγών ενέργειας και την εξοικονόμηση ενέργειας στη Β-Ε. Μέσα από τη δράση του το CEEF προσβλέπει στην επίτευξη των παρακάτω στόχων:

- Μείωση των επιβαρύνσεων από δαπάνες ενέργειας στους προϋπολογισμούς δήμων, καντονίων, οντοτήτων και κράτους.
- Σχεδιασμός και υλοποίηση προγράμματος εντοπισμού διαρροών και άλλων παρόμοιων προγραμμάτων για τη μείωση των απωλειών νερού.
- Διευκόλυνση των εργασιών στο δίκτυο των δήμων οι οποίες έχουν να κάνουν με την εξοικονόμηση ενέργειας και νερού.

- Προώθηση της ανάπτυξη ικανοτήτων στον τομέα της ορθολογικής χρήσης της ενέργειας και του νερού.
- Εξοικονόμηση ενέργειας (στους τομείς στέγασης, δημόσιας διοίκησης, βιομηχανίας, μεταφορών, κ.λπ.).
- Συλλογή, επεξεργασία, ανάλυση, αξιολόγηση και διάδοση δεικτών ενεργειακής απόδοσης και απόδοσης στη χρήση του νερού.
- Παροχή βοήθειας στα αρμόδια όργανα της B-E για την εφαρμογή των κοινοτικών και διεθνών ενεργειακών και περιβαλλοντικών προτύπων (συμπεριλαμβανομένων και των μέτρων για την πρόληψη της κλιματικής αλλαγής).
- Παροχή συμβουλών στους τελικούς χρήστες για απλές και πρακτικές μεθόδους με τις οποίες μπορούν να εξοικονομήσουν ενέργεια στα σπίτια τους και τις εγκαταστάσεις των επιχειρήσεών τους.
- Πρόταση ειδικής νομοθεσίας για την εξοικονόμηση ενέργειας και την προστασία του κλίματος στη B-E.
- Διάδοση της γνώσης γύρω από βασικά θέματα που αφορά στην εξοικονόμηση ενέργειας και την καθοριστική σημασία της τοπικής δράσης σε δημοτικό και επιχειρησιακό επίπεδο.
- Προώθηση της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. (CEEF, 2010)

Επιπλέον, το 1999 η Κοινοβουλευτική Συνέλευση της B-E ίδρυσε, με την έκδοση του Νόμου περί Ρυθμιστή και Διαχειριστή του Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας της B-E και το διορισμό των Μελών της Επιτροπής, την Κρατική Ρυθμιστική Επιτροπή Ηλεκτρισμού (SERC-State Electricity Regulatory Commission) (SERC, 2008). Η SERC αποτελεί ένα ανεξάρτητο θεσμικό όργανο της B-E, το οποίο ενεργεί σύμφωνα με τις αρχές της αντικειμενικότητας, της διαφάνειας και της ισότητας και έχει την αρμοδιότητα και την ευθύνη της μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, της λειτουργίας του συστήματος μεταφοράς και του διεθνούς εμπορίου ηλεκτρικής ενέργειας. Επίσης, η SERC αποτελεί ένα μη κερδοσκοπικός οργανισμός, ο οποίος χρηματοδοτείται από ρυθμιστικά τέλη που καταβάλλουν εξουσιοδοτημένες οντότητες, ενώ το έργο της οργανώνεται μέσω των:

- Νομικό Τμήμα.
- Τμήμα Δασμολογίας και Αγοράς.
- Τμήμα Χορήγησης Αδειών και Μηχανολογίας.
- Τμήμα Οικονομίας και Διοίκησης.

Το 2003, με τον νόμο περί Ηλεκτρισμού στην Ομοσπονδία Βοσνίας-Ερζεγοβίνης (OB-E), ιδρύθηκε η Ομοσπονδιακή Ρυθμιστική Επιτροπή Ηλεκτρισμού (FERC-Federal Electricity Regulatory Commission) της B-E, η οποία αποτελεί εξειδικευμένη, αυτόνομη, ανεξάρτητη και μη κερδοσκοπική οργάνωση στην επικράτεια της OB-E. Οι κύριες δραστηριότητες της FERC περιλαμβάνουν:

- Εποπτεία και ρύθμιση των σχέσεων μεταξύ παραγωγής, διανομής και αγοραστών ηλεκτρικής ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων και των εμπόρων.
- Ορισμό της μεθοδολογίας και των κριτηρίων για τις τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας στην τιμολόγηση των πελατών.
- Καθορισμό των δασμολογικών κλάσεων για τους χρήστες του συστήματος διανομής και τους τιμολογιακούς πελάτες, έκδοση και ανάκληση αδειών παραγωγής, διανομής και προμήθειας.
- Έκδοση προκαταρκτικών αδειών για κατασκευή και χρήση εγκαταστάσεων ηλεκτρικής ενέργειας, εκτός των εγκαταστάσεων μεταφοράς.
- Προσδιορισμό των γενικών όρων παροχής ηλεκτρικής ενέργειας.

Στη B-E λειτουργεί επίσης μια Ρυθμιστική Επιτροπή για την Ηλεκτρική Ενέργεια της RS (RERS-Regulatory Commission for Electricity of Republic Srpska), η οποία ιδρύθηκε το 2002 με το νόμο περί ηλεκτρικής ενέργειας της RS, ως ανεξάρτητος και μη κερδοσκοπικός οργανισμός, με σκοπό την ρύθμιση των μονοπωλιακών πρακτικών και την εξασφάλιση της διαφάνειας και της αντικειμενικότητας όλων των φορέων που σχετίζονται με την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στην RS. Μεταξύ των κύριων αρμοδιοτήτων του RERS είναι οι εξής:

- Εποπτεία και ρύθμιση των σχέσεων μεταξύ της παραγωγής, της διανομής και των αγοραστών ηλεκτρικής ενέργειας συμπεριλαμβανομένων και των εμπόρων ηλεκτρικής ενέργειας.
- Καθορισμός των τιμών για τη παροχή ηλεκτρικής ενέργειας σε πελάτες που δε φέρουν τις απαραίτητες προϋποθέσεις και των γενικών όρων παροχής ηλεκτρικού ρεύματος.
- Ορισμός της μεθοδολογίας και των κριτηρίων για τα τέλη χρήσης του δικτύου διανομής, της μεθοδολογίας για τον υπολογισμό της χρέωσης σύνδεσης στο δίκτυο διανομής, του δασμολογικού συστήματος και των τιμολογίων για τους χρήστες του δικτύου διανομής.
- Έκδοση ή ανάκληση αδειών για την παραγωγή, τη διανομή, την προμήθεια σε τιμολογιακούς πελάτες, τις συναλλαγές και την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στο έδαφος της B-E, αδειοδότηση για κατασκευή ή μεγάλη ανοικοδόμηση εγκαταστάσεων παραγωγής ή διανομής.

- Επίλυση των διαφορών μεταξύ των εμπλεκομένων.
- Διευθέτηση των καταγγελιών σε περίπτωση απόρριψης πρόσβασης και των καταγγελιών σχετικά με τους όρους σύνδεσης στο δίκτυο διανομής.

Το 2005, με το νόμο περί ίδρυσης Ανεξάρτητου Διαχειριστή Συστήματος για το Σύστημα Μεταφοράς της Β-Ε (ΦΕΚ Β-Ε 35/04), η Κοινοβουλευτική Συνέλευση της χώρας ίδρυσε τον Ανεξάρτητο Διαχειριστή Συστήματος (ISO BiH-Independent System Operator Bosnia Herzegovina). Στόχος της ίδρυσης αυτής ήταν η εξασφάλιση της συνεχούς προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας, σύμφωνα με καθορισμένα πρότυπα ποιότητας για την ευημερία των πολιτών στη χώρα. Ο ISO BiH έχει καθιερωθεί ως ανεξάρτητος, εξειδικευμένος και μη κερδοσκοπικός οργανισμός στη Β-Ε, με κύριες αρμοδιότητες τις εξής:

- Διαχείριση του δικτύου μεταφοράς με στόχο τη διασφάλιση της αξιοπιστίας.
- Διαχείριση των περιουσιακών στοιχείων και συσκευών στο κέντρο ελέγχου.
- Διατήρηση της ισορροπίας της αγοράς, διασφάλιση βοηθητικών υπηρεσιών και ανάπτυξη και εφαρμογή αξιόπιστων προτύπων.
- Ανάπτυξη και εφαρμογή των κατευθυντήριων γραμμών για τον καθορισμό της χρήσης του συστήματος μεταφοράς.
- Ανάπτυξη και επιβολή των κανόνων της αγοράς, όπως ορίζονται από τις διατάξεις, σε σχέση με τα συστήματα και τις βοηθητικές υπηρεσίες του συστήματος μετάδοσης.

Τέλος, το Φεβρουάριο του 2006, στα πλαίσια της διαδικασίας ανασύστασης του τομέα ηλεκτρικής ενέργειας, άρχισε να λειτουργεί στη Β-Ε η Transco, εταιρία μεταφοράς ενέργειας, η οποία αποτελεί παράγοντα κλειδί σε κρατικό επίπεδο.

### **3.2.2. Ενεργειακές Στρατηγικές**

Η Β-Ε δεν έχει αναπτύξει ακόμα καμία γενική ενεργειακή στρατηγική, η οποία να προσδιορίζει το ρόλο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, την ανάπτυξη του σχετικού τομέα, και τους στόχους της χώρας σε σχέση με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας. Ωστόσο, η Παγκόσμια Τράπεζα (World Bank) και το Βοσνιακό Κέντρο για την Ενέργεια (Bosnian Center for Energy) εκπόνησαν μια ενδεικτική μελέτη προκειμένου να τεθούν τα θεμέλια για τη χάραξη της ενεργειακής στρατηγικής της χώρας. (IRG, CRES, 2009)

Η μελέτη αυτή, η οποία θα αποτελέσει τη βάση για την ανάπτυξη της ενεργειακής στρατηγικής της χώρας, ολοκληρώθηκε το Μάιο του 2008. Από τότε, έχει σημειωθεί μόνο μια μικρή πρόοδος όσον αφορά στη διαφοροποίηση των ενεργειακών πηγών,

ενώ καμία πρόοδος δεν σημειώθηκε όσον αφορά στην εξοικονόμηση ενέργειας και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. (Commission of the European Communities, 2008)

Το 2008, η χώρα εργάστηκε για την επίτευξη ενός πρώτου σχεδίου Ενεργειακής Στρατηγικής, όμως ούτε η OB-E, ούτε η RS έχει αναπτύξει ακόμη επίσημη ενεργειακή στρατηγική. Αν και η ανάπτυξη φαίνεται να είναι μια αργή διαδικασία, είναι θετικό ότι η διαδικασία αυτή έχει πλέον ξεκινήσει.

Επιπλέον, το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για το Περιβάλλον (NEAP-National Environmental Action Plan) και η Μεσοπρόθεσμη Αναπτυξιακή Στρατηγική (MTDS-Medium-Term Development Strategy) της Β-Ε τονίζουν ότι η προστασία του περιβάλλοντος και η εξοικονόμηση ενέργειας παίζουν σημαντικό ρόλο στην καταπολέμηση της φτώχειας. Το NEAP, το οποίο φτιάχτηκε το 2003 από τα σχετικά υπουργεία, περιλαμβάνει τη σύσταση ταμείου για το περιβάλλον και την εξοικονόμηση ενέργειας, με επίκεντρο τη βιομάζα και τη βιοενέργεια. Παρ' όλα αυτά, ούτε οι φορείς ούτε το κράτος έχουν λάβει ακόμα συγκεκριμένα μέτρα για την ανάπτυξη των προγραμμάτων τα οποία προβλέπονται από τη NEAP.

Οι συγκεκριμένοι στόχοι της μεταρρύθμισης του ενεργειακού τομέα καθορίζονται στα Έγγραφα Στρατηγικής Μείωσης της Φτώχειας (PRSP-Poverty Reduction Strategy Papers). Μεταξύ αυτών βρίσκονται οι ακόλουθοι σκοποί, οι οποίοι έχουν άμεση ή έμμεση σχέση με τις ΑΠΕ και την εξοικονόμηση ενέργειας (PEEREA, 2008).

- Ενίσχυση της σχέσης αποτελεσματικότητας κόστους και ορθολογικής χρήσης των πηγών ενέργειας και εξοικονόμηση ενέργειας.
- Εξασφάλιση της προστασίας του περιβάλλοντος σύμφωνα με τα εθνικά και διεθνή πρότυπα.
- Αύξηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- Τήρηση των συνθηκών του Καταστατικού Χάρτη της Ευρωπαϊκής Ενεργειακής Συμφωνίας (European Energy Charter Agreement), καθώς και άλλων διεθνών συμβάσεων και συμφωνιών.

Οι προτεραιότητες οι οποίες καθορίζονται στο PRSP δεν έχουν παρ' όλα αυτά ακόμα υλοποιηθεί, με εξαίρεση ορισμένες πρωτοβουλίες για την προώθηση SHPP-Small Hydro Power Plants (Μικροί Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί).

Η Β-Ε έχει αναπτύξει ακόμη μια Στρατηγική Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (Solid Waste Management Strategy), η οποία έχει ως κύριο στόχο τη διαχείριση των οικιακών αποβλήτων και προτείνει τη δημιουργία περιοχών διαχείρισης στερεών αποβλήτων, κάθε μια από τις οποίες πρόκειται να αντιστοιχεί σε πολλούς δήμους εξυπηρετώντας τουλάχιστον 200.000 άτομα (Ministry of Foreign Affairs of Denmark, Trade Council of Denmark-Western Balkan, 2009). Επιπλέον, τα τέλη για

τη διαχείριση των αποβλήτων θα συλλέγονται από τις δημοτικές επιχειρήσεις και στις περισσότερες περιπτώσεις θα καλύπτουν τη διαχείριση αποβλήτων, την υδροδότηση και τον οδικό καθαρισμό. Παράλληλα η Παγκόσμια Τράπεζα ξεκίνησε το 2002 ένα έργο, το οποίο προτίθεται να βοηθήσει στη μείωση των περιβαλλοντικών προβλημάτων που προκαλούνται από τις ανεπαρκείς πολιτικές του παρελθόντος για τη διαχείριση των αποβλήτων, καθώς και να βελτιώσει τις υπηρεσίες και το δυναμικό της διαχείρισης στερεών αποβλήτων στη χώρα.

Όμως, καθώς η εφαρμογή της Στρατηγικής Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων είναι αβέβαιη, λόγω των περιορισμένων κονδυλίων, η κυβέρνηση αποφάσισε την εφαρμογή της στρατηγικής σε τρεις φάσεις, διάρκειας πέντε ετών η καθεμία. Η πρώτη φάση (2001-2005) είχε την υποστήριξη της Παγκόσμιας Τράπεζας, και οι στόχοι της ήταν κυρίως η αποκατάσταση των υφιστάμενων χώρων υγειονομικής ταφής, η διεξαγωγή προγραμμάτων ευαισθητοποίησης του κοινού, και η εισαγωγή της συλλογής αποβλήτων σε εκείνους τους τομείς όπου δεν είχε ακόμη καθιερωθεί. Τα έργα τα οποία υλοποιήθηκαν κατά τα οικονομικά έτη 2005-2009 ήταν υπό την εποπτεία των Υπουργείων Χωροταξίας και Περιβάλλοντος (Ministries for Physical Planning and Environment) (Ministry of Foreign Affairs of Denmark, Trade Council of Denmark-Western Balkan, 2009).

### **3.3. Παρούσα Κατάσταση Ενεργειακού Τομέα**

Αυτή τη στιγμή δραστηριοποιούνται στη Β-Ε τρεις δημόσιες εταιρείες, οι οποίες είναι υπεύθυνες για την παραγωγή και τη διανομή ηλεκτρικής ενέργειας:

- Η Δημόσια Επιχείρηση ηλεκτρισμού της Β-Ε με έδρα το Sarajevo “Elektroprivreda BiH”-EP BiH είναι μια εταιρεία παραγωγής, διανομής και προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας. Η διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας στην περιοχή την οποία καλύπτει η “Elektroprivreda BiH” πραγματοποιείται μέσω πέντε τμημάτων διανομής από τις εταιρίες: “Elektrodistibucija B-Eač”, “Elektrodistibucija Mostar”, “Elektrodistibucija Sarajevo”, “Elektrodistibucija Tuzla” και “Elektrodistibucija Zenica”. Οι παραπάνω εταιρίες είναι προμηθεύτριες τιμολογιακών πελατών της περιοχής τους, αλλά δεν αποτελούν νομικά πρόσωπα και εξακολουθούν να είναι νομικά ενσωματωμένες στην κάθετα ολοκληρωμένη επιχείρηση. Η “Elektroprivreda BiH” διαθέτει σήμερα τρεις μεγάλους υδροηλεκτρικούς σταθμούς, μαζί με κάποιους μικρούς και επτά θερμοηλεκτρικούς σταθμούς.
- Η “Elektroprivreda Hrvatske zajednice Herceg Bosne”-EP HZHB με έδρα το Mostar (Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού της Κροατικής Κοινότητας στην Herceg-Bosna) είναι επίσης μια δημόσια εταιρεία παραγωγής, διανομής και προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας. Η διανομή ηλεκτρικής ενέργειας στην περιοχή στην οποία δραστηριοποιείται η εν λόγω εταιρία πραγματοποιείται σε τρία

σημεία διανομής (Νότια, Κεντρικά, και Βόρεια) όπου υπάρχουν αντίστοιχες εταιρείες, οι οποίες προμηθεύουν τιμολογιακούς πελάτες τις περιοχές. Αυτές οι οργανωτικές μονάδες δεν αποτελούν νομικά πρόσωπα, εξακολουθούν δηλαδή να είναι νομικά ενσωματωμένες στην κάθετα ολοκληρωμένη επιχείρηση. Η “Elektroprivreda HZ” διαθέτει έξι υδροηλεκτρικούς σταθμούς παραγωγής, τον Čarljina, τον Rama, τον Mostar, τους Jajce I, II και τον Jajce Pec Mlini.

- Η “Elektroprivreda Republike Srpska”-ERS με έδρα την Trebinje (Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού της Δημοκρατίας Srpska) είναι μια εταιρεία παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας και άνθρακα η οποία αποτελεί και τον διαχειριστή του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας της RS. Από το 2006, όπου συντελέστηκε η αποδέσμευση της δραστηριότητας μεταφοράς, η “Elektroprivreda RS” είναι οργανωμένη ως εταιρεία μεικτής κυριότητας, η οποία αποτελείται από τη μητρική εταιρεία και τις εταιρίες παραγωγής και διανομής. Η παραγωγή και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας στην περιοχή που καλύπτεται από την συγκεκριμένη εταιρία πραγματοποιείται από άλλες ανεξάρτητες εταιρείες, οι οποίες είναι νομικά αποδεσμευμένες από την εταιρεία χαρτοφυλακίου. Αυτές οι ανεξάρτητες εταιρείες είναι η “Elektro-Doboj” με έδρα το Doboj, η “Elektro-Hercegovina” με έδρα την Trebinje, η “Elektrokrajina” με έδρα την Banja Luka, η “Elektro-Bijeljina” με έδρα την Bijeljina και η “Elektro distribucija” με έδρα το Pale, όλες οι οποίες λειτουργούν ως προμηθεύτριες τιμολογιακών πελατών στην περιοχή τους. Σύμφωνα με το Σχέδιο δράσης της RS για την αναδιάρθρωση και την ιδιωτικοποίηση του τομέα ηλεκτρικής ενέργειας, οι πέντε παραπάνω κρατικές εταιρείες διανομής θα ανασχηματιστούν σε τρεις ανεξάρτητες εταιρίες διανομής ως εταιρίες μετοχικού κεφαλαίου (Joint Stock Companies-JSC).

Στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας δραστηριοποιείται επίσης η εταιρεία μεταφοράς της Βοσνίας-Ερζεγοβίνης “Elektroprenos-Elektroprijenos Bosne i Hercegovine” με έδρα στην Banja Luka, η οποία ιδρύθηκε το 2006 με τον Νόμο περί Ίδρυσης της Εταιρείας για τη Μεταφορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (TRANSCO-single transmission company) στη Βοσνία-Ερζεγοβίνη. Τα καθήκοντά της “Elektroprenos-Elektroprijenos Bosne i Hercegovine” αφορούν στα εξής:

- Μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας η οποία παράγεται από τις μονάδες ηλεκτροπαραγωγής μέχρι τις περιοχές διανομής ή τους μεγάλους βιομηχανικούς καταναλωτές.
- Συντήρηση και ανάπτυξη του συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.
- Σύνδεση του ηλεκτρικού συστήματος της Β-Ε με τα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας γειτονικών και άλλων χωρών, διευκολύνοντας έτσι την εξαγωγή, εισαγωγή και διαμετακόμιση ηλεκτρικής ενέργειας.



Επιπλέον, υπάρχουν στη Β-Ε κάποιες δημόσιες επιχειρήσεις υπεύθυνες για τη μεταφορά και διανομή φυσικού αερίου, στο Sarajevo, τη Lukavica, το Visoko και τη Zvornik.

Τέλος, λειτουργούν στη Β-Ε και κάποιες εταιρίες τηλεθέρμανσης, οι οποίες δραστηριοποιούνται σε μεγάλες πόλεις της χώρας, όπως στο Sarajevo, τη Banja Luka, τη Zenica και την Tuzla.

### 3.3.1. Παραγωγή και Κατανάλωση Ενέργειας

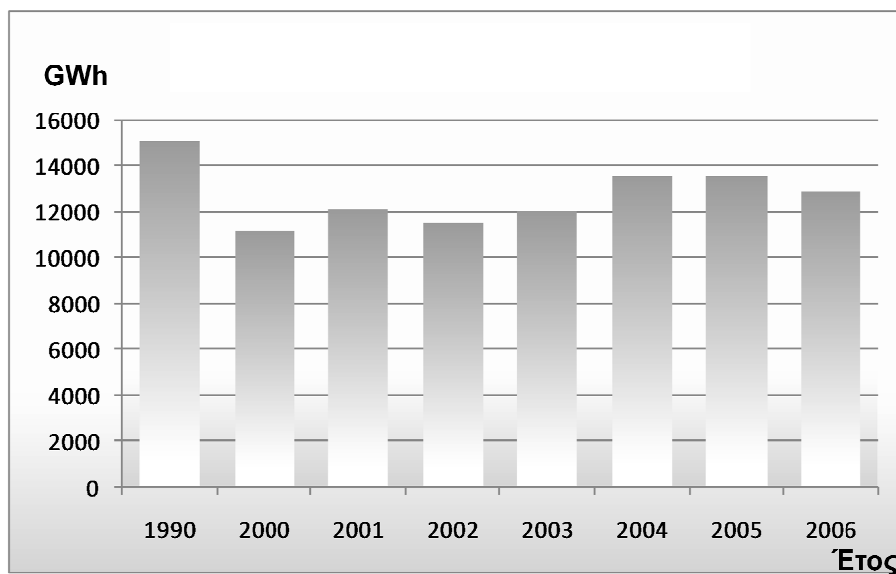
Η εταιρεία EP BiH διαθέτει μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας συνολικής ισχύος 1.839 MW, το 77% των οποίων είναι θερμοηλεκτρικοί σταθμοί παραγωγής (TPP-Thermal Power Plants) και το υπόλοιπο 23% υδροηλεκτρικούς σταθμούς παραγωγής (HPP-Hydro Power Plants). Αντίστοιχα, η παραγωγική ισχύς της EPRS είναι 1.375 MW, με τους θερμοηλεκτρικούς σταθμούς να αντιστοιχούν στο 54% και τους υδροηλεκτρικούς στο υπόλοιπο 46%. Τέλος, η EPHZHB έχει στην ιδιοκτησία της μόνο υδροηλεκτρικούς σταθμούς παραγωγής με συνολική ισχύ 762 MW. Μια επισκόπηση των υφιστάμενων μονάδων ηλεκτροπαραγωγής παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.1.

Πίνακας 3.1 Υφιστάμενοι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής στη Βοσνία-Ερζεγοβίνη (2007)

Ομοσπονδία Βοσνίας-Ερζεγοβίνης		Δημοκρατία Srpska		
Υφιστάμενοι HPP		Υφιστάμενοι TPP	Υφιστάμενοι HPP	Υφιστάμενοι TPP
Εταιρεία ηλεκτρισμού EP BiH	Εταιρεία ηλεκτρισμού EP HZHB	Εταιρεία ηλεκτρισμού EP BiH	Εταιρεία ηλεκτρισμού ERS	Εταιρεία ηλεκτρισμού ERS
Jablanica Grabovica Salakovac Μικροί HPP EP BiH	Čapljina Rama Mostar Jajce I Jajce II Peć Mlini	Tuzla G3 Tuzla G4 Tuzla G5 Tuzla G6 Kakanj G5 Kakanj G6 Kakanj G7	Višegrad Bočac Trebinje I Trebinje II Dubrovnik* Μικροί και βιομηχανικοί σταθμοί	Gacko 1 Ugljevik 1

\* Το 50% του Dubrovnik ανήκει στην Βοσνία, ενώ το άλλο 50% ανήκει στην Κροατία.

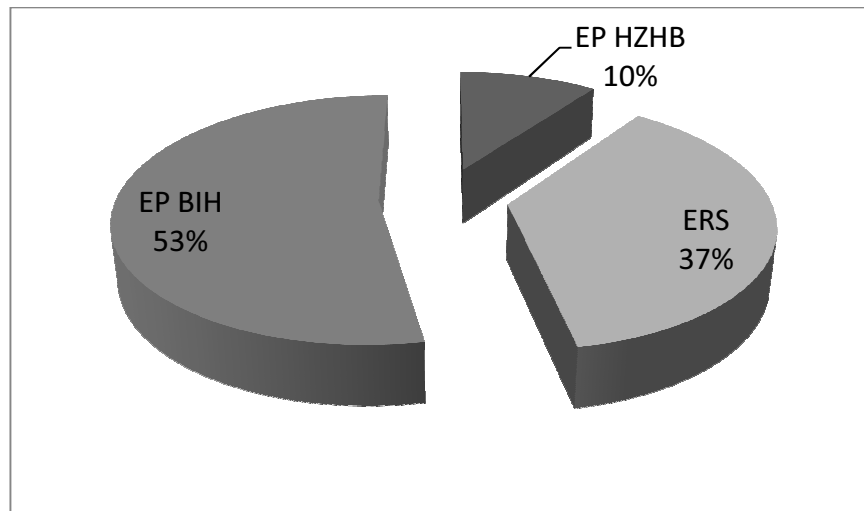
Σύμφωνα με το Σχήμα 3.1, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας προπολεμικά, το 1990, ήταν στο επίπεδο των 15.000 GWh. Αν και δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία καθ' όλη τη διάρκεια του πολέμου, οι ζημιές στο παραγωγικό δυναμικό, τις γραμμές μεταφοράς και άλλα ζωτικά στοιχεία του δικτύου είχαν ως αποτέλεσμα την έντονη ανικανότητα του τομέα να ανταποκριθεί στις ανάγκες των πελατών. Από το 1996, οι προσπάθειες ανασυγκρότησης, υπό την ηγεσία της διεθνούς κοινότητας, έδωσαν τη δυνατότητα στο δυναμικό παραγωγής να επανέλθει σιγά σιγά, καθώς επισκευάστηκαν και ανασυγκροτήθηκαν οι σχετικές εγκαταστάσεις. Ωστόσο, παρά τη λήξη του πολέμου και τις προσπάθειες ανακατασκευής, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας κατάφερε να φτάσει μόνο το 95% περίπου των προηγούμενων επιπέδων της.



Σχήμα 3.1 Παραγωγή ηλεκτρισμού στη Βοσνία-Ερζεγοβίνη (1990, 2000-2006)

Συγκεκριμένα, η συνολική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στη Βοσνία-Ερζεγοβίνη το 2005 έφτασε τις 13.491,6 GWh, από όπου το 45% (6.034,8 GWh) περίπου προέρχονται από HPP και γύρω στο 54% (7.277,6 GWh) από TPP. Το υπόλοιπο 1% (179,2 GWh) παράχθηκε από μικρές και βιομηχανικές μονάδες παραγωγής ενέργειας, κυρίως μικρούς υδροηλεκτρικούς σταθμούς (SHPP-Small Hydro Power Plants).

Το 2008 η αντίστοιχη παραγωγή ανήλθε σε περίπου 14.000 GWh, εκ των οποίων 8.900 GWh παράχθηκαν από θερμοηλεκτρικούς σταθμούς, 4.800 GWh από μεγάλους υδροηλεκτρικούς σταθμούς και περίπου 200 GWh από μικρούς υδροηλεκτρικούς σταθμούς και μικρές βιομηχανικές μονάδες παραγωγής ενέργειας. Η συνολική εγχώρια κατανάλωση έφτασε το ιστορικό μέγιστο των 12.200 GWh, ενώ οι καθαρές εξαγωγές έφτασαν περίπου τις 1.700 GWh. Τα ποσοστά των επιμέρους παραγωγών για το 2008 παρουσιάζονται στο Σχήμα 3.2.

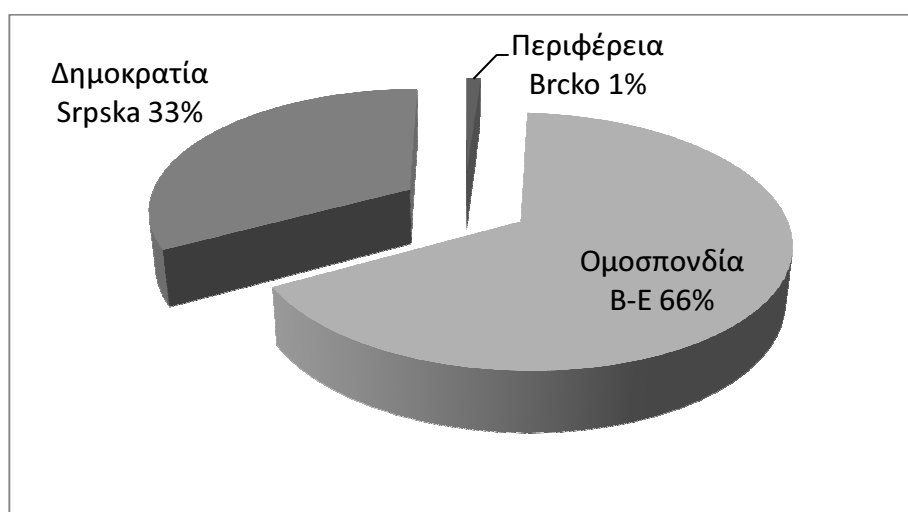


Σχήμα 3.2 Επιμέρους παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στη συνολική παραγωγή ηλεκτρισμού της Βοσνίας-Ερζεγοβίνης (2008)

Πηγή: SERC, 2008

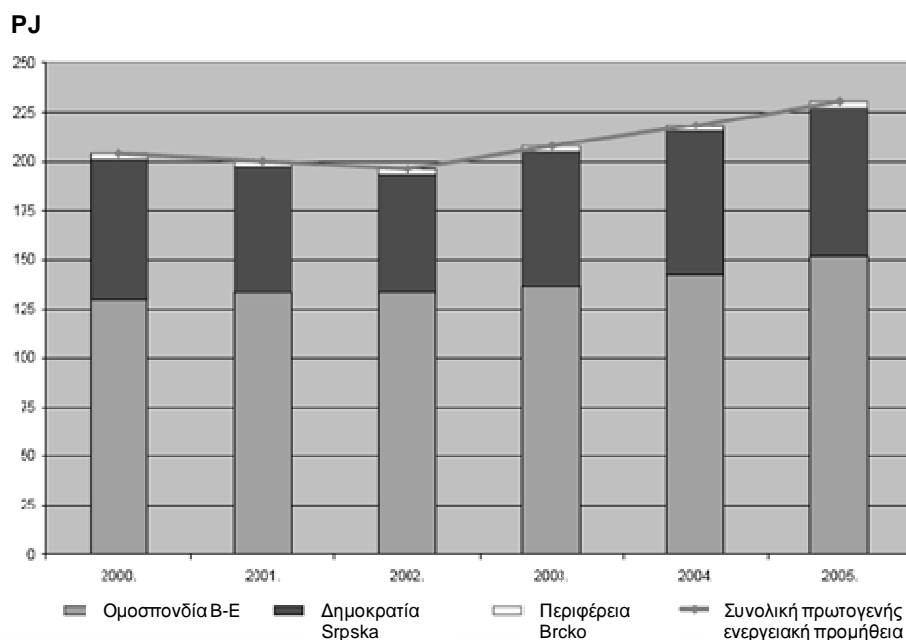
Η ηλεκτρική ενέργεια η οποία μεταφέρθηκε από το δίκτυο μεταφοράς της Βοσνίας-Ερζεγοβίνης το 2008 ανερχόταν σε 11.364 GWh, το οποίο δηλώνει αύξηση κατά 4,4% σε σύγκριση με το προηγούμενο έτος, όπου μεταφέρθηκαν στους πελάτες συνολικά 10.883 GWh.

Η συνολική κατανάλωση ενέργειας στη Βοσνία-Ερζεγοβίνη αποτελείται από τις επιμέρους συνολικές καταναλώσεις της Ομοσπονδίας της Βοσνίας-Ερζεγοβίνης, της RS και της περιφέρειας του Brcko. Στο Σχήμα 3.3 το οποίο ακολουθεί φαίνονται τα ποσοστά των εν λόγω τμημάτων της Βοσνίας-Ερζεγοβίνης στη συνολική κατανάλωση ενέργειας.



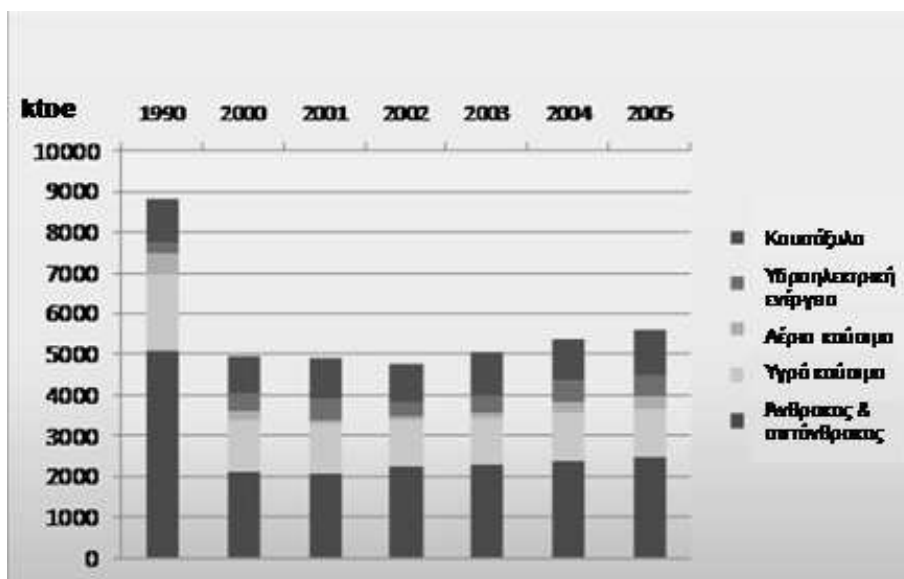
Σχήμα 3.3 Επιμέρους κατανάλωση ενέργειας B-E (2005)

Όπως είναι προφανές από το Σχήμα 3.3, τα δύο τρίτα περίπου της συνολικής ενέργειας της Β-Ε καταναλώνονται από την Ομοσπονδία Β-Ε, ενώ το άλλο ένα τρίτο από τη Δημοκρατία Srpska. Το ποσοστό κατανάλωσης της περιφέρειας του Brcko φτάνει μόλις το 1%. Αυτή η κατανομή κατανάλωσης μεταξύ των επιμέρους τμημάτων παρέμεινε ίδια για όλη την περίοδο μεταξύ 2000 και 2005 (Σχήμα 3.4).



Σχήμα 3.4 Συνολική κατανάλωση ενέργειας στη Β-Ε (2000-2005)

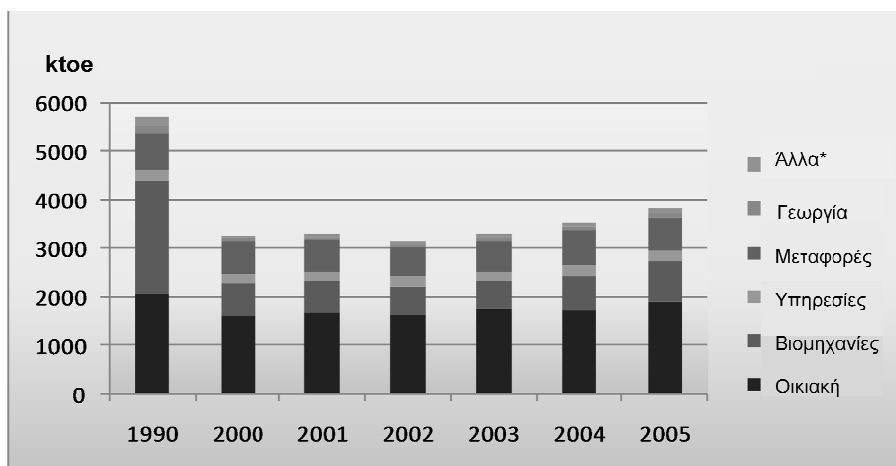
Η συνολική πρωτογενής ενεργειακή προμήθεια το 2005 ήταν 5.505 ktoe, παρουσιάζοντας μια αύξηση της τάξεως του 13,17% μέσα στα τελευταία 5 χρόνια. Το ενεργειακό μείγμα της συνολικής πρωτογενούς ενεργειακής προμήθειας από το 2000 έως το 2005 φαίνεται στο Σχήμα 3.5.



Σχήμα 3.5 Ενεργειακό μίγμα συνολικής πρωτογενούς ενεργειακής προμήθειας (1990, 2000-2005)

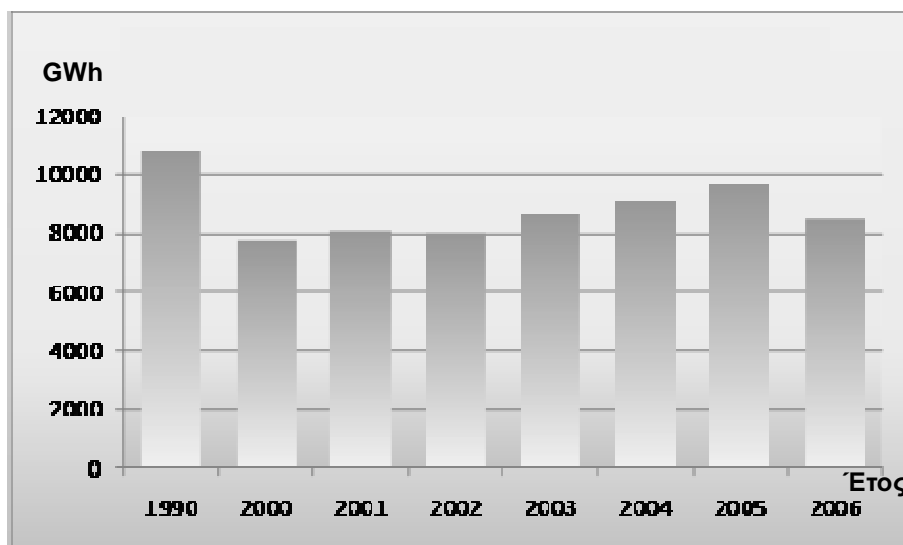
Σύμφωνα με το Σχήμα 3.5, η συνολική ζήτηση ενέργειας στη Βοσνία-Ερζεγοβίνη, καλύπτεται κυρίως μέσω της κατανάλωσης άνθρακα και οπτόνθρακα. Ακολουθούν τα υγρά καύσιμα, τα καυσόξυλα, η υδροηλεκτρική ενέργεια και τέλος τα αέρια καύσιμα.

Όσον αφορά στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στη Βοσνία-Ερζεγοβίνη, η ζήτηση έφτασε τις 10.719,96 GWh το 2007. Από αυτές, το 78% (8.339,95 GWh) διανεμήθηκε στους κοινούς καταναλωτές (νοικοκυριά και μικρές επιχειρήσεις), το 19% περίπου (2.003,61 GWh) σε μεγάλους καταναλωτές (εργοστάσια και οι ενεργοβόρες επιχειρήσεις) και μια μικρή ποσότητα (λιγότερο από 1%, ή 54,73 GWh) χρησιμοποιήθηκε για αυτοκατανάλωση (ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται για τη λειτουργία των ίδιων των ορυχείων άνθρακα και των TPP). Οι πελάτες και των τριών εταιρειών ηλεκτρισμού, καταναλώνουν γενικά σχεδόν τις ίδιες ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας: περίπου 31% οι πελάτες της EPHZHB και EPRS αντίστοιχα και σχεδόν 36% οι πελάτες της EP BIH. Εν τω μεταξύ, η περιφέρεια Brcko, η οποία δεν παράγει καθόλου δική της ηλεκτρική ενέργεια, καταναλώνει το υπόλοιπο 2% το οποίο προμηθεύεται από τις τρεις παραπάνω εταιρείες. Στο Σχήμα 3.6 παρουσιάζεται η κατανάλωση ενέργειας ανά τομέα. Σύμφωνα με αυτό, η οικιακή κατανάλωση, ιδίως στη μεταπολεμική περίοδο, κατέχει τη μερίδα του λέοντος στην κατανάλωση ενέργειας. Η γεωργία, οι μεταφορές και οι υπηρεσίες φαίνονται να διατηρούν ένα σταθερό κομμάτι καθ' όλη την περίοδο, ενώ η βιομηχανική κατανάλωση το 2005 μειώθηκε κατά δύο τρίτα τουλάχιστον, σε σύγκριση με το 1990.



Σχήμα 3.6 Συνολική τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τομέα (ktoe) (1990, 2000-2005)

Αντίστοιχα στο Σχήμα 3.7 παρουσιάζεται μια συγκεντρωτική καταγραφή της τελικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για τις περιόδους 1990, 2000-2006.



Σχήμα 3.7 Τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στη Β-Ε (1990, 2000-2006)

Επί του παρόντος, η παραγωγική ικανότητα της χώρας σε ηλεκτρική ενέργεια υπερβαίνει τις τοπικές ανάγκες, και για αυτό πραγματοποιούνται εξαγωγές στις χώρες της Κροατία, της Σλοβενία, της Σερβία και του Μαυροβουνίου.

Στον Πίνακα 3.2 παρουσιάζεται το ενεργειακό ισοζύγιο της Βοσνίας-Ερζεγοβίνης το έτος 2007.

Πίνακας 3.2 Ενεργειακή προμήθεια ανά πηγή (ktoe) (2007)

	Παραγωγή	Εισαγωγές	Εξαγωγές	Μεταβολές Αποθέματος	Σύνολο
Άνθρακας & Τύρφη	3.411	495	-415	17	3.508
Αργό πετρέλαιο	0	118	0	0	118
Προϊόντα πετρελαίου	0	1.161	-5	0	1.156
Φυσικό αέριο	0	345	0	0	345
Υδροηλεκτρική ενέργεια	344	0	0	0	344
Καύσιμα ΑΠΕ & Απόβλητα	183	0	0	0	183
Ηλεκτρική ενέργεια	0	322	-374	0	-52
<b>Σύνολο</b>	<b>3.938</b>	<b>2.441</b>	<b>-794</b>	<b>17</b>	<b>5.602</b>

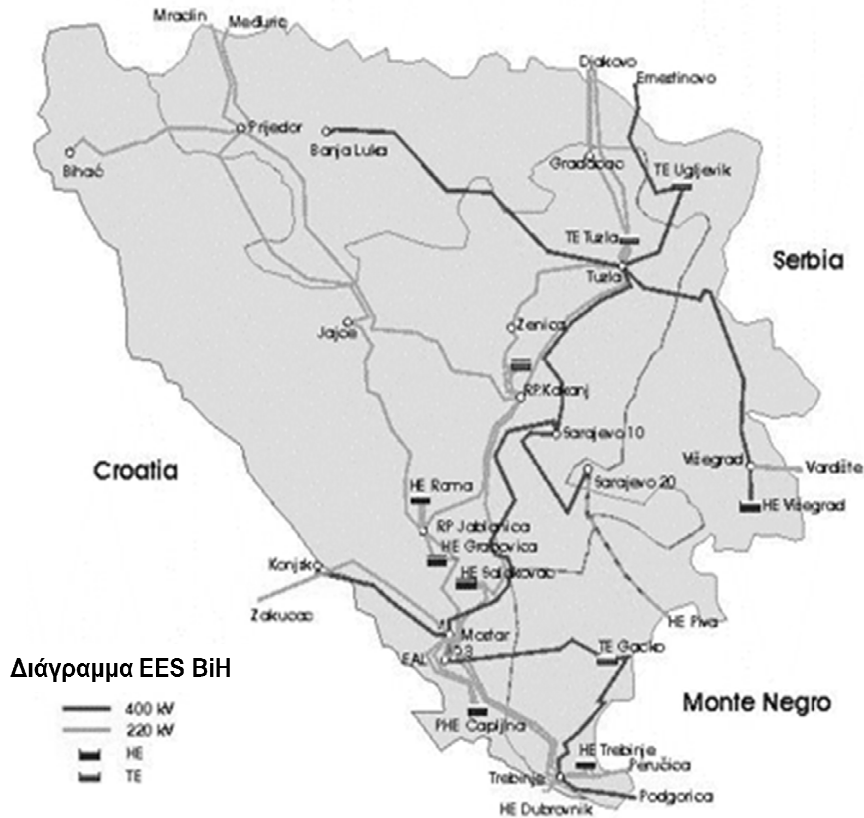
Πηγή: IEA, 2010

Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3.2, η συνολική πρωτογενής παροχή ενέργειας το 2007 ήταν 5,6 Mtoe, με το μεγαλύτερο ποσοστό να κατέχεται από τον άνθρακα (62,6%), ενώ ακολουθούσε το πετρέλαιο και τα προϊόντα του (22,7%), το φυσικό αέριο (6,2%) και οι ΑΠΕ (9,4%), ενώ η καθαρή εξαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας έφτασε το 9% της συνολικής πρωτογενούς της κατανάλωσης. Ο βαθμός εξάρτησης του πρωτογενούς ενεργειακού εφοδιασμού από τις εισαγωγές το 2007 ήταν 29,7%.

Παρατηρούμε ότι παρ' όλο που η Β-Ε έχει περίπου την ίδια παραγωγική ικανότητα την οποία είχε και πριν 20 χρόνια και παρά το γεγονός ότι έχασε ουσιαστικές υποδομές στη διάρκεια του πολέμου, παραμένει μία από τις λίγες χώρες στην περιοχή η οποία αποτελεί καθαρό εξαγωγέα ηλεκτρικής ενέργειας. Οι εξαγωγές παρέμειναν σταθερές, σαν ποσοστό επί της εγχώριας ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας, κατά την μεταπολεμική περίοδο, αλλά ήταν από πριν αρκετά υψηλές σε ποσοστό πάνω από 25%. Μια σχετική έκθεση εκτιμά ότι η Β-Ε θα συνεχίσει να αποτελεί ένα βιώσιμο εξαγωγέα ηλεκτρικής ενέργειας δεδομένου του πλεονάσματος της εγκατεστημένης ισχύος της (3.850 MW), σε σχέση με τη ζήτηση αιχμής της (1.950 MW) (Kennedy και Besant Jones, 2004, σελ. 9).

### 3.3.2. Συστήματα Μεταφοράς και Διανομής

Η δομή του συστήματος μεταφοράς της Β-Ε απεικονίζεται στο Σχήμα 3.8, ενώ στον Πίνακα 3.3 παρουσιάζονται μερικά από τα χαρακτηριστικά του συστήματος αυτού.



3.8 Δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας στη Βοσνία-Ερζεγοβίνη

Πηγή: ISO BiH, 2006

Πίνακας 3.3 Μήκος των μεγάλων γραμμών μεταφοράς (km)

Επίπεδο Τάσης	2003	2004	2005	2006
400 kV	401*	736*	767	806
220 kV	1.274	1.330	1.507	1.507
110 kV	3.752	3.752	3.752	3.752

\* Μήκος των γραμμών σε λειτουργία, το συνολικό μήκος 767 km.

Πηγή: ISO BiH, 2006



### 3.3.3. Ασφάλεια Εφοδιασμού

Το σύνολο των αναγκών της χώρας σε φυσικό αέριο καλύπτεται με εισαγωγές από τη Ρωσική Ομοσπονδία. Το φυσικό αυτό αέριο φτάνει στη χώρα μέσω των συστημάτων μεταφοράς φυσικού αερίου της Ουκρανίας, της Ουγγαρίας, της Σερβίας και του Μαυροβουνίου (EPPU, 2006).

Όσον αφορά στην ηλεκτρική ενέργεια, το διεθνές εμπόριο (εισαγωγές και εξαγωγές) παρουσίασε αύξηση το 2008, σε σύγκριση με το προηγούμενο έτος, κυρίως λόγω της αύξησης της παραγωγής της χώρας. Στοιχεία σχετικά με την κατάσταση του διεθνούς εμπορίου το οποίο διενεργήθηκε από αδειοδοτημένους φορείς στη Β-Ε, το 2008, δίνονται στον Πίνακα 3.4.

Πίνακας 3.4 Διεθνές εμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας για την Β-Ε (2008)

Αδειοδοτημένες Οντότητες	Εξαγωγές (MWh)	Εισαγωγές (MWh)
EP BIH	1.900.949	Δ/Υ
ERS	624.646	25.432
EP HZHB	126.026	269.454
ALUMINIJ	Δ/Υ	909.120
EZPADA	99.596	95.802
EFT	990.919	981.572
RUDNAP	433.900	254.423
<b>Σύνολο</b>	<b>4.176.036</b>	<b>2.535.803</b>

Πηγή: SERC, 2008

Η μεγαλύτερη συναλλαγή ηλεκτρικής ενέργειας πραγματοποιήθηκε με την Κροατία, κυρίως λόγω υπογεγραμμένων μακροχρόνιων συμβάσεων ανάμεσα στις δύο χώρες, για την προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ η μικρότερη συναλλαγή πραγματοποιήθηκε με τη Σερβία, η οποία κατάφερε να καλύψει τις ενεργειακές τις ανάγκες μέσω δικής της παραγωγής. Αξιοσημείωτη είναι επίσης η ποσότητα των σχεδόν 1.700 GWh που εξάχθηκαν το 2008 στο Μαυροβούνιο, το οποίο παρουσίασε έλλειψη παραγωγικού δυναμικού και αύξηση κατανάλωσης. Οι συναλλαγές τις οποίες πραγματοποίησε η Β-Ε με κάθε χώρα φαίνονται στο Πίνακα 3.5.

Πίνακας 3.5 Πραγματοποιηθείσες συναλλαγές ανά χώρα για την B-E

Χώρα	Εξαγωγές (MWh)	Εισαγωγές (MWh)
Κροατία	2.214.010	1.739.283
Σερβία	262.520	566.437
Μαυροβούνιο	1.699.506	230.083
<b>Σύνολο</b>	<b>4.176.036</b>	<b>2.535.803</b>

Πηγή: SERC, 2008

### 3.4. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας - ΑΠΕ

#### 3.4.1. Παραγωγική Ικανότητα και Δυναμικό

Το 2004 οι ΑΠΕ συμμετείχαν στη συνολική τελική κατανάλωση της B-E με ποσοστό 5,73%. Η βιομάζα είχε το μεγαλύτερο μερίδιο στην παραγωγή θερμότητας από ΑΠΕ, ενώ τα μεγάλα υδροηλεκτρικά εργοστάσια είχαν το μεγαλύτερο ποσοστό στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (Larive Serbia, 2009). Το 2007 η B-E εμφανίζει ποσοστό της τάξης του 9,4% στο μερίδιο των ΑΠΕ επί της συνολικής πρωτογενούς προμήθειας, όμως παρ' όλα αυτά, η χώρα διαθέτει ακόμη σημαντικό ανεκμετάλλευτο δυναμικό ΑΠΕ όσον αφορά την κατασκευή μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών, την αιολική και ηλιακή ενέργεια και τη βιομάζα.

Ο τομέας των ΑΠΕ για παραγωγή ηλεκτρισμού στη Βοσνία-Ερζεγοβίνη βρίσκεται στο αρχικό στάδιο ανάπτυξης και αυτό δημιουργεί σημαντικές ευκαιρίες δραστηριοποίησης ξένων εταιριών. Η ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας η οποία παράγεται από ΑΠΕ είναι αυτή τη στιγμή πολύ μικρή (αν εξαιρέσουμε τους μεγάλους HPP) και το ποσοστό των επενδύσεων για την προώθηση των ΑΠΕ είναι ελάχιστο. Με εξαίρεση τη χρήση υδροηλεκτρικής ενέργειας και βιομάζας για θέρμανση, οι ΑΠΕ είναι εξαιρετικά υποανάπτυκτες.

Προς το παρόν, δεν υπάρχουν μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση αιολικής, ηλιακής ενέργειας ή Φ/Β (εκτός από μια μικρή εγκατάσταση Φ/Β τοποθετημένη στην οροφή ενός ορφανοτροφείου στην Trebinje). Η χρήση ηλιακής ενέργειας για ζεστό νερό και θέρμανση στον οικιακό τομέα, είναι αμελητέα, ενώ η εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας με τη χρήση επίπεδων ηλιακών συλλεκτών είναι επίσης περιορισμένη και συναντάται μόνο σε πολύ μικρούς καταναλωτές οι οποίοι χρησιμοποιούν επίπεδους ηλιακούς συλλέκτες για τη θέρμανση νερού (4.000-6.000 m<sup>2</sup> ηλιακοί συλλέκτες).

Η αιολική ενεργειακή παραγωγή βρίσκεται στο στάδιο της ανάπτυξης. Μάλιστα, περισσότεροι από 20 μικροί υδροηλεκτρικοί σταθμοί ολοκληρώθηκαν πρόσφατα ή βρίσκονται στο τελικό στάδιο κατασκευής τους. Το μεγαλύτερο μέρος αυτών αποτελεί κοινό εγχείρημα τοπικών και διεθνών εταιριών. Όμως, υπάρχουν πολλές τοποθεσίες ακόμα, στο νοτιότερο τμήμα της Β-Ε, με ικανοποιητικά στοιχεία μετρήσεων για την κατασκευή αιολικών πάρκων. (Larive Serbia, 2009).

Επιπλέον, η χώρα διαθέτει κάποιες λίγες αξιόλογες πηγές θερμικής ενέργειας στο βορειανατολικό και κεντρικό τμήμα της, αλλά ο αντίστοιχος τομέας βρίσκεται ακόμα στη φάση της εδραίωσης. (Larive Serbia, 2009)

Τέλος, μεγάλη προοπτική στη Β-Ε κατέχει η ενέργεια βιομάζας η οποία παράγεται από την καύση ξύλου και προϊόντων ξύλου, λόγω των εκτεταμένων δασικών εκτάσεων και της αρκετά αναπτυγμένης βιομηχανίας επεξεργασίας ξύλου. Το πρώτο έργο στον τομέα αυτό βρίσκεται αυτή τη στιγμή σε εξέλιξη στο ανατολικό τμήμα της Β-Ε στη Srebrenica και χρηματοδοτείται από το Αναπτυξιακό Πρόγραμμα Ηνωμένων Εθνών (UNDP-United Nations Development Programme). (Larive Serbia, 2009)

Μια συνολική εικόνα του δυναμικού ΑΠΕ της χώρας δίνεται στον Πίνακα 3.6.

Πίνακας 3.6 Παραγωγική ικανότητα ΑΠΕ

Μορφή ΑΠΕ	Υπάρχουσα Ισχύς 2005 (MW)	Δυναμικό Ισχύος 2020	Ανάλυση Τελικής Χρήσης (% of MW)
Αιολική		2.000 MW (600 MW οικονομικά εφικτή)	
Ηλιακή		1.240-1.600 kWh/m <sup>2</sup> /έτος	
Υδροηλεκτρική	2.500	13 TWh/έτος από τα οποία 2,5 TWh/έτος S HPP	
Βιομάζα		~14 PJ (3,9 TWh) Υπολείμματα ξύλου: 2.000.000 m <sup>3</sup> /έτος- 5.200 GWh/έτος	Υπολείμματα ξύλου: Θερμότητα 400 MW (66,7%) Ηλεκτρισμός 200 MW (33,3%)
Γεωθερμική		40,5 GWh	

Πηγή: IRG, CRES, 2009

Το κόστος εγκατεστημένης ισχύος και το σταθερό κόστος λειτουργίας δίνεται στους Πίνακες 3.7 και 3.8 αντίστοιχα.

Πίνακας 3.7 Κόστος εγκατεστημένης ισχύος

Μορφή ΑΠΕ	Κόστος Κεφαλαίου (€/MW) 2009	Κόστος Κεφαλαίου (€/MW) 2015	Κόστος Κεφαλαίου (€/MW) 2020
Αιολική	1.250.000-1.400.000	925.000-1.036.000	905.000-1.015.000
Ηλιακή	3.600.000	2.190.000	1.950.000
Υδροηλεκτρική	1.600.000	1.550.000	1.500.000
Βιομάζα	2.300.000	2.090.000	2.050.000
Αέριο χωματερής	1.400.000	1.310.000	1.280.000
Αέριο εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων	2.600.000	2.450.000	2.390.000
Βιοαέριο	3.500.000	3.300.000	3.200.000
Γεωθερμική	2.250.000	2.160.000	2.130.500

Πίνακας 3.8 Πάγια σταθερά έξοδα

Μορφή ΑΠΕ	Πάγια Σταθερά Έξοδα (€/έτος)
Αιολική	69.000
Ηλιακή	148.000
Υδροηλεκτρική	2.500.000-650.000
Βιομάζα	1.000.000
Αέριο χωματερής	285.000
Αέριο εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων	49.000
Βιοαέριο	36.500
Γεωθερμική	3.100.000

### **Αιολική Ενέργεια**

Προς το παρόν δεν υπάρχουν καθόλου εγκαταστάσεις αιολικής ενέργειας στη Βοσνία-Ερζεγοβίνη και ούτε πλήρης αιολικός άτλαντας της χώρας. Ενώ οι ανεπαρκείς μετρήσεις κάνουν αδύνατη την εκτίμηση του πραγματικού αιολικού δυναμικού. Οι πλέον υποσχόμενες περιοχές όσον αφορά στην αιολική ενέργεια βρίσκονται στο νότιο τμήμα της χώρας, κατά μήκος των παραλιακών βουνών. Μετρήσεις που διεξήχθησαν στην περιοχή αυτή, την περίοδο 2004-2005, έδωσαν ταχύτητες ανέμου 7-9 m/sec, ταχύτητες που φανερώνουν μια σημαντική προοπτική. Αυτή τη στιγμή 18 περιοχές, στις οποίες πραγματοποιούνται ειδικές εκτιμήσεις αιολικής ενέργειας, εμφανίζουν μέσους συντελεστές χρήσης της τάξης του 32%, μεγαλύτερο από το μέσο όρο της ΕΕ. Το τεχνικό αιολικό δυναμικό της Β-Ε εκτιμάται σε 2.000 MW, ενώ σύμφωνα με μελέτη της GTZ το οικονομικά εκμεταλλεύσιμο δυναμικό, μέχρι το 2010, ανέρχεται στα 600 MW, με την προϋπόθεση ανάπτυξης κατάλληλου συστήματος παροχής κινήτρων για τη δημιουργία αιολικών εγκαταστάσεων.

### **Ηλιακή Ενέργεια**

Η Β-Ε διαθέτει σημαντικό ηλιακό δυναμικό με την ετήσια ηλιακή ακτινοβολία να εκτιμάται σε 1.240 kWh/m<sup>2</sup> στο βόρειο τμήμα της και 1.600 kWh/m<sup>2</sup> στο νότιο. Η χώρα έχει κατά μέσο όρο 1.840,9 ώρες ηλιοφάνειας ετησίως, ενώ στις νότιες περιοχές, ο αριθμός αυτός φτάνει τις 2.352,5 ώρες ετησίως. Η πόλη Neum, η μόνη παραθαλάσσια πόλη της Β-Ε, έχει κατά μέσο όρο 270 ηλιόλουστες ημέρες το χρόνο.

Το θεωρητικό ηλιακό δυναμικό της Β-Ε εκτιμάται περίπου σε 74,65 PWh, και το αντίστοιχο τεχνικό περίπου σε 1.903 TWh, μεγέθη που ξεπερνούν τις ενεργειακές ανάγκες της χώρας (Ministry of Foreign Affairs of Denmark, Trade Council of Denmark-Western Balkan, 2009).

Η “απόφαση σχετικά με τη μεθοδολογία του καθορισμού του επιπέδου των τιμών της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές εγκατεστημένης ισχύος έως και 5 MW (επιδοτούμενες τιμές ενέργειας)” (“decision on methodology of establishment of the level of purchase prices of electric energy from the renewable sources installed power of up to 5 MW (feed in energy prices)”) περιλαμβάνει την ελκυστική τιμή των 0,0545 ευρώ/kWh για ενέργεια παραγόμενη από Φωτοβολταϊκά, που είναι η υψηλότερη τιμή που προσφέρεται για οποιαδήποτε ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Δυστυχώς, παρά το τεράστιο δυναμικό και τα οικονομικά κίνητρα, η ηλιακή ενέργεια παραμένει ουσιαστικά ανεκμετάλλευτη. Μόνο λίγα διάσπαρτα σπίτια έχουν είτε αγοράσει, είτε κατασκευάσει συλλέκτες για προσωπική τους χρήση, αλλά δεν έχει γίνει τίποτα πιο μαζικό. Προς το παρόν, οι μόνες γνωστές επιχειρήσεις που ασχολούνται με την ηλιακή ενέργεια βρίσκονται στο Sarajevo, την Tuzla και το Brcko. Τέλος, δεν έχει αναπτυχθεί εγχώρια βιομηχανία για την παραγωγή της τεχνολογίας των Φ/Β, ενώ η βιομηχανία που αφορά τις ηλιοθερμικές τεχνολογίες βρίσκεται ακόμα σε πολύ αρχικό στάδιο.

Αν και τα Φωτοβολταϊκά είναι υπερβολικά ακριβά για μαζική χρήση, πλην κάποιων συγκεκριμένων περιπτώσεων, οι θερμικές εφαρμογές της ηλιακής ενέργειας (π.χ. ηλιακοί συλλέκτες για ζεστό νερό) θα μπορούσαν να ανταγωνιστούν τις παραδοσιακές πηγές ενέργειας.

### **Υδροηλεκτρική Ενέργεια**

Η υδροηλεκτρική παραγωγή της Β-Ε προκύπτει από την υδατόπτωση σε τρία διαφορετικά ποτάμια και τους παραποτάμους τους, συγκεκριμένα στους ποταμούς Neretva/Rama, Trebišnjica, και Vrbas/Pliva. Η συνολική υπάρχουσα εγκατεστημένη ισχύς φθάνει σήμερα τα 2.000 MW περίπου και η ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανήλθε στο 43% της συνολικής παραγωγής το 2005. (IRG, CRES, 2009) Η ανάπτυξη μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών είναι αυτή τη στιγμή η περισσότερο ελπιδοφόρα σε σχέση με την κατασκευή μεγάλων HPP.

Στη Β-Ε βρίσκονται σε λειτουργία 13 μικρούς HPP (SHPP-Small HPP), με συνολική ισχύ 31 MW, ενώ παράλληλα βρίσκονται σε εξέλιξη πολλά νέα έργα SHPP, σε διάφορα στάδια ανάπτυξης. Η συνολική προβλεπόμενη ισχύς φτάνει τα 286 MW, με εκτιμώμενη ετήσια παραγωγή 963 GWh. Στην Ομοσπονδία Β-Ε, υλοποιείται έργο κατασκευής 31 μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών με συνολική εγκατεστημένη ισχύ της τάξης των 34MW, ενώ στη Δημοκρατία Srpska, έχει υπογραφεί σύμβαση για την κατασκευή 107 μικρών μονάδων υδροηλεκτρικής παραγωγής, με προγραμματισμένη έναρξη το 2009. Η συνολική προβλεπόμενη εγκατεστημένη ισχύς είναι 212 MW. (IRG, CRES, 2009)

Η πιο πολλά υποσχόμενη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας στη Βοσνία-Ερζεγοβίνη είναι αυτή τη στιγμή το υδροηλεκτρικό δυναμικό, το οποίο ευνοεί την ανάπτυξη SHPP. Η χώρα διαθέτει σημαντικούς πόρους αυτής της μορφής ενέργειας, λόγω των ευνοϊκών γεωγραφικών και μετεωρολογικών χαρακτηριστικών της. Σύμφωνα με μελέτη της GTZ, το θεωρητικό δυναμικό υδροηλεκτρικής ενέργειας υπολογίζεται σε 8.000 MW, το τεχνικό σε 6.800 MW και το οικονομικό σε 5.600 MW. (IRG, CRES, 2009)

Άλλη πρόσφατη έκθεση της EBRD αναφέρει θεωρητικό υδροδυναμικό μεγέθους 99.256 GWh/έτος και τεχνικό δυναμικό μεγέθους 23.395 GWh/έτος, εκ των οποίων οι 2.599 GWh/έτος αφορούν SHPP. Το δυναμικό παραγωγής SHPP στη Βοσνία-Ερζεγοβίνη ανέρχεται σε 1.004,63 MW ή 3.519,74 GWh. Ένα σημαντικό μέρος του υδροδυναμικού το οποίο θα μπορούσαν να εκμεταλλευτούν μεγάλοι HPP έχει χαθεί οριστικά λόγω αστικών, περιβαλλοντικών και οικονομικών περιορισμών. Το απομένον εκμεταλλεύσιμο δυναμικό εκτιμάται σε 13 TWh/έτος. (PEEREA, 2008)

### **Βιομάζα**

Στη ζήτηση πρωτογενούς ενέργειας της Βοσνίας-Ερζεγοβίνης, όπου κυρίαρχο κομμάτι κατέχουν ο άνθρακας και η υδροηλεκτρική ενέργεια, η βιομάζα κατείχε, το

2008, το 4,2% της συνολικής ζήτησης. Σύμφωνα με τις τελευταίες έρευνες στον ενεργειακό τομέα, η βιομάζα και ιδίως η βιομάζα ξύλου και η γεωργική βιομάζα, αποτελούν τις πλέον υποσχόμενες ανανεώσιμες πηγές της χώρας. Καθώς η Βοσνία-Ερζεγοβίνη έχει μια ιδιαίτερα ανεπτυγμένη βιομηχανία ξύλου, τα απόβλητα της δασοκομίας και της βιομηχανίας επεξεργασίας ξύλου αποτελούν δύο βασικές πηγές βιομάζας ξύλου. Τα δυναμικά βιομάζας της Β-Ε είναι σημαντικό. Σήμερα, η βιομάζα, ιδιαίτερα με τη μορφή καυσόξυλων τα οποία χρησιμοποιούνται για σκοπούς θέρμανσης, αντιπροσωπεύει το 8,5% του συνολικού ενεργειακού εφοδιασμού. Η παραδοσιακή χρήση της βιομάζας στη Βοσνία-Ερζεγοβίνη υφίσταται εδώ και πολλά χρόνια, κυρίως σε αγροτικές και προαστιακές περιοχές, ως πρωτογενής πηγή για θέρμανση και μαγείρεμα σε νοικοκυριά και κτήρια.

Στη Β-Ε χρησιμοποιούνται διάφορες πηγές στερεάς βιομάζας. Ως στερεή βιομάζα ορίζεται οποιοδήποτε φυτικό υλικό χρησιμοποιείται ως καύσιμο, απευθείας ή αφού υποστεί κάποια κατεργασία. Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει το ξύλο, τα φυτικά απόβλητα, όπως τα απόβλητα ξυλείας και καλλιιεργειών, υλικά και απόβλητα ζωικής προέλευσης, αλισίβες θειώδους άλατος (επίσης γνωστό ως μαύρο υδατικό διάλυμα, και το οποίο είναι ουσιαστικά λάσπη, προερχόμενη από το ξύλο κατά την παραγωγή χαρτιού, η οποία περιέχει λιγνίνη)· και άλλα υλικά στερεής βιομάζας.

Το μερίδιο της βιομάζας στη συνολική ενεργειακή προμήθεια μπορεί, θεωρητικά, να φτάσει το 14%. Η μελέτη της GTZ, η οποία διεξήχθη το 2003, εκτιμά ότι το ανεκμετάλλευτο δυναμικό βιομάζας είναι της τάξης του 1 εκατ. m<sup>3</sup> περίπου ετησίως, δυναμικό που αντιστοιχεί σε δυνατότητα παραγωγής 14 PJ ενέργειας, από απομεινάρια ξύλου, απόβλητα ξύλου κ.λπ.. (IRG, CRES, 2009)

Η πιο σημαντική πηγή βιομάζας για την παραγωγή ενέργειας είναι ο όγκος ξυλείας από τη δασοκομία (καυσόξυλα, κατάλοιπα δασοκομίας) και τα απόβλητα ξύλου από τη βιομηχανία επεξεργασίας ξύλου. Ωστόσο, τα γεωργικά κατάλοιπα έχουν επίσης σημαντικές ενεργειακές δυνατότητες στις περιοχές της βόρειας, κεντρικής και νότιας Βοσνίας-Ερζεγοβίνης.

Στη Βοσνία-Ερζεγοβίνη λειτουργούν περίπου 1.600 πριονιστήρια μικρής κλίμακας. Το δυναμικό αυτών των πριονιστηρίων εκτιμάται περίπου σε 2.000.000 m<sup>3</sup> πριονισμένου ξύλου ετησίως. Τα απόβλητα ξύλου στη Β-Ε μπορούν να παράγουν περίπου 5.200 GWh θερμικής ενέργειας, σε εγκαταστάσεις θερμικής παραγωγής των 600 MW, ενώ το ίδιο δυναμικό αν χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμένη συμπαραγωγή μπορεί να καλύψει τις ετήσιες ανάγκες μια μονάδας με εγκατεστημένη θερμική ισχύ 400MW και αντίστοιχη ηλεκτρική 200MW. (Ministry of Foreign Affairs of Denmark, Trade Council of Denmark-Western Balkan, 2009)

### ***Βιοαέριο-Αέριο χωματερής-Αέριο εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων***

Το βιοαέριο, το αέριο χωματερής και το αέριο εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων προέρχονται κυρίως από την αναερόβια ζύμωση της βιομάζας και των

στερεών αποβλήτων, τα οποία καίγονται για την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας. Στην περιοχή του Sarajevo υλοποιείται αυτήν τη περίοδο πιλοτικό πρόγραμμα αξιοποίησης του αερίου χωματερής, (350 kW ηλεκτρικής ισχύος).

Τα απόβλητα αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα της Β-Ε. Έως τώρα τα αστικά απόβλητα συλλέγονται μόνο στους μισούς αστικούς δήμους, ενώ οι αγροτικές κοινότητες δεν περιλαμβάνονται γενικά στη συλλογή απορριμμάτων.

Ακριβή στοιχεία για τις ποσότητες των αποβλήτων που παράγονται στην Β-Ε δεν υπάρχουν. Ωστόσο, είναι δυνατόν να υποθέσει κανείς ότι υπάρχει μια γενική αυξητική τάση στην ποσότητα των αποβλήτων όπως και στις περισσότερες άλλες χώρες. Τεράστιες ποσότητες αποβλήτων συσσωρεύτηκαν κατά τη διάρκεια του πολέμου, μεγάλο μέρος των οποίων αποτελούν τα απόβλητα φαρμάκων που έφτασαν τότε ως ανθρωπιστική βοήθεια. Στην Β-Ε, δεν υπάρχουν κατάλληλες εγκαταστάσεις για την επεξεργασία αυτού του είδους αποβλήτων.

### ***Γεωθερμική Ενέργεια***

Το γεωθερμικό δυναμικό της Β-Ε έχει διερευνηθεί ελάχιστα ενώ οι σχετικές μελέτες αναφέρονται κυρίως στη χρήση του για την παραγωγή θερμότητας. Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη της ΕΙΗΡ, το συνολικό γεωθερμικό δυναμικό για τη θέρμανση χώρων είναι σχεδόν 9,25 MWt διεσπαρμένο σε 42 τοποθεσίες, ικανό να παράγει περίπου 40,5 GWh ενέργειας ετησίως. (IRG, CRES, 2009)

Προς το παρόν, δεν υπάρχουν καθόλου γεωθερμικές μονάδες ηλεκτροπαραγωγής στη Βοσνία-Ερζεγοβίνη. Βεβαίως, πρέπει να σημειωθεί, ότι η θερμοκρασία στις τοποθεσίες που είναι γνωστές για το γεωθερμικό δυναμικό τους είναι πολύ χαμηλή (<90 °C) για χρήση στην ηλεκτροπαραγωγή, γι' αυτό και εξετάζεται προς το παρόν μόνο το ενδεχόμενο θερμικής εκμετάλλευσης τους.

### ***Βιοκαύσιμα***

Η βιοαιθανόλη είναι το κύριο βιοκαύσιμο που παράγεται στη Βοσνία-Ερζεγοβίνη από την αναερόβια ζύμωση της βιομάζας και των στερεών αποβλήτων, τα οποία καίγονται για την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας.

## **3.4.2. Στόχοι και Εμπόδια**

Τα εμπόδια που παρουσιάζονται στα έργα ανάπτυξης των ΑΠΕ στη Β-Ε είναι πολιτικού, ρυθμιστικού και διοικητικού χαρακτήρα. Επίσης, εμπόδια πολιτικής φύσης προκύπτουν από το γεγονός ότι δεν έχει εγκριθεί καμία ενεργειακή στρατηγική η οποία να καθορίζει τις κατευθυντήριες γραμμές για την ανάπτυξη



των ΑΠΕ και τους σχετικούς στόχους. Παρότι οι υφιστάμενοι νόμοι περί ηλεκτρικής ενέργειας προωθούν τη χρήση των ΑΠΕ για ηλεκτροπαραγωγή, δεν έχουν ακόμη διαμορφωθεί κανονισμοί σχετικά με την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και τον καθορισμό της καταλληλότητας των υποψήφιων παραγωγών ηλεκτρικής ενέργειας. Οι περίπλοκες διοικητικές διαδικασίες περιλαμβάνουν την απόκτηση σχετικών δικαιωμάτων παραχώρησης και αδειών για την κατασκευή παραγωγικού δυναμικού, οι οποίες διαδικασίες είναι διαφορετικές από αυτές που προβλέπονται για ιδία χρήση. Γενικά, η έλλειψη στρατηγικών στόχων σχετικά με τη χρήση των ΑΠΕ και το υπανάπτυκτο και ανεπαρκές νομικό πλαίσιο αποτελούν τα πιο σοβαρά εμπόδια στην υλοποίηση έργων ΑΠΕ και αποθαρρύνουν τους πιθανούς επενδυτές.



---

**Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>**

*Ανάλυση Μολδαβίας*

## **4.1. Εισαγωγή**

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται μια εκτενής ανάλυση της κατάστασης η οποία επικρατεί στη Μολδαβία όσον αφορά στον ενεργειακό της τομέα. Η ανάλυση αυτή βασίζεται στην ίδια δομή και εξετάζει τους ίδιους παράγοντες με την ανάλυση η οποία προηγήθηκε για τον ενεργειακό τομέα της Βοσνίας-Ερζεγοβίνης.

Συνοπτικά, παρουσιάζονται τα θεσμικά όργανα τα οποία διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο στον τομέα της ενέργειας και οι αρμοδιότητές τους, οι στρατηγικές τις οποίες έχει υιοθετήσει η χώρα σχετικά με τον ενεργειακό της τομέα και οι στόχοι τους οποίους περιλαμβάνουν, οι εταιρείες ενέργειας οι οποίες δραστηριοποιούνται στη χώρα, το ιδιοκτησιακό τους καθεστώς και ο ρόλος τους στην αγορά, η ικανότητα παραγωγής ενέργειας της χώρας, η παραγωγή και η κατανάλωση ενέργειας στην πάροδο του χρόνου, οι υποδομές μεταφοράς και διανομής ενέργειας, η κατάσταση η οποία επικρατεί σχετικά με την ασφάλεια εφοδιασμού και τέλος η κατάσταση του τομέα των ΑΠΕ, αναλύοντας το δυναμικό το οποίο διαθέτει η χώρα, τους στόχους τους οποίους έχει θέσει σχετικά με τις ΑΠΕ και τα εμπόδια στην επίτευξη των στόχων αυτών.

## **4.2. Πλαίσιο Πολιτικής Ενεργειακού Τομέα**

### **4.2.1. Θεσμικό πλαίσιο**

Το Υπουργείο Ενέργειας της Μολδαβίας (ME-Ministry of Energy), το οποίο ιδρύθηκε το 2001, αποτελεί την κεντρική, δημόσια αρχή διαχείρισης, η οποία είναι υπεύθυνη και έχει την εκτελεστική δικαιοδοσία να αναπτύσσει και να εφαρμόζει την ενεργειακή πολιτική της Μολδαβίας. Το ME επεξεργάζεται και προωθεί την πολιτική και στρατηγική του κράτους στον τομέα της ενέργειας, με στόχο τη δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών για την αποτελεσματική λειτουργία και ανάπτυξη του ενεργειακού τομέα, την ενεργειακή ασφάλεια και την αξιόπιστη ενεργειακή προμήθεια. Αυτή τη στιγμή, το ME λειτουργεί σαν Τμήμα Ενέργειας του Υπουργείου Οικονομίας και Εμπορίου (MEC-Ministry of Economy and Commerce).

Πιο συγκεκριμένα, οι αρμοδιότητες του προαναφερθέντος Τμήματος Ενέργειας του MEC είναι οι εξής:

- Η ανάπτυξη και παρακολούθηση ιδεών και στρατηγικών, καθώς και η εφαρμογή προγραμμάτων, στον ενεργειακό τομέα σε τοπικό και εθνικό επίπεδο.
- Η συμμετοχή στην επεξεργασία και εφαρμογή μέτρων για την ενεργειακή ασφάλεια.

- Η επεξεργασία τεχνικών διατάξεων.
- Η οργάνωση και ο συντονισμός νομοσχεδίων και κανονιστικών πράξεων.
- Η επεξεργασία μεσοπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων προγραμμάτων και επενδυτικών σχεδίων, για την ανάπτυξη του ενεργειακού τομέα και των υπηρεσιών του, σε συνεργασία με εταιρίες ενέργειας και άλλους μετόχους.
- Ο καθορισμός συγκεκριμένης πολιτικής για την ανάπτυξη του δικτύου αγωγών φυσικού αερίου.
- Ο προσδιορισμός των γενικών εισαγωγών, εξαγωγών και διαμετακομίσεων ηλεκτρικής ενέργειας, φυσικού αερίου, παραγώγων πετρελαίου και άλλων καυσίμων.
- Ο συντονισμός των δραστηριοτήτων που στοχεύουν στην εξοικονόμηση ενέργειας και η επίβλεψη των υπευθύνων σωμάτων.
- Η δημιουργία διεθνών σχέσεων συνεργασίας στον ενεργειακό τομέα.

Στις αρχές του 2004, το Υπουργείο Οικολογίας Κατασκευών και Εδαφικής Ανάπτυξης της Μολδαβίας (Ministry of Ecology, Construction and Territorial Development) αναδιαρθρώθηκε σχηματίζοντας δύο νέες ανεξάρτητες οντότητες: το Υπουργείο Οικολογίας και Φυσικών Πόρων (MENR-Ministry of Ecology and Natural Resources), και το Τμήμα Κατασκευών και Εδαφικής Ανάπτυξης (Department of Construction and Territorial Development). Παράλληλα, το τμήμα δασοκομίας και το γραφείο υδάτων, που προηγουμένως υπάγονταν άμεσα στην κυβέρνηση, ενσωματώθηκαν στο νεοσύστατο MENR. (Commission of the European Communities, 2004)

Το MENR αποτελεί την κεντρική δημόσια αρχή η οποία είναι υπεύθυνη για την προώθηση της κρατικής πολιτικής, όσον αφορά στην προστασία του περιβάλλοντος, την ορθολογική χρήση των φυσικών πόρων, την επεξεργασία και αξιοποίηση των αποβλήτων και την παραγωγή ενέργειας με χρήση καθαρών τεχνολογιών. Το MENR συντονίζει επίσης τις ενέργειες για τη συγκρότηση και την κατάρτιση ειδικών στην περιβαλλοντική προστασία και την οικολογική εκπαίδευση, και ασχολείται με τα θέματα που αφορούν στην κλιματική αλλαγή. Μάλιστα το MENR αποτελεί το εθνικό κέντρο για τα προγράμματα του ΜΚΑ, οι οποίοι λαμβάνουν χώρα στα πλαίσια του Πρωτοκόλλου του Κιότο (Kyoto Protocol) (UNFCCC, 2010).

Στη Μολδαβία, λειτουργούσε από το 1994 μια Εθνική Υπηρεσία για την Εξοικονόμηση Ενέργειας (NAEC-National Agency for Energy and Natural Resources). Η Υπηρεσία αυτή σταμάτησε όμως να λειτουργεί το 2006, προκειμένου να αναδιαρθρωθεί. Τον Ιούλιο του 2007, ανανεώθηκε και μετονομάστηκε σε Υπηρεσία Εξοικονόμησης ενέργειας (AEE-Agency for Energy Efficiency) σύμφωνα με το Νόμο για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ). Παρ' όλα αυτά, λόγω του γεγονότος ότι

το 2008, ο Νόμος για την Εξοικονόμηση Ενέργειας μπήκε σε διαδικασία τροποποίησης προκειμένου να συμμορφωθεί με το Νόμο για τις Ανανεώσιμες, η διάταξη για την ΑΕΕ βρίσκεται ακόμα υπό εξέλιξη.

Το Εθνικό Ταμείο για την Εξοικονόμηση Ενέργειας της Μολδαβίας (National Fund for Energy Conservation) άρχισε να λειτουργεί το 2003, δεσμεύοντας ένα μικρό μέρος του προϋπολογισμού. Η Κυβέρνηση, προκειμένου να εξασφαλίσει τη χρηματοδότηση των σχεδιασμένων μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, έχει προγραμματίσει την επένδυση του 20% των εισοδημάτων από τον εθνικό και τους δημοτικούς προϋπολογισμούς, στον τομέα της ενέργειας, συμπεριλαμβάνοντας μέτρα για εξοικονόμηση ενέργειας.

Επιπλέον, από το 1997 λειτουργεί στη Μολδαβία μια Εθνική Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ANRE-National Energy Regulatory Agency), η οποία ρυθμίζει τους επιμέρους τομείς της ηλεκτρικής ενέργειας, του φυσικού αερίου και της τηλεθέρμανσης και προωθεί τον ανταγωνισμό στις αγορές ενέργειας. Η ANRE επιβλέπει επίσης την επιβολή των ενεργειακών δασμών, οι οποίοι προκύπτουν με βάση τη Μεθοδολογία Υπολογισμού Δασμών, που υιοθετήθηκε το 1999 και χρησιμοποιεί τη μέθοδο cost-plus (Energy Charter Secretariat, 2004). Τα καθήκοντα τις υπηρεσίας περιλαμβάνουν ακόμα: αδειοδότηση, καθορισμό τιμολογίων, καθορισμό προτύπων για την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών, προστασία των καταναλωτών και προώθηση του ανταγωνισμού και της εξοικονόμησης ενέργειας.

Στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η ANRE ρυθμίζει την αγορά, εγκρίνει τους δασμούς για όλους τους τύπους ΑΠΕ, και είναι αρμόδια για την αδειοδότηση της παραγωγής ανανεώσιμων καυσίμων. Επιπλέον, αναπτύσσει σχέδια συμβάσεων, τα οποία στοχεύουν στην εμπορευματοποίηση της ανανεώσιμης ενέργειας και των ανανεώσιμων καυσίμων. Για το σκοπό αυτό, η ANRE παρέχει στους προμηθευτές ΑΠΕ και ανανεώσιμων καυσίμων ελεύθερη και χωρίς διακρίσεις πρόσβαση στο ηλεκτρικό δίκτυο, στο σύστημα τηλεθέρμανσης, στο δίκτυο διανομής καυσίμων και στις αντίστοιχες εγκαταστάσεις.

Η Κρατική Επιθεώρηση Ενέργειας (SEI-State Energy Inspectorate) έχει την τεχνική εποπτεία όλων των εταιριών ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας, ανεξάρτητα από το ιδιοκτησιακό τους καθεστώς και την παραγωγική τους ικανότητα, με στόχο τη διαφύλαξη της αξιόπιστης, αποτελεσματικής και ασφαλούς παροχής ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας. Η SEI είναι μία ξεχωριστή οντότητα που ανήκει στο Υπουργείο Ενέργειας αλλά λαμβάνει τον προϋπολογισμό της από την κρατική εταιρία ηλεκτρισμού "Moldelectrica".

Αντίστοιχα, η τεχνική επίβλεψη για τα προϊόντα φυσικού αερίου και πετρελαίου διεξάγεται από το Τμήμα Τυποποίησης και Μετρολογίας της Μολδαβίας (Department of Standardization and Metrology). (EnerCEE network, 2009)

Το Ίδρυμα Ενεργειακής Μηχανικής της Ακαδημίας Επιστημών της Μολδαβίας (IPEASM-Institute of Power Engineering of the Academy of Sciences) είναι ένας κυβερνητικός οργανισμός, ο οποίος διεξάγει έρευνα στα πεδία της ενεργειακής και ηλεκτρικής μηχανολογίας. Οι κύριες κατευθύνσεις της έρευνας αυτής είναι η ενεργειακή ασφάλεια, η αποτελεσματική λειτουργία του ενεργειακού συστήματος της χώρας, η αποδοτικότερη χρήση της ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας και η ανάπτυξη εγκαταστάσεων και συστημάτων που θα επιτρέπουν τη μετατροπή της ενέργειας των ανανεώσιμων πηγών υπό τις συνθήκες που επικρατούν στη Δημοκρατία της Μολδαβίας. Το IPEASM έχει επίσης εγκαθιδρύσει ένα Εργαστήριο Έρευνας γύρω από τις μη-μετατρέψιμες πηγές ενέργειας. Ακροατήριο-στόχος του ιδρύματος είναι μη κερδοσκοπικές οργανώσεις, μικρές επιχειρήσεις, η βιομηχανία οικοδομών και η γεωργία. Τέλος, το IPEASM συμβουλεύει την κυβέρνηση σε εξειδικευμένα ενεργειακά ζητήματα, διεξάγει ενεργειακούς ελέγχους και συμμετέχει στην προώθηση της εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια.

Το Εθνικό Συμβούλιο Ενέργειας (National Energy Council), αποτελεί έναν αυτοχρηματοδοτούμενο μη κυβερνητικό οργανισμό, στον οποίο συμμετέχουν υψηλού επιπέδου εμπειρογνώμονες διαφόρων πανεπιστημίων και ερευνητικών ιδρυμάτων. Ρόλος του είναι να συμβουλεύει την Κυβέρνηση της Μολδαβίας στην ανάπτυξη πολιτικών σχετικά με την ενέργεια και την εξοικονόμηση ενέργειας. (Energy Charter Secretariat, 2004)

#### **4.2.2. Ενεργειακές Στρατηγικές**

Η παρούσα ενότητα παρέχει μια επισκόπηση των κύριων υφισταμένων πολιτικών και στρατηγικών της Μολδαβίας, οι οποίες στοχεύουν στην ανάπτυξη του ενεργειακού τομέα.

Το Εθνικό Πρόγραμμα Εξοικονόμησης Ενέργειας (National Program on Energy Conservation) για την περίοδο 2003-2010, αναπτύχθηκε από το ΜΕ σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Νόμου για την Εξοικονόμηση Ενέργειας και εγκρίθηκε από την Κυβέρνηση το Σεπτέμβριο του 2003. Το πρόγραμμα αυτό αναγνωρίζει ότι η εξοικονόμηση ενέργειας στη Μολδαβία παραμένει αυτή τη στιγμή σε χαμηλό επίπεδο και καθορίζει τους τομείς στους οποίους θα δοθεί προτεραιότητα κατά την ανάληψη δράσης. Επίσης, περιλαμβάνει τους συγκεκριμένους στόχους: μείωση της ενεργειακής έντασης κατά 2-3% ετησίως (σε συμφωνία με την Ενεργειακή Στρατηγική της Μολδαβίας μέχρι το 2020, η οποία θα αναλυθεί παρακάτω), και αξιοποίηση των τοπικών πηγών ενέργειας και των ΑΠΕ, ώστε αυτές να αντικαταστήσουν το 5% περίπου των τρεχουσών εισαγωγών πρωτογενούς ενέργειας μέχρι το 2010 (Energy Charter Secretariat, 2004).

Η Μολδαβία έχει επίσης αναπτύξει ένα Εθνικό Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Ασφάλειας (National Program on Ensuring Environmental Security) για το

διάστημα 2007-2015, το οποίο έχει ως κύριο στόχο τη διαφύλαξη της περιβαλλοντικής ασφάλειας, μέσα από τη βελτίωση του νομικού πλαισίου και την αύξηση της παραγωγικής ικανότητας της χώρας. Παράλληλα, έχει αναπτυχθεί και ένα Σχέδιο Δράσης για την εφαρμογή του συγκεκριμένου προγράμματος, το οποίο περιλαμβάνει μια εκτεταμένη μελέτη σχετικά με την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, ένα εθνικό σχέδιο δράσης για τη μείωση των εκπομπών θερμοκηπίου (GHE-Greenhouse Emissions), και τον κανονισμό για την πιστοποίηση προέλευσης της ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ.

Το Σχέδιο Δράσης ΕΕ/Μολδαβίας (EU/Moldova Action Plan) είναι ένα πολιτικό έγγραφο το οποίο καθορίζει τους στρατηγικούς στόχους της συνεργασίας ανάμεσα στη Μολδαβία και την ΕΕ. Η εφαρμογή του θα συμβάλει στην τήρηση των διατάξεων της Συμφωνίας Εταιρικής Σχέσης και Συνεργασίας (PCA-Partnership and Cooperation Agreement) η οποία έχει υπογραφεί ανάμεσα στην Ενεργειακή Κοινότητα (Energy Community) και την Δημοκρατία της Μολδαβίας (EU, 1998), και θα υποστηρίξει το στόχο της Μολδαβίας για περαιτέρω ενσωμάτωσή της στις ευρωπαϊκές οικονομικές και κοινωνικές δομές. Στο εν λόγω σχέδιο δράσης περιγράφονται οι ακόλουθοι στόχοι όσον αφορά στην ενέργεια:

- Διαμόρφωση μιας αναθεωρημένης ενεργειακής πολιτικής, η οποία θα συγκλίνει στους αντικειμενικούς στόχους της ενεργειακής πολιτικής της ΕΕ.
- Σταδιακή σύγκλιση προς τις αρχές των εσωτερικών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου της ΕΕ.
- Ανάπτυξη των ενεργειακών δικτύων.
- Βελτίωση της διαφάνειας, της αξιοπιστίας και της ασφάλειας του δικτύου διαμετακόμισης φυσικού αερίου.
- Πρόοδος στον τομέα της εξοικονόμησης ενέργειας και της χρήσης των ΑΠΕ. (EU, Moldova, 2005)

Το 2007 η Μολδαβία ενέκρινε μια Ενεργειακή Στρατηγική (Energy Strategy) μέχρι το 2020, στην οποία συμπεριέλαβε όλα τα δεδομένα και τους στόχους τους οποίους είχε αναπτύξει παλαιότερα στο Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης των ΑΠΕ (National Program for the Development of Renewable Energy Sources) για το διάστημα 2006-2010. Στη Στρατηγική αυτή προσδιορίζονται οι στόχοι, τα μέτρα και οι ενέργειες της χώρας, σχετικά με την ανάπτυξη μιας πιο αποτελεσματικής, ανταγωνιστικής και αξιόπιστης εθνικής ενεργειακής βιομηχανίας, ενώ παράλληλα κατοχυρώνονται, η ενεργειακή ασφάλεια της χώρας, η αναβάθμιση των ενεργειακών υποδομών, η εξοικονόμηση ενέργειας, η καλύτερη εκμετάλλευση των ΑΠΕ, και η ένταξη της Μολδαβίας στην ευρωπαϊκή αγορά ενέργειας.

Οι θεμελιώδεις αρχές της Ενεργειακής Στρατηγικής της Μολδαβίας μέχρι το 2020 περιλαμβάνουν: τον προσανατολισμό των συστημάτων παροχής ενέργειας στην εξυπηρέτηση των αναγκών του πελάτη· τη βελτίωση της ασφάλειας του



ενεργειακού εφοδιασμού και την εξοικονόμηση ενέργειας· τη μεγαλύτερη εκμετάλλευση των ΑΠΕ· τον περιορισμό των τοπικών, περιφερειακών και παγκόσμιων (κλιματική αλλαγή) περιβαλλοντικών επιπτώσεων σε αποδεκτά επίπεδα· την ανάπτυξη ενεργειακών συστημάτων τα οποία θα περιλαμβάνουν διανεμημένες πηγές παραγωγής· την επιλογή και εφαρμογή ενεργειακών τεχνολογιών με κριτήριο την ενεργειακή τους αποδοτικότητα, τη λειτουργική τους ασφάλεια και τις επιπτώσεις τις οποίες προκαλούν στο περιβάλλον· την ορθολογική επιβολή δασμών και την ανάπτυξη ενός ευνοϊκού επενδυτικού κλίματος· την υποστήριξη της έρευνας και ανάπτυξης στον τομέα των νέων και ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών· την ενίσχυση του ρόλου της Μολδαβίας στη διαμετακόμιση ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου.

Η Εθνική Στρατηγική της Δημοκρατίας της Μολδαβίας στον 21 αιώνα επιβεβαιώνει τη δέσμευσή της χώρας για βιώσιμη ανάπτυξη και αντιπροσωπεύει το πρώτο πολύπλοκο και μακροπρόθεσμο πρόγραμμα για την κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη της χώρας, βασισμένο στις εξής αρχές:

- Ανάπτυξη μιας αγοράς οικονομίας με κοινωνικό επίκεντρο, βασισμένη στην ιδιωτική και δημόσια περιουσία, συνυφασμένη με τον ελεύθερο ανταγωνισμό, ο οποίος συνεπάγεται τη δημιουργία ανταγωνιστικού οικονομικού συστήματος και συμβαδίζει με τις αρχές, τα πρότυπα, τα εργαλεία και τα όργανα των ανεπτυγμένων χωρών.
- Δημιουργία μιας ανοικτής κοινωνίας πολιτών βασισμένης στη δημοκρατία, την αποκέντρωση του δημοσίου συστήματος και τη στήριξη των πολιτών.
- Ανάπτυξη εστιασμένη στη βελτίωση της ποιότητας ζωής και των επενδύσεων σε ανθρώπινο δυναμικό.
- Προώθηση μιας νέας αντίληψης για την ασφάλεια - οικονομική, κοινωνική, γεωργική και περιβαλλοντική.

Η Στρατηγική Βιώσιμης Ανάπτυξης του Ενεργειακού Τομέα (Strategy for Sustainable Development of Energy Sector) της Δημοκρατίας της Μολδαβίας έως το έτος 2020 βασίζεται στην εξοικονόμηση ενέργειας και την αξιοποίηση των ΑΠΕ. Οι κύριοι στόχοι αυτής είναι οι ακόλουθοι:

- Αναδιάρθρωση του τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας, ολοκλήρωση των ιδιωτικοποιήσεων στις αντίστοιχες επιχειρήσεις και δημιουργία μιας ανταγωνιστικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα και τις ευρωπαϊκές προδιαγραφές.
- Αύξηση της ενεργειακής απόδοσης μέσω της προώθησης μιας συνεπούς πολιτικής εξοικονόμησης ενέργειας, η οποία θα συμπεριλαμβάνει τη χρήση αναγεννώμενων πόρων.
- Διασφάλιση της ενεργειακής κάλυψης της χώρας, μέσω της εξασφαλισμένης δυνατότητας κάλυψης της ζήτησης ενέργειας και ενεργειακών πόρων.

Η επίτευξη αυτών των στόχων έχει προγραμματιστεί μέσω των ακόλουθων δραστηριοτήτων:

- Εξοικονόμηση ενέργειας στην παραγωγή, τη μεταφορά, τη διανομή και την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας.
- Ανακαίνιση και αύξηση της ισχύος των μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, στοιχεία σύγχρονων δικτύων μεταφοράς, συστημάτων και εξοπλισμού.
- Αποδοτικότερη χρήση του ηλεκτρικού ρεύματος από τους καταναλωτές, εκπαίδευση των καταναλωτών για εξοικονόμηση ενέργειας σε όλα τα επίπεδα.
- Διαφοροποίηση των πηγών εισαγωγής ενεργειακών πόρων.

### **4.3. Παρούσα Κατάσταση Ενεργειακού Τομέα**

Ο ενεργειακός τομέας της Δημοκρατίας της Μολδαβίας αποτελείται από τους εξής επιμέρους τομείς:

- Τομέας ηλεκτρικής ενέργειας.
- Τομέας θερμικής ενέργειας.
- Τομέας παροχής στερεών και υγρών αερίων, και καυσίμων.

Στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας δραστηριοποιούνται οι εξής επιχειρήσεις:

- 4 επιχειρήσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας: Οι 3 επιχειρήσεις CHP-Συμπαγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας (CHP-Cogeneration Heat and Power) (Εταιρίες Μετοχικού Κεφαλαίου με υπερισχύον δημόσιο κεφάλαιο (JSC-Joint Stock Company with prevailing public capital)) “CHP-1 Chisinau”, “CHP-2 Chisinau” και “CHP-Nord Balti”, και η Κρατική Επιχείρηση (SOE-State-Owned Enterprise) παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας “Costesti Hydro Energy Node”, οι οποίες διαθέτουν άδεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.
- Η κρατική επιχείρηση μεταφοράς και κεντρικής διάθεσης “Moldelectrica”, η οποία ενεργεί και ως διαχειριστής του συστήματος.
- 5 επιχειρήσεις διανομής: Οι 3 επιχειρήσεις ιδιοκτησίας του ξένου ιδιωτικού επενδυτή “Union Fenosa”, οι οποίες είναι η JSC “CHP-1 Chisinau”, η JSC “CHP-2 Chisinau” και η JSC “Nord Balti”, και οι 2, υπό ιδιωτικοποίηση, επιχειρήσεις κρατικής ιδιοκτησίας, JSC “RED Nord” και JSC “RED Nord-Vest”. Όλες οι παραπάνω επιχειρήσεις έχουν άδεια για διανομή και παροχή ηλεκτρικής ενέργειας σε ρυθμιζόμενες τιμές.
- 12 εταιρείες με άδεια παροχής ηλεκτρικής ενέργειας σε μη ρυθμιζόμενες τιμές.

Το σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας στην περιοχή της Transnistrian<sup>1</sup> λειτουργεί από την εταιρεία “Dnestrenergo”, με έδρα το Tiraspol. Στην “Dnestrenergo” ανήκουν δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας ανατολικά της πόλης Dubossary, δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας νοτιοανατολικά της πόλης Tiraspol και ο υδροηλεκτρικός σταθμός του Dubossary. Η διάθεση ηλεκτρικής ενέργειας για όλες αυτές τις εταιρίες είναι κεντρική και εκτελείται από την Moldelectrica.

Στον τομέα της θερμικής ενέργειας, πέρα από τις εταιρίες CHP που αναφέρθηκαν παραπάνω, δραστηριοποιείται η εταιρία JSC “Termocom”, η οποία είναι υπεύθυνη για τη μεταφορά θερμότητας στους καταναλωτές στο Chisinau. Επίσης, η διανομή θερμότητας στην πόλη Balti πραγματοποιείται από την εταιρεία “CET-Nord Balti”, η οποία είναι και ο χειριστής του τοπικού σταθμού CHP.

Όσον αφορά στο τομέα του φυσικού αερίου, η σημαντικότερη επιχείρηση, η οποία δραστηριοποιείται αυτή τη στιγμή στη Μολδαβία είναι η JSC “Moldovagaz”. Η “Moldovagaz” ιδρύθηκε ως κοινοπραξία Ρωσίας – Μολδαβίας, με το 50% των μετοχών της να ανήκει στην “Gazprom” της Ρωσίας, το 36,6% στη Δημοκρατία της Μολδαβίας και το 13,4% στην περιοχή του Transnistrian (μέρος της ακίνητης περιουσίας της εταιρείας βρίσκεται στην περιοχή του Transnistrian). Οι παραπάνω μέτοχοι αποτελούν τους ιδιοκτήτες του συστήματος φυσικού αερίου της Δημοκρατίας της Μολδαβίας, συμπεριλαμβανομένων των αγωγών (υψηλής πίεσης), οι οποίοι βρίσκονται στην επικράτεια της χώρας, για τη διαμετακόμιση φυσικού αερίου προς τα ανάντη. Σύμφωνα με τους Κανόνες της Αγοράς Φυσικού Αερίου η “Moldovagaz” έχει οριστεί ως εθνικός διαχειριστής του δικτύου φυσικού αερίου.

Η εταιρική δομή της Moldovagaz περιλαμβάνει τις ακόλουθες εταιρίες οι οποίες είναι εγγεγραμμένες ως Εταιρίες Περιορισμένης Ευθύνης (LLC-Limited Liability Companies) και επιτελούν διαφορετικές λειτουργίες:

- Δύο εταιρίες μεταφοράς: την “Moldovatransgaz”, η οποία δραστηριοποιείται στη Δεξιά Όχθη του ποταμού Dniester και την “Tiraspoltransgaz”, η οποία δραστηριοποιείται στην περιοχή του Transnistrian.
- 12 εταιρίες διανομής στην Δεξιά Όχθη του ποταμού Dniester, με υποκαταστήματα σε όλα τα περιφερειακά κέντρα και 6 εταιρίες διανομής στην περιοχή του Transnistrian, οι οποίες διαχειρίζονται τα δίκτυα διανομής και προμηθεύουν τους τελικούς καταναλωτές με φυσικό αέριο βάσει συμβάσεων.
- Μια εταιρεία που ειδικεύεται στην εισαγωγή και διανομή υγροποιημένου αερίου.

---

<sup>1</sup> Στην “Αριστερή Όχθη” του ποταμού Dniester μέρος του πληθυσμού διεκδικεί ανεξαρτησία από την κεντρική κυβέρνηση στο Chisinau, την εθνική πρωτεύουσα της Δημοκρατίας της Μολδαβίας και έχει σχηματίσει τη λεγόμενη “Δημοκρατία του Transnistrian”. Η τοπική κυβέρνηση αυτής της αυτοαποκαλούμενης δημοκρατίας δεν αναγνωρίζει την κεντρική κυβέρνηση της Μολδαβίας στο Chisinau και διευθύνει την οικονομία της, την είσπραξη των φόρων της, την αστυνόμευση και τη δημόσια διοίκηση, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, αυτόνομα από την “Δεξιά Όχθη” της Δημοκρατίας της Μολδαβίας.

Η “Moldovagaz” περιλαμβάνει επίσης κέντρο κατάρτισης του προσωπικού της βιομηχανίας φυσικού αερίου. Το φυσικό αέριο εισάγεται στην επικράτεια της Μολδαβίας, ενώ διαμετακομίζεται σε άλλες χώρες, στο πλαίσιο συμφωνιών μεταξύ της “Moldovagaz” και της “Gazprom”. Οι εταιρίες που αναφέρονται παραπάνω συμβάλουν η καθεμία με τον αντίστοιχο ρόλο της στην τεχνική εφαρμογή αυτών των συμφωνιών.

Παράλληλα, μεταξύ του 2000 και του 2007, κατασκευάστηκαν δίκτυα φυσικού αερίου διαφόρων επιπέδων πίεσης, μήκους πάνω από 8.000 χλμ. και αξίας, κατά προσέγγιση, 100 εκατ. Δολαρίων, με κρατική χρηματοδότηση. Τα δίκτυα αυτά ανήκουν στο Δημόσιο.

Το εθνικό δίκτυο φυσικού αερίου περιλαμβάνει, επίσης, ανεξάρτητες επιχειρηματικές οντότητες (κατόχους αδειών), οι οποίες κατασκευάζουν και διαχειρίζονται δίκτυα διανομής φυσικού αερίου με δικούς τους οικονομικούς πόρους. Οι πιο σημαντικές από αυτές είναι: η LLC “Rotalingas Trading”, η οποία προμηθεύει με αέριο 10 τοποθεσίες στην περιοχή Hincesti, 8 τοποθεσίες στην περιοχή Ialoveni, και μια τοποθεσία στη συνοικία Straseni, επενδύοντας τα τελευταία τρία χρόνια πάνω από 120 εκ. Λέι Μολδαβίας, η LLC “Sefgaz” στην πόλη Soroca και η “Nordgaz” στην πόλη Singerei.

#### **4.3.1. Παραγωγή και Κατανάλωση Ενέργειας**

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας της Δημοκρατίας της Μολδαβίας, προέρχεται από ένα μεγάλο θερμοηλεκτρικό σταθμό (TPP-Thermal Power Plant), 3 σταθμούς συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, δύο υδροηλεκτρικούς σταθμούς (HPP-Hydro Power Plants) και 10 σταθμούς CHP εντός εργοστασίων παραγωγής ζάχαρης. Όλες οι ιδιοκτήτριες εταιρίες των παραπάνω σταθμών, διαθέτουν άδεια για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, από την ANRE, ενώ όλη η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από τις εγκαταστάσεις αυτές, πωλείται στην εγχώρια αγορά.

Πιο αναλυτικά, οι παραγωγικές μονάδες που βρίσκονται στην επικράτεια της Μολδαβίας είναι οι εξής:

α) TPP της Μολδαβίας: ο TPP της Μολδαβίας (θερμοηλεκτρικός σταθμός με συμπύκνωση) κτίστηκε μεταξύ των ετών 1964-1980 στην πόλη Dnestrovsk (περιοχή της Transnistrian). Διαθέτει 12 ενεργειακές μονάδες, με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 2.520 MW και διαθέσιμη ισχύς της τάξεως των 900 MW (Comendant et al., 2006). Στις μονάδες 11 και 12 χρησιμοποιείται ως κύριο καύσιμο το φυσικό αέριο, ενώ στις μονάδες 9 και 10 το βαρύ μαζούτ, και στις μονάδες 1-8 ο άνθρακας. Ο βαθμός φθοράς του εξοπλισμού ποικίλλει, δεδομένης της διαφορετικής περιόδου κατασκευής των επιμέρους μονάδων του σταθμού. Για παράδειγμα, Ο

δείκτης αυτός είναι ιδιαίτερα αυξημένος, της τάξεως του 80%, για τις μονάδες 1-8, οι οποίες έχουν κατασκευαστεί κατά τη διάρκεια των ετών 1964-1971 (σημειώνεται ότι κατά την περίοδο 1998-2002 κανένας από τους σταθμούς δε λειτούργησε, ενώ όλοι τους έχουν συντηρηθεί), ενώ εκτιμάται περίπου στο 50% για τις ενεργειακές μονάδες 9-12, οι οποίες κατασκευάστηκαν στο διάστημα 1974-1980 (Ministry of Ecology, Construction and Territorial Development of the Republic of Moldova, 2002).

β) Σταθμοί συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας: ο σταθμός CHP-1 στο Chisinau, ο οποίος κατασκευάστηκε κατά την περίοδο 1951-1961 (Ministry of Ecology, Construction and Territorial Development of the Republic of Moldova, 2002), έχει εγκατεστημένη ισχύ 66 MW και διαθέσιμη ισχύ περίπου στα 47 MW. Το κύριο καύσιμο που χρησιμοποιεί είναι το φυσικό αέριο, ενώ το αποθεματικό είναι το βαρύ μαζούτ. Ο βαθμός φθοράς του εξοπλισμού του είναι περίπου 60%. Αντίστοιχα, ο σταθμός CHP-2 στο Chisinau, ο οποίος κατασκευάστηκε την περίοδο 1976-1980, έχει εγκατεστημένη ισχύ 240 MW και διαθέσιμη ισχύ 210 MW. Το κύριο καύσιμο που χρησιμοποιεί είναι το φυσικό αέριο, ενώ το αποθεματικό είναι το βαρύ μαζούτ και ο βαθμός φθοράς του εξοπλισμού του είναι της τάξης του 50%. Ο σταθμός CHP-Nord Balti, με εγκατεστημένη ισχύ 28,5 MW και διαθέσιμη 15 MW τέθηκε σε λειτουργία το 1960 (Comendant et al, 2006). Το κύριο καύσιμο που χρησιμοποιείται είναι επίσης το φυσικό αέριο, ενώ το αποθεματικό είναι και σε αυτή την περίπτωση το βαρύ μαζούτ. Ο βαθμός φθοράς του εξοπλισμού του είναι περίπου 60%. Τέλος, οι σταθμοί CHP των εργοστασίων ζάχαρης (Alexăndreni: 12 MW, Briceni: 12 MW, Cupcini: 12 MW, Dondușeni: 10 MW, Drochia: 10 MW, Fălești: 7,5 MW, Gârbova: 12 MW, Ghindești: 6 MW, Glodeni: 10 MW), με συνολική ισχύ περίπου 98 MW, χρησιμεύουν ως εποχιακές πηγές ενέργειας. Αυτοί οι σταθμοί τέθηκαν σε λειτουργία κατά την περίοδο 1956-1985, κι έτσι ο βαθμός φθοράς διαφέρει από τον ένα σταθμό στον άλλο. (EnerCEE network, 2009)

γ) Υδροηλεκτρικοί σταθμοί: Ο υδροηλεκτρικός σταθμός ενέργειας στο Dubossary τέθηκε σε λειτουργία το 1954 και έχει εγκατεστημένη ισχύ 48 MW, διαθέσιμη ισχύ 30 MW και βαθμό φθοράς περίπου 75%. Ο αντίστοιχος σταθμός στο Costesti, ο οποίος τέθηκε σε λειτουργία το 1978, έχει εγκατεστημένη ισχύ 16 MW, διαθέσιμη ισχύ περίπου 10 MW και βαθμό φθοράς της τάξης του 75%. (Ministry of Ecology, Construction and Territorial Development of the Republic of Moldova, 2002)

Στους Πίνακες 4.1 και 4.2 παρουσιάζεται συνοπτικά η διαθέσιμη ισχύς και η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας κάθε σταθμού για το 2005 αντίστοιχα.

Πίνακας 4.1 Δομή και διαθεσιμότητα των ενεργειακών πηγών της Μολδαβίας (2005)

Μονάδες Παραγωγής	Εγκατεστημένη Ισχύς (MW)	Διαθέσιμη Ισχύς (MW)
<b>Δεξιά Όχθη Dniester:</b>	<b>448,5</b>	<b>372</b>
CHP-1 Chisinau	66	47
CHP-2 Chisinau	240	210
CHP Nord Balti	28,5	15
HPP Costesti	16	10
CHP σε εργοστάσια ζάχαρης	98	90
<b>Αριστερή Όχθη Dniester :</b>	<b>2.568</b>	<b>930</b>
TPP Μολδαβίας	2.520	900
HPP Dubossary	48	30

Πηγή: INOGATE Programme, 2008

Πίνακας 4.2 Εγκατεστημένη ισχύς και ηλεκτροπαραγωγή των σταθμών παραγωγής ενέργειας στη Μολδαβία (2005)

	CHP-1 Chisinau	CHP-2 Chisinau	CHP Nord Balti	HPP Costesti	CHP σε εργοστάσια ζάχαρης
Ηλεκτρική ισχύς (MW)	66	240	28,5	16	98
Διαθεσιμότητα (ώρες/έτος)	8.542	8.011	3.990	6.137	720
Παραχθείσα ηλεκτρική ενέργεια (GWh)	128,9	724,7	55,5	83,8	6,9
Τύπος χρησιμοποιούμενου καυσίμου	Φυσικό αέριο, Βαρύ μαζούτ	Φυσικό αέριο, Βαρύ μαζούτ	Φυσικό αέριο, Βαρύ μαζούτ	Δ/Υ	Φυσικό αέριο, Βαρύ μαζούτ
-Φυσικό αέριο (χιλ. m <sup>3</sup> )	84,8	326,8	44,3	Δ/Υ	Δ/Υ
-Βαρύ μαζούτ (HFO) (tn)	0,9	3	Δ/Υ	Δ/Υ	Δ/Υ

Πηγή: Comendant et al., 2006; ANRE, 2009

Σημειώνεται ότι, ο TPP της Μολδαβίας (στην περιοχή της Transnistrian) καλύπτει, από το Νοέμβρη του 2005, τη ζήτηση της Αριστερής Όχθης του ποταμού Dniester

και σήμερα προμηθεύει με ηλεκτρικό ρεύμα τη Ρωσική Ομοσπονδία. Στοιχεία σχετικά με τη λειτουργία του σταθμού κατά το 2005 δεν υπάρχουν διαθέσιμα.

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας κάθε σταθμού για τα έτη 2005-2008 φαίνεται στον Πίνακα 4.3.

Πίνακας 4.3 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στη Μολδαβία (2005-2008)

Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας (GWh)	2005	2006	2007	2008
<b>Δεξιά Όχθη Dniester :</b>				
CHP-1 Chisinau	128,9	124,8	130,6	120,7
CHP-2 Chisinau	724,7	689,6	682,2	640,7
CHP Nord Balti	55,5	61,8	55,4	55,2
HPP Costesti	83,8	75,9	32,9	81,8
CHP σε εργοστάσια ζάχαρης	6,9	5,6	2,6	6,6
<b>Σύνολο</b>	<b>999,8</b>	<b>957,7</b>	<b>903,7</b>	<b>905,0</b>

Πηγή: ANRE, 2009

Κατά τη διάρκεια των ετών 1997-2008 έλαβαν χώρα σημαντικές αλλαγές στη δομή και τον όγκο της ενεργειακής κατανάλωσης στη Μολδαβία, η οποία λόγω σοβαρής οικονομικής ύφεσης, μειώθηκε από 3,31 Mtoe το 1997, σε 1,74 Mtoe το 2001. Από το 2001 όμως, η κατανάλωση άρχισε να αυξάνεται προοδευτικά, φθάνοντας τους 2,91 Mtoe το 2008 (Πίνακας 4.4). (National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova, 2009)

Πίνακας 4.4 Βασικοί δείκτες ενεργειακής κατανάλωσης και ενεργειακής έντασης στη Μολδαβία

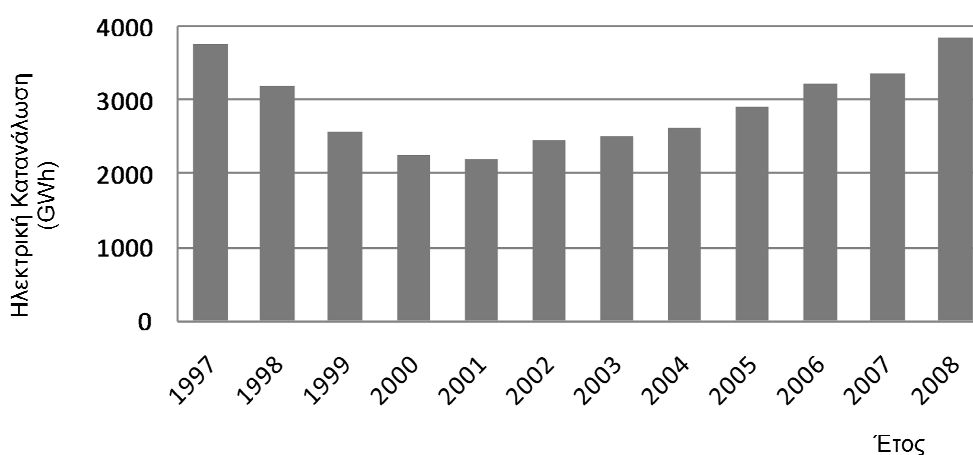
Δείκτες	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Ενεργειακή κατανάλωση (κτοε)	3.309	2.955	2.323	1.853	1.735	1.892	1.978	2.144	2.278	2.271	2.160	2.191
Κατανάλωση ενεργειακών πόρων (TJ)	138.631	123.756	97.378	77.664	72.738	79.244	82.827	89792	95.587	95.131	90.641	91.780
Διανεμημένη ενέργεια - Σύνολο(GWh)	4.972	4.609	3.752	3.379	3.390	3.781	4.629	4383	4.196	4.074	4.031	4.058
Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας - Σύνολο(GWh)	3.767	3.211	2.566	2.244	2.206	2.449	2.527	2.634	2.921	3.215	3.364	3.428
Όγκος βιομηχανικής παραγωγής (τρέχουσες τιμές, χιλ. Λέι)	5.889,4	5.981,9	7.190,8	8.167,7	10.427,6	12.624,1	15.963,1	17.591,1	20.770,2	22.370,7	26.173,5	29.988,4
Ενεργειακή ένταση βιομηχανικής παραγωγής (toe/1.000 Λέι)	562	494	323	227	166	150	124	122	110	102	83	73
Ποσοστό εισαγωγών επί της εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης (%)	100,0	93,27	93,16	95,77	96,57	94,37	98,90	97,75	95,89	95,06	97,90	96,1

Πηγή: National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova, 2009



Από τον Πίνακα 4.4, είναι σαφές ότι περίπου το 95% των ενεργειακών αναγκών της χώρας καλύπτεται από εισαγωγές. Οι εισαγωγές αυτές περιλαμβάνουν φυσικό αέριο, προϊόντα πετρελαίου, άνθρακα και ηλεκτρική ενέργεια, με το εισαγόμενο φυσικό αέριο να κυριαρχεί στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας (National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova, 2009).

Παρομοίως με την ενεργειακή κατανάλωση, η τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας μειώθηκε από 3.767 GWh το 1997 σε 2.206 GWh το 2001 ενώ στη συνέχεια άρχισε να αυξάνεται σταδιακά φθάνοντας τις 3.428 GWh το 2008 (National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova, 2009). Το Σχήμα 4.1 παρουσιάζει την τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας από το 1997 έως το 2008.



Σχήμα 4.1 Τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στη Μολδαβία (1997-2008)

Πηγή: National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova, 2009

Στους Πίνακες 4.5 και 4.6 παρουσιάζεται το ισοζύγιο ηλεκτρικής ενέργειας της Μολδαβίας, για τα έτη 2005 έως 2007 και το συνολικό ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας για το 2007, αντίστοιχα.

Πίνακας 4.5 Ισοζύγιο ηλεκτρικής ενέργειας της Μολδαβίας (GWh)

	2005	2006	2007
<b>Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας</b>	1.228,9	1.191,7	1.100,0
Υδροηλεκτρική	84,7	76,7	33,3
Ενέργεια από εξωτερικό <sup>1</sup>	2.973,8	2.887,1	2.933,9
<b>Συνολικά Διανεμημένη Ενέργεια</b>	4.202,7	4.078,8	4.033,9
Βιομηχανία	995,2	1037,2	1.082,6
Κατασκευές	46,7	47,8	34,2
Μεταφορές	82,2	91,2	94,6
Γεωργία	141,2	146,7	84,6
Τριτογενής τομέας	1.040,1	1.148,2	1.293,0

<sup>1</sup> Συμπεριλαμβάνεται η ηλεκτρική ενέργεια από το TPP Μολδαβίας

Πηγή: National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova, 2009

Πίνακας 4.6 Ενεργειακή προμήθεια ανά πηγή (ktoe) (2007)

	Παραγωγή	Εισαγωγές	Εξαγωγές	Διεθνείς Αποθήκες Καυσίμων Αεροπορίας	Μεταβολές Αποθέματος	Σύνολο
Άνθρακας & Τύρφη	0	80	0	0	-22	58
Αργό πετρέλαιο	8	0	0	0	0	8
Προϊόντα πετρελαίου	0	679	-34	-14	-3	628
Φυσικό αέριο	0	2.313	0	0	-2	2.311
Υδροηλεκτρική ενέργεια	3	0	0	0	0	3
Καύσιμα ΑΠΕ & Απόβλητα	77	0	0	0	0	77
Ηλεκτρική ενέργεια	0	252	0	0	0	252
<b>Σύνολο</b>	<b>88</b>	<b>3.324</b>	<b>-34</b>	<b>-14</b>	<b>-27</b>	<b>3.337</b>

Πηγή: IEA, 2010

Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 4.6, η συνολική πρωτογενής παροχή ενέργειας το 2007 ήταν 3,3 Mtoe, με το μεγαλύτερο ποσοστό να κατέχεται από το φυσικό αέριο (69,3%), ενώ ακολουθούσε το πετρέλαιο και τα προϊόντα του (19%), η ηλεκτρική

ενέργεια (7,6%), οι ΑΠΕ (2,4%) και ο άνθρακας(1,7%). Ο βαθμός εξάρτησης του πρωτογενούς ενεργειακού εφοδιασμού από τις εισαγωγές το 2007 ήταν περίπου 98%.

### **4.3.2. Συστήματα Μεταφοράς και Διανομής**

#### ***Μεταφορά & Διανομή Ηλεκτρικής Ενέργειας***

Αν και η Μολδαβία έχει το πλεονέκτημα ενός εκτεταμένου συστήματος μεταφοράς και διανομής ισχύος, μεγάλο μέρος του εξοπλισμού της είναι απαρχαιωμένο και κακοσυντηρημένο. Το σύστημα μεταφοράς υψηλής τάσης περιλαμβάνει 214 km γραμμών των 400 kilovolts (kV), 530 km των 330 kV, και 4.070 km των 110 kV. Υπάρχει επίσης ένα σύστημα χαμηλότερης τάσης, με 2.385 km γραμμών 35 kV (Republic of Moldova, 2007). Γραμμές που λειτουργούν σε επίπεδα τάσης κάτω των 35 kV (δηλαδή 0,4 kV, 6 kV και 10 kV) αποτελούν μέρος των δικτύων διανομής.

Το σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας της Δημοκρατίας της Μολδαβίας λειτουργεί σε συγχρονισμό με το ουκρανικό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας, με το οποίο συνδέεται μέσω έξι γραμμών υψηλής τάσης 330 kV. Παράλληλα, μια εναέρια γραμμή 400 kV το συνδέει με τα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας της Ρουμανίας και της Βουλγαρίας, ενώ άλλες τρεις εναέρια γραμμές των 110 kV εξασφαλίζουν τη διασύνδεση του συστήματος με το ρουμανικό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας. (Republic of Moldova, 2007)

Οι γραμμές διασύνδεσης με τη Δύση είναι πολύ αδύναμες [3 γραμμές των 110 kV και 1 γραμμή διασύνδεσης Isaccea (Ρουμανία)-Vulcanesti (Μολδαβία) των 400 kV], ενώ η διασύνδεση είναι πολύ ισχυρή με την Ανατολή (7x330 kV, 14x110 kV, όλες με την Ουκρανία). Παρ'όλα αυτά, η Μολδαβία δε μπορεί να εισάγει περισσότερο από 150 MW από την Ουκρανία (καθώς ο Διαχειριστής του Συστήματος της Ουκρανίας προβλέπει παροχή ενέργειας στη μοναδική περίπτωση λειτουργίας μόνο ενός τμήματος θερμοηλεκτρικού σταθμού παραγωγής), λόγω του Περιορισμού Κρατικής Σταθερότητας. Μάλιστα, το ποσό αυτό μπορεί να μειωθεί στο μέλλον, ανάλογα με την εξέλιξη του ισοζυγίου ενέργειας στο Σύστημα Ηλεκτρικής Ενέργειας της Οδησού (OPS-Odessa Power System) και το επίπεδο φόρτωσης του TPP (Σταθμός παραγωγής της Transnistrian). Μια αύξηση του ελλείμματος ηλεκτρικής ενέργειας στο OPS και μείωση της φόρτωσης του TPP της Μολδαβίας, θα οδηγήσει σε μείωση της δυνατότητας εισαγωγής ηλεκτρικής ενέργειας της Μολδαβίας από την Ουκρανία. Σε περίπτωση ελλείμματος φορτίου στη Μολδαβία, η ζήτηση μπορεί να καλυφθεί εισάγοντας ηλεκτρική ενέργεια από τη Ρουμανία, αλλά με ισχύ όχι περισσότερη από 250MW, χρησιμοποιώντας τις 3x110 kV γραμμές (Stinca-Costesti, Tutoara-Ungheni, Cioara-Husi) και τη γραμμή διασύνδεσης 400 kV Isaccea (Ρουμανία)-Vulcanesti (Μολδαβία). Δεδομένου ότι η τελευταία εκδοχή για την κάλυψη του φορτίου οδηγεί στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας σε τιμή πολύ

υψηλότερη από εκείνη της Ουκρανίας και δεν μπορεί να εξασφαλίσει την αξιόπιστη παροχή ενέργειας (η ηλεκτρική ενέργεια για κάθε νησί παρέχεται μέσω μίας γραμμής, χωρίς εφεδρικές γραμμές), το προαναφερθέν σύστημα δεν είναι εξίσου προτιμητέο.

Η τοπολογία (διαμόρφωση) των γραμμών ενέργειας υψηλής τάσης εξασφαλίζει μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας μόνο κατά μήκος του άξονα Βορρά-Νότου της Μολδαβίας. Αυτή τη στιγμή, η δυνατότητα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας στον άξονα Βορρά-Νότου εκτιμάται περίπου στα 450-500 MW για γραμμές 330kV. Ενδιάμεσες διασυνδέσεις των κόμβων φορτίου του Υδροηλεκτρικού Σταθμού Άντλησης Αποθήκευσης (HPSPS-Hydroelectric Pumped Storage Power Station) του Novodnistrovsk (Ουκρανία) και του TPP της Μολδαβίας (Dnestrovsk, Transnistrian) με τα γειτονικά συστήματα είναι σχεδόν ανύπαρκτες. Το γεγονός αυτό περιορίζει ουσιαστικά τις επιλογές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας κατά τον άξονα Ανατολής-Δύσης (Πρόγραμμα Ενεργειακού Συστήματος της Δημοκρατίας της Μολδαβίας). Ο Πίνακας 4.7 παρέχει μια εικόνα των ενεργειακών διασυνδέσεων και των ενεργειακών διαδρομών στη Μολδαβία.

Πίνακας 4.7 Ενεργειακές διασυνδέσεις & διαδρομές ενέργειας

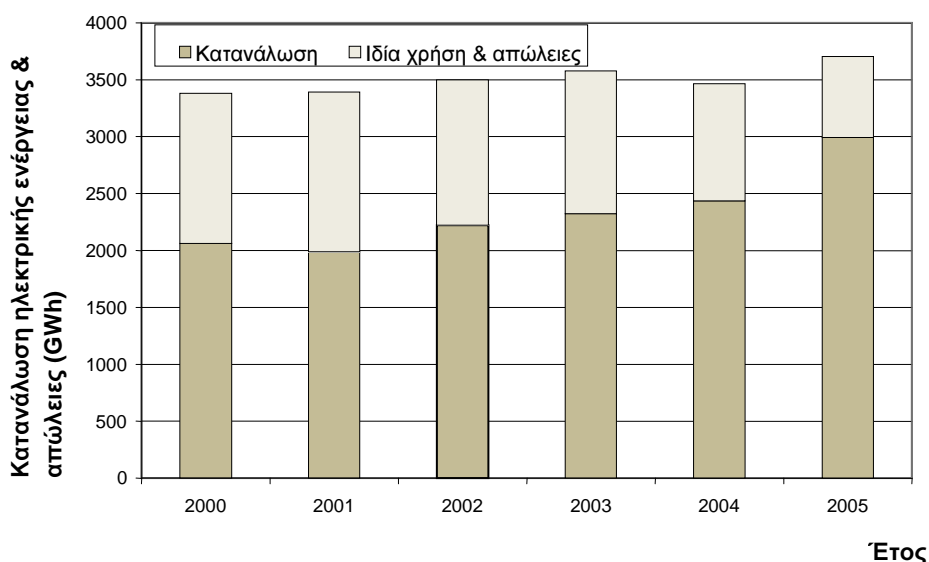
Χώρα	Διασυνδέσεις	Τάση (kV)	Μήκος (km)	Χωρητικότητα (MW)
<b>Ουκρανία</b>	Moldavian TEPS – Usatovo	330	6.437	400
	Moldavian TEPS –Novo Odessaia	330	45	400
	Moldavian TEPS – Kotovskaia	330	1.458	400
	Beltsi – Dnister HPS	330	123	400
	Ribnita № 1 – Kotovskaia	330	364	400
	Ribnita № 2 – Kotovskaia	330	364	400
	Moldavian TEPS – Arthis	330	1.044	400
	Moldavian TEPS – Razdelinaia	110	291	500
	Moldavian TEPS Beleaiavk	110	671	50
	Moldavian TEPS – Starokazachie	110	461	50
	Vasilievka – Krasnie Okna	110	1.509	50
	Bolgrad – Izmail 1	110	1.045	50
	Bolgrad – Izmail 2	110	5.725	50
	Bolgrad – Etalon	110	966	50
	Vulcaneshti – Raionaia – Reni	110	2.375	50
	Etulia– Budjac	110	17	50
	Otaci – Nemia	110	125	50
	Soroca – Poroghi	110	1.575	50
	Larga– Nelipovti	110	121	50
	Ocnita– Shakti	110	594	50
BZS – Dnister HPS	110	5.301	50	
<b>Ρουμανία</b>	Vulcaneshti –Isaccea	400	223	50
	Cioara– Hush	110	5	50
	Costeshti – Stinca	110	162	50
	Ungheni - Tutora	110	Δ/Υ	Δ/Υ

Πηγή: Comendant et al., 2006

Οι απώλειες μεταφοράς και διανομής ενέργειας (ηλεκτρικές και θερμικές), ήταν υπερβολικά υψηλές στο παρελθόν και εξακολουθούν να είναι σημαντικές σήμερα, επηρεάζοντας αρνητικά την αποτελεσματικότητα του ενεργειακού τομέα. Στο Σχήμα 4.2 φαίνονται οι απώλειες μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας κατά τα έτη 2000-2005. Με τη βοήθεια οργανωτικών και τεχνικών μέτρων, οι

απώλειες αυτές μειώθηκαν από 40% το 2001 σε 19% το 2005. Ειδικότερα, οι απώλειες στα δίκτυα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας μειώθηκαν από 32,5% το 2000, σε 19,4% το 2005 και περαιτέρω σε 15,2% το 2006.

Τα δίκτυα διανομής αποτελούν το 50% των πάγιων στοιχείων ενεργητικού του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας και έχουν το μεγαλύτερο μερίδιο στις απώλειες ενέργειας. Ένα μεγάλο μέρος του εξοπλισμού διανομής ανήκει σε ιδιώτες και χρησιμοποιείται από αυτούς. Σημαντικοί παράγοντες, οι οποίοι επηρεάζουν τη λειτουργική ασφάλεια του συστήματος διανομής είναι διάφορα φυσικά φαινόμενα, όπως παγετός και οι καταπονήσεις που προκαλούνται από τον άνεμο. Η δομή του ηλεκτρικού δικτύου δεν είναι ορθολογική, ενώ η φυσική κατάσταση και η τρέχουσα παλαιότητα ορισμένων γραμμών και εξοπλισμού υπερβαίνει το χρόνο λειτουργίας που προβλέπεται από τους τεχνικούς κανόνες. Το γεγονός αυτό οδηγεί στη μείωση της λειτουργικής ασφάλειας και της ποιότητας στην παροχή ενέργειας, προκαλώντας παράλληλα υψηλές τεχνικές απώλειες.



Σχήμα 4.2 Ζήτηση & απώλειες ηλεκτρικής ενέργειας (Δεξιά Όχθη Dniester)

Πηγή: Republic of Moldova, 2007

### **Μεταφορά & Διανομή Θερμότητας**

Κεντρικά συστήματα θέρμανσης λειτουργούν σήμερα στο Chisinau, στο Balti και σε ορισμένα περιφερειακά κέντρα της χώρας (Aneni Noi, Cahul, Calarasi, Cimislia, Edineti, Glodeni, Stefan Voda, Ungheni). Η μεταφορά της θερμότητας στους καταναλωτές του Chisinau πραγματοποιείται από την JSC "Termocom", ενώ στην πόλη Balti η εταιρεία CET-Nord, χειριστής του τοπικό εργοστασίου CHP, εκτελεί τόσο την παραγωγή όσο και τη διανομή θερμότητας. Η διανομή θερμότητας και

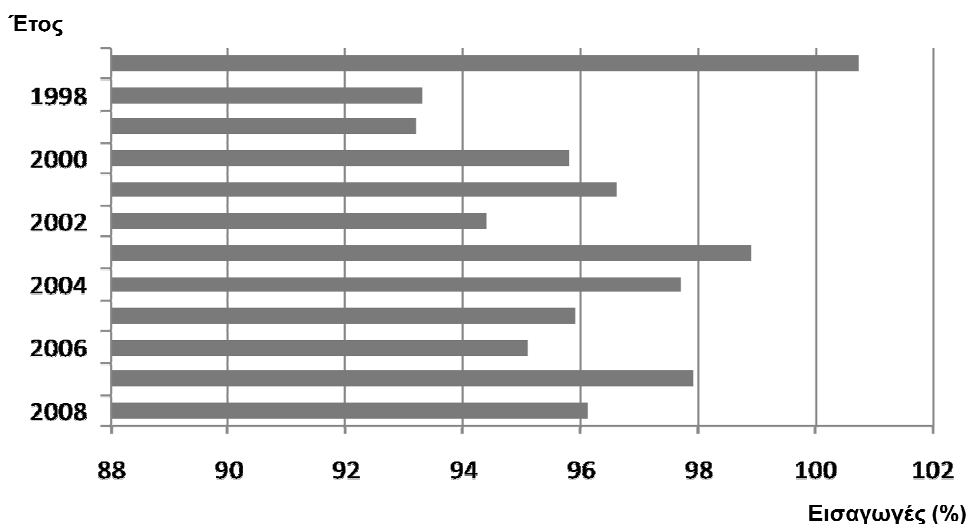
ζεστού νερού γίνεται μέσω ενός δικτύου 195,2 χλμ. με 67 σημεία διανομής (Republic of Moldova, 2007).

Σύμφωνα με την JSC “Termocom”, οι απώλειες ζεστού νερού στη Μολδαβία φτάνουν το 19-21% (Republic of Moldova, 2007). Η μείωση των απωλειών των δικτύων ενέργειας της χώρας εξακολουθεί να αποτελεί προτεραιότητα για τον ενεργειακό της τομέα, καθώς η εξοικονόμηση ενέργειας, με εγκατάσταση ενεργειακά αποδοτικού εξοπλισμού και βελτιστοποίησης των ηλεκτρικών δικτύων, αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για τη συμμόρφωση της χώρας με τις πολιτικές της ΕΕ, συμπεριλαμβανομένης και της Πράσινης Βίβλου (Green Paper) του 2006.

### **4.3.3. Ασφάλεια Εφοδιασμού**

Η σημερινή κατάσταση του τομέα ενεργειακού εφοδιασμού της Μολδαβίας χαρακτηρίζεται από υψηλό βαθμό ευαισθησίας, οικονομικών, κοινωνικών και πολιτικών κινδύνων, καθώς η χώρα βασίζεται σχεδόν εξ ολοκλήρου σε εισαγωγές, για την κάλυψη των ενεργειακών της αναγκών (Σχήμα 4.3). Ιδιαίτερα έντονη είναι η εξάρτησή της από τη Ρωσία, λόγω των μεγάλων εισαγωγών φυσικού αερίου και πετρελαίου, και από την Ουκρανία, κυρίως λόγω των εισαγωγών άνθρακα. Η μείωση της ενεργειακής εξάρτησης αποτελεί βασικό στόχο για την ενεργειακή ασφάλεια της χώρας και μπορεί να επιτευχθεί με μέτρα τα οποία θα κινούνται προς τρεις κατευθύνσεις: μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, αύξηση της εγχώριας παραγωγής, και διαφοροποίηση των εισαγόμενων πόρων.

Αυτή τη στιγμή, η τοπική αγορά ενέργειας δε λειτουργεί ορθολογικά. Η εισαγόμενη ηλεκτρική ενέργεια αποκτάται σε τιμή χαμηλότερη από το κόστος της ενέργειας που παράγεται από ένα νέο θερμοηλεκτρικό σταθμό παραγωγής (3,0-3,5 cUSD/kWh έναντι 7,0 – 8,0 cUSD/kWh) (Expert Grup, 2007), γεγονός το οποίο κάνει την κατασκευή νέων σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μη ελκυστική. Ο εξοπλισμός είναι γενικά απαρχαιωμένος και χρήζει αποκατάστασης και νέων επενδύσεων. Η τοπική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας μόλις που άρχισε να μπαίνει στη διαδικασία της απελευθέρωσης και στερείται ακόμα όλων των συνυφασμένων με αυτή πλεονεκτημάτων. Η έλλειψη θερμοηλεκτρικών σταθμών παραγωγής ενέργειας στη χώρα και η μαζική εισαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (από ένα μόνο αγοραστή) αποκλείει κάθε μορφή ανταγωνισμού μεταξύ παραγωγών ενέργειας. Από την άλλη πλευρά, ο αριθμός των καταναλωτών που έχουν δικαίωμα να επιλέξουν προμηθευτή παραμένει πολύ χαμηλός.



Σχήμα 4.3 Μερίδιο εισαγωγών στη συνολική κατανάλωση ενέργειας

Πηγή: National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova, 2009

Μια σημαντική συμβολή, στην αύξηση της ενεργειακής ασφάλειας της χώρας, θα μπορούσε να επιτευχθεί με την εκμετάλλευση των ιδίων πόρων ενέργειας της χώρας και ιδιαίτερα με την αύξηση της εκμετάλλευσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η αιολική, η ηλιακή, η υδροηλεκτρική ενέργεια και η βιομάζα καθώς επίσης και από την εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας σε όλους τους τομείς της οικονομίας.

Στα πλαίσια ενίσχυση της ασφάλειας του εφοδιασμού, η κυβέρνηση της Μολδαβίας ενέκρινε, το 2000, μια ενεργειακή στρατηγική έως το 2010, η οποία στοχεύει στην βελτίωση της ανταγωνιστικότητας του τομέα μέσω της ιδιωτικοποίησης εταιριών, του εξορθολογισμού των τιμών, της εξοικονόμησης ενέργειας και της προώθηση της χρήσης των ΑΠΕ.

Γενικά, η εδραίωση της ενεργειακής ασφάλειας απαιτεί μεγάλες επενδύσεις· σύνθετα μέτρα για την προμήθεια και μεταφορά των πρωτογενών πόρων ενέργειας στη χώρα· την ανέγερση, εκμετάλλευση και ανάπτυξη πηγών ενέργειας (ΤΡΡ, ΑΠΕ) και δικτύων μεταφοράς και διανομής (φυσικό αέριο, ηλεκτρική ενέργεια, θερμική ενέργεια) (Expert Grup, 2007).

## 4.4. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας - ΑΠΕ

### 4.4.1. Παραγωγική Ικανότητα και Δυναμικό

Το 2005, το μερίδιο των ΑΠΕ στη συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας έφτασε μόλις το 3,6%, με 71,4 ktoe ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, ενώ το



αντίστοιχο ποσοστό για το 2006 ήταν 3,2%, με μόλις 69 ktoe της συνολικής κατανάλωσης να προέρχονται από ΑΠΕ. Όμως, η Μολδαβία διαθέτει σημαντικό δυναμικό ΑΠΕ, το οποίο, με τη σωστή εκμετάλλευση, θα μπορούσε να εξασφαλίσει το 5-6% της συνολικής ετήσιας ενεργειακής ζήτησης της χώρας από το 2010. Οι κυριότερες μορφές ΑΠΕ, οι οποίες είναι διαθέσιμες στην περιοχή της Μολδαβίας είναι η βιομάζα, η υδροηλεκτρική, η ηλιακή και η αιολική ενέργεια, καθώς και οι πηγές με μειωμένο θερμικό δυναμικό (συμπεριλαμβανομένης της γεωθερμικής ενέργειας). Το συνολικό τεχνικά εκμεταλλεύσιμο δυναμικό ΑΠΕ της χώρας (χωρίς τις πηγές με μειωμένο θερμικό δυναμικό) έχει εκτιμηθεί σε 2,7 Mtoe (Πίνακας 4.8). Ωστόσο, οι μόνες ΑΠΕ που χρησιμοποιούνται αυτή τη στιγμή είναι η υδροηλεκτρική ενέργεια για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και η βιομάζα και τα απόβλητα για την παραγωγή θερμότητας.

Πίνακας 4.8 Διαθέσιμο τεχνικά εκμεταλλεύσιμο δυναμικό ΑΠΕ

Μορφή ΑΠΕ		Τεχνικά Εκμεταλλεύσιμο Δυναμικό	
		Mtoe	TWh
Αιολική		0,7	8,1
Ηλιακή		1,2	14
Υδροηλεκτρική		0,3	3,5
Βιομάζα	Γεωργικά απόβλητα	0,17	2
	Καυσόξυλα	0,1	1,16
	Υπολείμματα επεξεργασίας ξύλου	0,11	1,26
	Βιοαέριο	0,07	0,8
	Βιοκαύσιμα	0,05	0,58
	Σύνολο	0,5	5,8
<b>Συνολικό δυναμικό ΑΠΕ</b>		<b>2,7</b>	<b>31,4</b>
Πηγές χαμηλής θερμικής ενεργειακής δυνατότητας, συμπεριλαμβανομένης της γεωθερμικής*		> 1,9	> 22,1

\* Αξιολόγηση του θεωρητικού δυναμικού

Πηγή: Republic of Moldova, 2007

Κάποιες άλλες εκτιμήσεις δίνουν διαφορετικά νούμερα για το δυναμικό ΑΠΕ της Μολδαβίας τα οποία φαίνονται στον Πίνακα 4.9.

Πίνακας 4.9 Παραγωγική ικανότητα ΑΠΕ

Μορφή ΑΠΕ	Υπάρχουσα Ισχύς 2005	Δυναμικό Ισχύος 2020
Αιολική		1,0 GW με παραγωγή έως 11 TWh/έτος
Ηλιακή		1.250 kWh/m <sup>2</sup> /έτος (ζεστό νερό)
Υδροηλεκτρική	16 (Costesti) 48 (Dubossary) Σύνολο: 64 MW	200 kW μεσαίων & μικρών ΗΡΡ Συνολικό υδροηλεκτρικό δυναμικό 3 TWh/έτος
Βιομάζα	12 TJ (θερμότητα)	820 ktoe
Βιοαέριο & Αέριο Χωματερής	0,1 MW	1,8 ktoe

Πηγή: IRG, CRES, 2009

Στου Πίνακες 4.10 και 4.11 παρέχεται μια σύνοψη του κόστους εγκατεστημένης ισχύος και του πάγιου σταθερού κόστους για κάθε μορφή ΑΠΕ αντίστοιχα.

Πίνακας 4.10 Κόστος εγκατεστημένης ισχύος

Μορφή ΑΠΕ	Κόστος	Κόστος	Κόστος
Αιολική	900.000-	670.000-	650.500-
Ηλιακή	3.500.000	2.140.000	1.900.000
Υδροηλεκτρική	1.500.000	1.450.000	1.400.000
Βιομάζα	2.000.000	1.850.000	1.800.000
Αέριο χωματερής	1.400.000	1.310.000	1.280.000
Βιοαέριο	2.550.000 50 €/ m <sup>3</sup>	2.395.000 47 €/ m <sup>3</sup>	2.350.000 46 €/ m <sup>3</sup>
Γεωθερμική	2.200.000	2.110.000	2.090.000

Πίνακας 4.11 Πάγια σταθερά έξοδα

Μορφή ΑΠΕ	Πάγια Σταθερά Έξοδα (€/έτος)
Αιολική	68.000
Ηλιακή	151.000
Υδροηλεκτρική	2.500.000-700.000
Βιομάζα	1.200.000
Αέριο Χωματερής	250.500
Βιοαέριο	38.250
Γεωθερμική	3.250.000

### **Αιολική Ενέργεια**

Αυτή τη στιγμή, η ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας στη Μολδαβία βρίσκεται σε πολύ αρχικό στάδιο. Καμία βιομηχανική ένωση δεν έχει εντοπιστεί, ενώ υπάρχουν ορισμένοι κατασκευαστές μικρών μονάδων, οι οποίες χρησιμοποιούνται για θέρμανση, αλλά δεν υπάρχουν καθόλου σύγχρονες εγκαταστάσεις αιολικής παραγωγής.

Το 2001, το Πολυτεχνείο της Μολδαβίας ξεκίνησε πρόγραμμα για τη διερεύνηση του αιολικού δυναμικού με στόχο τη δημιουργία ενός χάρτη-ανέμου της χώρας. Παρά τις τεχνικές δυσκολίες, τα πρώτα αποτελέσματα υπέδειξαν κάποιες περιοχές, με επαρκές δυναμικό αιολικής ενέργειας (ταχύτητες ανέμων ίσες ή μεγαλύτερες από 7 m/s στα 50 m πάνω από το έδαφος) για περαιτέρω εξέταση. (IRG, CRES, 2009)

Για την επίτευξη των στόχων της Μολδαβίας, σχετικά με την αιολική ενέργεια, είναι αναγκαία η εκτίμηση του συνολικού αιολικού δυναμικού, σε ολόκληρη την έκταση της χώρας, μέσω της ανάπτυξης αιολικών χαρτών. Σύμφωνα με τον άτλαντα-ανέμου της Μολδαβίας, ο οποίος είναι διαθέσιμος αυτή τη στιγμή, οι πόροι αιολικής ενέργειας της χώρας είναι φτωχοί στο σύνολό τους, αφού υπάρχουν μόνο 3 περιοχές με ταχύτητες ανέμου 4-5 m/s σε ύψος 30 m. Το γεγονός αυτό είναι αποδίδεται στην τοπογραφία της χώρας (λεκάνες απορροής, πλαγιές, κοιλάδες), αφού το δυναμικό αιολικής ενέργειας είναι διαθέσιμο μόνο σε ανοικτά εδάφη, όπου οι δυσμενείς επιπτώσεις του τοπίου είναι ελάχιστες, ενώ στις πλαγιές και στις κοιλάδες οι ταχύτητες των ανέμων είναι χαμηλές. Συνολικά, μόνο το 10% περίπου του εδάφους της χώρας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας. (EDBR, 2005)

Ωστόσο, σε μια νεότερη έκθεση του EBRD για το προφίλ της Μολδαβίας εκτιμά το τεχνικά εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό της χώρας σε 1.000 MW περίπου, ικανό να παράγει μέχρι και 11 TWh/έτος (EBRD, 2009).

Το συνολικό κόστος κεφαλαίου εγκατεστημένης ισχύος αιολικής ενέργειας στη Μολδαβία κυμαίνεται μεταξύ 900.000 €/MW και 1.180.000 €/MW. Το 2015 το ίδιο κόστος εκτιμάται ότι θα κυμαίνεται μεταξύ 670.000 €/MW και 870.000 €/MW, ενώ το 2020, μεταξύ 650.000 €/MW και 850.000 €/MW. Τέλος, τα πάγια σταθερά έξοδα υπολογίζονται σε 68.000 €/έτος.

### **Ηλιακή Ενέργεια**

Η χώρα δεν έχει δώσει αρκετή προσοχή στην αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας, με εξαίρεση λίγες ηλιοθερμικές εφαρμογές. Σήμερα, η ηλιακή ενέργεια στη Μολδαβία χρησιμοποιείται κυρίως μόνο για την παροχή ζεστού νερού στον ιδιωτικό τομέα, σε κοινωνικο-πολιτισμικές υπηρεσίες αναψυχής, καθώς και σε ορισμένες βιομηχανικές επιχειρήσεις. Ως εκ τούτου, το μερίδιο της ηλιακής ενέργειας στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας παραμένει ασήμαντο.

Η διαθεσιμότητα δεδομένων σχετικά με το ηλιακό δυναμικό της χώρας είναι περιορισμένη. Μια εκτίμηση, σύμφωνα με την έκθεση του EBRD για το προφίλ της χώρας, υπολογίζει δυναμικό για πάνω από 150.000 m<sup>2</sup> ηλιοθερμικών εφαρμογών και περίπου 300 kW για Φ/Β συστήματα. (EBRD, 2005)

Το συνολικό επενδυτικό κόστος εγκατεστημένης ηλιακής ισχύος στη Μολδαβία είναι περίπου 3.500.000 €/MW. Οι εκτιμήσεις για το 2015 και το 2020 υπολογίζουν το συνολικό κόστος της επένδυσης περίπου σε 2.140.000 €/MW και 1.900.000 €/MW αντίστοιχα. Από την άλλη πλευρά, τα πάγια σταθερά έξοδα λειτουργίας ανέρχονται περίπου σε 151.000 €/έτος.

### **Υδροηλεκτρική Ενέργεια**

Το υδροηλεκτρικό δυναμικό της Δημοκρατίας της Μολδαβίας έχει διερευνηθεί εκτεταμένα και ήδη αξιοποιείται σε μεγάλο βαθμό, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Οι κυριότεροι υδροηλεκτρικοί σταθμοί στη Μολδαβία είναι ο HPP του Dubossary με παραγωγική ισχύ 48 MW (στις όχθες του ποταμού Dniester) και ο HPP του Costesti με παραγωγική ισχύ 16 MW (στις όχθες του ποταμού Prut).

Εκτός από τα δύο παραπάνω υδροηλεκτρικά εργοστάσια μεσαίου μεγέθους, υπάρχουν ακόμη έξι μικροί υδροηλεκτρικοί σταθμοί που ανήκουν σε ιδιώτες, με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 141 kW. Παλαιότερα, υπήρχαν 17 επιπλέον HPP, μικρής κλίμακας, στα μικρά ποτάμια της Μολδαβίας. Για διάφορους όμως λόγους, δεν τους δόθηκε η δέουσα προσοχή και έτσι κατέληξαν είτε εκτός λειτουργίας είτε κατεστραμμένοι.

Οι μεγαλύτερες δυνατότητες για την ανάπτυξη της υδροηλεκτρικής ενέργειας στη Μολδαβία, βρίσκονται στην κατασκευή μικρών υδροηλεκτρικών μονάδων. Οι λεκάνες απορροής των ποταμών Dniester και Prut καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος της επικράτειας της Μολδαβίας, και τεχνικά, αποτελούν τις καλύτερες περιοχές για ανάπτυξη της υδροηλεκτρικής ενέργειας. Επιπλέον, υπάρχει και ένας τρίτος

υδροκρίτης στη Μολδαβία, η νότια λεκάνη απορροής, η οποία περιλαμβάνει πολλά, σχετικά μικρά, ποτάμια που εκβάλλουν στη Μαύρη θάλασσα, μεταξύ των ποταμών Danube και Dniester. Το μεγαλύτερο ποτάμι σε αυτόν τον υδροκρίτη είναι το Kogilnik. Σύμφωνα με την έκθεση του EBRD για το προφίλ της χώρας, το συνολικό υδροηλεκτρικό δυναμικό εκτιμάται σε 3 TWh ετησίως (EBRD, 2005).

Οι υπάρχουσες υδροηλεκτρικές μονάδες έχουν δεσμεύσει συνολικό επενδυτικό κεφάλαιο της τάξης των 1.500.000 €/MW, ενώ το επενδυτικό κόστος υπολογίζεται να είναι 1.450.000 €/MW και 1.400.000 €/MW το 2015 και το 2020 αντίστοιχα. Τα πάγια σταθερά έξοδα κυμαίνονται μεταξύ 2.500.000 και 700.000 €/έτος.

### **Βιομάζα**

Κυριότερες ύλες βιομάζας αποτελούν τα γεωργικά απόβλητα, τα έλαια πολλών γεωργικών καλλιεργειών, τα οποία περιέχουν υδρογονάνθρακες, τα καυσόξυλα, τα υπολείμματα επεξεργασίας ξύλου, καθώς και τα προϊόντα οικιακών αποβλήτων. Σύγχρονες μέθοδοι για την επεξεργασία και τη μετατροπή της βιομάζας, κάνουν δυνατή τη λήψη τόσο υγρών όσο και στερεών καυσίμων, καθώς επίσης και την αποτελεσματική χρήση των προϊόντων επεξεργασίας, ως πρόσθετα ζωοτροφών και ως υλικά για την κατασκευή διαφόρων παρασκευασμάτων και άλλων προϊόντων.

Η βιομάζα χρησιμοποιείται ήδη στη Μολδαβία, ιδιαίτερα στην ύπαιθρο, κυρίως ως καύσιμο για την παραγωγή θερμικής ενέργειας με απευθείας καύση. Το δυναμικό βιομάζας της χώρας δεν έχει όμως αξιοποιηθεί πλήρως μέχρι σήμερα, κυρίως λόγω της απουσίας τεχνολογιών υψηλής απόδοσης.

Ο Κρατικός Δασικός Οργανισμός (Forestry State Agency) παράγει 250-300 χιλ. m<sup>3</sup> καυσόξυλων ετησίως, ενώ το δυναμικό παραγωγής ενέργειας από καυσόξυλα, γεωργικά απόβλητα, και υπολείμματα ξύλου στη Μολδαβία εκτιμάται συνολικά σε 820 ktoe.

Οι εγκατεστημένες μονάδες βιομάζας περιλαμβάνουν επενδυτικό κεφάλαιο 2.000.000 €/MW. Το κόστος αυτό αναμένεται να μειωθεί το 2015 και το 2020 σε 1.850.000 €/MW και 1.800.000 €/MW αντίστοιχα. Τα πάγια σταθερά έξοδα είναι περίπου 1.200.000 €/έτος.

### **Βιοαέριο - Αέριο Χωματερής**

Η Μολδαβία διαθέτει μια μονάδα παραγωγής βιοαερίου, η οποία χτίστηκε το 2006 στην Colonita, κοντά στο Chisinau. Η γεννήτρια της μονάδας έχει τη δυνατότητα να παράγει ηλεκτρική ενέργεια με ισχύ 100kW. (Comendant et al. 2006)

Κάποιες εκτιμήσεις σχετικά με τις δυνατότητες παραγωγής βιοαερίου στη Μολδαβία, συμπεριλαμβανομένου του αερίου χωματερής, αναφέρουν περισσότερα από 3.700.000 m<sup>3</sup> ή περίπου 1,8 ktoe βιοαερίου. (IRG, CRES, 2009)

Το συνολικό επενδυτικό κόστος για μια μονάδα παραγωγής βιοαερίου στη Μολδαβία είναι περίπου 2.550.000 €/MW (ή 50 €/m<sup>3</sup>) και για μια μονάδα αερίου χωματερής 1.400.000 €/MW. Το ίδιο κόστος υπολογίζεται σε 2.395.000 €/MW (ή 47 €/m<sup>3</sup>), και 2.350.000 €/MW (ή 46 €/m<sup>3</sup>), το 2015 και το 2020 αντίστοιχα, για την παραγωγή βιοαερίου, ενώ για την παραγωγή αερίου χωματερής υπολογίζεται σε 1.310.000 και 1.280.000 €/MW αντίστοιχα. Τέλος, τα πάγια σταθερά έξοδα για μια μονάδα παραγωγής βιοαερίου είναι περίπου 38.250 €/έτος, ενώ για μια μονάδα παραγωγής αερίου χωματερής είναι περίπου 250.500 €/έτος.

### ***Γεωθερμική Ενέργεια***

Μελέτες εκμετάλλευσης πετρελαίου και φυσικού αερίου στη Μολδαβία, υπέδειξαν ορισμένες θερμικές πηγές, στις οποίες σημειώθηκαν θερμοκρασίες νερού της τάξης των 30-50 °C. Ωστόσο, αυτή τη στιγμή δεν πραγματοποιείται καθόλου χρήση της γεωθερμικής ενέργειας και δεν υπάρχει κανένα εθνικό σχέδιο για την αξιοποίηση αυτής της μορφής ΑΠΕ.

Η εγκατεστημένη γεωθερμική ισχύς συνεπάγεται κόστος κεφαλαίου 2.200.000 €/MW. Το κόστος αυτό αναμένεται να μειωθεί το 2015 σε 2.110.000, και περαιτέρω το 2020 σε 2.090.000 €/MW. Τα πάγια σταθερά έξοδα ανέρχονται περίπου σε 3.250.000 €/έτος.

### ***Βιοκαύσιμα***

Η Δημοκρατία της Μολδαβίας έχει αρκετά καλές φυσικές συνθήκες για την παραγωγή βιοντίζελ και βιοαιθανόλης από γογγύλι και σόργο αντίστοιχα, με ανταγωνιστικό κόστος. Ένα εκτάριο σόργων μπορεί να δώσει 3-4 τόνους βιοαιθανόλης, ενώ τα υπολείμματα ξηρής μάζας μπορούν να δώσουν 20-25.000 επιπλέον kWt ηλεκτρικής ενέργειας ή θερμότητας. Ένα εκτάριο γογγυλιών αντίστοιχα, μπορεί να δώσει 1,0-1,2 τόνους βιοντίζελ. Επιπλέον, το σόργο έχει μια εξαιρετική ικανότητα απορρόφησης διοξειδίου του άνθρακα: 40-50 τόνους/εκτάριο/έτος (σε σύγκριση με τα δάση πλατύφυλλων, 16 τόνους/εκτάριο/έτος, ή τα δημητριακά, 3-10 τόνους/εκτάριο/έτος), ενώ η ποσότητα του άνθρακα που συγκεντρώνεται στις ρίζες του σόργου συμβάλλει στην αύξηση του χούμος (humus) στο έδαφος (1,5 έως 2 τόνους/εκτάριο/έτος).

## **4.4.2. Στόχοι και Εμπόδια**

Το Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης των ΑΠΕ, για το διάστημα 2006–2010 το οποίο ενσωματώθηκε το 2007 και στην Ενεργειακή Στρατηγική της χώρας μέχρι το 2020, θέτει τον πολύ φιλόδοξο στόχο της κάλυψης του 6% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης της Μολδαβίας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, έως το 2010. Προτεραιότητα δίνεται στην ανάπτυξη της ενέργειας από βιομάζα (70% του συνόλου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας), της υδροηλεκτρικής ενέργειας (14%)

και της ηλιακής ενέργειας (10%). Ο αντίστοιχος στόχος για το 2020, ο οποίος περιγράφεται στην Ενεργειακή Στρατηγική, προβλέπει την κάλυψη του 20% της συνολικής κατανάλωσης από ΑΠΕ.

Για την επίτευξη των στόχων της Ενεργειακής Στρατηγικής είναι αναγκαία η εγκατάσταση, μέσα στο 2010, νέων μονάδων αιολικής ενέργειας με συνολική εγκατεστημένη ισχύ μεταξύ 26 και 34 MW (88,5-111,0 GWh/έτος). Προφανώς κάτι τέτοιο ακούγεται μη ρεαλιστικό, λαμβάνοντας υπ' όψιν το σημερινό επίπεδο ανάπτυξης του τομέα. Η ενεργειακή στρατηγική προβλέπει επίσης την εγκατάσταση, ενός εκατ. m<sup>2</sup> ηλιακών εφαρμογών για θέρμανση νερού (37 ktoe/έτος), και 80 χιλ. m<sup>2</sup> ηλιακών εφαρμογών για ξήρανση γεωργικών προϊόντων (3 ktoe/έτος).

Σε γενικές γραμμές, τα βασικά θέματα, τα οποία παρεμποδίζουν τη αξιοποίηση των ΑΠΕ στη Μολδαβία είναι η έλλειψη βάσης δεδομένων με τις δυνατότητες των ΑΠΕ και η έλλειψη νομοθετικού πλαισίου, το οποίο θα ορίζει τις σχέσεις μεταξύ των ΑΠΕ και του εθνικού δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας, θα ρυθμίζει την τιμολογιακή πολιτική και θα παρακινεί τους επενδυτές. Επιπλέον εμπόδια αποτελούν το χαμηλό επίπεδο ευαισθητοποίησης και δεξιοτήτων των μηχανικών, των τεχνικών, των επενδυτών και των υπευθύνων στον τομέα των ΑΠΕ, η έλλειψη εγχώριας παραγωγής εξειδικευμένου ενεργειακού εξοπλισμού (εξαιρουμένων των εγκαταστάσεων παραγωγής βιοκαυσίμων), καθώς και η έλλειψη διεθνούς συνεργασίας για τη μεταφορά τεχνολογιών και εξοπλισμού σχετικών με τις ΑΠΕ.





---

**Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup>**

*Ανάλυση Σερβίας*

## 5.1. Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο προχωράμε στην ανάλυση της κατάστασης η οποία επικρατεί στην τρίτη, υπό εξέταση, χώρα, τη Σερβία, όσον αφορά στον ενεργειακό της τομέα. Η ανάλυση αυτή βασίζεται και πάλι στην ίδια δομή και εξετάζει τους ίδιους παράγοντες με την ανάλυση του ενεργειακού τομέα των δύο άλλων, υπό εξέταση χωρών, της Βοσνίας-Ερζεγοβίνης και της Μολδαβίας.

Συνοπτικά, παρουσιάζονται τα θεσμικά όργανα τα οποία διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο στον τομέα της ενέργειας και οι αρμοδιότητές τους, οι στρατηγικές τις οποίες έχει υιοθετήσει η χώρα σχετικά με τον ενεργειακό της τομέα και οι στόχοι τους οποίους περιλαμβάνουν, οι εταιρείες ενέργειας οι οποίες δραστηριοποιούνται στη χώρα, το ιδιοκτησιακό τους καθεστώς και ο ρόλος τους στην αγορά, η ικανότητα παραγωγής ενέργειας της χώρας, η παραγωγή και η κατανάλωση ενέργειας στην πάροδο του χρόνου, οι υποδομές μεταφοράς και διανομής ενέργειας, η κατάσταση η οποία επικρατεί σχετικά με την ασφάλεια εφοδιασμού και τέλος η κατάσταση του τομέα των ΑΠΕ, αναλύοντας το δυναμικό το οποίο διαθέτει η χώρα, τους στόχους τους οποίους έχει θέσει σχετικά με τις ΑΠΕ και τα εμπόδια στην επίτευξή των στόχων αυτών.

## 5.2. Πλαίσιο Πολιτικής Ενεργειακού Τομέα

### 5.2.1. Θεσμικό πλαίσιο

Το Υπουργείο Εξόρυξης και Ενέργειας (MoME-Ministry of Mining and Energy) είναι το κορυφαίο ίδρυμα στη Σερβία, όσον αφορά στον ενεργειακό τομέα και είναι το σημείο αναφοράς για όλα τα ζητήματα σχετικά με τις ΑΠΕ. Αποστολή του είναι να συντονίζει μια σειρά από άλλους οργανισμούς σε ολόκληρο το σύστημα διακυβέρνησης. Ειδικότερα, είναι υπεύθυνο για τον καθορισμό του νομικού πλαισίου, την έγκριση των δασμολογικών συστημάτων και των συστημάτων χορήγησης αδειών, την ασφάλεια του εφοδιασμού και τη διαχείριση κρίσεων στον εξορυκτικό τομέα και τον τομέα της ενέργειας. Επιπλέον, το MoME είναι υπεύθυνο για την έκδοση των ενεργειακών εγκρίσεων (πάνω από 1 MW). Το υπουργείο διαθέτει επίσης τμήμα ΑΠΕ, το οποίο είναι υπεύθυνο για τα βιοκαύσιμα (βιομάζα, βιοδιασπώμενα απόβλητα και βιοαέριο), τους μικρούς υδροηλεκτρικούς σταθμούς (SHPP-Small Hydro Power Plants) και την αιολική, την ηλιακή και τη γεωθερμική ενέργεια.

Αν και ο ρόλος του εν λόγω υπουργείου θεωρείται πολύ σημαντικός, φαίνεται τελικά ότι δεν καταφέρνει να διεκπεραιώσει τις απαραίτητες εργασίες για την εφαρμογή της Στρατηγικής Ενεργειακής Ανάπτυξης (Energy Development Strategy)

που έχει καταστρώσει η χώρα για το επόμενο διάστημα μέχρι το 2015, η οποία θα αναλυθεί παρακάτω.

Το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Χωροταξίας (Ministry of Environment and Spatial Planning) είναι αρμόδιο για τον καθορισμό των προϋποθέσεων εκτέλεσης κατασκευών. Συγκεκριμένα, εγκρίνει τις κατασκευές ιδιαίτερης σημασίας για το κράτος, προσδιορίζει, μετά από εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, τους όρους που πρέπει να τηρούνται για την προστασία του περιβάλλοντος, καθορίζει τους κανόνες βιώσιμης χρήσης των φυσικών πόρων και εμπορευμάτων, κλπ. Το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Χωροταξίας αποτελεί επίσης το εθνικό κέντρο για τα προγράμματα του ΜΚΑ-Μηχανισμός Καθαρής Ανάπτυξης που λαμβάνουν χώρα στα πλαίσια του Πρωτοκόλλου του Κιότο.

Στα πλαίσια του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Χωροταξίας (Ministry of Environment and Spatial Planning), μια Ομάδα για τις Ανανεώσιμες και Εναλλακτικές Πηγές Ενέργειας (Group for Renewable and Alternative Energy Sources), η οποία συμβάλλει σε έργα και μελέτες που έχουν ως στόχο την αύξηση της χρήσης των ΑΠΕ. Η ομάδα εργάζεται για την τόνωση της παραγωγής βιοκαυσίμων και την ανάπτυξη ανθρωπίνου δυναμικού με διοικητικές ικανότητες. Επιπλέον, βοηθά στην εφαρμογή της ευρωπαϊκής νομοθεσίας και συμβάλλει στη δημιουργία ενός σχεδίου νόμου για τις ΑΠΕ στη Σερβία.

Η Σερβική Υπηρεσία Εξοικονόμησης Ενέργειας (SEEA-Serbian Energy Efficiency Agency), ιδρύθηκε το 2002 από την EARS και το MoME, και αποτελεί έναν ανεξάρτητο κρατικό οργανισμό, ο οποίος επικεντρώνεται στην παροχή συμβουλών, εμπειρογνωμοσύνης και εκπαίδευσης σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας και τις ΑΠΕ. Η SEEA χρηματοδοτεί έργα επίδειξης σε κτίρια, δήμους, και βιομηχανίες και διαθέτει συγκεκριμένο προϋπολογισμό για τις ΑΠΕ. Τα εκπαιδευτικά της προγράμματα απευθύνονται σε πολίτες, σχολεία και στο μη κυβερνητικό τομέα. Τέλος, η SEEA παρέχει συμβουλές σε όλους τους επενδυτές, οι οποίοι ενδιαφέρονται να δραστηριοποιηθούν στον τομέα της εξοικονόμησης ενέργειας και των ΑΠΕ, μια βάση δεδομένων των οποίων υποστηρίζεται από το Σερβικό Εμπορικό Επιμελητήριο (Serbian Chamber of Commerce).

Η Υπηρεσία Ενέργειας της Δημοκρατίας της Σερβίας (AERS-Energy Agency of the Republic of Serbia) αποτελεί το ανώτατο ρυθμιστικό σώμα για τη διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας της αγοράς ενέργειας στη Σερβία. Είναι υπεύθυνη για τον καθορισμό των μεθοδολογιών τιμολόγησης, την έγκριση των δασμολογικών συστημάτων για ελεγχόμενες δραστηριότητες και την έγκριση των μεθόδων καθορισμού των τελών σύνδεσης στο δίκτυο. Επιπλέον, είναι αρμόδια για την έκδοση και ανάκληση αδειών και την τήρηση σχετικού μητρώου, την έγκριση των κωδικών δικτύου και των κανόνων που διέπουν την αγορά, τη λήψη της απόφασης σχετικά με τις κατατεθειμένες εφέςεις και την καταλληλότητα πιθανών πελατών. Η

υπηρεσία δεν έχει μεν άμεσο ρόλο στη διεύθυνση των ΑΠΕ, συμβάλει όμως ουσιαστικά στην επιτάχυνση της δημιουργίας νομοθεσίας γύρω από αυτές.

Η Σερβία ετοιμάζει επίσης την ίδρυση ενός Ινστιτούτου Ενέργειας (Energy Institute) το οποίο θα υπάγεται στο MoME και θα απασχολεί εμπειρογνώμονες με σκοπό να παρέχουν ένα ευρύ φάσμα πολιτικής καθοδήγησης. Αυτό το ινστιτούτο θα συνεργάζεται με τα αντίστοιχα όργανα της ΕΕ, συμπεριλαμβανομένης της Διεύθυνσης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής-Γενικής Διεύθυνσης Ενέργειας και Μεταφορών (European Commission's Directorate-General for Energy and Transport) και του Κοινού Κέντρου Ερευνών (Common Research Centre). Στα πλαίσια των δικαιοδοσιών του, το ινστιτούτο θα φέρνει σε επαφή όλους τους τομείς που συνδέονται με την ενέργεια, συμπεριλαμβανομένης της οικολογίας και της οικονομίας, καθώς και όλους τους τομείς ενεργειακών εφαρμογών (κτίρια, βιομηχανίες κ.λπ.). Το ινστιτούτο πρόκειται να αποτελέσει εξειδικευμένο οργανισμό, ο οποίος θα παρακολουθεί συνεχώς τις υπάρχουσες συνθήκες και θα αναμένει τις εξελίξεις σε ολόκληρο το ενεργειακό σύστημα, ενώ θα έχει την ιδιότητα να εκτελεί ενεργειακά έργα στις νέες εργασιακές και επιχειρηματικές συνθήκες των παραγωγών και καταναλωτών ενέργειας της Σερβίας. (Jefferson Institute, 2009)

Η σχετική με τις ΑΠΕ θεσμική δομή επεκτείνεται με την προσθήκη οργάνων αρμόδιων για τη γεωργία και τις νέες τεχνολογίες. Ένας κατάλογος αυτών των θεσμικών οργάνων αναλύεται παρακάτω:

- Το Υπουργείο Γεωργίας, Δασοκομίας και Διαχείρισης Υδάτων (Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management) έχει την ευθύνη για το γεωργικό μέρος των βιοκαυσίμων και τον καθορισμό των συνθηκών χρήσης του νερού.
- Το Υπουργείο Επιστήμης και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (Ministry of Science and Technological Development) είναι αρμόδιο για την προώθηση της εισόδου καινοτόμων τεχνολογιών στον τομέα των επιχειρήσεων.
- Τα Περιφερειακά Κέντρα για την Εξοικονόμηση Ενέργειας (REEC-Regional Centers for Energy Efficiency) ιδρύθηκαν μετά την ίδρυση της SEEA το 2002. Τα REEC υποστηρίζονται από τη Νορβηγική Κυβέρνηση μέσω οικονομικής και τεχνικής ενίσχυσης και έχουν ως κύριο στόχο την εφαρμογή της ενεργειακής πολιτικής στον τομέα της εξοικονόμησης ενέργειας, των ΑΠΕ και της περιβαλλοντικής προστασίας. Αυτήν την περίοδο υπάρχουν πέντε REEC στη Σερβία.
- Η Γραμματεία Ενέργειας και Ορυκτών Υλών (Secretariat for Energy and Mineral Materials) της επαρχίας Vojvodina είναι υπεύθυνη για την εποπτεία των ενεργειακών δραστηριοτήτων στην επαρχία, και συγκεκριμένα, της έρευνα και ανάπτυξης, της εξοικονόμησης ενέργειας, της εκμετάλλευσης των ανανεώσιμων πηγών, κ.λπ.

- Το Ταμείο Προστασίας του Περιβάλλοντος (Environmental Protection Fund) ιδρύθηκε στο πλαίσιο του Νόμου περί Προστασίας του Περιβάλλοντος, προκειμένου να διασφαλίσει οικονομικά μέσα για την τόνωση της προστασίας και διατήρησης του περιβάλλοντος στη Σερβία. Μέσω επιδοτήσεων και συγχρηματοδοτήσεων, το Ταμείο στηρίζει την προετοιμασία και την ανάπτυξη προγραμμάτων, έργων και άλλων δραστηριοτήτων στον τομέα της προστασίας του περιβάλλοντος και της βιώσιμης ανάπτυξης, καθώς και στον τομέα της εξοικονόμησης ενέργειας και της χρήσης ΑΠΕ.

### 5.2.2. Ενεργειακές Στρατηγικές

Η παρούσα ενότητα παρέχει μια επισκόπηση των κύριων υφισταμένων ενεργειακών πολιτικών και στρατηγικών της Σερβίας, οι οποίες στοχεύουν στην ανάπτυξη του ενεργειακού τομέα.

Η αναμόρφωση του ενεργειακού τομέα της χώρας ξεκίνησε με την έγκριση του Νόμου περί Ενέργειας το 2004. Πέρα από τον συγκεκριμένο νόμο, η σερβική ενεργειακή πολιτική καταγράφηκε στην Ενεργειακή Αναπτυξιακή Στρατηγική (Energy Development Strategy) μέχρι το 2015, η οποία αναπτύχθηκε από το MoME και εγκρίθηκε από την κυβέρνηση το 2005. Η ενεργειακή πολιτική της χώρας βασίζεται σε τρία στοιχεία: την αποδοτική χρήση της ενέργειας, την αυξημένη χρήση των ΑΠΕ και την ανάπτυξη μιας βιομηχανίας ηλεκτρικής ενέργειας προσανατολισμένης προς την αγορά.

Μεταξύ των προτεραιοτήτων της ενεργειακής πολιτικής της Σερβίας στο εγγύς μέλλον, όπως προβλέπεται από την Ενεργειακή Αναπτυξιακή Στρατηγική μέχρι το 2015, είναι τα Προγράμματα Επιλεκτικής Χρήσης Νέων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (NRES-New Renewable Energy Sources Selective Utilization Programs). Ο όρος NRES περιλαμβάνει τη βιομάζα, τη γεωθερμική, ηλιακή και αιολική ενέργεια, καθώς και το απομένον υδροηλεκτρικό δυναμικό του οποίου η εκμετάλλευση είναι τεχνικά δυνατή και οικονομικά εφικτή, ιδιαίτερα στα μικρότερα ποτάμια. Στη στρατηγική έχουν επίσης συμπεριληφθεί ειδικά προγράμματα ενεργειακά αποδοτικών και φιλικών προς το περιβάλλον τεχνολογιών (όπως νέες λύσεις καύσης άνθρακα, βιομάζας και αποβλήτων, τεχνολογίες για αποκεντρωμένη παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας με βάση το φυσικό αέριο, και η τεχνολογία μικρών και μίνι-υδροηλεκτρικών σταθμών), με στόχο τη μείωση της κατανάλωσης εισαγόμενων καυσίμων υψηλής ποιότητας και την παραγωγή περισσότερης ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας, με σημαντικά μειωμένες επιπτώσεις στο περιβάλλον. Συνολικά, στόχος της Ενεργειακής Αναπτυξιακής Στρατηγικής της Δημοκρατίας της Σερβίας είναι η αύξηση του μεριδίου των ΑΠΕ στη συνολική παραγωγή ενέργειας από 1,5% (2006) σε 4,5% (2010) και η μείωση της ειδικής ενεργειακής κατανάλωσης κατά 20% μέχρι το 2010. Η στρατηγική αυτή προβλέπει

ακόμα την αύξηση του μεριδίου των NRES στη συνολική τελική κατανάλωση ενέργειας στο 1,5-2% μέχρι το 2015. Ωστόσο, μέχρι σήμερα έχουν γίνει ελάχιστα όσον αφορά στην ανάπτυξη των NRES στα πλαίσια της στρατηγικής.

Επιπλέον, η Κυβέρνηση της Σερβίας ενέκρινε τον Ιανουάριο του 2007 ένα Πρόγραμμα Εφαρμογής της Ενεργειακής Στρατηγικής (ESIP-Energy Strategy Implementation Programme), το οποίο αφορά στο διάστημα 2007-2012. Το πρόγραμμα αυτό καθορίζει τους όρους, τις μεθόδους και το χρονοδιάγραμμα, για την εφαρμογή της στρατηγικής σε όλα τα μεγάλα τμήματα του ενεργειακού τομέα.

Στην Εθνική Περιβαλλοντική Στρατηγική (NES-National Environmental Strategy) του 2006 της Σερβίας προτείνονται μέτρα για τη μεταρρύθμιση και την ενίσχυση των περιβαλλοντικών θεσμών, τα οποία στοχεύουν σε μια περισσότερο ρεαλιστική και αποδοτική περιβαλλοντική πολιτική, μια πιο ισχυρή και ισορροπημένη θέση για το αρμόδιο Υπουργείο Περιβάλλοντος σε σχέση με τα άλλα υπουργεία, στην ενίσχυση της ικανότητας όλων των υπουργείων για αφομοίωση περιβαλλοντικών ζητημάτων στις τομεακές τους πολιτικές, και στην καλύτερη εφαρμογή των κεκτημένων της ΕΕ για το περιβάλλον. Η NES προβλέπει βραχυπρόθεσμες (2006-2010) και μεσοπρόθεσμες (2011-2015) μεταρρυθμίσεις της νομοθεσίας και των θεσμών, οι οποίοι σχετίζονται με το περιβάλλον.

Η Εθνική Στρατηγική Βιώσιμης Ανάπτυξης (NSDS-National Sustainable Development Strategy) της Σερβίας, η οποία υιοθετήθηκε το 2008, βασίζεται στις παγκοσμίως αποδεκτές αρχές οι οποίες προσδιορίζονται στη Διακήρυξη Βιώσιμης Ανάπτυξης του Γιοχάνεσμπουργκ, στους Αναπτυξιακούς Στόχους της Χιλιετίας των Ηνωμένων Εθνών, και τη Βιώσιμη Αναπτυξιακή Στρατηγική της ΕΕ. Οι αρχές αυτές είναι οι εξής:

- Αλληλεγγύη εντός και μεταξύ των γενεών.
- Ανοιχτή και δημοκρατική κοινωνία - συμμετοχή των πολιτών στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.
- Η γνώση ως παράγοντας ανάπτυξης.
- Ένταξη σε κοινωνικές διεργασίες.
- Ενσωμάτωση των περιβαλλοντικών ζητημάτων στις άλλες τομεακές πολιτικές.
- Η αρχή της πρόνοιας.
- Η αρχή: “ο ρυπαίνων/χρήστης πληρώνει” - πλήρης ενσωμάτωση του περιβαλλοντικού κόστους στην τιμή των προϊόντων.
- Βιώσιμη παραγωγή και κατανάλωση.

Η Σερβία έχει επίσης αναπτύξει ένα Σχέδιο Δράσης για την εφαρμογή της NSDS στο διάστημα 2009-2017. (Government of the Republic of Serbia, 2007)

Επιπλέον, η Σερβία έχει μια Εθνική Στρατηγική για την ένταξη της στο ΜΚΑ-Μηχανισμό Καθαρής Ανάπτυξης στο πλαίσιο του πρωτοκόλλου του Κιότο και έχει καθιερώσει, από το Νοέμβριο του 2008, μια Ορισθείσα Εθνική Αρχή (DNA-Designated National Authority) για την εκτέλεση έργων στα πλαίσια του ΜΚΑ (Serbian DNA), η οποία είναι το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Χωροταξίας. Όμως, οι αρκετά πολύπλοκες διαδικασίες αδειοδότησης για την κατασκευή εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας ενδέχεται να αποτελέσουν εμπόδιο στα νέα προγράμματα ΜΚΑ. (UNFCCC, 2009)

Η Σερβία ενέκρινε το 2003 μια Εθνική Στρατηγική Διαχείρισης Αποβλήτων (NSWM-National Strategy of Waste Management) η οποία αποτελεί το βασικό έγγραφο για τη δημιουργία των προϋποθέσεων ορθολογικής και βιώσιμης διαχείρισης των αποβλήτων σε εθνικό επίπεδο. Η ανεπαρκής διαχείριση των αποβλήτων αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα της Σερβίας. Η εκτίμηση του περιβαλλοντικού οφέλους το οποίο θα προκύψει από ένα βελτιωμένο σύστημα διαχείρισης αποβλήτων είναι δύσκολη λόγω της έλλειψης στοιχείων, αλλά είναι βέβαιο ότι υπάρχει μεγάλο ανεκμετάλλευτο δυναμικό στα απόβλητα για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, ανακύκλωση κ.λπ. Ωστόσο, μέχρι σήμερα έχουν γίνει πολύ λίγες κινήσεις στα πλαίσια της NSWM. (Pavlovic et al., 2010)

Τέλος, από το 2002 η SEEA έχει αναπτύξει στρατηγικά προγράμματα για την εξοικονόμηση ενέργειας στις βιομηχανίες, τα κτίρια και το δημοτικό τομέα, καθώς και για την προώθηση της ΣΗΘ-Συμπααραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας και των ΑΠΕ.

### **5.3. Παρούσα Κατάσταση Ενεργειακού Τομέα**

Στη Σερβία υπάρχουν δύο κύριες κρατικές εταιρείες ενέργειας, η “EPS”-“Electric Power Utility of Serbia” και η Εταιρία Πετρελαίου & Αερίου JSC-Joint Stock Company (Εταιρίας Μετοχικού Κεφαλαίου) “NIS”-“Naftna Industrija Srbije”, ενώ δεν υπάρχουν καθόλου ιδιωτικές εταιρείες, οι οποίες να δραστηριοποιούνται στους τομείς της παραγωγής (μόνο μερικοί μικροί ιδιωτικοί παραγωγοί για δικούς τους σκοπούς), της μεταφοράς ή της διανομής ενέργειας.

Η “EPS” αποτελεί μια κάθετα οργανωμένη επιχείρηση η οποία περιλαμβάνει τους εξής 11 οικονομικούς ομίλους (EA-Economic Associations):

#### *Παραγωγή Άνθρακα και Ηλεκτρικής Ενέργειας*

- EA θερμοηλεκτρικοί σταθμοί (TPP-Thermal Power Plants) “Nikola Tesla” με θυγατρικές:

- TPP “Nikola Tesla A” (με συνολικά 6 συγκροτήματα).
- TPP “Nikola Tesla B” (με συνολικά 2 συγκροτήματα).
- TPP “Kolubara” (με συνολικά 5 συγκροτήματα).
- TPP “Morava” (με ένα συγκρότημα).
- EA TPP και ορυχεία “Kostolac” με θυγατρικές:
  - TPP “Kostolac A” (με συνολικά 2 συγκροτήματα).
  - TPP “Kostolac B” (με συνολικά 2 συγκροτήματα).
- TPP “Kosovo”\* με θυγατρικές:
  - TPP “Kosovo A” (με συνολικά 5 συγκροτήματα).
  - TPP “Kosovo B” (με συνολικά 2 συγκροτήματα).

\*Από την 1η Ιουλίου 1999 η EPS δεν λειτουργεί τις εγκαταστάσεις της στο έδαφος της Kosmet.

- EA υδροηλεκτρικοί σταθμοί (HPP-Hydro Power Plant) Djerdap”, ανώνυμη εταιρία (plc-public limited company) με θυγατρικές:
  - HPP “Djerdap I” (με συνολικά 6 συγκροτήματα).
  - HPP “Djerdap II” (με συνολικά 10 συγκροτήματα).
  - HPP “Piro” (με συνολικά 2 συγκροτήματα).
  - HPP “Vlasina” (με συνολικά 10 συγκροτήματα).
- EA υδροηλεκτρικοί σταθμοί (HPP-Hydro Power Plants) “Drinsko-limske”, plc με θυγατρικές:
  - HPP “Bajina Basta” (με συνολικά 4 συγκροτήματα).
  - Αναστρέψιμος υδροηλεκτρικός σταθμός (RHPP-Reversible HPP) “Bajina Basta” (με συνολικά 2 συγκροτήματα).
  - HPP “Limske” (με συνολικά 8 συγκροτήματα).
  - HPP “Zvornik” (με συνολικά 4 συγκροτήματα).
  - HPP “Elektromorava” (with 4 units).
- EA σταθμοί συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (CHP-Combined Heat and Power) “Panonske” plc με θυγατρικές:
  - σταθμοί CHP “Novi Sad” (με συνολικά 2 συγκροτήματα).
  - σταθμός CHP “Zrenjanin (με ένα συγκρότημα).
  - σταθμοί CHP “Sremska Mitrovica” (με συνολικά 3 συγκροτήματα).



- ΕΑ για παραγωγή επεξεργασία και μεταφορά άνθρακα, λεκάνη εξόρυξης (MB-Mining Basin) “Kolubara” plc.
- Ορυχεία ανοιχτής εξόρυξης (OPM-Open-pit Mines) “Kosovo”.

#### *Διανομή Ηλεκτρικής Ενέργειας*

- “Elektrovojvodina” plc, Novi Sad
- “Elektrodistribucija Beograd” plc, Beograd
- “Elektrosrbija” plc, Kraljevo
- “Jugoistok” plc, Nis
- “Centar” plc, Kragujevac

Τέλος, τον Ιούλιο του 2005 ιδρύθηκε η δημόσια Επιχείρηση για τη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας “EMS”-“Elektromreža Srbije”, η οποία λειτουργεί και ως διαχειριστής του συστήματος μεταφοράς και της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Οι κύριες δραστηριότητες της εταιρίας είναι:

- Μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας.
- Έλεγχος του συστήματος μεταφοράς.
- Οργάνωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Όσον αφορά στον τομέα των καυσίμων, η παραγωγή, διύλιση και διανομή του αργού πετρελαίου και των παραγώγων του στη Σερβία βρίσκεται υπό τον έλεγχο της κρατικής JSC “NIS”. Στα τέλη του 2005, η σερβική κυβέρνηση ξεκίνησε τη διαδικασία ιδιωτικοποίησης της εθνικής επιχείρησης πετρελαίου και στα μέσα του 2006 ενέκρινε τη Στρατηγική Ιδιωτικοποίησης της “NIS” (NIS Privatization Strategy).

### **5.3.1. Παραγωγή και Κατανάλωση Ενέργειας**

Ο ενεργειακός τομέας της Σερβίας εφοδιάζεται ενέργεια από πολλές διαφορετικές πηγές, όπως η εξόρυξη άνθρακα, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με καύση άνθρακα, η υδροηλεκτρική ενέργεια και η παραγωγή πετρελαίου και φυσικού αερίου.

Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας της EPS, το 2005, ήταν 8.355 MW, εκ των οποίων τα 5.171 MW (περίπου το 62% του συνόλου) αναφέρονται σε θερμοηλεκτρικούς σταθμούς άνθρακα και τα 2.831 MW (34%) σε υδροηλεκτρικούς σταθμούς. Η εγκατεστημένη ισχύς των σταθμών Συμπααραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας (CHP-Cogeneration Heat-Power) με

χρήση φυσικού αερίου και υγρών καυσίμων ήταν μόλις 353 MW (περίπου 4%) (Πίνακας 5.1).

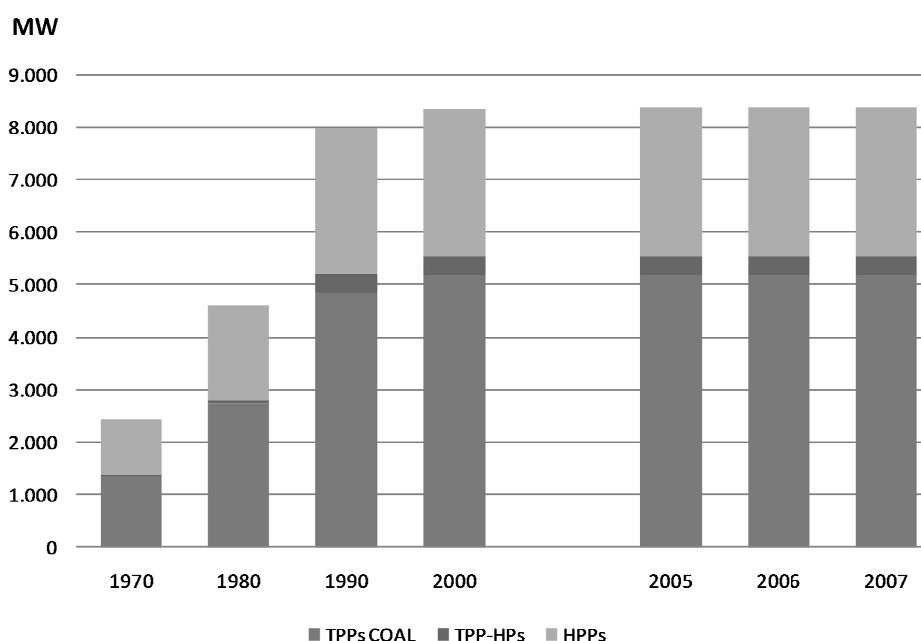
Η EPS διαχειρίζεται ακόμα τρεις σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 461 MW, οι οποίοι δεν ανήκουν στην ιδιοκτησία της.

Πίνακας 5.1 Εγκατεστημένη ισχύς σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (2005, 2008)

Σταθμός Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας	Καθαρή Ισχύς (MW)	
	2005	2008
TPP Nikola Tesla A	1.502	1.502
TPP Nikola Tesla B	1.160	1.160
TPP Kolubara	245	245
TPP Morava	108	108
TPP Kostolac A	281	281
TPP Kostolac B	640	640
TPP Kosovo A	617	617
TPP Kosovo B	618	618
<b>TPP</b>	<b>5.171</b>	<b>5.171</b>
TPP-HP Novi Sad	208	208
TPP-HP Zrenjanin	100	100
TPP-HP Sremska Mitrovica	45	45
<b>TPP-HP</b>	<b>353</b>	<b>353</b>
HPP Djerdap I	1.058	1.058
HPP Djerdap II	270	270
HPP Vlasina	129	129
HPP Pirot	80	80
HPP Bajina Basta	364	364
RHPP Bajina Basta	614	614
HPP Zvornik	92	96
HPP Elektromorava	13	13
HPP Limske	211	211
<b>HPP</b>	<b>2.831</b>	<b>2.835</b>
<b>Σταθμοί παραγωγής της EPS</b>	<b>8.355</b>	<b>8.359</b>
HPP Piva	342	342
HPP Gazivode	35	35
<b>Άλλοι σταθμοί παραγωγής</b>	<b>377</b>	<b>377</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>8.732</b>	<b>8.736</b>

Πηγή: EPS, 2006; EPS, Ministry of Energy and Mining of the Republic of Serbia, 2009

Η καθαρή ισχύς των υφιστάμενων μονάδων ηλεκτροπαραγωγής στη Σερβία παρουσιάζεται στο Σχήμα 5.1.

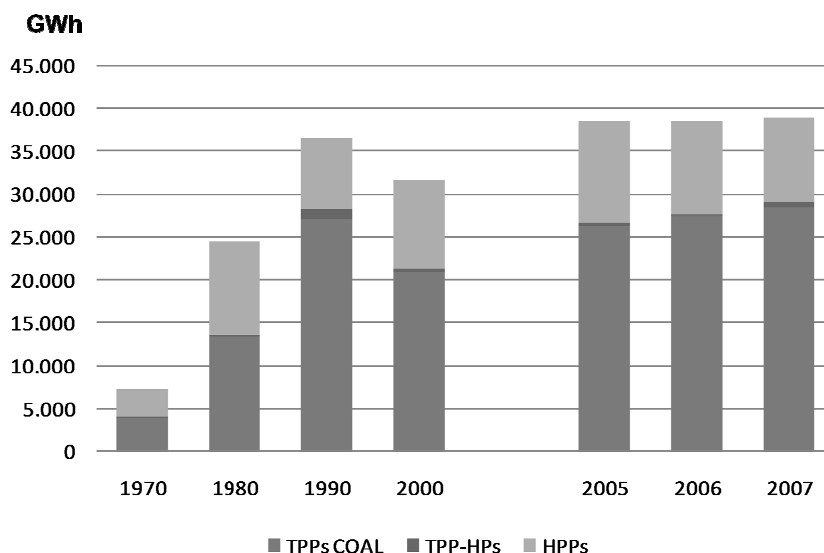


Σχήμα 5.1 Καθαρή ισχύς των σερβικών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής (1970-2000, 2005-2007)

Όπως παρατηρείται στο Σχήμα 5.1, οι ανθρακικοί σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής της χώρας, οι οποίοι χρησιμοποιούν κυρίως χαμηλής ποιότητας άνθρακα-λιγνίτη (προερχόμενο ως επί το πλείστον από τα ορυχεία ανοικτής εκσκαφής της χώρας) έχουν τη μεγαλύτερη παραγωγική ισχύ, ενώ ακολουθούν με μικρότερο μερίδιο ισχύος οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί της χώρας.

Η Σερβία έχει επίσης μικρή παραγωγική ικανότητα πετρελαίου και τοπική βιομηχανία για την επεξεργασία του. Η συνολική εγκατεστημένη ικανότητα επεξεργασίας των διυλιστηρίων πετρελαίου είναι περίπου 7,8 εκατ. τόνοι ετησίως: 4,8 εκατ. τόνοι στο Ρανσενο και 3 εκατ. τόνοι στο Νοβί Σαδ. Από το 2007, τα διυλιστήρια πετρελαίου λειτουργούν μόλις στο 84% της ισχύος τους (στους 6,6 εκατ. τόνους συνολικά: 4,8 εκατ. τόνοι στο Πάντσεβο και 1,8 εκατ. τόνοι στο Νοβί Σαδ). Το δίκτυο αγωγών πετρελαίου εντός της Σερβίας έχει μήκος 177 km. (Economic Commission for Europe, Committee on Environmental Policy, 2007)

Μια επισκόπηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στη Σερβία για τις περιόδους 1970-2000 και 2005-2007, παρουσιάζεται στο Σχήμα 5.2.



Σχήμα 5.2 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (1970-2007)

Όπως μπορεί να παρατηρηθεί στο Σχήμα 5.2 και προκύπτει και εύλογα από τη δομή των παραγωγικών μονάδων της χώρας, το μεγαλύτερο μερίδιο της ηλεκτρικής ενέργειας στη Σερβία παράγεται από θερμοηλεκτρικούς σταθμούς. Ακολουθούν οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί, οι οποίοι, σε όλο το διάστημα 1990-2005, παρήγαγαν ένα σχετικά σταθερό ποσοστό της συνολικής ενέργειας, γύρω στο 33%.

Πιο συγκεκριμένα, το 2005 παράχθηκαν 36.474 GWh ηλεκτρικής ενέργειας, 65,5% από ανθρακικές μονάδες ηλεκτροπαραγωγής, 33% από υδροηλεκτρικούς σταθμούς, 1% από σταθμούς CHP, και 0,5% από θερμοηλεκτρικούς σταθμούς αυτοπαραγωγής.

Όμως, λόγω της υψηλής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από τον ίδιο τον τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (περίπου 10%) και των υψηλών απωλειών διανομής (περίπου 15%), οι οποίες οφείλονται στη κακή κατάσταση του δικτύου, μόνο το 75% περίπου της ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας είναι διαθέσιμη στους τελικούς καταναλωτές.

Σε γενικές γραμμές, η Σερβία δεν είναι πλούσια σε ενεργειακούς πόρους. Στο τωρινό επίπεδο παραγωγής, το οποίο καλύπτει μόνο το 25% των αναγκών της, η χώρα (χωρίς το Κοσόβο) θα συνεχίσει να έχει αποθέματα άνθρακα για τα επόμενα 55 χρόνια και αποθέματα πετρελαίου και φυσικού αερίου για τα επόμενα 20 χρόνια. Η τρέχουσα υδροηλεκτρική παραγωγική ικανότητα είναι 10.200 GWh ετησίως, ενώ το αντίστοιχο δυναμικό εκτιμάται σε 14.200 GWh ανά έτος.

Ο όγκος και η δομή της κατανάλωσης ενέργειας ανά τομέα στη Σερβία έχουν μεταβληθεί με την πάροδο του χρόνου (Πίνακας 5.2), αντικατοπτρίζοντας τις συνολικές τάσεις της οικονομίας.

Πίνακας 5.2 Ενεργειακή κατανάλωση ανά τομέα (Mtoe)

Έτος	Βιομηχανίες		Μεταφορές		Νοικοκυριά & Άλλα		Συνολική Κατανάλωση
	Σύνολο	%	Σύνολο	%	Σύνολο	%	
1990	3.92	43	1.82	20	3.29	36	9.03
2002	2.42	35	1.58	22	2.94	42	6.94
2005	2.25	30	1.98	27	3.17	43	7.40
2006	2.59	35	1.77	24	3.00	41	7.36

Πηγή: Larive Serbia, 2009

Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 5.2, η συνολική ενεργειακή κατανάλωση παρουσιάζει από το 2002 μια ανοδική τάση, ενώ άλλες πηγές (Jefferson Institute, 2009) αναφέρουν ότι το 2007 η ενεργειακή κατανάλωση στη Σερβία έφτασε τους 15 Mtoe, από τους οποίους το 52% προερχόταν από βαριά ρυπογόνες εγχώριες πηγές άνθρακα, το 27% από πετρέλαιο, το 14% από φυσικό αέριο, και το 7% από υδροηλεκτρική ενέργεια.

Ως κύρια πηγή θερμότητας, το 39% περίπου των νοικοκυριών στη Σερβία χρησιμοποιεί άνθρακα, ενώ το 33% χρησιμοποιεί ηλεκτρική ενέργεια, το 7% ξύλο, άλλο ένα 7% φυσικό αέριο και το 14% τηλεθέρμανση. Όσον αφορά στο φυσικό αέριο, η μεγαλύτερη κατανάλωση συναντάται στον τομέα των υπηρεσιών, περίπου το 47% της συνολικής κατανάλωσης φυσικού αερίου της Σερβίας.

Η τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας για τα έτη 2004-2006 παρουσιάζεται στον Πίνακα 5.3. Μια σημαντική αύξηση της τελικής κατανάλωσης, τόσο της ηλεκτρικής ενέργειας όσο και της θερμότητας, παρατηρείται κατά την περίοδο αυτή.

Πίνακας 5.3 Τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας (2004-2006)

Έτος	Τελική Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας (TWh)	Τελική Κατανάλωση Θερμότητας (TJ)
2004	22,7	32.093
2005	25,6	44.854
2006	26,2	41.387

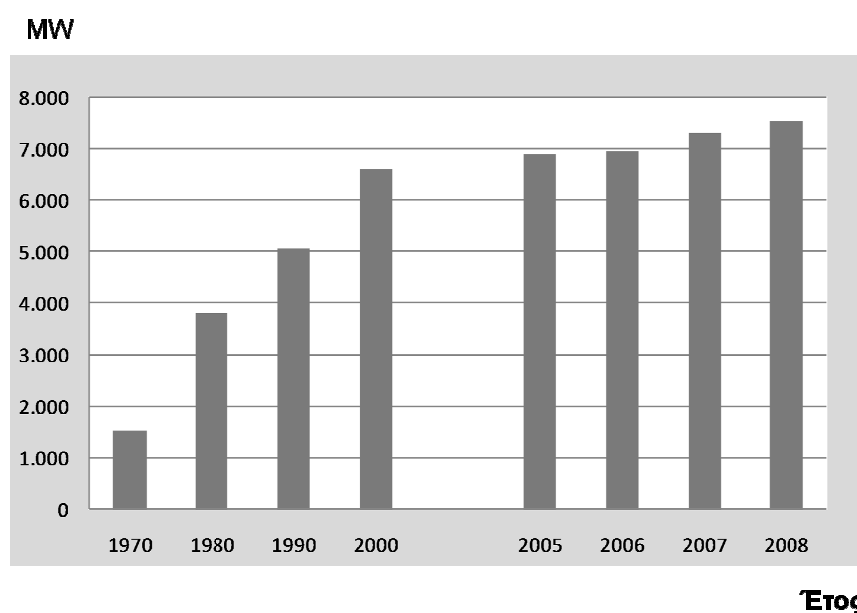
Πηγή: Statistical Office of the Republic of Serbia, 2007a

Συγκεκριμένα, η τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στη Σερβία ήταν 25.6 GWh το 2005, αυξημένη κατά 4% σε σχέση με το 2004. Η μέση κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά κάτοικο, το ίδιο έτος, ήταν 3.922 kWh, παρουσιάζοντας αύξηση κατά περίπου 4,5% σε σχέση με το 2004. Γενικά, η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια σαν αποτέλεσμα της αύξησης της συνολικής οικονομικής δραστηριότητας και του βιοτικού επιπέδου των νοικοκυριών.

Δεδομένου ότι περίπου το ένα τρίτο των νοικοκυριών στη Σερβία χρησιμοποιεί ηλεκτρική ενέργεια για θέρμανση, η μέση κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα είναι πολύ υψηλή, 1.990 kWh/κάτοικο. Στο Beograd για παράδειγμα, τα νοικοκυριά χρησιμοποιούν περισσότερο από το 60% της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνουν για θέρμανση και το 11% για ζεστό νερό. Συνεπώς, ο τομέας των νοικοκυριών αποτελεί τον κυριότερο καταναλωτή ηλεκτρικής ενέργειας αντιστοιχώντας το 2005 στο 52% του συνόλου. Οι Βιομηχανίες, ο δεύτερος μεγαλύτερος καταναλωτής ηλεκτρικής ενέργειας, είχε ποσοστό περίπου 22% το ίδιο έτος. (Economic Commission for Europe, 2007)

Η ηλεκτρική ζήτηση στη Σερβία παρουσιάζει έντονα εποχικός χαρακτήρας, με αιχμή ζήτησης τους χειμερινούς μήνες λόγω της χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας για θέρμανση, τον οποίο είναι δύσκολο να διαχειριστεί το υπάρχον σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας. Ως εκ τούτου, η ζήτηση κατά τις περιόδους αιχμής φορτίου πρέπει συχνά να καλύπτεται με μεγαλύτερες εισαγωγές. (Economic Commission for Europe, 2007)

Στο Σχήμα 5.3 παρουσιάζεται το φορτίο αιχμής κατά τις περιόδους 1970-2000 και 2005-2008. Παρατηρούμε ότι το φορτίο αιχμής παρουσιάζει μια σταθερή σταδιακή αύξηση σε όλη την περίοδο 2005-2008.



Σχήμα 5.3 Φορτίο αιχμής (1970-2000,2005-2008)

Πίνακας 5.4 Ενεργειακή προμήθεια ανά πηγή (ktoe) (2007)

	Παραγωγή	Εισαγωγές	Εξαγωγές	Διεθνείς Αποθήκες Καυσίμων Αεροπορίας	Μεταβολές Αποθέματος	Σύνολο
Άνθρακας & Τύρφη	7.074	872	-92	0	16	7.870
Αργό πετρέλαιο	662	2.653	0	0	44	3.359
Προϊόντα πετρελαίου	0	1.193	-229	-48	-8	907
Φυσικό αέριο	198	1.756	0	0	5	1.959
Υδροηλεκτρική ενέργεια	863	0	0	0	0	863
Γεωθερμική, ηλιακή κ.λπ.	41	0	0	0	0	41
Καύσιμα ΑΠΕ & Απόβλητα	913	0	-100	0	0	813
Ηλεκτρική ενέργεια	0	783	-791	0	0	-7
<b>Σύνολο</b>	<b>9.751</b>	<b>7.258</b>	<b>-1.212</b>	<b>-48</b>	<b>57</b>	<b>15.806</b>

Πηγή: IEA, 2010

Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 5.4, η συνολική πρωτογενής παροχή ενέργειας το 2007 ήταν 15,8 Mtoe, με το μεγαλύτερο ποσοστό να κατέχεται από τον άνθρακα (49,8%), ενώ ακολουθούσε το πετρέλαιο και τα προϊόντα του (27%), το φυσικό αέριο (12,4%) και οι ΑΠΕ (10,8%). Ο βαθμός εξάρτησης του πρωτογενούς ενεργειακού εφοδιασμού από τις εισαγωγές ήταν 38,6% το 2007, ελαφρώς μειωμένος σε σχέση με το 2005 όπου ήταν περίπου 41% (Larive Serbia, 2009).

Στον Πίνακα 5.5 παρουσιάζεται το ισοζύγιο ηλεκτρικής ενέργειας της Σερβίας για τα έτη 2004 και 2005.

Πίνακας 5.5 Ισοζύγιο ηλεκτρικής ενέργειας (GWh) (2004, 2005)

Δείκτες Ενέργειας	2004	2005
<b>Ακαθάριστη παραγωγή:</b>	<b>33.874</b>	<b>36.474</b>
Υδροηλεκτρικοί σταθμοί (HPP)	11.121	12.032
Θερμοηλεκτρικοί σταθμοί (TPP)	22.166	23.873
Σταθμοί συμπαραγωγής ηλεκτρισμού θερμότητας (CHP)	452	381
Ίδιοι παραγωγοί*	135	188
Εισαγωγές	5.975	6.751
Εξαγωγές	6.248	8.694
<b>Συνολική ενεργειακή διάθεση</b>	<b>33.601</b>	<b>34.531</b>
Αυτοκατανάλωση ενεργειακού τομέα	3.301	3.519
Απώλειες μεταφοράς και διανομής	5.633	5.349
<b>Τελική κατανάλωση:</b>	<b>24.667</b>	<b>25.663</b>
Βιομηχανίες	5.687	5.757
Κατασκευές	318	297
Μεταφορές	239	246
Νοικοκυριά	13,626	14,191
Γεωργία	207	216
Άλλο	4,590	4,956

\*Οι ίδιοι παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας και/ή θερμότητας είναι επιχειρήσεις οι οποίες παράλληλα με τις κύριες δραστηριότητές τους, παράγουν ηλεκτρική ενέργεια ή/και θερμότητα για δική τους χρήση ή για πώληση, αλλά όχι σαν κύρια δραστηριότητα.

Πηγή: Statistical Office of Serbia, 2006

Στον Πίνακα 5.6 δίνεται μια ακόμα εικόνα του ισοζυγίου ηλεκτρικής ενέργειας της Σερβίας, για το 2008 αυτή τη φορά, με και χωρίς το Κοσόβο και τα Μετόχια.



Πίνακας 5.6 Ισοζύγιο ηλεκτρικής ενέργειας (GWh) (2008)

Ισοζύγιο Ηλεκτρικής Ενέργειας	Χωρίς το Κοσovo και τα Μετόχια	Με το Κοσovo και τα Μετόχια
Παραγωγή στην έξοδο TPP	25.028	29.704
Παραγωγή στην έξοδο HPP	10.011	10.011
Συνολική παραγωγή της EPS στην έξοδο	35.039	39.715
Προμήθειες	1.540	2.310
<b>Διαθέσιμη ενέργεια</b>	<b>36.679</b>	<b>42.025</b>
Άντληση*	878	878
Ανάγκες HPP και TPP	431	431
Καθαρή ζήτηση	32.473	38.910
Deliveries	2.897	1.806

\*Ανάγκες PSHPP-Pumped-Storage Hydropower Plant (υδροηλεκτρικός σταθμός άντλησης αποθήκευσης) Bajina Basta και PSP-Pumped-Storage Plant (σταθμός άντλησης-αποθήκευσης) Lisina

Πηγή: Electric Power Industry of Serbia, 2009

### 5.3.2. Συστήματα Μεταφοράς και Διανομής

#### *Μεταφορά & Διανομή Ηλεκτρικής Ενέργειας*

Το σύστημα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας της Σερβίας αποτελείται από ένα σύστημα υψηλής τάσης, το οποίο περιλαμβάνει γραμμές 400, 220 και 110 kV (μέρος του συστήματος) καθώς επίσης και από άλλες μονάδες παραγωγής ηλεκτρισμού, το σύστημα τηλεπικοινωνιών, το πληροφοριακό σύστημα και άλλες εγκαταστάσεις υποδομών απαραίτητες για τη λειτουργία του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας.

Η EMS διαθέτει περιφερειακές μονάδες για τη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας στις πόλεις Beograd, Bor, Valjevo, Krusevac, Novi Sad και Oblic. Αυτή η δημόσια επιχείρηση κατέχει 96 υποσταθμούς, οι οποίοι διαθέτουν 184 μετασχηματιστές με συνολική εγκατεστημένη ισχύ στα 17.331 MVA. Ένα μέρος του δικτύου μεταφοράς, με μήκος 1.035 km, βρίσκεται στο Κοσovo και η EMS δεν έχει καμία δικαιοδοσία σ' αυτό. Το κομμάτι αυτό του συστήματος μεταφοράς βρίσκεται υπό την προσωρινή εποπτεία των Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ). Το μήκος του υπόλοιπου δικτύου μεταφοράς (χωρίς το Κοσovo) ανέρχεται σε 9.864,08 km. (Jednak et al., 2009)

Η διαθέσιμη ηλεκτρική ενέργεια και η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας ανά είδος καταναλωτή για το 2008 παρουσιάζεται στους Πίνακες 5.7 και 5.8 αντίστοιχα.

Πίνακας 5.7 Διαθέσιμη ηλεκτρική ενέργεια (2008)

Εταιρίες Διανομής	Μεταφορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (MWh)	Παραγωγή ΗΡΡ Διανομής και άλλες Αγορές (MWh)	Συνολική Ηλεκτρική Ενέργεια (MWh)
“Elektrovojvodina” EA, Novi Sad	8.964.066	1.817	8.965.883
“Elektrodistribucija” EA, Beograd	7.808.973	4.354	7.813.327
“Elektrosrbija” EA, Kraljevo	7.488.311	18.311	7.506.622
“Jugoistok” EA, Nis	4.877.180	23.990	4.901.170
“Centar” EA, Kragujevac	3.130.819	Δ/Υ	Δ/Υ
<b>Σύνολο</b>	<b>32.269.349</b>	<b>48.472</b>	<b>32.317.821</b>

Πηγή: EPS, 2009

Πίνακας 5.8 Παροχή ηλεκτρικής ενέργειας ανά είδος καταναλωτή (2008)

Επίπεδο Τάσης/ Κατηγορία Κατανάλωσης	Παροχή Ηλεκτρικής Ενέργειας		Αριθμός Αγοραστών/ Σημεία Μέτρησης
	GWh	%	
Υψηλή τάση – 110 kV	2.367	8,56	29
Μέση τάση – 35 kV	732	2,65	139
Μέση τάση – 10 (20) kV	4.613	16,69	3.855
Χαμηλή τάση (0,4kV Επίπεδο 1)	3.216	11,64	45.801
Καταναλωτικές δαπάνες (0,4 kV Επίπεδο 2)	1.937	7,01	296.808
Καταναλωτικές δαπάνες - Νοικοκυριά	14.313	51,79	3.056.972
Δημόσιος φωτισμός	461	1,67	22.667
<b>Σύνολο</b>	<b>27.639</b>	<b>100</b>	<b>3.426.271</b>

Πηγή: EPS, 2009

Οι απώλειες στην μεταφορά και διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας έχουν αυξηθεί από το 1990 και θεωρούνται από τα υψηλότερα επίπεδα στην Ευρώπη. Οι απώλειες μεταφοράς κατά τα έτη 2008-2009 φαίνονται στον Πίνακα 5.9.

Πίνακας 5.9 Απώλειες στο σύστημα μεταφοράς (2008-2009)

Μήνας	GWh	%
Ιανουάριος 08	133.305	2,94
Φεβρουάριος 08	114.293	2,83
Μάρτιος 08	116.628	2,84
Απρίλιος 08	99.660	2,87
Μάιος 08	89.841	2,76
Ιούνιος 08	82.905	2,75
Ιούλιος 08	98.213	2,97
Αύγουστος 08	94.590	2,89
Σεπτέμβριος 08	80.062	2,54
Οκτώβριος 08	92.456	2,58
Νοέμβριος 08	100.172	2,58
Δεκέμβριος 08	121.854	2,88
Ιανουάριος 09	120.691	2,78
Φεβρουάριος 09	106.302	2,85
Μάρτιος 09	106.501	2,73
Απρίλιος 09	73.115	2,55
Μάιος 09	71.169	2,54

Πηγή: EPS, 2009

### **Μεταφορά & Διανομή Θερμότητας**

Τα συστήματα τηλεθέρμανσης (DH-District Heating) αποτελούν ένα σημαντικό κομμάτι του ενεργειακού τομέα της Σερβίας. Συνολικά, 45 πόλεις και κωμοπόλεις στη χώρα διαθέτουν DH, παρεχόμενη από περίπου 55 διαφορετικές εταιρείες DH. Οι εταιρείες αυτές ανήκουν στη δικαιοδοσία της τοπικής αυτοδιοίκησης, γεγονός που οδηγεί σε έντονη διαφοροποίηση των συνθηκών, όσον αφορά στην αποτελεσματικότητα λειτουργίας των επιχειρήσεων, την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών, τις χρηματοοικονομικές συνθήκες, κ.λπ.

Τα περισσότερα συστήματα τηλεθέρμανσης χαρακτηρίζονται από χαμηλή απόδοση και απώλειες παραγωγής και διανομής οι οποίες υπερβαίνουν το 20% της παραγωγής. Τα κύρια χαρακτηριστικά των εγκαταστάσεων θέρμανσης της Σερβίας είναι η χαμηλή ετοιμότητα λειτουργίας, λόγω της ανεπαρκούς συντήρησης και του απαρχαιωμένου εξοπλισμού, η οικονομική εξάντληση και η αδυναμία εκτέλεσης επιτακτικών παρεμβάσεων στις πηγές και το δίκτυο καθώς και η ανάγκη αύξησης της παραγωγικής ικανότητας.

Καθώς ένα σημαντικό μέρος του πληθυσμού χρησιμοποιεί ηλεκτρική ενέργεια για θέρμανση, η σύνδεση περισσότερων καταναλωτών στο δίκτυο DH, θα μπορούσε να μειώσει σημαντικά την επιβάρυνση του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας. Σημαντική συμβολή προς αυτή την κατεύθυνση αναμένεται να επιτευχθεί και μέσω της αναδόμησης και του εκσυγχρονισμού των συστημάτων DH.

### **5.3.3. Ασφάλεια Εφοδιασμού**

Η εξάρτηση του ενεργειακού τομέα της Σερβίας από τις εισαγωγές είναι μάλλον χαμηλή, λόγω της χρησιμοποίησης των τοπικών πηγών (εγχώριος λιγνίτης και υδροηλεκτρική ενέργεια) για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Το κόστος αυτής της σχετικής αυτονομίας είναι η αυξημένη ρύπανση και η μη αποδοτική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία συνεπάγεται υψηλά επίπεδα εκπομπών CO<sub>2</sub>.

Η μείωση της παραγωγής η οποία προήλθε από την απώλεια των εργοστασίων παραγωγής ενέργειας του Κοσσυφοπεδίου έχει αντισταθμιστεί, από το 2000, μέσω της βελτίωσης της διαθεσιμότητας και της αξιοπιστίας των υπόλοιπων υφιστάμενων εγκαταστάσεων. Ωστόσο, το αποθεματικό ηλεκτρικής παραγωγικής ικανότητας παραμένει χαμηλό. Γι αυτό έχει αναπτυχθεί ένα σχέδιο για την αύξηση της παραγωγικής ικανότητας της χώρα, το οποίο βασίζεται σε πρόβλεψη για αύξηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας κατά 1,8% και του φορτίου αιχμής κατά 1%. Το σχέδιο προβλέπει σε πρώτη φάση την αποκατάσταση και τον εκσυγχρονισμό των υφιστάμενων εγκαταστάσεων και σε δεύτερη φάση (μετά το 2013) την κατασκευή νέων σταθμών ηλεκτροπαραγωγής. Επιπλέον, προβλέπεται η απόσυρση των παλαιότερων εργοστασίων (Kolubara A1, A2 και A4) από την παραγωγή μετά το 2012.

Πέρα από το σχέδιο το οποίο αναφέρθηκε παραπάνω, η πρόσφατη έγκριση επιδοτούμενων τιμολογίων για τις ΑΠΕ και CHP αναμένεται να ενθαρρύνει τις επενδύσεις στο συγκεκριμένο τομέα και από ιδιωτικούς επενδυτές. Ωστόσο, θα πρέπει να περάσουν πολλά χρόνια μέχρι αυτές οι επενδύσεις να συμβάλουν ουσιαστικά στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας.

Επιπλέον επενδύσεις προγραμματίζονται στον τομέα της μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, όπου υπάρχει κατάλογος με τις επενδύσεις στις οποίες θα δοθεί

προτεραιότητα. Όσον αφορά στον τομέα της διανομής ηλεκτρικής ενέργειας όπου οι επενδύσεις είναι απαραίτητες, ιδίως για τη μείωση των απωλειών, δεν υπάρχουν στοιχεία σχετικά με προγραμματισμένες επενδύσεις.

Η ασφάλεια του εφοδιασμού υπαγορεύει επίσης δράσεις στον τομέα της κατανάλωσης. Αυτές περιλαμβάνουν: διαχείριση της ζήτησης στο οικιακό τομέα, βελτίωση της καμπύλης φορτίου (η τρέχουσα τιμολόγηση ανάλογα με την ώρα της ημέρας έχει εφαρμοστεί για το σκοπό αυτό), εξοικονόμηση ενέργειας και αποτροπή χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας για θέρμανση. Το τελευταίο θα πρέπει να συνοδεύεται από μέτρα για την επέκταση του τομέα DH σε περισσότερα νοικοκυριά, με ταυτόχρονη βελτίωση των υπηρεσιών. Ο εξορθολογισμός των τιμών για τις διάφορες μορφές ενέργειας είναι επίσης αναγκαίος για το σκοπό αυτό.

Όσον αφορά στο μίγμα καυσίμων, η Σερβία εξαρτάται όλο και περισσότερο από το εισαγόμενο φυσικό αέριο από τη Ρωσία. Η ρωσο-ουκρανική κρίση του φυσικού αερίου τον Ιανουάριο του 2009 ανέδειξε τη σημασία της ασφάλειας του εφοδιασμού, προκαλώντας συζητήσεις σχετικά με μελλοντικές συμφωνίες με άλλους (εναλλακτικούς) προμηθευτές φυσικού αερίου, χωρίς όμως καμία σχετική ενέργεια μέχρι σήμερα. Αντίθετα, η Σερβία θα συμμετάσχει στο νέο αγωγό προς το Νότο, παίζοντας επίσης σημαντικό ρόλο ως χώρας διαμετακόμισης. Στα πλαίσια αυτά, σχεδιάζεται η επέκταση των υφιστάμενων υπόγειων εγκαταστάσεων αποθήκευσης φυσικού αερίου στο Banatski Dvor κατά 800 εκατ. έως 3 δις κυβικά μέτρα, αυξάνοντας έτσι σημαντικά την ασφάλεια της παροχής φυσικού αερίου και στο εσωτερικό της χώρας.

### **Συμπέρασμα**

Για να επιτύχει η Σερβία ένα υψηλότερο επίπεδο κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης, είναι απαραίτητη η εναρμόνιση, σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα, της ανάπτυξης του ενεργειακού συστήματος, της οικονομικής ανάπτυξης καθώς και της ανάπτυξης των τομέων παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας. Η EPS αναδιαρθρώθηκε, αλλά εξακολουθεί να υπάρχει ανάγκη για περαιτέρω αλλαγές στη μέθοδο των ιδιωτικοποιήσεων, τις επενδύσεις και την εφαρμογή νέου συστήματος τιμολόγησης. Η επίτευξη περαιτέρω προώθησης των μεταρρυθμίσεων στον ενεργειακό τομέα απαιτεί βελτίωση του νομικού και θεσμικού πλαισίου, καλύτερη παρακολούθηση των εκπομπών και της ενεργειακής κατανάλωσης, και συστηματική συλλογή και ανάλυση των σχετικών στοιχείων. (Economic Commission for Europe, Committee on Environmental Policy, 2007)

Επιπλέον, με την υπογραφή της Κοινοτικής Σύμβασης για την Ηλεκτρική Ενέργεια (Electric Power Community Contract) και σύμφωνα με τη Συμφωνία της Αθήνας (Athens Agreement) για θεμελίωση ενιαίας αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στη Νοτιοανατολική Ευρώπη, η Σερβία υποσχέθηκε να καταργήσει το κρατικό μονοπώλιο στην ηλεκτρική βιομηχανία και να δημιουργήσει τις προϋποθέσεις για την ανάπτυξη μιας αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας από το 2008. Όμως μέχρι και

σήμερα, παρά τους εγκριθέντες νόμους δεν έχει αναπτυχθεί καμία εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στη Νοτιοανατολική Ευρώπη. Η Σερβία, ως η κεντρική βαλκανική χώρα, παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον όσον αφορά στο εμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας καθώς είναι πρακτικά αναπόφευκτη η ανάμιξη της στην περιφερειακή αγορά. (Electric Power Development Strategy, 2005; Electric Power Policy in European Union and Serbia, 2006; Jednak et al., 2009)

Τέλος, είναι απαραίτητη η αναδιοργάνωση των υφιστάμενων μονάδων παραγωγής, η επένδυση σε νέες εγκαταστάσεις, η εξοικονόμηση ενέργειας και φυσικών πόρων, καθώς και η προστασία του ανθρωπίνου περιβάλλοντος μέσω αποδοτικής χρήσης της ενέργειας.

## **5.4. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας - ΑΠΕ**

### **5.4.1. Παραγωγική Ικανότητα και Δυναμικό**

Στη Σερβία, ο τομέας των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας βρίσκεται ακόμα στο στάδιο της διαμόρφωσης. Η αξιοποίηση των ΑΠΕ περιορίζεται προς το παρόν στους υδροηλεκτρικούς σταθμούς και στη μη εμπορική χρήση της βιομάζας και της γεωθερμικής ενέργειας. Η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι η μόνη ΑΠΕ που χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και περιλαμβάνεται στο επίσημο ενεργειακό ισοζύγιο της Σερβίας.

Συγκεκριμένα, το ποσοστό της υδροηλεκτρικής ενέργειας στο συνολικό πρωτογενή ενεργειακό εφοδιασμό της χώρας υπολογίζεται σε 5,9%, ενώ οι υπόλοιπες ΑΠΕ (καυσόξυλα) συμμετέχουν με ποσοστό 4,62%. Τα κομμάτι των καυσίμων από ΑΠΕ και απόβλητα στην περίπτωση της Σερβίας αναφέρεται ως επί το πλείστον στα καυσόξυλα, τα οποία χρησιμοποιούνται αποκλειστικά στον οικιακό τομέα. (Larive Serbia, 2009)

Η EPS, αν και δεν έχει λάβει ακόμη την απόφαση για εντατικότερες επενδύσεις σε εγκαταστάσεις ΑΠΕ, είναι αποφασισμένη να χρησιμοποιήσει τους πόρους της για τη αξιοποίηση του υδροηλεκτρικού δυναμικού υδάτων με χαμηλή ροή. Συγκεκριμένα, ενδιαφέρεται για την κατασκευή μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών στις περιοχές που έχει ήδη στην κατοχή της ή σε γειτονικές περιοχές. Οι άλλες ανανεώσιμες πηγές βρίσκονται σε δεύτερη προτεραιότητα και εκτός από κάποιες σχετικές μελέτες δεν προβλέπεται η αξιοποίησή τους στο άμεσο μέλλον. (EPS, 2005)

Η Σερβία έχει εκτεταμένες αναξιοποίητες δυνατότητες για εξοικονόμηση ενέργειας και παραγωγή ΑΠΕ. Ειδικότερα, θα μπορούσε να αναπτύξει κερδοφόρα την υδροηλεκτρική της ισχύ και την παραγωγική ικανότητα βιοκαυσίμων. Με μια σχετικά μικρή προσαρμογή στο ρυθμιστικό πλαίσιο, η Σερβία θα μπορούσε να δώσει τη δυνατότητα σε ιδιωτικές επιχειρήσεις να παράγουν βιοκαύσιμα

προκειμένου όχι μόνο να καλύψει την τοπική ζήτηση, αλλά ακόμη και για να εξάγει, ενώ παράλληλα θα δημιουργούσε έως και 24.000 νέες θέσεις εργασίας μέχρι το 2020. (Jefferson Institute, 2009)

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, το συνολικό δυναμικό των ΑΠΕ στη Σερβία (λαμβάνοντας υπόψη μόνο τις μικρές υδροηλεκτρικές μονάδες έως 10 MW), εκτιμάται σε 3,83 Mtoe ετησίως. Ο Πίνακας 5.10 παρουσιάζει το τεχνικό δυναμικό ανά μορφή ΑΠΕ.

Πίνακας 5.10 Τεχνικό δυναμικό ΑΠΕ

Μορφή ΑΠΕ	Τεχνικό Δυναμικό (Mtoe)
Βιομάζα	2,40
Μικροί υδροηλεκτρικοί σταθμοί	0,40
Ηλιακή	0,64
Γεωθερμική	0,20
Αιολική	0,19
<b>Σύνολο</b>	<b>3,83</b>

Πηγή: Ministry of Energy and Mining of the Republic of Serbia, 2009

Το αντίστοιχο ποσοστό του δυναμικού κάθε μορφής ΑΠΕ φαίνεται στο Σχήμα 5.4.



Σχήμα 5.4 Τεχνικό δυναμικό ΑΠΕ στη Σερβία

Πηγή: Ministry of Energy and Mining of the Republic of Serbia, 2009

Το δυναμικό των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη Σερβία μπορεί να καλύψει σχεδόν το ήμισυ των αναγκών της πρωτογενούς ενέργειας. Σήμερα, το ποσοστό εκμετάλλευσης αυτών των δυνατοτήτων είναι 18%, αλλά αφορά σχεδόν εξ ολοκλήρου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από μεγάλους ΗΡΡ. Πέραν της υδροηλεκτρικής ενέργειας, η χρήση άλλων ΑΠΕ στη Σερβία είναι πολύ χαμηλή.

Πίνακας 5.11 Δυναμικό ανανεώσιμων πηγών

Μορφή ΑΠΕ	Υπάρχουσα Ισχύς 2005 (MW)	Δυναμικό Ισχύος 2020	Ανάλυση Τελικής Χρήσης (% of MW)
Αιολική		2,3 TWh/έτος	
Ηλιακή		0,64 Mtoe/έτος, 1400 kWh/m <sup>2</sup> /έτος	
Υδροηλεκτρική	2.832	0,6 Mtoe SHPP*: 1,3 Mtoe/1.500 GWh/έτος	
Βιομάζα		2,7 Mtoe/έτος (31,4 TWh/έτος)	
Αέριο χωματερές		188 GWh/έτος	Ηλεκτρισμός: 88 GWh/έτος (46,8%) Θερμότητα: 100 GWh/έτος (53,2)
Βιοαέριο		42,2 ktoe/έτος	
Γεωθερμική		2,2 TWh/έτος (0,2 Mtoe/έτος)	
Υδροθερμική	86	2.415 Tj/έτος (671 GWh/έτος)	

\* SHPP-Small Hydro Power Plants (μικροί υδροηλεκτρικοί σταθμοί)

Πηγή: IRG, CRES, 2009; Ministry of Energy and Mining of the Republic of Serbia, 2009

Μια σύνοψη του κόστους εγκατεστημένης ισχύος και των εξόδων (πάγιων σταθερών και μεταβλητών) λειτουργίας για κάθε μορφή ΑΠΕ δίνεται στους Πίνακες 5.12 και 5.13 αντίστοιχα.



Πίνακας 5.12 Κόστος εγκατεστημένης ισχύος

Μορφή ΑΠΕ	Κόστος Κεφαλαίου (€/MW) 2009	Κόστος Κεφαλαίου (€/MW) 2015	Κόστος Κεφαλαίου (€/MW) 2020
Αιολική	1.400.000	1.040.000	1.015.000
Ηλιακή	588 €/m <sup>2</sup>	360 €/m <sup>2</sup>	320 €/m <sup>2</sup>
Υδροηλεκτρική	1.650.000 SHPP: 3.020.000	1.600.000- 3.000.000	1.550.000- 3.000.000
Βιομάζα	1.051.000	950.500	940.000
Αέριο χωματερής	1.450.000	1.360.000	1.330.000
Αέριο εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων	2.500.000	2.350.000	2.300.000
Βιοαέριο	Μικρής κλίμακας: 44 €/m <sup>3</sup> Μεγάλης κλίμακας: 863.300 €/MW	41,5 €/m <sup>3</sup> 810.500 €/MW	40,5 €/m <sup>3</sup> 795.000 €/MW
Γεωθερμική	2.200.000	2.110.000	2.090.000

Πίνακας 5.13 Πάγια σταθερά και μεταβλητά έξοδα (2009)

Μορφή ΑΠΕ	Μεταβλητά Έξοδα (€/MWh)	Πάγια Σταθερά Έξοδα (€/έτος)
Αιολική		70.000
Ηλιακή	50	145.000
Υδροηλεκτρική		2.600.00-650.000
Βιομάζα	42	1.100.000
Αέριο χωματερής		286.000
Αέριο εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων		50.000
Βιοαέριο	50,4	114.155
Γεωθερμική		3.200.000

### Αιολική Ενέργεια

Η γενική εικόνα για την αιολική ενέργεια στη χώρα είναι ότι παρουσιάζει μεγάλο δυναμικό. Κάποιες εκτιμήσεις αναφέρουν μεγέθη της τάξης των 10.000 MW (Varadarajan et al., 2007). Ωστόσο οι εκτιμήσεις αυτές σχετίζονται περισσότερο με

το φυσικό, παρά με το οικονομικό δυναμικό. Το πραγματικό δυναμικό της αιολικής ενέργειας στη Σερβία εκτιμάται περίπου σε 1.300 MW εγκατεστημένης ισχύος (Ministry of Energy and Mining of the Republic of Serbia, 2009).

Σύμφωνα με άλλη πηγή το αιολικό δυναμικό είναι περίπου 1,9 Mtoe ετησίως (2,3 TWh/έτος). Η συγκεκριμένη εκτίμηση του δυναμικού βασίζεται στα μακροχρόνια δεδομένα των υφιστάμενων υδρο-μετεωρολογικών σταθμών που διενεργούν μετρήσεις σε υψόμετρο 10 m, καθώς επίσης και στα νέα δεδομένα των μετρήσεων που διενεργήθηκαν στα 100 m. (Milivojevic et al., 2000; Economic Commission for Europe, Committee on Environmental Policy, 2007)

Προκειμένου να επιτευχθεί μια πιο αξιόπιστη εκτίμηση του δυναμικού είναι απαραίτητο να γίνουν μετρήσεις σε μεγαλύτερα υψόμετρα. Στη Σερβία υπάρχουν ευνοϊκές περιοχές, με ταχύτητες ανέμου μεταξύ 4 και 6 m/s, κυρίως στην Ανατολική Σερβία, την πεδιάδα Pannonian βόρεια του ποταμού Dunabe και σε ορισμένες ορεινές περιοχές. Όμως, είναι αναγκαίο να διεξαχθεί περαιτέρω έρευνα σχετικά με τις δυνατότητες της αιολικής ενέργειας στη χώρα, παράλληλα με αναλύσεις σε περιφερειακό επίπεδο για τον προσδιορισμό κατάλληλων θέσεων και τεχνικών δυνατοτήτων για την κατασκευή ανεμογεννητριών.

Ωστόσο, υπάρχει ενδεχόμενο η Σερβία να αξιοποιήσει την αιολική της ενέργεια στο άμεσο μέλλον και μάλιστα αυτή την περίοδο το Υπουργείο Επιστήμης και Τεχνολογικής Ανάπτυξης καταστρώνει ένα άτλαντα ανέμου της χώρας, ο οποίος θα βοηθήσει προς αυτή την κατεύθυνση. Αυτή τη στιγμή υπάρχει στην πόλη Vlasna της Σερβίας μια ανεμογεννήτρια 1 MW. Ομοίως, ενώ οι δήμοι Kovin, Pancevo, και Bela Crkva έχουν υπογράψει συμβάσεις με ιδιωτικές εταιρείες, οι οποίες δραστηριοποιούνται στον εν λόγω τομέα.

Το συνολικό κόστος επένδυσης για μια μονάδα αιολικής παραγωγής στη Σερβία ανέρχεται περίπου στα 1.400 εκατ. €/MW (Ministry of Energy and Mining of the Republic of Serbia, 2009).

Πίνακας 5.14 Αξιολόγηση του αιολικού δυναμικού

Πηγή	Δυναμικό	Λεπτομέρειες
D. Mikicic, B. Radiecevic and Z. Duric, Wind Energy Potential in the World and in Serbia-Montenegro, Facta Universitarii Nis, Ser. Elec.Energ. Vol. 19, April 2006, 47-61	10.000 MW (20TWh/έτος)	Περιλαμβάνει το Μαυροβούνιο
Liber Perpetuum	10.000 MW (26 TWh/έτος)	Τεχνικό δυναμικό, βασισμένο σε συγκριτική ανάλυση με Δανία & Γερμανία
EPS Study: Putnik R., et al., Possibility of electricity production from wind energy (in Serbian: Mogućnost korišćenja energije vetra za proizvodnju električne energije), Studija, Elektroprivreda Srbije, Beograd, 2002	1.316 MW (2,3 TWh/έτος)	Δυναμικό ετήσιας ταχύτητας ανέμων >5m/s
Wind Energy Barometer 2006, Directorate-General for Energy and Transport, EurObserver	1.300 MW	

Πηγή: Varadarajan et al., 2007

### Ηλιακή Ενέργεια

Η Σερβία διαθέτει εκμεταλλεύσιμο ηλιακό δυναμικό 0,64 Mtoe περίπου ετησίως. Το υψηλό αυτό δυναμικό οφείλεται στην έντονη ηλιοφάνεια της χώρας, αφού ο αριθμός των ωρών με ήλιο στη Σερβία είναι περίπου 2000 ώρες/έτος, πολύ υψηλότερος από ότι σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες. (Golusin et al., 2009a)

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, η χρήση της ηλιακής ενέργειας είναι σήμερα σχεδόν αμελητέα. Η ηλιακή ενέργεια χρησιμοποιείται για την θέρμανση νερού και χώρων στον οικιακό και τουριστικό τομέα, αλλά δεν υπάρχουν στοιχεία για την έκταση αυτής της χρήσης. Με βάση το δυναμικό της χώρας η χρήση ηλιοθερμικής ενέργειας για θέρμανση νερού ή αιθουσών σε δημόσια κτίρια και νοικοκυριά πρέπει να προωθηθεί με έργα επίδειξης και οικονομικά κίνητρα, όπως δάνεια με ευνοϊκούς όρους και φοροαπαλλαγές. (Economic Commission for Europe, Committee on Environmental Policy, 2007)

Σε γενικές γραμμές, η κατάσταση στον τομέα της ηλιακής ενέργειας είναι παρόμοια με αυτή στην αιολική. Η Σερβία καταστρώνει αυτή την περίοδο ένα ηλιακό άτλαντα, αλλά όσον αφορά στην πραγματική παραγωγή έχει σημειωθεί πολύ μικρή πρόοδος.

Το σημερινό κόστος επένδυσης σε Φ/Β-Φωτοβολταϊκά στη Σερβία είναι 588 €/m<sup>2</sup> και 0,05 €/kWh (Milorad Bojic et al., 2005). Λόγω αυτού του υψηλού κόστους των ηλιακών συλλεκτών και του συνοδευτικού εξοπλισμού, η εξάπλωση της χρήσης της ηλιακής ενέργειας θα εξαρτηθεί πρωταρχικά από τα κοινωνικά κίνητρα για τη δημιουργία και εφαρμογή του εθνικού Προγράμματος Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Larive Σερβία, 2009).

### **Υδροηλεκτρική Ενέργεια**

Σήμερα, σχεδόν όλη η υδροηλεκτρική ενέργεια που παράγεται στη Σερβία προέρχεται από μεγάλους HPP, με εγκατεστημένη ισχύ άνω των 10 MW. Συγκεκριμένα, τα μεγάλα υδροηλεκτρικά εργοστάσια παράγουν περίπου 10,3 TWh/έτος ηλεκτρικής ενέργειας (32% της συνολικής ετήσιας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας της Σερβίας). Οι 39 SHPP, οι οποίοι λειτουργούν στη Σερβία, έχουν συνολική εγκατεστημένη ισχύ μόλις 49 MW, αφήνοντας το μεγαλύτερο μέρος του δυναμικού των SHPP ανεκμετάλλευτο. (Economic Commission for Europe, Committee on Environmental Policy, 2007)

Το συνολικό τεχνικό υδροηλεκτρικό δυναμικό στη Σερβία είναι περίπου 17.000 GWh (1,5 Mtoe), εκ των οποίων περίπου το 60% χρησιμοποιείται σήμερα. Το επιπλέον τεχνικά εκμεταλλεύσιμο υδροδυναμικό, το οποίο ανέρχεται σε 7.000 GWh (0,6 Mtoe), βρίσκεται κυρίως στις λεκάνες απορροής των ποταμών Drina και Morava και μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για μεγάλους όσο και για μικρούς HPP. Σύμφωνα με την εταιρεία ηλεκτρισμού "Elektroprivreda Srbije", το δυναμικό αυτό μπορεί να αξιοποιηθεί με την κατασκευή 52 μεγάλων HPP, οι οποίοι θα έχουν μέση ισχύ περίπου 25 MW. Οι αντίστοιχες τοποθεσίες για την κατασκευή εγκαταστάσεων με ισχύ άνω των 10 MW και ετήσια παραγωγή περίπου 5.200 GWh βρίσκονται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Μοράβα (2.300 GWh), των ποταμών Drina και Lim (1.900 GWh) και του ποταμού Δούναβη (1.000 GWh). Παρ' όλα αυτά εξακολουθούν να μην υπάρχουν τελικά σχέδια για την ίδρυση οποιουδήποτε από τους καθορισμένους μεγάλους HPP (Larive Serbia, 2009). Επιπλέον, περίπου 900 τοποθεσίες έχουν χαρακτηριστεί κατάλληλες για λειτουργία μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών από 90 kW έως 8,5 MW, με συνολική ισχύ 500 MW. Το τεχνικό δυναμικό ενεργειακής παραγωγής αυτών των SHPP εκτιμάται σε 1.500 GWh/έτος (Varadarajan et al., 2007).

Το κόστος κεφαλαίου για τις υδροηλεκτρικές μονάδες μικρής ισχύος στη Σερβία είναι περίπου 3.020 €/kW και έχει ρυθμιστεί έτσι ώστε να επιτρέπει στον επενδυτή απόσβεση κεφαλαίου σε 12 χρόνια.

### **Βιομάζα**

Όσον αφορά στη χρήση της βιομάζας, η Σερβία δεν διαθέτει σχετικά στατιστικά στοιχεία (συνήθως δεν αναφέρεται στο ενεργειακό ισοζύγιο, ενώ παραδοσιακά χρησιμοποιείται για την παραγωγή θερμότητας). Η υπόθεση είναι ότι το ποσοστό

της μη εμπορικής βιομάζας στη συνολική παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας είναι περίπου 4-5%, και ότι η μη εμπορική κατανάλωση ξυλείας στη Σερβία είναι μεταξύ 0,46 και 0,54 Mtoe. Η βιομάζα δεν χρησιμοποιείται σήμερα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, ωστόσο νέες εγκαταστάσεις κατασκευάζονται στη βιομηχανία τροφίμων και επεξεργασίας αυτών. Η δημοτική επιχείρηση θέρμανσης του Βελιγραδίου σχεδιάζει την ανάπτυξη μιας νέας μονάδας στην Krnjaca με δύο λέβητες των 5 MW οι οποίοι θα χρησιμοποιούν βιομάζα (σόγια και άχυρο σιταριού). Υπήρξαν επίσης ορισμένες πρωτοβουλίες για την ανάπτυξη ενός έργου τηλεθέρμανσης με χρήση βιομάζας ως καύσιμο στην Ανατολική Σερβία (Negotin), αλλά η μελέτη σκοπιμότητας κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το σχέδιο δεν ήταν εύλογο (Larive Serbia, 2009).

Κάθε χρόνο η χώρα παράγει περίπου 12,5 εκατομμύρια τόνους βιομάζας (60% από τη γεωργική παραγωγή και 40% από δάση), όμως οι περισσότεροι από αυτούς δεν χρησιμοποιούνται αποτελεσματικά. Το υλικό αυτό θα μπορούσε να παράγει 2,7 Mtoe (31,4 TWh/έτος) ενέργειας, ποσό το οποίο αντιστοιχεί περίπου στο 19% της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων της Σερβίας. Μεταξύ των εναλλακτικών ενεργειακών επιλογών, η βιομάζα αποτελεί την πιο αποδοτική, οικονομικά, πηγή και θα είναι η πιο γρήγορη στην εφαρμογή της.

Το δυναμικό βιομάζας της χώρας είναι γύρω στους 2,7 Mtoe ετησίως, (63% του συνολικού δυναμικού ΑΠΕ), όπου το 1,1 Mtoe αντιπροσωπεύει το δυναμικό της βιομάζας ξύλου (απορρίμματα υλοτομίας και σωρών ξύλου που παράγονται στην πρωτογενή και/ή τη βιομηχανική επεξεργασία) και πάνω από το 1,6 Mtoe αντιστοιχεί στη γεωργική βιομάζα (υπολείμματα γεωργικών καλλιεργειών και κτηνοτροφίας, συμπεριλαμβανομένης και υγρής κοπριάς) (Larive Serbia, 2009; Dodic et al., 2009a; Dodic et al., 2009b; Dodic et al., 2009c). Η παραγωγή πελλετών από τα απόβλητα πριονιστηρίων θεωρείται επίσης πολλά υποσχόμενη, με δυναμικό 250-350 ktoe ανά έτος, (IRG, GRES, 2009).

Με το 55% του εδάφους της να είναι καλλιεργήσιμη γη, και το 25% καλυμμένο από δάση, η Σερβία έχει μεγάλο δυναμικό βιομάζας. Η επαρχία Βοϊβοντίνια στη βόρεια Σερβία έχει τις μεγαλύτερες δυνατότητες στον τομέα των γεωργικών αποβλήτων, παράγοντας 8-12 Mtoe βιομάζας ετησίως. Το ενεργειακό δυναμικό της βιομάζας είναι συγκεντρωμένο στα απόβλητα που προέρχονται από τα δάση και τη βιομηχανία επεξεργασίας ξύλου (98% από τη γεωργία, 1,5% από την παραγωγή των δασών, και 0,5% από αποβλήτων της παραγωγής ξύλου). Η δημοτικότητα της χρήσης των μπρικετών και των πελλετών αυξάνεται, όπως και σε άλλες χώρες με καλούς δασικούς πόρους.

Το κόστος κεφαλαίου των μονάδων βιομάζας με βάση τη διεθνή εμπειρία κυμαίνεται από 1.051 €/kW έως 1.338 €/kW. Οι τιμές που θα συναντήσει κανείς στη Σερβία πιθανότατα θα βρίσκονται στο κατώτερο επίπεδο και ενδεχομένως να

είναι μικρότερες από 1.051 €/kW, ακόμη και για σχετικά μικρά συστήματα (π.χ. 1 MW). (Varadarajan et al., 2007)

Το κόστος παραγωγής ενέργειας από ένα τυπικό λέβητα βιομάζας φαίνεται στον Πίνακα 5.15. Τα οικονομικά των έργων βιομάζας εξαρτώνται από πολλές παραμέτρους, συμπεριλαμβανομένης της τοποθεσίας του έργου, του είδους της βιομάζας που χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη, της ποσότητας που απαιτείται και των σημερινών και μελλοντικών εναλλακτικών λύσεων. (Varadarajan et al., 2007)

Πίνακας 5.15 Κόστος παραγωγής ενέργειας από βιομάζα (€cents/KWh)

Κόστος Βιομάζας	€cents/ KWh
Κεφάλαιο	1,81
Σταθερά (λειτουργικά & συντήρησης)	0,32
Μεταβλητά (λειτουργικά & συντήρησης)	0,29
Καύσιμα	1,75
<b>Σύνολο</b>	<b>4,17</b>

Πηγή: Varadarajan et al., 2007

### **Βιοαέριο**

Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1980, 9 εγκαταστάσεις βιοαερίου κατασκευάστηκαν σε μεγάλα αγροκτήματα εκτροφής χοίρων και αγελάδων στη Σερβία (7 στη περιοχή της Vojvodina), κανένα από τα οποία δεν βρίσκεται πλέον σε λειτουργία. Στην Στρατηγική Ενεργειακής Ανάπτυξης εκτιμάται ότι μέχρι το 2015 το 7% περίπου των εκτιμώμενων 3.183.000 Nm<sup>3</sup>/έτος θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η πρώτη φάση αυτού του προγράμματος θα είναι η αποκατάσταση των έξι μεγάλης κλίμακας επιχειρήσεων βιοαερίου στις 6 υφιστάμενες φάρμες (Varadarajan et al., 2007).

Το ενεργειακό δυναμικό από γεωργικά απόβλητα είναι επίσης κατάλληλο για την παραγωγή βιοαερίου και εκτιμάται περίπου στους 42,2 ktoe/έτος (Ministry of Energy and Mining of the Republic of Serbia, 2009).

Το μεταβλητό κόστος λειτουργίας μιας μονάδας βιοαερίου είναι 50,4 €/MWh, το σταθερό περίπου 114.155 €/έτος και το κόστος κεφαλαίου εγκατεστημένης ισχύος περίπου 44 € / m<sup>3</sup> για εφαρμογές μικρής κλίμακας και 863.300 €/MW για εφαρμογές μεγάλης κλίμακας (Varadarajan et al., 2007).

## ***Αέριο Χωματερής***

Αυτή τη στιγμή στη Σερβία δεν χρησιμοποιούνται καθόλου τα κοινοτικά απόβλητα. Το 1990 έγινε επένδυση 20 εκατ. ευρώ για επεξεργασία λυμάτων στο Kragujevac, η οποία περιελάμβανε τη χρήση αερίου χωματερής για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Ωστόσο, οι κινητήρες αερίου βρίσκονται σήμερα εκτός λειτουργίας. Δεδομένης της κατακύρωσης του πρωτοκόλλου του Κιότο, τα έργα στον τομέα αυτό παρουσιάζουν ολοένα αυξανόμενο ενδιαφέρον. Ήδη, μια μελέτη σκοπιμότητας που διενεργήθηκε το 2007 από την Royal Haskoning για τη χωματερή στο Duboko περιλαμβάνει την ανάπτυξη ενός έργου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από αέριο χωματερής με παραγωγική ικανότητα έως και 5.625 MWh ανά έτος.

Κατά μέσο όρο, 200 Nm<sup>3</sup> αερίου χωματερής σχηματίζεται ανά τόνο κοινοτικών αποβλήτων σε περίπου 20 χρόνια. Για μια συνολική ετήσια ποσότητα 2,2 εκατ. τόνων (το σύνολο της Σερβίας) και χρόνο υγειονομικής ταφής 20 ετών, θα σχηματιζόντουσαν περίπου 8,8 δις m<sup>3</sup> αερίου χωματερής. Αν συλλεγόταν μόνο το 10% του αερίου αυτού, θα ήταν διαθέσιμα 880 εκατ. Nm<sup>3</sup> αερίου χωματερής, δηλαδή ένα μέσο ετήσιο ποσό 44 εκατ. Nm<sup>3</sup>, το οποίο αντιστοιχεί σε 5500 Nm<sup>3</sup>/h. Χρησιμοποιώντας κινητήρες συνδυασμένου αερίου αυτή η ποσότητα θα επέτρεπε την ετήσια παραγωγή 88 GWh ηλεκτρικής ενέργειας και περίπου 100 GWh θερμικής. Μια τέτοια μέθοδος ηλεκτροπαραγωγής θα μπορούσε να εξοικονομήσει πάνω από 20 εκατ. Nm<sup>3</sup> φυσικού αερίου (Varadarajan et al., 2007).

## ***Αέριο εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων***

Το ποσοστό κάλυψης του αστικού/αγροτικού συστήματος αποχέτευσης στις πόλεις της Σερβία κυμαίνεται αυτή τη στιγμή από 22% έως 88%, με τις αγροτικές περιοχές να χρησιμοποιούν κυρίως βόθρους για αποχέτευση. Ο βαθμός επεξεργασίας των λυμάτων είναι πολύ χαμηλός, καθώς μέχρι στιγμής, μόνο ένας πολύ μικρός αριθμός των σερβικών κοινοτήτων, λιγότερο από 10%, διαθέτει εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων και οι περισσότερες από αυτές δε λειτουργούν σωστά.

Η εγκατεστημένη ισχύς αυτών των εγκαταστάσεων είναι περίπου 1.000.000 PE-Population Equivalent (Ισοδύναμα πληθυσμού). Εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων είναι επίσης διαθέσιμες σε ορισμένα τμήματα των πόλεων, σε τουριστικά θέρετρα, και σε περιοχές για το Σαββατοκύριακο, αλλά για τις περισσότερες από αυτές δεν υπάρχουν αξιόπιστες πληροφορίες όσον αφορά στη λειτουργία και την αποτελεσματικότητά τους.

## ***Γεωθερμική Ενέργεια***

Η Σερβία διαθέτει αξιόλογο γεωθερμικό δυναμικό, ένα μέρος του οποίου αξιοποιείται αυτή τη στιγμή στην υδροθεραπευτική, τη γεωργία και τη θέρμανση χώρων. Η εγκατεστημένη γεωθερμική ισχύς στη χώρα είναι σήμερα 80 MWth.

Το δυναμικό της γεωθερμικής ενέργειας στη Σερβία έχει εξετασθεί σε ικανοποιητικό βαθμό και σύμφωνα με τα υπάρχοντα στοιχεία, η χώρα διαθέτει 160 γεωθερμικές πηγές, με θερμοκρασίες από 15 °C έως 96 °C και δυναμικό πάνω από 1 MWth, οι οποίες θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή τόσο ηλεκτρισμού όσο και θερμότητας (IRG, CRES, 2009). Το συνολικό δυναμικό της γεωθερμικής ενέργειας έχει εκτιμηθεί σε 2,2 TWh (0,2 Mtoe/έτος) περίπου, με το μεγαλύτερο ποσοστό να βρίσκεται κυρίως στο έδαφος της Βοϊβοντίνια (Golusin et al., 2009b).

Γενικά, υπάρχουν σημαντικές δυνατότητες για την δημιουργία εγκαταστάσεων γεωθερμικής ενέργειας στη Σερβία, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε κατοικημένες περιοχές, θεσμικές και βιομηχανικές εφαρμογές, αντικαθιστώντας τη χρήση τουλάχιστον 500.000 τόνων εισαγόμενων καυσίμων ετησίως. (Golusin et al., 2009a)

### **Υδροθερμική Ενέργεια**

Η Σερβία 65 διαθέτει υδροθερμικές γεωτρήσεις ψύξης νερού στους 15 °C με συνολική θερμική ισχύς 85.605 kW, όμως μόνο 23 από αυτούς έχουν ενεργοποιηθεί για την παραγωγή θερμικής ενέργειας (Golusin et al., 2009a). Για παράδειγμα, η εκμετάλλευση των γεωθερμικών πόρων στη Βοϊβοντίνια περιορίζεται στις παραδοσιακές μεθόδους και ιδίως σε θεραπευτικούς και ψυχαγωγικούς σκοπούς. (Statistical office of The Republic of Serbia, 2007b)

Εκτός της περιοχής της Βοϊβοδίνιας, οι υδροθερμικές πηγές χρησιμοποιούνται για θέρμανση σε θερμοκήπια, σε πτηνοτροφικές βιομηχανικές εγκαταστάσεις, σε κτίρια αποκατάστασης και τουριστικά κέντρα. Η αξιοποίηση της υδροθερμικής ενέργειας για διάφορες χρήσεις στη Σερβία παρουσιάζεται στον Πίνακα 5.16.

Πίνακας 5.16 Αξιοποίηση υδροθερμικής ενέργειας για διάφορες χρήσεις

<b>Χρήση</b>	<b>Εγκατεστημένη Θερμική Ισχύς (MW)</b>	<b>Παραγωγή Θερμότητας (TJ/έτος)</b>
Οικιστικές & εμπορικές περιοχές (άμεση χρήση)	18,5	575
Ιαματικά λουτρά & αναψυχή	36,0	1.150
Ξήρανση καρπών	0,7	22
Θερμοκήπια	8,4	256
Αλιεία & κτηνοτροφία	6,4	211
Βιομηχανικές διεργασίες	3,9	121
Θέρμανση αντλίας θερμότητας	12,0	80
<b>Σύνολο</b>	<b>86,0</b>	<b>2.415</b>

Πηγή: Golusin et al., 2009b



## **Βιοκαύσιμα**

Η Σερβία δεν εκμεταλλεύεται το μεγάλο δυναμικό που διαθέτει για την παραγωγή βιοκαυσίμων, και ειδικά βιοντίζελ. Η χώρα έχει την ικανότητα να παράγει 200.000 τόνους βιοντίζελ ετησίως, ποσότητα που υπερβαίνει την εθνική ζήτηση καθώς και δίνει τη δυνατότητα εξαγωγών, ιδιαίτερα στη Νοτιοανατολική Ευρώπη (Jefferson Institute, 2009).

Δυστυχώς, οι υπάρχουσες συνθήκες στην αγορά και το ρυθμιστικό πλαίσιο, δεν ευνοούν την παραγωγή αυτής της μορφής ΑΠΕ. Το εργοστάσιο βιοντίζελ της Victoria Oil στην πόλη Σιντ, προέβη σε διακοπή εργασιών το 2008 λόγω της αδυναμίας του να παράγει κέρδος. Αυτό το εργοστάσιο παρήγαγε περίπου 26.000 τόνους καθαρού βιοντίζελ (B100) (Jefferson Institute, 2009). Σύμφωνα με το ισχύον νομικό σύστημα, οι Σέρβοι παραγωγοί μπορούν να κατασκευάσουν μόνο καθαρό βιοντίζελ, επειδή δεν υπάρχει ρυθμιστικό πλαίσιο για την παραγωγή μειγμάτων βιοντίζελ με ντίζελ πετρελαίου. Επιτρέποντας την πώληση πετρελαίου κίνησης με μίγμα τουλάχιστον 5% από βιολογικές πηγές θα μπορούσε να γίνει εφικτή η παραγωγή βιοντίζελ.

Επιπλέον, η χώρα έχει τη δυνατότητα να παράγει βιοαιθανόλη από διάφορα απόβλητα καλλιεργειών και κυτταρίνης. Ωστόσο, όπως και με την παραγωγή των μειγμάτων βιοντίζελ, η έλλειψη ρυθμιστικού πλαισίου εμποδίζει την πρόοδο και σ' αυτόν τον τομέα με αποτέλεσμα αυτή τη στιγμή να έχουν γίνει πολύ μικρά βήματα για την αξιοποίηση αυτής της δυνατότητας.

Η παραγωγή αιθανόλης στη Σερβία σήμερα, βασίζεται στην μελάσα (περίπου 50%) και τα δημητριακά (περίπου 50%). Η συνολική παραγωγική ικανότητα των 10 εργοστασίων ζάχαρης είναι περίπου 200.000 τόνοι μελάσας ετησίως. Από την ποσότητα αυτή, περίπου οι 150.000 τόνοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή βιοαιθανόλης. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, στη Σερβία υπάρχουν περίπου 100.000 εκτάρια γης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή βιοαιθανόλης, ικανά να παράγουν περίπου 3 εκατ. τόνους βιοαιθανόλης ετησίως (Ministry of Energy and Mining of the Republic of Serbia, 2009).

Έχουν γίνει επίσης κάποιες προσπάθειες για χρήση των μαγειρικών αποβλήτων για την παραγωγή ενέργειας. Η εταιρεία "Bio-energy Oil" έφτιαξε εγκαταστάσεις για την παραγωγή 10t βιοντίζελ ανά ημέρα, χρησιμοποιώντας ως πρώτη ύλη απόβλητα μαγειρικά έλαια. Η μονάδα αναμένεται να τεθεί σε πλήρη παραγωγή αφού εγκριθεί ένας προγραμματισμένος νόμος για τη διάθεση των αποβλήτων μαγειρικών ελαίων (έχει προγραμματιστεί για το 2009). Υπάρχει μια πρωτογενής μονάδα μεταποίησης βιολογικών καυσίμων στη Σερβία, που χτίστηκε το 2007 (Larive Serbia, 2009).

Τέλος, η εταιρία "Rubin", ένας από τους μεγαλύτερους παραγωγούς αλκοολούχων και μη αλκοολούχων ποτών της Σερβίας, σχεδιάζει να κατασκευάσει ένα εργοστάσιο στην πόλη Κρούσεβατς που θα παράγει 30 τόνους βιοκαυσίμων. Όμως,

χωρίς μια ισχυρή κρατική υποστήριξη, μεμονωμένοι επιχειρηματίες δεν θα μπορέσουν να αντεπεξέλθουν σε αυτόν τον τομέα.

#### **5.4.2. Στόχοι και Εμπόδια**

Η Αναπτυξιακή Στρατηγική της Σερβίας για τον Ενεργειακό Τομέα περιλαμβάνει οδηγίες για τα βιοκαύσιμα σύμφωνα με τις κοινοτικές οδηγίες. Με βάση αυτές τις κατευθυντήριες γραμμές, μέχρι το 2020, το 20% της ηλεκτρικής ενέργειας της Σερβίας πρέπει να προέρχεται από ΑΠΕ, ενώ τα βιοκαύσιμα πρέπει να αποτελούν το 10% της συνολικής κατανάλωσης καυσίμων. Ωστόσο, επειδή τα βιοκαύσιμα έχουν αντίκτυπο στις τιμές των τροφίμων, Σέρβοι σχεδιαστές προβλέπουν ότι τα θα αποτελούν μόνο το 6% της συνολικής προμήθειας (Jefferson Institute, 2009).

Τα βασικά εμπόδια στην αξιοποίηση των ΑΠΕ είναι στο κομμάτι των ρυθμιστικών και θεσμικών δυνατοτήτων. Η έλλειψη ενός αποτελεσματικού ρυθμιστικού πλαισίου καθιστά δύσκολη την εφαρμογή της ισχύουσας νομοθεσίας και εμποδίζει σε μεγάλο βαθμό τους επιχειρηματίες να υλοποιήσουν τα σχέδια τους. Αν και υπάρχουν αρκετοί νόμοι, πολλές φορές δεν υπάρχουν καθόλου επιμέρους νόμοι ή κανονισμοί για την εφαρμογή των αρχικών νόμων.

Πέρα από το ρυθμιστικό κομμάτι, μια πληθώρα από θεσμικά ζητήματα καθιστούν δύσκολη την προώθηση των ΑΠΕ. Η Σερβία υποφέρει από μια γενική έλλειψη εμπειρίας σε όλα τα επίπεδα διακυβέρνησης, ανεπαρκή συνεργασία μεταξύ των διαφόρων ομοσπονδιακών υπηρεσιών που ασχολούνται με θέματα ενέργειας και ανεπαρκή συντονισμό μεταξύ των ομοσπονδιακών και των τοπικών κυβερνήσεων. Τα ζητήματα ανθρωπίνου δυναμικού παρουσιάζουν ιδιαίτερα προβλήματα. Το πιο σημαντικό είναι η έλλειψη ειδικευμένου προσωπικού για την εκτέλεση των ενεργειακών προγραμμάτων της Σερβίας. Άλλα προβλήματα περιλαμβάνουν: την έλλειψη εμπειρίας στη χρήση των ΑΠΕ και την ανάπτυξη εξοπλισμού, την ανεπαρκή ευαισθητοποίηση του ευρύτερου κοινού σχετικά με τα οφέλη των ΑΠΕ, την χαμηλή αγοραστική δύναμη των σέρβων καταναλωτών και τη γενικότερη άσχημη κατάσταση της οικονομίας στο σύνολό της.

Ειδικά όσον αφορά στην ηλιακή ενέργεια, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από Φ/Β δεν είναι προς το παρόν οικονομικά βιώσιμη για τη Σερβία (Beograd). Για τη διάδοση της χρήσης ηλιακής ενέργειας για παραγωγή ηλεκτρισμού στη Σερβία είναι αναγκαία η επιδότηση αυτού του είδους ηλεκτροπαραγωγής.

Όσον αφορά τη βιομάζα, υπάρχουν πολλά εμπόδια στη διάδοση της χρήσης της στη θέρμανση νοικοκυριών (ώστε να αντικαταστήσει την ηλεκτρική ενέργεια), συμπεριλαμβανομένης της έλλειψης προτύπων για πελλέτες και μπρικέτες, και των χαμηλών τιμών της ηλεκτρικής ενέργειας. (Larive Serbia, 2009) Επιπλέον, η έλλειψη εμπειρίας, η απουσία μιας πλήρους αναπτυγμένης αγοράς, και το γεγονός ότι το

μεγαλύτερο μέρος της εγχώριας παραγωγής εξάγεται, περιορίζει τη δυνατότητα αξιοποίησης του δυναμικού βιομάζας (Ministry of Energy and Mining of the Republic of Serbia, 2009).

Για να προχωρήσουν μπροστά, οι φορείς που χαράζουν την πολιτική της Σερβίας θα πρέπει να παράσχουν εκπαίδευση για την αύξηση του αριθμού των εμπειρογνομόνων στον τομέα της ενέργειας, να θέσουν σε ισχύ τις αναγκαίες ρυθμίσεις, και να εξασφαλίσουν ότι οι τιμές θα στέλνουν τα σωστά μηνύματα στην αγορά.

Οι προβλέψεις δείχνουν ότι με μικρές προσαρμογές στο ρυθμιστικό σύστημα, οι ΑΠΕ θα μπορούσαν εύκολα να αυξηθούν στο ένα τρίτο της συνολικής κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας της Σερβίας, η οποία τώρα για το 93% της προμήθειάς της βασίζεται στα ορυκτά καύσιμα. Επί του παρόντος, η υδροηλεκτρική ενέργεια αποτελεί σχεδόν το σύνολο των ΑΠΕ που χρησιμοποιούνται στη Σερβία. Με σχετικά μικρή προσπάθεια, η χώρα θα μπορούσε να αποκτήσει πάνω από το 18% των σημερινών χρησιμοποιούμενων ορυκτών καυσίμων από βιοκαύσιμα, το 5% από την αιολική ενέργεια, και το 1% από την ηλιακή (Jefferson Institute, 2009).



---

**Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup>**

***Συγκριτική Ανάλυση  
Χωρών***

## **6.1. Εισαγωγή**

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται μια σύγκριση της Βοσνίας-Ερζεγοβίνης, Μολδαβίας και Σερβίας ως προς την κατάσταση η οποία επικρατεί στον ενεργειακό τους τομέα. Η σύγκριση των τριών αυτών χωρών πραγματοποιείται σε επιμέρους ενότητες και εξετάζει τα βασικότερα σημεία τα οποία καθορίζουν την αποτελεσματικότητα του ενεργειακού τομέα. Μέσα από την εν λόγω σύγκριση γίνεται φανερή η κατάσταση στην οποία βρίσκεται αυτή τη στιγμή η κάθε χώρα σε σχέση με την εναρμόνισή της με τη νέα κοινοτική οδηγία, οι προοπτικές τις οποίες έχει και τα εμπόδια τα οποία πρέπει να υπερνικήσει.

Πιο αναλυτικά, γίνεται αρχικά μια σύγκριση ως προς την ύπαρξη θεσμικών οργάνων υπευθύνων για την επιτέλεση δραστηριοτήτων ουσιαστικής σημασίας για τον τομέα της ενέργειας, και την ύπαρξη στρατηγικών για τη βιώσιμη ανάπτυξη του ενεργειακού τομέα, την ενεργειακή ασφάλεια, την προώθηση των ΑΠΕ και την εξοικονόμηση ενέργειας. Στη συνέχεια παρουσιάζεται το καθεστώς των εγχώριων αγορών ηλεκτρικής ενέργειας στις τρεις χώρες και η κατάσταση η οποία επικρατεί σχετικά με την ασφάλεια του ενεργειακού τους εφοδιασμού. Τέλος, αναλύεται συγκριτικά η κατάσταση του τομέα των ΑΠΕ, παρουσιάζοντας τους στόχους τους οποίους έχει θέσει η κάθε χώρα σε σχέση με την αξιοποίηση των ΑΠΕ και την εξοικονόμηση ενέργειας, την υφιστάμενη διαμόρφωση της παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και τις δυνατότητες της κάθε χώρας για την περαιτέρω ανάπτυξη των ΑΠΕ.

## **6.2. Πλαίσιο Πολιτικής Ενεργειακού Τομέα**

### **6.2.1. Θεσμικό Πλαίσιο**

Προκειμένου να διευκολυνθεί η σύγκριση της κατάστασης η οποία επικρατεί στις υπό εξέταση χώρες, όσον αφορά στην ύπαρξη κατάλληλου θεσμικού πλαισίου για την υποστήριξη της ανάπτυξης των ΑΠΕ, δίνεται στον Πίνακα 6.1 μια συγκεντρωτική παρουσίαση των θεσμικών οργάνων τα οποία είναι υπεύθυνα σε κάθε χώρα για βασικές δραστηριότητες οι οποίες επηρεάζουν, είτε άμεσα είτε έμμεσα, την ανάπτυξη των ΑΠΕ.

Πίνακας 6.1 Συγκεντρωτική παρουσίαση θεσμικών οργάνων για την ενέργεια σε Β-Ε, Μολδαβία και Σερβία

Ευθύνη Θεσμικών Οργάνων	Βοσνία-Ερζεγοβίνη	Μολδαβία	Σερβία
<b>Γενικός συντονισμός του ενεργειακού τομέα και προσδιορισμός της ενεργειακής πολιτικής</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Υπουργείο Εξωτερικού Εμπορίου και Οικονομικών Σχέσεων</li> <li>Ομοσπονδιακό Υπουργείο Ενέργειας, Εξόρυξης και Βιομηχανίας</li> <li>Υπουργείο Οικονομίας, Ενέργειας και Ανάπτυξης της RS</li> </ul>	Τμήμα Ενέργειας του Υπουργείου Οικονομίας και Εμπορίου	Υπουργείο Εξόρυξης και Ενέργειας
<b>Ευθύνη για την προστασία του περιβάλλοντος και τις δραστηριότητες σχετικά με την κλιματική αλλαγή</b>	Υπουργείο Πολεοδομίας, Πολιτικών Μηχανικών και Οικολογίας της RS	Υπουργείο Οικολογίας Κατασκευών & Εδαφικής Ανάπτυξης	Υπουργείο Περιβάλλοντος και Χωροταξίας
<b>Εξοικονόμηση ενέργειας – αύξηση χρήσης ΑΠΕ</b>	Κέντρο Εξοικονόμησης Ενέργειας	Υ/Ε	<ul style="list-style-type: none"> <li>Σερβική Υπηρεσία Εξοικονόμησης Ενέργειας</li> <li>Περιφερειακά Κέντρα για την Εξοικονόμηση Ενέργειας</li> <li>Ομάδα για τις Ανανεώσιμες και Εναλλακτικές Πηγές Ενέργειας του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Χωροταξίας</li> </ul>
<b>Χρηματοδότηση προγραμμάτων εξοικονόμησης ενέργειας – προώθησης ΑΠΕ</b>	Ταμείο για το Περιβάλλον και την Εξοικονόμηση Ενέργειας	Εθνικό Ταμείο για την Εξοικονόμηση Ενέργειας	Υ/Ε

Ευθύνη Θεσμικών Οργάνων	Βοσνία-Ερζεγοβίνη	Μολδαβία	Σερβία
<b>Ρύθμιση των επιμέρους τομέων ενέργειας, καθορισμός τιμών, έγκριση αδειών</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κρατική Ρυθμιστική Επιτροπή Ηλεκτρισμού</li> <li>• Ομοσπονδιακή Ρυθμιστική Επιτροπή Ηλεκτρισμού</li> <li>• Ρυθμιστική Επιτροπή για την Ηλεκτρική Ενέργεια της RS</li> <li>• Ανεξάρτητος Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς B-E</li> <li>• Εταιρία Μεταφοράς Ενέργειας</li> </ul>	Εθνική Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας	Υπηρεσία Ενέργειας
<b>Τεχνική εποπτεία εταιρειών ενέργειας</b>	Δ/Υ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κρατική Επιθεώρηση Ενέργειας</li> <li>• Τμήμα Τυποποίησης και Μετρολογίας</li> </ul>	Δ/Υ
<b>Έρευνα στον τομέα της ενέργειας</b>	Δ/Υ	Ίδρυμα Ενεργειακής Μηχανικής της Ακαδημίας Επιστημών	Υ/Ε
<b>Συμβουλευτική δράση από ειδήμονες σχετικά με ζητήματα ενέργειας</b>	Δ/Υ	Εθνικό Συμβούλιο Ενέργειας	Δ/Υ

Υ/Ε: Υπό Εξέλιξη, Δ/Υ: Δεν Υπάρχει



Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 6.1 και οι τρεις χώρες διαθέτουν υπουργεία τα οποία είναι υπεύθυνα για θέματα ενέργειας. Τα υπουργεία αυτά αποτελούν σημείο αναφοράς στον ενεργειακό τομέα και των τριών χωρών, αφού ρόλος τους είναι ο συντονισμός των επιμέρους παραγόντων αλλά και η χάραξη και ο συντονισμός της υλοποίησης των πολιτικών και στρατηγικών της χώρας. Επιπλέον, τα εν λόγω υπουργεία διαθέτουν αρμοδιότητες σχετικά με την προώθηση νομοθεσίας, η οποία αφορά στην ενέργεια και τη θέσπιση κανονισμών για την εφαρμογή της νομοθεσίας αυτής.

Επιπλέον και οι τρεις χώρες διαθέτουν υπουργεία υπεύθυνα για την προστασία του περιβάλλοντος. Τα υπουργεία αυτά είναι υπεύθυνα για τις δραστηριότητες των χωρών σε σχέση με την κλιματική αλλαγή. Αν και τα εν λόγω υπουργεία δεν έχουν άμεση σχέση με τον τομέα της ενέργειας και των ΑΠΕ, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην προώθηση της παραγωγής ενέργειας από καθαρές πηγές και την εξοικονόμηση ενέργειας καθώς αυτές οι δύο κατευθύνσεις αποτελούν τη βάση για την προστασία του περιβάλλοντος.

Η Β-Ε και η Σερβία διαθέτουν επίσης ξεχωριστές υπηρεσίες για την εξοικονόμηση ενέργειας και την προώθηση των ΑΠΕ. Οι υπηρεσίες αυτές κινητοποιούνται κυρίως μέσω της διάδοσης γνώσεων και πληροφοριών σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας και τις ΑΠΕ στο ευρύ κοινό αλλά και σε ενδιαφερόμενους επενδυτές. Η Μολδαβία αν και διέθετε μια αντίστοιχη υπηρεσία στο παρελθόν, αυτή τη στιγμή βρίσκεται εκτός λειτουργίας λόγω αναθεώρησης ενός σχετικού νόμου και αναμένεται να επαναλειτουργήσει σύντομα.

Επιπλέον, η Β-Ε και η Μολδαβία έχουν ήδη ιδρύσει και ξεχωριστό ταμείο για τη χρηματοδότηση προγραμμάτων τα οποία έχουν ως στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας και την προώθηση των ΑΠΕ. Αλλά και η Σερβία, σύμφωνα με δηλώσεις του υπουργού του ΜοΜΕ, σχεδιάζει τη δημιουργία αντίστοιχου ταμείου στη χώρα (Skundric, 2010).

Η Σερβία και η Μολδαβία διαθέτουν ένα θεσμικό όργανο για τη ρύθμιση της αγοράς ενέργειας, το συντονισμό των επιμέρους τομέων και την προώθηση του ανταγωνισμού. Αντίστοιχα όργανα υπάρχουν και στη Β-Ε αλλά αφορούν μόνο στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.

Τέλος, αξιοσημείωτο είναι ότι η Μολδαβία είναι η μόνη από τις τρεις χώρες η οποία έχει θεσμικά όργανα για τη διεξαγωγή έρευνας στον τομέα της ενέργειας, την παροχή συμβουλών στην Κυβέρνηση σε ειδικά ζητήματα τα οποία αφορούν τον τομέα και ξεχωριστούς φορείς για την τεχνική επίβλεψη των εταιριών ενέργειας. Ωστόσο και η Σερβία έχει δρομολογήσει την ίδρυση ενός θεσμικού οργάνου για τη διεξαγωγή έρευνας.

Σε γενικές γραμμές, παρατηρούμε ότι το θεσμικό πλαίσιο το οποίο αφορά στην ενέργεια και πιο συγκεκριμένα στην αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας και την προώθηση των ΑΠΕ είναι εξίσου ανεπτυγμένο και στις τρεις χώρες. Β-Ε, Μολδαβία και Σερβία έχουν αναπτύξει όλους τους κατάλληλους οργανισμούς για τη στήριξη της προσπάθειας εναρμόνισής τους με τη νέα κοινοτική οδηγία. Στις λίγες περιπτώσεις όπου κάποιο θεσμικό όργανο απουσιάζει, η αντίστοιχη χώρα έχει μπει στην διαδικασία ίδρυσής του. Μόνη περίπτωση η οποία θα μπορούσε να σημειωθεί είναι η έλλειψη στη Β-Ε ενός θεσμικού οργάνου το οποίο να είναι υπεύθυνο για το συντονισμό της συνολικής αγοράς ενέργειας. Το γεγονός αυτό ίσως να μη δημιουργεί σημαντικά προβλήματα στη χώρα, καθώς οι αγορές φυσικού αερίου και τηλεθέρμανσης δε διαδραματίζουν τόσο σημαντικό ρόλο στη συνολική αγορά ενέργειας, όμως η θεσμοθέτηση ενός τέτοιου οργάνου θα μπορούσε να λειτουργήσει θετικά στην προσπάθεια της Β-Ε για επίτευξη του κοινοτικού στόχου.

### **6.2.2. Ενεργειακές Στρατηγικές**

Στον Πίνακα 6.2 γίνεται μια συγκεντρωτική παρουσίαση των στρατηγικών τις οποίες έχει υιοθετήσει η κάθε χώρα. Οι στρατηγικές αυτές είτε σχετίζονται άμεσα με τον ενεργειακό τομέα, την εξοικονόμηση ενέργειας και την προώθηση των ΑΠΕ, είτε επηρεάζουν έμμεσα τους παραπάνω τομείς. Σε κάθε περίπτωση οι εν λόγω στρατηγικές αποτελούν σημαντικά στρατηγικά βήματα τα οποία θα φέρουν τις χώρες πιο κοντά στην επίτευξη του κοινοτικού στόχου.

Πίνακας 6.2 Συγκεντρωτική παρουσίαση στρατηγικών που σχετίζονται με τον ενεργειακό τομέα Β-Ε, Μολδαβίας και Σερβίας

Στρατηγική	Βοσνία-Ερζεγοβίνη	Μολδαβία	Σερβία
Ενεργειακή στρατηγική	Υ/Ε	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ενεργειακή Στρατηγική μέχρι το 2020</li> <li>Στρατηγική Βιώσιμης Ανάπτυξης του Ενεργειακού Τομέα μέχρι το 2020</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ενεργειακή Αναπτυξιακή Στρατηγική</li> <li>Πρόγραμμα Εφαρμογής της Ενεργειακής Στρατηγικής</li> </ul>
Στρατηγική για την οικονομική ανάπτυξη - καταπολέμηση της φτώχειας	<ul style="list-style-type: none"> <li>Μεσοπρόθεσμη Αναπτυξιακή Στρατηγική</li> <li>Έγγραφο Στρατηγικής Μείωσης της Φτώχειας</li> </ul>	Εθνική Στρατηγική της Δημοκρατίας της Μολδαβίας στον 21 <sup>ο</sup> Αιώνα	<ul style="list-style-type: none"> <li>Εθνική Στρατηγική Βιώσιμης Ανάπτυξης</li> <li>Σχέδιο Δράσης για την εφαρμογή της Στρατηγικής Βιώσιμης Ανάπτυξης</li> </ul>
Στρατηγική για το περιβάλλον	Εθνικό Σχέδιο Δράσης για το Περιβάλλον	Εθνικό Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Ασφάλειας 2007-2015	Εθνική Περιβαλλοντική Στρατηγική
Στρατηγικά προγράμματα για την εξοικονόμηση ενέργειας και την προώθηση των ΑΠΕ	Δ/Υ	Εθνικό Πρόγραμμα Εξοικονόμησης Ενέργειας 2003-2010	Στρατηγικά προγράμματα από τη SEEA
Στρατηγική διαχείρισης αποβλήτων	Στρατηγική Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων	Δ/Υ	Εθνική Στρατηγική Διαχείρισης Αποβλήτων
Σχέδιο δράσης με την ΕΕ	Δ/Υ	Σχέδιο Δράσης ΕΕ/Μολδαβίας	Δ/Υ
Στρατηγική ένταξης στο ΜΚΑ	Δ/Υ	Ήδη ενταγμένη στο ΜΚΑ	Εθνική Στρατηγική για ένταξη στο ΜΚΑ

Όπως είναι φανερό και από τον Πίνακα 6.2, η Β-Ε υστερεί σε σχέση με τις άλλες δύο χώρες όσον αφορά στο στρατηγικό σχεδιασμό, ο οποίος θα οδηγήσει στην αύξηση του μεριδίου των ΑΠΕ στην συνολική κατανάλωση ενέργειας της χώρας.

Η Σερβία και η Μολδαβία έχουν ήδη υιοθετήσει συγκεκριμένη στρατηγική για τον ενεργειακό τομέα η οποία καθορίζει όλους τους σχετικούς στόχους της χώρας για το επόμενο διάστημα και αποσαφηνίζει τους κύριους τομείς στους οποίους πρέπει να αναληφθεί δράση προκειμένου να επιτευχθεί η εξοικονόμηση ενέργειας, η αυξημένη εκμετάλλευση των ΑΠΕ, η ασφάλεια του εφοδιασμού και η ανταγωνιστικότητα στην αγορά. Μάλιστα η Σερβία έχει αναπτύξει και συγκεκριμένο σχέδιο δράσης για την εφαρμογή αυτής της στρατηγικής και την επίτευξη των στόχων τους οποίους περιλαμβάνει. Από την άλλη μεριά, η Β-Ε δεν έχει αναπτύξει ακόμα καμία αντίστοιχη στρατηγική. Η χώρα έχει μάλιστα ξεκινήσει σχετική διαδικασία, αλλά μέχρι να υιοθετηθεί επίσημα συγκεκριμένη ενεργειακή στρατηγική, η Β-Ε θα βρίσκεται ένα βήμα πίσω από τις άλλες χώρες στην προσπάθεια προώθησης των ΑΠΕ.

Και οι τρεις χώρες έχουν αναπτύξει συγκεκριμένο σχέδιο για τη μείωση της φτώχειας και την οικονομική ανάπτυξη της χώρας. Δεδομένου ότι ο ενεργειακός τομέας διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην εθνική οικονομία και επηρεάζει άμεσα το βιοτικό επίπεδο των πολιτών, η στρατηγική για την οικονομική ανάπτυξη αφορά σημαντικά και στον ενεργειακό τομέα, αφού περιλαμβάνει στόχους για την εξοικονόμηση ενέργειας και την προώθηση των ΑΠΕ.

Αντίστοιχα και οι εθνικές στρατηγικές για την προστασία του περιβάλλοντος οι οποίες έχουν υιοθετηθεί και από τις τρεις χώρες θα συμβάλουν στην προσπάθεια επίτευξης του κοινοτικού στόχου, καθώς βασικά παράγοντα μόλυνσης του περιβάλλοντος αποτελούν οι βαριά ρυπογόνες συμβατικές μέθοδοι παραγωγής ενέργειας. Έτσι οι εν λόγω στρατηγικές, για χάρη της προστασίας του περιβάλλοντος προβλέπουν αύξηση της χρήσης ΑΠΕ και εξοικονόμηση ενέργειας.

Επιπλέον, η Μολδαβία και η Σερβία έχουν αναπτύξει ειδικά στρατηγικά προγράμματα για την εξοικονόμηση ενέργειας και την αύξηση της χρήσης των ΑΠΕ. Η ύπαρξη αυτών των προγραμμάτων αποτελεί μεγάλο πλεονέκτημα των δύο χωρών έναντι της Β-Ε, η οποία δε διαθέτει κάτι αντίστοιχο, αφού τα εν λόγω στρατηγικά προγράμματα κινούνται ακριβώς πάνω στις κατευθύνσεις της κοινοτικής οδηγίας, αποτελώντας εξειδικευμένο πρόγραμμα στο οποίο αποτυπώνεται ο δρόμος που πρέπει να ακολουθηθεί για την επίτευξη των κοινοτικών στόχων.

Ακόμη, αξιοσημείωτο είναι ότι η Μολδαβία, η οποία φαίνεται να διατηρεί την πιο στενή σχέση με την ΕΕ, είναι ήδη ενταγμένη στο ΜΚΑ και έχει υπογράψει σχέδιο δράσης με την ΕΕ το οποίο περιγράφει τη στρατηγική την οποία θα ακολουθήσει η χώρα προκειμένου να έρθει πιο κοντά στις αρχές της ΕΕ. Παράλληλα και η Σερβία έχει αναπτύξει στρατηγική για την ένταξή της στο ΜΚΑ στα πλαίσια του

Πρωτοκόλλου του Κιότο, γεγονός το οποίο θα βοηθήσει την αύξηση των επενδύσεων σε καθαρές τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας εντός της επικράτειας της χώρας. Μόνο η Β-Ε δε φαίνεται να έχει ακόμα αναπτύξει συγκεκριμένο σχέδιο για την εκμετάλλευση αυτής της σημαντικής δυνατότητας η οποία προσφέρεται από τον συγκεκριμένο εξαιρετικά ευεργετικό μηχανισμό του Πρωτοκόλλου του Κιότο.

Σε γενικές γραμμές παρατηρούμε ότι η Σερβία έχει αναπτύξει συνολικά μια εξαιρετική στρατηγική προκειμένου να εναρμονιστεί με τη νέα κοινοτική οδηγία. Η χώρα όχι μόνο έχει ορίσει επιμέρους στόχους σε κάθε τομέα ο οποίος επηρεάζει άμεσα ή έμμεσα την εξοικονόμηση ενέργειας και την προώθηση των ΑΠΕ, αλλά στις περισσότερες περιπτώσεις έχει αναπτύξει ήδη και συγκεκριμένο σχέδιο με τις δραστηριότητες τις οποίες πρόκειται να αναλάβει προκειμένου να επιτύχει τους στόχους αυτούς. Αντίστοιχα και η Μολδαβία έχει αναπτύξει σε καλό βαθμό το στρατηγικό της σχεδιασμό, δεν έχει υιοθετήσει όμως ακόμα συγκεκριμένα σχέδια δράσης για την εφαρμογή του. Τέλος η Β-Ε βρίσκεται αρκετά πίσω σε σχέση με τις δύο άλλες χώρες σε αυτόν τον τομέα, αφού παραμένει η ανάγκη υιοθέτησης συγκεκριμένων στρατηγικών για την ανάπτυξη του ενεργειακού της τομέα, την εξοικονόμηση ενέργειας και την προώθηση των ΑΠΕ αλλά και την ένταξη της χώρας στο ΜΚΑ.

### **6.3. Παρούσα Κατάσταση Ενεργειακού Τομέα**

#### **6.3.1. Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας**

Προκειμένου να διασφαλιστεί η ομαλή λειτουργία του ενεργειακού τομέα οι τρεις χώρες έχουν κληθεί να προχωρήσουν σε άνοιγμα της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας προκειμένου να προωθηθεί ο ανταγωνισμός και διαχωρισμό των επιμέρους τομέων παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ώστε να μην υπάρχουν αλληλοεπικαλύψεις και συγκρούσεις. Στον Πίνακα 6.3 παρουσιάζεται συνοπτικά η κατάσταση η οποία επικρατεί σε κάθε χώρα σε σχέση με αυτή την επιδίωξη.

Πίνακας 6.3 Κατάσταση Τομέα Ηλεκτρικής Ενέργειας Β-Ε, Μολδαβίας και Σερβίας

Χώρα	Κατάσταση Τομέα Ηλεκτρικής Ενέργειας
Β-Ε	<p>Ο διαχωρισμός του ενεργητικού παραγωγής και διανομής των τριών δημόσιων επιχειρήσεων ηλεκτρικής ενέργειας βρίσκεται σε εξέλιξη. Τα συστήματα μεταφοράς έχουν ενοποιηθεί και τα περιουσιακά στοιχεία και οι αρχές έχουν αποδεσμευτεί από τις τρεις εταιρείες ηλεκτρικής ενέργειας και έχουν παραχωρηθεί σε δύο οντότητες οι οποίες ανήκουν σε εταιρίες μετοχικού κεφαλαίου που λειτουργούν σε κρατικό επίπεδο, την Transco και τον ISO (Joško Jenko, 2007). Από τον Ιανουάριο του 2008 η αγορά είναι ανοιχτή στον ανταγωνισμό για τους επαγγελματίες πελάτες, οι οποίοι ανέρχονται σε ποσοστό περίπου 60% της αγοράς, ενώ έχει προγραμματιστεί η πλήρης απελευθέρωση της αγοράς έως το 2015. Η ρυθμιστική λειτουργία στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας καλύπτεται από τρεις Ρυθμιστικές Αρχές: μια σε επίπεδο κράτους (SERC) και δύο σε επίπεδο οντοτήτων (FERC, RERS).</p>
Μολδαβία	<p>Οι επιμέρους τομείς της ηλεκτρικής ενέργειας έχουν διαχωριστεί και ένα κομμάτι του τμήματος διανομής έχει ιδιωτικοποιηθεί. Η αγορά λιανικής είναι απόλυτα ρυθμιζόμενη και ο ρυθμιστικός φορέας καθορίζει τιμές, οι οποίες αντικατοπτρίζουν το κόστος, για κάθε προμηθευτή και για όλες τις κατηγορίες καταναλωτών.</p>
Σερβία	<p>Η αγορά παραγωγής και παροχής ηλεκτρικής ενέργειας έχει ανοίξει για όλους τους καταναλωτές πλην των νοικοκυριών με κατανάλωση μικρότερη από 200 MWh ετησίως. Το πλήρες άνοιγμα της αγοράς έχει σχεδιασθεί σε μεταγενέστερη φάση. Ωστόσο η αγορά μεταφοράς και διανομής παραμένει κρατικό μονοπώλιο. Σχεδόν όλη η παραγωγή ανήκει αυτή τη στιγμή σε μια δημόσια εταιρεία. Μια ανεξάρτητη εταιρία μεταφοράς έχει ιδρυθεί, η οποία αποτελεί τον Διαχειριστή του Συστήματος Μεταφοράς και της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ μία ρυθμιστική αρχή για όλο τον ενεργειακό τομέα ιδρύθηκε το 2004.</p>

Όπως παρουσιάζεται και στον Πίνακα 6.3 και οι τρεις χώρες έχουν προχωρήσει το διαχωρισμό των επιμέρους τομέων της ηλεκτρικής ενέργειας, με τη Μολδαβία να έχει διαχωρίσει πλήρως τους τομείς της παραγωγής, μεταφοράς και διανομής, ενώ παράλληλα οι δύο άλλες χώρες έχουν αποδεσμεύσει τη μεταφορά ηλεκτρική

ενέργειας η οποία ελέγχεται πλέον από ξεχωριστό διαχειριστή. Η Σερβία παρουσιάζει τη μεγαλύτερη πρόοδο σε σχέση με το άνοιγμα της αγοράς, αφού μόνο ένα μικρό κομμάτι παραμένει κλειστό, το άνοιγμα του οποίου αναμένεται στο επόμενο διάστημα. Η Β-Ε έχει επίσης προχωρήσει προς την ίδια κατεύθυνση με το άνοιγμα της αγοράς για όλους τους μη οικιακούς πελάτες το 2008 και το σχεδιασμό του πλήρους ανοίγματος της μέχρι το 2015. Αντίθετα στη Μολδαβία η απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας βρίσκεται ακόμα σε πολύ πρώιμο στάδιο όμως με την πρόσφατη είσοδό της στην Ενεργειακή Κοινότητα η χώρα δεσμεύτηκε για πλήρες άνοιγμα μέχρι το 2015.

### **6.3.2. Ασφάλεια Εφοδιασμού**

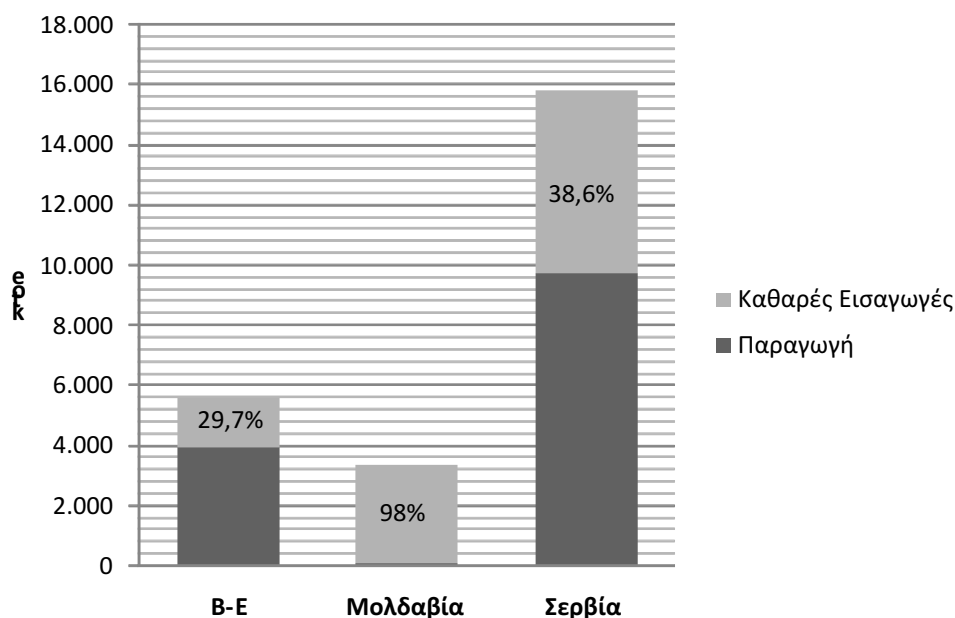
Βασικό στοιχείο για την σωστή λειτουργία του ενεργειακού τομέα μιας χώρας αποτελεί η ασφάλεια του εφοδιασμού. Δύο είναι οι παράγοντες οι οποίοι συνιστούν ένα αξιόπιστο σύστημα, ικανό να ανταπεξέλθει στη ζήτηση του φορτίου ακόμα και σε καταστάσεις κρίσεων. Πρώτος και βασικότερος παράγοντας είναι ο βαθμός εξάρτησης της χώρας από εισαγωγές. Μια χώρα η οποία είναι ικανή να καλύψει τις ενεργειακές της ανάγκες με δική της παραγωγή διασφαλίζει τη συνεχή απρόσκοπτη κάλυψη της ενεργειακής της ζήτησης, ανεξάρτητα από το διεθνές πολιτικό σκηνικό, το οποίο πολλές φορές επηρεάζει σχέσεις και ενεργειακές συμφωνίες κρατών. Δεύτερος παράγοντας ο οποίος επηρεάζει την ενεργειακή ασφάλεια μιας χώρας, σε περίπτωση που η χώρα καταφεύγει σε εισαγωγές για την κάλυψη του ενεργειακού της φορτίου, είναι η διαφοροποίηση των πηγών και των πόρων τους οποίους εισάγει. Η ύπαρξη εναλλακτικών πηγών από τις οποίες η χώρα θα μπορούσε να εισάγει ενέργεια, όχι μόνο της δίνει τη σιγουριά ότι θα είναι σε θέση να καλύψει τη ζήτησή της, αλλά της παρέχει επίσης το πλεονέκτημα εισαγωγής ενέργειας με καλύτερους όρους και οικονομικότερες τιμές.

Στον Πίνακα 6.4 δίνεται το ισοζύγιο πρωτογενούς ενεργειακής προμήθειας των τριών υπό σύγκριση χωρών για το έτος 2007, στο οποίο φαίνονται συγκεντρωτικά η παραγωγή, οι εισαγωγές-εξαγωγές και η τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας της καθεμίας.

Πίνακας 6.4 Ισοζύγιο πρωτογενούς ενέργειας Β-Ε, Μολδαβίας και Σερβίας (κτοε) (2007)

	<b>Β-Ε</b>	<b>Μολδαβία</b>	<b>Σερβία</b>
Παραγωγή	3.938	88	9.751
Εισαγωγές	2.441	3.324	7.258
Εξαγωγές	-794	-34	-1.212
Διεθνείς Αποθήκες Καυσίμων Αεροπορίας	0	-14	-48
Μεταβολή αποθέματος	17	-27	57
<b>Συνολική κατανάλωση</b>	<b>5.602</b>	<b>3.337</b>	<b>15.806</b>

Όπως είναι φανερό από τον Πίνακα 6.4 η Σερβία είναι η χώρα με τη μεγαλύτερη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας, ενώ ακολουθούν η Β-Ε και η Σερβία με σημαντικά μικρότερες καταναλώσεις. Στο Σχήμα 6.1 δίνεται μια εποπτική απεικόνιση του ύψους της πρωτογενούς κατανάλωσης κάθε χώρας για το 2007 και του ποσοστού των καθαρών εισαγωγών καθεμίας επί της κατανάλωσης αυτής, ενώ στον Πίνακα 6.5 δίνεται μια ανάλυση των εισαγωγών και εξαγωγών κάθε χώρας ανά μορφή πρωτογενούς ενέργειας, από την οποία μπορούμε να βγάλουμε συμπεράσματα σχετικά με τη διαφοροποίηση των εισαγόμενων πηγών.



Σχήμα 6.1 Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας Β-Ε, Μολδαβίας και Σερβίας (2007)



Πίνακας 6.5 Εισαγωγές-εξαγωγές Β-Ε, Μολδαβίας και Σερβίας ανά μορφή ενέργειας (ktoe) (2007)

	Β-Ε		Μολδαβία		Σερβία	
	Εισαγωγές	Εξαγωγές	Εισαγωγές	Εξαγωγές	Εισαγωγές	Εξαγωγές
Άνθρακας & Τύρφη	495	-415	80	0	872	-92
Αργό πετρέλαιο	118	0	0	0	2.653	0
Προϊόντα πετρελαίου	1.161	-5	679	-34	1.193	-229
Φυσικό αέριο	345	0	2.313	0	1.756	0
Υδροηλεκτρική ενέργεια	0	0	0	0	0	0
Καύσιμα ΑΠΕ & Απόβλητα	0	0	0	0	0	-100
Ηλεκτρική ενέργεια	322	-374	252	0	783	-791
<b>Σύνολο</b>	<b>2.441</b>	<b>-794</b>	<b>3.324</b>	<b>-34</b>	<b>7.258</b>	<b>-1.212</b>

Παρατηρώντας τόσο το Σχήμα 6.1 όσο και τον Πίνακα 6.5 διαπιστώνουμε ότι η Μολδαβία παρουσιάζει το μεγαλύτερο πρόβλημα ενεργειακής ασφάλειας. Η χώρα είναι σχεδόν ολοκληρωτικά εξαρτημένη από εισαγωγές από το εξωτερικό για την κάλυψη του φορτίου της, με ποσοστό το οποίο αγγίζει το 98%. Αξιοσημείωτο επίσης είναι ότι η πλειοψηφία των εισαγωγών αυτών αφορά σε φυσικό αέριο, γεγονός το οποίο κάνει τη χώρα ευάλωτη σε μια διεθνή κρίση της αγοράς φυσικού αερίου. Επιπλέον, τόσο το φυσικό αέριο όσο και τα προϊόντα πετρελαίου εισάγονται κυρίως από ένα προμηθευτή, τη Ρωσία, με αποτέλεσμα η ενεργειακή ασφάλεια της χώρας να γίνεται ακόμη πιο εύθραυστη.

Οι άλλες δύο χώρες, Β-Ε και Σερβία, βρίσκονται σαφέστατα σε καλύτερη θέση όσον αφορά στην ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού, με τη Σερβία να εξαρτάται σε ποσοστό της τάξης του 38,5% από εισαγωγές και τη Β-Ε σε ποσοστό 30% περίπου. Βασικό πλεονέκτημα των δύο χωρών αποτελεί η έντονη διαφοροποίηση των εισαγόμενων πηγών, καθώς αυτές αποτελούνται τόσο από φυσικό αέριο όσο και από άνθρακα και τύρφη, αργό πετρέλαιο, προϊόντα πετρελαίου και ηλεκτρική ενέργεια. Σημαντικό κομμάτι του ενεργειακού τομέα και για τις δύο χώρες αποτελεί το εμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και οι δύο αποτελούν καθαρούς εξαγωγείς στον τομέα αυτό. Ιδιαίτερα η Β-Ε, η οποία διαθέτει μεγάλη εγκατεστημένη ισχύ παραγωγής σε σχέση με το φορτίο ζήτησης της, αναμένεται να συνεχίσει να αποτελεί σημαντικό εξαγωγέα ηλεκτρικής ενέργειας και στο μέλλον.

Συνολικά, οι τρεις χώρες, και ιδίως η Μολδαβία, είναι απαραίτητο να φροντίσουν για την αύξηση της ασφάλειας του ενεργειακού τους εφοδιασμού, προκειμένου να εξασφαλίσουν την ομαλή λειτουργία του ενεργειακού τομέα και τη γενικότερη

ευημερία της χώρας. Σημαντικά προς αυτή την κατεύθυνση θα συμβάλλει η προσπάθεια των χωρών για εναρμόνιση με τη νέα κοινοτική οδηγία, καθώς μέσω της εξοικονόμησης ενέργειας και συνεπώς της μείωσης του συνολικού φορτίου, αλλά και μέσω της αύξησης της παραγωγής από ΑΠΕ και επομένως της αύξησης της εγχώριας παραγόμενης ενέργειας, οι χώρες θα μπορέσουν να μειώσουν την εξάρτησή τους από τις ξένες πηγές.

## 6.4. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας - ΑΠΕ

### 6.4.1. Στόχοι

Αναγνωρίζοντας τον καθοριστικό ρόλο των ΑΠΕ τόσο στην προσπάθεια για την προστασία του περιβάλλοντος όσο και στην ανάπτυξη της ενεργειακής τους ασφάλειας και επομένως της οικονομικής τους ευημερίας, οι υπό εξέταση χώρες αποσκοπούν στην αύξηση του μεριδίου των ΑΠΕ στο πρωτογενές ενεργειακό τους μίγμα ενώ κάποιες από αυτές έχουν ήδη αναπτύξει συγκεκριμένους στόχους τους οποίους έχουν καταγράψει σε επίσημα στρατηγικά έγγραφα. Στον Πίνακα 6.6 φαίνονται οι στόχοι τους οποίους έχουν θέσει μέχρι σήμερα Β-Ε, Μολδαβία και Σερβία σχετικά με την προώθηση των ΑΠΕ και την εξοικονόμηση ενέργειας.

Πίνακας 6.6 Στόχοι Β-Ε, Μολδαβίας και Σερβία για τις ΑΠΕ και την εξοικονόμηση ενέργειας

Χώρα	Στόχοι
Β-Ε	Δ/Υ
Μολδαβία	6% ΑΠΕ στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση μέχρι το 2010 20% ΑΠΕ στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση μέχρι το 2020
Σερβία	12% ΑΠΕ στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση μέχρι το 2010 20% ΑΠΕ στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση μέχρι το 2020 20% μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης μέχρι το 2020

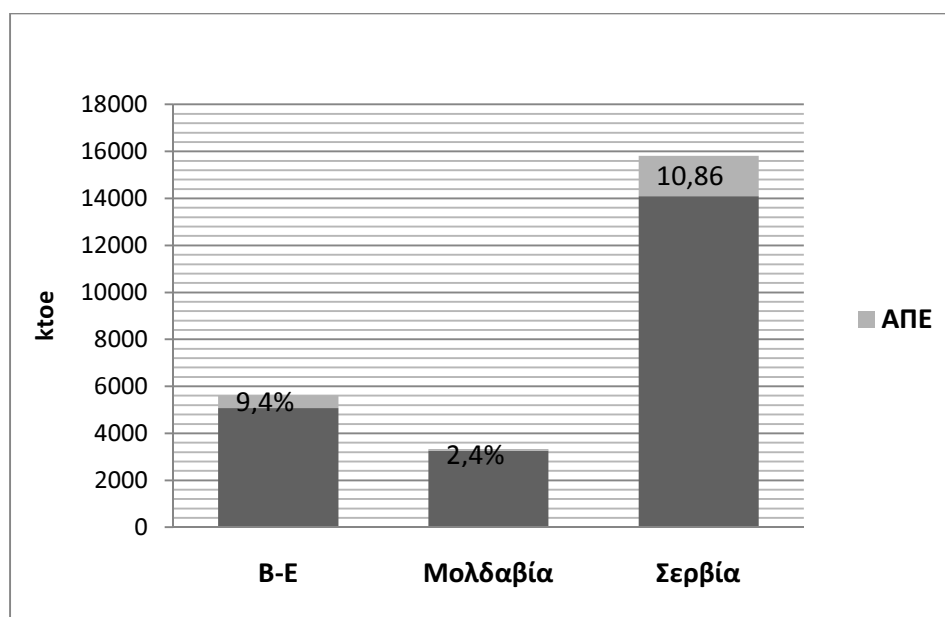
Όπως είναι φανερό και από τον Πίνακα 6.6 η Σερβία και η Μολδαβία έχουν ήδη θέσει συγκεκριμένους στόχους για την αύξηση του μεριδίου των ΑΠΕ στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση. Ο μεγάλος στόχος της κάλυψης του 20% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης από ΑΠΕ, ο οποίος προβλέπεται από τη νέα κοινοτική οδηγία, έχει υιοθετηθεί και από τις δύο χώρες. Όμως η πορεία προς την επίτευξη αυτού του τελικού στόχου περνάει μέσα από την επίτευξη ενός άλλου μικρότερου στόχου ο οποίος αφορά το διάστημα μέχρι το 2010. Συγκεκριμένα η Μολδαβία στοχεύει σε ποσοστό ΑΠΕ 6% επί της συνολικής της κατανάλωσης, ενώ η Σερβία, η

οποία, όπως φαίνεται και παρακάτω, ξεκινάει την προσπάθειά της από σαφώς ευνοϊκότερη θέση, έχει θέσει το στόχο σε ποσοστό 12% μέχρι το 2010. Μάλιστα η Σερβία έχει θέσει έναν επιπλέον στόχο για μείωση της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης κατά 20% σε σχέση με το 1990, ο οποίος στην ουσία θα υποστηρίξει και την επίτευξη του στόχου για αύξηση του μεριδίου των ΑΠΕ.

Αντίθετα η Β-Ε δεν έχει θέσει κανένα στόχο όσον αφορά στην προώθηση των ΑΠΕ και την εξοικονόμηση ενέργειας. Η χώρα, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, έχει μεν συνειδητοποιήσει την ανάγκη για χρήση εναλλακτικών μορφών ενέργειας και τη σημασία ενός σωστού στρατηγικού σχεδίου το οποίο θα καθορίσει μια συντονισμένη προσπάθεια της χώρας για ανταπόκριση στις απαιτήσεις των καιρών, έχει μείνει όμως λίγο πίσω στην ανάπτυξη αυτού του στρατηγικού σχεδίου και έτσι δεν έχει ακόμα θέσει συγκεκριμένους στόχους όσον αφορά τις ΑΠΕ.

### 6.4.2. Υφιστάμενη Παραγωγή

Αυτή τη στιγμή, η εκμετάλλευση των ΑΠΕ και στις τρεις χώρες παραμένει σε σχετικά χαμηλά επίπεδα όπως φαίνεται και στο Σχήμα 6.2.



Σχήμα 6.2 Πρωτογενής ενεργειακή προμήθεια και ποσοστό ΑΠΕ Β-Ε, Μολδαβίας και Σερβίας (2007)

Στον Πίνακα 6.7 φαίνεται η ποσότητα ενέργειας η οποία παράχθηκε από κάθε είδος ΑΠΕ στη Β-Ε, τη Μολδαβία και τη Σερβία καθώς και το ποσοστό της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης στο οποίο αντιστοιχεί.

Πίνακας 6.7 Μερίδιο ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας ανά μορφή ενέργειας (2007)

	B-E		Μολδαβία		Σερβία	
	ktoe	%	ktoe	%	ktoe	%
Υδροηλεκτρική ενέργεια	344	6,14	3	0,09	863	5,46
Καύσιμα ΑΠΕ & Απόβλητα	183	3,26	77	2,31	913	5,78
Γεωθερμική, ηλιακή κ.λπ.	0	0	0	0	41	0,26

Όπως είναι φανερό τόσο από το Σχήμα 6.2 όσο και από τον Πίνακα 6.7, η Σερβία έχει αυτή τη στιγμή τη μεγαλύτερη ποσοστιαία παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ. Όμως, η αξιοποίηση των ΑΠΕ περιορίζεται στους υδροηλεκτρικούς σταθμούς και στη μη εμπορική χρήση της βιομάζας και της γεωθερμικής ενέργειας. Η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι η μόνη ΑΠΕ η οποία χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και περιλαμβάνεται στο επίσημο ενεργειακό ισοζύγιο της Σερβίας, ενώ το κομμάτι των καυσίμων από ΑΠΕ και απόβλητα στην περίπτωση της Σερβίας αναφέρεται ως επί το πλείστον στα καυσόξυλα, τα οποία χρησιμοποιούνται αποκλειστικά στον οικιακό τομέα. Ωστόσο αξιοσημείωτο είναι ότι η Σερβία πραγματοποίησε εξαγωγές σε καύσιμα ΑΠΕ και απόβλητα το 2007, οι οποίες έφτασαν τους 100 ktoe, ποσότητα η οποία αν συνυπολογιστεί στην συνολική παραγωγή από ΑΠΕ ανεβάζει το ποσοστό επί της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης σε 11,5%. Η Σερβία αναμένεται να αποτελέσει τα απόμεινα έτη σημαντικό εξαγωγέα βιοκαυσίμων προς τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης οι οποίες δεσμεύονται από τη νέα κοινοτική οδηγία για κάλυψη του 10% της ενέργειας μεταφοράς από βιοκαύσιμα και του 20% της συνολικής ενέργειας από ΑΠΕ και αδυνατούν να επιτύχουν το στόχο τους με χρήση των δικών τους πηγών ενέργειας.

Αντίστοιχη κατάσταση με αυτή της Σερβίας επικρατεί και στη B-E όπου το μερίδιο των ΑΠΕ έφτασε το 9,4% το 2007. Το μεγαλύτερο ποσοστό της ενέργειας από ΑΠΕ παράχθηκε από μεγάλα υδροηλεκτρικά εργοστάσια ενώ η βιομάζα είχε το μεγαλύτερο μερίδιο στην παραγωγή θερμότητας από ΑΠΕ. Και εδώ η εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών για την παραγωγή ενέργειας βρίσκεται σε πολύ αρχικό στάδιο, με την ηλιακή και τη γεωθερμική ενέργεια να μην έχουν αξιοποιηθεί καθόλου.

Τέλος, είναι φανερό ότι η Μολδαβία βρίσκεται στη χειρότερη κατάσταση όσον αφορά την εκμετάλλευση των ΑΠΕ, γεγονός που κάνει την επίτευξη του 20% μεριδίου ΑΠΕ μέχρι το 2020 να φαντάζει πολύ δύσκολο. Το 2007 οι ΑΠΕ κάλυψαν μόλις το 2,4% της συνολική πρωτογενούς ενεργειακής κατανάλωσης της χώρας, ενώ το σύνολο σχεδόν της παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές αφορούσε

βιοκαύσιμα και απόβλητα. Η αξιοποίηση της υδροηλεκτρικής ενέργειας ήταν σχεδόν ανύπαρκτη, ενώ δεν υπήρχε καθόλου παραγωγή από αιολική ή ηλιακή ενέργεια.

Σε γενικές γραμμές και οι τρεις χώρες, και ιδίως η Μολδαβία, δεν έχουν προχωρήσει αρκετά στην εκμετάλλευση των εγχώριων ΑΠΕ. Ωστόσο γίνονται κινήσεις προκειμένου να δρομολογηθεί η ανάπτυξη τους. Συγκεκριμένα η Σερβία σκοπεύει στην αξιοποίηση του αιολικού και ηλιακού της δυναμικού και καταστρώνει αυτή την περίοδο χάρτες ανέμου και ηλίου για την σε βάθος αξιολόγησή του. Παράλληλα, έχει αναπτύξει πρόγραμμα διαχείρισης αποβλήτων, προωθώντας για πρώτη φορά την εκμετάλλευση των αποβλήτων για την παραγωγή ενέργειας ενώ έχει καταστρώσει σχέδιο για την αποκατάσταση 9 μονάδων παραγωγής βιοαερίου οι οποίες βρίσκονται αυτή τη στιγμή εκτός λειτουργίας. Αντίστοιχα στη Β-Ε έχει ξεκινήσει ήδη η προώθηση εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας με διάφορους αιολικούς σταθμούς να έχουν μόλις ολοκληρωθεί ή να βρίσκονται σε εξέλιξη. Σε εξέλιξη επίσης βρίσκεται και η κατασκευή πολλών SHPP, ενώ έχουν ξεκινήσει και έργα για την εκμετάλλευση της βιομάζας με το πρώτο έργο να χρηματοδοτείται από το UNDP. Ακόμα έχουν δοθεί σημαντικά οικονομικά κίνητρα για την ηλιακή παραγωγή τα οποία αναμένεται να προωθήσουν την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας.

### 6.4.3. Δυναμικό ΑΠΕ

Β-Ε, Μολδαβία και Σερβία διαθέτουν σημαντικό ανεκμετάλλευτο δυναμικό ΑΠΕ, το οποίο όμως σε ορισμένες περιπτώσεις δεν έχει καν διερευνηθεί σε βάθος. Στον Πίνακα 6.8 δίνεται μια σύνοψη του δυναμικού το οποίο διαθέτει κάθε χώρα ανά μορφή ΑΠΕ σύμφωνα με τις εκτιμήσεις που έχουν γίνει μέχρι σήμερα.

Πίνακας 6.8 Δυναμικό ΑΠΕ ανά μορφή Β-Ε, Μολδαβίας, Σερβίας

Μορφή ΑΠΕ	Β-Ε	Μολδαβία	Σερβία
Αιολική (MW)	2.000	1.000	1.316
Ηλιακή (kWh/m <sup>2</sup> /έτος)	1.240-1.600	1.250	1.400
Υδροηλεκτρική (TWh/έτος)	13	3	7
Βιομάζα (ktoe/έτος)	335	820	2.700
Γεωθερμική (ktoe/έτος)	3,48	Δ/Υ	189
Βιοκαύσιμα (ktoe/έτος)	Δ/Υ	1,8	42,2

Από τον Πίνακα 6.5 είναι φανερό ότι και οι τρεις χώρες έχουν δυνατότητες για μεγάλη παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Όσον αφορά το αιολικό δυναμικό, το οποίο καμία χώρα δεν έχει ακόμα εκμεταλλευτεί ουσιαστικά, το τοπίο παραμένει κάπως θολό. Ειδικά στη Β-Ε δεν έχει ακόμα αναπτυχθεί συγκεκριμένος χάρτης-ανέμου της χώρας με αποτέλεσμα να είναι πολύ δύσκολη η εκτίμηση του πραγματικού δυναμικού. Αντίστοιχα και στη Μολδαβία οι απόψεις δίστανται καθώς η έκθεση της EBRD για το προφίλ της χώρας έρχεται να διαψεύσει την πεποίθηση για χαμηλούς πόρους αιολικής ενέργειας η οποία προκύπτει από τον υφιστάμενο αιολικό χάρτη της Μολδαβίας. Πάντως η γενική εικόνα, σύμφωνα με τις τελευταίες εκτιμήσεις, είναι ότι και οι τρεις χώρες διαθέτουν αξιόλογο αιολικό δυναμικό.

Πολύ μεγάλο δυναμικό διαθέτουν και οι τρεις χώρες όσον αφορά την ηλιακή ενέργεια καθώς είναι ευνοημένες με πολλές ώρες ηλιοφάνειας ετησίως. Η ηλιακή ενέργεια προσφέρει θεωρητικά τεράστιες δυνατότητες τόσο για ηλεκτροπαραγωγή όσο και για θέρμανση, το μεγάλο όμως κόστος του εξοπλισμού των φωτοβολταϊκών συστημάτων την καθιστά οικονομικά ασύμφορη για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και έτσι η χρήση της περιορίζεται σε κάποιες ηλιοθερμικές εφαρμογές, ενώ για την περαιτέρω αξιοποίησή της είναι απαραίτητη η υποστήριξη από την πολιτεία μέσω οικονομικών κινήτρων.

Η υδροηλεκτρική ενέργεια αποτελεί μια από τις λίγες μορφές ΑΠΕ που χρησιμοποιείται και από τις τρεις χώρες ενώ παραμένει ακόμα ένα σημαντικό ανεκμετάλλευτο δυναμικό. Συγκεκριμένα, η Β-Ε, η οποία παρουσιάζει ευνοϊκά γεωγραφικά και μετεωρολογικά χαρακτηριστικά, διαθέτει το μεγαλύτερο υδροδυναμικό, το οποίο εκτιμάται ότι μπορεί να δώσει 13 TWh παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ετησίως και αποτελεί το σημαντικότερο δυναμικό ΑΠΕ της χώρας. Μικρότερο αλλά επίσης σημαντικό υδροδυναμικό εκτιμάται ότι διαθέτει και η Σερβία με ικανότητα παραγωγής 7 TWh ετησίως από υδροηλεκτρική ενέργεια, 5,5 TWh με την κατασκευή μεγάλων και 1,5 TWh με την κατασκευή μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών. Η Μολδαβία φαίνεται να έχει το μικρότερο ανεκμετάλλευτο υδροδυναμικό σε σχέση με τις δύο άλλες χώρες με ικανότητα παραγωγής 3 TWh ετησίως, ποσό που παραμένει αξιόλογο.

Τις μεγαλύτερες δυνατότητες σε ΑΠΕ κατέχει η Σερβία στον τομέα της βιομάζας. Με το 55% του εδάφους της να καλύπτεται από καλλιεργήσιμη έκταση και το 25% από δάση η Σερβία διαθέτει τεράστιες δυνατότητες για παραγωγή βιομάζας, τόσο από ξύλο και προϊόντα αυτού όσο και από γεωργικά απόβλητα, με το δυναμικό βιομάζας να έχει εκτιμηθεί στο εξαιρετικά μεγάλο ποσό των 2,7 Mtoe ετησίως. Η Μολδαβία αλλά και η Β-Ε, η οποία έχει επίσης εκτεταμένες δασικές εκτάσεις και ανεπτυγμένη τη βιομηχανία ξύλου, διαθέτουν επίσης αξιόλογες δυνατότητες για την ανάπτυξη της ενέργειας από βιομάζα, με δυναμικό 820 και 335 ktoe αντίστοιχα.

Τέλος, αξιοσημείωτη είναι η δυνατότητα της Σερβίας για παραγωγή βιοκαυσίμων η οποία θα μπορούσε να κάνει τη χώρα σημαντικό εξαγωγέα στην Ευρώπη με κάποιες μεταβολές στο ρυθμιστικό πλαίσιο το οποίο εμποδίζει την οικονομικά βιώσιμη παραγωγή βιοντίζελ και βιοαιθανόλης, αφού η μεγάλη ποσότητα γεωργικών αποβλήτων που παράγει ετησίως της δίνει δυναμικό για παραγωγή 42,2 TWh ενέργειας ετησίως. Επίσης σημαντικό είναι και το γεωθερμικό δυναμικό της χώρας το οποίο έχει εκτιμηθεί σε 189 ktoc ετησίως. Η Β-Ε και η Μολδαβία όπως φαίνεται και από τον Πίνακα 6.8 δεν έχουν σημαντικές δυνατότητες για την εκμετάλλευση γεωθερμικής ενέργειας και την παραγωγή βιοκαυσίμων.

Συνολικά, υπάρχουν πολύ μεγάλες δυνατότητες για προώθηση των ΑΠΕ και στις τρεις υπό εξέταση χώρες με τις μεγαλύτερες και οικονομικά βιώσιμότερες να αποτελούν η δυνατότητα παραγωγής βιοκαυσίμων από τη Σερβία και το υδροηλεκτρικό δυναμικό της Β-Ε. Η Μολδαβία φαίνεται να διαθέτει τις μικρότερες δυνατότητες σε σχέση με τις άλλες δύο χώρες, οι οποίες όμως παραμένουν πολλά υποσχόμενες.





---

**Κεφάλαιο 7<sup>ο</sup>**

**Συμπεράσματα**

## 7.1. Συμπεράσματα

Τα βασικά συμπεράσματα τα οποία προέκυψαν στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι τα παρακάτω:

### *Ενεργειακή Κοινότητα*

- Η Ευρωπαϊκή Κοινότητα προχώρησε στην ίδρυση της Ενεργειακής Κοινότητας προσπαθώντας να μειώσει την εξάρτησή της από τις εισαγωγές και να δημιουργήσει μια πιο σταθερή και ανταγωνιστική, ενιαία αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου στη περιοχή της Ευρώπης, η οποία θα αυξήσει την ασφάλεια του ενεργειακού της εφοδιασμού και θα ενισχύσει τη διαπραγματευτική της θέση όσον αφορά στο εξωτερικό εμπόριο ενέργειας.
- Παράλληλα, η Ενεργειακή Κοινότητα αναμένεται να διαδραματίσει ουσιαστικό ρόλο και στην προσπάθεια της Ευρωπαϊκής Κοινότητας για καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής, αφού η μείωση των αερίων του θερμοκηπίου και η αύξηση της ενεργειακής ασφάλειας κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση.
- Στοιχεία κλειδιά στην επίτευξη του διπλού παραπάνω στόχου αποτελούν η εξοικονόμηση ενέργειας και η προώθηση των ΑΠΕ. Με την εξοικονόμηση ενέργειας μειώνονται άμεσα οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, ενώ μειώνεται και η ζήτηση ενέργειας την οποία καλείται να καλύψει κάθε χώρα, αυξάνοντας έτσι την ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού. Αντίστοιχα, με την προώθηση των ΑΠΕ ενισχύεται η καθαρή παραγωγή ενέργειας, μειώνοντας τις επιπτώσεις του ενεργειακού τομέα στο περιβάλλον, ενώ παράλληλα αξιοποιούνται εγχώριες πηγές παραγωγής, περιορίζοντας την ανάγκη εισαγωγών και αυξάνοντας τη διαφοροποίηση του ενεργειακού μίγματος.

### *Διερεύνηση κατάστασης χωρών της Ενεργειακής Κοινότητας στα Πλαίσια της Νέας Κοινοτικής Οδηγίας*

- Η νέα κοινοτική οδηγία για την προώθηση των ΑΠΕ περιλαμβάνει το δεσμευτικό εθνικό στόχο του 20% ως μερίδιο της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στη συνολική κατανάλωση ενέργειας της Κοινότητας έως το 2020 και υποχρεωτικό ελάχιστο στόχο, τον οποίο πρέπει να επιτύχουν όλα τα Κράτη-Μέλη, 10 % ως μερίδιο των βιοκαυσίμων στην κατανάλωση βενζίνης και πετρελαίου ντίζελ στις μεταφορές έως το 2020. Η οδηγία αφορά προς το παρόν μόνο στα μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, αλλά έχει ξεκινήσει διαδικασία εξέτασης των μέτρων για την εφαρμογή της και στα πλαίσια της Ενεργειακής Κοινότητας.
- Η εξέταση της παρούσας κατάστασης των χωρών της Ενεργειακής Κοινότητας όσον αφορά των ενεργειακό τομέα και το δυναμικό ΑΠΕ κρίνεται απαραίτητη,

προκειμένου οι στόχοι που θα τεθούν στην κάθε χώρα, σε περίπτωση εφαρμογής της νέας κοινοτικής οδηγίας, να είναι εφικτοί και δίκαιοι.

- Η εξέταση των χωρών αποτελεί ένα πολυδιάστατο πρόβλημα, καθώς για την προώθηση των ΑΠΕ δεν αρκεί μόνο η ύπαρξη του κατάλληλου δυναμικού. Βασικοί παράγοντες οι οποίοι θα πρέπει επίσης να μελετηθούν είναι το θεσμικό πλαίσιο, η ύπαρξη συγκεκριμένων στρατηγικών και σχεδίων δράσης, η διαμόρφωση της ενεργειακής αγοράς και του ενεργειακού εφοδιασμού καθώς και η παρούσα κατάσταση όσον αφορά στις ΑΠΕ.

### ***Βοσνία-Ερζεγοβίνη***

- Η Β-Ε στερείται συγκεκριμένων στόχων σε σχέση με τις ΑΠΕ και σχετικής στρατηγικής για την προώθησή τους.
- Η χώρα είναι σχετικά ενεργειακά ανεξάρτητη, καθώς καλύπτει μεγάλο ποσοστό των ενεργειακών της αναγκών από εγχώριες πηγές ενέργειας, ενώ οι εισαγόμενες πηγές ενέργειας παρουσιάζουν έντονη διαφοροποίηση.
- Παρά το γεγονός ότι έχασε ουσιαστικές υποδομές στη διάρκεια του πολέμου, παραμένει μία από τις λίγες χώρες στην περιοχή η οποία αποτελεί καθαρό εξαγωγέα ηλεκτρικής ενέργειας.
- Από τον Ιανουάριο του 2008 η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας έχει ανοίξει σε ποσοστό 60%, ενώ η πλήρης απελευθέρωσή της έχει προγραμματιστεί έως το 2015.
- Το μερίδιο των ΑΠΕ στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση κυμαίνεται γύρω στο 10%, με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια να κυριαρχούν στην ηλεκτροπαραγωγή και τη βιομάζα στην παραγωγή θερμότητας. Οι δύο αυτές ΑΠΕ εμφανίζουν το μεγαλύτερο δυναμικό. Οι υπόλοιπες ΑΠΕ δεν αξιοποιούνται και το ποσοστό των επενδύσεων για την προώθηση των ΑΠΕ ελάχιστο.
- Το ανεπαρκές νομικό πλαίσιο όσον αφορά στις ΑΠΕ (ενώ υπάρχουν νόμοι οι οποίοι προωθούν την ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ, η εφαρμογή τους δεν υποστηρίζεται από τους κατάλληλους κανονισμούς) και η έλλειψη συγκεκριμένων στόχων αποτελούν τα βασικότερα εμπόδια στην προώθηση τους.

### ***Μολδαβία***

- Η Μολδαβία έχει θέσει στόχους κάλυψης του 6% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης από ΑΠΕ έως το 2010 και του 20% έως το 2020, τους οποίους περιγράφει στην Ενεργειακή της Στρατηγική.

- Η χώρα εξαρτάται σχεδόν εξ ολοκλήρου από εισαγωγές, για την κάλυψη των ενεργειακών της αναγκών και ιδίως από τις εισαγωγές φυσικού αερίου και πετρελαίου από τη Ρωσία.
- Οι απώλειες μεταφοράς και διανομής ενέργειας (ηλεκτρικές και θερμικές) είναι πολύ υψηλές λόγω του απαρχαιωμένου και κακοσυντηρημένου εξοπλισμού.
- Η διαδικασία απελευθέρωσης της τοπικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας μόλις ξεκίνησε.
- Το μερίδιο των ΑΠΕ στη συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κυμαίνεται γύρω στο 3%, καθώς οι μόνες ΑΠΕ που χρησιμοποιούνται αυτή τη στιγμή είναι η υδροηλεκτρική ενέργεια για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, η βιομάζα και η διαχείριση αποβλήτων για την παραγωγή θερμότητας.
- Το δυναμικό ΑΠΕ της χώρας είναι αρκετά σημαντικό και με τη σωστή εκμετάλλευση, θα μπορούσε να εξασφαλίσει το 5-6% της συνολικής ετήσιας ενεργειακής ζήτησης της χώρας από το 2010. Οι μεγαλύτερες δυνατότητες παρουσιάζονται στην παραγωγή βιομάζας και στην κατασκευή μικρών υδροηλεκτρικών μονάδων.
- Βασικότερα εμπόδια στην ανάπτυξη των ΑΠΕ αποτελούν η έλλειψη βάσης δεδομένων για το δυναμικό ΑΠΕ, η έλλειψη κατάλληλου νομοθετικού πλαισίου, το χαμηλό επίπεδο ευαισθητοποίησης και δεξιοτήτων των εμπλεκόμενων, η έλλειψη εγχώριας παραγωγής εξειδικευμένου ενεργειακού εξοπλισμού (εξαιρουμένων των εγκαταστάσεων παραγωγής βιοκαυσίμων), καθώς και η έλλειψη διεθνούς συνεργασίας για τη μεταφορά τεχνολογιών και εξοπλισμού σχετικών με τις ΑΠΕ.

### **Σερβία**

- Η Ενεργειακή Στρατηγική της Σερβίας περιλαμβάνει στόχους μείωσης κατά 20% της ενεργειακής κατανάλωσης και κάλυψης του 20% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης από ΑΠΕ μέχρι το 2020.
- Η ενεργειακή εξάρτηση της Σερβίας από τις εισαγωγές είναι σήμερα μάλλον χαμηλή, λόγω της χρησιμοποίησης τοπικών πηγών (εγχώριος λιγνίτης και υδροηλεκτρική ενέργεια) για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, όμως η χώρα δεν είναι πλούσια σε ενεργειακούς πόρους, ενώ εξαρτάται όλο και περισσότερο από το εισαγόμενο φυσικό αέριο από τη Ρωσία.
- Οι απώλειες μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας και η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από τον ίδιο τον τομέα παραγωγής είναι ιδιαίτερα αυξημένες.

- Η εκτεταμένη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας για θέρμανση προκαλεί έντονη αύξηση της ζήτησης κατά τους χειμερινούς μήνες με αποτέλεσμα το φορτίο να έχει έντονα εποχικό χαρακτήρα και η διαχείρισή του να είναι δύσκολη.
- Η αξιοποίηση των ΑΠΕ περιορίζεται προς το παρόν στην υδροηλεκτρική ενέργεια και στη μη εμπορική χρήση της βιομάζας και της γεωθερμικής ενέργειας με αποτέλεσμα η ενέργεια από ΑΠΕ να αντιστοιχεί περίπου στο 11% της συνολικής πρωτογενούς ενεργειακής κατανάλωσης.
- Το αναξιοποίητο δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας και ΑΠΕ της Σερβίας είναι μεγάλο, με σημαντικότερα το υδροηλεκτρικό δυναμικό και τα βιοκαύσιμα. Μια μικρή προσαρμογή στο ρυθμιστικό πλαίσιο, θα μπορούσε να δώσει τη δυνατότητα σε ιδιωτικές επιχειρήσεις να παράγουν βιοκαύσιμα για την κάλυψη της τοπικής ζήτησης, αλλά και για εξαγωγές.
- Η έλλειψη ρυθμιστικού πλαισίου για την εφαρμογή της υπάρχουσας νομοθεσίας, η ανεπαρκής συνεργασία και συντονισμός των αρμόδιων φορέων, η γενική έλλειψη εμπειρίας στη χρήση των ΑΠΕ και την ανάπτυξη εξοπλισμού, η ανεπαρκής ευαισθητοποίηση του ευρύτερου κοινού σχετικά με τα οφέλη των ΑΠΕ, η χαμηλή αγοραστική δύναμη των καταναλωτών και η γενικότερη άσχημη κατάσταση της οικονομίας στο σύνολό της αποτελούν τα βασικότερα εμπόδια στην προώθηση των ΑΠΕ.

### ***Συγκριτική Ανάλυση Χωρών***

- Οι τρεις χώρες έχουν αναπτύξει θεσμικό πλαίσιο που σχετίζεται με την προώθηση των ΑΠΕ και όλες, εκτός από τη Β-Ε, έχουν υιοθετήσει συγκεκριμένους στόχους για τις ΑΠΕ και σχετικές στρατηγικές.
- Ο τομέας της μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας έχει διαχωριστεί από τους τομείς παραγωγής και διανομής και στις τρεις χώρες, ενώ στη Μολδαβία έχουν διαχωριστεί και οι τομείς παραγωγής και διανομής μεταξύ τους. Η Σερβία παρουσιάζει τη μεγαλύτερη πρόοδο σε σχέση με το άνοιγμα της αγοράς, ενώ η Μολδαβία βρίσκεται αρκετά πίσω αφού η διαδικασία απελευθέρωσης μόλις ξεκίνησε.
- Σημαντικό πρόβλημα ασφάλειας ενεργειακού εφοδιασμού παρουσιάζει η Μολδαβία, ενώ η Σερβία και Β-Ε είναι σχετικά ενεργειακά ανεξάρτητες.
- Η Σερβία και η Β-Ε διαθέτουν αξιόλογη ποσοστιαία παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ αντίθετα με τη Μολδαβία όπου η εκμετάλλευση των ΑΠΕ είναι ιδιαίτερα χαμηλή.
- Η Σερβία και η Β-Ε διαθέτουν πολύ μεγάλο δυναμικό ΑΠΕ, η πρώτη κυρίως λόγω της τεράστιας δυνατότητας παραγωγής βιοκαυσίμων και η δεύτερη λόγω του

μεγάλου υδροηλεκτρικού δυναμικού. Η Μολδαβία φαίνεται να διαθέτει μικρότερο δυναμικό ΑΠΕ σε σχέση με τις άλλες δύο χώρες, το οποίο όμως παραμένει σημαντικό.

- Συνολικά, η Μολδαβία βρίσκεται στη δυσχερέστερη θέση εκκίνησης όσον αφορά την προώθηση των ΑΠΕ, με χαμηλή παρούσα παραγωγή και χαμηλότερες δυνατότητες, πράγμα που κάνει το στόχο κάλυψης του 20% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης από ΑΠΕ μέχρι το 2020 ανέφικτο. Αντίθετα, η Β-Ε και η Σερβία βρίσκονται σε σαφώς ευνοϊκότερη θέση, με τη Σερβία να υπερτερεί σε επιμέρους σημεία.

## 7.2. Προοπτικές

Οι σημαντικότερες προοπτικές που προκύπτουν από τη παρούσα μελέτη είναι οι εξής:

### ***Εφαρμογή της προτεινόμενης διαδικασίας εξέτασης σε άλλες χώρες της Ενεργειακής Κοινότητας***

Η διαδικασία που χρησιμοποιήθηκε για την εξέταση του ενεργειακού τομέα και τη διερεύνηση του δυναμικού ΑΠΕ της Β-Ε, της Μολδαβίας και της Σερβίας θα μπορούσε να εφαρμοστεί και στις υπόλοιπες χώρες της Ενεργειακής Κοινότητας. Με αυτό τον τρόπο θα μπορούσε να διερευνηθεί η δυνατότητα προώθησης των ΑΠΕ στο σύνολο της Ενεργειακής Κοινότητας, ούτως ώστε να εξεταστεί κατά πόσο ο στόχος του μεριδίου 20% των ΑΠΕ στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση της Κοινότητας είναι εφικτός και πως αυτός θα έπρεπε να καταμεριστεί δίκαια και αποτελεσματικά στα συμβαλλόμενα μέρη. Επιπλέον, με την εξέταση και των υπολοίπων χωρών της Ενεργειακής Κοινότητας θα ήταν δυνατό να προσδιοριστούν τα βασικότερα εμπόδια στην ανάπτυξη των ΑΠΕ στις χώρες της Ενεργειακής Κοινότητας και τα μέτρα τα οποία πρέπει η Κοινότητα να λάβει για να προωθήσει την αξιοποίησή τους.

### ***Τυποποιημένη Βάση Δεδομένων***

Μελλοντικά, μέσα από την ποσοτικοποίηση των παραγόντων που εξετάστηκαν, με χρήση ενιαίων μονάδων και δεικτών για όλες τις χώρες, είναι δυνατή η ανάπτυξη κατάλληλου πληροφοριακού συστήματος το οποίο θα περιλαμβάνει μία τυποποιημένη βάση δεδομένων με τα ενεργειακά στοιχεία των χωρών της Ενεργειακής Κοινότητας, όπως για παράδειγμα δείκτες εξάρτησης της χώρας από εισαγωγές, διείσδυση των ΑΠΕ στο ενεργειακό ισοζύγιο, δυναμικό ΑΠΕ ανά μορφή κ.λπ..

Αυτή η βάση δεδομένων θα αποτελούσε ένα “εργαλείο” για την πιο αντικειμενική αξιολόγηση των δυνατοτήτων κάθε χώρας, αλλά και της Ενεργειακής Κοινότητας

στο σύνολό της, σε σχέση με την προώθηση των ΑΠΕ. Το “εργαλείο” αυτό θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και για την επισήμανση των επενδυτικών ευκαιριών που παρουσιάζονται σε κάθε χώρα αλλά και των εμποδίων σε σχέση με την ανάπτυξη των ΑΠΕ.

### ***Ανάπτυξη Μοντέλου Πρόβλεψης***

Ο ρόλος της παραπάνω βάσης δεδομένων θα μπορούσε να επεκταθεί με τη χρησιμοποίησή της για την ανάπτυξη ενός μοντέλου πρόβλεψης της μελλοντικής ενεργειακής κατανάλωσης κάθε συμβαλλόμενου μέρους και υποψήφιου συμβαλλόμενου μέρους της Ενεργειακής Κοινότητας. Με τον τρόπο αυτό θα μπορούσε να γίνει μια πρόβλεψη της ακαθάριστης ενεργειακής κατανάλωσης των χωρών της Ενεργειακής Κοινότητας για το 2020. Με χρήση της πρόβλεψης αυτής αλλά και όλων των υπολοίπων στοιχείων της βάσης δεδομένων θα ήταν δυνατό να αξιολογηθούν οι επιπτώσεις των ενδεχόμενων στόχων για το 2020 για όλες τις χώρες, επιτρέποντας τελικά στην Ενεργειακή Κοινότητα να καθορίσει τους τελικούς στόχους για τις ΑΠΕ μέχρι το 2020, έτσι ώστε αυτοί να είναι ρεαλιστικοί, λογικοί και να συνάδουν με τις δυνατότητες κάθε συμβαλλόμενου ή υποψήφιου συμβαλλόμενου μέρους.

---

## Βιβλιογραφία

ANRE-National Agency for Energy Regulation, 2009. Activity Report 2008. ANRE, Chisinau, Moldova.

Biljana Pavlovic, Amela Bjarovic, Dragan Gmizic, Silvija Vukasinovic, Zoran Kosanovic, Slobodan Georgijev, Pedja Obradovic, 2010. Article: Serbia Takes Slow Road to Cleaning up Waste, Balkan Investigative Reporting Network: <http://www.balkaninsight.com/en/main/analysis/24788/>.

Bryan Jardine and Jacques Isabelle, 2010. Wolf Theiss, The in-house Lawyer Network, RES-electricity: navigate the regulatory labyrinth. Available at: <http://www.inhouselawyer.co.uk/index.php/eastern-home/7917-res-electricity-navigate-the-regulatory-labyrinth>

Cara, O., Godiac, M., 2009. Moldova in Figures, Statistical pocket-book 2009, ISBN 978-9975-4034-7-4. Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova, Chisinau, Moldova.

CEEF-Center for Energy Efficiency, 2010. Center for Energy Efficiency, Bosnia and Herzegovina, Sarajevo, Official Site: <http://www.ceef.co.ba/index.html>. Last modification: 2005.

Comendant, I., Macovei, I., Kelemnis, Y., Foret, J. C., 2006. AMENI, Assistance to Moldova on Electricity Network Interconnection, Tacis Project EuropAid/119860/C/SV/multi, Findings Report, November 08, 2006.

Commission of the European Communities, 2004. European Neighbourhood Policy, Country Report, Moldova, Commission Staff Working Paper, COM(2004)373 final. Commission of the European Communities, Brussels, Belgium.

Commission of the European Communities, 2008). Commission Staff Working Document, Bosnia and Herzegovina 2008, Progress Report accompanying the Communication from the Commission to the European Parliament and the Council, Enlargement Strategy and Main Challenges 2008-2009, COM(2008)674. Brussels, Belgium: Commission of the European Communities.

Dodic' S, Popov S, Dodic' J, Rankovic' J, Zavargo Z, Jevtic'-Muc'ibabic' R., 2009a. Bioethanol production from thick juice as intermediate of sugar beet processing. Biomass Bioenergy, doi:10.1016/j.biombioe.2009.01.002, in press.

Dodic' S, Popov S, Dodic' J, Rankovic' J, Zavargo Z., 2009b. Potential contribution of bioethanol fuel to the transport sector of Vojvodina. Renewable Sustainable Energy Rev, doi:10.1016/j.rser.2009.01.005, in press.



EBRD- European Bank for Reconstruction and Development, 2009. Moldova: Country Profile. London, United Kingdom: EBRD.

EBRD- European Bank for Reconstruction and Development, Black & Veatch (B&V), 2005. Moldova: Country Profile. London, United Kingdom: EBRD.

Economic Commission for Europe, Committee on Environmental Policy, 2007. Environmental Performance Reviews, Republic of Serbia, Second Review, Environmental Performance Reviews Series No. 26, United Nations Publication, New York and Geneva, ISBN 978-92-1-116969-0.

Electric Power Development Strategy, 2005. Electric Power Development Strategy of the Republic of Serbia by 2015, Termotehnika No. 1-2, pp. 3-70.

Electric Power Policy in European Union and Serbia, 2006. Electric Power Policy in European Union and Serbia, Putokaz Magazine for Points of Law, Political and Cultural Questions to European Integration, pp. 17-27, ISSN 145-5348.

EnerCEE network, 2009. Energy Profile Moldova. Vienna: Austrian Energy Agency-Österreichische Energieagentur. Available at: <http://www.energyagency.at/enercee/md/energymarketactors.htm>.

Energy Charter Secretariat, 2004. In-depth Review of Energy Efficiency Policies and Programmes of the Republic of Moldova, Energy Charter Protocol on Energy Efficiency and Related Environmental Aspects (PEEREA), ISBN 90-5948-031-7. Energy Charter Secretariat, Brussels, Belgium.

Energy Community Treaty, 2005a. Energy Community Treaty, Articles 9-46. Available at: [http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/ENERGY\\_COMMUNITY/Legal/Treaty#TitleII](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY/Legal/Treaty#TitleII)

Energy Community Treaty, 2005b. Energy Community Treaty, Articles 47-72. Available at: [http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/ENERGY\\_COMMUNITY/Legal/Treaty#TitleVChapterI](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY/Legal/Treaty#TitleVChapterI).

Energy Community, 2010. Energy Community Official Website: <http://www.energy-community.org>.

EPPU-PIMU-Economic Policy Planning and Implementation Unit, Office for Monitoring and Implementation of B-E MTDS, 2006. The Medium-Term Development Strategy B-E 2004-2007 (PRSP), Revised Document. Sarajevo, B-E: EPPU-PIMU.

EPS – Electric Power Industry of Serbia, 2005. EPS and Renewable Energy Sources. Belgrade, Serbia: EPS.

EPS – Electric Power Industry of Serbia, 2007. Annual Report 2006, Electric Power Industry of Serbia, Public Relation Sector, Belgrade, Serbia.

EPS – Electric Power Industry of Serbia, Ministry of Energy and Mining of the Republic of Serbia, 2009. Information regarding the energy sector of Serbia, EPS-Public Relation Sector Belgrade, Serbia.

EPS-Electric Power Industry of Serbia, 2009. Annual Report 2008, EPS-Public Relation Sector, Belgrade, Serbia.

EU-European Union, 1998. Partnership and Cooperation Agreement between the European Communities and their Member States and the Republic of Moldova-Protocol on mutual assistance between administrative authorities in customs matters-Final Act-Joint Declarations-Exchange of Letters. Official Journal of the European Union L 181, 24/06/1998 P. 0003-0048.

EU-European Union, Moldova, 2005. EU-Moldova ENP Action Plan. Commission of the European Communities, Brussels, Belgium.

EuroActiv Network, 2010. EU renewable energy policy. Available at: <http://www.euractiv.com/en/energy/eu-renewable-energy-policy/article-117536>

Expert Grup, 2007. Republic of Moldova 2007: State of the Country Report. Independent Analytical Centre EXPERT-GRUP, Chisinau, Moldova.

Golusin M., Munitlak-Ivanovic O., 2009b. Definition, characteristic and state of indicators of sustainable development in countries of Southeastern Europe. *Agric Ecosyst Environ* 2009;130(1-2).

Government of the Republic of Serbia, 2007. Official Site for the Sustainable Development Strategy of the republic of Serbia. <http://www.odrzivi-razvoj.gov.rs/eng/strategije.php>.

IEA-International Energy Agency, 2010. IEA Statistics, 2007 Energy Balance for Republic of Moldova,. OECD/IEA, Paris, France.

INOGATE Programme, 2008. Moldova Country Overview. INOGATE Programme, Ukraine. Available at: [http://www.inogate.org/energy\\_themes/moldova/country-overview/MD\\_Basic\\_Info\\_final.doc](http://www.inogate.org/energy_themes/moldova/country-overview/MD_Basic_Info_final.doc).

IRG - International Resources Group, CRES - Center for Renewable Energy Sources, 2009. Stocktaking Report for Regional Assessment of Renewable Energy, Regional Findings and Country Summaries. USAID - United States Agency for International Development and Hellenic AID - Hellenic Agency for International Development.

IRG-International Resources Group, CRES-Center for Renewable Energy Sources (2009). Stocktaking Report for Regional Assessment of Renewable Energy, Regional

Findings and Country Summaries, Review Draft. USAID-United States Agency for International Development, Hellenic AID-Hellenic Agency for International Development.

IRG-International Resources Group, CRES-Center for Renewable Energy Sources, 2009. Stocktaking Report for Regional Assessment of Renewable Energy, Regional Findings and Country Summaries, Review Draft. USAID-United States Agency for International Development, Hellenic AID-Hellenic Agency for International Development.

Jednak, S., Kragulj, D., Bulajic, M., Pittman R., 2009. Electricity reform in Serbia. *Utilities Policy*, 17, 125–133.

Jefferson Institute, 2009. Serbia's Capacity for Renewables and Energy Efficiency, Project Promoting European Energy Security, Jefferson Institute Publications, Washington, DC, United States, ISBN 978-86-86975-05-8.

Joško Jenko, 2007. World Bank – 4th Poverty Reduction Strategies Forum, Athens, Greece, June 26-27, 2007. Bosnia and Herzegovina, Power Sector Development Background Paper. Available at: [http://www.esiweb.org/pdf/bosnia\\_BIHPowerSectorDevBackgroundPaperCASEstudy.pdf](http://www.esiweb.org/pdf/bosnia_BIHPowerSectorDevBackgroundPaperCASEstudy.pdf).

Larive Serbia, 2009. Croatia, Serbia and Bosnia-Herzegovina-Renewable energy, 80MVK13, Dutch Ministry of Economic Affairs, EVD – The Agency of International Business and Cooperation, The Hague, The Netherlands.

Larive Serbia, 2009. Croatia, Serbia and Bosnia-Herzegovina-Renewable energy, 80MVK13. The Hague, The Netherlands: Dutch Ministry of Economic Affairs, EVD – The Agency of International Business and Cooperation.

Mihailescu, C., 2006. Sustainable Development Strategies of the Energy Sector in the Republic of Moldova. Governing Council/Global Ministerial Environment Forum. Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Moldova, Dubai.

Milivojevic M, Martinovic M., 2000. Geothermal energy possibilities, exploration and future prospects in Serbia. In: *Proceedings World Geothermal Congress; 2000*.

Milorad Bojic, Mirko Blagojevic, 2005. Photovoltaic electricity production of a grid-connected urban house in Serbia. *Energy Policy*;34:2941-2948.

Ministry of Ecology, Construction and Territorial Development of the Republic of Moldova, UNDP – United Nations Development Programme Moldova, 2002. Technology Needs Assessment and Development Priorities. Report Elaborated Under the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), ISBN 9975-940-44-7. Global Environment Facility (GEF), Chişinău, Moldova.

Ministry of Energy and Mining of the Republic of Serbia, 2009. Maximum Peakload, Republic of Serbia, Ministry of Energy and Mining, Belgrade, Serbia.

Ministry of Foreign Affairs of Denmark, Trade Council of Denmark-Western Balkan, 2009. A regional market overview, Energy, Albania, Bosnia-Herzegovina, Croatia, & Serbia. Sarajevo, Bosnia Herzegovina: The Royal Danish Embassy, Trade Section.

Mirjana Golusin, Olja Munitlak Ivanovic, Ivan Bagaric, Sanja Vranjes, 2009a. Exploitation of geothermal energy as a priority of sustainable energetic development in Serbia. Renewable and Sustainable Energy Reviews, in press.

National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova, 2009. Statistical Yearbook of the Republic of Moldova. National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova, Chisinau, Republic of Moldova.

PEEREA-Energy Charter Protocol on Energy Efficiency and Related Environmental Aspects, 2008. Bosnia and Herzegovina, Regular Review of Energy Efficiency Policies 2008. Brussels, Belgium: PEEREA.

Petar Skundric, 2010. Minister of Mining and Energy. PNB Company Official Site. [http://www.pnb.pl/clientarea/cee-businessline/171337-serbia\\_energy\\_efficiency\\_fund\\_established.html](http://www.pnb.pl/clientarea/cee-businessline/171337-serbia_energy_efficiency_fund_established.html).

Rankovic' J, Dodic' J, Dodic' S, Popov S., 2009c. Bioethanol production from intermediate products of sugar beet processing with different types of *Saccharomyces cerevisiae*. Chem Ind Chem Eng Q 2009;1513-6.

Renner Stephan, 2009. The Energy Community of Southeast Europe: a neo-functional project of regional integration. Available at: [http://eiop.or.at/eiop/index.php/eiop/article/view/2009\\_001a/](http://eiop.or.at/eiop/index.php/eiop/article/view/2009_001a/).

Republic of Moldova, 2007. Energy Strategy of the Republic of Moldova to the year 2020, Draft. Republic of Moldova.

SERC-State Electricity Regulatory Commission, 2008. Report on Activities of the State Electricity Regulatory Commission in 2008, Bosnia and Herzegovina. Tuzla, Bosnia and Herzegovina: SERC.

Statistical Office of the Republic of Serbia, 2007a. Energy Balances 2005 and 2006, Electricity, Heat and Coal, Working Document No 59, Statistical office of The Republic of Serbia, Belgrade, Serbia, ISSN 1820-0141..

Statistical Office of the Republic of Serbia, 2007b. Republic of Serbia, Bulletin 473, Statistical office of The Republic of Serbia, Belgrade, Serbia.

Statistical Office of the Republik of Serbia, 2006. Statistical Yearbook of the Serbia 2006, Statistical Office of the Republik of Serbia, Belgrade, Serbia, ISSN 0354-4206.

UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change, 2009. Kyoto Protocol Status of Ratification, Last modified on: 08 July 2009. UNFCCC. Available at: [http://unfccc.int/files/kyoto\\_protocol/status\\_of\\_ratification/application/pdf/kp\\_ratification\\_20090708.pdf](http://unfccc.int/files/kyoto_protocol/status_of_ratification/application/pdf/kp_ratification_20090708.pdf)

UNFCCC-United Nations Framework Convention on Climate Change, 2010. UNFCCC Official Website, CMD-Clean Development Mechanism, DNA-Designated National Authorities. Available at: <http://cdm.unfccc.int/DNA/index.html>.

Varadarajan Atur, Peter Meier, Stratos Tavoulareas, Subodh Mathur, Miroslav Frick, Marina Lysiakova, 2007. Serbia: Analysis of Policies to Increase Renewable Energy Use, Report No 41639 – YF. Sustainable Development Department Europe and Central Asia Region. Washington, DC, USA: The World Bank.

Wikipedia, 2010. Wikipedia, the free encyclopedia [http://en.wikipedia.org/wiki/Energy\\_Community](http://en.wikipedia.org/wiki/Energy_Community). Last modified on 12 March 2010 at 15:08.