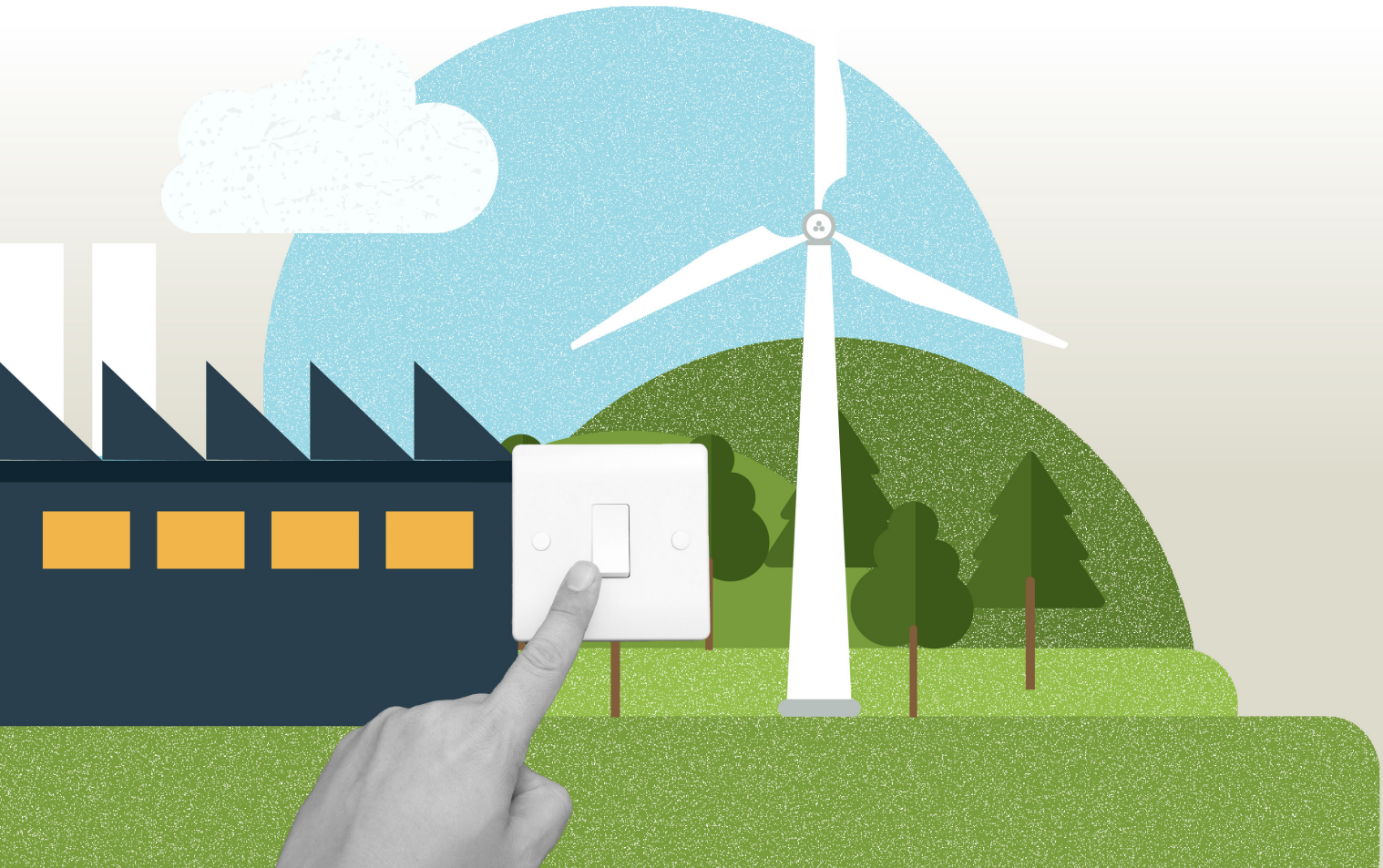
RESILIENT CITIES CATALYST

CLIMATE CHANGE HUB

Απο-λιγνιτοποίηση της Θέρμανσης

Καινοτόμες Λύσεις για την Τηλεθέρμανση & την Ενεργειακή Μετάβαση

Μάιος 2025



Αποποίηση Ευθύνης

Η παρούσα μελέτη, "Απολιγνιτοποίηση της Θέρμανσης: Καινοτόμες Λύσεις για την Τηλεθέρμανση & την Ενεργειακή Μετάβαση της Κοζάνης", έχει προετοιμαστεί αποκλειστικά για ενημερωτικούς σκοπούς στο πλαίσιο της πρωτοβουλίας Energopolis 2.0, με την υποστήριξη του Παγκόσμιου Συμφώνου των Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια.

Τα ευρήματα, οι ερμηνείες και τα συμπεράσματα που εκφράζονται στην παρούσα έκθεση ανήκουν αποκλειστικά στους συγγραφείς και δεν αντικατοπτρίζουν απαραίτητα τις απόψεις των χρηματοδοτών, του Δήμου Κοζάνης ή των πόλεων που παρουσιάζονται στις περιπτωσιολογικές μελέτες.

Όλο το οπτικό υλικό, εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά, προορίζεται αποκλειστικά για εικονογραφικούς σκοπούς. Τα γραφικά που περιλαμβάνονται στην έκθεση είναι ιδιοκτησία του Resilient Cities Catalyst. Οι φωτογραφίες έχουν αντληθεί κυρίως από διαθέσιμους στο διαδίκτυο πόρους. Όπου είναι δυνατόν, έχουμε αποδώσει τα πνευματικά δικαιώματα στους αντίστοιχους ιδιοκτήτες. Η χρήση αυτή αποσκοπεί αποκλειστικά σε μη-εμπορικούς, εκπαιδευτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, σύμφωνα με τους κανόνες της δίκαιης χρήσης. Εάν θεωρείτε ότι κάποιο υλικό έχει χρησιμοποιηθεί ακατάλληλα, παρακαλούμε επικοινωνήστε μαζί μας και θα αντιμετωπίσουμε άμεσα οποιαδήποτε ανησυχία.

© 2025 Resilient Cities Catalyst and Climate Change Hub. All rights reserved.

Δημιουργήθηκε κατά την περίοδο: Φεβρουάριος - Μάιος 2025

Έρευνα και Συγγραφή: Χάρης Μπίσκος

Στρατηγική Συνεισφορά:

Κωνσταντίνα Καρύδη, Διευθύνουσα Σύμβουλος, Resilient Cities Catalyst Europe
Paul Nelson, Ιδρυτικό Στέλεχος, Resilient Cities Catalyst
Μαρία Λογοθέτη, Πρόεδρος, Κόμβος Κλιματικής Αλλαγήςε
Marnie McGregor, Στρατηγική Σύμβουλος Global Covenant of Mayors for Climate & Energy

Σχεδιασμός Τεύχους: Alex Quinto, Χάρης Μπίσκος

Με την υποστήριξη

Εταίροι Υλοποίησης

Σε συνεργασία με

Πίνακας Περιεχομένων

Εισαγωγή 06

Στόχος και Περιεχόμενο της Μελέτης 07

Γιατί η πόλη της Κοζάνης; 08

Πολιτικό Πλαίσιο 22

Μελέτες Περίπτωσης Αναλυτική Παρουσίαση 28

Πίνακας Έργων 30

1. Κοιλάδα Saleska, Σλοβενία 32

2. Χαϊδελβέργη, Γερμανία 42

3. Παμπλόνα, Ισπανία 52

4. Växjö, Σουηδία 62

5. Salaspils, Λετονία 72

6. Γάνδη, Βέλγιο 82

Συμπέρασμα 94

Στρατηγικές Κατευθύνσεις για την Πορεία Απολιγνιτοποίησης της Κοζάνης 98

Part II: Energopolis 2.0 Εργαστήριο 100

Εισαγωγή 102

Θέτοντας το πλαίσιο 105

Συν-σχεδιασμός του Οδικού Χάρτη της Κοζάνης 120

Εισαγωγή

Η μετάβαση σε ένα βιώσιμο σύστημα τηλεθέρμανσης αποτελεί κρίσιμη πρόκληση για τις πόλεις σε ολόκληρη την Ευρώπη, ιδίως για περιοχές που ιστορικά εξαρτώνται από ορυκτά καύσιμα. Η Κοζάνη, στην περιφέρεια της Δυτικής Μακεδονίας, βασιζόταν επί δεκαετίες σε λιγνιτικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για την τροφοδοσία του συστήματος τηλεθέρμανσης, παρέχοντας οικονομικά προσιτή θέρμανση σε χιλιάδες κατοίκους. Ωστόσο, με τη σταδιακή απεξάρτηση της Ελλάδας από τον λιγνίτη, η Κοζάνη αντιμετωπίζει την επιτακτική ανάγκη να **ανασχεδιάσει την ενεργειακή της υποδομή** ώστε να διασφαλίσει ένα καθαρό, ανθεκτικό και οικονομικά βιώσιμο μέλλον θέρμανσης. Η παρούσα μελέτη διερευνά την υπάρχουσα βιβλιογραφία και τις διεθνείς βέλτιστες πρακτικές για την ανάλυση και παρουσίαση περιπτώσεων τηλεθέρμανσης, προβάλλοντας καινοτόμες προσεγγίσεις για την απαλλαγή από το λιγνίτη, τη διακυβέρνηση και τη χρηματοδότηση. Εστιάζει σε εμβληματικά παραδείγματα από ευρωπαϊκές πόλεις που έχουν επιτύχει τη μετάβαση σε καθαρότερες και πιο βιώσιμες λύσεις θέρμανσης, προσφέροντας πολύτιμη γνώση για την ενεργειακή μετάβαση της Κοζάνης. Μέσα από την εξέταση διαφορετικών στρατηγικών, τεχνολογιών και πλαισίων πολιτικής, η μελέτη στοχεύει να εμπνεύσει τον Δήμο Κοζάνης, τους εμπλεκόμενους φορείς και τους εκπροσώπους της τοπικής κοινωνίας στη διαμόρφωση μιας κλιμακούμενης και δίκαιης μετάβασης για το σύστημα τηλεθέρμανσης της Κοζάνης.



Στόχος και Περιεχόμενο της Μελέτης

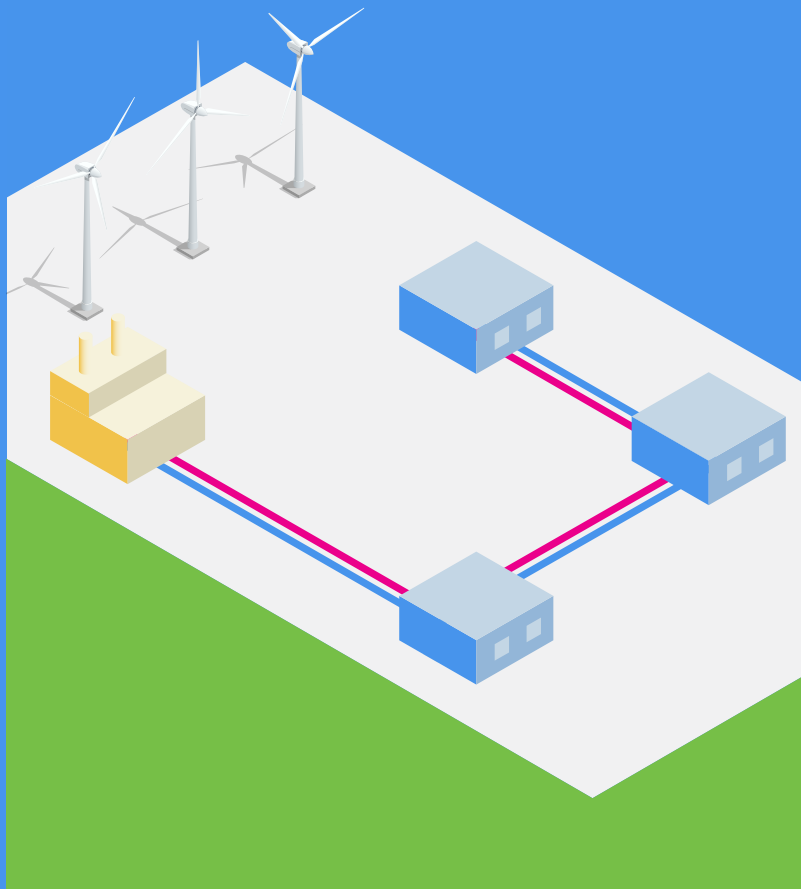
Η παρούσα μελέτη αποτλεί το βασικό υπόβαθρο για την πρωτοβουλία Energopolis 2.0, την οποία υλοποιούν προς τον Δήμο Κοζάνης, οι οργανισμοί Resilient Cities Catalyst και Κόμβος Κλιματικής Αλλαγής, σε συνεργασία με τον Ευρωπαϊκό Σύφωνο των Δημάρχων και με την υποστήριξη του Παγκοσμίου Συμφώνου των Δημάρχων, Global Covenant of Mayors.

Στόχος της είναι να εμπνεύσει και να καθοδηγήσει τον Δήμο Κοζάνης και τους εμπλεκόμενους τοπικούς φορείς - περιφερειακή αρχή, παρόχους ενέργειας, χρηματοπιστωτικά ιδρύματα - δείχνοντας πώς τα συστήματα τηλεθέρμανσης μπορούν να εξελιχθούν προς τη βιωσιμότητα. Μέσα από αναλύσεις παραδειγμάτων που καλύπτουν μοντέλα διακυβέρνησης, μηχανισμούς χρηματοδότησης, τεχνολογικές καινοτομίες και στρατηγικές συμμετοχής της κοινότητας, η έρευνα αναδεικνύει λύσεις που μπορούν να προσαρμοστούν σύμφωνα με τις ανάγκες του Δήμου Κοζάνης.

Η μετάβαση σε ένα απολιγνιτοποιημένο σύστημα τηλεθέρμανσης δεν αποτελεί απλώς μια τεχνική πρόκληση. Είναι μια ευκαιρία επαναπροσδιορισμού της αστικής ενεργειακής διακυβέρνησης, ενσωμάτωσης ανανεώσιμων πηγών και διασφάλισης δίκαιης πρόσβασης σε προσιτή θερμική ενέργεια. Η παρούσα μελέτη επιχειρεί να απαντήσει σε κρίσιμα ερωτήματα: **Πώς μπορεί η Κοζάνη να αξιοποιήσει τις ευρωπαϊκές και εθνικές πολιτικές ώστε να επιταχύνει τη μετάβασή της; Ποιοι χρηματοδοτικοί μηχανισμοί μπορούν να στηρίξουν επενδύσεις μεγάλης κλίμακας σε καθαρές μορφές τηλεθέρμανσης; Τι μπορούμε να μάθουμε από πόλεις που έχουν ήδη υλοποιήσει αντίστοιχες μεταβάσεις;**

Συνδέοντας τη χάραξη πολιτικής με πραγματικά παραδείγματα εφαρμογής, η μελέτη αυτή παρέχει ένα εγχειρίδιο για τη μετάβαση της Κοζάνης, προτείνοντας εφαρμόσιμα μοντέλα και καλλιεργώντας ένα κοινό όραμα για ένα πιο ανθεκτικό ενεργειακό μέλλον.

Η μετάβαση σε ένα απολιγνιτοποιημένο σύστημα τηλεθέρμανσης δεν αποτελεί απλώς μια τεχνική πρόκληση. Είναι μια ευκαιρία επαναπροσδιορισμού της αστικής ενεργειακής διακυβέρνησης, ενσωμάτωσης ανανεώσιμων πηγών και διασφάλισης δίκαιης πρόσβασης σε προσιτή θερμική ενέργεια.



Γιατί η πόλη της Κοζάνης;

Η Κοζάνη είναι μια μεσαίου μεγέθους πόλη στη βόρεια Ελλάδα και πρωτεύουσα της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας. Με πληθυσμό περίπου 70.000 κατοίκους στον ευρύτερο δήμο (εκ των οποίων περίπου 42.000 διαμένουν στον αστικό ιστό), η Κοζάνη υπήρξε επί δεκαετίες γνωστή ως **ο βασικότερος παραγωγός ενέργειας της Ελλάδας**, χάρη στις εκτεταμένες δραστηριότητες εξόρυξης λιγνίτη και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Η ταυτότητα και η οικονομία της πόλης ήταν άρρηκτα συνδεδεμένες με τον λιγνίτη: τεράστια ορυχεία και εκτεταμένες μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας κυριαρχούσαν στο τοπίο, προσφέροντας απασχόληση και καλύπτοντας σημαντικό ποσοστό των εθνικών αναγκών σε ηλεκτρισμό. Σήμερα, η Κοζάνη βρίσκεται σε ένα κρίσιμο σταυροδρόμι. Καθώς η εποχή του λιγνίτη φτάνει στο τέλος της, η πόλη αναδεικνύεται σε παράδειγμα ανθεκτικότητας μέσα στην ενεργειακή μετάβαση – μια κοινότητα που αγωνίζεται να επαναπροσδιορίσει την οικονομική και κοινωνική της ταυτότητα, υπό το πρίσμα φιλόδοξων κλιματικών στόχων και των ευρωπαϊκών πολιτικών μετάβασης. Το εισαγωγικό αυτό κεφάλαιο σκιαγραφεί το προφίλ και τον ιστορικό ρόλο της Κοζάνης, τις οξυμένες προκλήσεις που αντιμετωπίζει σήμερα, καθώς και τις πολιτικές διαδρομές που διαμορφώνουν το μέλλον της.

Η Αστική Ταυτότητα και το Οικονομικό Τοπίο της Κοζάνης

Η Κοζάνη αποτελεί το διοικητικό και εμπορικό κέντρο της Δυτικής Μακεδονίας, μιας περιοχής που συνορεύει με την Αλβανία και τη Βόρειο Μακεδονία και εκτείνεται στο ορεινό βόρειο τμήμα της Ελλάδας. Η πόλη αναπτύχθηκε ιστορικά ως εμπορικός κόμβος, ωστόσο η ανακάλυψη λιγνίτη στα μέσα του 20ού αιώνα άλλαξε ριζικά την πορεία της. Μέχρι τα τέλη του αιώνα, η Κοζάνη και γειτονικές πόλεις όπως η Πτολεμαΐδα είχαν καταστεί το επίκεντρο της κρατικής βιομηχανίας ηλεκτρικής ενέργειας της Ελλάδας, με τεράστια υπαίθρια ορυχεία και λιγνιτικές μονάδες παραγωγής που διαχειριζόταν η Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ) να κυριαρχούν στην τοπική οικονομία. Αυτό δημιούργησε μια σχεδόν **μονοθεματική οικονομία** – μια «μονοκαλλιέργεια λιγνίτη» – με την παραγωγή ενέργειας να αποτελεί τον βασικό εργοδότη και πηγή εισοδήματος για χιλιάδες οικογένειες στην Κοζάνη και τους γύρω δήμους.

Με την πάροδο του χρόνου, η Κοζάνη γνώρισε ένα επίπεδο ευημερίας χάρη σε αυτά τα ενεργειακά "κεφάλαια", αλλά κατέστη ταυτόχρονα υπερβολικά εξαρτημένη από έναν πεπερασμένο φυσικό πόρο και μια υποδομή που γερνά. Οι βασικές της υποδομές – από το σύστημα τηλεθέρμανσης έως τις συγκοινωνίες και τις δημόσιες εγκαταστάσεις – διαμορφώθηκαν σε μεγάλο βαθμό με βάση τις ανάγκες της λιγνιτικής βιομηχανίας. Για παράδειγμα, το δίκτυο τηλεθέρμανσης της Κοζάνης, **το μεγαλύτερο στην Ελλάδα**, δημιουργήθηκε το 1993 ακριβώς για να αξιοποιεί την απορριπτόμενη θερμότητα από τις γειτονικές λιγνιτικές μονάδες. Το σύστημα αυτό επεκτάθηκε ώστε να καλύπτει με θέρμανση 25.000 διαμερίσματα (σχεδόν ολόκληρη την πόλη) μέσω αγωγών που ξεκινούν από τον ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου. Αν και καινοτόμο για την εποχή του και μερικώς χρηματοδοτούμενο

από ευρωπαϊκά περιφερειακά προγράμματα, σήμερα το δίκτυο αυτό μετρά ήδη τρεις δεκαετίες ζωής και χρειάζεται αναβάθμιση, ιδιαίτερα καθώς η αρχική του πηγή θερμότητας αναμένεται να κλείσει.

Σε δημογραφικό επίπεδο, η Κοζάνη και η Δυτική Μακεδονία αντιμετωπίζουν πληθυσμιακή στασιμότητα και μείωση. Ο πληθυσμός της ευρύτερης περιοχής μειώθηκε κατά περίπου 7% την τελευταία δεκαετία, καθώς οι νεότεροι κάτοικοι μετακινήθηκαν προς μεγαλύτερες πόλεις ή το εξωτερικό αναζητώντας νέες ευκαιρίες, πέρα από τον λιγνίτη. Η πληθυσμιακή αυτή «διαρροή», σε συνδυασμό με τα χαμηλά ποσοστά γεννήσεων, έχει αφήσει πίσω έναν πληθυσμό που γερνά. Το ποσοστό των νέων και των ατόμων σε παραγωγική ηλικία έχει μειωθεί αισθητά, ενώ αυξάνεται το ποσοστό των ηλικιωμένων. Οι αστικές υποδομές της Κοζάνης – όπως σχολεία, δομές υγείας και πολιτιστικοί θεσμοί – εξυπηρετούν πλέον μια κοινότητα που έρχεται αντιμέτωπη με τη γήρανση του πληθυσμού και με ένα μέλλον πολύ λιγότερο βέβαιο από εκείνο της εποχής ακμής του λιγνίτη. Σε οικονομικό επίπεδο, η πόλη επιχειρεί σήμερα να διαφοροποιήσει το παραγωγικό της μοντέλο. Πέρα από την ενέργεια, η Κοζάνη είναι γνωστή για εξειδικευμένα προϊόντα, όπως η καλλιέργεια κρόκου, ενώ διαθέτει και πανεπιστημιακή παρουσία. Ωστόσο, οι τομείς αυτοί παραμένουν σχετικά περιορισμένοι. Η κυρίαρχη οικονομική αφήγηση της περιοχής ήταν – και παραμένει – η άνοδος και πλέον η πτώση του λιγνίτη.

Κοζάνη: Από Κέντρο Λιγνίτη σε "Περιοχή Ενεργειακής Μετάβασης"

Για περισσότερες από επτά δεκαετίες, η Δυτική Μακεδονία — με την Κοζάνη στο επίκεντρό της — υπήρξε η κινητήρια δύναμη της ηλεκτροπαραγωγής στην Ελλάδα. Τα άφθονα αποθέματα λιγνίτη που ανακαλύφθηκαν τη δεκαετία του 1950 οδήγησαν στην κατασκευή μεγάλων λιγνιτικών σταθμών παραγωγής, οι οποίοι στην ακμή τους κάλυπταν περισσότερο από το μισό της εγχώριας ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας. Η ταυτότητα της Κοζάνης έγινε άρρηκτα συνδεδεμένη με τον λιγνίτη, χαρίζοντάς της τον άτυπο τίτλο της «πρωτεύουσας του λιγνίτη» στην Ελλάδα. Τα **οικονομικά οφέλη** ήταν σημαντικά: φθηνή ενέργεια, σταθερή απασχόληση και κρατικές επενδύσεις. Ωστόσο, μέχρι τη δεκαετία του 2010, το περιβαλλοντικό και υγειονομικό κόστος της καύσης λιγνίτη — ατμοσφαιρική ρύπανση, υποβάθμιση του τοπίου και αύξηση των εκπομπών CO_2 — είχε καταστεί αναμφισβήτητο.

Το 2019, η Ελλάδα δεσμεύτηκε να απεξαρτηθεί πλήρως από τη λειτουργία λιγνιτικών μονάδων έως το 2028, με τις περισσότερες μονάδες της Δυτικής Μακεδονίας να κλείνουν νωρίτερα. Μέχρι το 2023, η πλειονότητα των παλαιών μονάδων λιγνίτη στην Κοζάνη είχε παύσει τη λειτουργία της, με μοναδική εξαίρεση τη μονάδα Πτολεμαΐδα V, η οποία αναμένεται να μετατραπεί σε μονάδα φυσικού αερίου έως το 2028. Η αλλαγή αυτή σηματοδότησε μια **ιστορική μετάβαση**: από προπύργιο του λιγνίτη σε ευρωπαϊκή «Περιοχή σε Μετάβαση», σε πλήρη ευθυγράμμιση με τους κλιματικούς στόχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Για να στηρίξει αυτή τη μετάβαση, η Δυτική Μακεδονία εκπόνησε το πρώτο ολοκληρωμένο εθνικό σχέδιο μεταλιγνιτικής ανάπτυξης και εξασφάλισε περίπου

1 δισεκατομμύριο ευρώ από το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης της ΕΕ. Οι πόροι αυτοί προορίζονται για την οικονομική διαφοροποίηση, την επανακατάρτιση των εργαζομένων, την περιβαλλοντική αποκατάσταση και την ανάπτυξη πράσινων υποδομών.
Ενισχύοντας περαιτέρω τη στρατηγική της σημασία, η Κοζάνη επελέγη ως μία από τις «100 Κλιματικά Ουδέτερες και Έξυπνες Πόλεις» της Ευρωπαϊκής Ένωσης έως το 2030. Η διάκριση αυτή αντικατοπτρίζει όχι μόνο τους φιλόδοξους στόχους της πόλης, αλλά και τον συμβολικό της ρόλο ως πρότυπο για τη μετάβαση της Ευρώπης προς ένα πιο βιώσιμο μέλλον. Η εμπειρία της Κοζάνης αναδεικνύει τη μεγαλύτερη πρόκληση που αντιμετωπίζουν οι περιοχές εξαρτημένες από τον λιγνίτη σε όλη την Ευρώπη: πώς να συνδυάσουν την επιτακτική ανάγκη απολιγνιτοποίησης με την προστασία των τοπικών οικονομιών και τη διατήρηση της κοινωνικής συνοχής.

Οι Βασικές Προκλήσεις της Κοζάνης Σήμερα

Η παύση της παραγωγής λιγνίτη έχει αφήσει την Κοζάνη αντιμέτωπη με ένα σύνολο βαθιά αλληλένδετων προκλήσεων που απειλούν την κοινωνική και οικονομική της συνοχή.

- **Η Πληθυσμιακή Απομείωση και η Διαρροή Νέου Εργατικού Δυναμικού** έχουν ενταθεί, με τον πληθυσμό της Δυτικής Μακεδονίας να έχει μειωθεί σχεδόν κατά 7% την τελευταία δεκαετία. Οι νεότεροι κάτοικοι συνεχίζουν να μεταναστεύουν αναζητώντας εργασία, ενώ ταυτόχρονα τα ποσοστά γεννήσεων μειώνονται. Το αποτέλεσμα είναι ένας πληθυσμός που γερνά με ταχείς ρυθμούς και μια διαρκώς μειούμενη εργατική δύναμη, αποδυναμώνοντας τη μακροπρόθεσμη ανθεκτικότητα της πόλης.
- **Η Γήρανση των Υποδομών** επιδεινώνει περαιτέρω το πρόβλημα. Το σύστημα τηλεθέρμανσης της Κοζάνης — κάποτε πρότυπο αξιοποίησης της απορριπτόμενης θερμότητας από τις λιγνιτικές μονάδες — σήμερα ξεπερνά τα 30 χρόνια λειτουργίας και εξαρτάται από σταθμούς που πλέον αποσύρονται. Παράλληλα, οι ευρύτερες υποδομές — μεταφορές, δίκτυα κοινής ωφέλειας και δημόσια κτίρια — απαιτούν εκσυγχρονισμό ώστε να ανταποκριθούν στα νέα οικονομικά και περιβαλλοντικά πρότυπα.
- **Οι Κοινωνικοοικονομικές Ευαλωτότητες** αυξάνονται. Η ιστορική εξάρτηση της Κοζάνης από μία και μόνο βιομηχανία έχει αφήσει την πόλη εκτεθειμένη μετά την κατάρρευση του λιγνίτη. Πολλές τοπικές επιχειρήσεις δυσκολεύονται να επιβιώσουν, τα εισοδήματα των νοικοκυριών μειώνονται και οι κίνδυνοι φτώχειας αυξάνονται. Ο κοινωνικός ιστός της πόλης δοκιμάζεται, ιδιαίτερα ανάμεσα σε εκείνους που νιώθουν ότι οι θυσίες τους για την ενεργειακή ασφάλεια της χώρας αγνοούνται κατά τη διάρκεια αυτής της μετάβασης.
- **Η Ανεργία** παραμένει σε από τα υψηλότερα ποσοστά στην Ευρώπη, με το συνολικό ποσοστό να αγγίζει το 20% και την ανεργία των νέων να είναι ακόμη υψηλότερη. Χιλιάδες θέσεις εργασίας έχουν ήδη χαθεί και οι τοπικές αρχές δέχονται έντονη πίεση να δημιουργήσουν νέες ευκαιρίες απασχόλησης σε αναδυόμενους τομείς.

Όλες αυτές οι προκλήσεις δημιουργούν έναν αυτοτροφοδοτούμενο φαύλο κύκλο: η οικονομική στασιμότητα ενισχύει τη μετανάστευση, η οποία με τη σειρά της μειώνει τη δυνατότητα αναγέννησης της πόλης. Η διάρρηξη αυτού του κύκλου είναι καθοριστικής σημασίας για μια ομαλή και βιώσιμη μετάβαση της Κοζάνης.

Ενεργειακές Υποδομές και η Επείγουσα Ανάγκη Απεξάρτησης από τον Λιγνίτη

Στην καρδιά της πρόκλησης μετάβασης της Κοζάνης βρίσκεται η ενεργειακή της υποδομή — και κυρίως **το δίκτυο τηλεθέρμανσης**, το οποίο καλύπτει σχεδόν ολόκληρη την πόλη. Για περισσότερες από τρεις δεκαετίες, το σύστημα αυτό βασιζόταν σχεδόν αποκλειστικά σε λιγνιτικές μονάδες παραγωγής ενέργειας. Ο ατμός και το ζεστό νερό από τον σταθμό του Αγίου Δημητρίου — μια εγκατάσταση πέντε μονάδων — διοχετεύονταν στα νοικοκυριά μέσω ενός εκτεταμένου δικτύου αγωγών. Με την εν λόγω μονάδα να έχει ήδη μερικώς αποσυρθεί και τις υπόλοιπες μονάδες να πρόκειται να κλείσουν σύντομα, η Κοζάνη αντιμετωπίζει έναν άμεσο κίνδυνο: **την απώλεια της κύριας πηγής θερμότητας χωρίς άμεση εναλλακτική λύση.** Οι συνέπειες για τα νοικοκυριά και τις επιχειρήσεις θα είναι σοβαρές, ιδίως κατά τους χειμερινούς μήνες.

Η μετάβαση από τον λιγνίτη δεν επιβάλλεται μόνο από την τεχνολογική απαξίωση, αλλά και από τις επιταγές πολιτικής. Το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών της ΕΕ (ETS) επιβάλλει υψηλά κόστη άνθρακα στην καύση λιγνίτη, ενώ οι ευρωπαϊκοί και εθνικοί κλιματικοί νόμοι απαιτούν δραστικές μειώσεις εκπομπών και πλήρη απεξάρτηση από τον άνθρακα έως το 2028. Επιπλέον, τα ευρωπαϊκά χρηματοδοτικά εργαλεία πλέον χρηματοδοτούν μόνο συστήματα θέρμανσης που βασίζονται σε ανανεώσιμες πηγές — εξαιρώντας τόσο τον άνθρακα όσο και το φυσικό αέριο. Αυτό ασκεί έντονες πιέσεις στις τοπικές αρχές να προχωρήσουν γρήγορα σε λύσεις μετάβασης, διασφαλίζοντας παράλληλα τη συνέχιση των υπηρεσιών θέρμανσης.

Για να καλυφθεί το κενό ηλεκτροπαραγωγής που αφήνει ο λιγνίτης, η περιοχή στρέφεται προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.**Ένα φωτοβολταϊκό πάρκο διπλής όψης ισχύος 204 MW — το μεγαλύτερο στην Ελλάδα — εγκαινιάστηκε κοντά στην Κοζάνη το 2022,** σε αναπλασμένες εκτάσεις ορυχείων. Πρόκειται για μια ορατή στροφή προς την καθαρή ενέργεια. Σχεδιάζονται περισσότερα έργα ηλιακής και αιολικής ενέργειας, με αξιοποίηση πρώην βιομηχανικών εκτάσεων.

Ωστόσο, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έχουν περιορισμούς. Τα φωτοβολταϊκά πάρκα παράγουν ηλεκτρική ενέργεια, όχι θερμική, και δημιουργούν σχετικά λίγες μόνιμες τοπικές θέσεις εργασίας. Από μόνα τους, δεν μπορούν να αντικαταστήσουν τη θέρμανση και την απασχόληση που παρείχε κάποτε ο λιγνίτης. Αυτό αναδεικνύει το βασικό δίλημμα ανθεκτικότητας της Κοζάνης: πώς να επιτύχει την απολιγνιτοποίηση διατηρώντας παράλληλα την ενεργειακή ασφάλεια και την κοινωνική συνοχή. Η πόλη καλείται όχι μόνο να αγκαλιάσει την καθαρή ενέργεια, αλλά και να διασφαλίσει ότι η μετάβαση αυτή θα είναι χωρίς αποκλεισμούς, οικονομικά βιώσιμη και ευθυγραμμισμένη με τις καθημερινές ανάγκες των κατοίκων της.

Διερεύνηση Βιώσιμων Λύσεων Θέρμανσης για την Κοζάνη

Η αντικατάσταση του συστήματος τηλεθέρμανσης της Κοζάνης, το οποίο βασίζεται στον λιγνίτη, αποτελεί κρίσιμη προτεραιότητα τόσο για τον Δήμο Κοζάνης. Με το κλείσιμο του σταθμού Αγίου Δημητρίου να είναι πλέον άμεσο, η πόλη πρέπει επειγόντως να μεταβεί σε ανανεώσιμες εναλλακτικές λύσεις προκειμένου να διατηρήσει την αξιόπιστη και οικονομικά προσιτή θέρμανση για τους κατοίκους της. Πολλές καθαρές ενεργειακές επιλογές εξετάζονται αυτήν τη στιγμή, και σε αυτή τη μελέτη, σχηματίζοντας τη βάση για το «πράσινο σχέδιο θέρμανσης» της Κοζάνης.

ΜΟΝΑΔΕΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΜΕ ΒΙΟΜΑΖΑ



Το κοντινό Αμύνταιο πρόσφατα έθεσε σε λειτουργία έναν λέβητα βιομάζας ισχύος 30 MW, χρησιμοποιώντας τοπικά ξυλώδη υπολείμματα και αγροτικά απόβλητα. Για να καλύψει τις ανάγκες της, η Κοζάνη θα απαιτούσε μια σημαντικά μεγαλύτερη μονάδα — περίπου 90 MW θερμικής ισχύος. Παρόλο που η βιομάζα θα μπορούσε να δημιουργήσει θέσεις εργασίας στη γεωργία και τη δασοκομία, η διασφάλιση σταθερού και βιώσιμου εφοδιασμού καυσίμου, καθώς και η ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στην ποιότητα του αέρα, θα είναι καίρια ζητήματα.

ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ



Το ηλιόλουστο κλίμα της Ελλάδας προσφέρει εξαιρετικό δυναμικό για παραγωγή θερμότητας μέσω εκτεταμένων ηλιακών συλλεκτών. Σε συνδυασμό με εποχικά συστήματα αποθήκευσης — όπως μονωμένες δεξαμενές ή υπόγεια φρεάτια — και αντλίες θερμότητας, μια τέτοια διάταξη θα μπορούσε να καλύψει έως και 30% της ετήσιας ζήτησης θέρμανσης. Παρά το υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης, τα ηλιοθερμικά συστήματα τροφοδοτούνται με “ελεύθερη” ενέργεια και θα μπορούσαν να προσφέρουν μακροπρόθεσμα οικονομικά οφέλη.

ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ



Αυτή η λύση διερευνάται μέσω γεωλογικών μελετών. Αν επιβεβαιωθούν πόροι χαμηλής ή μέσης ενθαλπίας, θα μπορούσαν να παρέχουν σταθερή, μηδενικών εκπομπών θερμότητα. Ακόμη και ρηχά γεωθερμικά συστήματα, σε συνδυασμό με αντλίες θερμότητας βιομηχανικής κλίμακας, ενδέχεται να καλύψουν περίπου 10% της ζήτησης της πόλης. Ωστόσο, το υψηλό κόστος προκαταρκτικών εργασιών και η αβεβαιότητα κατά τις γεωτρήσεις απαιτούν προσεκτική αξιολόγηση.

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΛΕΒΗΤΕΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ



Αυτές οι λύσεις θα μπορούσαν να λειτουργήσουν ως ευέλικτες, άμεσα αναπτυσσόμενες εφεδρικές λύσεις. Τα συστήματα αυτά θα μετατρέπουν πλεονάζουσα ανανεώσιμη ηλεκτρική ενέργεια — ιδίως κατά περιόδους χαμηλής ζήτησης — σε θερμότητα, η οποία θα αποθηκεύεται για μελλοντική χρήση. Αυτή η προσέγγιση θα συνέβαλε στην ενσωμάτωση του αυξανόμενου αριθμού έργων ηλιακής και αιολικής ενέργειας της περιοχής στο σύστημα θέρμανσης.

ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ



Αν και η βιομηχανική βάση της Κοζάνης είναι σήμερα περιορισμένη, μελλοντικές εγκαταστάσεις, όπως κέντρα δεδομένων, θα μπορούσαν να προσφέρουν θερμότητα προς αξιοποίηση. Το βιοαέριο από οργανικά απόβλητα ή αναερόβια χώνευση μπορεί να παίξει συμπληρωματικό ρόλο, αν και οι τρέχουσες εκτιμήσεις δείχνουν ότι θα μπορούσε να καλύψει μόνο ένα μικρό ποσοστό της συνολικής ζήτησης.

Όλες αυτές οι λύσεις πληρούν τις προϋποθέσεις χρηματοδότησης από την ΕΕ, καθώς η ΕΕ πλέον στηρίζει αποκλειστικά έργα τηλεθέρμανσης που βασίζονται σε ανανεώσιμες πηγές. Παράλληλα, οι επιλογές αυτές μειώνουν την έκθεση στις διακυμάνσεις των τιμών των ορυκτών καυσίμων και συμβάλλουν στην απεξάρτηση του ενεργειακού μέλλοντος της Κοζάνης από γεωπολιτικές αστάθειες.

Ωστόσο, αν και τεχνικά εφικτή, η υλοποίηση αυτών των συστημάτων σε όλη την πόλη απαιτεί σημαντικές επενδύσεις, προσεκτικό σχεδιασμό και σταδιακή εφαρμογή. Η πρόκληση δεν είναι η έλλειψη επιλογών — αλλά η πολιτική και οικονομική συντονισμένη δράση που απαιτείται για άμεση υλοποίηση. Η Κοζάνη καλείται πλέον να περάσει από τη φάση της διερεύνησης στη φάση της υλοποίησης, μια διαδικασία που θα δοκιμάσει την ικανότητά της στην καινοτομία και στη μακροπρόθεσμη ανθεκτικότητα.

Η Συμφωνία για την Τηλεθέρμανση της Κοζάνης 2024

Τον Οκτώβριο του 2024, έπειτα από εκτεταμένες διαπραγματεύσεις, η ελληνική κυβέρνηση, **οι Δήμοι Κοζάνης, Πτολεμαΐδας και Αμυνταίου, και η Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ)** κατέληξαν σε μια καθοριστική συμφωνία για το μέλλον της τηλεθέρμανσης στη Δυτική ΜακεδοΑνία. Το ολοκληρωμένο αυτό πακέτο στόχευε στην επίλυση δύο κρίσιμων ζητημάτων: της συσσώρευσης χρεών των δημοτικών εταιρειών τηλεθέρμανσης και της άμεσης ανάγκης για διασφάλιση σταθερής παροχής θερμότητας στη μεταλιγνιτική εποχή.

Στην καρδιά της συμφωνίας βρίσκεται η κατασκευή μιας νέας **μονάδας ΣΗΘΥΑ (Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης) με καύσιμο το φυσικό αέριο**. Με προγραμματισμένη θερμική ισχύ περίπου 65 MW, η μονάδα αυτή θα παρέχει ζεστό νερό στην Κοζάνη και πιθανώς και στο Αμύνταιο, ενώ θα παράγει ταυτόχρονα ηλεκτρική ενέργεια. Αναμένεται να λειτουργήσει για περίπου 15 χρόνια, ουσιαστικά «κλειδώνοντας» το φυσικό αέριο ως κύρια πηγή θέρμανσης έως το 2040–2041. Το εκτιμώμενο κόστος επένδυσης για τη μονάδα ΣΗΘΥΑ και τις συναφείς υποδομές ανέρχεται στα 176 εκατομμύρια ευρώ.

Δεύτερο κρίσιμο στοιχείο είναι **η διασύνδεση των δικτύων τηλεθέρμανσης Κοζάνης και Αμυνταίου** μέσω νέου αγωγού. Αυτή η προσέγγιση στοχεύει στη βελτιστοποίηση της λειτουργίας και της μείωσης του κόστους, αξιοποιώντας μία ενιαία μονάδα ΣΗΘΥΑ για την εξυπηρέτηση και των δύο πόλεων. Το Αμύνταιο, που έχασε τη λιγνιτική του μονάδα το 2019, θα ωφεληθεί από την αποκατάσταση της παροχής θερμότητας. Ωστόσο, η Πτολεμαΐδα δεν συμπεριλαμβάνεται σε αυτή τη μακροπρόθεσμη λύση, γεγονός που εγείρει ανησυχίες για το θερμικό της μέλλον.

Κατά την ενδιάμεση περίοδο — έως ότου τεθεί σε λειτουργία η μονάδα φυσικού αερίου — η συμφωνία προβλέπει προσωρινές λύσεις. Αρχικά, επρόκειτο να εγκατασταθούν μεγάλοι **ηλεκτρικοί λέβητες** ως μεταβατικό μέτρο. Ωστόσο, η συμφωνία αφήνει ανοιχτό το ενδεχόμενο χρήσης της **Πτολεμαΐδας V**, της νεότερης λιγνιτικής μονάδας, για παραγωγή θερμότητας. Αν και αρχικά είχε σχεδιαστεί να μετατραπεί σε μονάδα φυσικού αερίου έως το 2025, η πιθανή παράταση της χρήσης λιγνίτη εγείρει περιβαλλοντικούς και οικονομικούς προβληματισμούς. Αναλύσεις δείχνουν ότι, λόγω των υψηλών τιμών εκπομπών CO_2, η θερμότητα από την Πτολεμαΐδα V θα μπορούσε να αποδειχθεί ακριβότερη από εναλλακτικές λύσεις — δημιουργώντας ορισμένες αμφιβολίες για την αξιοπιστία της απολιγνιτοποίησης της Ελλάδας.

Για την **αντιμετώπιση των οικονομικών προκλήσεων**, η συμφωνία περιλαμβάνει σημαντική ελάφρυνση χρεών και επιδοτήσεις λειτουργίας. Η κεντρική κυβέρνηση θα καλύψει τουλάχιστον 43 εκατομμύρια ευρώ από τα χρέη των δημοτικών εταιρειών τηλεθέρμανσης, ενώ η ΔΕΗ δεσμεύεται να αναδιαρθρώσει τα υπόλοιπα. Για τη διασφάλιση της προσιτής τιμολόγησης, το κράτος θα επιδοτεί επίσης το σύστημα ΣΗΘΥΑ μέσω διττού μηχανισμού: άμεση επιδότηση 2,9 €/MWh στη θερμότητα και ευνοϊκή προσαρμογή του τιμολογίου ηλεκτρισμού από τη ΣΗΘΥΑ, χρηματοδοτούμενη από τον εθνικό λογαριασμό ΑΠΕ. Σε ορίζοντα 15 ετών, οι επιδοτήσεις αυτές ενδέχεται να φθάσουν περίπου τα 85 εκατομμύρια ευρώ, κατανέμοντας το κόστος της μετάβασης σε φορολογούμενους και καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας σε εθνικό επίπεδο.

Η ΔΕΗ, πρώην κυρίαρχος παραγωγός λιγνίτη και σήμερα σε φάση μετάβασης προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, θα αναλάβει κεντρικό ρόλο στο νέο σύστημα ως κύριος φορέας ανάπτυξης και λειτουργίας της μονάδας ΣΗΘΥΑ. Αξιοσημείωτο είναι ότι η συμφωνία εγγυάται στη ΔΕΗ σταθερό ποσοστό απόδοσης, προστατεύοντάς την από διακυμάνσεις στις τιμές των καυσίμων. Ωστόσο, αυτή η ρύθμιση μεταφέρει το μακροπρόθεσμο ρίσκο κόστους στους πολίτες, εφόσον οι τιμές φυσικού αερίου ή εκπομπών CO_2 αυξηθούν — προκαλώντας ανησυχίες για τη βιωσιμότητα των τιμολογίων και τη διαφάνεια του κόστους.

Οι αντιδράσεις στη συμφωνία ήταν ανάμεικτες. Από τη μία πλευρά, προσέφερε μια έγκαιρη και χειροπιαστή λύση για την αποφυγή διακοπών θέρμανσης τον χειμώνα, διασφαλίζοντας την κοινωνική συνέχεια. Εγκρίθηκε από τους τοπικούς δημάρχους, τον περιφερειάρχη και την εθνική κυβέρνηση ως ένας ρεαλιστικός συμβιβασμός.

Από την άλλη πλευρά, **περιβαλλοντικές οργανώσεις και αναλυτές κλίματος άσκησαν κριτική στο σχέδιο**, κατηγορώντας το ότι παρατείνει τη χρήση ορυκτών καυσίμων αντί να επιταχύνει τη μετάβαση σε καθαρές λύσεις. Υποστηρίζουν ότι «κλειδώνει» την εξάρτηση από το φυσικό αέριο μέχρι και τη δεκαετία του 2040 — σε αντίθεση με τις ευρωπαϊκές προσπάθειες για απολιγνιτοποίηση της θέρμανσης κτιρίων. Χωρίς ισχυρά μέτρα προστασίας από την αύξηση των τιμών, οι κάτοικοι της Κοζάνης ενδέχεται να αντιμετωπίσουν αυξήσεις στους λογαριασμούς αν οι τιμές καυσίμων ή CO_2 εκτοξευθούν.

Επιπλέον, επικρίσεις διατυπώθηκαν για την έλλειψη διαφάνειας στη διαδικασία λήψης αποφάσεων και την περιορισμένη διερεύνηση εναλλακτικών λύσεων βασισμένων σε ανανεώσιμες πηγές. Τεχνολογίες όπως η ηλιοθερμία, η βιομάζα ή η γεωθερμία φαίνεται να παραμερίστηκαν υπέρ μιας πιο συμβατικής, άμεσα διαθέσιμης επιλογής. Η συμμετοχή της κοινωνίας των πολιτών ήταν περιορισμένη, εντείνοντας τον σκεπτικισμό σχετικά με το αν η συμφωνία εξυπηρετεί πραγματικά τα μακροπρόθεσμα συμφέροντα της τοπικής κοινότητας. Η ελληνική περιβαλλοντική δεξαμενή σκέψης Green Tank χαρακτήρισε το σχέδιο «επιζήμιο για το κλίμα» και πρότεινε την πλήρη ανασχεδίασή του με έμφαση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Παρόλα αυτά, η συμφωνία αποτελεί πλέον το επίσημο στρατηγικό σχέδιο μετάβασης. Αν και δεν ευθυγραμμίζεται απόλυτα με τους στόχους κλιματικής ουδετερότητας, παρέχει **μια μεταβατική λύση που εξισορροπεί τεχνικές, οικονομικές και πολιτικές πιέσεις**. Αντικατοπτρίζει τα πολύπλοκα διλήμματα που αντιμετωπίζουν οι περιοχές εξαρτημένες από τον λιγνίτη σε περιόδους ταχείας μεταμόρφωσης.

Κοιτάζοντας προς το μέλλον, υπάρχει ευελιξία. Εάν τα έργα ανανεώσιμης ενέργειας μπορούν να αναπτυχθούν ταχύτερα ή με πιο οικονομικό τρόπο, κομμάτια της παραγωγής του σταθμού ΣΗΘΥΑ θα μπορούσαν να αντικατασταθούν από καθαρότερες εναλλακτικές λύσεις. Οι τεχνολογίες και οι αγορές εξελίσσονται, και η Κοζάνη ενδέχεται να αλλάξει πορεία νωρίτερα από το προγραμματισμένο. Ως εκ τούτου, η εμπειρία της πόλης θα παρακολουθείται στενά — προσφέροντας σημαντική γνώση σε άλλες περιοχές με λιγνιτική δραστηριότητα που προσπαθούν να συνδυάσουν ανθεκτικότητα, οικονομική προσιτότητα και βιωσιμότητα.

Η Κοζάνη στην Ευρωπαϊκή Αποστολή «100 Κλιματικά Ουδέτερες και Έξυπνες Πόλεις»

Μέσα σε ένα περιβάλλον σημαντικών τοπικών προκλήσεων, η Κοζάνη αναδείχθηκε ως βασικός παράγοντας στις ευρωπαϊκές προσπάθειες για καινοτομία στο κλίμα. Το 2022, επιλέχθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ως μία από τις 100 πόλεις (112 συμπεριλαμβανομένων των μη ευρωπαϊκών συμμετεχόντων) που συμμετέχουν στην Ευρωπαϊκή Αποστολή για Κλιματικά Ουδέτερες και Έξυπνες Πόλεις έως το 2030—μια εμβληματική πρωτοβουλία του Horizon Europe που προωθεί ταχεία απολιγνιτοποίηση των αστικών περιοχών. Η συμμετοχή της Κοζάνης είναι ιδιαίτερα αξιοσημείωτη: είναι μία από τις μόλις έξι ελληνικές πόλεις που επιλέχθηκαν και η μοναδική που προέρχεται από μια λιγνιτική περιοχή που βρίσκεται σε διαδικασία ενεργειακής μετάβασης, αναδεικνύοντας τη συμβολική και στρατηγική της σημασία.

Η συμμετοχή στην Αποστολή φέρνει τόσο ευκαιρίες όσο και ευθύνες:

ΔΕΣΜΕΥΣΗ ΓΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΟΥΔΕΤΕΡΟΤΗΤΑ Η Κοζάνη έχει δεσμευτεί να επιτύχει κλιματική ουδετερότητα έως το 2030—20 χρόνια νωρίτερα από τον στόχο της ΕΕ. Η επίτευξη αυτού του στόχου απαιτεί βαθιές αλλαγές στην ενέργεια, τις μεταφορές, την αποδοτικότητα κτιρίων και τα συστήματα αποβλήτων. Δεδομένου του λιγνιτικού της παρελθόντος, η δέσμευση της Κοζάνης είναι καθοριστική και αποτελεί ταυτόχρονα πρόκληση.

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΜΕΤΑΡΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ Η πόλη έχει καταρτίσει ένα Σχέδιο Δράσης και ένα Συμβόλαιο Climate City Contract για να καθορίσει τη διαδρομή της προς την ουδετερότητα, βασιζόμενη σε προηγούμενα σχέδια για καθαρή ενέργεια και ψηφιακό μετασχηματισμό. Η στρατηγική καλύπτει την ενεργειακή αποδοτικότητα, τα φωτοβολταϊκά στις στέγες, τις ηλεκτρικές μεταφορές, τις έξυπνες τεχνολογίες πόλεων και τον κλιματικά ανθεκτικό πολεοδομικό σχεδιασμό.



Εξόρυξη λιγνίτη – Κοζάνη, Ελλάδα

ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΣΕ ΣΤΗΡΙΞΗ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ Αν και η Ευρωπαϊκή Αποστολή δεν προσφέρει άμεση συνολική χρηματοδότηση, ανοίγει την πρόσβαση σε ευρωπαϊκά εργαλεία όπως το Horizon Europe, τα δάνεια της ΕΤΕπ και τεχνική υποστήριξη μέσω του NetZeroCities. Το 2023, η Κοζάνη έλαβε το «Mission Label» της ΕΕ, ενισχύοντας τη φήμη της και αυξάνοντας τις πιθανότητες προσέλκυσης νέων επενδύσεων.

ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΟΦΕΛΗ Η Ευρωπαϊκή Αποστολή προσφέρει πλατφόρμα για οικονομική διαφοροποίηση και κοινωνική ανανέωση. Τα έργα μπορούν να δημιουργήσουν πράσινες θέσεις εργασίας, να επανεκπαιδεύσουν πρώην εργαζόμενους στον λιγνίτη, να μειώσουν τα ενεργειακά κόστη και να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής στην πόλη. Η συμμετοχή των πολιτών είναι κεντρική, ενδυναμώνοντας τους να συνδιαμορφώσουν τις λύσεις.

ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ Η Κοζάνη μπορεί να δοκιμάσει πρωτοποριακές λύσεις—όπως έξυπνα δίκτυα, αποθήκευση ενέργειας σε μπαταρίες ή συστήματα μεταφορών φιλικών προς το περιβάλλον—με προοπτική εθνικής κλιμάκωσης. Το διαχειρίσιμο μέγεθός της καθιστά εφικτή την πιλοτική εφαρμογή λύσεων σε επίπεδο πόλης, περισσότερο απ' ό,τι σε μεγαλύτερες μητροπόλεις.

Συνολικά, η συμμετοχή της Κοζάνης στην Ευρωπαϊκή Αποστολή σηματοδοτεί έναν νέο αναπτυξιακό δρόμο, όπου η φιλοδοξία για κλιματική ουδετερότητα συνδυάζεται με την καινοτομία και τη συμμετοχικότητα. Από μια πόλη που προσδιοριζόταν από τον λιγνίτη, η Κοζάνη έχει τώρα την ευκαιρία να αποτελέσει παράδειγμα μετάβασης σε μια ανθεκτική και κλιματικά ουδέτερη μεσαίου μεγέθους πόλη.

Προοπτική: Πολιτικές, Επενδύσεις και Συμμετοχή Φορέων για το Μέλλον της Ενεργειακής Μετάβασης

Το μέλλον της Κοζάνης θα καθοριστεί από το πόσο αποτελεσματικά θα διαχειριστεί τη σύνθετη μετάβαση από τον λιγνίτη, μέσω ενός συνδυασμού πολιτικής στήριξης, χρηματοδοτικών επενδύσεων, συμμετοχικής διακυβέρνησης και ευέλικτης εφαρμογής. Πέντε βασικοί τομείς θα διαμορφώσουν αυτήν την πορεία:

1. Μεταβαλλόμενο Πολιτικό Τοπίο
Η μετάβαση της Κοζάνης είναι στενά συνδεδεμένη με τις ευρύτερες ευρωπαϊκές και εθνικές πολιτικές για το κλίμα και την ενέργεια. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η ενίσχυση των κλιματικών στόχων —συμπεριλαμβανομένης της μείωσης εκπομπών κατά 55% έως το 2030 και της πλήρους κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050— ευνοεί ολοένα και περισσότερο τις ανανεώσιμες πηγές, την ηλεκτροδότηση νέων τομέων και την ενεργειακή αποδοτικότητα. Αυτό ωφελεί την Κοζάνη προσφέροντας νέες ροές ευρωπαϊκής χρηματοδότησης και ρυθμιστικών κινήτρων. Ωστόσο, σημαίνει και ότι η προσωρινή εξάρτηση από το φυσικό αέριο πρέπει να παραμείνει προσωρινή, καθώς με την αναμενόμενη αύξηση της τιμής του λιγνίτη τη δεκαετία του 2030, η σχετική υποδομή ενδέχεται να καταστεί μη βιώσιμη.

Σε εθνικό επίπεδο, η Ελλάδα αναθεωρεί το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ), ώστε να ευθυγραμμιστεί με τους ευρωπαϊκούς στόχους, με μεγαλύτερη έμφαση στις καθαρές μορφές ενέργειας. Το Σχέδιο Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης για τη Δυτική Μακεδονία είναι ήδη σε εξέλιξη, με σχεδόν €1 δισ. να έχουν δεσμευτεί για έργα επιχειρηματικότητας, απασχόλησης και υποδομών. Η Κοζάνη, ως περιφερειακή πρωτεύουσα, οφείλει να έχει πρωταγωνιστικό ρόλο στην εφαρμογή του μεταβατικού σχεδίου. Η διαρκής πολιτική δέσμευση —τόσο από την κεντρική όσο και από την τοπική αυτοδιοίκηση— θα είναι κρίσιμη, ιδιαίτερα ενόψει των πολιτικών εξελίξεων.



Μεγάλο φωτοβολταϊκό πάρκο στην Κοζάνη

2. Επενδυτικές Ανάγκες και Οικονομικές Ευκαιρίες
Το μέγεθος των απαιτούμενων επενδύσεων είναι πρωτοφανές για την περιοχή. Αν και το ποσό των €994 εκατ. από το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης αποτελεί μια ισχυρή βάση, απαιτείται επιπλέον κεφάλαιο από ιδιωτικές επενδύσεις και άλλα ευρωπαϊκά εργαλεία, όπως το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας και τα Διαρθρωτικά Ταμεία. Μόνο η κατασκευή του νέου συστήματος ΣΗΘΥΑ (Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης) και του διαδημοτικού αγωγού φυσικού αερίου στην Κοζάνη κοστίζει €176 εκατ. Επιπλέον, μεγάλης κλίμακας λύσεις όπως ηλιακή θερμική ενέργεια, γεωθερμία ή αποθήκευση θα χρειαστούν δεκάδες εκατομμύρια επιπλέον.

Η Δυτική Μακεδονία όμως αναδεικνύεται σε πόλο καθαρής ενέργειας. Η ΔΕΗ επενδύει σημαντικά σε φωτοβολταϊκά με στόχο πάνω από 2 GW στην περιοχή έως τα μέσα της δεκαετίας. Η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων είναι πρόθυμη να συγχρηματοδοτήσει έργα ευθυγραμμισμένα με τη μετάβαση. Συμπράξεις δημόσιου-ιδιωτικού τομέα και ενεργειακές κοινότητες πολιτών μπορούν να συμβάλλουν στη διασπορά του ρίσκου και την τοπική προστιθέμενη αξία. Το ζητούμενο είναι οι επενδύσεις να αποφέρουν οφέλη στην τοπική κοινωνία —μέσω δημιουργίας θέσεων εργασίας, τοπικών συμβολαίων και προμηθειών, και υποδομών για μια διαφοροποιημένη, μετα-λιγνιτική οικονομία.

3. Συμμετοχική Διακυβέρνηση και Εμπλοκή της Κοινότητας
Η μετάβαση σε ένα νέο ενεργειακό μοντέλο απαιτεί την ενεργή συμμετοχή των πολιτών, ιδιαίτερα όσων επηρεάζονται άμεσα από τις αλλαγές. Η συμφωνία για τη θέρμανση του 2024 αποτέλεσε ένα σημαντικό βήμα σταθεροποίησης για την Κοζάνη, διασφαλίζοντας την προσωρινή παροχή θερμότητας εν μέσω της μετάβασης από τον λιγνίτη. Ωστόσο, για να ενισχυθεί η εμπιστοσύνη και να διασφαλιστεί η κοινωνική συνοχή, είναι κρίσιμο να δοθεί προτεραιότητα σε μηχανισμούς συμμετοχικής διακυβέρνησης που θα επιτρέπουν στους πολίτες να συμμετέχουν ενεργά στον σχεδιασμό των επόμενων βημάτων.

Η συμμετοχή στην πρωτοβουλία EU Cities Mission (Αποστολή Πόλεων της ΕΕ) δημιουργεί τις προϋποθέσεις για συμμετοχικές προσεγγίσεις. Η Κοζάνη φιλοδοξεί να σημειώσει πρόοδο: η πρόταση για το Παρατηρητήριο Δίκαιης Μετάβασης που μπορεί να παρακολουθεί την εφαρμογή του σχεδίου, ενώ το Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας μπορεί να συνεισφέρει με έρευνα και κατάρτιση για τη στήριξη της πράσινης οικονομίας. Τα προγράμματα επανεκπαίδευσης πρώην εργαζομένων σε θέσεις όπως τεχνικοί ΑΠΕ (Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας), ενεργειακοί επιθεωρητές και ειδικοί σε ανακαινίσεις κτιρίων μπορούν να επεκταθούν με ευρωπαϊκή στήριξη.

Οι ενεργειακές κοινότητες προσφέρουν μια σημαντική ευκαιρία, επιτρέποντας στους πολίτες να συμμετέχουν στην ιδιοκτησία και να αποκομίζουν οφέλη απευθείας από τα τοπικά έργα ΑΠΕ. Εργαλεία όπως ο συμμετοχικός προϋπολογισμός, οι δημόσιες διαβουλεύσεις και οι εκστρατείες επικοινωνίας μπορούν να μειώσουν τη δυσπιστία —ιδιαίτερα μεταξύ των κατοίκων που θεωρούν ότι έχουν στερηθεί προηγούμενες παροχές, όπως η δωρεάν θέρμανση, και δεν έχουν δει ακόμα ουσιαστικά οφέλη από τις νέες ενεργειακές επενδύσεις. Μηχανισμοί όπως εκπτωτικά τιμολόγια ή ταμεία επανεπένδυσης στην κοινότητα μπορούν να συμβάλουν στη δίκαιη κατανομή των ωφελειών.

4. Μεταφορά Γνώσης και Στρατηγική Στήριξη

Η Κοζάνη δεν είναι μόνη της σε αυτή τη μετάβαση. Ευρωπαϊκές πλατφόρμες όπως το Coal Regions in Transition (Πρωτοβουλία για τις Περιοχές Λιγνίτη σε Μετάβαση) και η Cities Heat Detox Campaign (Εκστρατεία για την Απεξάρτηση από Θερμικά Καύσιμα στις Πόλεις) προσφέρουν πρόσβαση σε τεχνογνωσία και καλές πρακτικές. Η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων και η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Περιφερειακής Ανασυγκρότησης δραστηριοποιούνται επίσης στην περιοχή. Μέσω αυτών των δικτύων, η Κοζάνη μπορεί να αξιοποιήσει παραδείγματα όπως η αποκατάσταση ορυχείων, η ενίσχυση των μικρομεσαίων επιχειρήσεων (SMEs) και η πράσινη κατάρτιση και να τα προσαρμόσει στις τοπικές ανάγκες.

Η συμμετοχή της σε ευρωπαϊκά δίκτυα πόλεων, μέσω της EU Cities Mission μπορεί να ενισχύσει την προβολή της πόλης της και να προσελκύσει νέες συνεργασίες και πιλοτικές ευκαιρίες**.**

5. Παρακολούθηση, Αξιολόγηση και Ευελιξία

Η επιτυχία θα εξαρτηθεί από τη συστηματική παρακολούθηση και την ευελιξία στη διαχείριση. Εάν ορισμένα μέτρα—όπως η επανεκπαίδευση του εργατικού δυναμικού ή οι υποδομές φυσικού αερίου—αποδειχθούν λιγότερο αποτελεσματικά ή υπερβολικά κοστοβόρα λόγω εξελισσόμενων συνθηκών (π.χ. αύξηση τιμής CO_2), η Κοζάνη πρέπει να είναι έτοιμη να αναθεωρήσει τα σχέδιά της. Ο στόχος για κλιματική ουδετερότητα έως το 2030 είναι φιλόδοξος και δύσκολα θα υλοποιηθούν όλες οι δεσμεύσεις του Κλιματικού Σχεδίου. Ετήσιες αξιολογήσεις μέσω του πλαισίου της EU Cities Mission και χρηματοδότηση που συνδέεται με ορόσημα της Δίκαιης Μετάβασης θα επιτρέπουν συνεχή παρακολούθηση της προόδου και έγκαιρες προσαρμογές.



Εργαστήριο για την «Αποθήκευση Ενέργειας & Τηλεθέρμανση» με επίκεντρο το Δήμο Κοζάνης πραγματοποιήθηκε το Μάιο του 2025 στο Jülich της Γερμανίας

Βιβλιογραφία

Νίκος Μάντζαρης, "Τηλεθέρμανση στη Δυτική Μακεδονία: «Τετραγωνισμός του κύκλου» με θύματα το κλίμα και τους πολίτες ολόκληρης της χώρας" The Green Tank, Οκτ. 16, 2024
https://thegreentank.gr/en/2024/10/16/district-heating-western-macedonia-agreement-article/

The Green Tank, "Gas is not a realistic solution for district heating in Western Macedonia," interview summary, Oct. 2024.
https://thegreentank.gr/en/2024/10/15/district-heating-flashtv/

WWF Greece (LDK Consultants), "Sustainable District Heating Solutions for Western Macedonia – Final Report," 2023
https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/district_heating_western_macedonia_en.pdf

Greek News Agenda, "Six Greek cities to become EU climate-neutral and smart cities by 2030," May 26, 2022.
https://www.greeknewsagenda.gr/six-greek-cities-to-become-eu-climate-neutral-and-smart-cities-by-2030/

Eurostat News, "Unemployment rate varied across EU regions in 2021," Apr. 29, 2022
.
https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20220429-1

Carbon Market Watch, "A breath of fresh air or an ill wind: The human benefits and costs of decarbonising coal regions," Jul. 6, 2023.
https://carbonmarketwatch.org/2023/07/06/a-breath-of-fresh-air-or-an-ill-wind-the-human-benefits-and-costs-of-decarbonising-coal-regions/

CINTRAN Policy Brief, "Post-lignite Era in Western Macedonia: Assessing the socio-economic effects of the Just Transition Fund," March 2024.
https://pta.pdm.gr/wp-content/uploads/2024/03/20240325_CINTRAN_Policy-Brief-Western-Macedonia.pdf

DEYAK Kozani, "District Heating of Kozani – History and Technical Data," via Just Transition Development Plan (consultation document). https://www.sdam.gr/sites/default/files/consultation/Current_situation_and_prospects_for_areas_in_energy_transition_in_Greece_EN.pdf

Euronews/Reuters, "Largest double-sided solar farm in Europe opens in Greece," Apr. 7, 2022, copernicus.eu.
https://www.euronews.com/green/2022/04/07/largest-double-sided-solar-farm-in-europe-opens-in-greece-supplying-power-to-75-000-househ

European Commission, "EU Mission: Climate-Neutral and Smart Cities – Kozani Profile," 2022. https://www.greeknewsagenda.gr/six-greek-cities-to-become-eu-climate-neutral-and-smart-cities-by-2030/

Πολιτικό Πλαίσιο: Ευρωπαϊκό και Εθνικό Πλαίσιο για τη Θέρμανση, Ψύξη και Ανακαίνιση Κτιρίων

Το Ευρωπαϊκό Πολιτικό Τοπίο για τη Θέρμανση, Ψύξη και Ανακαίνιση Κτιρίων

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει δεσμευτεί σε φιλόδοξους στόχους για το κλίμα και την ενέργεια, συμπεριλαμβανομένης της πλήρους απολιγνιτοποίησης του κτιριακού της αποθέματος έως το 2050. Η πορεία προς αυτόν τον στόχο απαιτεί συντονισμένη δράση σε πολλαπλά επίπεδα διακυβέρνησης — ευρωπαϊκό, εθνικό, περιφερειακό και τοπικό — ενσωματώνοντας παράλληλα στρατηγικό σχεδιασμό για ανακαινίσεις κτιρίων, βελτιώσεις στην ενεργειακή απόδοση και απανθρακοποίηση των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης

Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (European Green Deal), το Renovation Wave Strategy και η Πολιτική Συνοχής (Cohesion Policy) λειτουργούν ως τα βασικά πανευρωπαϊκά πλαίσια που καθοδηγούν τις επενδύσεις και την ανάπτυξη πολιτικών σε αυτόν τον τομέα. Παρέχουν έναν συνδυασμό νομοθετικών μέτρων, χρηματοδοτικών εργαλείων και θεσμικής υποστήριξης για την επιτάχυνση της πορείας προς την κλιματική ουδετερότητα. Επιπλέον, τα Εθνικά Σχέδια για την Ενέργεια και το Κλίμα και τα Εθνικά Σχέδια Ανακαίνισης Κτιρίων κάθε κράτους-μέλους καθορίζουν περαιτέρω το πώς υλοποιούνται οι στρατηγικές για τη θέρμανση και ψύξη σε τοπικό επίπεδο.

Ένα κεντρικό στοιχείο αυτής της μετάβασης είναι η έμφαση σε παρεμβάσεις που εστιάζουν σε επίπεδο γειτονιάς και ευρύτερων περιοχών. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει την επίτευξη μεγαλύτερης αποδοτικότητας κόστους και βελτιωμένης αποτελεσματικότητας, αξιοποιώντας συνδυαστικά ενεργειακές λύσεις και κοινές υποδομές. Αυτές οι προσεγγίσεις, με την υποστήριξη της Οδηγίας για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων (EPBD), της Οδηγίας για την Ενεργειακή Απόδοση (EED) και της Οδηγίας για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (RED), διασφαλίζουν ότι οι τοπικές και περιφερειακές αρχές διαδραματίζουν ενεργό ρόλο στην εφαρμογή ολοκληρωμένων προγραμμάτων ανακαίνισης και τοπικών σχεδίων για θέρμανση και ψύξη.

Πολυεπίπεδη Διακυβέρνηση και Πολιτικά Εργαλεία για Θέρμανση και Ψύξη

Η πολυπλοκότητα της απολιγνιτοποίησης των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης απαιτεί ένα πλαίσιο πολυεπίπεδης διακυβέρνησης, το οποίο ευθυγραμμίζει τις πανευρωπαϊκές οδηγίες με τις τοπικές δράσεις. Αυτό αντανακλάται στην Αστική Ατζέντα για την ΕΕ (Urban Agenda for the EU), η οποία υποστηρίζει τις πόλεις μέσω θεματικών συνεργασιών — όπως το Building Decarbonisation Partnership — με σκοπό την αποτελεσματική εφαρμογή πολιτικών και την πρόσβαση σε χρηματοδότηση.

Κύριες οδηγίες που διαμορφώνουν τον τομέα της τοπικής θέρμανσης και ψύξης περιλαμβάνουν:

ΟΔΗΓΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ

Η οδηγία αυτή απαιτεί από τα κράτη-μέλη να καθορίσουν στα Εθνικά Σχέδια Ανακαίνισης Κτιρίων (NBRPs) πώς σκοπεύουν να ανακαινίσουν τα ενεργειακά λιγότερο αποδοτικά κτίρια έως το 2033 και να μειώσουν τη μέση ενεργειακή κατανάλωση κατοικιών κατά τουλάχιστον 20–22% έως το 2035. Οι τοπικές αρχές συμμετέχουν στην εφαρμογή αυτών των ανακαινίσεων μέσω τοπικά προσαρμοσμένων και συντονισμένων στρατηγικών.

ΟΔΗΓΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ

Η οδηγία εισάγει υποχρέωση για πόλεις με πληθυσμό άνω των 45.000 κατοίκων να αναπτύξουν τοπικά σχέδια θέρμανσης και ψύξης. Πρόκειται για ένα κρίσιμο ρυθμιστικό βήμα, καθώς υποχρεώνει τις τοπικές κυβερνήσεις να αξιολογήσουν και να σχεδιάσουν την απολιγνιτοποίηση των δικτύων τηλεθέρμανσης.

ΟΔΗΓΙΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η οδηγία αυτή επιβάλλει αύξηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών στα τοπικά συστήματα θέρμανσης και ψύξης. Ενθαρρύνει την ενσωμάτωση ενεργειακών κοινοτήτων και μεταρρυθμίσεις στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας ώστε να διευκολυνθεί η μετάβαση από θέρμανση με ορυκτά καύσιμα σε καθαρές λύσεις.

ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Αυτή η πρωτοβουλία εισάγει κίνητρα για την ενσωμάτωση ενεργειακών τεχνολογιών, όπως αντλίες θερμότητας, συστήματα ηλιακής θερμικής ενέργειας και αποθήκευσης, προκειμένου να αυξηθεί η ευελιξία στην κατανάλωση ενέργειας.

Με τον συντονισμό αυτών των οδηγιών, τα κράτη-μέλη και οι πόλεις μπορούν να εξασφαλίσουν μια ολιστική προσέγγιση στην απολιγνιτοποίηση, συνδέοντας τις ανακαινίσεις κτιρίων με τον μετασχηματισμό των ενεργειακών τους υποδομών.

Ο Ρόλος των Χρηματοδοτικών Μηχανισμών στη Στήριξη της Μετάβασης

Οι οικονομικοί πόροι είναι καθοριστικοί για να μπορέσουν οι πόλεις να προχωρήσουν σε βαθιές ανακαινίσεις κτιρίων και να μεταβούν σε καθαρές μορφές θέρμανσης και ψύξης. Το Πολυετές Δημοσιονομικό Πλαίσιο της ΕΕ 2021–2027 και ο Μηχανισμός Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας προσφέρουν συνολικά πάνω από 100 δισ. ευρώ για έργα πράσινης μετάβασης, συμπεριλαμβανομένης της απολιγνιτοποίησης των δικτύων τηλεθέρμανσης.

Βασικές πηγές χρηματοδότησης και δανεισμού περιλαμβάνουν:

- **Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ERDF) και Ταμείο Συνοχής (Cohesion Fund):** Αυτά τα ταμεία συμβάλλουν με περίπου 20 δισ. ευρώ σε έργα ενεργειακής ανακαίνισης και αποδοτικότητας. Οι επενδύσεις του Ταμείου Συνοχής μπορούν να ενισχύσουν στρατηγικές αναζωογόνησης των πόλεων και ανακαίνισης κτιριακού αποθέματος σε επίπεδο γειτονιάς.

- **Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης (Just Transition Fund) και Ταμείο Εκσυγχρονισμού (Modernisation Fund):** Αυτά τα ταμεία υποστηρίζουν περιοχές που εξαρτώνται οικονομικά από ορυκτά καύσιμα, όπως η Δυτική Μακεδονία στην Ελλάδα, στη μετάβασή τους προς συστήματα βασισμένα σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η στήριξη του JTF είναι κρίσιμη για την αντιμετώπιση των κοινωνικών και οικονομικών επιπτώσεων της απολιγνιτοποίησης, ενώ ενισχύει εναλλακτικές λύσεις όπως η τηλεθέρμανση με χρήση ΑΠΕ

- **Κοινωνικό Ταμείο για το Κλίμα (Social Cohesion Fund):** Το νέο αυτό εργαλείο, σε συνδυασμό με το ETS2, θα διαθέσει τουλάχιστον 86,7 δισ. ευρώ από το 2026 έως το 2032 για στήριξη σε ενεργειακή απόδοση και καθαρές λύσεις θέρμανσης, ιδίως για ευάλωτα νοικοκυριά.

- **Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων και Μηχανισμός ELENA:** Η ΕΤΕ παρέχει δανεισμό και χρηματοδότηση μέσω της Ευρωπαϊκής Πρωτοβουλίας για Ανακαίνιση Κτιρίων (EIB-R) και του ELENA, υποστηρίζοντας μεγάλης κλίμακας έργα ενεργειακής αποδοτικότητας, συμπεριλαμβανομένων έργων εκσυγχρονισμού της τηλεθέρμανσης.

- **Πρωτοβουλία REPowerEU:** Με 72 δισ. ευρώ σε επιχορηγήσεις και 225 δισ. ευρώ σε δάνεια, η πρωτοβουλία αυτή επιταχύνει τις επενδύσεις για μετάβαση των συστημάτων θέρμανσης στην ηλεκτρική ενέργεια, κάτι που είναι κρίσιμο για πόλεις που φεύγουν από τα ορυκτά καύσιμα και υιοθετούν αντλίες θερμότητας και ανανεώσιμη τηλεθέρμανση.

- **Προγράμματα Horizon Europe & LIFE:** Τα ευρωπαϊκά προγράμματα έρευνας και καινοτομίας προσφέρουν χρηματοδότηση για πιλοτικά έργα που αναπτύσσουν νέα μοντέλα τηλεθέρμανσης και ολοκληρωμένες στρατηγικές ανακαίνισης.

Σημαντικές Ευρωπαϊκές Πρωτοβουλίες για τις πόλεις

Οι πόλεις διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στη μετάβαση της Ευρώπης προς την κλιματική ουδετερότητα, ιδίως στον τομέα της απολιγνιτοποίησης των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης. Η Αστική Ατζέντα για την Ευρωπαϊκή Ένωση (Urban Agenda for the EU – UAEU) παρέχει ένα δομημένο πλαίσιο για συνεργασία μεταξύ πόλεων, κρατών-μελών και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής σε κρίσιμες αστικές προκλήσεις, όπως η ενεργειακή μετάβαση και η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Πολλές πρωτοβουλίες και δίκτυα με ηγεσία πόλεων υποστηρίζουν τους δήμους στις προσπάθειές τους να απολιγνιτοποιήσουν τα δίκτυα τηλεθέρμανσης και να επιταχύνουν την ανακαίνιση του κτιριακού αποθέματος, ενισχύοντας την ανταλλαγή γνώσης και την εφαρμογή βέλτιστων πρακτικών.

Άλλες σημαντικές πρωτοβουλίες:

- **Παγκόσμιο Σύμφωνο των Δημάρχων:** Η μεγαλύτερη παγκόσμια συμμαχία για την ηγεσία των πόλεων στο κλίμα, με συμμετοχή άνω των 12.500 πόλεων, συμπεριλαμβανομένης της Κοζάνης, θέτοντας φιλόδοξους στόχους για την ενεργειακή απόδοση και την απολιγνιτοποίηση.

- **Ευρωπαϊκό Σύμφωνο των Δημάρχων:** Η μεγαλύτερη πρωτοβουλία κλίματος και ενέργειας στην Ευρώπη με ηγεσία από πόλεις, η οποία συγκεντρώνει πάνω από 12.000 τοπικές κυβερνήσεις δεσμευμένες στην επίτευξη των στόχων της ΕΕ.

- **Energy Cities Network:** Ένα βασικό δίκτυο που υποστηρίζει τις πόλεις στη μετάβαση προς βιώσιμες ενεργειακές λύσεις, ενισχύοντας τη συλλογική μάθηση και την υπεράσπιση αποκεντρωμένων ανανεώσιμων ενεργειακών συστημάτων.

- **Cities Heat Detox Campaign από το Covenant of Mayors της ΕΕ:** Μια στοχευμένη πρωτοβουλία που βοηθά τις πόλεις να αντικαταστήσουν τη θέρμανση με ορυκτά καύσιμα με καθαρές ενεργειακές λύσεις, παρέχοντας καθοδήγηση, παραδείγματα εφαρμογής και πολιτικές συστάσεις για την επιτάχυνση της απολιγνιτοποίησης των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης.

- **Urban Agenda for the EU Partnership on Building Decarbonisation:** Συνεργασία που υποστηρίζει τις πόλεις στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων στρατηγικών ανακαίνισης και τοπικών σχεδίων θέρμανσης και ψύξης, διασφαλίζοντας ευθυγράμμιση με τις οδηγίες της ΕΕ και τις ευκαιρίες χρηματοδότησης.

- **Urban Agenda for the EU Partnership on Energy Transition:** Αυτή η πρωτοβουλία επικεντρώθηκε στο να αξιοποιηθεί το πλήρες δυναμικό των αστικών ενεργειακών συστημάτων, συμπεριλαμβανομένων των δικτύων τηλεθέρμανσης και ψύξης, των ενεργειακών κοινοτήτων και της ενσωμάτωσης ΑΠΕ.

- **Urban Transitions Mission:** Παγκόσμια συμμαχία με ηγεσία από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, το Global Covenant of Mayors και το JPI Urban Europe, που στηρίζει τις πόλεις στην ανάπτυξη, πιλοτική εφαρμογή και κλιμάκωση καινοτόμων λύσεων για την ενεργειακή μετάβαση.
- **ICLEI's 100% Renewable Energy Cities & Regions Network:** Παγκόσμιο κίνημα τοπικών αρχών δεσμευμένων στη μετάβαση σε 100% ανανεώσιμη ενέργεια, με έμφαση σε ολοκληρωμένες

Παραδείγματα έργων με χρηματοδότηση από Horizon Europe, Interreg και UIA/EUI:

- **Vilawatt (Viladecans, Ισπανία**): Δημιουργία συνεργασίας δημόσιου–ιδιωτικού–πολιτών για τη βελτίωση της ενεργειακής διακυβέρνησης και την απολιγνιτοποίηση της τηλεθέρμανσης.
- **Decarb City Pipes 2050:** Υποστήριξε τη Βιέννη, το Μπιλμπάο και το Μόναχο στην εκπόνηση μακροπρόθεσμων σχεδίων απολιγνιτοποίησης των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης.
- **Hotmaps (TU Vienna, Αυστρία):** Ανέπτυξε λογισμικό GIS ανοικτού κώδικα για να βοηθήσει τις τοπικές αρχές στον σχεδιασμό στρατηγικών για θέρμανση και ψύξη.
- **Rock the Block (Αιγάλεω, Ελλάδα):** Έργο συμμετοχικής αστικής αναγέννησης, μέσω της ενεργειακής αναβάθμισης ιδιωτικών κατοικιών και την προώθηση της κοινωνικής κατοικίας.

Αυτές οι πρωτοβουλίες αναδεικνύουν τη δυναμική της συνεργατικής διακυβέρνησης και τη σημασία της ευρωπαϊκής χρηματοδοτικής στήριξης για τη μετάβαση των πόλεων προς βιώσιμα ενεργειακά μοντέλα.

Ένα κεντρικό στοιχείο αυτής της μετάβασης είναι η έμφαση σε παρεμβάσεις που εστιάζουν σε επίπεδο γειτονιάς και ευρύτερων περιοχών. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει την επίτευξη μεγαλύτερης αποδοτικότητας κόστους και βελτιωμένης αποτελεσματικότητας, αξιοποιώντας συνδυαστικά ενεργειακές λύσεις και κοινές υποδομές.



Ο ρόλος της Τηλεθέρμανσης στην Ενεργειακή Μετάβαση

Τα δίκτυα τηλεθέρμανσης διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην επίτευξη των στόχων απολιγνιτοποίησης, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα προσιτή και αξιόπιστη θερμική ενέργεια για τον αστικό πληθυσμό. Η μετάβαση από τηλεθέρμανση που βασίζεται σε ορυκτά καύσιμα προς ανανεώσιμες και ηλεκτρικές λύσεις αποτελεί μία από τις σημαντικότερες προκλήσεις για τις ευρωπαϊκές πόλεις. Τρέχουσες τάσεις μετασχηματισμού της τηλεθέρμανσης:



ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ: Πόλεις όπως η Κοπεγχάγη, το Ελσίνκι και το Άμστερνταμ ενσωματώνουν ταχύτατα αντλίες θερμότητας μεγάλης κλίμακας και ηλεκτρικούς λέβητες που τροφοδοτούνται με ανανεώσιμη ηλεκτρική ενέργεια στα δίκτυά τους.



ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΗΛΙΑΚΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ: Πόλεις όπως η Växjö (Σουηδία) και η Παμπλόνα (Ισπανία) χρησιμοποιούν θερμικά ηλιακά συστήματα και γεωθερμικές πηγές μεγάλου βάθους για να μειώσουν την εξάρτηση από φυσικό αέριο.



ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΑΠΟΡΡΙΠΤΟΜΕΝΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ: Το Παρίσι χρησιμοποιεί θερμότητα από data centers και μονάδες επεξεργασίας λυμάτων για την παροχή θερμικής ενέργειας χαμηλών εκπομπών άνθρακα.



ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΟΠΙΚΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ: Οι ευρωπαϊκές οδηγίες προωθούν τη δημιουργία συστημάτων τηλεθέρμανσης με κοινοτική ιδιοκτησία, ενσωματώνοντας παραγωγούς - καταναλωτές (prosumers) που παράγουν, αποθηκεύουν και πωλούν ανανεώσιμη θερμότητα.

Συμπέρασμα: Προς Ένα Απολιγνιτοποιημένο Μέλλον για τη Θέρμανση

Τα ρυθμιστικά, χρηματοδοτικά και διακυβερνητικά πλαίσια της ΕΕ προσφέρουν ένα ισχυρό θεμέλιο για τις πόλεις ώστε να εφαρμόσουν τοπικά σχέδια θέρμανσης και ψύξης και ολοκληρωμένα προγράμματα ανακαίνισης. Για πόλεις όπως η Κοζάνη, η μετάβαση από τηλεθέρμανση με βάση τον λιγνίτη σε ανανεώσιμες και ηλεκτρικές λύσεις αποτελεί ταυτόχρονα πρόκληση και ευκαιρία για να ηγηθούν σε βιώσιμα αστικά ενεργειακά συστήματα. Με την ευθυγράμμιση των πολιτικών στόχων της ΕΕ, των μηχανισμών χρηματοδότησης και των πρωτοβουλιών των ίδιων των πόλεων, οι τοπικές αρχές μπορούν να διασφαλίσουν μια δίκαιη και οικονομικά αποδοτική ενεργειακή μετάβαση, προσφέροντας ταυτόχρονα κλιματικά ουδέτερες, ανθεκτικές και βιώσιμες αστικές περιοχές.

Μελέτες

Περίπτωσης

Πίνακας Έργων

ΣΤΑΔΙΑΚΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΤΗΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Κοιλάδα Saleska, Σλοβενία

Η κοιλάδα Saleska μεταβαίνει από τη λιγνιτική τηλεθέρμανση, στοχεύοντας σε 100% ανανεώσιμη ενέργεια έως το 2033. Το σχέδιο περιλαμβάνει αναβαθμίσεις του δικτύου, βελτιώσεις αποδοτικότητας και ενσωμάτωση καθαρών πηγών ενέργειας, με στόχο την οικονομική προσιτότητα και τη βιωσιμότητα. Το έργο χρηματοδοτείται από το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης, από εθνικούς πόρους καθώς και από την επιχορήγηση της ΕΤΕπ/ELENA, παρέχοντας γνώσεις για σταδιακή υλοποίηση και χρηματοδοτικές στρατηγικές για πόλεις εξαρτημένες από τον λιγνίτη, όπως η Κοζάνη.

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Χαϊδελβέργη, Γερμανία

Η μετατροπή της τηλεθέρμανσης στην Χαϊδελβέργη ενσωματώνει ηλιακή θερμότητα, βιομάζα και αντλίες θερμότητας μεγάλης κλίμακας, με στόχο την πλήρη απαλλαγή από τον άνθρακα έως το 2030. Ένα βασικό στοιχείο είναι οι εναλλακτικές λύσεις θέρμανσης για κτίρια που δεν είναι συνδεδεμένα στο δίκτυο, συμπεριλαμβανομένων των ηλεκτρικών αντλιών θερμότητας. Η πρωτοβουλία χρηματοδοτείται μέσω εθνικών επιδοτήσεων και ιδιωτικών επενδύσεων και λειτουργεί ως μοντέλο για τη μετάβαση της θέρμανσης στην Κοζάνη, αποδεικνύοντας την ολοκληρωμένη σχεδίαση και τους ποικίλους μηχανισμούς χρηματοδότησης.

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗ ΜΕ ΒΙΟΜΑΖΑ

Παμπλόνα, Ισπανία

Η περιοχή Txantrea στην Παμπλόνα είχε να αντιμετωπίσει τόσο την υψηλή κατανάλωση ενέργειας όσο και τα ξεπερασμένα συστήματα θέρμανσης, παράγοντες που την οδηγούσαν σε ενεργειακή φτώχεια. Η πόλη υλοποίησε εκτεταμένες ενεργειακές ανακαινίσεις, συμπεριλαμβανομένων βελτιώσεων της θερμικής μόνωσης και εγκατάστασης ενός δικτύου τηλεθέρμανσης με καύσιμο βιομάζα, μειώνοντας την κατανάλωση ενέργειας κατά 70% και τα ετήσια έξοδα θέρμανσης των νοικοκυριών κατά 560 ευρώ. Το έργο ύψους 40 εκατομμυρίων ευρώ χρηματοδοτήθηκε μέσω δανείου της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων (ΕΙΒ), ευθυγραμμιζόμενο με τη Στρατηγική Ενεργειακής Μετάβασης και Κλιματικής Αλλαγής της Παμπλόνα για το 2030. Αυτό το έργο αποδεικνύει πώς η θέρμανση περιοχής με βάση τη βιομάζα μπορεί να μειώσει αποτελεσματικά τις εκπομπές και την ενεργειακή φτώχεια.

ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗ ΒΑΣΙΣΜΕΝΗ ΣΤΗ ΒΙΟΜΑΖΑ

Växjö, Σουηδία

Η πόλη Växjö μετέβη σε ένα δίκτυο τηλεθέρμανσης που βασίζεται στη βιομάζα, χρησιμοποιώντας τοπικά υπολείμματα ξυλείας και δασικής παραγωγής. Η πρωτοβουλία αυτή μείωσε την εξάρτηση της πόλης από τα ορυκτά καύσιμα και μείωσε σημαντικά τις εκπομπές άνθρακα. Η χρηματοδότηση πραγματοποιήθηκε μέσω δημοτικών επενδύσεων και επιχορηγήσεων της ΕΕ. Η προσέγγιση της Växjö αποτελεί παράδειγμα της αποτελεσματικότητας της βιομάζας στην τηλεθέρμανση, ένα μοντέλο που μπορεί να εφαρμοστεί σε περιοχές με προσβάσιμους πόρους βιομάζας, όπως η Κοζάνη.

ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗ ΜΕ ΗΛΙΑΚΗ ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Salaspils, Λετονία

Η πόλη Salaspils ανέπτυξε μια εγκατάσταση τηλεθέρμανσης με ηλιακή θερμική ενέργεια για να αντιμετωπίσει το υψηλό κόστος θέρμανσης και την ενεργειακή φτώχεια. Το έργο, χρηματοδοτούμενο από κοινοτικά κονδύλια και δημοτικές επενδύσεις, μείωσε σημαντικά τα έξοδα θέρμανσης και τις εκπομπές άνθρακα. Ως μέλος του Συμφώνου των Δημάρχων, η Salaspils έχει δεσμευτεί για μείωση των εκπομπών CO2 κατά 40% έως το 2030. Η πρωτοβουλία αποτελεί ένα κλιμακούμενο μοντέλο για την Κοζάνη, ενσωματώνοντας την ηλιακή ενέργεια στην τηλεθέρμανση.

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΙΣ ΟΡΥΚΤΑ ΚΑΥΣΙΜΑ - ΜΕ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗ ΜΙΚΡΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ.

Γάνδη, Βέλγιο

Η Γάνδη καταργεί σταδιακά την εξάρτηση από το φυσικό αέριο μέσω μιας στρατηγικής που δίνει έμφαση στις αντλίες θερμότητας, τη μικρής κλίμακας τηλεθέρμανση και τις ενεργειακές αναβαθμίσεις κοινωνικών κατοικιών. Το κέντρο εξυπηρέτησης της πόλης υποστηρίζει την ανακαίνιση κατοικιών και την υιοθέτηση αντλιών θερμότητας, εξασφαλίζοντας ότι τα κτίρια είναι έτοιμα για τα μελλοντικά δίκτυα θέρμανσης. Με χρηματοδότηση από δημοτικούς και περιφερειακούς προϋπολογισμούς, καθώς και από το πρόγραμμα ELENA της ΕΤΕπ, το μοντέλο της Γάνδης αποδεικνύει τη βιωσιμότητα των αποκεντρωμένων λύσεων θέρμανσης για περιοχές που εξαρτώνται από τον λιγνίτη, όπως η Κοζάνη.

1 Κοιλάδα Saleska ΣΛΟΒΕΝΙΑ

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ
Κοιλάδα Šaleška (Σαλέσκα) (συμπ. Velenje), Σλοβενία

ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΛΗΣ
61,442

ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΑΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗ
~35,000 κάτοικοι

ΜΕΙΓΜΑ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
Επί του παρόντος 0% (≈80% λιγνίτης, 20% φυσικό αέριο). Στόχος: 100% ανανεώσιμες πηγές έως το 2033 (βιομάζα και ηλιοθερμία).

ΜΗΚΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
~400 km

ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
~320,000 MWh (320 GWh)

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ
€150 εκ.

ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ
Μείωση κατά ~25,000 τόνους CO_2 ετησίως στην αρχική φάση. Εξάλειψη ~80,000 τόνων CO_2 ετησίως με την πλήρη μετάβαση.

ΕΤΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ
2022

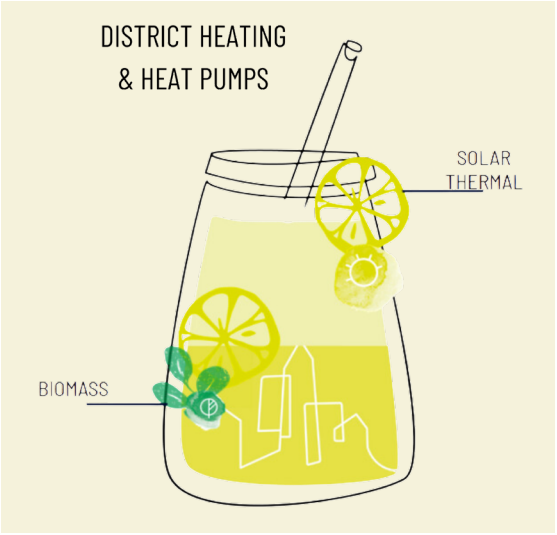
Η Πρόκληση

Το σύστημα τηλεθέρμανσης της Κοιλάδας Šaleška εξαρτάται εδώ και δεκαετίες από τον λιγνιτικό σταθμό Šoštanj (TEŠ) για την παραγωγή ατμού και ζεστού νερού. Ωστόσο, αυτό το σύστημα που βασίζεται στον λιγνίτη αντιμετωπίζει πλέον υπαρξιακή απειλή λόγω του σχεδίου της Σλοβενίας για πλήρη απολιγνιτοποίηση έως το 2033. Το δίκτυο, το οποίο ιδρύθηκε το 1959, είναι πλέον παρωχημένο και παρουσιάζει σημαντικές απώλειες θερμότητας, που ανέρχονται κατά μέσο όρο στο 26,4%. Επιπλέον, η θερμική πυκνότητα του δικτύου παραμένει σχετικά χαμηλή. Η κατανάλωση θερμότητας στην περιοχή είναι σχεδόν διπλάσια από τον εθνικό μέσο όρο των αστικών περιοχών, γεγονός που οφείλεται σε κτίρια χαμηλής ενεργειακής απόδοσης και απαρχαιωμένο εξοπλισμό. Αυτοί οι παράγοντες καθιστούν το σύστημα δαπανηρό και με υψηλές εκπομπές άνθρακα, ενώ οι καταναλωτές αντιμετωπίζουν περιστασιακές διακοπές θέρμανσης, γεγονός που υπονομεύει περαιτέρω την εμπιστοσύνη του κοινού.

Επιπλέον, η μετάβαση παρουσιάζει σημαντικά οικονομικά και κοινωνικά εμπόδια. Ο εκσυγχρονισμός ενός εκ των μεγαλύτερων δικτύων τηλεθέρμανσης της Σλοβενίας εκτιμάται ότι κοστίζει περίπου €130 εκατομμύρια, ποσό αδύνατο να συγκεντρωθεί τοπικά χωρίς εξωτερική στήριξη. Αρχικά, υπήρχε σκεπτικισμός – πολλοί κάτοικοι (ιδιαίτερα όσοι εργάζονταν σε δραστηριότητες λιγνίτη) ήταν επιφυλακτικοί ως προς την αλλαγή, ανησυχώντας για ενδεχόμενες αυξήσεις στο κόστος θέρμανσης ή για ζητήματα αξιοπιστίας. Ωστόσο, η επιτακτική ανάγκη εξάλειψης του λιγνίτη και η ευκαιρία αξιοποίησης των ευρωπαϊκών κονδυλίων μετάβασης δημιούργησαν ισχυρό κίνητρο για ανανεώσιμες λύσεις. Οι τοπικοί


RAZVOJNA AGENCIJA SAŠA
I FEEL SLOVENIA
Sofinancira Evropska unija
SKUPAJ DO PRIHRANKOV TOPLOTNE ENERGIJE
Preobrazba sistema daljinskega ogrevanja Šaleške doline
1 °C MANJ pomeni
6—8 %
manjšo porabo toplotne energije
3DIVERSE
Občina ŠOŠTANJ
MESTNA OBČINA VELENJE

ηγέτες αναγνώρισαν ότι η διατήρηση ενός συστήματος τηλεθέρμανσης – αλλά η μετάβαση του σε καθαρές μορφές ενέργειας – ήταν η μόνη βιώσιμη οδός για τη διασφάλιση της θερμικής ασφάλειας στο μέλλον και της προστασίας του περιβάλλοντος.



Λύση

Η Κοιλάδα Saleska υιοθέτησε ένα σχέδιο σταδιακού μετασχηματισμού (2022–2030) ώστε να επιτευχθεί 100% ανανεώσιμη τηλεθέρμανση έως το 2033. Η στρατηγική είναι να αντικατασταθεί σταδιακά ο λιγνίτης με ένα διαφοροποιημένο μείγμα ανανεώσιμων τεχνολογιών ενώ παράλληλα αναβαθμίζεται η υποδομή του δικτύου. Στην 1η Φάση (έως το 2026), η προτεραιότητα είναι η μείωση της ζήτησης θερμότητας και η δυνατότητα λειτουργίας σε χαμηλότερες θερμοκρασίες. Αυτό περιλαμβάνει την ανακαίνιση κτιρίων για μείωση κατανάλωσης (στόχος μείωσης >30%) και τη μείωση του θερμοκρασιακού καθεστώτος του δικτύου για να καταστεί συμβατό με νέες πηγές θερμότητας. Παράλληλα, ανακαινίζεται το δίκτυο διανομής (καλύτερη μόνωση, σύγχρονες αντλίες και συστήματα ελέγχου) για περιορισμό απωλειών.

Νέες μονάδες παραγωγής θερμότητας από ανανεώσιμες πηγές θα εισάγονται σταδιακά. Ένας ηλεκτρικός λέβητας (υψηλής τάσης ηλεκτρόδιο) και μεγάλες αντλίες θερμότητας θα αρχίσουν να τροφοδοτούν το δίκτυο καθώς η χρήση του λιγνίτη θα μειώνεται. Το σχέδιο περιλαμβάνει επίσης ένα μεγάλο πεδίο

ΒΗΜΑΤΑ

1

Μείωση Ζήτησης και Εκσυγχρονισμός Δικτύου

Η πρώτη φάση επικεντρώνεται στη μείωση της κατανάλωσης θερμότητας και την προετοιμασία του δικτύου για ενσωμάτωση ανανεώσιμων πηγών. Κύριες ενέργειες περιλαμβάνουν εκτεταμένες ανακαινίσεις κτιρίων με στόχο τη μείωση της ζήτησης κατά πάνω από 30%, μείωση της θερμοκρασίας λειτουργίας του δικτύου και αναβάθμιση της υποδομής διανομής με καλύτερη μόνωση, σύγχρονες αντλίες και έξυπνα συστήματα ελέγχου. Παράλληλα, ξεκινά η εγκατάσταση πιλοτικών μονάδων από ΑΠΕ — ένας ηλεκτρικός λέβητας υψηλής τάσης και μεγάλες αντλίες θερμότητας — για τη σταδιακή αντικατάσταση του άνθρακα.

2

Επέκταση της Παραγωγής Θερμότητας από ΑΠΕ

Αυτή η φάση επικεντρώνεται στην κλιμάκωση της παροχής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ώστε να καλυφθεί προοδευτικά όλη η ζήτηση της κοιλάδας για θέρμανση. Οι μεγάλες επενδύσεις περιλαμβάνουν την κατασκευή ενός μεγάλου εργοστασίου λεβήτων βιομάζας με χρήση τοπικών δασικών πόρων, την εγκατάσταση ενός εκτεταμένου ηλιοθερμικού πεδίου σε συνδυασμό με δεξαμενή θερμικής αποθήκευσης για νυχτερινή χρήση, και την αξιολόγηση πρόσθετων πηγών όπως γεωθερμία και βιομηχανική απορριπτόμενη θερμότητα. Στόχος είναι η πλήρως ανανεώσιμη παροχή θερμότητας έως το 2030, εξασφαλίζοντας ευελιξία και εποχιακή εξισορρόπηση.

ηλιοθερμίας σε συνδυασμό με δεξαμενή θερμικής αποθήκευσης, για τη συλλογή ηλιακής θερμότητας και την αποθήκευση της περίσσειας για χρήση κατά τη διάρκεια της νύχτας ή σε συννεφιασμένες ημέρες. Ένας λέβητας βιομάζας θα παρέχει τη βασική και αιχμιακή θερμική φόρτιση, χρησιμοποιώντας τοπική ξυλώδη βιομάζα. Άλλες πηγές, όπως η γεωθερμία ή η απορριπτόμενη θερμότητα, αξιολογούνται για περαιτέρω διαφοροποίηση του ενεργειακού μείγματος. Έως το 2030, η τροφοδοσία της τηλεθέρμανσης θα προέρχεται εξολοκλήρου από ανανεώσιμες πηγές – κυρίως ηλιοθερμία, βιομάζα και αντλίες θερμότητας – με τη θερμική αποθήκευση να εξισορροπεί τις εποχικές και ημερήσιες διακυμάνσεις. Αυτό το ποικιλόμορφο μείγμα διασφαλίζει αξιόπιστη παροχή θερμότητας ακόμη και καθώς οι λιγνιτικές μονάδες σταδιακά αποσύρονται.

Χρηματοδότηση & Διακυβέρνηση

Ένα ισχυρό χρηματοδοτικό σχέδιο στηρίζει τον μετασχηματισμό της τηλεθέρμανσης, συνδυάζοντας πόρους από την ΕΕ, το εθνικό και το τοπικό επίπεδο. Βασικός πυλώνας είναι το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης της ΕΕ, το οποίο παρέχει σημαντικές επιχορηγήσεις για την απολιγνιτοποίηση περιοχών της Σλοβενίας. Το έργο στην Κοιλάδα Σάλεσκα έχει εξασφαλίσει στήριξη από το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης της ΕΕ (με την απαιτούμενη εθνική συγχρηματοδότηση) για να καλύψει σημαντικό μέρος των επενδύσεων της 1ης Φάσης. Το Ταμείο Κλιματικής Αλλαγής της Σλοβενίας, που χρηματοδοτείται από τα έσοδα των δικαιωμάτων εκπομπών άνθρακα, αναμένεται επίσης να συγχρηματοδοτήσει το έργο, ουσιαστικά επανακατευθύνοντας τα έσοδα από ρύπους στην καθαρή ενέργεια. Σε τοπικό επίπεδο, η Δημοτική Επιχείρηση KPV και οι δήμοι συνεισφέρουν δικούς τους πόρους (ιδιαίτερα για την αναβάθμιση του δικτύου και τις μελέτες σχεδιασμού), επιδεικνύοντας τη δέσμευσή τους στο έργο.

3

Πλήρης Μετάβαση, Βελτιστοποίηση και Έξοδος από τα Ορυκτά Καύσιμα

Η τελική φάση διασφαλίζει την πλήρη εξάλειψη του λιγνίτη και οποιασδήποτε εφεδρείας από ορυκτά καύσιμα. Η προτεραιότητα μετατοπίζεται στη βελτιστοποίηση της συνολικής απόδοσης του συστήματος: ενσωμάτωση ψηφιακής παρακολούθησης, έξυπνης μέτρησης και τεχνολογιών προγνωστικής συντήρησης.
Η εξισορρόπηση νερού, η διαχείριση αποθήκευσης θερμότητας και τα μέτρα ευελιξίας φορτίου τελειοποιούνται. Έως το 2033, το σύστημα τηλεθέρμανσης της Κοιλάδας Šaleška θα λειτουργεί πλήρως με ανανεώσιμη ενέργεια, προσφέροντας αξιόπιστη, αποδοτική και οικονομικά προσιτή θέρμανση σε πάνω από 35.000 κατοίκους χωρίς εξάρτηση από άνθρακα.

Μέχρι το 2030, η παροχή θερμικής ενέργειας μέσω τηλεθέρμανσης θα προέρχεται αποκλειστικά από ανανεώσιμες πηγές – κυρίως ηλιοθερμία, βιομάζα και αντλίες θερμότητας – με τη θερμική αποθήκευση να εξομαλύνει τις εποχικές και ημερήσιες διακυμάνσεις. Αυτό το πολυδιάστατο μείγμα διασφαλίζει αξιόπιστη παροχή θερμότητας, ακόμη και με την σταδιακή απένταξη των λιγνιτικών

Για την ανάπτυξη και υλοποίηση των έργων, το Βέλενιε εξασφάλισε τεχνική υποστήριξη από το πρόγραμμα ELENA της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων (ΕΤΕπ). Το πρόγραμμα ELENA καλύπτει την εκπόνηση μελετών (τεχνικές μελέτες, επιχειρηματικά σχέδια, ενεργειακοί έλεγχοι) για τις εγκαταστάσεις ανανεώσιμης ενέργειας και τις ανακαινίσεις κτιρίων, εξασφαλίζοντας ότι τα σχέδια είναι έτοιμα προς επένδυση. Για τις επόμενες φάσεις, ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν πρόσθετες χρηματοδοτήσεις, όπως χαμηλότοκα δάνεια (π.χ. από την ΕΤΕπ ή εθνικές πηγές) για να συμπληρώσουν τις επιχορηγήσεις. Με τον συνδυασμό επιχορηγήσεων, στρατηγικών δανείων και τοπικών επενδύσεων, το πρόγραμμα μετάβασης ύψους 150 εκατομμυρίων ευρώ είναι οικονομικά βιώσιμο χωρίς να επιβαρύνει υπέρμετρα την τοπική κοινωνία.

Αντίκτυπος

Ο μετασχηματισμός του συστήματος τηλεθέρμανσης στην Κοιλάδα Šaleška έχει ήδη αποδώσει σημαντικά μετρήσιμα αποτελέσματα. Στην αρχική φάση, ο συνδυασμός αναβαθμίσεων στο δίκτυο και μέτρων ενεργειακής απόδοσης επιτυγχάνει ετήσια εξοικονόμηση θερμότητας περίπου 76.559 MWh, μειώνοντας τη ζήτηση κατά 25%. Αυτό συνεπάγεται μείωση της κατανάλωσης λιγνίτη κατά 21.150 τόνους ετησίως και αποφυγή 25.269 τόνων εκπομπών CO_2. Τα αρχικά αυτά οφέλη αναδεικνύουν την οικονομική αποδοτικότητα και τα κλιματικά πλεονεκτήματα του έργου.

Το σύστημα εξυπηρετεί περισσότερους από 35.000 καταναλωτές (σχεδόν 40.000 κατοίκους και πάνω από 650 βιομηχανικούς χρήστες) σε Velenje και Šoštanj. Παρά τη μετάβαση, οι τοπικές αρχές κατάφεραν να διατηρήσουν προσιτό το κόστος θέρμανσης – μέχρι τα τέλη του 2022, το Velenje κατέγραφε τη χαμηλότερη τιμή



Saleska, Σλοβενία

θέρμανσης στη Σλοβενία (~€79,5/MWh), περίπου στο ένα τρίτο του κόστους της ακριβότερης πόλης. Αυτό αποδεικνύει ότι η απανθρακοποίηση δεν επιτεύχθηκε εις βάρος της ενεργειακής προσιτότητας.
Κοιτώντας προς το μέλλον, οι προβλέψεις και οι στόχοι για την Κοιλάδα Šaleška δείχνουν ακόμα μεγαλύτερο αντίκτυπο έως το 2030 και μετά. Το σχέδιο στοχεύει σε πλήρη μετάβαση σε ανανεώσιμη θερμότητα έως το 2030–2033, ευθυγραμμιζόμενο με την κατάργηση του άνθρακα στη Σλοβενία μέχρι το 2033. Μέχρι το 2030, η πόλη του Velenje – μία από τις "Πόλεις Αποστολής" της ΕΕ για την κλιματική ουδετερότητα – στοχεύει σε μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 55% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 2005, προχωρώντας προς την πλήρη κλιματική ουδετερότητα έως το 2050. Η αντικατάσταση του άνθρακα με ένα μείγμα από αντλίες θερμότητας, ηλιοθερμικά/φωτοβολταϊκά συστήματα και άλλες ΑΠΕ θα εξαλείψει σχεδόν πλήρως τους ~80.000 τόνους CO_2 που εκπέμπει σήμερα το σύστημα θέρμανσης.

Παράλληλα, η μετάβαση ενισχύει την ενεργειακή ασφάλεια, μειώνοντας την εξάρτηση από μία πηγή (λιγνίτη) και διαφοροποιώντας το μείγμα παραγωγής θερμότητας. Επιπλέον, το έργο δημιουργεί πολλαπλά κοινωνικά και οικονομικά οφέλη: διασφαλίζει τη συνέχιση της παροχής θερμότητας μετά το κλείσιμο του λιγνιτικού σταθμού, δημιουργεί νέες θέσεις εργασίας σε ανανεώσιμες υποδομές και βελτιώνει την ποιότητα του αέρα στην περιοχή.

Συνολικά, ο μετασχηματισμός της τηλεθέρμανσης στην Κοιλάδα Šaleška αναμένεται να επιφέρει σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας, μείωση εκπομπών και ενίσχυση της ανθεκτικότητας. Οι προβλέψεις για το 2030 και μετέπειτα δείχνουν ένα πλήρως απανθρακοποιημένο, 100% ανανεώσιμο σύστημα θέρμανσης που θα εξυπηρετεί την κοινότητα με αξιοπιστία και οικονομική αποδοτικότητα μακροπρόθεσμα.



Sostanj Thermal Power Plant, Σλοβενία

Παράγοντες Επιτυχίας

Πολιτική Δέσμευση και Συντονισμένη Διακυβέρνηση: Η σύμπνοια και η ισχυρή πολιτική βούληση μεταξύ των δήμων Velenje, Šoštanj και Šmartno ob Paki, σε συνεργασία με τη Δημοτική Επιχείρηση KPV και το λιγνιτικό εργοστάσιο Šoštanj (TEŠ), αποτέλεσαν τον καταλύτη για τον συντονισμένο σχεδιασμό της μετάβασης. Η ευθυγράμμιση του σχεδίου με το εθνικό πλάνο κατάργησης του άνθρακα της Σλοβενίας (ορίζοντας το 2033) προσέφερε ένα σαφές ρυθμιστικό πλαίσιο και ενίσχυσε την αίσθηση του επείγοντος.

Δομημένη και Σταδιακή Στρατηγική Μετασχηματισμού: Ένα ολοκληρωμένο και σταδιακό σχέδιο μετάβασης (2022–2033) επέτρεψε την ομαλή πρόοδο, συνδυάζοντας τη μείωση της ζήτησης (μέσω ενεργειακών ανακαινίσεων και αναβαθμίσεων δικτύου) με τη σταδιακή ενσωμάτωση ανανεώσιμων πηγών θερμότητας, όπως αντλίες θερμότητας, ηλιοθερμικά συστήματα και βιομάζα. Αυτή η προσαρμοστική στρατηγική εξασφάλισε αρχικές επιτυχίες, ενώ έθεσε τις βάσεις για ένα πλήρως ανανεώσιμο και βιώσιμο μέλλον.

Αξιοποίηση Χρηματοδότησης από ΕΕ και Εθνικούς Πόρους: Η χρηματοδότηση από το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης της ΕΕ, το Ταμείο Κλίματος της Σλοβενίας και τον μηχανισμό ELENA αποτέλεσε κρίσιμο παράγοντα για την επιτυχία του έργου. Ο συνδυασμός επιχορηγήσεων, δανείων και τοπικής συγχρηματοδότησης διασφάλισε την υλοποίηση του επενδυτικού σχεδίου ύψους €150 εκατομμυρίων, χωρίς επιβάρυνση των καταναλωτών.

Χρήση Υφιστάμενων Υποδομών και Τοπικών Πόρων: Η αξιοποίηση της υπάρχουσας τοποθεσίας και των δικτύων του εργοστασίου TEŠ για την παραγωγή ανανεώσιμης θερμότητας περιόρισε τα κόστη και απέτρεψε συγκρούσεις στη χρήση γης. Επιπλέον, το στοιχείο βιομάζας θα αξιοποιήσει υπολείμματα δασοκομίας της περιοχής, ενισχύοντας την τοπική οικονομία και διασφαλίζοντας σταθερή παροχή καυσίμου.

Εμπλοκή της Κοινότητας και Συναίνεση: Η έγκαιρη εμπλοκή της κοινότητας, η διαφανής επικοινωνία και η παροχή τεχνικής υποστήριξης (π.χ. μονάδες ελέγχου θέρμανσης, προγράμματα ενημέρωσης) ενίσχυσαν την εμπιστοσύνη των πολιτών σε μια περιοχή με μακρά εξάρτηση από τον λιγνίτη, συμβάλλοντας στην ευρύτερη αποδοχή του έργου.

Εμπόδια

Τεχνική Πολυπλοκότητα Υποδομής Βασισμένης στον Λιγνίτη: Η μετάβαση από ένα σύστημα σχεδιασμένο για την χρήση λιγνίτη προς ένα ευέλικτο, δίκτυο θερμότητας με ανανεώσιμες πηγές απαιτούσε εκτεταμένες παρεμβάσεις. Αυτές περιλάμβαναν την ανανέωση των αγωγών του δικτύου, την ενίσχυση της μόνωσης και την εξισορρόπηση του συστήματος για να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των νέων θερμικών πηγών.

Υψηλή Κατανάλωση Ενέργειας λόγω Ενεργοβόρων Κτιρίων:
Η ανεπαρκής μόνωση και ο γηρασμένος εξοπλισμός οδήγησαν σε αυξημένη ζήτηση θερμότητας. Η απολιγνιτοποίηση καθιστούσε αναγκαίες τις εκτεταμένες ενεργειακές ανακαινίσεις και την αλλαγή συμπεριφοράς των κτηρίων, ενώ οι χρονοβόρες διαδικασίες έγκρισης σε πολυκατοικίες επιβράδυναν την πρόοδο.

Μεγάλη Κλίμακα Χρηματοδότησης και Μακροχρόνιος Ορίζοντας Απόδοσης:
Η επένδυση των €150 εκατομμυρίων αποτέλεσε σημαντική πρόκληση για την μικρή περιοχή, απαιτώντας συνδυασμό πολυεπίπεδης χρηματοδότησης. Η επιτυχία των επόμενων φάσεων εξαρτάται από την εξασφάλιση πρόσθετων πόρων και επενδύσεων.

Ρυθμιστικά και Κοινωνικά Εμπόδια:
Η ανάγκη για ομόφωνη έγκριση από ιδιοκτήτες πολυκατοικιών για την εγκατάσταση μονάδων θέρμανσης σε επίπεδο κτιρίου αποτέλεσε σημαντική πρόκληση. Το εμπόδιο αυτό ξεπεράστηκε μέσω έγκαιρης συνεργασίας με τους ιδιοκτήτες και παροχής απτών οικονομικών και ενεργειακών οφελών.

Κίνδυνος Διακοπής Εφοδιασμού Κατά τη Μετάβαση:
Η διασφάλιση αδιάλειπτης παροχής θερμότητας απαιτούσε την ταυτόχρονη μείωση του άνθρακα και την ανάπτυξη των ΑΠΕ, ενώ κρίσιμη ήταν και η εγκατάσταση προσωρινών εφεδρικών συστημάτων για την κάλυψη τυχόν κενών στην παροχή.



Έξυπνοι ρυθμιστές πίεσης και ροής επιτρέπουν απομακρυσμένο έλεγχο και σταθερή λειτουργία στο δίκτυο τηλεθέρμανσης Velenje

Τι μπορεί να μάθει η Κοζάνη

Η εμπειρία της Κοιλάδας Šaleška δείχνει ότι ο έγκαιρος προγραμματισμός και η μεθοδική υλοποίηση ενός οδικού χάρτη είναι καθοριστικής σημασίας για μια επιτυχημένη ενεργειακή μετάβαση. Στο Velenje, η μετάβαση ξεκίνησε έγκαιρα και εφαρμόστηκε σταδιακά, συνδυάζοντας την εξοικονόμηση ενέργειας με την ανάπτυξη νέων πηγών θερμότητας.

Η Κοζάνη θα πρέπει να ακολουθήσει μια παρόμοια προσέγγιση, επενδύοντας νωρίς σε αναβαθμίσεις του δικτύου τηλεθέρμανσης και σε μέτρα ενεργειακής αποδοτικότητας για να μειώσει τη ζήτηση θερμότητας και να διευκολύνει την ενσωμάτωση των ΑΠΕ. Ειδικά σε μια περιοχή με υψηλό ηλιακό δυναμικό και βιομάζα, η διαφοροποίηση των πηγών ενέργειας μπορεί να αποτελέσει κεντρικό άξονα της μετάβασης.

Αντί να αντικαταστήσει τον λιγνίτη με ένα μόνο καύσιμο (π.χ. φυσικό αέριο), η Κοζάνη μπορεί να υιοθετήσει ένα πολυσχιδές ενεργειακό μείγμα που θα περιλαμβάνει ηλιοθερμία, βιομάζα, αντλίες θερμότητας και ενδεχομένως γεωθερμία ή απορριπτόμενη θερμότητα από βιομηχανικές διεργασίες. Αυτή η στρατηγική θα ενισχύσει την ενεργειακή ασφάλεια και θα διασφαλίσει τη συνέχιση της παροχής θερμότητας, ακόμη και σε περιόδους αυξημένης ζήτησης.

Ένα ακόμη κρίσιμο μάθημα από την Κοιλάδα Šaleška είναι η σημασία του συντονισμού μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων και της αποτελεσματικής κινητοποίησης χρηματοδοτικών πόρων. Εκεί, η στενή συνεργασία μεταξύ της δημοτικής εταιρείας κοινής ωφέλειας KPV, των τοπικών δήμων και του εργοστασίου TEŠ, σε συνδυασμό με την αξιοποίηση των ευρωπαϊκών κονδυλίων από το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης, ήταν καθοριστική για την υλοποίηση του σχεδίου.

Αντίστοιχα, η Κοζάνη πρέπει να επιδιώξει τη δημιουργία ισχυρών συμπράξεων με τοπικούς και διεθνείς φορείς και να διασφαλίσει την πρόσβαση σε ευρωπαϊκά και εθνικά χρηματοδοτικά εργαλεία. Τέλος, η ενεργός συμμετοχή της κοινότητας στον σχεδιασμό και την υλοποίηση των έργων είναι απαραίτητη για την οικοδόμηση εμπιστοσύνης και τη διασφάλιση της κοινωνικής αποδοχής.

Στην περίπτωση της Σλοβενίας, η ανοιχτή επικοινωνία και η συμμετοχή των πολιτών μέσω διαβουλεύσεων και εκπαιδευτικών δράσεων συνέβαλαν καθοριστικά στην αλλαγή της στάσης των κατοίκων υπέρ της μετάβασης. Αντίστοιχα, η Κοζάνη μπορεί να αναπτύξει προγράμματα ευαισθητοποίησης και διαβούλευσης με τους πολίτες, αναδεικνύοντας τα μακροπρόθεσμα οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη μιας καθαρής και δίκαιης μετάβασης στη θέρμανση.

Βιβλιογραφία

1. **Balkan Green Energy News** (29 Aug 2023). Slovenian municipalities to decarbonize district heating system with TPP Šoštanj https://balkangreenenergynews.com/slovenian-municipalities-to-decarbonize-district-heating-system-with-tpp-sostanj

2. **Holding Slovenske Elektrarne (HSE)** – Press Release (21 Aug 2023). With the Šoštanj Thermal Power Plant towards a green transformation of the Šalek Valley district heating system. https://www.hse.si/en/with-the-sostanj-thermal-power-plant-towards-a-green-transformation-of-the-salek-valley-district-heating-system

3. **Municipality of Velenje** (2022). Green transformation of the district heating system in the Šalek Valley. https://www.velenje.si/en/projects-en/green-transformation

4. **Covenant of Mayors – Europe** (2023). Transforming Šaleška Valley's District Heating for a Sustainable Future. https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/transforming-saleska-valleys-district-heating-for-a-sustainable-future

5. **Danfoss** (2022). Improved hydronic balancing of the district heating network in Slovenia. https://www.danfoss.com/en/service-and-support/case-stories/dhs/improved-hydronic-balancing-of-the-district-heating-network-in-slovenia

6. **EIT Climate-KIC** (6 Sep 2023). Coal Roots, Green Shoots: How Velenje is balancing an industrial past with a clean future. https://www.climate-kic.org/news/coal-roots-green-shoots-how-velenje-is-balancing-an-industrial-past-with-a-clean-future

7. **The Green Tank** (15 Oct 2024). Gas is not a realistic solution for district heating in Western Macedonia. https://thegreentank.gr/en/2024/10/15/district-heating-flashtv

8. **Balkan Green Energy News** (5 Feb 2024). Greece's coal region turns to PV, heat pumps for district heating. https://balkangreenenergynews.com/slovenian-municipalities-to-decarbonize-district-heating-system-with-tpp-sostanj

2 Χαϋδελβέργη ΓΕΡΜΑΝΙΑ

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ Χαϋδελβέργη, Γερμανία		**ΜΕΙΓΜΑ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ** 26,5% από ανανεώσιμες πηγές (βιομάζα, βιοαέριο, αντλίες θερμότητας μεγάλης κλίμακας).
ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΛΗΣ ~160,000	**ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΑΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗ** ~81,000 residents	
ΜΗΚΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ 237 χλμ		**ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ** ~100,000 tCO_2/έτος
ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ~685 GWh		
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ~€825 εκ.		
ΕΤΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ 2013		

Η πρόκληση

Η Χαϊδελβέργη αντιμετώπισε μια κρίσιμη πρόκληση: τη μετατροπή του μακροχρόνια εδραιωμένου της συστήματος τηλεθέρμανσης από ορυκτά καύσιμα σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ιστορικά, το δίκτυο της πόλης χρησιμοποιούσε κατά κύριο λόγο το λιγνίτη και το φυσικό αέριο, συμπεριλαμβανομένης της θερμότητας που προερχόταν από τον μεγάλο **λιγνιτικό σταθμό παραγωγής ενέργειας** στο γειτονικό Μανχάιμ και από τοπικές μονάδες συμπαραγωγής με φυσικό αέριο. Αυτή η εξάρτηση αποτελούσε σοβαρό εμπόδιο για τους φιλόδοξους κλιματικούς στόχους της Χαϊδελβέργης. Η θέρμανση και το ζεστό νερό αντιστοιχούσαν σε **περισσότερο από το ένα τρίτο των εκπομπών CO_2 της πόλης**, επομένως η απανθρακοποίηση του θερμικού τομέα ήταν αναγκαία για να τηρηθεί η δέσμευση της πόλης για την προστασία του κλίματος. Το 2019, η Χαϊδελβέργη κήρυξε κλιματική έκτακτη ανάγκη και έθεσε φιλόδοξους στόχους – στοχεύοντας στην κλιματική ουδετερότητα έως το 2030 και σε **μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 95% έως το 2050.** Η υφιστάμενη κατάσταση, όπου τα μισά κτίρια της πόλης συνδέονταν σε ένα δίκτυο τηλεθέρμανσης που βασιζόταν κυρίως σε ορυκτά καύσιμα, ήταν ασύμβατη με αυτούς τους στόχους.

Αρκετά συγκεκριμένα προβλήματα υπογράμμιζαν την ανάγκη για αλλαγή. Πρώτον, η εξάρτηση από θερμότητα που παράγεται από λιγνίτη (μέσω του δικτύου του Μανχάιμ) και από συμπαραγωγή με φυσικό αέριο σήμαινε υψηλές εκπομπές CO_2 και έκθεση σε **διακυμάνσεις τιμών των ορυκτών καυσίμων.** Η πόλη αναγνώρισε ότι η συνέχιση της παροχής θερμότητας από εργοστάσιο λιγνίτη και η λειτουργία

λεβήτων φυσικού αερίου θα παγίωνε εκπομπές άνθρακα που δεν συνάδουν με το στρατηγικό της σχέδιο για την κλιματική προστασία (100% Climate Protection).

Δεύτερον, η επικείμενη κατάργηση του λιγνίτη στη Γερμανία (και το αναμενόμενο κλείσιμο ή μετατροπή του σταθμού του Μανχάιμ έως το 2030) απειλούσε την **ασφάλεια της παροχής θερμότητας**. Η Χαϊδελβέργη έπρεπε να βρει εναλλακτικές βιώσιμες πηγές θερμότητας για να αντικαταστήσει αυτήν την παροχή μέσα σε στενά χρονικά περιθώρια.

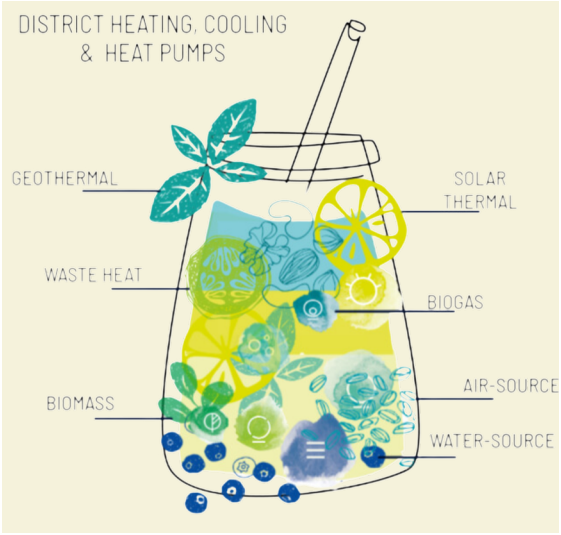
Τρίτον, περίπου το 50% των κτιρίων – κυρίως παλαιότερα, με κακή θερμομόνωση – εξακολουθούσαν να θερμαίνονται με **αυτόνομα συστήματα πετρελαίου ή φυσικού αερίου**. Η επέκταση του δικτύου τηλεθέρμανσης ή άλλων ανανεώσιμων λύσεων σε αυτά τα κτίρια ήταν απαραίτητη για τον περιορισμό των εκπομπών και τη βελτίωση της αποδοτικότητας. Αυτό σήμαινε την ανάγκη υπέρβασης της πρακτικής και κατασκευαστικής πρόκλησης της επέκτασης του δικτύου σε πυκνοδομημένες αστικές περιοχές, διαδικασία που μπορεί να είναι δαπανηρή και προβληματική.

Εκτός από τα ζητήματα υποδομής και τεχνικής φύσης, η Χαϊδελβέργη έπρεπε να κινητοποιήσει τη **στήριξη των εμπλεκόμενων φορέων και τις απαραίτητες επενδύσεις** για την υλοποίηση της μετάβασης. Ο Δήμος και η δημοτική επιχείρηση κοινής ωφέλειας είχαν το κίνητρο της μείωσης της τοπικής ρύπανσης και του ανθρακικού αποτυπώματος: για παράδειγμα, το σύστημα τηλεθέρμανσης είχε ιστορικά μειώσει τη χρήση χιλιάδων οικιακών θερμαστρών άνθρακα, βελτιώνοντας την ποιότητα του αέρα. Τώρα, η πρόκληση ήταν να βασιστούν σε αυτή την κληρονομιά και να μετασχηματίσουν το σύστημα ώστε να λειτουργεί κυρίως με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η πίεση των κλιματικών στόχων, σε συνδυασμό με την ανάγκη για ασφαλή και προσιτή θερμική παροχή για τους πολίτες, καθόρισαν το πλαίσιο για την προσπάθεια της Χαϊδελβέργης για έναν πλήρη μετασχηματισμό της τηλεθέρμανσης με βάση τις ΑΠΕ.

Λύση

Η προσέγγιση της Χαϊδελβέργης για βιώσιμη τηλεθέρμανση περιλαμβάνει την ενσωμάτωση ποικίλων ανανεώσιμων και χαμηλών σε άνθρακα πηγών ενέργειας. Η πρωτοβουλία **«Πράσινη Τηλεθέρμανση»**, υπό την ηγεσία της δημοτικής επιχείρησης κοινής ωφέλειας της πόλης σε συνεργασία με την περιβαλλοντική υπηρεσία του Δήμου, εστιάζει στην αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών στην παροχή θερμότητας. Κεντρικό έργο αποτέλεσε η κατασκευή ενός **σταθμού συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (ΣΗΘ), με καύση ξύλου** στην περιοχή Pfaffengrund, ο οποίος τέθηκε σε λειτουργία το 2013–2014. Η μονάδα βιομάζας, που χρησιμοποιεί κατά 90% τοπικά παραγόμενα ξυλώδη απόβλητα, καλύπτει το 14% των αναγκών της πόλης σε θέρμανση και μειώνει τις εκπομπές CO_2 κατά 32.000 τόνους ετησίως. Επιπλέον, τέσσερις μονάδες ΣΗΘ (Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας) που λειτουργούν με καύσιμο βιοαέριο/βιομεθάνιο συνεισφέρουν επιπλέον 6% της θερμικής παραγωγής, συμβάλλοντας περαιτέρω στην απολιγνιτοποίηση του ενεργειακού μείγματος.

Για να αξιοποιήσει εξωτερικές ανανεώσιμες πηγές, η Χαϊδελβέργη αντλεί θερμότητα από το εργοστάσιο ενεργειακής αξιοποίησης απορριμμάτων (WtE) του Μανχάιμ, μέσω αγωγού που συνδέει τα δίκτυα των δύο πόλεων. Αυτή η συνεργασία διασφαλίζει ότι κατά τη θερινή περίοδο, η τηλεθέρμανση είναι πλήρως απαλλαγμένη από εκπομπές άνθρακα. Το βιογενές ποσοστό της θερμότητας από το WtE λογίζεται ως ανανεώσιμο, ενώ το υπόλοιπο θεωρείται κλιματικά ουδέτερο.



Η δημοτική επιχείρηση κοινής ωφέλειας της πόλης και η MVV Energie Mannheim έχουν μακροπρόθεσμη σύμβαση για τη σταδιακή αντικατάσταση της θερμότητας που προέρχεται από λιγνίτη με βιώσιμες πηγές έως το 2030. Η Χαϊδελβέργη πρωτοπορεί επίσης στην εφαρμογή καινοτόμων τεχνολογιών στην τηλεθέρμανση. Το 2023, η πόλη έθεσε σε λειτουργία ένα **«καινοτόμο σύστημα ΣΗΘ»** (iKWK – innovative Kraft-Wärme-Kopplung), το πρώτο του είδους του στη Γερμανία. Το σύστημα αυτό συνδυάζει τρεις κινητήρες ΣΗΘ (Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας) που λειτουργούν με αέριο, βιομηχανικές αντλίες θερμότητας αέρα-νερού και έναν ηλεκτρικό λέβητα, όλα διασυνδεδεμένα και διαχειριζόμενα ως μία ευέλικτη μονάδα. Οι αντλίες θερμότητας, που μπορούν να αξιοποιούν εξωτερικό αέρα με θερμοκρασία έως και 5°C, αλλάζουν λειτουργία ανάλογα με την εποχική ζήτηση, μεγιστοποιώντας τη χρήση πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας. Μια δεξαμενή θερμικής αποθήκευσης 20.000 m³, που λειτουργεί από το 2019, αποθηκεύει πλεονάζουσα θερμότητα από ανανεώσιμες πηγές και μονάδες ΣΗΘ, σταθεροποιώντας τόσο την παροχή θερμότητας όσο και το ηλεκτρικό δίκτυο.

ΒΗΜΑΤΑ

1

Αρχικό Δίκτυο και Περιφερειακή Ενσωμάτωση

Η τηλεθέρμανση της Χαϊδελβέργης ξεκίνησε το 1934 και συνδέθηκε με το δίκτυο του Μανχάιμ τη δεκαετία του 1980, εισάγοντας θερμότητα από εκεί. Μέχρι το 2010, περίπου το 50% της πόλης βασιζόταν στο σύστημα, το οποίο παρέμενε κυρίως εξαρτημένο από ορυκτά καύσιμα.
Αυτή η μακροχρόνια υποδομή αποτέλεσε τη βάση για την εξέλιξη σε ένα πιο πράσινο και ολοκληρωμένο σύστημα τηλεθέρμανσης.

2

Στρατηγικός Σχεδιασμός

Το 2010, η Stadtwerke Heidelberg ξεκίνησε το πρόγραμμα «Ενεργειακή Στρατηγική 2020» για την επέκταση και την απολιγνιτοποίηση της θέρμανσης.
Μια μονάδα ΣΗΘ (Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας) με καύση βιομάζας και μονάδες ΣΗΘ με βιομεθάνιο τέθηκαν σε λειτουργία έως το 2014.
Η ισχυρή πολιτική ηγεσία της πόλης και η υποστήριξη του κοινού επέτρεψαν την πρόοδο προς φιλικότερες προς το περιβάλλον μορφές θερμότητας, εγκαινιάζοντας τη μετάβαση από τα ορυκτά καύσιμα σε πιο βιώσιμες πηγές τηλεθέρμανσης.

Στην πλευρά της ζήτησης, η Χαϊδελβέργη επεκτείνει το δίκτυο τηλεθέρμανσής της, **στοχεύοντας σε αύξηση της κάλυψης από 50% σε 70%.** Νέες αστικές περιοχές, όπως οι περιοχές Bahnstadt και Patrick-Henry-Village, βασίζονται αποκλειστικά στην τηλεθέρμανση και σε ανανεώσιμες πηγές. Για τα κτίρια που βρίσκονται εκτός δικτύου, η πόλη προωθεί **εναλλακτικές λύσεις όπως ηλεκτρικές αντλίες θερμότητας και ηλιοθερμικά συστήματα**. Η δομή διακυβέρνησης περιλαμβάνει την δημοτική επιχείρηση κοινής ωφέλειας της πόλης, το δημοτικό συμβούλιο και τοπικές περιβαλλοντικές οργανώσεις. Η συμμετοχή των πολιτών ενθαρρύνεται μέσω ενεργειακών συνεταιρισμών και επενδυτικών ευκαιριών σε υποδομές θέρμανσης.

Μέχρι το 2020, το δίκτυο τηλεθέρμανσης της Χαϊδελβέργης είχε φτάσει σε ποσοστό 50% ανανεώσιμης ενέργειας, με σχέδια για ενσωμάτωση ηλιοθερμικής και γεωθερμικής ενέργειας πριν από το 2030. Αυτή η ολιστική στρατηγική, που συνδυάζει τεχνολογική καινοτομία, περιφερειακές συμπράξεις και υποστήριξη πολιτικής, θέτει τη Χαϊδελβέργη σε σταθερή πορεία για πλήρη απολιγνιτοποίηση της θέρμανσης έως το τέλος της δεκαετίας.

Χρηματοδότηση

Η μετάβαση της Χαϊδελβέργης σε ένα σύστημα τηλεθέρμανσης με βάση τις ανανεώσιμες πηγές απαιτεί επενδύσεις ύψους €825 εκατομμυρίων έως το 2030, για την κατασκευή νέων μονάδων, την επέκταση του δικτύου και την αναβάθμιση των υποδομών. Η δημοτική επιχείρηση κοινής ωφέλειας της πόλης Stadtwerke Heidelberg είναι ο βασικός επενδυτής, χρηματοδοτώντας τα έργα μέσω **κεφαλαιουχικών προϋπολογισμών και μακροπρόθεσμων δανείων**, συχνά με την υποστήριξη δημόσιων τραπεζών όπως η KfW. Ενδεικτικές επενδύσεις περιλαμβάνουν τον λέβητα **βιομάζας ΣΗΘ αξίας €20 εκατομμυρίων** και τον **πύργο αποθήκευσης**

3

Επέκταση και Βελτιστοποίηση

Μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 2010, η ανανεώσιμη θερμότητα έφτασε το 20%. Η Χαϊδελβέργη επέκτεινε το δίκτυο τηλεθέρμανσης κατά 3–4 χλμ ετησίως.
Ένας πύργος ζεστού νερού 12.800 m^3 ενίσχυσε τις δυνατότητες αποθήκευσης και αύξησε την ευελιξία του συστήματος.
Η συνεργασία με την MVV αύξησε τη χρήση απορριπτόμενης θερμότητας, μειώνοντας την εξάρτηση από τον λιγνίτη.
Η πόλη ξεκίνησε επίσης εκστρατεία προώθησης της ηλιοθερμίας σε περιοχές εκτός δικτύου. Το ποσοστό ανανεώσιμης ενέργειας έφτασε το 50% το 2020.

4

Σχέδιο για τη Θερμότητα και Καινοτόμα Έργα

Το 2023, η Χαϊδελβέργη ολοκλήρωσε το Δημοτικό Σχέδιο Θέρμανσης, στοχεύοντας σε κλιματικά ουδέτερη θερμότητα έως το 2030.
Το πρώτο έργο τηλεθέρμανσης στη Γερμανία με χρήση αντλιών θερμότητας αέρα τέθηκε σε λειτουργία, συνδυάζοντας αντλίες θερμότητας και τεχνολογία power-to-heat.
Παρά τις καθυστερήσεις λόγω COVID, τα χρονοδιαγράμματα τηρήθηκαν. Η πόλη συμφώνησε με το Μανχάιμ να καταργήσουν τον λιγνίτη έως το 2030, αξιοποιώντας θερμότητα από τον ποταμό και γεωθερμικές πηγές.

5

Συνεχιζόμενα και Μελλοντικά Βήματα

Η Χαϊδελβέργη καταργεί σταδιακά το φυσικό αέριο και τον λιγνίτη, δίνοντας έμφαση σε αντλίες θερμότητας από τον ποταμό Neckar, ανάκτηση θερμότητας από λύματα και ηλιοθερμία.
Κάθε χρόνο προστίθενται περισσότερα κτίρια στο δίκτυο. Έως το 2030, σχεδόν όλη η θερμότητα θα προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ή απορριπτόμενη ενέργεια.
Η πλήρης κλιματική ουδετερότητα έχει τεθεί ως στόχος για το 2035, εδραιώνοντας τη Χαϊδελβέργη ως πρότυπο πόλης με βιώσιμη τηλεθέρμανση.

θερμότητας των €15 εκατομμυρίων, αμφότερα χρηματοδοτούμενα από τη δημοτική επιχείρηση. Η υποστήριξη του δήμου διασφαλίζει ευνοϊκούς όρους δανεισμού και σταθερή ροή χρηματοδότησης για την υλοποίηση του μετασχηματισμού.

Οι εθνικές και πολιτειακές επιδοτήσεις παίζουν κρίσιμο ρόλο, με ομοσπονδιακά προγράμματα όπως ο Νόμος για τη Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας και το Ομοσπονδιακό Πρόγραμμα Χρηματοδότησης για Αποδοτικά Δίκτυα Θέρμανσης να προσφέρουν επιχορηγήσεις για την ενσωμάτωση ανανεώσιμων πηγών και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Σημαντική ενίσχυση δόθηκε και για την εγκατάσταση του συστήματος iKWK το 2023, το οποίο έλαβε κρατική χρηματοδότηση στο πλαίσιο δημόσιου διαγωνισμού. Η κυβέρνηση της Βάδης-Βυρτεμβέργης στηρίζει επίσης τον δημοτικό σχεδιασμό θέρμανσης, διαθέτοντας κονδύλια για μελέτες εφαρμογής και πιλοτικά έργα.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση προσφέρει πρόσθετη υποστήριξη μέσω τεχνικής βοήθειας και κλιματικών πρωτοβουλιών όπως το Covenant of Mayors (Σύμφωνο των Δημάρχων). Αν και η άμεση χρηματοδότηση από την ΕΕ για το σύστημα τηλεθέρμανσης της Χαϊδελβέργης είναι περιορισμένη, η συμμετοχή της πόλης σε δίκτυα όπως οι C40 Cities έχει διευκολύνει την πρόσβαση σε χρηματοδοτικά εργαλεία. Επιπλέον, ευρωπαϊκά προγράμματα έχουν συμβάλει στην ερευνητική υποστήριξη, όπως στο πιλοτικό έργο αξιοποίησης θερμότητας από τον ποταμό.

Καινοτόμες μορφές χρηματοδότησης περιλαμβάνουν **συμπράξεις δημόσιου και ιδιωτικού τομέα και επενδύσεις πολιτών**. Το 2024, η Stadtwerke Heidelberg συγκέντρωσε €6 εκατομμύρια μέσω ιδιωτικών κεφαλαίων – πιθανότατα με τη μορφή πράσινων ομολόγων ή μετοχών πολιτών. Η επιχείρηση συνεργάζεται επίσης με ενεργειακούς συνεταιρισμούς για την υλοποίηση έργων μικρής κλίμακας με ΑΠΕ. Επιπλέον, μια μακροπρόθεσμη σύμβαση με τη MVV Mannheim βοηθά στην επιμερισμένη κατανομή του επενδυτικού κόστους, μέσω της εξωτερικής προμήθειας θερμότητας.



Χαϋδελβέργη, Γερμανία

Αντίκτυπος

Η στρατηγική της Χαϊδελβέργης για την τηλεθέρμανση με ανανεώσιμες πηγές έχει οδηγήσει σε σημαντική βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, μείωση των εκπομπών και αξιοσημείωτα οικονομικά και κοινωνικά οφέλη. Μέσω της ενσωμάτωσης **βιομάζας, βιοαερίου και απορριπτόμενης θερμότητας**, η πόλη πέτυχε, έως τις αρχές του 2020, ποσοστό 50% παροχής θερμότητας χωρίς εκπομπές άνθρακα, αποφεύγοντας πάνω από 100.000 τόνους CO_2 ετησίως σε σύγκριση με ένα σενάριο αποκλειστικής χρήσης ορυκτών καυσίμων. Μόνο ο λέβητας βιομάζας ΣΗΘ μειώνει τις εκπομπές κατά 32.000 τόνους CO_2 κάθε χρόνο. Μεταξύ 1987 και 2015, οι εκπομπές CO_2 από στατικές πηγές ενέργειας μειώθηκαν κατά 7%, παρά την αύξηση του πληθυσμού και της ενεργειακής κατανάλωσης. Η Χαϊδελβέργη αναμένεται να επιτύχει μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 50% έως το 2030.

Η απόδοση του συστήματος βελτιώθηκε ουσιαστικά χάρη στην τεχνολογία ΣΗΘ και την αξιοποίηση απορριπτόμενης θερμότητας, περιορίζοντας την εξάρτηση από ορυκτά καύσιμα. Η μονάδα βιομάζας ΣΗΘ παράγει ταυτόχρονα ηλεκτρισμό και θερμότητα, αξιοποιώντας πλήρως το ενεργειακό της δυναμικό, ενώ οι διασυνδέσεις με βιομηχανικές εγκαταστάσεις και μονάδες καύσης απορριμμάτων συμβάλλουν στην ελαχιστοποίηση των θερμικών απωλειών. Μέχρι το 2020, **η χρήση φυσικού αερίου για θέρμανση είχε μειωθεί στο 41% της συνολικής ζήτησης**. Η επέκταση του δικτύου και η αντικατάσταση πετρελαϊκών λεβήτων αύξησαν την ενεργειακή απόδοση κατά 30–40% ανά κτίριο.

Σε οικονομικό επίπεδο, το σύστημα τηλεθέρμανσης εξασφαλίζει σταθερότητα τιμών, προστατεύοντας τους καταναλωτές από διακυμάνσεις όπως η ενεργειακή κρίση του 2022, εξοικονομώντας εκατομμύρια ευρώ. Παράλληλα, δημιουργεί θέσεις εργασίας σε τομείς όπως οι κατασκευές, η λειτουργία των εγκαταστάσεων και οι εφοδιαστικές αλυσίδες βιομάζας. Το καινοτόμο έργο iKWK έχει ενισχύσει τη φήμη της Χαϊδελβέργης, προσελκύοντας ερευνητικές πρωτοβουλίες και περιβαλλοντικό τουρισμό.

Η ενεργειακή ασφάλεια ενισχύθηκε μέσω της χρήσης πολλαπλών ανανεώσιμων πηγών και της ύπαρξης εκτεταμένων υποδομών αποθήκευσης θερμότητας, οι οποίες διασφαλίζουν την ομαλή παροχή ακόμη και σε περιόδους αιχμής ή διακοπών. Τα περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη περιλαμβάνουν βελτίωση της ποιότητας του αέρα και μείωση των εκπομπών των νοικοκυριών. Η συμμετοχή των πολιτών, μέσω ξεναγήσεων, ενημερωτικών δράσεων και κοινοτικής εμπλοκής, έχει ενισχύσει την τοπική υπερηφάνεια και την κατανόηση των θεμάτων ανανεώσιμης ενέργειας, καθιστώντας τη Χαϊδελβέργη διεθνές πρότυπο για τη βιώσιμη τηλεθέρμανση.

Παράγοντες Επιτυχίας

Ισχυρή Πολιτική Δέσμευση και Στρατηγικός Σχεδιασμός: Η ενεργειακή αναδιοργάνωση της τηλεθέρμανσης στη Χαϊδελβέργη υποστηρίχθηκε από ισχυρή πολιτική ηγεσία και σαφείς στόχους για κλιματική ουδετερότητα, ενταγμένους στο «Ενεργειακό Σχέδιο 2030». Η στενή συνεργασία μεταξύ της δημοτικής αρχής και της δημοτικής επιχείρησης Stadtwerke Heidelberg επέτρεψε τον στοχευμένο σχεδιασμό και την αποτελεσματική κινητοποίηση πόρων.

Τεχνολογική Καινοτομία και Ενεργειακή Διεύρυνση: Η τεχνολογική καινοτομία ήταν καθοριστική. Το πρωτοποριακό σύστημα iKWK, το οποίο συνδυάζει μονάδες ΣΗΘ, μεγάλες αντλίες θερμότητας αέρα-νερού και θερμική αποθήκευση 20.000 m³, ενίσχυσε σημαντικά την ευελιξία του συστήματος. Το διαφοροποιημένο ενεργειακό μείγμα — που περιλαμβάνει ΣΗΘ με βιομάζα, βιομεθάνιο, απορριπτόμενη θερμότητα από το Μανχάιμ και μελλοντικές αντλίες θερμότητας από τον ποταμό — επέτρεψε στην πόλη να ξεπεράσει το 50% σε θερμότητα από ανανεώσιμες πηγές.

Εμπλοκή Φορέων και Συμμετοχή Πολιτών: Η έγκαιρη και συνεχής συμμετοχή των πολιτών ενίσχυσε την κοινωνική αποδοχή. Ο εμβληματικός πύργος αποθήκευσης θερμότητας λειτούργησε τόσο τεχνικά όσο και εκπαιδευτικά, ενώ τα επενδυτικά σχήματα πολιτών και οι τοπικοί ενεργειακοί συνεταιρισμοί ενίσχυσαν τη συμμετοχή της κοινότητας.

Σταθερό Χρηματοδοτικό Πλαίσιο και Εξωτερική Στήριξη: Ένα μείγμα δημοτικών επενδύσεων, ομοσπονδιακών επιδοτήσεων (όπως ο Νόμος για τη ΣΗΘ στη Γερμανία) και ευρωπαϊκών προγραμμάτων στήριξε τη χρηματοδότηση της Χαϊδελβέργης. Μακροπρόθεσμες συμβάσεις με περιφερειακούς εταίρους και ευρωπαϊκά ταμεία καινοτομίας διασφάλισαν οικονομική βιωσιμότητα και επιτάχυναν την ενσωμάτωση των ΑΠΕ.



Μονάδα Συμπαραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας και Θερμότητας

Εμπόδια

Μακροχρόνια Εξάρτηση από Ορυκτά Καύσιμα και Μετάβαση Ενεργειακής Παροχής: Η έντονη εξάρτηση της Χαϊδελβέργης από λιγνίτη και φυσικό αέριο — ιδίως μέσω της μονάδας ΣΗΘ του Μανχάιμ — δημιούργησε σοβαρές δυσκολίες στην πορεία προς την απολιγνιτοποίηση. Η ανάγκη αντικατάστασης αυτής της θερμικής παροχής, διατηρώντας παράλληλα την ασφάλεια του εφοδιασμού, απαίτησε πολύπλοκες διαβουλεύσεις μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων.

Αναβάθμιση Υποδομών και Τεχνικές Προκλήσεις:Η επέκταση και ο εκσυγχρονισμός του δικτύου περιλάμβαναν την ενσωμάτωση τεχνολογιών ανανεώσιμης ενέργειας και την κατασκευή νέων αγωγών μέσα σε πυκνοδομημένες περιοχές — μια διαδικασία με σημαντικές τεχνικές και λειτουργικές δυσκολίες.

Συντονισμός Φορέων και Ρυθμιστικά Εμπόδια: Η σύγκλιση διαφορετικών εμπλεκόμενων γύρω από κοινούς κλιματικούς στόχους προϋπέθετε διαφανείς διαδικασίες διακυβέρνησης. Παράλληλα, ρυθμιστικές απαιτήσεις όπως ο υποχρεωτικός δημοτικός σχεδιασμός θέρμανσης στη Βάδη-Βυρτεμβέργη πρόσθεσαν πολυπλοκότητα, αλλά ενίσχυσαν τη σαφήνεια και τη μακροπρόθεσμη στρατηγική.

Απρόβλεπτες Εξωτερικές Συνθήκες και Καθυστερήσεις: Η πανδημία COVID-19 προκάλεσε καθυστερήσεις στην υλοποίηση έργων και προβλήματα στις αλυσίδες εφοδιασμού. Ωστόσο, η σταδιακή εφαρμογή του σχεδίου, η ευελιξία στη διαχείριση και η διαρκής πολιτική στήριξη επέτρεψαν στη Χαϊδελβέργη να παραμείνει εντός πορείας για την επίτευξη του στόχου κλιματικά ουδέτερης τηλεθέρμανσης έως το 2030.

Το διαφοροποιημένο ενεργειακό μείγμα — που περιλαμβάνει ΣΗΘ με βιομάζα, βιομεθάνιο, απορριπτόμενη θερμότητα από το Μανχάιμ και μελλοντικές αντλίες θερμότητας από τον ποταμό — επέτρεψε στην πόλη να ξεπεράσει το 50% σε θερμότητα από ανανεώσιμες πηγές.



Τοποθέτηση σωλήνων τηλεθέρμανσης στην Lutherstraße στη Χαϊδελβέργη

Τι μπορεί να μάθει η Κοζάνη

Για να εξασφαλίσει σταθερή και προσιτή θέρμανση για τα 28.000 διαμερίσματα που είναι συνδεδεμένα στο σύστημα, η Κοζάνη χρειάζεται να διαφοροποιήσει τις ενεργειακές της πηγές και να εκσυγχρονίσει το σύστημα τηλεθέρμανσης. Αντλώντας εμπειρίες και πρακτικά συμπεράσματα από την πορεία της Χαϊδελβέργης, η πόλη μπορεί να αξιοποιήσει ένα συνδυασμό λύσεων: μονάδες ΣΗΘ με βιομάζα (χρησιμοποιώντας τοπικά δασικά υπολείμματα), εκτεταμένα ηλιοθερμικά πάρκα σε αποκατεστημένα εδάφη πρώην ορυχείων, καθώς και γεωθερμία ή αντλίες θερμότητας από νερό και άλλες υδατικές πηγές. Ένα τέτοιο ενεργειακό μείγμα θα είναι ταυτόχρονα ανθεκτικό και ευέλικτο.

Η αξιοποίηση απορριπτόμενης θερμότητας από βιομηχανικές εγκαταστάσεις, σε συνδυασμό με μονάδες ΣΗΘ και αντλίες θερμότητας, μπορεί να ενισχύσει την ενεργειακή απόδοση, τη σταθερότητα του συστήματος και την ικανότητά του να ενσωματώνει ανανεώσιμη ενέργεια. Το ίδιο κρίσιμος είναι και ο ρόλος του στρατηγικού δημοτικού σχεδιασμού — με τη συμμετοχή των πολιτών, των τοπικών επιχειρήσεων, της ακαδημαϊκής κοινότητας και ευρωπαϊκών πρωτοβουλιών όπως οι Mission Cities — ώστε να διαμορφωθεί ένα πλαίσιο εμπιστοσύνης, αποδοχής και ενεργής συμμετοχής στη διαδικασία ενεργειακού μετασχηματισμού.

Η αναβάθμιση των υποδομών, η επέκταση του δικτύου και η μείωση της θερμοκρασίας λειτουργίας θα επιτρέψουν την περαιτέρω ενσωμάτωση ανανεώσιμων πηγών και θα βελτιώσουν τη συνολική αποδοτικότητα του συστήματος. Η αξιοποίηση ευρωπαϊκών χρηματοδοτικών εργαλείων μπορεί να μειώσει δραστικά το αρχικό κόστος επένδυσης, εξασφαλίζοντας σταθερές τιμές για τους καταναλωτές σε βάθος χρόνου. Με τον συνδυασμό διαφοροποιημένων ανανεώσιμων πηγών, ευέλικτων τεχνολογιών, τεχνικά ώριμων υποδομών και συμμετοχικού σχεδιασμού, η Κοζάνη έχει μπροστά της μια καθαρά διαμορφωμένη προοπτική για τη ριζική αναβάθμιση του θερμικού της συστήματος.

Με την υψηλή ηλιοφάνεια της περιοχής, τις διαθέσιμες εκτάσεις από πρώην λιγνιτωρυχεία και την πρόσβαση σε ευρωπαϊκά χρηματοδοτικά μέσα για την απολιγνιτοποίηση, η πόλη μπορεί να σχεδιάσει ένα μέλλον χωρίς λιγνίτη και να αποτελέσει πρότυπο για άλλες περιοχές που εξακολουθούν να εξαρτώνται από ορυκτά καύσιμα.

Βιβλιογραφία

1. **CITÉGO (2019) – Heidelberg: Sustainable Living for All** https://www.citego.org/bdf_fiche-document-1822_en.html

2. **Covenant of Mayors Europe (2023) – Heidelberg's District Heating Story** https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/heidelbergs-district-heating-story

3. **REN21 (2021) – Renewables in Cities: Heidelberg Entry** https://www.ren21.net/cities-2021/cities/heidelberg/heidelberg

4. **Stadtwerke Heidelberg (April 2024) – "90 Jahre Fernwärme in Heidelberg" Press Release** https://www.mrn-news.de/2024/04/12/90-jahre-fernwaerme-in-heidelberg-jubilaeumsfeier-mit-vielen-infos-rund-um-zukunftsfaehiges-heizen-spass-und-unterhaltung-529066

5. **Energy & Management (via Bayern Innovativ) (July 2023) – "Nationwide we are the first"** https://www.bayern-innovativ.de/en/emagazine/detail/en/page/nationwide-we-are-the-first

6. **Rhein-Neckar-Wiki (Updated 2014) – Holz-Heizkraftwerk Heidelberg** https://rhein-neckar-wiki.de/Holz-Heizkraftwerk_Heidelberg

7. **Solarserver.de (July 2023) – MVV and Stadtwerke Heidelberg Deepen District Heating Cooperation** https://www.solarserver.de/2023/07/25/fernwaerme-mvv-und-stadtwerke-heidelberg-vertiefen-kooperation

8. **Climate Chance (2019) – Synthesis Report: Heidelberg, Germany** https://www.climate-chance.org/wp-content/uploads/2020/04/synthesis-report-2019-local-action-book-case-heidelberg_germany-p72.pdf

9. **NetZeroCities (2023) – Kozani Pilot City Profile** https://netzerocities.eu/kozanis-pilot-city-activity-neutron

3 Παμπλόνα ΙΣΠΑΝΙΑ

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ
Πάμπλονα, Ναβάρα, Ισπανία

ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΛΗΣ
~209.000 κάτοικοι

ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΑΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗ
~4.500 νοικοκυριά (~10.000 κάτοικοι) στη συνοικία Txantrea, καθώς και αρκετά δημόσια κτίρια

ΜΕΙΓΜΑ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
~90% βιομάζα, ~10% φυσικό αέριο

ΜΗΚΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
~4,5 χλμ διπλών σωληνώσεων με θερμομονωμένους αγωγούς

ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
~35–40 GWh, καλύπτοντας ανάγκες θέρμανσης και ζεστού νερού για 4.500 κατοικίες

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ
~€13,7 εκατομμύρια για το σύστημα τηλεθέρμανσης (δύο φάσεις)· επιπλέον ~€44 εκατομμύρια επενδύθηκαν σε ανακαινίσεις κτιρίων στο πλαίσιο του προγράμματος Efidistrict

ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ
~7.000 τόνοι CO_2 ετησίως (~80% μείωση) μέσω αντικατάστασης λεβήτων ορυκτών καυσίμων με βιομάζα

ΕΤΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ
Η πρωτοβουλία ξεκίνησε το 2014 (πρόγραμμα Efidistrict)· η κατασκευή του δικτύου τηλεθέρμανσης με βιομάζα ξεκίνησε στα μέσα της δεκαετίας του 2010· η πρώτη φάση τέθηκε σε λειτουργία το 2022 και η πλήρης ολοκλήρωση είχε προγραμματιστεί για το δεύτερο εξάμηνο του 2023

Η Πρόκληση

Η συνοικία Txantrea (ή Chantrea) της Παμπλόνα — μια περιοχή κοινωνικής κατοικίας στα μέσα του 20ού αιώνα — αντιμετώπιζε σοβαρά ενεργειακά και πολεοδομικά προβλήματα πριν από την έναρξη του έργου. Το οικιστικό απόθεμα της περιοχής, που είχε κυρίως κατασκευαστεί τη δεκαετία του 1950 έως τη δεκαετία του 1970, ήταν γηρασμένο και ενεργειακά ανεπαρκές, καθιστώντας τα κτίρια από τα λιγότερο αποδοτικά, σε επίπεδο ενεργειακής απόδοσης, στην Ισπανία. Η ελλιπής θερμομόνωση και τα παλαιωμένα τεχνολογικά συστήματα θέρμανσης οδηγούσαν σε **αυξημένη κατανάλωση ενέργειας, χαμηλή απόδοση και υψηλό κόστος** για τους κατοίκους. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα νοικοκυριά χαμηλού εισοδήματος να δυσκολεύονται να καλύψουν τις βασικές τους ανάγκες για θέρμανση, εντείνοντας το πρόβλημα της ενεργειακής φτώχειας.

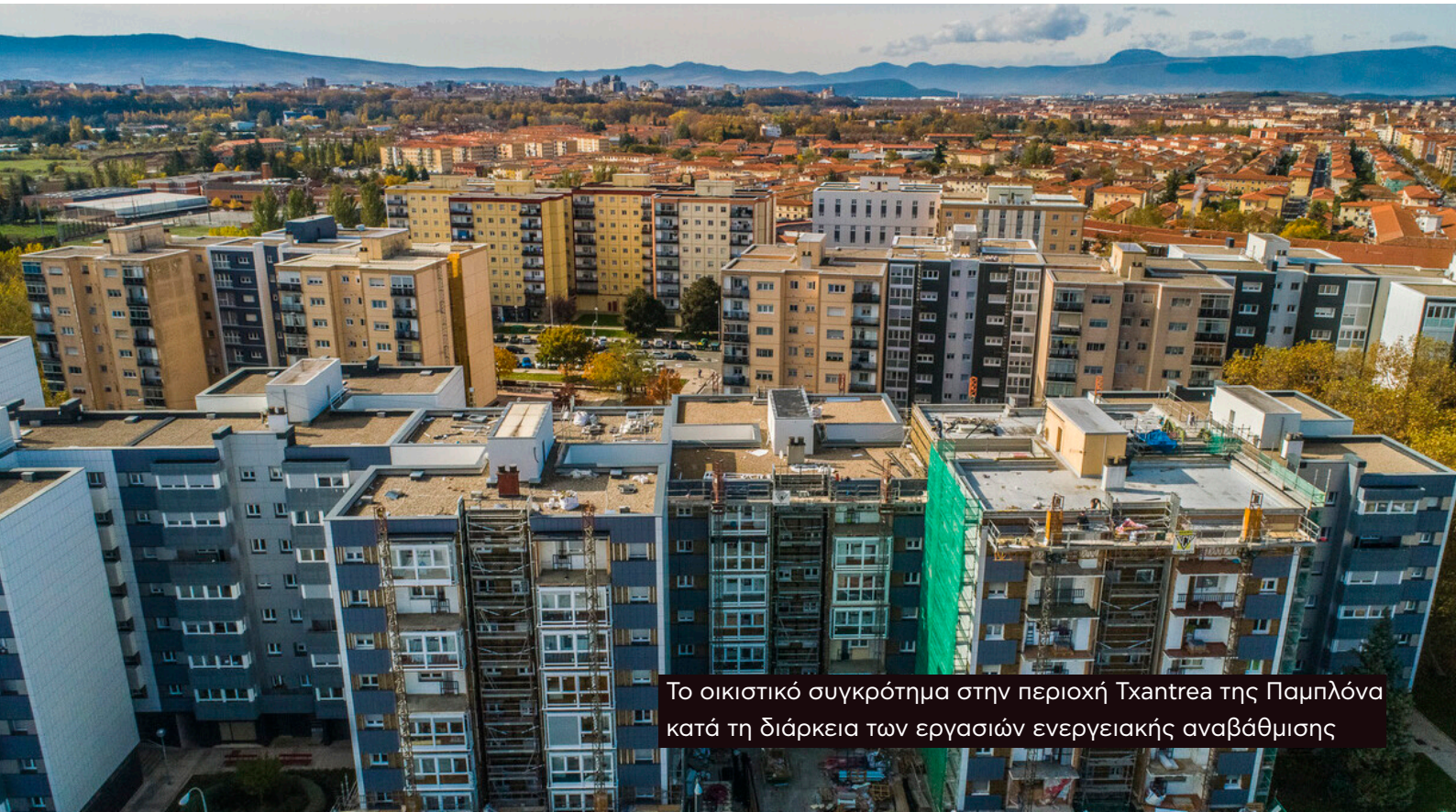
Πριν την υλοποίηση της νέας υποδομής, η θέρμανση παρέχονταν μέσω πολλών μικρών κοινόχρηστων λεβητοστασίων (οκτώ ξεχωριστά δίκτυα θερμότητας με ορυκτά καύσιμα), τα οποία ήταν αναποτελεσματικά, παλαιωμένα και ακριβά

στη λειτουργία τους, με αποτέλεσμα την αναξιόπιστη παροχή και τη δημιουργία αρνητικής εικόνας για την τηλεθέρμανση στην κοινότητα. Οι διάσπαρτοι λέβητες φυσικού αερίου και πετρελαίου δεν παρήγαγαν μόνο υψηλές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, αλλά άφηναν **εκτεθειμένους και τους καταναλωτές σε ένα ασταθές κόστος ενέργειας**, εξαρτώμενο από τις τιμές των ορυκτών καυσίμων.

Ήδη από τις αρχές της δεκαετίας του 2010, η ανάγκη για αστικό εκσυγχρονισμό και δράση για το κλίμα στην Παμπλόνα είχε καταστεί επείγουσα. Σε δημοτικό και περιφερειακό επίπεδο τέθηκαν φιλόδοξοι κλιματικοί στόχοι **(Pamplona's Climate Change Strategy 2030 και Navarre's 2030 roadmap)**, με έμφαση στη μείωση των εκπομπών και στην καθαρή ενέργεια. Η Txantrea αναδείχθηκε σε προτεραιότητα λόγω των υψηλών ενεργειακών της αναγκών και της κοινωνικοοικονομικής της ευαλωτότητας.

Η πρόκληση ήταν να μειωθούν δραστικά οι εκπομπές CO_2 και η κατανάλωση ενέργειας, βελτιώνοντας παράλληλα τις συνθήκες διαβίωσης σε μια πυκνοδομημένη αστική περιοχή. Αυτό απαιτούσε **παρέμβαση τόσο στην πλευρά της προσφοράς (χαμηλής απόδοσης θέρμανση από ορυκτά καύσιμα), όσο και στην πλευρά της ζήτησης (χαμηλή θερμική απόδοση των κτιρίων)**. Επιπλέον, κάθε λύση έπρεπε να ξεπεράσει την καχυποψία των κατοίκων και να συντονίσει δράσεις σε χιλιάδες ιδιόκτητες κατοικίες — ένα εξαιρετικά σύνθετο κοινωνικό και διαχειριστικό εγχείρημα.

Συνολικά, η Παμπλόνα κλήθηκε να ανταποκριθεί σε ένα διπλό ζητούμενο: να εκσυγχρονίσει ένα ξεπερασμένο σύστημα τηλεθέρμανσης και να αναβαθμίσει ενεργειακά ένα ολόκληρο οικιστικό σύνολο — με στόχο την ανακούφιση της ενεργειακής φτώχειας, τη μείωση των εκπομπών και την ευθυγράμμιση με τους κλιματικούς στόχους της πόλης. Αυτές οι προκλήσεις οδήγησαν στην απόφαση υλοποίησης ενός συστήματος τηλεθέρμανσης βασισμένου σε ανανεώσιμες πηγές, ως κεντρικό στοιχείο του έργου Efidistrict Txantrea για την αστική αναβάθμιση της περιοχής.



Το οικιστικό συγκρότημα στην περιοχή Txantrea της Παμπλόνα κατά τη διάρκεια των εργασιών ενεργειακής αναβάθμισης

Η Λύση

Η Παμπλόνα υλοποίησε το έργο Efidistrict Txantrea, μια μεγάλης κλίμακας παρέμβαση που συνδύασε την ανακαίνιση κτιρίων με την εγκατάσταση ενός συστήματος τηλεθέρμανσης που λειτουργεί με ανανεώσιμες πηγές. **Πάνω από 2.300 διαμερίσματα στην Txantrea αναβαθμίστηκαν ενεργειακά**, μέσω παρεμβάσεων στη θερμομόνωση προσόψεων και οροφών, αντικατάστασης κουφωμάτων και άλλων μέτρων ενεργειακής αποδοτικότητας, **μειώνοντας την κατανάλωση ενέργειας κατά 70%** και βελτιώνοντας τη διαβίωση.

Από πλευράς παροχής, το έργο αντικατέστησε τους παλιούς λέβητες αερίου και πετρελαίου με έναν **κεντρικό σταθμό τηλεθέρμανσης βιομάζας**, τοποθετημένο στα όρια της συνοικίας. Η μονάδα περιλαμβάνει δύο λέβητες βιομάζας που λειτουργούν με ξυλοτεμαχίδια και συνολική ισχύ 39 MW, αξιοποιώντας τοπική δασική βιομάζα. Το 90% των θερμικών αναγκών καλύπτεται με αυτό το ανανεώσιμο καύσιμο, ενώ το υπόλοιπο 10% καλύπτεται από φυσικό αέριο σε περιόδους αιχμής ή έκτακτων αναγκών. Ενσωματώθηκε επίσης **δεξαμενή αποθήκευσης ζεστού νερού χωρητικότητας 1.800 m³**, για τη σταθεροποίηση της λειτουργίας, τη βελτιστοποίηση της χρήσης βιομάζας και την ελαχιστοποίηση της χρήσης φυσικού αερίου.

Ένα μονωμένο δίκτυο διανομής μήκους 4,5 χλμ εγκαταστάθηκε, μεταφέροντας το ζεστό νερό από το εργοστάσιο προς τα κτίρια και επιστρέφοντας το ψυχρό νερό σε κλειστό κύκλωμα. Το νέο δίκτυο τηλεθέρμανσης αντικατέστησε οκτώ ξεχωριστά παλιά λεβητοστάσια, δημιουργώντας ένα ενιαίο και βελτιστοποιημένο σύστημα. Η προηγμένη καύση και τα ηλεκτροστατικά φίλτρα **μείωσαν σημαντικά τα αιωρούμενα σωματίδια και τις εκπομπές CO_2 — κατά περίπου 80%**. Το εργοστάσιο διαθέτει αυτόματη τροφοδοσία καυσίμου από υπόγειο σιλό 1.500 m³, σύστημα απομάκρυνσης στάχτης καθώς και σύστημα παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο, εξασφαλίζοντας υψηλή αποδοτικότητα και αξιοπιστία. Σε κάθε κτίριο, οι

ΒΗΜΑΤΑ

1

Αξιολόγηση και Κινητοποίηση της Κοινότητας

Κατά την περίοδο 2013–2015, η Κυβέρνηση της Ναβάρας και η NASUVINSA (δημόσια αναπτυξιακή εταιρεία) ξεκίνησαν το έργο Efidistrict στην περιοχή Txantrea, με τη στήριξη ευρωπαϊκής επιχορήγησης από το πρόγραμμα MLEI.
Πραγματοποιήθηκαν ενεργειακές αξιολογήσεις, μελέτες εφαρμογής και ανάλυση του αποτυπώματος του λιγνίτη, συγκρίνοντας φυσικό αέριο και βιομάζα ως πηγές θέρμανσης. Δημιουργήθηκε συνοικιακό γραφείο έργου, με αποστολή τον τεχνικό σχεδιασμό της τηλεθέρμανσης και τη διεξαγωγή εκτεταμένης επικοινωνίας με τους κατοίκους, για την παρουσίαση των σχεδίων ανακαίνισης και την εκτίμηση του ενδιαφέροντος για κεντρική θέρμανση.

2

Κατασκευή και Ανάπτυξη του Συστήματος

Με ευρωπαϊκή και περιφερειακή χρηματοδότηση, ξεκίνησε η πρώτη φάση του έργου, με ανακαινίσεις κτιρίων και τον σχεδιασμό του δικτύου θέρμανσης.
Το 2015, ξεκίνησαν παρεμβάσεις σε περιοχές της Txantrea με χαμηλή κάλυψη, παράλληλα με τον σχεδιασμό της μονάδας βιομάζας και του δικτύου αγωγών.
Βασικά βήματα περιλάμβαναν την εξασφάλιση του οικοπέδου για το ενεργειακό κέντρο και τη λήψη αδειών.
Μέχρι το 2017, είχαν ανακαινιστεί 600 διαμερίσματα, ενισχύοντας τη δημόσια αποδοχή. Η φάση που χρηματοδοτήθηκε από την ΕΕ ολοκληρώθηκε το 2018, έχοντας θέσει τις τεχνικές και οικονομικές βάσεις για την ανάπτυξη του συστήματος

εναλλάκτες θερμότητας μεταφέρουν την ενέργεια του δικτύου στους εσωτερικούς χώρους, παρέχοντας συνεχή παροχή θέρμανσης και ζεστού νερού.

Το σύστημα διακυβέρνησης υλοποιήθηκε με τη μορφή **σύμπραξης δημόσιου και ιδιωτικού τομέα (ΣΔΙΤ).** Ο περιφερειακός δημόσιος οργανισμός κατοικίας NASUVINSA, εξ ονόματος της κυβέρνησης της Ναβάρα, ηγήθηκε της πρωτοβουλίας και διατηρεί την κυριότητα των υποδομών. Η ENGIE España, η οποία επιλέχθηκε μέσω διαγωνισμού, κατασκεύασε και διαχειρίζεται το σύστημα μέσω της θυγατρικής της Districalor Renovable de Pamplona, στο πλαίσιο 36ετούς παραχώρησης. Το μοντέλο αυτό συνδυάζει τη δημόσια εποπτεία και χρηματοδότηση με την τεχνογνωσία του ιδιωτικού τομέα στη διαχείριση ενέργειας. Βασικοί εταίροι είναι επίσης ο Δήμος Παμπλόνα και ο Δήμος Μπουρλάδα, καθώς και κάποια δημόσια κτίρια της Μπουρλάδα που συνδέθηκαν στο δίκτυο.

Η συμμετοχή της κοινότητας υπήρξε καθοριστική. Δημιουργήθηκε **συνοικιακό γραφείο ενημέρωσης**, το οποίο υποστήριξε τους κατοίκους, συντόνισε τις ανακαινίσεις και ενίσχυσε τη συμμετοχή. Πραγματοποιήθηκαν πάνω από 800 τοπικές συναντήσεις, εξασφαλίζοντας τη συναίνεση των πολιτών και την ομαλή υλοποίηση του έργου.

Συνολικά, η στρατηγική της Παμπλόνα συνδύασε την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων με ένα σύστημα τηλεθέρμανσης από ανανεώσιμες πηγές, μειώνοντας ουσιαστικά τις εκπομπές και παρέχοντας **οικονομικά προσβάσιμη και φιλική προς το περιβάλλον θέρμανση**. Με την αξιοποίηση τοπικής βιομάζας και ένα συνεργατικό μοντέλο διακυβέρνησης, το έργο Efidistrict Txantrea αποτελεί ένα αναπαραγόμενο και βιώσιμο παράδειγμα για την απολιγνιτοποίηση της θέρμανσης στις πόλεις.

3

Επέκταση και Πλήρης Λειτουργία του Συστήματος

Μετά από ανταγωνιστική διαδικασία προμήθειας, η ENGIE εξασφάλισε την ανάθεση του έργου το 2019–2020 και ξεκίνησε την κατασκευή. Ο τεχνικός σχεδιασμός ολοκληρώθηκε, εξοπλισμός αγοράστηκε και, μέχρι το 2021, η ενεργειακή μονάδα και ο λέβητας βιομάζας 24,5 MW ήταν σε φάση κατασκευής.
Το 2022, 3 χλμ αγωγών είχαν ήδη συνδέσει τα πρώτα κτίρια. Το σύστημα τέθηκε σε λειτουργία στις αρχές του 2023, παρέχοντας θέρμανση σε 2.200 κατοικίες.
Η επέκταση συνεχίστηκε και, μέχρι τον Μάρτιο του 2024, το σύστημα τηλεθέρμανσης βιομάζας είχε πλήρως τεθεί σε λειτουργία.

Η συμμετοχή της κοινότητας υπήρξε καθοριστική. Δημιουργήθηκε συνοικιακό γραφείο ενημέρωσης, το οποίο υποστήριξε τους κατοίκους, συντόνισε τις ανακαινίσεις και ενίσχυσε τη συμμετοχή. Πραγματοποιήθηκαν πάνω από 800 τοπικές συναντήσεις, εξασφαλίζοντας τη συναίνεση των πολιτών και την ομαλή υλοποίηση του έργου.

Χρηματοδότηση

Το συνολικό κόστος επένδυσης για το σύστημα τηλεθέρμανσης της συνοικίας Txantrea στην Παμπλόνα **ανήλθε περίπου σε €13,7 εκατομμύρια, καλυπτόμενο από δημόσια και ιδιωτικά κεφάλαια**. Η χρηματοδοτική δομή σχεδιάστηκε στρατηγικά ώστε να επιμερίζει το κόστος και να αξιοποιεί την ευρωπαϊκή υποστήριξη, εξασφαλίζοντας την οικονομική βιωσιμότητα του έργου.
Σημαντικό μέρος της χρηματοδότησης προήλθε από περιφερειακές και ευρωπαϊκές πηγές. Η κυβέρνηση της Ναβάρας, μέσω της δημόσιας εταιρείας NASUVINSA, συνεισέφερε €6,8 εκατομμύρια — περίπου το 50% του συνολικού κόστους. Από αυτό το ποσό, το 50% (περίπου €3,4 εκατομμύρια) συγχρηματοδοτήθηκε με το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ), στο πλαίσιο του Περιφερειακού Επιχειρησιακού Προγράμματος της Ναβάρας 2014–2020, που αποσκοπούσε στην ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης και των ΑΠΕ σε δημόσιες υποδομές. Η επιχορήγηση της ΕΕ μέσω του ΕΤΠΑ ευθυγραμμίστηκε με τους ευρωπαϊκούς κλιματικούς στόχους και εντάχθηκε στην πρωτοβουλία Mobilising Local Energy Investments (MLEI).

Επιπλέον, η **έγκαιρη τεχνική υποστήριξη του έργου** — όπως οι μελέτες σκοπιμότητας και η ανάπτυξη επιχειρηματικού μοντέλου — χρηματοδοτήθηκε με πάνω από €1 εκατομμύριο μέσω της ευρωπαϊκής υποστήριξης προετοιμασίας έργων (Project Development Assistance) στο πλαίσιο του Efidistrict.

Το υπόλοιπο €6,9 εκατομμύρια του κόστους καλύφθηκε από την ENGIE, τον ιδιώτη φορέα παραχώρησης. Η ENGIE España, μέσω της θυγατρικής Districalor Pamplona, διέθεσε τα απαραίτητα κεφάλαια για την κατασκευή του εργοστασίου και του δικτύου, **με αντάλλαγμα το δικαίωμα λειτουργίας του συστήματος και την πώληση θερμικής ενέργειας για 36 χρόνια**. Στο πλαίσιο της σύμπραξης δημόσιου και ιδιωτικού τομέα (ΣΔΙΤ), η ENGIE αναλαμβάνει τη λειτουργία και συντήρηση του συστήματος, αποπληρώνοντας την επένδυσή της μέσω των εσόδων από τους τελικούς καταναλωτές. Αυτό το μοντέλο μείωσε το άμεσο οικονομικό βάρος για τον δημόσιο τομέα, διατηρώντας παράλληλα την επαγγελματική διαχείριση των υποδομών.

Ο Δήμος Πάμπλονα και η τοπική κυβέρνηση υποστήριξαν επίσης το έργο, διαθέτοντας εκτάσεις και διευκολύνοντας τη διαδικασία αδειοδότησης — μεταξύ άλλων και με την παραχώρηση δημόσιας γης για την κατασκευή της μονάδας. Αυτή η συνεισφορά σε είδος (in-kind) μείωσε το συνολικό κόστος, ενώ τόσο ο Δήμος Πάμπλονα όσο και ο γειτονικός Δήμος Μπουρλάδα **ενίσχυσαν την χρηματοπιστωτική αξιοπιστία του έργου**, δεσμευόμενοι να αγοράζουν θερμότητα για τη θέρμανση δημόσιων κτιρίων (όπως σχολεία και αθλητικά κέντρα).

Παράλληλα με το δίκτυο τηλεθέρμανσης, **δημόσια κονδύλια ύψους €44 εκατομμυρίων επενδύθηκαν σε ανακαινίσεις κτιρίων**, που περιλάμβαναν θερμομόνωση και παρεμβάσεις για αστική αναζωογόνηση στην Txantrea. Οι παρεμβάσεις αυτές χρηματοδοτήθηκαν με συνδυασμό περιφερειακών επιδοτήσεων, δανείων από την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (ΕΤΕπ) και ιδιωτικής συμμετοχής των ιδιοκτητών, και συμπλήρωσαν τη λειτουργία της τηλεθέρμανσης μειώνοντας τη συνολική ενεργειακή ζήτηση.

Το έργο τηλεθέρμανσης της Πάμπλονα αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα **συνδυαστικής χρηματοδότησης:** δημόσιοι πόροι μείωσαν τον επενδυτικό κίνδυνο και προσέλκυσαν ιδιωτικά κεφάλαια. Ο συνδυασμός χρηματοδότησης από το ΕΤΠΑ και το Horizon 2020 προσέφερε όχι μόνο οικονομική στήριξη, αλλά και τεχνική τεκμηρίωση, ενισχύοντας την αξιοπιστία του έργου και εξασφαλίζοντας πολιτική και κοινωνική στήριξη.

Αντίκτυπος

Το έργο ανανεώσιμης τηλεθέρμανσης στην Txantrea της Πάμπλονα είχε σημαντικές επιδράσεις σε ενεργειακό, περιβαλλοντικό, οικονομικό και κοινωνικό επίπεδο. Ένα από τα πιο αξιοσημείωτα αποτελέσματα είναι η μεγάλη εξοικονόμηση ενέργειας. Χάρη στις εκτεταμένες ενεργειακές ανακαινίσεις και στο νέο σύστημα τηλεθέρμανσης, η κατανάλωση ενέργειας στα εξυπηρετούμενα κτίρια μ**ειώθηκε κατά περίπου 70% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 2014**. Αυτό οδήγησε σε μείωση του ετήσιου κόστους θέρμανσης κατά περίπου **€560 ανά νοικοκυριό**, ανακουφίζοντας την ενεργειακή φτώχεια και επιτρέποντας στους κατοίκους να αξιοποιούν τις οικονομίες τους για άλλες βασικές ανάγκες.

Σε ό,τι αφορά την παραγωγή ενέργειας, η μονάδα βιομάζας παράγει πλέον 35–40 GWh θερμότητας ετησίως, αντικαθιστώντας τη χρήση ορυκτών καυσίμων. Η μετάβαση από μεμονωμένους λέβητες φυσικού αερίου σε μια κεντρική ανανεώσιμη πηγή θέρμανσης οδήγησε σε **μείωση εκπομπών CO_2 κατά περίπου 7.000 τόνους ετησίως — δηλαδή κατά 80% των εκπομπών που σχετίζονταν με τη θέρμανση**. Η μείωση αυτή ισοδυναμεί με την απόσυρση χιλιάδων αυτοκινήτων από την κυκλοφορία. Επιπλέον, τα σύγχρονα συστήματα ελέγχου εκπομπών της μονάδας συμβάλλουν στη βελτίωση της τοπικής ποιότητας του αέρα, μειώνοντας τα αιωρούμενα σωματίδια και τις εκπομπές NOx, προσφέροντας καθαρότερη ατμόσφαιρα στη γειτονιά.

Το έργο έχει επίσης θετική επίδραση στην τοπική οικονομία. Μέσω της αξιοποίησης τοπικής βιομάζας, στηρίζει τον δασικό τομέα της περιοχής και μπορεί να δημιουργήσει **θέσεις εργασίας στην παροχή καυσίμων βιομάζας**. Η μακροπρόθεσμη λειτουργία του δικτύου τηλεθέρμανσης δημιουργεί επίσης εξειδικευμένες θέσεις σε **συντήρηση εγκαταστάσεων και υπηρεσίες ενέργειας**. Σε κοινωνικό επίπεδο, το έργο βελτιώνει τις θερμικές συνθήκες διαβίωσης των κατοίκων, βελτιώνοντας τις συνθήκες υγείας, μειώνοντας την υγρασία και τα σχετικα αναπνευστικά προβλήματα. Είναι εμφανές το αίσθημα ικανοποίησης και υπερηφάνειας των κατοίκων για τη συνολική αναβάθμιση της γειτονιάς, καθώς η βελτίωση της μόνωσης και των συστημάτων θέρμανσης αύξησε την αξία των ακινήτων και αναζωογόνησε την περιοχή. Επιπλέον, το έργο ενισχύει τη συνοχή της τοπικής κοινότητας μέσα από τη συμμετοχή των πολιτών και έχει εξελιχθεί σε πρότυπο για βιώσιμα αστικά ενεργειακά συστήματα στην Ισπανία. Δείχνει πώς οι τοπικές αρχές και οι κάτοικοι μπορούν να συνεργαστούν για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, βελτιώνοντας ταυτόχρονα την καθημερινότητα — εμπνέοντας αντίστοιχες πρωτοβουλίες σε άλλες πόλεις και συμβάλλοντας στους κλιματικούς στόχους της Πάμπλονα για το 2030.

Παράγοντες Επιτυχίας

Πολιτική Βούληση και Όραμα: Η ισχυρή δέσμευση της κυβέρνησης της Ναβάρας και των αρχών της Παμπλόνα υπήρξε καθοριστική για την επιτυχία του έργου. Η εστίαση στη μείωση των εκπομπών και την ευημερία των πολιτών, με κατευθυντήρια γραμμή το "2030 Energy Transition Plan" (Σχέδιο Ενεργειακής Μετάβασης 2030), εξασφάλισε συνεχή υποστήριξη και κατανομή πόρων, δίνοντας στην NASUVINSA τη δυνατότητα να ηγηθεί του έργου.

Συνδυαστική και Ολοκληρωμένη Προσέγγιση: Η επιτυχία του έργου βασίστηκε σε μια συνεκτική στρατηγική που αντιμετώπισε ταυτόχρονα την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και την παροχή θερμότητας. Η ενσωμάτωση της μονάδας βιομάζας στο ευρύτερο σχέδιο αναβάθμισης της γειτονιάς ενίσχυσε τον συνολικό αντίκτυπο. Η βελτίωση της μόνωσης μείωσε τις συνολικές ενεργειακές απαιτήσεις, αποτρέποντας την ανάγκη για σύστημα θέρμανσης υψηλής ισχύος και κατανάλωσης.

Ενεργός Συμμετοχή της Κοινότητας: Η έγκαιρη και συνεχής εμπλοκή των κατοίκων ενίσχυσε την εμπιστοσύνη, μετατρέποντας την πιθανή αντίσταση σε ευρεία αποδοχή. Η δημιουργία συνοικιακού γραφείου ενημέρωσης και η εντατική επικοινωνιακή εκστρατεία υπήρξαν καταλυτικές για την εξασφάλιση της κοινωνικής συναίνεσης και διευκόλυνσης της εφαρμογής του έργου.

Στρατηγικές Συνεργασίες και Οικονομική Επινοητικότητα: Η επιλογή αξιόπιστων τεχνολογιών σε συνδυασμό με καταξιωμένους συνεργάτες όπως η ENGIE μείωσε τους κινδύνους. Το μοντέλο PPP (Public-Private Partnership – Σύμπραξη Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα) κατένειμε αποτελεσματικά τα ρίσκα μεταξύ των δύο πλευρών και εξασφάλισε μακροχρόνια επαγγελματική διαχείριση. Η συνδυαστική αξιοποίηση ευρωπαϊκών επιχορηγήσεων, περιφερειακών πόρων και ιδιωτικών κεφαλαίων κατέστησε το έργο συμφέρον για όλους τους εμπλεκόμενους.

Αξιοποίηση Ευρωπαϊκών Προγραμμάτων: Η συμμετοχή σε πρωτοβουλίες όπως το STARDUST (για τεχνική υποστήριξη) και το MLEI (για χρηματοδότηση) ενίσχυσε την αξιοπιστία του έργου και προσέφερε την απαραίτητη τεχνογνωσία για την απρόσκοπτη εφαρμογή του.

Εμπόδια

Σκεπτικισμός των Πολιτών και Δυσκολίες Συντονισμού: Η υπέρβαση της αρχικής δυσπιστίας και η πειθώ προς τους ιδιοκτήτες να επιτρέψουν παρεμβάσεις στα ακίνητά τους αποτέλεσαν βασική πρόκληση. Η συστηματική επικοινωνία και η ενεργός εμπλοκή των κατοίκων βοήθησαν στην άρση των επιφυλάξεων και την ενίσχυση της εμπιστοσύνης.

Τεχνικές και Χωρικές Δυσκολίες: Η κατασκευή ενός νέου δικτύου θέρμανσης σε πυκνοδομημένη αστική περιοχή παρουσίασε σημαντικές τεχνικές και πολεοδομικές προκλήσεις, όπως εκσκαφές σε κατοικημένους δρόμους και ανέγερση μιας μεγάλης ενεργειακής εγκατάστασης πλησίον κατοικιών. Αυτά τα εμπόδια απαιτούσαν μεθοδικό σχεδιασμό για να περιοριστούν οι αναταραχές στην καθημερινότητα.

Κανονιστικά και Οργανωτικά Εμπόδια: Ως ένα από τα πρώτα δίκτυα τηλεθέρμανσης με βιομάζα σε επίπεδο γειτονιάς στην Ισπανία, η διαδικασία συμμόρφωσης με το νομικό και ρυθμιστικό πλαίσιο για το PPP και τις συμβάσεις θερμικής παροχής υπήρξε χρονοβόρα και σύνθετη.

Οικονομικό Ρίσκο και Καθυστερήσεις: Η αύξηση του κόστους εξοπλισμού και ο κίνδυνος υπέρβασης του προϋπολογισμού ενίσχυσαν το χρηματοδοτικό ρίσκο. Η σωστά οργανωμένη διαχείριση του έργου και η φάση-προς-φάση ανάπτυξη συνέβαλαν στη συγκράτηση των εξόδων.
Επιπλέον, καθυστερήσεις προκλήθηκαν από απρόβλεπτα τεχνικά ζητήματα (π.χ. υπόγεια δίκτυα που δεν είχαν χαρτογραφηθεί) και από τη δυσκολία συγχρονισμού των εργασιών ενεργειακής αναβάθμισης των κτιρίων με την κατασκευή του θερμικού δικτύου. Η πανδημία COVID-19, η οποία συνέπεσε χρονικά με την υλοποίηση, ενδέχεται επίσης να προκάλεσε καθυστερήσεις ή ελλείψεις στην αλυσίδα εφοδιασμού.



Αξιωματούχοι από τη Nasuvinsa, τον Δήμο Παμπλόνα και τους εταίρους επισκέπτονται την Colonia San Miguel για την έναρξη της ανακαίνισης στο οικιστικό συγκρότημα Efidistrict Txantrea.

Τι μπορεί να μάθει η Κοζάνη

Η επιτυχημένη μετάβαση σε ένα βιώσιμο σύστημα τηλεθέρμανσης προϋποθέτει τον συνδυασμό χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την παραγωγή και βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης στη ζήτηση. Για την Κοζάνη, η αναβάθμιση της θερμομόνωσης στα παλαιότερα κτίρια μπορεί να μειώσει σημαντικά τις ενεργειακές ανάγκες, επιτρέποντας τη δημιουργία ενός μικρότερου και οικονομικά αποδοτικότερου σταθμού θέρμανσης, βελτιώνοντας παράλληλα τη διαβίωση των κατοίκων.

Η αξιοποίηση των τοπικών πόρων θα είναι καθοριστικής σημασίας. Η διαθεσιμότητα βιομάζας στη Δυτική Μακεδονία, καθώς και οι πιθανές δυνατότητες γεωθερμίας ή ηλιακής ενέργειας, δημιουργούν τις προϋποθέσεις για ένα διαφοροποιημένο ενεργειακό μείγμα με βάση τις ανανεώσιμες πηγές. Το παράδειγμα της Πάμπλονα, που χρησιμοποιεί τοπική βιομάζα από πιστοποιημένες πηγές σε συνδυασμό με φυσικό αέριο για τις ώρες αιχμής, προσφέρει ένα ρεαλιστικό υπόδειγμα αξιοπιστίας και ενεργειακής ποικιλίας. Η Κοζάνη μπορεί να στοχεύσει σε παρόμοια υψηλό ποσοστό ΑΠΕ — η Παμπλόνα έφτασε περίπου το 90% — επιτυγχάνοντας σημαντικές μειώσεις εκπομπών CO_2.

Καθοριστικός θα είναι και ο ρόλος της διοικητικής οργάνωσης του έργου. Ένα μοντέλο σύμπραξης δημόσιου και ιδιωτικού τομέα (ΣΔΙΤ), όπου ο δήμος επιβλέπει το έργο ενώ οι ιδιώτες επενδύουν και το διαχειρίζονται, θα μπορούσε να προσελκύσει τεχνογνωσία και χρηματοδότηση, διασφαλίζοντας παράλληλα την προσιτή θέρμανση για τους πολίτες. Σε αυτό το πλαίσιο, απαιτείται ένα σαφές θεσμικό πλαίσιο και ισχυρές συμβάσεις παραχώρησης, προκειμένου να διασφαλιστεί η διαφάνεια και η μακροπρόθεσμη αξιοπιστία.

Η οικοδόμηση εμπιστοσύνης και αποδοχής από την τοπική κοινωνία αποτελεί έναν ακόμη κρίσιμο παράγοντα. Η Κοζάνη θα μπορούσε να υιοθετήσει την προσέγγιση της Παμπλόνα, διοργανώνοντας δημόσιες συναντήσεις και δημιουργώντας εξειδικευμένα γραφεία ενημέρωσης για την πληροφόρηση και ενεργοποίηση των πολιτών, την απάντηση στις ανησυχίες τους και την προβολή των οφελών — όπως η μείωση του κόστους θέρμανσης για τα νοικοκυριά.

Βιβλιογραφία

1. Energy Cities (2019) – Pamplona: Neighbourhood Reduces Citizens' Energy Bills by €560/Year https://energy-cities.eu/a-district-of-pamplona-reduces-citizens-energy-bills-by-e560-year/

2. EPAH Atlas (2022) – Efidistrict Pamplona https://energy-poverty.ec.europa.eu/discover-community/epah-atlas/

3. Science X (Phys.org) (2022) – Innovative District Heating System Set to Cut CO_2 Emissions by 80% https://sciencex.com/wire-news/432559181/innovative-district-heating-system-set-to-cut-co2-emissions-by-8.html

4. Government of Navarre (2022) – La Central de Calor de la Txantrea: 4.500 Viviendas https://www.nasuvinsa.es/es/actualidad/la-central-de-calor-de-la-txantrea-podra-abastecer-en-2023-de-calefaccion-y-agua

5. ENGIE España (2024) – El Gobierno de Navarra Pone en Marcha la Primera Central y Red de Calor en Txantrea https://www.engie.es/el-gobierno-de-navarra-pone-en-marcha-en-la-txantrea-la-primera-central-y-red-de-calor-a-escala-de-barrio-alimentada-de-biomasa-de-astilla-forestal

6. Pamplona City Council (2030) – Energy Transition and Climate Change Strategy https://stardustproject.eu/wp-content/uploads/2023/06/03-Pamplona-DIGITAL.pdf

7. H2020 STARDUST (2023) – Pamplona: Innovative District Heating System Info Sheet https://stardustproject.eu/wp-content/uploads/2023/06/03-Pamplona-DIGITAL.pdf

8. Interreg Europe (2021) – New District Heating with Biomass in the Framework of the Efidistrict Project https://www.interregeurope.eu/good-practices/new-district-heating-with-biomass-in-the-framework-of-the-efidistrict-project

9. Rockwool Group (2020) – Urban Regeneration Through Renovation – Pamplona, Spain https://www.rockwool.com/group/advice-and-inspiration/case-studies/urban-regeneration-through-renovation

10. Municipal Power Magazine (2020) – "The local energy agency and support for self-consumption drive energy transition in Pamplona." https://municipalpower.org/articles/the-local-energy-agency-and-support-for-self-consumption-drive-energy-transition-in-pamplona

4 Växjö ΣΟΥΗΔΙΑ

<table>
<tr><td colspan="2">ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ
Växjö, Σουηδία</td><td rowspan="2">ΜΕΙΓΜΑ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
Άνω του 98% από ανανεώσιμες πηγές (ξύλινη βιομάζα, υπολείμματα δασοκομίας)· 100% βιοκαύσιμα από το 2019</td></tr>
<tr><td>ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΛΗΣ
~95.000 κάτοικοι</td><td>ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΑΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗ
Περίπου 80–85% του πληθυσμού της πόλης (~7.000 κατοικίες, 700 επιχειρήσεις)</td></tr>
<tr><td colspan="2">ΜΗΚΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
~350 χλμ</td><td rowspan="3">ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ
Περίπου 249.000 τόνοι CO_2/έτος αποφεύγονται· μείωση κατά 58% των εκπομπών ανά κάτοικο (1993–2017)</td></tr>
<tr><td colspan="2">ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
~539 GWh</td></tr>
<tr><td colspan="2">ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ
Περίπου €100–120 εκατομμύρια για την πιο πρόσφατη επέκταση· επενδύσεις δεκαετιών με εθνική και ευρωπαϊκή στήριξη</td></tr>
<tr><td colspan="3">ΕΤΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ
Το δίκτυο τηλεθέρμανσης εγκαταστάθηκε το 1970. Η μετάβαση στη βιομάζα ξεκίνησε το 1980</td></tr>
</table>

Η Πρόκληση

Η πορεία της πόλης Växjö προς ένα σύστημα τηλεθέρμανσης βασισμένο σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας καθορίστηκε από επείγουσες οικονομικές και περιβαλλοντικές προκλήσεις. Τη δεκαετία του 1970, η πόλη — όπως και μεγάλο μέρος της Σουηδίας — εξαρτιόταν σε μεγάλο βαθμό από τα ορυκτά καύσιμα, με το πετρέλαιο να καλύπτει περίπου το 80% των ενεργειακών της αναγκών. Το πρώτο εργοστάσιο τηλεθέρμανσης που κατασκευάστηκε το 1974 λειτουργούσε με **καύση βαρέως τύπου πετρελαίου**. Η ενεργειακή αυτή εξάρτηση καθιστούσε τη Växjö ευάλωτη στις πετρελαϊκές κρίσεις της δεκαετίας του ’70, οι οποίες προκάλεσαν απότομες αυξήσεις στις τιμές των καυσίμων και απειλούσαν την ενεργειακή της ασφάλεια. Η τοπική πολιτική ηγεσία ανησυχούσε για την εξάρτηση από εισαγόμενο πετρέλαιο για τη θέρμανση κατοικιών και επιχειρήσεων, αναγνωρίζοντας την ανάγκη για μια πιο ασφαλή και οικονομικά προσιτή τοπική πηγή ενέργειας.

Ταυτόχρονα, η καύση πετρελαίου σε πολυάριθμους τοπικούς λέβητες συνέβαλε στη ρύπανση του αέρα και στην περιβαλλοντική υποβάθμιση, με χαρακτηριστικά παραδείγματα τη **χαμηλή ποιότητα του αέρα και την οξίνιση των λιμνών στην ευρύτερη περιοχή των “Land of Lakes”.** Ήδη από τα τέλη της δεκαετίας του ’60, η Växjö είχε αρχίσει να αντιμετωπίζει περιβαλλοντικά προβλήματα (ιδιαίτερα την απορρύπανση των λιμνών της) — γεγονός που καλλιέργησε μια πολιτική κουλτούρα με προτεραιότητα τη βιωσιμότητα.

Μέχρι τη δεκαετία του 1980, η κλιματική αλλαγή είχε αρχίσει να αναδεικνύεται στην παγκόσμια ατζέντα, δίνοντας περαιτέρω ώθηση για δράση. Οι ηγέτες της πόλης Växjö είδαν την ευκαιρία να μειώσουν τις εκπομπές άνθρακα μεταβαίνοντας από τη θέρμανση με ορυκτά καύσιμα σε καθαρότερες λύσεις. Το 1996, μετά το Rio Earth Summit (Διάσκεψη του Ρίο) και το πλαίσιο της Agenda 21, η Växjö έγινε **η πρώτη πόλη στον κόσμο που διακήρυξε τον στόχο της πλήρους απεξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα έως το 2030**. Αυτή η ομόφωνη πολιτική απόφαση κατοχύρωσε θεσμικά τη δέσμευση της πόλης για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής σε τοπικό επίπεδο.

Η πρόκληση ήταν σαφής: να μεταβεί η τηλεθέρμανση της Växjö από το πετρέλαιο σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, μειώνοντας τις εκπομπές CO_2, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα αξιόπιστη παροχή θέρμανσης και διατηρώντας προσιτό κόστος για τους πολίτες. Επιπλέον, οι τοπικοί φορείς πολιτικής παρακινήθηκαν από την **προοδευτική ενεργειακή πολιτική της Σουηδίας** — για παράδειγμα, η χώρα εισήγαγε **εθνικό φόρο άνθρακα ήδη από το 1991,** αυξάνοντας το κόστος των ορυκτών καυσίμων και ενισχύοντας την ανταγωνιστικότητα των ΑΠΕ.

Συνοπτικά, τα αρχικά κίνητρα της Växjö ήταν να τερματίσει την εξάρτησή της από τα ορυκτά καύσιμα, να αντιμετωπίσει τις περιβαλλοντικές προκλήσεις (από την τοπική ατμοσφαιρική ρύπανση μέχρι τις παγκόσμιες εκπομπές CO_2) και να υλοποιήσει τη στρατηγική και φιλόδοξη πολιτική δέσμευση για βιώσιμη ανάπτυξη. Για να επιτευχθεί αυτό, έπρεπε να ξεπεραστεί η αδράνεια στον τομέα της θέρμανσης και να βρεθεί μια ρεαλιστική εναλλακτική ενεργειακή λύση που να αξιοποιεί τα τοπικά διαθέσιμα πλεονεκτήματα της περιοχής.

Η Λύση

Η πόλη Växjö κάλυψε τις ενεργειακές της ανάγκες αξιοποιώντας τα τοπικά υπολείμματα δασικής εκμετάλλευσης για την τροφοδοσία ενός κεντρικού συστήματος τηλεθέρμανσης και συμπαραγωγής ηλεκτρισμού, αντικαθιστώντας τους πετρελαϊκούς λέβητες με ανανεώσιμη βιομάζα. Στην καρδιά αυτής της ενεργειακής μετάβασης βρίσκεται ο **σταθμός συμπαραγωγής Sandviksverket**, ο οποίος λειτουργεί από τη δημοτική επιχείρηση Växjö Energi AB (VEAB). Η μονάδα λειτουργεί κυρίως με ξυλοτεμαχίδια, φλοιούς, πριονίδι και κλαδιά — παραπροϊόντα της τοπικής δασικής βιομηχανίας — μετατρέποντας ό,τι παλαιότερα θεωρούνταν απόβλητο σε βιώσιμη πηγή ενέργειας. Σήμερα, η βιομάζα καλύπτει σχεδόν το 100% των αναγκών του σταθμού, ενώ η στάχτη ξύλου επιστρέφει στα δάση, ενισχύοντας την κυκλική οικονομία.

Η μονάδα Sandviksverket περιλαμβάνει πολλαπλούς λέβητες και μεγάλη δεξαμενή αποθήκευσης ζεστού νερού. Το πιο σύγχρονο σύστημα είναι ένας λέβητας ρευστοποιημένης κλίνης (Sandvik III, τέθηκε σε λειτουργία το 2015), με δυνατότητα παραγωγής 40 MW ηλεκτρικής ενέργειας και 65 MW θερμότητας. Παλαιότερες μονάδες, όπως η Sandvik II (1996), παρέχουν πρόσθετη ισχύ. Οι λέβητες πετρελαίου

διατηρούνται για περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης, αλλά από το 2019 έχουν μετατραπεί ώστε να λειτουργούν με βιοκαύσιμο (bio-oil). Ο σταθμός λειτουργεί σε καθεστώς «παρακολούθησης της ζήτησης θερμότητας» — ρυθμίζοντας την παραγωγή του βάσει των θερμικών αναγκών, ενώ η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται ως παραπροϊόν. Αυτή η προσέγγιση εξασφαλίζει **συνολική απόδοση καυσίμου περίπου 90%, σημαντικά υψηλότερη από την ξεχωριστή παραγωγή θερμότητας και ρεύματος.** Μια δεξαμενή θερμότητας ύψους 60 μέτρων αποθηκεύει ζεστό νερό, επιτρέποντας στο σύστημα να εξισορροπεί προσφορά και ζήτηση, μειώνοντας τις εκπομπές και την ανάγκη για εφεδρικά καύσιμα.

Ήδη από τα τέλη της δεκαετίας του 2010, το σύστημα τηλεθέρμανσης του Växjö είχε γίνει σχεδόν 100% ανανεώσιμο. Η τύρφη, που παλαιότερα χρησιμοποιούνταν σε μικρή έκταση, καταργήθηκε πλήρως ώστε να επιτευχθούν αυστηρότεροι στόχοι μείωσης άνθρακα. Η βιομάζα προέρχεται από ακτίνα 80 χιλιομέτρων, περιορίζοντας τις εκπομπές μεταφορών και ενισχύοντας την τοπική οικονομία. Κατά τους χειμερινούς μήνες, περίπου 60 φορτηγά με ξυλοτεμαχίδια φτάνουν καθημερινά στον σταθμό. Το σύστημα καθαρισμού καυσαερίων είναι υψηλής τεχνολογίας και εξασφαλίζει πολύ χαμηλές εκπομπές. Επιπλέον, από το 2007, η πλεονάζουσα θερμότητα χρησιμοποιείται για την παραγωγή ψύξης μέσω απορρόφησης, καλύπτοντας τις ανάγκες τηλεψύξης ενός νοσοκομείου και ενός εμπορικού κέντρου.

Η μονάδα συμπαραγωγής παράγει περίπου **200 GWh ηλεκτρικής ενέργειας ετησίως**, καλύπτοντας σχεδόν το ήμισυ της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρισμού της πόλης. Η δημοτική επιχείρηση VEAB διαδραμάτισε καταλυτικό ρόλο στον ευθυγραμμισμό των ενεργειακών επενδύσεων με τους κλιματικούς στόχους της πόλης. Οι συνεργασίες με τη δασική βιομηχανία της περιοχής εξασφάλισαν μακροχρόνιες συμβάσεις προμήθειας βιομάζας, ενώ κρατικές πολιτικές στήριξης — όπως ο φόρος άνθρακα και τα πράσινα πιστοποιητικά — ενίσχυσαν τη

ΒΗΜΑΤΑ

1

Δημιουργία του δικτύου Τηλεθέρμανσης

Το 1970, το Växjö ξεκίνησε την κατασκευή ενός κεντρικού δικτύου τηλεθέρμανσης. Μέχρι το 1974, η μονάδα Sandvik I, ένας λέβητας πετρελαίου με μικρής ισχύος ατμοστρόβιλο, τέθηκε σε λειτουργία, παρέχοντας θερμότητα σε ένα περιορισμένο δίκτυο στο κέντρο της πόλης. Παρόλο που το σύστημα βασιζόταν εξ ολοκλήρου σε ορυκτά καύσιμα, απέδειξε την πρακτική σκοπιμότητα της κεντρικής τηλεθέρμανσης. Οι πετρελαϊκές κρίσεις στα τέλη της δεκαετίας του 1970 ώθησαν τη δημοτική αρχή να αναζητήσει εναλλακτικές ενεργειακές πηγές.

2

Μετάβαση στη Βιομάζα

Το 1980, το Växjö έθεσε ως στόχο τη μείωση της εξάρτησης από το πετρέλαιο, με κίνητρο το κόστος και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.
Η πόλη αξιοποίησε τους τοπικούς δασικούς πόρους, ξεκινώντας την ταυτόχρονη καύση ξυλοτεμαχιδίων και πριονιδιού στη μονάδα Sandvik I. Μέχρι το 1983, η βιομάζα κάλυπτε το 80% του καυσίμου της μονάδας, καθιστώντας το Växjö πρωτοπόρο στη θέρμανση με ξυλοτεμαχίδια. Η δημοτική αρχή επέκτεινε το δίκτυο τηλεθέρμανσης, αντικαθιστώντας τα οικιακά συστήματα πετρελαίου και αυξάνοντας τη βάση των συνδεδεμένων καταναλωτών.

βιωσιμότητα των βιοκαυσίμων σε οικονομικό επίπεδο. Ταυτόχρονα, ευρωπαϊκά συγχρηματοδοτούμενα έργα εισήγαγαν καινοτομίες όπως η χρήση τηλεψύξης και η ενσωμάτωση ηλιακής ενέργειας σε κτίρια.

Η ενεργειακή μετάβαση του Växjö αποτελεί παράδειγμα ολιστικής προσέγγισης για τη βιώσιμη ενέργεια, συνδυάζοντας τοπική βιοενέργεια, προηγμένη τεχνολογία ΣΗΘ, επέκταση τηλεθέρμανσης και διορατική διακυβέρνηση για την επίτευξη ενός φιλικού προς το κλίμα ενεργειακού συστήματος.

Χρηματοδότηση

Η μετάβαση του συστήματος τηλεθέρμανσης της πόλης Växjö από τα ορυκτά καύσιμα στη βιομάζα απαίτησε σημαντικές επενδύσεις, οι οποίες καλύφθηκαν μέσω δημοτικών πόρων, εθνικών επιχορηγήσεων και ευρωπαϊκών προγραμμάτων. Η μεγαλύτερη από αυτές ήταν η **κατασκευή της μονάδας Sandvik III, μιας νέας μονάδας ΣΗΘ** (Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας), η οποία υλοποιήθηκε την περίοδο 2012–2015, με κόστος περίπου 1 δισεκατομμύριο σουηδικές κορώνες (πάνω από €100 εκατομμύρια). Η δημοτική επιχείρηση Växjö Energi AB (VEAB, Δημοτική Εταιρεία Ενέργειας του Växjö) χρηματοδότησε το έργο μέσω δανείων και δημοτικού κεφαλαίου, με πολιτική στήριξη λόγω της στρατηγικής σημασίας του έργου. Η σωστή διαχείριση του έργου διασφάλισε ότι η επένδυση παρέμεινε εντός προϋπολογισμού.

Σε προηγούμενο στάδιο, το Πρόγραμμα Τοπικών Επενδύσεων (LIP – Local Investment Programme) της σουηδικής κυβέρνησης διέθεσε 5,4 δισεκατομμύρια SEK (~€600 εκατομμύρια) για τοπικές περιβαλλοντικές πρωτοβουλίες. Η πόλη Växjö εξασφάλισε χρηματοδότηση μέσω του LIP για την ενίσχυση της δυναμικότητας

3

Κατοχύρωση του Οράματος & Επέκταση

Το 1996, το Δημοτικό Συμβούλιο ενέκρινε επίσημα τον στόχο για το «Växjö Χωρίς Ορυκτά Καύσιμα». Την ίδια χρονιά, κατασκευάστηκε η μονάδα Sandvik II, μια νέα μονάδα συμπαραγωγής (ΣΗΘ) που λειτουργούσε με περισσότερα από 95% βιοκαύσιμο.
Το δίκτυο τηλεθέρμανσης επεκτάθηκε σε γύρω χωριά, χρησιμοποιώντας μικρούς λέβητες με ξυλοτεμαχίδια. Το 1998, τοποθετήθηκαν καλώδια οπτικών ινών παράλληλα με τους σωλήνες τηλεθέρμανσης, ενσωματώνοντας καινοτόμο σχεδιασμό υποδομών.

4

Βελτιστοποίηση και Καινοτομία

Κατά τη δεκαετία του 2000, οι προσπάθειες επικεντρώθηκαν στη βελτίωση της απόδοσης και στη διαχείριση φορτίων αιχμής. Το 2004 προστέθηκε μεγάλος συσσωρευτής ζεστού νερού για τη βελτιστοποίηση της αποθήκευσης ενέργειας.
Μέχρι το 2006, αναπτύχθηκε δίκτυο τηλεψύξης, αξιοποιώντας ψύκτες απορρόφησης με καύσιμο βιομάζα.
Το έργο SESAC, με υποστήριξη της ΕΕ (2007), ενίσχυσε περαιτέρω τη φήμη της Växjö στον τομέα της καθαρής ενέργειας, με έμφαση στην ενσωμάτωση φωτοβολταϊκών και την έρευνα γύρω από την αεριοποίηση βιομάζας.

5

Τελική Πορεία προς την Απεξάρτηση από Ορυκτά Καύσιμα

Μεταξύ 2012–2015, κατασκευάστηκε η νέα μονάδα Sandvik III, ισχύος 105 MW (θερμικά), η οποία αντικατέστησε την τελευταία διαθέσιμη δυναμικότητα με καύσιμο πετρέλαιο.
Ήταν η μεγαλύτερη επένδυση της πόλης, εξασφαλίζοντας απρόσκοπτη μετάβαση.
Μέχρι το 2018–2019, η χρήση ορυκτού πετρελαίου είχε εξαλειφθεί πλήρως και το δίκτυο τηλεθέρμανσης ανακηρύχθηκε επίσημα απαλλαγμένο από ορυκτά καύσιμα τον Δεκέμβριο του 2019.

ΣΗΘ με βιομάζα, ιδιαίτερα για τη μονάδα Sandvik II (1996), μειώνοντας έτσι το αρχικό επενδυτικό βάρος. Η Σουηδική Εθνική Υπηρεσία Ενέργειας υποστήριξε επίσης συναφή έργα, όπως τη δημιουργία μονάδας βιοαερίου.
Η ευρωπαϊκή χρηματοδότηση έπαιξε καθοριστικό ρόλο στην ενίσχυση της καινοτομίας. Το Växjö συμμετείχε στο ευρωπαϊκό έργο SESAC (2005–2011), λαμβάνοντας μέρος από τη συνολική επιχορήγηση των €10,4 εκατομμυρίων για την εφαρμογή προηγμένων λύσεων βιομάζας, τηλεψύξης και περιβαλλοντικών συστημάτων διαχείρισης. Επιπλέον ενίσχυση παρείχε το Πρόγραμμα Κλιματικών Επενδύσεων της Σουηδίας (KLIMP), το οποίο υποστήριξε στα μέσα της δεκαετίας του 2000 δράσεις βιώσιμης κινητικότητας και ενεργειακής απόδοσης.

Το χρηματοδοτικό μοντέλο του Växjö βασίστηκε στην επανεπένδυση των κερδών της VEAB σε αναβαθμίσεις του συστήματος αντί για διανομή μερισμάτων, διασφαλίζοντας τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα, παρά τους εκτεταμένους χρόνους απόσβεσης. Τα έσοδα προέρχονταν από την πώληση θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας, τη συμμετοχή στην αγορά ενέργειας Nordic, καθώς και από τέλη για τη διάθεση απορριπτόμενης ξυλείας. Ο κρατικός φόρος άνθρακα (1991) ενίσχυσε τη μετάβαση προς τη βιομάζα, καθιστώντας τα ορυκτά καύσιμα λιγότερο συμφέροντα.

Συνδυάζοντας δημοτική ηγεσία, εθνική και ευρωπαϊκή χρηματοδότηση, και επανεπένδυση των δημοτικών εσόδων, το Växjö κατάφερε να χρηματοδοτήσει με επιτυχία τον ενεργειακό της μετασχηματισμό. Σήμερα, το σύστημα λειτουργεί με ανταγωνιστικά τιμολόγια θερμότητας, αποδεικνύοντας τη μακροπρόθεσμη οικονομική βιωσιμότητα της τηλεθέρμανσης από ανανεώσιμες πηγές.



Växjö, Σουηδία

Αντίκτυπος

Η μετάβαση του Växjö σε ένα σύστημα τηλεθέρμανσης που βασίζεται σχεδόν αποκλειστικά σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είχε πολυδιάστατο θετικό αντίκτυπο — περιβαλλοντικό, οικονομικό και κοινωνικό. **Οι εκπομπές CO_2 από ορυκτά καύσιμα ανά κάτοικο μειώθηκαν εντυπωσιακά κατά 58% μεταξύ 1993 και 2017**. Ο τομέας της θέρμανσης συνέβαλε καθοριστικά σε αυτή τη μείωση, με τις συνολικές εκπομπές να μειώνονται κατά τρία τέταρτα και περίπου 249.000 τόνοι CO_2 να αποτρέπονται κάθε χρόνο. Ως αποτέλεσμα, το Växjö έχει πλέον μία από τις χαμηλότερες εκπομπές CO_2 ανά κάτοικο στην Ευρώπη και βρίσκεται σταθερά σε πορεία για πλήρη απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα έως το 2030.

Σήμερα, το 90–95% της θερμικής ζήτησης της πόλης καλύπτεται από το δίκτυο τηλεθέρμανσης, το οποίο έχει αντικαταστήσει χιλιάδες παλαιότερα συστήματα με πετρέλαιο ή ηλεκτρική θέρμανση. Το σύστημα ΣΗΘ (Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας) που λειτουργεί με βιομάζα έχει συνολική απόδοση περίπου 90%, προσφέροντας σταθερή θερμική κάλυψη ακόμη και κατά τις πιο απαιτητικές περιόδους του χειμώνα, ενώ παράλληλα περιορίζει τη συνολική ενεργειακή κατανάλωση. Επιπλέον, σχεδόν το 50% της ηλεκτρικής ενέργειας της πόλης παράγεται από ανανεώσιμες πηγές, ενισχύοντας την τοπική ενεργειακή ασφάλεια και αυτονομία.

Στο οικονομικό πεδίο, η μετάβαση αποδείχθηκε ιδιαίτερα συμφέρουσα. Τα τιμολόγια θερμότητας παρέμειναν σταθερά, προστατεύοντας τους κατοίκους από τις διακυμάνσεις της διεθνούς αγοράς καυσίμων. Η στροφή προς τη βιομάζα ενίσχυσε την τοπική οικονομία, διατηρώντας τις ενεργειακές δαπάνες εντός της περιφέρειας — οι πληρωμές καυσίμων διοχετεύονται σε δασοκαλλιεργητές, μεταφορείς και επιχειρήσεις βιοενέργειας. Αυτή η μετάβαση ενίσχυσε την τοπική ανάπτυξη, δημιουργώντας νέες θέσεις εργασίας στην κοπή, μεταφορά και τεχνική υποστήριξη εξοπλισμού. Παρά το υψηλό αρχικό επενδυτικό κόστος, οι εξοικονομήσεις από την αξιοποίηση υπολειμματικής βιομάζας και τα έσοδα από την πώληση ηλεκτρικής ενέργειας εξισορρόπησαν τη συνολική επένδυση σε βάθος χρόνου.

Σε επίπεδο ποιότητας ζωής, η κατάργηση των πετρελαϊκών λεβήτων συνέβαλε στην καθαρότερη ατμόσφαιρα, εξαλείφοντας τις εκπομπές θείου και βαρέων μετάλλων. Η επιτυχία της Växjö έχει λάβει διεθνή αναγνώριση, ενισχύοντας το αίσθημα τοπικής υπερηφάνειας και λειτουργώντας ως μοχλός για περαιτέρω πρωτοβουλίες βιωσιμότητας. Συνολικά, η ενεργειακή αυτή μετάβαση διαμόρφωσε ένα καθαρότερο περιβάλλον, μια ισχυρότερη περιφερειακή οικονομία και μια πιο ενεργά συμμετοχική τοπική κοινωνία.

Παράγοντες Επιτυχίας

Πολιτική Ηγεσία και Συναίνεση: Η ομόφωνη δέσμευση από όλα τα πολιτικά κόμματα προσέφερε θεσμική σταθερότητα, διασφαλίζοντας ότι οι μακροπρόθεσμες επενδύσεις θα προχωρούσαν ανεξαρτήτως εκλογικών κύκλων. Η απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου της Växjö το 1996 να επιδιώξει την απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα αποτέλεσε σημείο καμπής, επιτρέποντας ενιαίο σχεδιασμό και σταθερή ηγεσία. Ερευνητές έχουν επισημάνει ότι η διακομματική συναίνεση υπήρξε θεμέλιο-κλειδί για την επιτυχία του εγχειρήματος.

Δημοτική Ιδιοκτησία και Ενιαίος Σχεδιασμός: Καθώς η πόλη ήταν ιδιοκτήτρια της ενεργειακής της επιχείρησης (VEAB), μπορούσε να δώσει προτεραιότητα στα περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη, αντί για βραχυπρόθεσμα κέρδη. Η δημόσια ιδιοκτησία επέτρεψε τον αποτελεσματικό συντονισμό μεταξύ πολεοδόμων και ενεργειακού φορέα, π.χ. με την ταυτόχρονη εγκατάσταση οπτικών ινών και υποδομής τηλεθέρμανσης. Αυτή η προσέγγιση μείωσε το κόστος και ενίσχυσε την εμπιστοσύνη των κατοίκων, οι οποίοι έβλεπαν απτά οφέλη και διαφάνεια.

Διαθεσιμότητα Τοπικών Πόρων: Το Växjö, ως πόλη που βρίσκεται σε δασική περιοχή, αξιοποίησε την τοπική βιομάζα από μονάδες ξυλείας και δασικές εργασίες, καθιστώντας την τηλεθέρμανση οικονομικά αποδοτική και ενεργειακά αυτάρκη. Ο πρώιμος φόρος άνθρακα της Σουηδίας (1991) ενίσχυσε περαιτέρω την ανταγωνιστικότητα της βιομάζας, υποστηρίζοντας τη βιώσιμη στρατηγική της πόλης.

Ενημέρωση και Εμπλοκή του Κοινού: Η Växjö επένδυσε στην περιβαλλοντική εκπαίδευση και σε καμπάνιες ενημέρωσης, εξασφαλίζοντας ευρεία κοινωνική αποδοχή. Η προβολή δεδομένων εκπομπών και απόδοσης σε πραγματικό χρόνο συνέβαλε στην ενίσχυση της εμπιστοσύνης. Με τον καιρό, η βιωσιμότητα έγινε στοιχείο τοπικής υπερηφάνειας, ενθαρρύνοντας ακόμα και εθελοντική συμμετοχή των πολιτών.

Σταδιακή Προσέγγιση με Διαρκή Βελτίωση: Αντί για ριζικές αλλαγές, η Växjö ακολούθησε μια σταδιακή στρατηγική. Ξεκινώντας από τη συνδυαστική καύση ξύλου τη δεκαετία του '80, μείωσε τους κινδύνους και επέτρεψε προσαρμογές στην πορεία. Κάθε φάση αξιοποίησε μαθήματα από την προηγούμενη, διασφαλίζοντας σταθερή πρόοδο.

Εμπόδια

Σκεπτικισμός της Κοινότητας: Στα πρώτα στάδια, πολλοί κάτοικοι δίσταζαν να συνδεθούν στο δίκτυο τηλεθέρμανσης, ανησυχώντας για το κόστος και την αξιοπιστία. Η Växjö το αντιμετώπισε με ενημέρωση, οικονομικά κίνητρα και παραδείγματα εξοικονόμησης.

Υψηλό Αρχικό Κόστος: Οι μεγάλες επενδύσεις σε υποδομές είχαν μακροχρόνιο ορίζοντα απόσβεσης. Η πόλη εξασφάλισε επιχορηγήσεις (π.χ. μέσω LIP και του ευρωπαϊκού προγράμματος SESAC) και αξιοποίησε τις πολιτικές πράσινης χρηματοδότησης της Σουηδίας, παρουσιάζοντας τις δαπάνες ως επένδυση στο μέλλον.

Τεχνικές και Λειτουργικές Προκλήσεις: Η διασφάλιση αξιόπιστου εφοδιασμού με βιομάζα και η ενσωμάτωση των συστημάτων προκάλεσαν δυσκολίες. Το Växjö τις αντιμετώπισε με αυστηρούς ελέγχους ποιότητας καυσίμου, συμβάσεις με προμηθευτές και στρατηγικό προγραμματισμό.

Θεσμικές και Ρυθμιστικές Προκλήσεις: Η ευθυγράμμιση της δημοτικής επιχείρησης με τους στόχους βιωσιμότητας απαιτούσε ρυθμίσεις που να δίνουν προτεραιότητα στην κλιματική στρατηγική. Οι διακυμάνσεις στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας αντιμετωπίστηκαν μέσω λειτουργίας με προτεραιότητα τη θερμότητα (heat-led operation).

Πολιτισμική Αλλαγή και Διατήρηση Συνέχειας: Η διατήρηση της μακροπρόθεσμης δέσμευσης εξασφαλίστηκε μέσω της ενσωμάτωσης της βιωσιμότητας σε θεσμικές διαδικασίες, όπως οι προϋπολογισμοί, η παρακολούθηση δεικτών και οι διεθνείς συνεργασίες. Αυτή η θεσμική ενσωμάτωση διατήρησε τη δυναμική πέρα από πολιτικές εναλλαγές.



Το εργοστάσιο συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού (CHP) με καύση βιομάζας της Växjö Energi

Τι μπορεί να μάθει η Κοζάνη

Η Κοζάνη μπορεί να αναπτύξει μια βιώσιμη εφοδιαστική αλυσίδα βιομάζας μέσω συνεργασιών με αγρότες, δασικές υπηρεσίες και τη βιομηχανία ξύλου, αξιοποιώντας αγροτικά και δασικά υπολείμματα. Η επιστροφή της στάχτης της βιομάζας στα δάση μπορεί να βελτιώσει τη γονιμότητα των εδαφών και να συμβάλει στην κυκλική διαχείριση των πόρων, ενώ παράλληλα δημιουργεί νέο εισόδημα για τις αγροτικές περιοχές.

Η υπάρχουσα υποδομή τηλεθέρμανσης της πόλης, που βασίζεται στη λιγνιτική παραγωγή, προσφέρει μια ισχυρή βάση για μετάβαση. Το παράδειγμα της Växjö αποδεικνύει ότι η αναβάθμιση με λέβητες βιομάζας ή μονάδες ΣΗΘ (Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας) είναι τεχνικά εφικτή, επιτρέποντας στην Κοζάνη να επικεντρωθεί κυρίως στην αλλαγή καυσίμου και στην τεχνολογική αναβάθμιση. Η κεντρική θέρμανση με βιομάζα μπορεί να βελτιώσει την ενεργειακή απόδοση και να επιτρέψει την παράλληλη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, μεγιστοποιώντας τα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη.

Ισχυρή πολιτική βούληση και σαφείς στόχοι για το κλίμα θα είναι απαραίτητες. Η δημιουργία ενός ειδικού φορέα έργου εντός του δημοτικού μηχανισμού, αντίστοιχου με την κοινωφελή επιχείρηση VEAB στη Växjö, θα μπορούσε να διαχειριστεί αποτελεσματικά τη μετάβαση και να ευθυγραμμίσει τους δημόσιους στόχους με την τεχνική υλοποίηση. Τα ευρωπαϊκά χρηματοδοτικά εργαλεία, και ιδιαίτερα το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης, προσφέρουν κρίσιμη οικονομική υποστήριξη για αυτήν την αλλαγή πορείας.

Οι τεχνικές λύσεις πρέπει να προσαρμόζονται στα ήπια χειμερινά χαρακτηριστικά της Κοζάνης, με επιλογές όπως αποθήκευση θερμότητας και ευφυή ενεργειακά δίκτυα να προσφέρουν ευελιξία και βελτιωμένη απόδοση. Η ενεργή συμμετοχή των πολιτών από τα πρώτα στάδια είναι κρίσιμη για την οικοδόμηση εμπιστοσύνης και την υπέρβαση πιθανών αντιστάσεων — κάτι που αναδείχθηκε καθαρά και στην εμπειρία της Växjö.

Με στρατηγικό σχεδιασμό και συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων φορέων, η Κοζάνη διαθέτει τα εργαλεία για να μετασχηματίσει επιτυχημένα το σύστημα τηλεθέρμανσής της σε ένα βιώσιμο μοντέλο βασισμένο στη βιομάζα.

Βιβλιογραφία

1. City of Växjö (2010) – Environmental Programme 2010 https://www.crcresearch.org/book/export/html/3870

2. Chartier, C. (2015) – Energy Democracy: A Case Study of Energy Generation in Växjö https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?dswid=5606

3. Community Research Connections (n.d.) – Växjö, Sweden: The Greenest City in Europe https://www.crcresearch.org/book/export/html/3870

4. Interreg Europe (2021, January 22) – Lessons from Sweden: Welcome to Växjö Energy! https://energy-cities.eu/a-district-of-pamplona-reduces-citizens-energy-bills-by-e560-year/

5. Interreg Europe (n.d.-a) – Sandvik Biomass Tri-generation Plant Cluster- https://projects2014-2020.interregeurope.eu/potent/news/news-article/11025/lessons-from-sweden-welcome-to-vaxjo-energy

6. Interreg Europe (n.d.-b) – Växjö Energi: 100% Fossil Free Production of Heat and Power https://energy-cities.eu/a-district-of-pamplona-reduces-citizens-energy-bills-by-e560-year/

7. Nordregio (2016) – Växjö, Europe's Greenest City https://energy-cities.eu/a-district-of-pamplona-reduces-citizens-energy-bills-by-e560-year

8. Smart City Sweden (n.d.) – Sandviksverket Combined Power and Heating Plant – Växjö https://energy-cities.eu/a-district-of-pamplona-reduces-citizens-energy-bills-by-e560-year/

9. Växjö Energi AB (2013) – Växjö Energi investerar i Sandvik 3 https://energy-cities.eu/a-district-of-pamplona-reduces-citizens-energy-bills-by-e560-year/

10. Wilson, A. (2007) – Notes from Sweden #4: CHP and District Heating https://energy-cities.eu/a-district-of-pamplona-reduces-citizens-energy-bills-by-e560-year/

11. WWF (2012, March 1) – Växjö Local Energy: Local Ambitions Deliver World-Class Mitigation https://energy-cities.eu/a-district-of-pamplona-reduces-citizens-energy-bills-by-e560-year/

5 Salaspils ΛΕΤΟΝΙΑ

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ
Salaspils, Λετονία

ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΛΗΣ
22.000 κάτοικοι

ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΑΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗ
~17.000 κάτοικοι

ΜΕΙΓΜΑ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
Από το 2023, περίπου το 94% της παρεχόμενης θερμότητας προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές. Η βιομάζα (με τη μορφή ξυλοτεμαχιδίων) καλύπτει ~78% και η ηλιακή θερμική ενέργεια ~16%. Το υπόλοιπο ~6% καλύπτεται από φυσικό αέριο, το οποίο χρησιμοποιείται αποκλειστικά ως εφεδρική πηγή κατά τις χειμερινές αιχμές. Το καλοκαίρι, η ηλιακή ενέργεια μπορεί να καλύπτει έως και το 100% της ζήτησης.

ΜΗΚΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
20,6 χλμ

ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
~60 GWh

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ
~€7 εκ.

ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ
~90% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 2012

ΕΤΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ
2018–2019

Η Πρόκληση

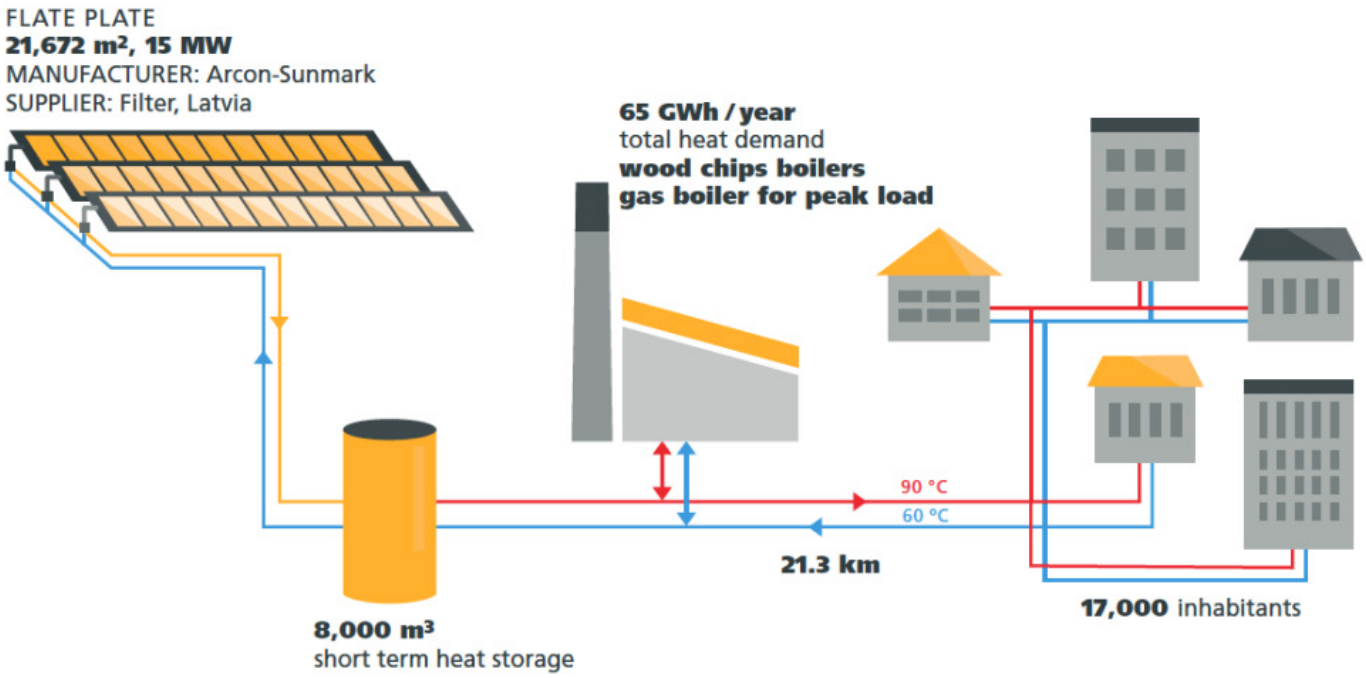
Το Salaspils, μια μικρή πόλη κοντά στη Ρίγα, αντιμετώπισε μια κοινή πρόκληση για τις ευρωπαϊκές πόλεις με ψυχρό κλίμα: ένα σύστημα θέρμανσης που ιστορικά βασιζόταν στον λιγνίτη και τα ορυκτά καύσιμα. Το τοπικό δίκτυο τηλεθέρμανσης, το οποίο χρονολογείται από την εποχή της Σοβιετικής Ένωσης, βρισκόταν σε κακή κατάσταση μέχρι το 2011, με το 100% της θερμικής ενέργειας να παράγεται από φυσικό αέριο και την υποδομή να είναι ξεπερασμένη. Αυτό το σύστημα είχε ως αποτέλεσμα υψηλές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ενώ παράλληλα καθιστούσε την πόλη ευάλωτη τόσο στις διακυμάνσεις των τιμών του φυσικού αερίου όσο και στην αστάθεια του ενεργειακού εφοδιασμού.

Η θέρμανση αποτελεί τον μεγαλύτερο τομέα κατανάλωσης ενέργειας στη Λετονία, και πολλά κεντρικά συστήματα βασίζονταν σε παλαιωμένο τεχνολογικό εξοπλισμό με ελάχιστη χρήση ανανεώσιμων πηγών. Το Salaspils δεν αποτελούσε εξαίρεση: οι παλιοί λέβητες φυσικού αερίου είχαν χαμηλή απόδοση και υψηλό λειτουργικό κόστος, προκαλώντας έντονες ανησυχίες σχετικά με την αύξηση των τιμολογίων θέρμανσης και τη διασφάλιση της ενεργειακής επάρκειας.

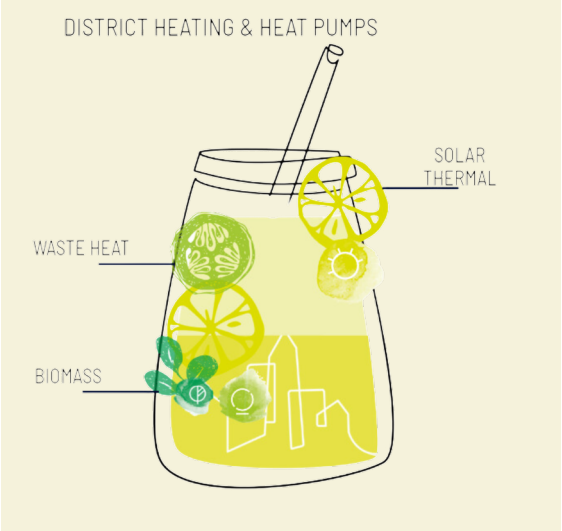
Στα μέσα της δεκαετίας του 2010, μια σειρά από παράγοντες ώθησε το Salaspils να αναζητήσει μια καθαρότερη και πιο ανθεκτική λύση. Οι πολιτικές της ΕΕ για το κλίμα παρείχαν ισχυρό κίνητρο — η Λετονία, όπως όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ, δεσμεύεται για μείωση των εκπομπών και αύξηση των ΑΠΕ έως το 2030, στο πλαίσιο του στόχου για κλιματική ουδετερότητα έως το 2050. Το Salaspils είχε ήδη υπογράψει το Σύμφωνο των Δημάρχων από το 2011, δεσμευόμενο σε εθελοντική μείωση των εκπομπών CO_2. Το Εθνικό Σχέδιο για το Κλίμα και την Ενέργεια (2021–2030) προέβλεπε επίσης την απολιγνιτοποίηση της θέρμανσης, ασκώντας περαιτέρω πίεση στην τοπική πολιτική ηγεσία ώστε να εκσυγχρονιστεί το δίκτυο τηλεθέρμανσης σύμφωνα με τους καθορισμένους στόχους.

Εκτός από τα περιβαλλοντικά κίνητρα, υπήρχαν οικονομικοί και γεωπολιτικοί λόγοι. Η Λετονία εισάγει φυσικό αέριο, οπότε η μείωση της εξάρτησης από τα εισαγόμενα ορυκτά καύσιμα θεωρήθηκε ως τρόπος για ενίσχυση της τοπικής ενεργειακής ανεξαρτησίας. Η αστάθεια των τιμών του φυσικού αερίου (καθώς και η πιθανότητα μελλοντικής επιβολής φόρων άνθρακα) απειλούσε την προσιτή πρόσβαση σε θερμική ενέργεια για τους πολίτες. Το Salaspils επιδίωξε να σταθεροποιήσει και να μειώσει το κόστος θέρμανσης για την κοινότητα.

Ωστόσο, η μετάβαση σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ήταν αδύνατη με την υπάρχουσα υποδομή, λόγω του ξεπερασμένου εξοπλισμού και της απουσίας εναλλακτικών πηγών καυσίμων. Η πρόκληση, επομένως, ήταν ο συνολικός εκσυγχρονισμός του συστήματος τηλεθέρμανσης — είτε μέσω αντικατάστασης είτε με επανασχεδιασμό της υποδομής και του ενεργειακού μείγματος — ώστε να εξασφαλιστεί βιωσιμότητα, αξιοπιστία και οικονομική αποδοτικότητα.



Λύση



Η λύση απολιγνιτοποίησης που εφαρμόστηκε στο Salaspils είναι ένα υβριδικό ανανεώσιμο σύστημα τηλεθέρμανσης, το οποίο συνδυάζει ηλιακούς θερμικούς συλλέκτες, θέρμανση με βιομάζα και θερμική αποθήκευση, με ένα μικρό ποσοστό φυσικού αερίου ως εφεδρική λύση. Η δημοτική εταιρεία θέρμανσης Salaspils Siltums συντόνισε την εγκατάσταση ενός πεδίου ηλιακών συλλεκτών έκτασης 21.672 m² (επίπεδοι συλλέκτες, περίπου 15 MW μέγιστης ισχύος), συνδεδεμένου με μια τεράστια δεξαμενή θερμικής αποθήκευσης 8.000 m³ με θερμομόνωση. Αυτό το ηλιακό θερμικό πάρκο – ένα από τα μεγαλύτερα στην Ευρώπη – αξιοποιεί την ενέργεια του ήλιου για να καλύψει σημαντικό ποσοστό των θερμικών αναγκών της πόλης.

Παράλληλα, η βασική πηγή ενέργειας του συστήματος τηλεθέρμανσης μετατοπίστηκε στη βιομάζα. Κατασκευάστηκε ένα νέο λεβητοστάσιο με λέβητα βιομάζας 3 MW (εκτός από τον υπάρχοντα λέβητα 7 MW με καυσόξυλα που είχε εγκατασταθεί μερικά χρόνια νωρίτερα). Αυτοί οι λέβητες βιομάζας καλύπτουν πλέον το μεγαλύτερο μέρος των θερμικών αναγκών, ιδιαίτερα τον χειμώνα, ενώ οι υφιστάμενοι που είναι φυσικού αερίου διατηρήθηκαν αποκλειστικά ως εφεδρικοί και για την κάλυψη των περιόδων αιχμής (π.χ. τις πιο κρύες μέρες ή σε περίπτωση βλάβης άλλων μονάδων). Μέχρι το 2023, αυτή η διαμόρφωση επέτρεψε στο Salaspils να παράγει το 94% της θερμότητάς του από ανανεώσιμες πηγές, με το αέριο να χρησιμοποιείται αποκλειστικά σε περιόδους αυξημένης ζήτησης.

ΒΗΜΑΤΑ

1
Αρχικός Σχεδιασμός και Όραμα

Η εταιρεία Salaspils Siltums διαμόρφωσε για πρώτη φορά το όραμα ενσωμάτωσης ηλιακής θερμικής ενέργειας το 2014, όταν η ηγεσία της συμμετείχε σε διεθνές συνέδριο για την ηλιακή τηλεθέρμανση στη Δανία. Έπειτα από εκτενή έρευνα σε τεχνικό και οικονομικό επίπεδο τον Ιανουάριο του 2017, επιβεβαιώθηκε η τεχνική και οικονομική βιωσιμότητα ενός μεγάλου ηλιακού πάρκου. Τον Φεβρουάριο του 2017, η επιχείρηση εξασφάλισε σημαντική συγχρηματοδότηση από την Ε.Ε., ευθυγραμμιζόμενη με τις ευρωπαϊκές προτεραιότητες για ενεργειακή αποδοτικότητα.

2
Πρώιμος Εκσυγχρονισμός του Δικτύου

Πριν από την ένταξη της ηλιακής ενέργειας, πραγματοποιήθηκαν σημαντικές αναβαθμίσεις για την προετοιμασία του συστήματος. Το 2012, οι παλαιοί λέβητες αερίου αντικαταστάθηκαν με πιο αποδοτικά μοντέλα, ενώ οι σωληνώσεις αντικαταστάθηκαν με θερμομονωμένους σωλήνες ώστε να περιοριστούν οι θερμικές απώλειες. Το 2015 προστέθηκε λέβητας βιομάζας ισχύος 7 MW και το 2016 εγκαταστάθηκε ένας συμπυκνωτής καυσαερίων για τη βελτιστοποίηση της ανάκτησης θερμότητας. Μέχρι το 2017, αυτές οι παρεμβάσεις κατέστησαν εφικτή τη μετάβαση σε 56% θερμότητα από ΑΠΕ, προετοιμάζοντας το έδαφος για την ενσωμάτωση της ηλιακής τεχνολογίας.

3
Χρηματοδότηση και Συντονισμός Εμπλεκομένων

Το έργο, συνολικού προϋπολογισμού 7,3 εκατ. ευρώ, χρηματοδοτήθηκε από συνδυασμό πηγών: επιχορήγηση από το EU Cohesion Fund (Ταμείο Συνοχής), ύψους 2,7 εκατ. ευρώ, εμπορικό δάνειο από την Τράπεζα SEB (2,8 εκατ. ευρώ) και επενδυτική συνεισφορά από τον το δήμο (1,8 εκατ. ευρώ). Ο συντονισμός με τους εμπλεκόμενους φορείς ήταν καθοριστικός, με επικεφαλής την Ina Berzina-Veita και τη δυναμική υποστήριξη των τοπικών αρχών, διευκολύνοντας τις εγκρίσεις και εξασφαλίζοντας ευρεία συναίνεση στον κλάδο.

Καθοριστικής σημασίας είναι η ενσωμάτωση τεχνολογιών ελέγχου και διαχείρισης για την εξασφάλιση αξιοπιστίας, παρά τη μεταβλητότητα των ανανεώσιμων πηγών. Η δεξαμενή θερμικής αποθήκευσης 8.000 m³ λειτουργεί ως ρυθμιστικό μέσο: αποθηκεύει πλεονάζουσα θερμότητα όταν η παραγωγή (ιδίως από τον ήλιο) υπερβαίνει τη ζήτηση και την αποδίδει όταν χρειάζεται, εξισορροπώντας έτσι την προσφορά με τη ζήτηση. Αυτός ο σχεδιασμός έλυσε το κοινό πρόβλημα των διακυμάνσεων της ηλιακής απόδοσης. Ουσιαστικά, κατά τις ηλιόλουστες καλοκαιρινές ημέρες, το πεδίο ηλιακών συλλεκτών μπορεί να θερμάνει τη δεξαμενή σε υψηλές θερμοκρασίες, και αυτή η αποθηκευμένη θερμότητα να παρέχει ζεστό νερό στο δίκτυο μετά τη δύση του ηλίου ή σε συννεφιασμένες περιόδους. Ένα σύστημα μεταφοράς θερμότητας με βάση τη γλυκόλη συνδέει τους ηλιακούς συλλέκτες με τη δεξαμενή, ώστε να αποτρέπεται το πάγωμα και η διάβρωση, δεδομένων των ψυχρών χειμώνων στη Λετονία.

Όλες οι πηγές θερμότητας διαχειρίζονται από ένα αυτοματοποιημένο σύστημα ελέγχου, το οποίο εισήχθη από νωρίς στη διαδικασία. Η συλλογή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο επιτρέπει στην υπηρεσία παροχής ενέργειας να παρακολουθεί συνεχώς την παραγωγή, τη ζήτηση και τις απώλειες του δικτύου. Η λογική του ελέγχου δίνει προτεραιότητα στις πηγές από ήλιο και βιομάζα: το καλοκαίρι, οι ηλιακοί συλλέκτες καλύπτουν σχεδόν το 100% της ζήτησης θερμότητας (οι λέβητες βιομάζας παραμένουν ανενεργοί ώστε να αποφευχθεί η αναποτελεσματική λειτουργία σε χαμηλό φορτίο). Κατά τις ενδιάμεσες εποχές, η ηλιακή ενέργεια συνεχίζει να συνεισφέρει σε σημαντικό βαθμό κατά τις ηλιόλουστες ημέρες, μειώνοντας την κατανάλωση καυσίμου βιομάζας. Τον χειμώνα, οι λέβητες βιομάζας παρέχουν το μεγαλύτερο μέρος της θερμότητας, αλλά ακόμη και τότε το ηλιακό πεδίο συμβάλλει όποτε υπάρχει ηλιοφάνεια (π.χ. ηλιόλουστα μεσημέρια του χειμώνα). Οι λέβητες αερίου ενεργοποιούνται μόνο για την κάλυψη αιχμών σε πολύ ψυχρές συνθήκες ή κατά τη συντήρηση, διασφαλίζοντας έτσι την αξιοπιστία του συστήματος ακόμη και σε ακραίες καταστάσεις.

4

Υλοποίηση και Τεχνική Ενσωμάτωση

Η φυσική υλοποίηση ξεκίνησε γρήγορα στα μέσα του 2018. Η δανέζικη εταιρεία Arcon-Sunmark παρείχε 1.720 ηλιακούς συλλέκτες, ενώ η λετονική εταιρεία Filter ανέλαβε την εγκατάσταση επί τόπου, μαζί με τη δεξαμενή θερμικής αποθήκευσης 8.000 m³ και τον νέο λέβητα βιομάζας. Χάρη στην αποδοτική διαχείριση, την προκατασκευή και τη σταδιακή ενσωμάτωση των στοιχείων, το σύστημα τέθηκε σε λειτουργία ήδη από τον Σεπτέμβριο του 2019, νωρίτερα από το προβλεπόμενο, χωρίς διακοπές στην παροχή θερμότητας.

5

Διακυβέρνηση και Συμμετοχή της Κοινότητας

Το δημοτικό συμβούλιο και η διοίκηση της πόλης παρακολουθούσαν ενεργά το έργο, με την υποστήριξη του δημάρχου Raimonds Cudars. Μέσω συνεχούς επικοινωνίας στα τοπικά μέσα και στα κοινωνικά δίκτυα, επιτεύχθηκε ευρεία αποδοχή από την κοινότητα, με έμφαση στην εξοικονόμηση κόστους και τα περιβαλλοντικά οφέλη. Η εθνική πολιτική υποστήριξη και η ανάδειξη του έργου σε υψηλό επίπεδο συνέβαλαν επίσης στην ταχεία αδειοδότηση και την απλοποίηση των διοικητικών διαδικασιών.

6

Αντιμετώπιση Προκλήσεων

Ο αρχικός σκεπτικισμός για τη βιωσιμότητα της ηλιακής ενέργειας στη Λετονία αντιμετωπίστηκε με την παρουσίαση επιτυχημένων διεθνών παραδειγμάτων και την ανάδειξη πιλοτικής τοπικής εγκατάστασης το 2017. Η τεχνική ενσωμάτωση με τις υπάρχουσες υποδομές πραγματοποιήθηκε με προσοχή, μέσα από στρατηγικές συνεργασίες με ειδικούς, αυστηρούς ελέγχους και σταδιακή ενεργοποίηση του συστήματος. Η στενή συνεργασία με δημοτικές και εθνικές αρχές απλοποίησε τη διαδικασία αδειοδότησης και μείωσε οικονομικούς κινδύνους, οδηγώντας σε έγκαιρη και οικονομικά αποδοτική ολοκλήρωση του έργου, πριν από την έναρξη της περιόδου θέρμανσης του 2020.

Αυτή η έξυπνη ενσωμάτωση σημαίνει ότι οι διαφορετικές τεχνολογίες συνεργάζονται: η ηλιακή ενέργεια έχει αντικαταστήσει αποτελεσματικά μεγάλο μέρος της παραγωγής από ορυκτά καύσιμα, η βιομάζα παρέχει ένα ανανεώσιμο και διαχειρίσιμο φορτίο βάσης, και το αέριο λειτουργεί ως λύση έκτακτης ανάγκης.

Χρηματοδότηση

Η χρηματοδότηση του έργου στο Salaspils αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα για το πώς ένας συνδυασμός πηγών χρηματοδότησης μπορεί να υποστηρίξει επιτυχώς ένα δημοτικό έργο ανανεώσιμης ενέργειας. Η συνολική επένδυση για την ενσωμάτωση της ηλιακής θερμικής τεχνολογίας (συμπεριλαμβανομένου του ηλιακού πεδίου, της δεξαμενής αποθήκευσης και του λεβητοστασίου βιομάζας) ανήλθε περίπου στα €7,1–7,3 εκατομμύρια.

Για την κάλυψη του ποσού, η Salaspils Siltums και ο δήμος συνέθεσαν ένα χρηματοδοτικό πακέτο που συνδύαζε επιχορήγηση από την Ευρωπαϊκή Ένωση, εμπορικό τραπεζικό δανεισμό και ίδια κεφάλαια:

Περίπου €2,7 εκατομμύρια (37% περίπου του συνολικού κόστους) προήλθαν από επιχορήγηση του EU Cohesion Fund, που αποτελεί μέρος των διαρθρωτικών ταμείων της Ε.Ε. για τη στήριξη έργων υποδομής στα κράτη-μέλη. Η επιχορήγηση εξασφαλίστηκε μέσω του εθνικού επιχειρησιακού προγράμματος της Λετονίας για ενεργειακή απόδοση και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (περίοδος 2014–2020). Ουσιαστικά, η Ε.Ε. κάλυψε σημαντικό μέρος του αρχικού επενδυτικού κόστους, καθώς το έργο ήταν ευθυγραμμισμένο με τους στόχους της (μείωση εκπομπών, αύξηση χρήσης ΑΠΕ). Η επιχορήγηση ενίσχυσε σημαντικά τη βιωσιμότητα του επενδυτικού σχεδίου, μειώνοντας το απαιτούμενο δάνειο ή τα ίδια κεφάλαια που θα έπρεπε να συνεισφέρει η εταιρεία.



Αεροφωτογραφία του εργοστασίου τηλεθέρμανσης του Salaspils στη Λετονία.

Επιπλέον, €2,8 εκατομμύρια χρηματοδοτήθηκαν μέσω δανείου από την τράπεζα SEB, μια από τις μεγαλύτερες τραπεζικές της Βαλτικής. Το δάνειο δόθηκε με ευνοϊκούς όρους (πιθανότατα χαμηλό επιτόκιο και μεγάλη διάρκεια αποπληρωμής), καθώς το έργο θεωρήθηκε χαμηλού ρίσκου και «πράσινο». Σύμφωνα με υπεύθυνους του έργου, οι τράπεζες ήταν «πρόθυμες να χρηματοδοτήσουν πράσινα έργα» με καλούς όρους – δείγμα ότι η βιωσιμότητα του έργου το καθιστούσε ελκυστικό για τους χρηματοδότες. Το δάνειο αποπληρώνεται σταδιακά από τις εξοικονομήσεις και τα έσοδα της εταιρείας τηλεθέρμανσης – αξιοποιώντας ουσιαστικά τα μελλοντικά λειτουργικά οφέλη για την αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης.

Το υπόλοιπο ποσό (περίπου €1,6–1,8 εκατομμύρια) καλύφθηκε από ίδια κεφάλαια της Salaspils Siltums, τα οποία ενδέχεται να προήλθαν είτε από παρακρατηθέντα κέρδη είτε από κεφαλαιακή ενίσχυση του δήμου. Κατά τα προηγούμενα έτη, η εταιρεία ακολουθούσε πολιτική επανεπένδυσης των κερδών της (αναφέρεται ότι το 50% των καθαρών κερδών επανεπενδυόταν στην ανάπτυξη του συστήματος), γεγονός που πιθανόν συνέβαλε στη συγκέντρωση μέρους των απαραίτητων κεφαλαίων. Η τοπική συγχρηματοδότηση υπογράμμισε επίσης τη δέσμευση του δήμου, γεγονός που πιθανότατα ενίσχυσε και την επιτυχία της αίτησης για ευρωπαϊκή χρηματοδότηση (καθώς έδειξε ότι η πόλη συμμετείχε ουσιαστικά στο ρίσκο και την προσπάθεια του έργου).

Σύμφωνα με υπεύθυνους του έργου, οι τράπεζες ήταν «πρόθυμες να χρηματοδοτήσουν πράσινα έργα» με καλούς όρους – δείγμα ότι η βιωσιμότητα του έργου το καθιστούσε ελκυστικό για τους χρηματοδότες. Το δάνειο αποπληρώνεται σταδιακά από τις εξοικονομήσεις και τα έσοδα της εταιρείας τηλεθέρμανσης – αξιοποιώντας ουσιαστικά τα μελλοντικά λειτουργικά οφέλη για την αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης.



Λέβητας βιομάζας στην εγκατάσταση τηλεθέρμανσης του Salaspils

Παράγοντες Επιτυχίας

Ισχυρή Πολιτική Βούληση και Ευθυγράμμιση με τους Κλιματικούς Στόχους: Η ενεργειακή μετάβαση του Salaspils καθορίστηκε από την εναρμόνιση με τους στόχους της Ε.Ε. για το κλίμα καθώς και τη στρατηγική ενεργειακής πολιτικής της Λετονίας. Ως μέλος του Συμφώνου των Δημάρχων από το 2011, ο δήμος είχε δεσμευτεί από νωρίς σε φιλόδοξους στόχους μείωσης των εκπομπών CO_2. Αυτή η πολιτική δέσμευση εξασφάλισε τη θεσμική συνέχεια και έθεσε ως προτεραιότητα την απολιγνιτοποίηση της θέρμανσης στο δημοτικό στρατηγικό σχέδιο, διασφαλίζοντας ότι τα έργα δεν θα επηρεαστούν από βραχυπρόθεσμες πιέσεις και δυσκολίες.

Ηγετικός Ρόλος του Δημοτικού Παρόχου και Μακροπρόθεσμο Όραμα: Η δημοτική επιχείρηση Salaspils Siltums αποτέλεσε καθοριστικό παράγοντα στην επιτυχία του έργου. Η στρατηγική της επανεπένδυση του 50% των κερδών σε αναβαθμίσεις του συστήματος δημιούργησε ένα χρηματοοικονομικό αποθεματικό καθώς και τεχνική ετοιμότητα για την ενσωμάτωση ΑΠΕ μεγάλης κλίμακας. Η δημοτική διαχείριση ενίσχυσε την υπευθυνότητα και τη διαφάνεια, ενώ επέτρεψε ταχεία λήψη αποφάσεων με γνώμονα το δημόσιο συμφέρον.

Έξυπνη Τεχνική Ενσωμάτωση Ανανεώσιμων Πηγών: Το υβριδικό σύστημα, που συνδυάζει ηλιακή θερμική ενέργεια (15 MW), λέβητες βιομάζας (συνολικής ισχύος 10 MW) και δεξαμενή θερμικής αποθήκευσης 8.000 m^3, προσέφερε ευελιξία όλο τον χρόνο και ενεργειακή ασφάλεια. Η αυτοματοποιημένη διαχείριση επέτρεψε τη βέλτιστη κατανομή ηλιακής ενέργειας και βιομάζας, με τη χρήση φυσικού αερίου μόνο σε περιόδους αιχμής. Η δεξαμενή αποθήκευσης αποδείχθηκε κρίσιμη για την εξομάλυνση της μεταβλητότητας της ηλιακής παραγωγής και τη διατήρηση της αξιοπιστίας ακόμη και τον χειμώνα.

Η δημοτική επιχείρηση Salaspils Siltums αποτέλεσε καθοριστικό παράγοντα στην επιτυχία του έργου. Η στρατηγική της επανεπένδυση του 50% των κερδών σε αναβαθμίσεις του συστήματος δημιούργησε ένα χρηματοοικονομικό αποθεματικό καθώς και τεχνική ετοιμότητα για την ενσωμάτωση ΑΠΕ μεγάλης κλίμακας.



Εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για την τηλεθέρμανση στο Salaspils

Συνδυαστική Χρηματοδότηση και Υποστήριξη της Ε.Ε.: Το χρηματοδοτικό μοντέλο του έργου αποτελεί παράδειγμα βέλτιστης πρακτικής, συνδυάζοντας επιχορηγήσεις από το EU Cohesion Fund ύψους €2,7 εκατ., δάνειο €2,8 εκατ. από εμπορική τράπεζα και περίπου €1,6 εκατ. από ίδια κεφάλαια. Αυτός ο συνδυασμός μείωσε το αρχικό οικονομικό βάρος, κατέστησε το έργο ελκυστικό για χρηματοδότηση ενώ επέτρεψε τη μακροπρόθεσμη οικονομική του βιωσιμότητα.

Επικοινωνία και Εμπιστοσύνη της Κοινότητας: Η Salaspils Siltums συνεργάστηκε ενεργά με την τοπική κοινωνία, προβάλλοντας οφέλη όπως τη μείωση (~5%) των τιμολογίων θέρμανσης και τη σταθερότητα τιμών σε συνθήκες ενεργειακής αστάθειας. Τα άμεσα οικονομικά και περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα ενίσχυσαν την κοινωνική αποδοχή και εμπιστοσύνη της κοινότητας στη διαδικασία μετάβασης.

Εμπόδια

Απουσία Τοπικής Τεχνογνωσίας για Ηλιακή Τηλεθέρμανση: Ως το πρώτο έργο μεγάλης κλίμακας ηλιακής τηλεθέρμανσης στη Λετονία, το Salaspils αντιμετώπισε την πρόκληση της έλλειψης τεχνικής εμπειρίας στην τοπική κοινότητα. Η λύση περιλάμβανε συνεργασίες μεταφοράς τεχνογνωσίας με εμπειρογνώμονες από τη Δανία, πιλοτικά έργα και ενίσχυση της τεχνικής κατάρτισης του προσωπικού της Salaspils Siltums.

Τεχνικές Προκλήσεις από Ξεπερασμένες Υποδομές: Το παλαιό δίκτυο της σοβιετικής περιόδου παρουσίαζε υψηλές θερμικές απώλειες. Ωστόσο, προηγούμενες επενδύσεις στη μόνωση των αγωγών και στη βελτίωση της αποδοτικότητας μείωσαν τις απώλειες και επέτρεψαν την ένταξη θερμότητας χαμηλής θερμοκρασίας χωρίς την πραγματοποίηση εκτεταμένων επεμβάσεων.

Υψηλό Αρχικό Επενδυτικό Κόστος: Η απαιτούμενη επένδυση ήταν σημαντική και θα μπορούσε να αποτελέσει αποτρεπτικό παράγοντα. Η στρατηγική αξιοποίηση των ευρωπαϊκών επιχορηγήσεων και του τραπεζικού δανεισμού, σε συνδυασμό με ένα αξιόπιστο και τεκμηριωμένο επιχειρηματικό σχέδιο, εξασφάλισαν τη χρηματοοικονομική βιωσιμότητα του έργου.

Προσαρμογή στη Λειτουργία και στην Πολυπλοκότητα του Συστήματος: Η ενσωμάτωση πολλαπλών ανανεώσιμων πηγών και προηγμένων συστημάτων ελέγχου απαίτησε την αναδιάρθρωση των λειτουργικών διαδικασιών και την εκπαίδευση του προσωπικού. Το Salaspils το αντιμετώπισε με τεχνική επιμόρφωση, συστήματα παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο και σταδιακή υλοποίηση, ώστε να διαχειριστεί αποτελεσματικά τους κινδύνους κατά τη μεταβατική περίοδο.

Τι μπορεί να μάθει η Κοζάνη

Η διαφοροποίηση των πηγών θερμότητας αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για τη μετάβαση της Κοζάνης από την τηλεθέρμανση με βάση τον λιγνίτη προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Το παράδειγμα του Salaspils, που μετακινήθηκε από την αποκλειστική χρήση φυσικού αερίου σε ένα υβριδικό σύστημα με ηλιακή θερμική ενέργεια, βιομάζα και εφεδρική χρήση αερίου, δείχνει πώς μπορεί να ενισχυθεί η αξιοπιστία και να μειωθούν οι κίνδυνοι. Η Κοζάνη, με σημαντικά υψηλότερη ηλιακή ακτινοβολία από τη Λετονία, μπορεί να δώσει προτεραιότητα στα συστήματα ηλιακής θέρμανσης — με την εγκατάσταση μεγάλων πεδίων συλλεκτών σε πρώην λιγνιτικές εκτάσεις και την αξιοποίηση εποχιακής αποθήκευσης, η θερμότητα μπορεί να μεταφέρεται από το καλοκαίρι στον χειμώνα.

Η αξιοποίηση ευρωπαϊκής χρηματοδότησης είναι κρίσιμη. Η Κοζάνη, ως περιοχή Just Transition – πρωτοβουλία της ΕΕ για τη στήριξη περιοχών που εξαρτώνται από τον λιγνίτη - βρίσκεται σε πλεονεκτική θέση να αντλήσει πόρους από το συγκεκριμένο ταμείο ή από εργαλεία της Green Deal – στρατηγική της ΕΕ για την κλιματική ουδετερότητα - αρκεί να διαμορφώσει μια ισχυρή, ευθυγραμμισμένη με τους στόχους της ΕΕ, πρόταση.

Εξίσου σημαντική είναι η αναβάθμιση των υποδομών. Το Salaspils ενίσχυσε τη θερμομόνωση και εγκατέστησε ψηφιακά συστήματα ελέγχου για πιο «έξυπνη» διαχείριση ενέργειας - μέτρα που ενδεχομένως θα πρέπει να υιοθετήσει και η Κοζάνη για την αποδοτική ενσωμάτωση ανανεώσιμων πηγών στο δίκτυό της.

Η οικοδόμηση κλίματος εμπιστοσύνης στην τοπική κοινωνία και η σταδιακή εφαρμογή των αλλαγών αποτελούν επίσης σημαντικά διδάγματα. Το Salaspils συμπεριέλαβε τους πολίτες από νωρίς, επικοινώνησε ξεκάθαρα τα οφέλη της αλλαγής και εφάρμοσε τις λύσεις ανανεώσιμης ενέργειας βήμα-βήμα, διασφαλίζοντας παράλληλα αδιάκοπη παροχή θέρμανσης. Η Κοζάνη μπορεί να ακολουθήσει μια παρόμοια στρατηγική, ξεκινώντας με μικρές παρεμβάσεις που θα αποδείξουν την αποτελεσματικότητά τους στους πολίτες και να συνεχίσει επεκτείνοντας σταδιακά τις εφαρμογές, με στόχο τη δημιουργία ενός σταθερού, ασφαλούς και βιώσιμου συστήματος τηλεθέρμανσης.

Βιβλιογραφία

1. **Lebedeva, K. et al (2023) – "Solar district heating system in Latvia: A case study." Journal of King Saud University - Science.** Academic study analyzing Salaspils' solar DH performance with simulations **https://jksus.org/solar-district-heating-system-in-latvia-a-case-study**

2. **Salaspils Siltums – Development & Technologies – Official company information on the history and technologies of Salaspils' DH system https://salaspilssiltums.lv/en/par-uznemumu/attistiba-un-ieviestas-tehnologijas**

3. **Covenant of Mayors (2023) – "Salaspils' solar heat detox."** Profile of Salaspils on the EU Covenant of Mayors website highlighting its 88% heat CO_2 reduction and journey since 2017 **https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/salaspils-speedy-heat-detox**

4. **Bärbel Epp (2019) – "15 MW SDH plant inaugurated in Latvia."** Solarthermalworld.org article reporting Salaspils' solar field launch, technical specs, and financing **https://solarthermalworld.org/news/15-mw-sdh-plant-inaugurated-latvia**

5. **CEE Bankwatch (2019)** – "First large-scale solar district heating plant in the Baltics opens in Latvia." Press release/blog detailing project cost (€7.08 M), funding (EU Cohesion €2.73 M), and expected impacts (20% solar share, 5% tariff cut) **https://bankwatch.org/blog/first-large-scale-solar-district-heating-plant-in-the-baltics-opens-in-latvia**

6. **District Energy Climate Awards (2017)** – Salaspils case summary (Modernization Award) emphasizing 90% renewables in DH, largest solar field in Eastern Europe, and replication potential via EU co-financing **https://www.districtenergyaward.org/wp-content/uploads/2021/06/64a576aaa511448999e06bdcbc217e52tmp1.pdf**

7. **The Green Tank (2024)** – "Squaring the circle in Western Macedonia: ...district heating..." Opinion piece critiquing Kozani's gas CHP plan as climate- and cost- risky **https://thegreentank.gr/en/2024/10/16/district-heating-western-macedonia-agreement-article**

8. **WWF Greece Report (2021)** – "Sustainable District Heating Solutions for Western Macedonia." Study exploring 100% RES heating scenarios (solar thermal, heat pumps, etc.) for Kozani/Ptolemaida **https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/district_heating_western_macedonia_en.pdf**

9. **Latvia National Energy & Climate Plan 2021–2030 –** Government document outlining targets for renewable heating and reducing fossil fuel use in district heating (context for projects like Salaspils) **https://jksus.org/solar-district-heating-system-in-latvia-a-case-study**

6 Γάνδη ΒΕΛΓΙΟ

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ
Γάνδη, Βέλγιο

ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΛΗΣ
~264,000 κάτοικοι

ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΑΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗ
~1,500 - 5,000 κάτοικοι

ΜΕΙΓΜΑ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
Τα νέα δίκτυα χρησιμοποιούν περίπου 100% απορριπτόμενη θερμότητα και βιοαέριο.
Το παλαιό δίκτυο της πόλης βασίζεται σε συστήματα συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (CHP) με φυσικό αέριο (0% ανανεώσιμες πηγές) - είναι περίπου 35% πιο αποδοτικό σε σύγκριση με τους ατομικούς λέβητες αερίου.

ΜΗΚΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
20,6 χλμ

ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
~70 GWh

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ
~€130 εκ.

ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ
~5,800 τόνοι CO_2 ετησίως μέσω ενεργειακών ανακαινίσεων (2014–2019). Η τηλεθέρμανση επιτυγχάνει ~34% χαμηλότερες εκπομπές CO_2 σε σύγκριση με τα ατομικά συστήματα θέρμανσης.

ΕΤΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ
1958 - Έναρξη του πρώτου συστήματος τηλεθέρμανσης. 2014 - Έναρξη σημαντικής επέκτασης καθαρής θέρμανσης και πρωτοβουλιών αναβάθμισης.

Η Πρόκληση

Η απόφαση της Γάνδης να απομακρυνθεί από το ορυκτό φυσικό αέριο βασίζεται στην ανάγκη επίτευξης κλιματικών στόχων, στη διασφάλιση ενεργειακής ασφάλειας, καθώς και στην ανταπόκριση στις κοινωνικές ανησυχίες για ένα βιώσιμο και καθαρό ενεργειακό μέλλον. Το 2021, η οικιακή χρήση ενέργειας (κυρίως για θέρμανση) αντιπροσώπευε περίπου το ένα τέταρτο των εκπομπών CO_2 της Γάνδης. Η συντριπτική πλειοψηφία των κατοικιών θερμαίνεται με εισαγόμενο φυσικό αέριο, με αποτέλεσμα τόσο τις ευμετάβλητες τιμές και όσο και το υψηλό περιβαλλοντικό φορτίο. Η πόλη μετρά περίπου 112.000 συνδέσεις φυσικού αερίου και οι κάτοικοι δαπανούν πάνω από 134 εκατομμύρια ευρώ ετησίως για αέριο. Η διατήρηση αυτής της κατάστασης έρχεται σε αντίθεση με τη δέσμευση της Γάνδης να είναι ουδέτερη ως προς τον λιγνίτη έως το 2050. Το κτιριακό απόθεμα της Γάνδης είναι παλαιό και ενεργειακά μη αποδοτικό – πολλά σπίτια του 19ου αιώνα και μεταπολεμικά κτίρια έχουν κακή θερμομόνωση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα αυξημένες ανάγκες για θέρμανση και σπατάλη ενέργειας. Τα ψυχρά και ενεργειακά αναποτελεσματικά σπίτια εντείνουν την ενεργειακή φτώχεια:

τα νοικοκυριά με χαμηλό εισόδημα δυσκολεύονται να αντεπεξέλθουν στο κόστος επαρκούς θέρμανσης. Η Γάνδη αναγνωρίζει ότι η μετάβαση σε ένα κλιματικά ουδέτερο μέλλον πρέπει να αντιμετωπίσει μεταξύ άλλων και αυτή την κοινωνική πρόκληση, εξασφαλίζοντας ότι οι ευάλωτοι κάτοικοι δεν θα αποκλειστούν. Τα τελευταία χρόνια, η αύξηση των τιμών του φυσικού αερίου (και η διαφορά κόστους, με την ηλεκτρική ενέργεια να κοστίζει περίπου 5 φορές περισσότερο ανά kWh από το αέριο) καθιστούν τη μετάβαση στη βιώσιμη θέρμανση ακόμη πιο αποθαρρυντική χωρίς οικονομική ενίσχυση. Οι εκπομπές που προκύπτουν από τη θέρμανση επηρεάζουν επίσης την ποιότητα του αέρα στην πόλη. Μέσω της σταδιακής κατάργησης των λεβήτων αερίου και της αναβάθμισης των κτιρίων, η Γάνδη μπορεί να μειώσει την αστική ρύπανση από NOx/CO_2 και να ενισχύσει τη δημόσια υγεία. Επιπλέον, τα πιο ζεστά καλοκαίρια αυξάνουν τις ανάγκες για ψύξη – κάτι που οι λέβητες αερίου δεν μπορούν να προσφέρουν, ενώ ηλεκτρικές λύσεις όπως οι αντλίες θερμότητας μπορούν να λειτουργούν και ως μέσα ψύξης. Συνολικά, η πρόκληση είναι πολυδιάστατη: η ενεργειακή αναβάθμιση ενός γερασμένου κτιριακού αποθέματος, η προστασία των κατοίκων από την ενεργειακή φτώχεια και η αντικατάσταση του φυσικού αερίου με βιώσιμες λύσεις θέρμανσης – όλα τα παραπάνω ενώ διατηρείται η μετάβαση προσιτή και κοινωνικά δίκαιη.

Λύση

Η Γάνδη αντιμετωπίζει την πρόκληση της μείωσης του αποτυπώματος λιγνίτη και της σταδιακής κατάργησης των ορυκτών καυσίμων μέσα από μια πολυεπίπεδη προσέγγιση. Μία από τις βασικές πρωτοβουλίες είναι το πρόγραμμα «De Energiecentrale», μια δημοτική υπηρεσία τύπου one-stop-shop που βοηθά κατοίκους και συνεταιρισμούς να θωρακίσουν ενεργειακά τα κτίριά τους για το μέλλον. Η υπηρεσία προσφέρει δωρεάν ενεργειακούς ελέγχους, εξατομικευμένη καθοδήγηση για ανακαινίσεις και οικονομική στήριξη ώστε οι ιδιοκτήτες να στραφούν σε πράσινες λύσεις θέρμανσης, όπως αντλίες θερμότητας και ηλιοθερμικά συστήματα.

Πέρα από την τεχνική καθοδήγηση, το πρόγραμμα βοηθά τους πολίτες να έχουν πρόσβαση σε επιδοτήσεις και δάνεια χαμηλού ή μηδενικού επιτοκίου, εξαλείφοντας τα οικονομικά εμπόδια που σχετίζονται με τις ανακαινίσεις. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στα ευάλωτα νοικοκυριά, για τα οποία εξασφαλίζονται δωρεάν ενεργειακοί έλεγχοι και άτοκα δάνεια για να μπορέσουν να προχωρήσουν σε ενεργειακές αναβαθμίσεις και αντικαταστάσεις συστημάτων θέρμανσης. Το πρόγραμμα έχει ήδη βοηθήσει χιλιάδες ιδιοκτήτες να βελτιώσουν την ενεργειακή αποδοτικότητα των σπιτιών τους και να καταργήσουν τη χρήση φυσικού αερίου μέχρι το 2024.

Η Γάνδη έχει επίσης πρωτοστατήσει στην εφαρμογή ανανεώσιμης τηλεθέρμανσης σε νέες αστικές αναπτύξεις, με πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα τη γειτονιά De Nieuwe Dokken. Πρόκειται για μια καινοτόμο περιοχή κατοικιών που λειτουργεί με σύστημα τηλεθέρμανσης τέταρτης γενιάς, το οποίο αξιοποιεί θερμότητα από ανανεώσιμες ή ανακτημένες πηγές ενέργειας. Περίπου τα δύο τρίτα της θερμότητας προέρχονται από απόβλητη βιομηχανική θερμότητα ενός κοντινού

εργοστασίου σαπουνιών, ενώ το υπόλοιπο τρίτο προέρχεται από θερμότητα λυμάτων και βιοαέριο που συλλέγεται τοπικά. Η θερμότητα διανέμεται μέσω ενός κλειστού κυκλώματος που εξυπηρετεί ολόκληρη την περιοχή, εξαλείφοντας την ανάγκη για ατομικούς λέβητες σε κάθε κατοικία.

Επιπλέον, το έργο περιλαμβάνει φωτοβολταϊκά και μια τοπική «συνοικιακή μπαταρία» που τροφοδοτεί τις αντλίες θερμότητας και κοινόχρηστα ηλεκτρικά οχήματα. Το μοντέλο διαχείρισης του συστήματος είναι ιδιαίτερα συμμετοχικό: με την αγορά κατοικίας στο De Nieuwe Dokken, οι κάτοικοι γίνονται αυτόματα μέτοχοι στη DuCoop, τον ενεργειακό συνεταιρισμό που κατέχει και διαχειρίζεται το σύστημα. Το μοντέλο αυτό διασφαλίζει σταθερό και χαμηλό κόστος θέρμανσης, ενώ ενισχύει το αίσθημα συμμετοχής και συλλογικής ευθύνης.

Ένα ακόμη πρότυπο έργο είναι το Cohousing Kerselaar στην περιοχή Oostakker, που ολοκληρώθηκε το 2017. Πρόκειται για ένα συνεταιριστικό οικιστικό σύμπλεγμα με πλήρως ηλεκτροδοτούμενο και απαλλαγμένο από αέριο σχεδιασμό, το οποίο διαθέτει ένα μικρό γεωθερμικό δίκτυο θέρμανσης στο κέντρο του. Το σύστημα θέρμανσης λειτουργεί με μια κεντρική αντλία θερμότητας εδάφους, τοποθετημένη σε κοινόχρηστο κτίριο, η οποία παρέχει χαμηλής θερμοκρασίας θέρμανση στο ενδοδαπέδιο σύστημα κάθε κατοικίας. Τα κτίρια πληρούν τις προδιαγραφές παθητικού σπιτιού, προσφέροντας υψηλή ενεργειακή απόδοση. Κάθε κατοικία διαθέτει επίσης μια μικρή βοηθητική αντλία θερμότητας για την κάλυψη ζεστού νερού κατά την οικιακή χρήση. Το έργο Kerselaar αποτελεί πρωτοποριακό παράδειγμα ιδιωτικού μικροδικτύου θέρμανσης στη Φλάνδρα και αναδεικνύει τις δυνατότητες συλλογικά οργανωμένων, αποκεντρωμένων λύσεων θέρμανσης.

ΒΗΜΑΤΑ

1

Δημιουργία Ενιαίας Υπηρεσίας Υποστήριξης (One-Stop-Shop)

Το 2013, η Γάνδη εγκαινίασε την «De Energiecentrale» – εξελίσσοντας προηγούμενες τοπικές πρωτοβουλίες για την ενέργεια – και περνώντας από την παροχή απλών συμβουλών για ανακαινίσεις σε μια πλήρως οργανωμένη δομή στήριξης.
Βασικά βήματα περιλάμβαναν την εκπαίδευση συμβούλων ανακαίνισης, τη δημιουργία γραμμής υποστήριξης (helpdesk), την ίδρυση Ταμείου για το Κλίμα, καθώς και τη συνεργασία με τον Φλαμανδικό Οργανισμό Ενέργειας για την παροχή δανείων μηδενικού επιτοκίου, ιδιαίτερα προς νοικοκυριά με χαμηλό εισόδημα.

2

Επέκταση μέσω δράσεων σε επίπεδο γειτονιάς

Η συμμετοχή της Γάνδης στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα EU LIFE BE REEL! από το 2018 συνέβαλε σημαντικά στην επέκταση των δράσεων για ενεργειακές ανακαινίσεις. Η πόλη ξεκίνησε εκστρατείες ανά γειτονιά, με δράσεις πόρτα-πόρτα, υποστηρίζοντας συλλογικές αγορές για μόνωση, αντλίες θερμότητας και φωτοβολταϊκά.
Η Energiecentrale ανέλαβε το ρόλο συντονιστή μεταξύ ιδιοκτητών, κοινωνικών φορέων στέγασης και πιστοποιημένων εργολάβων, μέσω μιας «Ψηφιακής Αγοράς» (Marketplace), βελτιώνοντας την αποδοτικότητα των διαδικασιών και διευκολύνοντας ανακαινίσεις ευρείας κλίμακας.

Εκτός από αυτά τα έργα, το πρόγραμμα Klimaatstad της Γάνδης στηρίζει τη δημιουργία ενεργειακών κοινοτήτων για τη διαχείριση της τοπικής παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας. Αν και αρχικά επικεντρώθηκε σε έργα ηλιακής ενέργειας όπως το «Buurzame Stroom», πλέον επεκτείνεται σε κοινόχρηστα συστήματα θέρμανσης και ψύξης. Η πόλη ενθαρρύνει τους κατοίκους να δημιουργούν συνεταιρισμούς ή ενώσεις για να επενδύουν σε αυτές τις λύσεις, με στόχο να δημιουργήσει ένα δίκτυο από «νησίδες χωρίς ορυκτά καύσιμα» σε όλη την πόλη. Κάθε γειτονιά μπορεί να έχει διαφορετική λύση ανάλογα με τις ανάγκες της – είτε πρόκειται για ατομικές αντλίες θερμότητας είτε για κοινόχρηστους γεωθερμικούς βρόχους. Η πόλη στηρίζει αυτές τις προσπάθειες μέσω του εργαλείου “Check je Huis”, το οποίο βοηθά τους κατοίκους να εντοπίσουν τις πράσινες επιλογές θέρμανσης για το σπίτι τους, με την επιπλέον βοήθεια συμβούλων ανακαίνισης που τους καθοδηγούν στην επιλογή του κατάλληλου συστήματος – είτε πρόκειται για αντλίες θερμότητας αέρα, γεωθερμίας ή άλλες εναλλακτικές λύσεις.

Συνδυάζοντας ριζικές ενεργειακές ανακαινίσεις με την εγκατάσταση αντλιών θερμότητας και μικρής κλίμακας συστημάτων τηλεθέρμανσης, η Γάνδη υιοθετεί μια πολυδιάστατη, ολοκληρωμένη προσέγγιση για τη σταδιακή κατάργηση του φυσικού αερίου και την προώθηση βιώσιμων ενεργειακών λύσεων σε όλη την πόλη. Συνολικά, η στρατηγική της Γάνδης αποτελεί έναν συνδυασμό περιορισμού της ζήτησης μέσω αναβαθμίσεων κτιρίων και αλλαγής του ενεργειακού εφοδιασμού μέσω τηλεθέρμανσης και αντλιών θερμότητας. Η προσέγγιση αυτή βασίζεται τόσο σε κεντρικό σχεδιασμό και ανάπτυξη υποδομών, όσο και στην ενεργή συμμετοχή των πολιτών, διασφαλίζοντας ότι κάθε γειτονιά διαθέτει μια προσαρμοσμένη, βιώσιμη λύση για τη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα και τη μετάβαση σε ένα μέλλον χωρίς ορυκτά καύσιμα.

3

Ενσωμάτωση των υποδομών θέρμανσης στον αστικό σχεδιασμό

Η Γάνδη ενσωμάτωσε τον σχεδιασμό για τη χρήση ανανεώσιμων πηγών θερμότητας στον πολεοδομικό της σχεδιασμό, ξεκινώντας με το έργο De Nieuwe Dokken το 2012. Προκαταρκτικές μελέτες οδήγησαν στην ίδρυση της Du-Coop το 2016, η οποία ανέλαβε τον σχεδιασμό, τη χρηματοδότηση και τη διαχείριση του συστήματος. Η κατασκευή των υποδομών (2019–2024) συγχρονίστηκε με την ανέγερση των κατοικιών, ενώ οι κάτοικοι συμμετείχαν μέσω ενημερωτικών εκδηλώσεων και διαβουλεύσεων διαχείρισης, ενισχύοντας την εμπιστοσύνη και τη συλλογική δέσμευση.

4

Πιλοτική εφαρμογή συστημάτων γεωθερμικής τηλεθέρμανσης

Με βάση τον ενεργειακό χάρτη “warmtevisie”, η Γάνδη ξεκίνησε πιλοτικά έργα γεωθερμικής τηλεθέρμανσης σε περιοχές υπό ανακαίνιση, όπως η Muide-Meulestede, όπου πραγματοποιήθηκαν γεωτρήσεις κάτω από μια αθλητική υποδομή για την εξυπηρέτηση των γύρω κατοικιών.
Η προσέγγιση περιλάμβανε ενημερωτικά εργαστήρια για κατοίκους και συντονισμό ανάμεσα σε δημοτικές υπηρεσίες, τον φορέα κοινωνικής στέγασης WoninGent, ιδιώτες, ιδιοκτήτες και χρηματοδότες. Παράλληλα, η πόλη συνεργάστηκε με τον πάροχο δικτύων Fluvius για τον συγχρονισμό αναβαθμίσεων του ηλεκτρικού δικτύου, σε συνάρτηση με την αυξανόμενη ζήτηση για αντλίες θερμότητας.

Χρηματοδότηση

Δημοτικές Επενδύσεις και Ανταποδοτικά Κεφάλαια: Η στρατηγική μετάβασης της Γάνδης υποστηρίζεται από σημαντική δημοτική χρηματοδότηση. Η πόλη προβλέπει σταθερούς προϋπολογισμούς για τη λειτουργία της De Energiecentrale, αντιμετωπίζοντάς την μακροπρόθεσμα ως δημόσια υπηρεσία.
Ένα βασικό χρηματοδοτικό εργαλείο είναι το Ανταποδοτικό Κεφάλαιο για το Κλίμα - Revolving Climate Fund - το οποίο χρηματοδοτεί δάνεια ανακαίνισης με χαμηλό επιτόκιο, καθιστώντας τις αναβαθμίσεις προσιτές για ευρύτερα κοινωνικά στρώματα. Η πόλη επίσης συγχρηματοδοτεί έργα κοινωνικής στέγασης – όπως η συνεισφορά των 212.000 € για τα διαμερίσματα χωρίς αέριο στην Kraankinderstraat – προσφέροντας την απαραίτητη συμμετοχή για την ενεργοποίηση μεγαλύτερων χρηματοδοτικών προγραμμάτων

Περιφερειακή και Ευρωπαϊκή Στήριξη: Πρόσθετη χρηματοδότηση προέρχεται από το Ενεργειακό και Κλιματικό Σύμφωνο της Φλαμανδικής Κυβέρνησης, το οποίο υποστήριξε, για παράδειγμα, το πιλοτικό έργο γεωθερμίας στη Muide με επιχορήγηση 465.000 €.
Η περιφέρεια επιδοτεί επίσης δάνεια «Energiehuis» χωρίς επιτόκιο για νοικοκυριά με χαμηλό εισόδημα, με τη Γάνδη να πρωτοστατεί καλύπτοντας τους τόκους μέσω περιφερειακής στήριξης.
Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, τα προγράμματα EU LIFE και Horizon 2020 διαδραμάτισαν βασικό ρόλο. Το BE REEL! επίσης ενίσχυσε τις εκστρατείες ανακαινίσεων ανά γειτονιά, ενώ τα RENERGETIC και Interreg συνέβαλαν στη χρηματοδότηση της έξυπνης ενεργειακής υποδομής στο De Nieuwe Dokken – συμπεριλαμβανομένων αντλιών θερμότητας, αποθηκευτικών συστημάτων ενέργειας και μηχανισμών παρακολούθησης κατανάλωσης.

Συγχρηματοδότηση από Πολίτες και Συμμετοχή του Ιδιωτικού Τομέα: Η Γάνδη ενθαρρύνει ενεργά την επένδυση από τους ίδιους τους πολίτες. Στο De Nieuwe Dokken, ο συνεταιρισμός DuCoop συγκέντρωσε κεφάλαια μέσω πώλησης μετοχών σε κατοίκους και ηθικούς επενδυτές, με τα τιμολόγια θέρμανσης και τα τέλη σύνδεσης να εξυπηρετούν την επένδυση.

Στο Cohousing Kerselaar, οι κάτοικοι χρηματοδότησαν συλλογικά το σύστημα κοινής γεωθερμικής αντλίας θερμότητας – μετατρέποντας τους καταναλωτές ενέργειας σε ιδιοκτήτες της ενεργειακής τους λύσης. Η πόλη διευκολύνει τέτοιες πρωτοβουλίες μέσω νομικών προτύπων και συνεταιριστικών μοντέλων.
Σημαντική είναι και η συνεισφορά ιδιωτικών παρόχων ενέργειας. Η εταιρεία Luminus επένδυσε 5 εκατ. € για την επέκταση του κύριου δικτύου τηλεθέρμανσης της Γάνδης με μια μονάδα συμπαραγωγής και μια μεγάλη αντλία θερμότητας, αποκτώντας δικαιώματα διαχείρισης και εκμετάλλευσης των υποδομών.

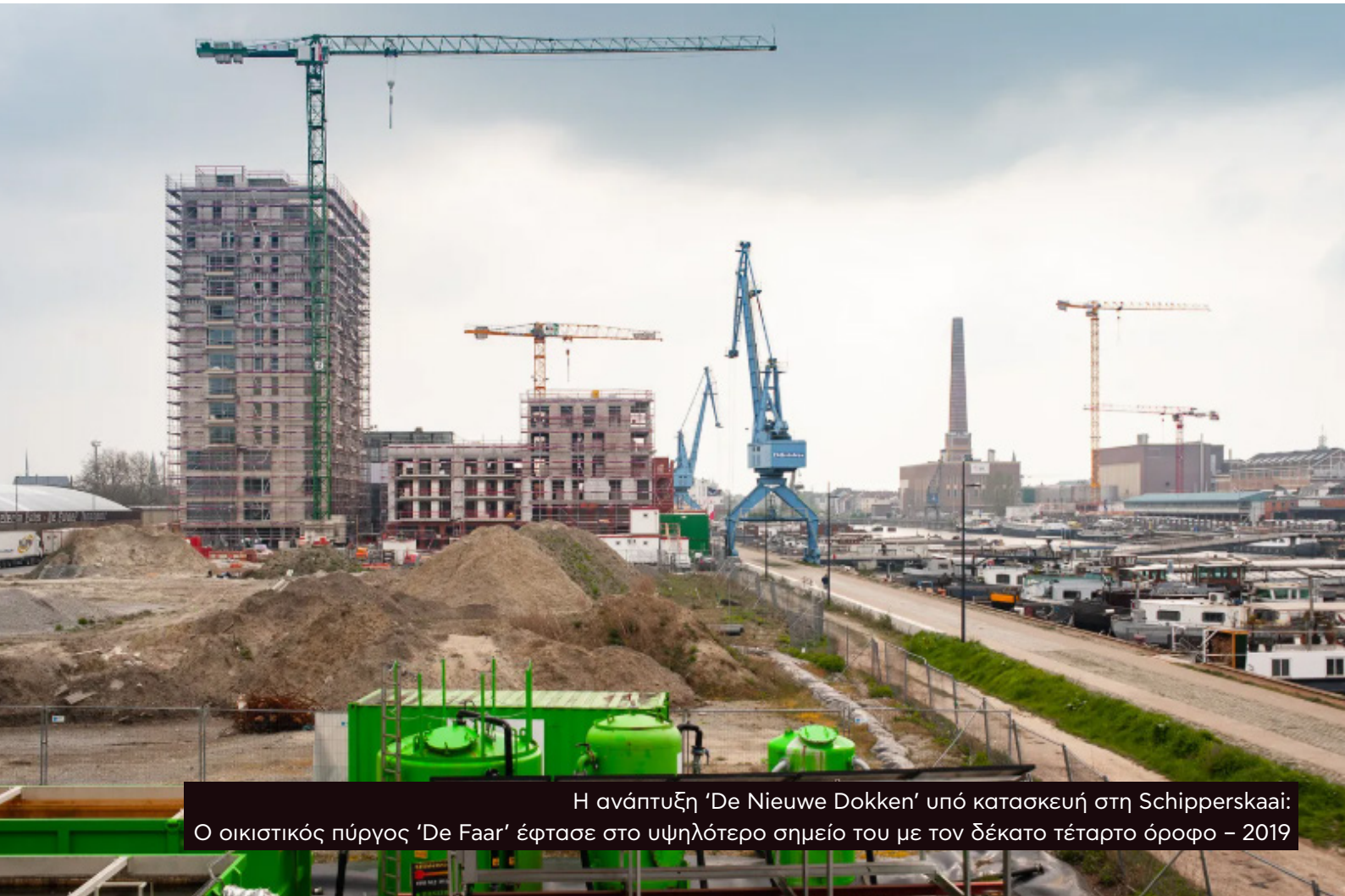
Συνδυαστική Στρατηγική Χρηματοδότησης: Η Γάνδη συνδυάζει πόρους από τοπικό, περιφερειακό, ευρωπαϊκό και πολιτικό επίπεδο, αξιοποιώντας παράλληλα ομοσπονδιακές επιδοτήσεις ανακαίνισης και τα EU Cohesion Funds - Ταμεία Συνοχής της ΕΕ – όπως για το έργο αποθήκευσης μπαταριών στην πλατεία Roosevelt.

Αυτή η συνδυαστική προσέγγιση κατανέμει τον χρηματοοικονομικό κίνδυνο και διευκολύνει την ανάπτυξη τόσο δημοσίων έργων όσο και ιδιωτικών επενδύσεων με βιώσιμη προοπτική. Ενδεικτικά, το κόστος της ενεργειακής υποδομής του DuCoop ανήλθε σε περίπου 15 εκατ. €, ενώ ο στόχος της πόλης είναι η επαναχρησιμοποίηση 30 εκατ. € σε δάνεια ανακαίνισης έως το 2030 – αποδεικνύοντας τη δέσμευση της Γάνδης για μια βιώσιμη, χωρίς αποκλεισμούς πορεία προς την ενεργειακή μετάβαση.

Αντίκτυπος

Η ολοκληρωμένη προσέγγιση της Γάνδης αποδίδει ήδη απτά αποτελέσματα σε περιβαλλοντικό, κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο. Οι εξοικονομήσεις ενέργειας και οι μειώσεις εκπομπών αυξάνονται σταθερά, καθώς χιλιάδες κτίρια αναβαθμίζονται ενεργειακά ή μεταβαίνουν σε συστήματα θέρμανσης από ανανεώσιμες πηγές. Μέσω της De Energiecentrale, πάνω από 17.000 νοικοκυριά έχουν προχωρήσει σε ανακαινίσεις, επιτυγχάνοντας μέση μείωση κατανάλωσης ενέργειας έως και 50% ανά κατοικία. Αυτές οι βελτιώσεις συνεισφέρουν σε συνολική μείωση περίπου 5.800 τόνων CO_2 ετησίως στον οικιακό τομέα.

Η ενιαία υπηρεσία υποστήριξης έχει προωθήσει ενεργειακές παρεμβάσεις σε βάθος, όπως θερμομονώσεις, αντικατάσταση υαλοπινάκων, εγκατάσταση αντλιών θερμότητας — επεμβάσεις που δεν μειώνουν μόνο τις εκπομπές άνθρακα, αλλά

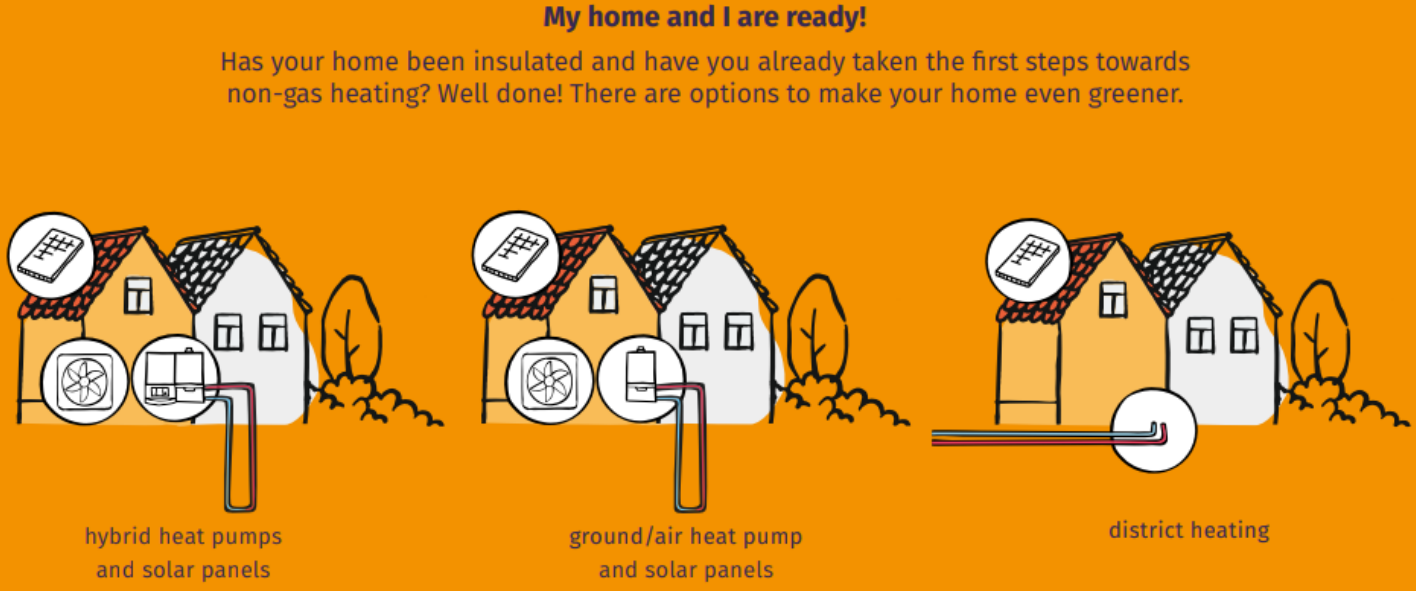


Η ανάπτυξη ‘De Nieuwe Dokken’ υπό κατασκευή στη Schipperskaai:
Ο οικιστικός πύργος ‘De Faar’ έφτασε στο υψηλότερο σημείο του με τον δέκατο τέταρτο όροφο – 2019

περιορίζουν σημαντικά και τα λειτουργικά κόστη των νοικοκυριών. Στην κοινωνική κατοικία, νέα συγκροτήματα χωρίς φυσικό αέριο — όπως η κατασκευή 26 διαμερισμάτων με ενεργειακή βαθμολογία E-score 20 — καταναλώνουν 50–70% λιγότερη ενέργεια σε σύγκριση με παλαιότερα κτίρια, προσφέροντας ταυτόχρονα κλιματικά οφέλη και οικονομική ανακούφιση για χαμηλόμισθους ενοικιαστές. Σε όλη την πόλη, οι εκπομπές CO_2 από τον οικιακό τομέα παρουσιάζουν πλέον μείωση, καθώς οι λέβητες φυσικού αερίου αποσύρονται σταδιακά.

Η ανάπτυξη των δικτύων ανανεώσιμης θερμότητας απέδειξε πως υπάρχουν βιώσιμες και εύκολα επεκτάσιμες ενεργειακές λύσεις σε αστικό περιβάλλον, κατάλληλες τόσο για μεγάλες όσο και για μικρές κοινότητες. Στο De Nieuwe Dokken, 400 νοικοκυριά τροφοδοτούνται με θέρμανση και ζεστό νερό από σύστημα τηλεθέρμανσης χαμηλής θερμοκρασίας, το οποίο αξιοποιεί βιομηχανική και βιογενή απορριπτόμενη θερμότητα. Με ετήσια παραγωγική ικανότητα περίπου 4.500 MWh, το σύστημα αποτρέπει την έκλυση περίπου 900 τόνων CO_2 κάθε χρόνο. Οι κάτοικοι επωφελούνται επίσης από κόστος θέρμανσης περίπου 20% χαμηλότερο σε σχέση με τον μέσο όρο της πόλης, χάρη στην υψηλή αποδοτικότητα του συστήματος και το συνεταιριστικό μοντέλο ιδιοκτησίας. Μικρότερες πρωτοβουλίες όπως το Cohousing Kerselaar — με κοινή γεωθερμική αντλία θερμότητας — απέδειξαν ότι συλλογικά συστήματα είναι εφικτά ακόμη και για ομάδες λίγων κατοικιών. Τέτοια παραδείγματα ενέπνευσαν την επανάληψη του μοντέλου σε έργα όπως το Bijgaardehof και καθόρισαν τη γενικότερη στρατηγική της Γάνδης για τις συλλογικές ενεργειακές εγκαταστάσεις.

Ο κοινωνικός αντίκτυπος είναι εξίσου σημαντικός. Πάνω από 10.000 δωρεάν ενεργειακοί έλεγχοι και σχεδόν 550 δάνεια μηδενικού επιτοκίου βοήθησαν εκατοντάδες ευάλωτα νοικοκυριά να μειώσουν τους λογαριασμούς τους κατά 20–30%, βελτιώνοντας τόσο την άνεση όσο και την οικονομική τους ανθεκτικότητα.



Έργα όπως το DuCoop ενίσχυσαν τη συμμετοχή των πολιτών ως συνεπενδυτές και συνδιαχειριστές των τοπικών ενεργειακών υποδομών. Η μετάβαση έχει επίσης δημιουργήσει πράσινες θέσεις εργασίας, κυρίως στους τομείς της οικοδομής και των ενεργειακών υπηρεσιών.
Συνολικά, το μοντέλο της Γάνδης αποδεικνύει ότι η απολιγνιτοποίηση μπορεί να συμβαδίζει με την κοινωνική μέριμνα, όταν στηρίζεται στον ενεργό ρόλο των πολιτών, στη δυνατότητα ουσιαστικής ένταξης πολλαπλών κοινωνικών στρωμάτων, και στις τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών — όλα ενταγμένα σε ένα δίκαιο και χωρίς αποκλεισμούς πλαίσιο ενεργειακής μετάβασης.

Παράγοντες Επιτυχίας

Πολιτική Δέσμευση και Στρατηγικό Όραμα: Οι σαφείς κλιματικοί στόχοι της Γάνδης — σε συνδυασμό με τον μακροπρόθεσμο στρατηγικό χάρτη θέρμανσης "warmtevisie" παρείχαν ένα σαφές πλαίσιο για τη σταδιακή απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα. Η πολιτική υποστήριξη έδωσε τη δυνατότητα στα δημοτικά τμήματα να συντονίζονται αποτελεσματικά, να δεσμεύουν πόρους και να ηγούνται διατομεακών συνεργασιών.

Θεσμική Βάση: De Energiecentral: Η δημιουργία της ενιαίας υπηρεσίας υποστήριξης Energiecentrale υπήρξε κομβική. Με την ενοποίηση καθοδήγησης για ανακαινίσεις, τεχνικών συμβουλών και χρηματοδοτικών εργαλείων, η πόλη κατέστησε την ενεργειακή αναβάθμιση πολύ πιο προσιτή για τους κατοίκους. Η εξατομικευμένη προσέγγιση — με δωρεάν συμβούλους ανακαίνισης — ενίσχυσε την εμπιστοσύνη και την κινητοποίηση, πέρα από αυτό που θα μπορούσε να επιτύχει η πολιτική από μόνη της.



Ένα ολοκληρωμένο κέντρο εξυπηρέτησης στη Γάνδη βοηθά τους κατοίκους να βελτιώσουν την ενεργειακή αποδοτικότητα των κατοικιών τους: σύμβουλοι ανακαίνισης πραγματοποιούν επισκέψεις στις κατοικίες και παρέχουν εξατομικευμένες, συμβουλές επί τόπου προσαρμοσμένες σε κάθε περίπτωση.

Ολοκληρωμένος Αστικός Σχεδιασμός: Η άμεση σύνδεση της κοινωνικής κατοικίας και των νέων αναπλάσεων με τις υποδομές ενέργειας και θέρμανσης επέτρεψε στη Γάνδη να συγχρονίσει τις νέες κατασκευές με τα δίκτυα ανανεώσιμης θερμότητας. Αυτή η ευθυγράμμιση έκανε τον μακροπρόθεσμο σχεδιασμό πιο αποτελεσματικό και ανθεκτικό απέναντι στις κλιματικές προκλήσεις.

Εμπλοκή της κοινότητας και μοντέλα συλλογικής ιδιοκτησίας: Η ενεργοποίηση των πολιτών αποτέλεσε ισχυρό πλεονέκτημα. Έργα όπως το Nieuwe Dokken και πιλοτικά προγράμματα τηλεθέρμανσης σχεδιάστηκαν σε συνεργασία με κατοίκους, συνεταιρισμούς κατοικίας και τοπικές επιχειρήσεις. Το συνεταιριστικό μοντέλο (π.χ. DuCoop) μετέτρεψε πιθανές αντιδράσεις σε θετική αποδοχή και ενεργή εμπλοκή.

Τεχνική και Χρηματοδοτική Καινοτομία: Συνεργασίες με πανεπιστήμια, ευρωπαϊκά προγράμματα και νεοφυείς επιχειρήσεις επέτρεψαν την πιλοτική εφαρμογή υβριδικών πηγών θερμότητας και δικτύων τηλεθέρμανσης 4ης γενιάς. Ένα πολυεπίπεδο χρηματοδοτικό σχήμα — που συνδύασε δημοτικούς, περιφερειακούς, ευρωπαϊκούς και ιδιωτικούς πόρους — μείωσε τον χρηματοοικονομικό κίνδυνο και έκανε τόσο τις ανακαινίσεις όσο και την ανάπτυξη νέων δικτύων υλοποιήσιμες.

Εμπόδια

Οικονομικές Προκλήσεις: Τιμές Ενέργειας: Το υψηλότερο κόστος του ηλεκτρισμού (εν μέρει λόγω φορολογίας) καθιστούσε τις αντλίες θερμότητας λιγότερο ελκυστικές σε σχέση με το φυσικό αέριο. Η Γάνδη αντιμετώπισε την πρόκληση προωθώντας ποιοτική μόνωση, υβριδικά συστήματα και συλλογικές λύσεις θέρμανσης, ώστε να βελτιώσει τη σχέση κόστους-απόδοσης, ενώ ταυτόχρονα άσκησε πίεση για εθνική φορολογική μεταρρύθμιση.



Κάτοικοι και φορείς ενώνουν δυνάμεις για τη συν-δημιουργία ενός βιώσιμου, συμμετοχικού και χωρίς ορυκτά καύσιμα ενεργειακού σχεδίου στη Muide-Meulestede

Αναβλητικότητα και Δισταγμός εκ μέρους των πολιτών: Πολλοί κάτοικοι δίσταζαν να ξεκινήσουν ενεργειακές ανακαινίσεις, είτε λόγω αβεβαιότητας, είτε επειδή θεωρούσαν τη διαδικασία περίπλοκη και απαιτητική. Η Energiecentrale κατάφερε να ξεπεράσει αυτά τα εμπόδια, προσφέροντας ξεκάθαρη καθοδήγηση, προσωπική υποστήριξη βήμα-βήμα και πρακτικές λύσεις προσαρμοσμένες στις ανάγκες των πολιτών — βοηθώντας έτσι τους ενδιαφερόμενους να αποκτήσουν αυτοπεποίθηση και να περάσουν από την αμφιβολία στη δράση.

Τεχνικά εμπόδια σε πυκνοδομημένες περιοχές: Η εγκατάσταση συστημάτων σε παλιές, πυκνοκατοικημένες γειτονιές παρουσίασε φυσικούς περιορισμούς (π.χ. έλλειψη χώρου για αντλίες, έργα σε δρόμους). Πιλοτικά έργα όπως η γεωθερμική τηλεθέρμανση στη Muide βοήθησαν να αναδειχθούν ρεαλιστικές λύσεις, μειώνοντας τις επιπτώσεις στο αστικό περιβάλλον και ενισχύοντας τη βιωσιμότητα τέτοιων παρεμβάσεων στο μέλλον.

Περιορισμοί σε δίκτυο και κανονισμούς: Η περιορισμένη χωρητικότητα του ηλεκτρικού δικτύου για τις αυξημένες απαιτήσεις ηλεκτροδότησης παραμένει πρόκληση. Η Γάνδη συνεργάζεται στενά με τον διαχειριστή Fluvius και εξετάζει λύσεις όπως η θερμική αποθήκευση και η εξομάλυνση της ζήτησης σε ώρες αιχμής. Κρίθηκε απαραίτητη επίσης προσαρμογή του θεσμικού πλαισίου — π.χ. για συνεταιρισμούς και δίκτυα χαμηλής θερμοκρασίας— κάτι που αντιμετωπίστηκε με συνεχή συνεργασία με τις περιφερειακές αρχές.

Συνολικά, η επιτυχία της Γάνδης βασίστηκε σε στρατηγική και διορατική ηγεσία, συντονισμένες θεσμικές δομές, ενεργό ρόλο των πολιτών και καινοτόμες χρηματοδοτικές λύσεις. Παρά τα εμπόδια, η πρακτική και ευέλικτη προσέγγισή της απέδειξε ότι μια αστική ενεργειακή μετάβαση μπορεί να είναι ταυτόχρονα φιλόδοξη και απόλυτα εφαρμόσιμη.



Εγκατάσταση νέας μονάδας ΣΗΘ (Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας) στον ενεργειακό σταθμό Ham της Γάνδης

Τι μπορεί να μάθει η Κοζάνη

Ο συνδυασμός πολλαπλών λύσεων — και όχι η εξάρτηση από μία μόνο τεχνολογία — είναι καθοριστικός για τη μετάβαση της Κοζάνης στη νέα εποχή της θέρμανσης. Η ενεργειακή αποδοτικότητα, τα αποκεντρωμένα συστήματα και οι στρατηγικές αναβαθμίσεις των υποδομών είναι απαραίτητο να προχωρούν παράλληλα.

Η δημιουργία μιας ενιαίας υπηρεσίας υποστήριξης (one-stop-shop), αντίστοιχης με τη «De Energiecentrale» της Γάνδης, θα μπορούσε να καθοδηγήσει τα νοικοκυριά σε θέματα μόνωσης, αναβάθμισης θέρμανσης και διαθέσιμων χρηματοδοτικών εργαλείων — στοιχεία κρίσιμα για την προστασία των ευάλωτων ομάδων από το υψηλό ενεργειακό κόστος κατά την απομάκρυνση από τον λιγνίτη.

Η μείωση της ζήτησης θέρμανσης μέσω εκτεταμένων ενεργειακών ανακαινίσεων θα καθιστούσε πιο βιώσιμες τις επιλογές θέρμανσης με ανανεώσιμες ή χαμηλής θερμοκρασίας πηγές ενέργειας. Η αναδιάρθρωση του υπάρχοντος δικτύου τηλεθέρμανσης της Κοζάνης σε μικρότερες ζώνες, τροφοδοτούμενες από γεωθερμία, βιομάζα ή αντλίες θερμότητας, αντικατοπτρίζει την εμπειρία της Γάνδης με συλλογικά συστήματα όπως αυτά στη Muide ή το Nieuwe Dokken.

Η Κοζάνη θα μπορούσε να αξιοποιήσει τοπικούς φυσικούς πόρους, όπως ρηχή γεωθερμία κάτω από δημόσιους χώρους ή απορριπτόμενη θερμότητα από τη βιομηχανία, ενώ νέα ή ανακαινισμένα κτίρια μπορούν να υιοθετήσουν αποκεντρωμένα και απαλλαγμένα από ορυκτά καύσιμα συστήματα.

Η δημιουργία ενός τοπικού ενεργειακού συνεταιρισμού, εμπνευσμένου από το παράδειγμα του DuCoop της Γάνδης, θα μπορούσε να στηρίξει έργα με επενδύσεις από πολίτες και συλλογικά μοντέλα ιδιοκτησίας, ενισχύοντας την τοπική εμπλοκή και εμπιστοσύνη.

Καθοριστικής σημασίας είναι, επίσης, η αξιοποίηση του Just Transition Mechanism (Μηχανισμού Δίκαιης Μετάβασης), ώστε να εξασφαλιστεί χρηματοδότηση και πολιτική στήριξη. Με μια ολοκληρωμένη προσέγγιση που συνδυάζει ανακαινίσεις κτιρίων, ανανεώσιμη θέρμανση και συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας, η Κοζάνη μπορεί να διαμορφώσει ένα ανθεκτικό και κοινωνικά συμπεριληπτικό ενεργειακό μέλλον μετά τον λιγνίτη.

Βιβλιογραφία

1. **Stad Gent (2024). Gent gaat voor een gasloze toekomst –** City of Ghent news release outlining the 2050 fossil-free heating vision and heat zoning approach **https://stad.gent/nl/groen-milieu/nieuws-evenementen/gent-gaat-voor-een-gasloze-toekomst**

2. **European Commission (2024).** One-stop-shop for energy renovation advice in Ghent **https://sustainable-energy-week.ec.europa.eu/news/one-stop-shop-energy-renovation-advice-ghent-announced-finalist-2024-european-sustainable-energy-2024-05-07_en**

3. **Stad Gent (2023).** Persbericht: 26 nieuwe sociale woningen – Kraankinderstraat **https://www.thuispuntgent.be/sites/default/files/202304_Oplevering%20Kraankinderstraat_0.pdf**

4. **DuCoop (n.d.).** DuCoop Initiatives – Nieuwe Dokken **https://ducoop.be/en/initiatives**

5. **De Grote Verbouwing (2022). De Nieuwe Dokken** **https://degroteverbouwing.eu/en/building+blocks/de+nieuwe+dokken**

6. **Ecobouwers (2017). Woning en paviljoen te cohousing Kerselaar** **https://www.ecobouwers.be/woningen/woning-en-paviljoen-te-cohousing-kerselaar**

7. **Bouwkroniek (2022). Voetbalveld Standaard Muide wordt warmtebron voor buurt** **https://bouwkroniek.be/duurzaamheid/voetbalveld-standaard-muide-wordt-warmtebron-voor-buurt-49791**

8. **VRT NWS (2024). Gent wil 4.500 gebouwen/jaar van gas op duurzame alternatieven** **https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2024/04/19/gent-energietransitie-klimaatneutraal-fossiele-brandstof-aardgas/**

9. **Renergetic EU Project (2021).** New Docks (Ghent) Pilot Description **https://www.renergetic.eu/new-docks**

10. **BE REEL! Project (2019).** Collective renovation projects in Ghent **https://www.be-reel.be/c11-demonstration-project-collective-renovation-projects-in-ghent-en-clone**

Συμπεράσματα

Προς ένα Ανθεκτικό, Οικονομικά Προσιτό και Απολιγνιτοποιημένο Μέλλον

Πλαίσιο: Το Σημείο Καμπής της Κοζάνης και η Αναγκαιότητα Μετάβασης

Η Κοζάνη βρίσκεται σε ένα κρίσιμο μεταβατικό στάδιο, καθώς απομακρύνεται από την τηλεθέρμανση που βασίζεται στον λιγνίτη και κατευθύνεται προς ένα βιώσιμο, κλιματικά ουδέτερο μέλλον. Η παρούσα μελέτη ανέλυσε ποικίλα διεθνή παραδείγματα, προσφέροντας τεκμηριωμένες εμπειρίες για το πώς ευρωπαϊκές πόλεις κατάφεραν να μετασχηματίσουν αποτελεσματικά τα συστήματα τηλεθέρμανσής τους μέσω ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, καινοτόμων μορφών διακυβέρνησης, ενεργής συμμετοχής της κοινωνίας και στοχευμένων στρατηγικών χρηματοδότησης. Βασισμένη στα παραδείγματα της Κοιλάδας Šaleška (Σλοβενία), της Χαϊδελβέργης (Γερμανία), της Παμπλόνα (Ισπανία), της Växjö (Σουηδία), του Salaspils (Λετονία) και της Γάνδης (Βέλγιο), η μελέτη αυτή συνοψίζει τα κύρια συμπεράσματα, αναδεικνύει ευκαιρίες και προκλήσεις που είναι ιδιαιτέρως κρίσιμες για την Κοζάνη και διατυπώνει μία στοχευμένη στρατηγική πρόταση για το μέλλον.

Καθώς η Ελλάδα επιταχύνει την απολιγνιτοποίηση, το σύστημα τηλεθέρμανσης της Κοζάνης, το οποίο λειτουργεί με βάση τον λιγνίτη από το 1993, σταδιακά παύει να ανταποκρίνεται στις σύγχρονες ενεργειακές και περιβαλλοντικές απαιτήσεις. Η συμφωνία του Οκτωβρίου 2024 για κατασκευή μονάδας συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (ΣΗΘΥΑ) με χρήση φυσικού αερίου ως μεταβατική λύση, αντανακλά τις προκλήσεις που σχετίζονται με την εξισορρόπηση της άμεσης ανάγκης για ασφάλεια στην παροχή θερμότητας με την επίτευξη μακροπρόθεσμων στόχων βιωσιμότητας. Ωστόσο, η ανάγκη ευθυγράμμισης με τους ευρωπαϊκούς κλιματικούς στόχους—και ειδικότερα με τον φιλόδοξο στόχο της Κοζάνης για κλιματική ουδετερότητα έως το 2030, στο πλαίσιο της ευρωπαϊκής αποστολής «100 Κλιματικά Ουδέτερες και Έξυπνες Πόλεις»—καθιστά επιτακτική την υιοθέτηση αξιόπιστων και βιώσιμων λύσεων που βασίζονται σε ανανεώσιμες πηγές.

Διεθνείς Αναφορές: Καθοριστικοί Παράγοντες για μια Επιτυχημένη Μετάβαση

Από τις πόλεις που μελετήθηκαν, προέκυψαν ορισμένα επαναλαμβανόμενα και βασικά συμπεράσματα, προσφέροντας στην Κοζάνη γνώση για τη μετάβαση που σχεδιάζει να υλοποιήσει.

Στρατηγικός Σχεδιασμός σε Φάσεις
Οι επιτυχημένες μεταβάσεις σε σύγχρονα συστήματα τηλεθέρμανσης ξεκινούν με τεκμηριωμένο σχεδιασμό και σταδιακή, ορθά δομημένη υλοποίηση. Η εμπειρία της Κοιλάδας Šaleška δείχνει τη σημασία ενός πολυετούς σχεδίου με ξεκάθαρες φάσεις (2022–2033), που επιτρέπουν πρώιμα ενεργειακά οφέλη και την αναβάθμιση υποδομών πριν από την πλήρη ενσωμάτωση ανανεώσιμων πηγών. Αντίστοιχα, η Χαϊδελβέργη με την «Ενεργειακή Στρατηγική 2020» που υιοθετήθηκε από το 2010, απέδειξε ότι η σταδιακή πρόοδος, με επενδύσεις στοχευμένες σε σαφώς προσδιορισμένα ορόσημα, μπορεί να εξασφαλίσει σταθερή πορεία προς την κλιματική ουδετερότητα.

Η Κοζάνη καλείται να δώσει έμφαση σε ολοκληρωμένο σχεδιασμό, επενδύοντας στην ενεργειακή αναβάθμιση, τον εκσυγχρονισμό των απαρχαιωμένων υποδομών και την προοδευτική ενσωμάτωση ανανεώσιμων τεχνολογιών, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα συνετή διαχείριση κινδύνων και αποδοτική κατανομή των διαθέσιμων πόρων.

Διαφοροποίηση Ενεργειακών Πηγών για Ενίσχυση της Ανθεκτικότητας
Πόλεις όπως η Växjö, το Salaspils και η Γάνδη αποδεικνύουν εμπράκτως τη σημασία ενός πολυσύνθετου και ευέλικτου ενεργειακού μίγματος ως βασικής προϋπόθεσης για την ενίσχυση της ενεργειακής ανθεκτικότητας. Αντί να βασίζονται σε μία μόνο πηγή, έχουν υιοθετήσει στοχευμένες συνδυαστκές υποδομές ηλιακής θερμικής ενέργειας, βιομάζας, γεωθερμίας, απορριπτόμενης θερμότητας και αντλιών θερμότητας, λύσεις οι οποίες υποστηρίζονται από κατάλληλες υποδομές αποθήκευσης ενέργειας. Ενδεικτικά, το Salaspils έχει ενσωματώσει ηλιακούς θερμικούς συλλέκτες και βιομάζα, ενώ διατηρεί το φυσικό αέριο ως εφεδρική πηγή, εξασφαλίζοντας λειτουργική ευελιξία και αξιοπιστία κατά τις εποχιακές αιχμές.

Λαμβάνοντας υπόψη την υψηλή ηλιοφάνεια της Κοζάνης, τις διαθέσιμες βιοενεργειακές πρώτες ύλες, καθώς και τις αναδυόμενες δυνατότητες αξιοποίησης απορριπτόμενης θερμότητας, ένα πολύπλευρο ενεργειακό σχήμα παρόμοιας λογικής θα μπορούσε να μειώσει την έκθεση της πόλης στις διακυμάνσεις των τιμών καυσίμων, να ενισχύσει την ενεργειακή ασφάλεια και να διασφαλίσει τη συνεχή παροχή θερμότητας ακόμη και υπό αντίξοες συνθήκες.

Η σημασία της Ενεργειακής Απόδοσης στη Διαχείριση της Ζήτησης
Η ενεργειακή απόδοση αποτελεί θεμελιώδη παράγοντα στη διαδικασία της μετάβασης. Το έργο Efidistrict της Παμπλόνα, στην περιοχή Txantrea, καταδεικνύει τον σημαντικό αντίκτυπο που έχει ο συνδυασμός εκτεταμένων ενεργειακών ανακαινίσεων με σύστημα τηλεθέρμανσης βασισμένο σε ανανεώσιμες πηγές,

επιτυγχάνοντας μειώσεις έως και 70% στην κατανάλωση ενέργειας των νοικοκυριών. Αντίστοιχα, η πρωτοβουλία Energiecentrale της Γάνδης εστιάζει σε βαθιές ενεργειακές ανακαινίσεις, μειώνοντας σημαντικά τη συνολική ζήτηση για θέρμανση.

Το γηρασμένο κτιριακό απόθεμα της Κοζάνης προσφέρει μια ουσιαστική ευκαιρία για μείωση της ζήτησης ενέργειας μέσω συνολικών ανακαινίσεων—με αναβάθμιση της θερμομόνωσης, εγκατάσταση ενεργειακά αποδοτικών κουφωμάτων και ενσωμάτωση έξυπνων συστημάτων διαχείρισης ενέργειας στα κτίρια. Αυτές οι παρεμβάσεις στην πλευρά της ζήτησης δεν θα μειώσουν μόνο τις εκπομπές και το λειτουργικό κόστος, αλλά θα βελτιώσουν και τη θερμική άνεση των κατοίκων και θα συμβάλλουν στην αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας.

Καινοτόμα Διακυβέρνηση και Συμμετοχή των Εμπλεκομένων Μερών
Διαφανής διακυβέρνηση, αποτελεσματικός συντονισμός των εμπλεκομένων φορέων και συμπεριληπτική συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας συνέβαλαν καθοριστικά στην επιτυχία όλων των πόλεων που μελετήθηκαν. Το μοντέλο σύμπραξης δημόσιου και ιδιωτικού τομέα της Παμπλόνα, η δημοτική εταιρεία κοινής ωφέλειας της Växjö και ο συνεταιρισμός πολιτών DuCoop στη Γάνδη αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα καινοτόμων μηχανισμών διακυβέρνησης, οι οποίοι ενίσχυσαν την εμπιστοσύνη, διευκόλυναν τη συνεργασία και εξασφάλισαν την αποδοχή της κοινότητας.

Η Κοζάνη μπορεί να επωφεληθεί από την ίδρυση παρόμοιων καινοτόμων δομών διακυβέρνησης—όπως μια αυτοτελής δημοτική ενεργειακή υπηρεσία ή ένας ενεργειακός συνεταιρισμός—με σκοπό την εποπτεία της υλοποίησης του έργου, τη διαχείριση των σχέσεων με τα εμπλεκόμενα μέρη και τη διασφάλιση της κοινωνικής αποδοχής και τοπικής ιδιοκτησίας της μετάβασης. Η ενεργή συμμετοχή των πολιτών στον σχεδιασμό και τη λήψη αποφάσεων θα αποτελέσει καθοριστικό παράγοντα για την ενίσχυση της εμπιστοσύνης και τη διασφάλιση της κοινωνικής δικαιοσύνης κατά την πορεία μετάβασης.

Η ανάγκη ευθυγράμμισης με τους ευρωπαϊκούς κλιματικούς στόχους—και ειδικότερα με τον φιλόδοξο στόχο της Κοζάνης για κλιματική ουδετερότητα έως το 2030, στο πλαίσιο της ευρωπαϊκής αποστολής «100 Κλιματικά Ουδέτερες και Έξυπνες Πόλεις»—καθιστά επιτακτική την υιοθέτηση αξιόπιστων και βιώσιμων λύσεων που βασίζονται σε ανανεώσιμες πηγές.



Συνδυαστική Χρηματοδότηση και Αξιοποίηση Πόρων της ΕΕ
Η χρηματοδότηση αναδείχθηκε ως κρίσιμος πυλώνας για όλες τις επιτυχημένες περιπτώσεις που μελετήθηκαν, μέσω συνδυασμού τοπικών, εθνικών, ευρωπαϊκών και ιδιωτικών πόρων. Ενδεικτικά, η Κοιλάδα Šaleška αξιοποίησε επιχορηγήσεις από το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης της ΕΕ παράλληλα με εθνική χρηματοδότηση· η Χαϊδελβέργη συνδύασε εθνικές επιδοτήσεις, δημοτικούς προϋπολογισμούς και επενδύσεις πολιτών· ενώ το Salaspils χρηματοδοτήθηκε μέσω επιχορηγήσεων του Ταμείου Συνοχής της ΕΕ, δημοτικών πόρων και τραπεζικών δανείων.

Η ένταξη της Κοζάνης στις ελληνικές περιοχές Δίκαιης Μετάβασης (Just Transition) της προσδίδει σημαντικό στρατηγικό πλεονέκτημα, επιτρέποντάς της να αποκτήσει πρόσβαση σε ουσιαστικούς χρηματοδοτικούς πόρους της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όπως το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης (Just Transition Fund), τα προγράμματα Horizon Europe και διάφορα χρηματοδοτικά εργαλεία του EU Cohesion. Η στοχευμένη αξιοποίηση αυτών των χρηματοδοτικών ευκαιριών, σε συνδυασμό με συμπράξεις με τον ιδιωτικό τομέα και μηχανισμούς χρηματοδότησης με τη συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας, μπορεί να μειώσει αισθητά το οικονομικό βάρος και να επιταχύνει τη βιώσιμη μετάβαση του συστήματος τηλεθέρμανσης της Κοζάνης.

Κρίσιμα Εμπόδια και Παράγοντες Κινδύνου προς Διαχείριση

Η διαδικασία της μετάβασης, ωστόσο, συνοδεύεται και από σημαντικές προκλήσεις, τις οποίες η Κοζάνη θα πρέπει να αντιμετωπίσει εκ των προτέρων:

- **Τεχνική Πολυπλοκότητα και Υποδομές:** Η ενσωμάτωση ποικίλων ανανεώσιμων πηγών θερμότητας, η ανακαίνιση και προσαρμογή των υφιστάμενων δικτύων αγωγών, καθώς και η ανάπτυξη προηγμένων συστημάτων αποθήκευσης και ελέγχου συνιστούν τεχνικά σύνθετα εγχειρήματα, που απαιτούν σημαντική ενίσχυση τεχνογνωσίας και ικανοτήτων σε τοπικό επίπεδο.
- **Οικονομικοί Κίνδυνοι και Προκλήσεις Επενδύσεων:** Τα υψηλά αρχικά κόστη επένδυσης και η αβεβαιότητα σχετικά με τη μακροπρόθεσμη οικονομική βιωσιμότητα απαιτούν λεπτομερή οικονομικό σχεδιασμό, συνδυαστικά χρηματοδοτικά σχήματα και μηχανισμούς επιμερισμού κινδύνου μέσα από συμπράξεις.
- **Κοινωνική Αποδοχή και Εμπλοκή των Πολιτών:** Η απομάκρυνση από τα παραδοσιακά συστήματα τηλεθέρμανσης που βασίζονται στον λιγνίτη ενδέχεται να προκαλέσει σκεπτικισμό ή αντίσταση από την πλευρά της κοινωνίας, λόγω ανησυχιών για την αξιοπιστία ή το κόστος της νέας λύσης. Η διαφανής επικοινωνία και η ουσιαστική συμμετοχή των πολιτών στη διαδικασία σχεδιασμού θα είναι καθοριστικές για την κοινωνική αποδοχή.
- **Θεσμική Επάρκεια και Ρυθμιστικό Πλαίσιο:** Η εξασφάλιση συνοχής μεταξύ του τοπικού, εθνικού και ευρωπαϊκού ρυθμιστικού πλαισίου, καθώς και η ενίσχυση των ικανοτήτων των δημοτικών φορέων για την αποτελεσματική διαχείριση και υλοποίηση έργων, είναι απαραίτητες προϋποθέσεις για την αποφυγή διαδικαστικών καθυστερήσεων ή διοικητικών εμποδίων.

Στρατηγικές Κατευθύνσεις για την Πορεία Απολιγνιτοποίησης της Κοζάνης

1. Σύσταση Δημοτικού Φορέα Ενεργειακής Μετάβασης

Η Κοζάνη θα πρέπει να ιδρύσει έναν αυτοτελή δημοτικό ενεργειακό φορέα ή ενεργειακό συνεταιρισμό—κατά τα πρότυπα της Energiecentrale της Γάνδης ή της NASUVINSA της Παμπλόνα—ώστε να συντονιστεί ο σχεδιασμός, να βελτιστοποιηθεί η διακυβέρνηση και να υποστηριχθούν οι κάτοικοι και οι επιχειρήσεις μέσα από μηχανισμούς χρηματοδότησης, τεχνική υποστήριξη και συντονισμό έργων.

2. Εφαρμογή Στρατηγικής για τη Μείωση της Ζήτησης

Να υλοποιηθούν εκτεταμένα προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης κτιρίων, μέσω δημοτικών δράσεων, οικονομικών κινήτρων για ανακαινίσεις και στοχευμένης στήριξης για ευάλωτα νοικοκυριά. Η επίτευξη ουσιαστικών κερδών σε πρώιμο στάδιο στον τομέα της ενεργειακής απόδοσης θα διευκολύνει τη μετάβαση σε ανανεώσιμες πηγές, θα μειώσει τις αιχμές στη ζήτηση και θα προστατεύσει τους καταναλωτές από τις διακυμάνσεις τιμών.

3. Ανάπτυξη Σύνθετου Συστήματος Πράσινης Ενέργειας

Η Κοζάνη καλείται να σχεδιάσει ένα υβριδικό σύστημα τηλεθέρμανσης που θα βασίζεται σε συνδυασμό ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, προσαρμοσμένο στα ιδιαίτερα γεωγραφικά και τεχνολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Το

Ο μετασχηματισμός της τηλεθέρμανσης της Κοζάνης δεν αποτελεί απλώς ένα τοπικό έργο υποδομής — συνιστά μια ευκαιρία να αναδιαμορφωθεί η κοινωνικοοικονομική ταυτότητα της πόλης, αποδεικνύοντας ότι οι περιοχές που εξαρτώνται από τον λιγνίτη μπορούν να κάνουν μια επιτυχημένη μετάβαση προς ένα βιώσιμο και ανθεκτικό μέλλον.



σύστημα αυτό μπορεί να περιλαμβάνει μεγάλης κλίμακας ηλιοθερμικά πάρκα - αξιοποιώντας την υψηλή ηλιοφάνεια και τις διαθέσιμες μεταλιγνιτικές εκτάσεις, μονάδες συμπαραγωγής με καύση βιομάζας - βασισμένες σε γεωργικά και δασικά υπολείμματα της ευρύτερης περιφέρειας, γεωθερμική ενέργεια καθώς και, ενδεχομένως, ανάκτηση απορριπτόμενης θερμότητας και τη χρήση βιομηχανικών αντλιών θερμότητας. Η ενσωμάτωση επαρκούς υποδομής θερμικής αποθήκευσης θα αποτελέσει βασικό στοιχείο για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας και της ευελιξίας του νέου συστήματος, διασφαλίζοντας την απρόσκοπτη λειτουργία του καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

4. Εξασφάλιση Μακροπρόθεσμης και Συνδυαστικής Χρηματοδότησης

Η Κοζάνη οφείλει να αξιοποιήσει τις διαθέσιμες χρηματοδοτικές κατανομές από το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης της Ελλάδας, ενισχυμένες από το EU Cohesion Funds, προγράμματα Horizon Europe και εθνικά χρηματοδοτικά εργαλεία πράσινης ανάπτυξης. Παράλληλα, θα πρέπει να διερευνηθούν συμπράξεις δημόσιου και ιδιωτικού τομέα, καθώς και συμμετοχικά σχήματα χρηματοδότησης πολιτών—όπως μερίδια ενεργειακών συνεταιρισμών ή κοινοτικά ιδιόκτητα δίκτυα τηλεθέρμανσης—ώστε να επιμεριστεί το επενδυτικό ρίσκο και να διασφαλιστεί η μακροπρόθεσμη οικονομική βιωσιμότητα του εγχειρήματος.

5. Ενίσχυση της Συμμετοχής Εμπλεκόμενων Φορέων και της Τοπικής Κοινότητας

Είναι κρίσιμο να διασφαλιστούν ουσιαστικές δημόσιες διαβουλεύσεις, διαφανής επικοινωνία του έργου και ενεργός εμπλοκή των πολιτών σε όλα τα στάδια του σχεδιασμού και της υλοποίησης. Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί στα ευάλωτα νοικοκυριά και στους πρώην εργαζόμενους του λιγνιτικού τομέα, οι οποίοι επηρεάζονται δυσανάλογα από τη μετάβαση. Η σύσταση κοινοτικών συμβουλευτικών επιτροπών ή ενεργειακών συνεταιρισμών—κατά το πρότυπο του DuCoop στη Γάνδη—θα μπορούσε να ενισχύσει σημαντικά το αίσθημα της συν-ευθύνης στη διαδικασίας της μετάβασης, την κοινωνική αποδοχή και τη συλλογική ανθεκτικότητα κατά τη διάρκεια της υλοποίησης.

6. Διασφάλιση Προσαρμοστικότητας και Συνεχούς Αξιολόγησης

Η υιοθέτηση ευέλικτων πρακτικών διαχείρισης είναι απαραίτητη, ώστε να επιτρέπεται η τακτική αξιολόγηση, παρακολούθηση και αναπροσαρμογή των στρατηγικών. Δεδομένων των διαρκών εξελίξεων στην τεχνολογία, στις συνθήκες της αγοράς και στο ρυθμιστικό πλαίσιο, η διατήρηση επιχειρησιακής ευελιξίας θα αποτελέσει καθοριστικό παράγοντα επιτυχίας για την Κοζάνη σε βάθος χρόνου.

Μέρος ΙΙ

Energopolis 2.0 Εργαστήριο

Κοζάνη

Απρίλιος 3-4, 2025

Εισαγωγή

Συνοπτική Περιγραφή

Το εργαστήριο Energopolis 2.0, που πραγματοποιήθηκε στην Κοζάνη, Ελλάδα, στις 3–4 Απριλίου 2025, αποτέλεσε καθοριστικό βήμα για τον καθορισμό μιας εφαρμόσιμης στρατηγικής για τη μετάβαση της πόλης σε τηλεθέρμανση χωρίς χρήση λιγνίτη. Το εργαστήριο οργανώθηκε από τον **Δήμο Κοζάνης, το Resilient Cities Catalyst και τον Κόμβο Κλιματικής Αλλαγής, σε συνεργασία με το Covenant of Mayors Europe και με χρηματοδότηση και υποστήριξη από το Global Covenant of Mayors.** Συγκέντρωσε φορείς και εκπροσώπους από την τοπική αυτοδιοίκηση, την περιφερειακή διοίκηση, την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ευρωπαϊκούς θεσμούς και πρωτοβουλίες, την ακαδημαϊκή κοινότητα, τον τεχνικό κλάδο και την τοπική κοινωνία, συμπεριλαμβανομένων του Περιφερειάρχη Δυτικής Μακεδονίας, του Δημάρχου Κοζάνης, δημάρχων άλλων δήμων της Περιφέρειας, τεχνικών εμπειρογνωμόνων και τοπικών φορέων.

Κατά τη διάρκεια του διήμερου εργαστηρίου, αναδείχθηκαν βασικά ζητήματα, όπως η **επείγουσα ανάγκη για ολοκληρωμένες προσεγγίσεις στη μετάβαση της ενέργειας, η κρίσιμη σημασία της συμμετοχής των πολιτών, ο ρόλος των εναλλακτικών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η αναγκαιότητα ύπαρξης σαφώς δομημένων μηχανισμών χρηματοδότησης και επενδύσεων.** Διεθνείς αναφορές που παρουσιάστηκαν από εμπειρογνώμονες των οργανισμών Resilient Cities Catalyst, Covenant of Mayors Europe, Wuppertal Institute, EBRD, DG RTD κ.α. ανέδειξαν επιτυχημένες περιπτώσεις από πόλεις όπως το Velenje (Σλοβενία), η Χαϊδελβέργη (Γερμανία), η Παμπλόνα (Ισπανία) και άλλες ευρωπαϊκές πόλεις, προσφέροντας πολύτιμες γνώσεις και προσαρμόσιμες λύσεις σχετικές με το τοπικό πλαίσιο της Κοζάνης.

Οι συμμετέχοντες αναγνώρισαν ομόφωνα κρίσιμες προκλήσεις: **τεχνικές και οικονομικές αβεβαιότητες** που συνοδεύουν τη σταδιακή απεξάρτηση από τον λιγνίτη και τη μετάβαση σε καθαρές ενεργειακές λύσεις - **περιορισμένη συμμετοχή των πολιτών**, δυσκολίες στην **πρόσβαση σε χρηματοδοτικά εργαλεία**, καθώς και την **απουσία ώριμων τεχνολογικών επιλογών** προσαρμοσμένων στο τοπικό πλαίσιο. Ωστόσο, στα πλαίσια του εργαστηρίου οι προκλήσεις αυτές δεν αντιμετωπίστηκαν μόνο ως εμπόδια, αλλά αξιολογήθηκαν και ως στρατηγικές ευκαιρίες για να επανακαθορίσει η Κοζάνη την προσέγγισή της, ενισχύοντας τη συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας και την κοινή ευθύνη για τη μετάβαση σε ένα νέο ενεργειακό μοντέλο.

Για τον σκοπό αυτό, οι συμμετέχοντες διαμόρφωσαν από κοινού ένα **σύνολο στοχευμένων συστάσεων**, με έμφαση στην καθιέρωση μιας συνολικής και συμμετοχικής στρατηγικής ενεργειακής μετάβασης, βασισμένης σε ισχυρή πολιτική ηγεσία και τεχνική υποστήριξη. Οι συστάσεις περιλάμβαναν τη δημιουργία

τοπικών γραφείων ενημέρωσης και διαβούλευσης για την ενέργεια, την αξιοποίηση εναλλακτικών ανανεώσιμων πηγών όπως η βιομάζα, η ηλιοθερμία και η απορριπτόμενη θερμότητα από μελλοντικά data centers, καθώς και τη διασφάλιση χρηματοδότησης από ευρωπαϊκές πηγές (ΕΤΕπ, EBRD, Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης της ΕΕ).

Το εργαστήριο κατέληξε σε κοινό προσανατολισμό γύρω από μια **σταδιακή και συμμετοχική προσέγγιση για την Κοζάνη**, προωθώντας μια μετάβαση που είναι κοινωνικά δίκαιη, οικονομικά εφαρμόσιμη και περιβαλλοντικά βιώσιμη. Το σημαντικότερο αποτέλεσμα ήταν η από κοινού δέσμευση για διαρκή συνεργασία και άμεση ενεργοποίηση, αναδεικνύοντας την Κοζάνη όχι μόνο σε πρότυπο για την Ελλάδα, αλλά και σε σημείο αναφοράς για τις εξαρτημένες από το λιγνίτη περιοχές της Ευρώπης.

Πλαίσιο και Μεθοδολογία του Εργαστηρίου

Το εργαστήριο Energopolis 2.0, είχε ως στόχο την αντιμετώπιση μιας από τις πλέον επείγουσες προκλήσεις για την πόλη που ειναι η μετάβαση του συστήματος τηλεθέρμανσης σε ένα βιώσιμο μοντέλο, απαλλαγμένο από το λιγνίτη. Η μακρόχρονη εξάρτηση της Κοζάνης από τον λιγνίτη για θέρμανση και παραγωγή ενέργειας έχει διαμορφώσει το οικονομικό και κοινωνικό της αποτύπωμα επί δεκαετίες. Ωστόσο, οι σύγχρονες ευρωπαϊκές και διεθνείς δεσμεύσεις για την κλιματική δράση —συμπεριλαμβανομένων του European Green Deal, του Just Transition Mechanism, της αποστολής της ΕΕ "100 Κλιματικά Ουδέτερες Πόλεις", και των στόχων του Συμφώνου των Δημάρχων για την κλιματική ουδετερότητα— καθιστούν αναγκαία την άμεση απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα. Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει διατυπώσει ξεκάθαρους και φιλόδοξους στόχους για δραστική μείωση των εκπομπών έως το 2030 και πλήρη κλιματική ουδετερότητα έως το 2050, ωθώντας τις πόλεις σε όλη την ήπειρο να προχωρήσουν στην εφαρμογή ολοκληρωμένων τοπικών ενεργειακών σχεδίων. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, το εργαστήριο σχεδιάστηκε για να προσφέρει στην Κοζάνη **ουσιαστικά εργαλεία, έμπνευση και στρατηγικές συνεργασίες** που είναι απαραίτητες για μια επιτυχημένη ενεργειακή μετάβαση.

Οι συμμετέχοντες στο Energopolis 2.0 εκπροσωπούσαν ένα ευρύ και επιδραστικό φάσμα φορέων, φέρνοντας μαζί τους διαφορετικές οπτικές, αναγκαίες για μια ολοκληρωμένη προσέγγιση. Σε πολιτικό επίπεδο συμμετείχαν, μεταξύ άλλων, **ο Περιφερειάρχης Δυτικής Μακεδονίας κ. Γιώργος Αμανατίδης, ο Δήμαρχος Κοζάνης κ. Ιωάννης Κοκκαλιάρης και ο Δήμαρχος Αμυνταίου κ. Ιωάννης Λιάσης**. Από την ευρωπαϊκή πλευρά, εκπρόσωποι της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων (EIB) και της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Ανασυγκρότησης και Ανάπτυξης (EBRD) πρόσφεραν κρίσιμες γνώσεις για τα ευρωπαϊκά θεσμικά πλαίσια, τα χρηματοδοτικά εργαλεία και παραδείγματα επιτυχημένων έργων. Τη συζήτηση εμπλούτισαν περαιτέρω ειδικοί από θεσμούς της ΕΕ και ευρωπαϊκές πρωτοβουλίες, πανεπιστημιακά και ερευνητικά ιδρύματα, τεχνικοί εμπειρογνώμονες στον τομέα της τηλεθέρμανσης και εκπρόσωποι της τοπικής κοινωνίας, φέρνοντας πρακτική, τεχνική και κοινωνικά ευαίσθητη γνώση στο τραπέζι.

Το εργαστήριο ακολούθησε μια δομημένη μεθοδολογία που συνδύασε **ολομέλειες παρουσιάσεις, θεματικά πάνελ, διαδραστικές συζητήσεις και εργασίες σε ομάδες**. Την πρώτη ημέρα παρουσιάστηκαν διεθνείς βέλτιστες πρακτικές, αναδεικνύοντας επιτυχημένες ευρωπαϊκές περιπτώσεις, όπως το Velenje, η Χαϊδελβέργη και η Παμπλόνα, με έμφαση σε εφαρμόσιμες στρατηγικές, μοντέλα διακυβέρνησης, τεχνολογικές επιλογές και μηχανισμούς χρηματοδότησης. Οι παρουσιάσεις αυτές έθεσαν το πλαίσιο, παρουσιάζοντας αποδεδειγμένες λύσεις που μπορούν να προσαρμοστούν στις ιδιαίτερες συνθήκες της Κοζάνης. Η δεύτερη ημέρα επικεντρώθηκε στην ουσιαστική συνεργασία μεταξύ των συμμετεχόντων, οι οποίοι, μετά από μια σειρά πολιτικών πάνελ, δούλεψαν σε ομάδες εργασίας για τον από κοινού σχεδιασμό ενός σταδιακού πλάνου μετάβασης για την Κοζάνη. Με τη διευκόλυνση από έμπειρους συντονιστές, οι ομάδες επικεντρώθηκαν σε τρεις βασικούς τομείς: τη μετατροπή των υποδομών τηλεθέρμανσης προς ανανεώσιμες πηγές, την ενεργειακή αναβάθμιση ιδιωτικών κτιρίων σε μεγάλη κλίμακα, και την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας —ιδιαίτερα σε απομακρυσμένες κοινότητες.

Ο στόχος του εργαστηρίου δεν ήταν θεωρητικός, αλλά βαθιά **προσανατολισμένος στη δράση, με στόχο τα αποτελέσματα να συμβάλουν άμεσα σε πολιτικές αποφάσεις, σχεδιασμό έργων και επιλογή χρηματοδοτικών στρατηγικών**. Εστιάζοντας τόσο στην πρακτική δυνατότητα υλοποίησης όσο και στη κοινωνικοοικονομική βιωσιμότητα, το εργαστήριο επιδίωξε να διαμορφώσει ρεαλιστικές διαδρομές βασισμένες στην τοπική συμμετοχή, την τεχνολογική καινοτομία και σε έναν συνεκτικό και ρεαλιστικό οικονομικό σχεδιασμό.

Η παρούσα έκθεση προσφέρει μια αναλυτική καταγραφή των συζητήσεων, των συμπερασμάτων και των κοινά συμφωνημένων στρατηγικών κατευθύνσεων που διαμορφώθηκαν στο πλαίσιο του Energopolis 2.0, και λειτουργεί ως βασικό σημείο αναφοράς για την πορεία της Κοζάνης προς ένα βιώσιμο, χωρίς λιγνίτη σύστημα τηλεθέρμανσης.



Θέτοντας το Πλαίσιο

Κεντρικές Ομιλίες & Εισαγωγικά Σχόλια: Θέτοντας το Όραμα

Το εργαστήριο Energopolis 2.0 ξεκίνησε με ουσιαστικές πολιτικές κεντρικές ομιλίες, οι οποίες ανέδειξαν την αναγκαιότητα, τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που συνδέονται με τη μετάβαση του συστήματος τηλεθέρμανσης της Κοζάνης σε βιώσιμες λύσεις. Οι εισαγωγικές αυτές τοποθετήσεις διαμόρφωσαν ένα σαφές πλαίσιο και ένα κοινό όραμα, προετοιμάζοντας το έδαφος για τις παραγωγικές συζητήσεις που ακολούθησαν.

Ιωάννης Κοκκαλιάρης, Δήμαρχος Κοζάνης

Ο Δήμαρχος Ιωάννης Κοκκαλιάρης καλωσόρισε θερμά τους συμμετέχοντες, υπογραμμίζοντας πως το εργαστήριο αυτό αποτελεί ένα **καθοριστικό βήμα για το μέλλον** της Κοζάνης. Τόνισε ότι η ενεργειακή μετάβαση οφείλει να είναι βιώσιμη, συμπεριληπτική και οικονομικά εφαρμόσιμη. Αναγνωρίζοντας τη μακρά ενεργειακή ιστορία της πόλης, ανέδειξε τη σημασία της απεξάρτησης από τον λιγνίτη και της μετάβασης σε **καινοτόμες, τοπικά προσαρμοσμένες και ανανεώσιμες λύσεις θέρμανσης**.

Ο Δήμαρχος επεσήμανε πως η μετάβαση πρέπει να περιλαμβάνει και να στηρίζει τις απομακρυσμένες και ευάλωτες κοινότητες, διασφαλίζοντας ότι κανένας πολίτης δεν θα μείνει πίσω. Κάλεσε τους συμμετέχοντες να αντλήσουν έμπνευση από επιτυχημένα παραδείγματα ευρωπαϊκών πόλεων και να αξιοποιήσουν βέλτιστες πρακτικές, ώστε να διαμορφώσουν ένα ρεαλιστικό σχέδιο δράσης για τον μετασχηματισμό της Κοζάνης. Κλείνοντας, απηύθυνε κάλεσμα προς όλους τους εμπλεκόμενους φορείς να ενώσουν τις δυνάμεις τους, ώστε η Κοζάνη να εξελιχθεί σε **πόλη πρότυπο για την καθαρή ενέργεια και την ανθεκτικότητα,** αξιοποιώντας στο έπακρο τα διαθέσιμα χρηματοδοτικά εργαλεία για μια δίκαιη και προσιτή ενεργειακή μετάβαση.

Ιωάννης Σακιώτης – Εκπρόσωπος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στην Ελλάδα

Εκπροσωπώντας την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ο Ιωάννης Σακιώτης επιβεβαίωσε εκ νέου τον σταθερό και μακροπρόθεσμο στόχο της Ευρώπης: **μια κλιματικά ουδέτερη ήπειρος έως το 2050.** Παρά τις νέες γεωπολιτικές προκλήσεις, και ιδιαίτερα τις πιέσεις που έχει προκαλέσει ο πόλεμος στην Ουκρανία ως προς την ενεργειακή ασφάλεια, η πράσινη μετάβαση παραμένει κεντρική στρατηγική προτεραιότητα της ΕΕ.
Τόνισε ότι διατίθενται σημαντικοί πόροι για τη στήριξη αυτής της πορείας: 1,6 δισεκατομμύρια ευρώ για την Ελλάδα, μέσω του Ταμείου Δίκαιης Μετάβασης και του Μηχανισμού Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας, αποτελώντας μια κρίσιμη ευκαιρία για τη Δυτική Μακεδονία. Παρ' όλα αυτά, υπογράμμισε πως η επιτυχία αυτών των πολιτικών εξαρτάται από την οικοδόμηση **ισχυρών κοινωνικών συμμαχιών** — μεταξύ τοπικής αυτοδιοίκησης, πολιτών, επιχειρήσεων και της ακαδημαϊκής κοινότητας.
Ο κ. Σακιώτης επαίνεσε τις επενδύσεις που έχει πραγματοποιήσει η Κοζάνη σε δημόσιες και βιώσιμες υποδομές και σημείωσε ότι η συνέχεια στο όραμα και τις επιλογές της τοπικής αυτοδιοίκησης, η τοπική ιδιοκτησία και η ενεργός συμμετοχή της κοινωνίας είναι καθοριστικής σημασίας για την επιτυχία της μετάβασης. Ολοκληρώνοντας, μετέφερε ένα μήνυμα αισιοδοξίας και έμπρακτης στήριξης, επιβεβαιώνοντας ότι η Ευρωπαϊκή Επιτροπή είναι έτοιμη να συνδράμει την Κοζάνη σε αυτή τη σημαντική προσπάθεια.

Κωνσταντίνα Καρύδη – Διευθύνουσα Σύμβουλος Resilient Cities Catalyst Europe, Αντιπρόεδρος Climate Change Hub

Ως συντονίστρια του εργαστηρίου, η Κωνσταντίνα Καρύδη περιέγραψε το βασικό διακύβευμα της συνάντησης: **τη γεφύρωση του πολιτικού οράματος με την πράξη στο πεδίο σε επίπεδο τοπικής αυτοδιοίκησης**. Όπως τόνισε, ο στόχος είναι διπλός:

- Πρώτον, να στηριχθεί μια **ουσιαστική και ρεαλιστική μετάβαση σε μια ευρωπαϊκή πόλη μεσαίου μεγέθους**, που αντιμετωπίζει γνώριμες προκλήσεις: έλλειψη διαθέσιμου χρόνου, προσωπικού και διαθέσιμων πόρων.
- Δεύτερον, να εντοπιστούν εφαρμόσιμες λύσεις στους τρεις βασικούς τομείς: την **απολιγνιτοποίηση της τηλεθέρμανσης, την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας, και την ενεργειακή αναβάθμιση του ιδιωτικού κτιριακού αποθέματος**.

Η κα. Καρύδη υπογράμμισε ότι χρειάζεται **ρεαλισμός και όχι ιδεαλισμός**: να αναγνωρίζουμε τους περιορισμούς του σήμερα, αλλά ταυτόχρονα να σχεδιάζουμε σταθερά βήματα προόδου. Τόνισε τη σημασία μιας **ολοκληρωμένης προσέγγισης**, που να συνδυάζει τις άμεσες ευκαιρίες χρηματοδότησης με μακροπρόθεσμο στρατηγικό σχεδιασμό, επισημαίνοντας τον κίνδυνο αποσπασματικών και βραχυπρόθεσμων παρεμβάσεων.

«Δεν είμαστε εδώ για να διαγνώσουμε προβλήματα, αλλά για να ανοίξουμε δρόμους», είπε χαρακτηριστικά — φράση που αποτύπωσε με ακρίβεια το πνεύμα του εργαστηρίου.

Η Πρόκληση Απολιγνιτοποίησης της Κοζάνης: Τοπικές Οπτικές

Στο εργαστήριο Energopolis 2.0, εκπρόσωποι της τοπικής αυτοδιοίκησης κατέθεσαν ουσιαστικούς προβληματισμούς για τη σύνθετη πρόκληση της απεξάρτησης του συστήματος τηλεθέρμανσης της Κοζάνης από τον λιγνίτη — τονίζοντας ότι η μετάβαση δεν περιορίζεται σε τεχνικά ζητήματα, αλλά αγγίζει και κοινωνικές, οικονομικές, θεσμικές και περιβαλλοντικές πτυχές.

Από την Παράδοση στη Μετάβαση: Η Επείγουσα Ανάγκη της Κοζάνης για μια Νέα Ενεργειακή Αντίληψη

Ο **Αντιδήμαρχος Κοζάνης, Γιώργος Αλεξανδρίδης**, ξεκίνησε την τοποθέτησή του υπενθυμίζοντας τη βαθιά εξάρτηση της περιοχής από τον λιγνίτη — μια ιστορία που ξεκινά από τη δεκαετία του 1950 με την ίδρυση της ΔΕΗ. Για δεκαετίες, ο λιγνίτης αποτέλεσε τον βασικό κινητήριο μοχλό της τοπικής οικονομίας και του ενεργειακού συστήματος της Δυτικής Μακεδονίας, δημιουργώντας χιλιάδες θέσεις εργασίας και καθορίζοντας την ταυτότητα της περιοχής.

Ωστόσο, διεθνείς και ευρωπαϊκές δεσμεύσεις — με πιο χαρακτηριστικές τη Συμφωνία του Παρισιού (2015), την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (2020) και το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα της Ελλάδας — έχουν **επιταχύνει ραγδαία το χρονοδιάγραμμα και την ανάγκη της μετάβασης πέρα από τον λιγνίτη**. Αντί για μια σταδιακή αλλαγή μέχρι το 2050, η Δυτική Μακεδονία καλείται πλέον να ολοκληρώσει αυτή τη μετάβαση μέχρι το 2028 — πρόκληση τεράστια σε κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο.

Ο κ. Αλεξανδρίδης σημείωσε ότι οι συνέπειες είναι ήδη ορατές: **από το 2011 έως το 2021, η Δυτική Μακεδονία έχασε περίπου 30.000 κατοίκους**, κυρίως νέους που αναζήτησαν προοπτικές αλλού. Η τηλεθέρμανση, η οποία στηρίχθηκε στην αφθονία του λιγνίτη, βρίσκεται πλέον σε κρίσιμο σταυροδρόμι: το αυξανόμενο κόστος των εκπομπών CO_2 και οι αυστηροί ευρωπαϊκοί περιορισμοί στις επιδοτήσεις ορυκτών καυσίμων την καθιστούν όλο και λιγότερο βιώσιμη.

Ο Αντιδήμαρχος τόνισε ότι, παρά τους περιορισμένους πόρους και τον ελάχιστο διαθέσιμο χρόνο, ο Δήμος κατάφερε να πετύχει συμφωνία σταθεροποίησης με τη ΔΕΥΑΚ τον Οκτώβριο του 2024. Όμως, όπως ξεκαθάρισε, η σταθεροποίηση δεν αρκεί. Ο στόχος πρέπει να είναι να διασφαλιστεί ότι η τηλεθέρμανση θα παραμείνει ένα αξιόπιστο, προσιτό και βιώσιμο δημόσιο αγαθό για όλους τους πολίτες της Κοζάνης.

Κλείνοντας, επικαλέστηκε τη γνωστή ρήση του Αϊνστάιν: «Δεν μπορείς να λύσεις ένα πρόβλημα με τον ίδιο τρόπο σκέψης που το δημιούργησε.» Η Κοζάνη, είπε, “καλείται να υιοθετήσει μια νέα ενεργειακή αντίληψη, να διαμορφώσει καινοτόμες λύσεις για ένα καθαρό και ανθεκτικό μοντέλο θέρμανσης”.

Ανασυγκρότηση της Κοινωνικής Συνοχής και της Δημόσιας Εμπιστοσύνης για μια Δίκαιη Μετάβαση στην Κοζάνη

Ο **Γενικός Γραμματέας του Δήμου Κοζάνης, Περικλής Αλιφέρης**, τόνισε την επιτακτική ανάγκη να επαναπροσδιοριστεί η στρατηγική της μετάβασης της πόλης, όχι μόνο με τεχνικούς όρους αλλά και μέσα από το πρίσμα της κοινωνικής συνοχής και της δημοκρατικής συμμετοχής. Αναφέρθηκε σε ένα κοινό στοιχείο που ενώνει όλες τις επιτυχημένες ενεργειακές μεταβάσεις στην Ευρώπη: **καμία πόλη δεν πέτυχε χωρίς την ενεργό συμμετοχή των πολιτών της**. Επικαλούμενος παραδείγματα πόλεων που παρουσιάστηκαν στο εργαστηρίου, υπογράμμισε ότι η οικοδόμηση εμπιστοσύνης αποτελεί θεμέλιο για κάθε πραγματική αλλαγή. Όπως σημείωσε χαρακτηριστικά: «Χωρίς εμπιστοσύνη, καμία μετάβαση δεν μπορεί να προχωρήσει.»

Ο κ. Αλιφέρης παρουσίασε με σαφήνεια την πραγματικότητα της περιοχής: η οικονομική κρίση του 2010 άνοιξε έναν καθοδικό κύκλο για τη Δυτική Μακεδονία, **αποδυναμώνοντας την παραγωγική της βάση**. Κατά την περίοδο της πανδημίας, η απουσία χωροταξικού σχεδιασμού επέτρεψε την άναρχη εξάπλωση φωτοβολταϊκών πάρκων, προκαλώντας πίεση στους τοπικούς παραγωγούς, επιχειρήσεις και αγρότες, που πλέον δυσκολεύονται να εξασφαλίσουν πρόσβαση σε διαθέσιμο ενεργειακό χώρο. Το αποτέλεσμα: **καχυποψία και διαρραγή της κοινωνικής συνοχής**.

Καθιστώντας σαφές ότι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δεν είναι από μόνες τους προβληματικές, επισήμανε πως το πρόβλημα ξεκινά όταν οι **τοπικές κοινωνίες αποκλείονται από τον σχεδιασμό** και δεν επωφελούνται ισότιμα από τις επενδύσεις.

Ιδιαίτερη αναφορά έκανε στις αντιφάσεις της υφιστάμενης πολιτικής: **την ώρα που επιδοτούνται μεγάλες μονάδες ΑΠΕ, οι ενεργειακές κοινότητες των πολιτών αντιμετωπίζουν αποσυνδέσεις** και περιορισμούς τις ώρες αιχμής, με αποτέλεσμα να καθίσταται αμφίβολη η βιωσιμότητά τους.

Κλείνοντας, υπογράμμισε ότι η **απολιγνιτοποίηση χωρίς κοινωνική δικαιοσύνη, χωρίς σαφές σχέδιο και χωρίς προετοιμασία, δεν είναι αληθινή μετάβαση**. Η συμμετοχή των πολιτών, η πρόνοια για τους πιο ευάλωτους και η δίκαιη κατανομή των ωφελειών πρέπει να αποτελούν τον πυρήνα της προσπάθειας.

Όπως είπε χαρακτηριστικά: «Ο πατριωτισμός δεν είναι μόνο η άμυνα. Είναι να δημιουργείς συνθήκες ώστε οι άνθρωποι να μένουν, να ζουν αξιοπρεπώς και να αγαπούν τον τόπο τους.» Για την Κοζάνη, μια δίκαιη, συμπεριληπτική και με επίκεντρο τον πολίτη μετάβαση είναι η μόνη πραγματικά βιώσιμη επιλογή.

Διεθνείς Αναφορές: Γνώση από Ευρωπαϊκές Πόλεις και Πρωτοβουλίες

Το εργαστήριο Energopolis 2.0 παρείχε στην Κοζάνη πολύτιμη γνώση από κορυφαίες ευρωπαϊκές πρωτοβουλίες, αποδεικνύοντας ότι η απεξάρτηση από τον λιγνίτη στην τηλεθέρμανση δεν είναι μόνο εφικτή αλλά μπορεί επίσης να ενισχύσει την οικονομική ανθεκτικότητα, την ενεργειακή ανεξαρτησία και την κοινωνική καινοτομία. Οι προσκεκλημένοι εμπειρογνώμονες μοιράστηκαν συγκριτικές εμπειρίες, πρακτικές λύσεις και βασικά μαθήματα για να εμπνεύσουν το μεταβατικό ταξίδι της Κοζάνης από τον λιγνίτη.

Ενίσχυση της Δυναμικής μέσω του Συμφώνου των Δημάρχων Ευρώπης

Η **Allison Le Corre παρουσίασε το Ευρωπαϊκό Σύμφωνο των Δημάρχων** (Covenant of Mayors Europe) ως το μεγαλύτερο κίνημα τοπικών κυβερνήσεων που εργάζονται για το κλίμα και την ενέργεια, με περισσότερους από 11.000 υπογράφοντες δήμους σε όλη την Ευρω παϊκή ήπειρο. Η Κοζάνη, ως ένα από τα πρώτα μέλη από το 2011, αναγνωρίστηκε για τη δέσμευσή της στην κλιματική ουδετερότητα.

Η κα Le Corre παρουσίασε την εκστρατεία **"Cities' Heat Detox"**, η οποία ξεκίνησε για να υποστηρίξει τις τοπικές αρχές στο "πρασίνισμα" των συστημάτων θέρμανσης από ορυκτά καύσιμα. Τόνισε τη σημασία των τοπικών δράσεων μετά την πρόσφατη **αναθεώρηση της Οδηγίας για την Ενεργειακή Απόδοση (Energy Efficiency Directive)**, η οποία υποχρεώνει τις πόλεις με πάνω από 45.000 κατοίκους να αναπτύξουν τοπικά σχέδια θέρμανσης και ψύξης. Αυτή η εξέλιξη παρέχει μια ρυθμιστική και στρατηγική ευκαιρία για την Κοζάνη να διαμορφώσει τη μελλοντική της μετάβαση στη θέρμανση.

Η εκστρατεία Detox παρουσιάζει πόλεις που έχουν επιτυχώς απομακρυνθεί από τα ορυκτά καύσιμα, χρησιμοποιώντας γεωθερμική ενέργεια, ηλιακή θερμική ενέργεια, βιομάζα και θερμότητα από απόβλητα. Η κα Le Corre ανακοίνωσε επίσης επικείμενες ευκαιρίες για τεχνική υποστήριξη και ανταλλαγή εμπειριών, με κυριότερο το εντατικό σεμινάριο για την απανθρακοποίηση στην Πράγα και την εξατομικευμένη υποστήριξη έργων μέσω του Συμφώνου.

Κεντρική ιδέα: Η μετάβαση της τηλεθέρμανσης της Κοζάνης μπορεί να επιταχυνθεί ενσωματώνοντας τον τοπικό σχεδιασμό θέρμανσης στις δομές διακυβέρνησης και αξιοποιώντας το διευρυνόμενο δίκτυο υποστήριξης που αναπτύσσεται στην Ευρώπη.

Μαθήματα από τις Περιοχές Λιγνίτη που Μεταβαίνουν στην Τηλεθέρμανση

Ο **Jannis Beutel από το Ινστιτούτο Wuppertal** παρουσίασε ευρήματα από μια Ομάδα Εργασίας για την Τηλεθέρμανση στο πλαίσιο της πρωτοβουλίας Coal Regions in Transition Initiative. Μέσα από ανταλλαγής γνώσης και εμπειριών

μεταξύ πόλεων εξαρτημένων από τον λιγνίτη σε Σλοβενία, Σλοβακία, Ουγγαρία, Βουλγαρία και Ελλάδα, αναπτύχθηκε ένα Εργαλείο για την Απανθρακοποίηση της Τηλεθέρμανσης, προσφέροντας πρακτικές συμβουλές προσαρμοσμένες σε περιοχές όπως η Κοζάνη.

Η περίπτωση του Βελένιε, Σλοβενία, ανέδειξε μια στρατηγική σε φάσεις:

- **Βραχυπρόθεσμα μέτρα:** Μείωση των θερμοκρασιών στο δίκτυο και βελτίωση της αποδοτικότητας του συστήματος.
- **Μακροπρόθεσμο όραμα:** Μετάβαση σε γεωθερμία, ηλιακή θερμική ενέργεια και αντλίες θερμότητας, υποστηριζόμενα από το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης (Just Transition Fund) και την τεχνική βοήθεια της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων (EIB).

Ο κος Beutel τόνισε την ανάγκη να δοθεί προτεραιότητα σε **άμεσα εφικτές δράσεις, παράλληλα με την προετοιμασία για μεγαλύτερους μετασχηματισμούς.** Η σωστή χρονική τοποθέτηση των μέτρων, ο προγραμματισμός και οι πρώτες επιτυχίες (όπως η ανάκτηση θερμότητας από απόβλητα) είναι ουσιαστικά στοιχεία για την ενίσχυση της δυναμικής και της εμπιστοσύνης του κοινού.

Κεντρική ιδέα: Η απολιγνιτοποίηση είναι ένας μαραθώνιος που απαιτεί πρώιμες νίκες, ευέλικτες στρατηγικές και συνεχή μάθηση.

Οικονομικές και Τεχνολογικές Προτάσεις για τον Εκσυγχρονισμό της Τηλεθέρμανσης

Ο **Greg Gebrail από την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Ανασυγκρότησης και Ανάπτυξης (EBRD)** ανέλυσε τις οικονομικές και τεχνικές βάσεις που απαιτούνται για μια επιτυχημένη μετάβαση στην τηλεθέρμανση. Παρουσίασε τον ρόλο της EBRD στη χρηματοδότηση του εκσυγχρονισμού συστημάτων τηλεθέρμανσης σε όλη την Ευρώπη και τόνισε ότι, έως το 2035, τουλάχιστον το **35% της ενέργειας στα συστήματα τηλεθέρμανσης θα πρέπει να προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ή από απόβλητη θερμότητα** ώστε να συνεχίσουν να λαμβάνουν στήριξη από την ΕΕ.

Ο Gebrail παρουσίασε παραδείγματα πόλεων όπως η Pristina και το Novi Sad, όπου συνδυάζονται **ηλιακά θερμικά συστήματα, αντλίες θερμότητας, ηλεκτρικοί λέβητες και εποχιακή αποθήκευση θερμικής ενέργειας** για τη δημιουργία ευέλικτων, ανθεκτικών και χαμηλών εκπομπών συστημάτων τηλεθέρμανσης. Αυτά τα συστήματα προσφέρουν τη δυνατότητα αποθήκευσης πλεονάζουσας ενέργειας και ανταπόκρισης στις διακυμάνσεις των τιμών της ηλεκτρικής ενέργειας, διασφαλίζοντας οικονομική βιωσιμότητα.
Ο Gebrail ανέφερε ότι η EBRD έχει ήδη προετοιμάσει μια πρόταση έργου, βασισμένη σε μοντέλο ΣΔΙΤ (Σύμπραξη Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα), για την Κοζάνη και τις γειτονικές περιοχές. Το έργο ενσωματώνει ηλιακή θερμική ενέργεια, αντλίες θερμότητας και αποθήκευση μεγάλης κλίμακας, με στόχο να επιτευχθεί **μερίδιο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας 42% έως το 2040**.

Ωστόσο, ο Gebrail προειδοποίησε για σημαντικές προκλήσεις, όπως οι πολιτικές ανακατατάξεις που μπορεί να αποσταθεροποιήσουν τα έργα, η αστάθεια των τιμολογίων ενέργειας, οι αυξήσεις κόστους προμηθειών, ιδιαίτερα για ηλιακές θερμικές εγκαταστάσεις, και τα ρυθμιστικά εμπόδια που επιβραδύνουν την υλοποίηση.

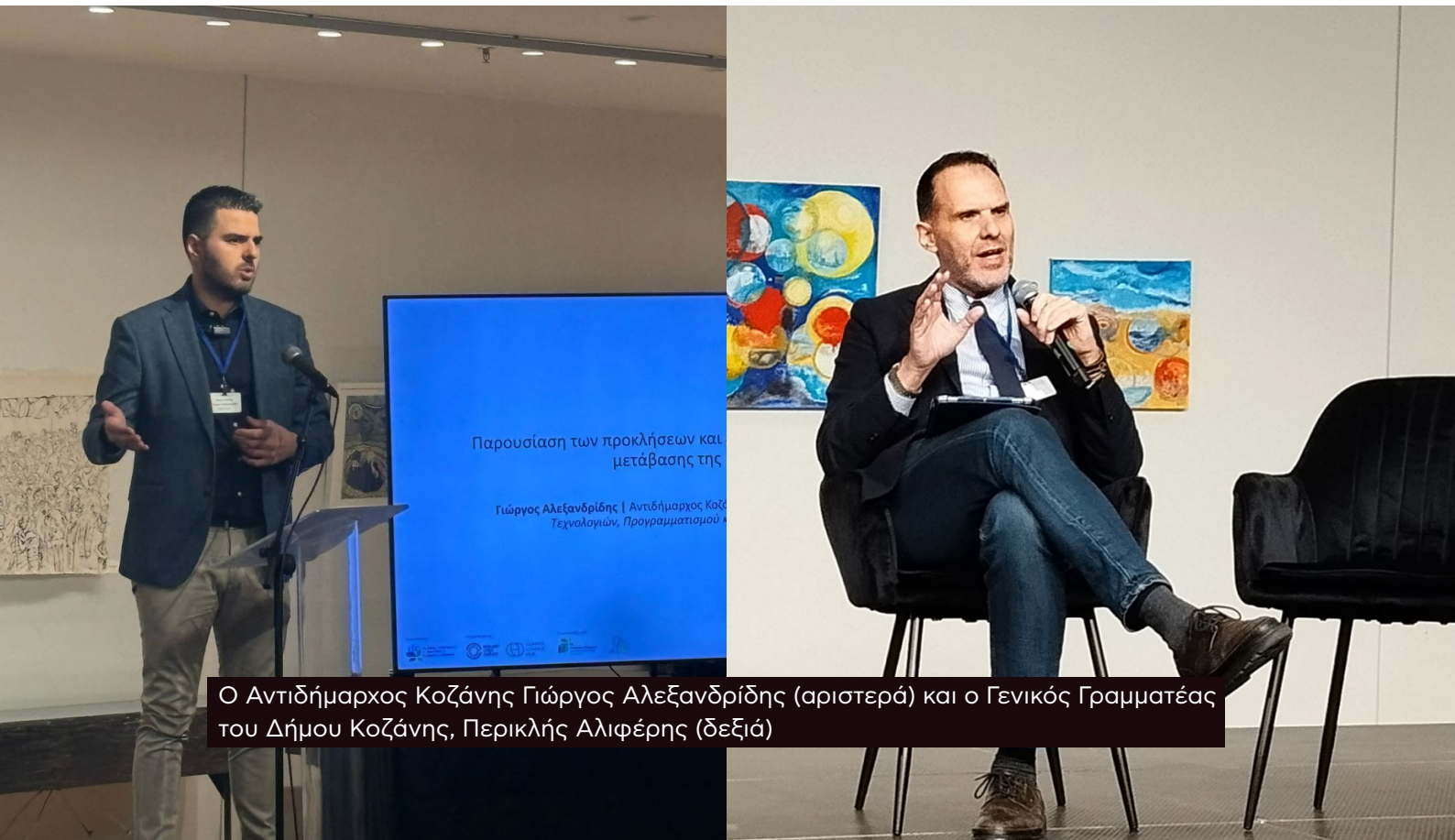
Κεντρική Ιδέα: Ο συνδυασμός καινοτόμων τεχνολογιών με χρηματοδότηση από πολλαπλές πηγές αποτελεί τη συνταγή για ανθεκτικά και οικονομικά βιώσιμα συστήματα θέρμανσης.

Η Κοζάνη ως Παγκόσμιος Ηγέτης Αστικής Μετάβασης

Εκπροσωπώντας το **Παγκόσμιο Σύμφωνο των Δημάρχων (Global Covenant of Mayors), η Marnie McGregor** παρουσίασε την Κοζάνη ως ένα ενδεχόμενο παγκόσμιο πρότυπο για βιώσιμες μεταβάσεις τηλεθέρμανσης. Ως μία από τις 100 Κλιματικά Ουδέτερες Πόλεις της Ευρώπης έως το 2030, η Κοζάνη έχει μια μοναδική ευκαιρία να αποκτήσει πρόσβαση σε τεχνογνωσία, προγράμματα μάθησης μεταξύ ομοτίμων και επενδυτική υποστήριξη σε υψηλό επίπεδο.

Η McGregor τόνισε ότι η τοπική ηγεσία, η συμμετοχή της κοινότητας και οι στρατηγικές συνεργασίες με θεσμούς όπως η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (EIB), η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Ανασυγκρότησης και Ανάπτυξης (EBRD) και οι αποστολές της ΕΕ είναι καθοριστικές για την επιτυχία. Υπογράμμισε ότι πόλεις όπως η Κοζάνη μπορούν να διαμορφώσουν τις **παγκόσμιες αφηγήσεις αστικής μετάβασης**, παρέχοντας έμπνευση ξεπερνώντας τα ελληνικά σύνορα.

Κεντρική ιδέα: Η επιτυχία της Κοζάνης δεν είναι μόνο τοπική — θα έχει αντίκτυπο σε όλη την Ευρώπη και διεθνώς, ως πρότυπο κλιματικής ηγεσίας.



Ο Αντιδήμαρχος Κοζάνης Γιώργος Αλεξανδρίδης (αριστερά) και ο Γενικός Γραμματέας του Δήμου Κοζάνης, Περικλής Αλιφέρης (δεξιά)

Συγκριτικές Διαπιστώσεις από Velenje, Χαϊδελβέργη και Παμπλόνα

Στο κλείσιμο της παρουσίασης, ο **αρχιτέκτονας και εμπειρογνώμονας πόλεων, συνεργάτης του Resilient Cities Catalyst και του Κόμβου Κλιματικής Αλλαγής, Χάρης Μπίσκος**, παρουσίασε μία συγκριτική ανάλυση πόλεων που αντιμετώπισαν προκλήσεις παρόμοιες με αυτές της Κοζάνης και κατάφεραν να μετασχηματίσουν επιτυχώς τα συστήματα τηλεθέρμανσής τους.

- **Velenje:** Μετάβαση από τον άνθρακα σε 100% ανανεώσιμες πηγές έως το 2033, μέσω σταδιακής βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και αναβάθμισης των υποδομών.
- **Χαϊδελβέργη:** Δημιουργία ενός συστήματος που αξιοποιεί πολλαπλές πηγές ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων βιομάζας, απορριπτόμενης θερμότητας, ηλιοθερμίας και θερμικής αποθήκευσης, με χρηματοδότηση από "πράσινα" ομόλογα και δημοτικούς πόρους
- **Παμπλόνα:** Ανακαίνιση κοινωνικών κατοικιών και εγκατάσταση συστήματος τηλεθέρμανσης που βασίζεται στη χρήση βιομάζας, με ενεργή συμμετοχή των πολιτών και εφαρμογή καινοτόμων συμπράξεων μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού τομέα (ΣΔΙΤ).

Ο κος Μπίσκος κατέληξε στο συμπέρασμα ότι για την Κοζάνη είναι απαραίτητη μία **σταδιακή, πολυδιάστατη και συμμετοχική προσέγγιση**. Τα πιλοτικά έργα, οι προσαρμοσμένες τεχνικές λύσεις και οι χωρίς αποκλεισμούς στρατηγικές χρηματοδότησης πρέπει να αποτελούν τον πυρήνα του μετασχηματισμού της πόλης.

Κεντρική Ιδέα: Η Κοζάνη πρέπει να συνδυάσει την τολμηρή φιλοδοξία με τον ρεαλισμό: να αναλάβει δράση άμεσα, ενώ ταυτόχρονα να σχεδιάζει για έναν πιο βαθύ και μακροπρόθεσμο μετασχηματισμό.



Ευκαιρίες Χρηματοδότησης και Επενδύσεων για την Ενεργειακή Μετάβαση της Κοζάνης

Το Εργαστήριο Energopolis 2.0 υπογράμμισε ότι καμία επιτυχημένη ενεργειακή μετάβαση — και ειδικά μια τόσο σύνθετη όπως η απαλλαγή της τηλεθέρμανσης της Κοζάνης από το λιγνίτη — δεν μπορεί να επιτευχθεί χωρίς ισχυρή, συνδυαστική και στρατηγική χρηματοδότηση.
Διεθνείς, εθνικοί και τοπικοί φορείς συνεργάστηκαν για να παρουσιάσουν τα διαθέσιμα εργαλεία, τους μηχανισμούς και τις προκλήσεις για την ενεργοποίηση επενδύσεων προς ένα καθαρό και οικονομικά προσιτό ενεργειακό μέλλον για την Κοζάνη.

Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (ΕΤΕπ): Στρατηγικός Δανεισμός και Τεχνική Υποστήριξη

Η **Ελένη Γιώτη, Σύμβουλος και Συντονίστρια της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων** (ΕΤΕπ), υπογράμμισε τον κρίσιμο ρόλο της ΕΤΕπ στην υποστήριξη έργων κλιματικής προσαρμογής και ενεργειακής μετάβασης μέσω των εξής μηχανισμών:

- **Άμεσοι δανεισμοί** σε δημόσιους φορείς με ευνοϊκούς όρους (χαμηλά επιτόκια, μακρές περίοδοι χάριτος).
- **Συμμετοχή του ιδιωτικού τομέα** μέσω τραπεζών-ενδιάμεσων φορέων.
- Μοντέλα χρηματοδότησης έργων (project finance), όπου τα μελλοντικά έσοδα χρησιμοποιούνται ως εγγύηση.
- **Χρηματοδοτικά εργαλεία υψηλότερου ρίσκου** μέσω του Ευρωπαϊκού Ταμείου Επενδύσεων (EIF).

Πέρα από τη χρηματοδότηση, η **τεχνική υποστήριξη παραμένει βασικός άξονας των δράσεων της ΕΤΕπ**. Μέσω του προγράμματος ELENA (European Local Energy Assistance) και του μηχανισμού JASPERS, η Τράπεζα βοηθά τις τοπικές αρχές να αναπτύξουν και να ωριμάσουν τα ενεργειακά τους έργα, χρηματοδοτώντας μελέτες σκοπιμότητας, επιχειρηματικά πλάνα και προετοιμασία διαγωνισμών. Σημαντική προϋπόθεση για τη χρηματοδότηση είναι η **ολοκλήρωση των μελετών και η δημοπράτηση των έργων εντός τριών ετών.**

Επιπλέον η Κοζάνη, ως μία από τις 100 κλιματικά ουδέτερες πόλεις της Ευρώπης, μπορεί να αξιοποιήσει το ειδικό δανειακό πλαίσιο ύψους **2 δισεκατομμυρίων ευρώ,** που έχει δημιουργήσει η ΕΤΕπ για τις πόλεις με Mission Label στο πλαίσιο του προγράμματος NetZero Cities.

Κεντρική Ιδέα: Η Κοζάνη μπορεί να υποβάλει αίτηση για υποστήριξη μέσω του προγράμματος ELENA με στόχο την προετοιμασία λεπτομερών τεχνικών μελετών για την ενσωμάτωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και θερμικής αποθήκευσης στο σύστημα τηλεθέρμανσής της.

Climate City Capital Hub: Δημιουργία Επενδυτικής Ετοιμότητας

Ο **Γιώργος Ιουλιανός από το πρόσφατα ιδρυθέν Climate City Capital Hub (CCCH)** υπογράμμισε την ανάγκη για έργα έτοιμα προς επένδυση και όχι απλώς οραματικές προσεγγίσεις. Τόνισε ότι:

- Οι 112 Κλιματικές Πόλεις της Αποστολής χρειάζονται συνολικά περίπου **650 δισεκατομμύρια** ευρώ για να επιτύχουν τους στόχους κλιματικής ουδετερότητας.
- Τα διαθέσιμα ευρωπαϊκά και εθνικά δημόσια κονδύλια **καλύπτουν μόλις το 10-15% των απαιτούμενων πόρων**.

Συνεπώς, η κινητοποίηση ιδιωτικών κεφαλαίων μέσω καινοτόμων και τραπεζικά βιώσιμων έργων είναι κρίσιμη. Το Hub παρέχει τεχνική καθοδήγηση (ανάλυση αναγκών, προτεραιοποίηση έργων, οικονομική μοντελοποίηση) και συνδέει τις πόλεις με επενδυτές μέσω του Neutral Capital Center.

Για την Κοζάνη, τα επόμενα βήματα περιλαμβάνουν:

- Διενέργεια **ανάλυσης αναγκών** σχετικά με τη ζήτηση ενέργειας.
- Καθορισμός ξεκάθαρης ροής έργων με **επενδυτικές προτεραιότητες**.
- Προετοιμασία **επιχειρηματικών σχεδίων** επενδυτικού επιπέδου για κάθε φάση του έργου.

Κεντρική Ιδέα: Η Κοζάνη μπορεί να συνεργαστεί με το CCCH για την ανάπτυξη μιας δομημένης επενδυτικής στρατηγικής που θα συνδυάζει επιχορηγήσεις, δάνεια και ιδιωτική χρηματοδότηση για τη μετάβαση της τηλεθέρμανσης σε ένα πιο πράσινο και βιώσιμο ενεργειακό μοντέλο.

EBRD: Εμπειρία σε Συμπράξεις Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα για Ενεργειακές Υποδομές και Πράσινη Μετάβαση

Η **Μαρία Τζανιδάκη, Διευθύντρια του Ελληνικού Μηχανισμού Προετοιμασίας ΣΔΙΤ (GPPF), περιέγραψε πώς η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Ανασυγκρότησης και Ανάπτυξης (EBRD)** υποστηρίζει τις πόλεις στην οργάνωση Συμπράξεων Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ) για την υλοποίηση έργων ενεργειακής μετάβασης.

Στην Ελλάδα, η EBRD έχει αναπτύξει ένα αποτελεσματικό πλαίσιο:
- **Στρατηγικές μελέτες και προμελέτες σκοπιμότητας** για τηλεθέρμανση και άλλες πράσινες υποδομές.
- Διαμόρφωση και **διαχείριση διαδικασιών διαγωνισμού για ΣΔΙΤ**.
- **Παρακολούθηση της υλοποίησης έργου** μετά την υπογραφή της σύμβασης.

Το μοντέλο ΣΔΙΤ συνδυάζει **δημόσια χρηματοδότηση σε ποσοστό 30–40%** (π.χ. επιχορηγήσεις από το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας) με ιδιωτικά κεφάλαια και δάνεια, εξασφαλίζοντας χρηματοοικονομική βιωσιμότητα ενώ ταυτόχρονα μεταφέρει τους λειτουργικούς κινδύνους στον ιδιωτικό τομέα.
Στην περίπτωση της Κοζάνης, ο Ελληνικός Μηχανισμός Προετοιμασίας ΣΔΙΤ (GPPF), που υποστηρίζεται από την EBRD, υποστηρίζει ήδη την προετοιμασία ενός σχήματος ΣΔΙΤ για την επόμενη φάση του εκσυγχρονισμού της τηλεθέρμανσης, που μπορεί να περιλαμβάνει:

- Ηλιοθερμικά πεδία,
- Μεγάλης κλίμακας αντλίες θερμότητας,
- Εποχιακή αποθήκευση θερμικής ενέργειας,
- Ενσωμάτωση πηγών θερμότητας από απόβλητα (π.χ. κέντρα δεδομένων).

Κεντρική Ιδέα: Η Κοζάνη μπορεί να αξιοποιήσει τα μοντέλα ΣΔΙΤ όχι μόνο για ενεργειακά έργα, αλλά και για την ενεργειακή αναβάθμιση δημόσιων και ιδιωτικών κτηρίων, δημιουργώντας συνέργειες και διασυνδέσεις μεταξύ διαφορετικών τομέων.

FCNC: Στρατηγική Αξιοποίηση των ΣΔΙΤ για την Τηλεθέρμανση και Πέραν Αυτής

Ο **Απόστολος Παπαδόπουλος, Διευθύνων Σύμβουλος της FCNC**, υπογράμμισε ότι τα ΣΔΙΤ δεν αποτελούν πανάκεια, αλλά ένα ισχυρό εργαλείο όταν υπάρχει προσεκτική προετοιμασία.

Αντλώντας παραδείγματα από επιτυχημένα έργα ΣΔΙΤ στη Δυτική Μακεδονία (π.χ. ΔΙΑΔΥΜΑ - Διαχείριση Απορριμμάτων), ο Παπαδόπουλος τόνισε ότι:

- Η **ισχυρή ηγεσία** και η προετοιμασία από τον δημόσιο τομέα είναι κρίσιμες,
- Η **τεχνική και νομική υποστήριξη** πρέπει να είναι ισχυρή
- Η συναίνεση της κοινότητας και η **ενεργή συμμετοχή των πολιτών** είναι απαραίτητες για την αποφυγή καθυστερήσεων στην υλοποίηση των έργων ή απόρριψης των προτεινόμενων σχεδίων.

Τόνισε ότι οι προβλεπόμενες επενδυτικές ανάγκες της Κοζάνης, ύψους **850 εκατομμυρίων ευρώ** για θέρμανση, ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων και υποδομές χαμηλού άνθρακα τα επόμενα πέντε χρόνια απαιτούν:

- **Συνδυασμό πολλαπλών πηγών**: επιχορηγήσεις ΕΕ, εθνικά κεφάλαια, δημοτικούς προϋπολογισμούς, επενδύσεις ΣΔΙΤ και ιδιωτικά κεφάλαια,
- **Στρατηγικός προγραμματισμός** και σταδιακή υλοποίηση των έργων ώστε να αποφευχθεί η υπερβολική χρέωση

Κεντρική Ιδέα: Στρατηγικός προγραμματισμός και σταδιακή υλοποίηση των έργων ώστε να αποφευχθεί η υπέρμετρη οικονομική επιβάρυνση.

Η οπτική της Ευρωπαϊκής Επιτροπής: Απελευθέρωση Κεφαλαίων Καινοτομίας

Καταλήγοντας, η **Μαρία Γερογιάννη από τη Γενική Διεύθυνση Έρευνας και Καινοτομίας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής** ανέδειξε το σημαντικό πλεονέκτημα της Κοζάνης - μέσα από τη συμμετοχή της στην αποστολή Cities Mission, εξασφαλίζει άμεση πρόσβαση σε

- Χρηματοδότηση από το **πρόγραμμα Pilot Cities** για τη δοκιμή καινοτόμων τεχνολογιών,
- Έργα Twinning για την **ανταλλαγή γνώσεων και εμπειριών** με άλλες πόλεις,
- Προσκλήσεις του προγράμματος **Driving Urban Transitions (DUT)** με διαθέσιμη χρηματοδότηση 450 εκατομμυρίων ευρώ έως το 2030.

Επιπλέον, με την ενεργή συμμετοχή σε πλατφόρμες όπως η Urban Transition Mission σε παγκόσμιο επίπεδο, η Κοζάνη μπορεί να τοποθετηθεί στρατηγικά για πρόσθετη χρηματοδότηση καινοτομίας, πέρα από τα παραδοσιακά διαρθρωτικά ταμεία της ΕΕ.

Κεντρική Ιδέα: Η Κοζάνη θα πρέπει να αξιοποιήσει δυναμικά τις ευκαιρίες χρηματοδότησης από τα προγράμματα Horizon Europe, LIFE, DUT και NetZero Cities, προκειμένου να υλοποιήσει πιλοτικά προηγμένες ενεργειακές λύσεις και έργα στα οποία θα υπάρχει ουσιαστικη συμμετοχή των πολιτών.



Ο Δήμαρχος Κοζάνης, Ιωάννης Κοκκαλιάρης

Ο Δήμαρχος Ιωάννης Κοκκαλιάρης καλωσόρισε θερμά τους συμμετέχοντες, υπογραμμίζοντας πως το εργαστήριο αυτό αποτελεί ένα καθοριστικό βήμα για το μέλλον της Κοζάνης. Τόνισε ότι **η ενεργειακή μετάβαση οφείλει να είναι βιώσιμη, συμπεριληπτική και οικονομικά εφαρμόσιμη**.

Στρατηγικές Προσεγγίσεις από την Τοπική και Περιφερειακή Ηγεσία

Οι τελικές συνεδριάσεις του εργαστηρίου Energopolis 2.0 ανέδειξαν σημαντικές στρατηγικές κατευθύνσεις από τους ανώτατους εκλεγμένους αξιωματούχους της περιοχής — μια απαραίτητη ανατροφοδότηση στις τεχνικές συζητήσεις που είχαν προηγηθεί.
Η συζήτηση κατέστησε σαφές ότι η πολιτική ηγεσία, ο περιφερειακός συντονισμός και η ενεργή συμμετοχή της κοινότητας θα αποτελέσουν καθοριστικούς παράγοντες για το μέλλον της καθαρής ενέργειας στην Κοζάνη και τη Δυτική Μακεδονία.

Η Οπτική της Περιφέρειας: Γιώργος Αμανατίδης

Ο **Γιώργος Αμανατίδης, Περιφερειάρχης Δυτικής Μακεδονίας**, έθεσε το πλαίσιο επισημαίνοντας ότι η περιφερειακή ενεργειακή μετάβαση απαιτεί δομημένο και ολιστικό σχεδιασμό — ένα σημείο που συχνά παραβλέπεται. Παρά το γεγονός ότι ιστορικά η Δυτική Μακεδονία θεωρείται η "ενεργειακή καρδιά της Ελλάδας", ποτέ δεν υπήρξε ένας ολοκληρωμένος ενεργειακός σχεδιασμός σε περιφερειακό επίπεδο.

Ο Περιφερειάρχης τόνισε αρκετές επείγουσες ανάγκες:

- Διενέργεια **απογραφής των ενεργειακών εισροών και εκροών**.
- Ανάπτυξη στρατηγικών **διαχείρισης πόρων** για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών πόρων και ωφελειών.
- Ισορροπία μεταξύ **περιβαλλοντικής ευθύνης, προσιτότητας για τους πολίτες και οικονομικής βιωσιμότητας**.

Έθεσε κρίσιμα ερωτήματα που παραμένουν ανοιχτά:

- Ποιο είναι το βέλτιστο ενεργειακό μείγμα για το μέλλον;
- Πώς μπορούν να σταθεροποιηθούν οι τιμές θέρμανσης για τους κατοίκους εν μέσω ασταθών αγορών φυσικού αερίου;
- Θα πρέπει τα συστήματα τηλεθέρμανσης να προσανατολιστούν προς διασυνδεδεμένες λύσεις, ώστε να βελτιστοποιείται η προσφορά και η ζήτηση μεταξύ των δήμων;

Στα συμπεράσματα του, ο Αμανατίδης υποστήριξε ότι οι πολιτικές αποφάσεις πρέπει να βασίζονται σε τεχνική επάρκεια και ρεαλιστικές οικονομικές αξιολογήσεις — και όχι σε βραχυπρόθεσμες ή συναισθηματικές αντιδράσεις.

Η άποψη των Δημάρχων: Κοζάνη και Αμύνταιο

Τόσο ο **Ιωάννης Κοκκαλιάρης, Δήμαρχος Κοζάνης, όσο και ο Ιωάννης Λιάσης, Δήμαρχος Αμυνταίου,** παρουσίασαν ισχυρές μαρτυρίες για τις δύσκολες πραγματικότητες που αντιμετωπίζουν οι δήμοι στην πρώτη γραμμή.

Ο Δήμαρχος Κοκκαλιάρης περιέγραψε τις **τεράστιες πιέσεις** που αντιμετωπίζουν οι δήμοι μετά το κλείσιμο των λιγνιτικών μονάδων. Σημείωσε ότι η αποδοχή του φυσικού αερίου ως μεταβατική λύση δεν ήταν πρώτη επιλογή, αλλά απόφαση επιβίωσης για να αποφευχθεί η κατάρρευση του συστήματος τηλεθέρμανσης.

Ωστόσο, εξέφρασε τη σταθερή του πεποίθηση ότι πρέπει τώρα να αναζητηθούν νέες εναλλακτικές λύσεις, όπως:

- Εκτεταμένη ενσωμάτωση της **απορριπτόμενης θερμότητας** από τα επικείμενα data centers.
- Ενεργειακή **αναβάθμιση του κτιριακού αποθέματος** για μείωση της ζήτησης.
- Πιο δυναμική πολιτική διαπραγμάτευση για τα **τοπικά δικαιώματα πρόσβασης στην ενέργεια.**

Ο Δήμαρχος Κοκκαλιάρης τόνισε ότι η τηλεθέρμανση πρέπει να παραμείνει ένα **δημόσιο αγαθό**, ευθυγραμμισμένο με την κοινωνική δικαιοσύνη και τους περιβαλλοντικούς στόχους, και όχι απλώς ένα οικονομικό προϊόν. Κατέληξε με ένα ηχηρό κάλεσμα για πλήρη συμμετοχή των πολιτών: “Καμία μετάβαση δεν θα πετύχει αν σχεδιάζεται χωρίς τους ανθρώπους που θα τη ζήσουν.”

Ο Δήμαρχος Λιάσης προειδοποίησε για μια ενεργειακή μετάβαση χωρίς κοινωνική δικαιοσύνη. Αναφέρθηκε στην σκληρή εμπειρία του Αμυνταίου: αν και εγκαταστάθηκε τηλεθέρμανση με βάση τη βιομάζα για να αντικαταστήσει τον λιγνίτη, χωρίς παράλληλη ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων, οι πολίτες δεν ένιωσαν τα αναμενόμενα οφέλη.

Εξέφρασε ανησυχίες για:
- **Εκτίναξη του κόστους θέρμανσης**.
- Έλλειψη έγκαιρης εφαρμογής **προγραμμάτων στήριξης** (όπως καθυστερημένη υλοποίηση επιδοτήσεων για αντλίες θερμότητας)
- Ανεπαρκή **αξιοποίηση τοπικών ανανεώσιμων πόρων**, όπως η γεωθερμία.

Το πιο σημαντικό, ο Λιάσης επεσήμανε ότι η ενεργειακή φτώχεια οδηγεί σε πληθυσμιακή συρρίκνωση, με τα χωριά να χάνουν κατοίκους με ανησυχητικούς ρυθμούς.

Υπογράμμισε:
- Την ανάγκη για εκτεταμένες και στοχευμένες αναβαθμίσεις κτιρίων σε αγροτικές περιοχές.
- Την κατοχή και τον έλεγχο του νέου ενεργειακού μοντέλου από τους πολίτες.
- Άμεση κινητοποίηση πόρων για να αποφευχθεί η επιδείνωση της εγκατάλειψης των χωριών.

Κοινά Μηνύματα και Περιφερειακή Συναίνεση

Μερικά σαφή κοινά σημεία αναδείχθηκαν μεταξύ των πολιτκών τοποθετήσεων:



ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΕΝΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Ο συντονισμένος σχεδιασμός μεταξύ Κοζάνης, Αμυνταίου και γειτονικών δήμων είναι απαραίτητος



ΠΟΛΙΤΙΚΟ ΘΑΡΡΟΣ

Απαιτείται πολιτικό θάρρος για να αποφευχθεί η επανάληψη λαθών αποσπασματικής και μη συντονισμένης ανάπτυξης κατά την εποχή του λιγνίτη



ΕΝΕΡΓΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

Η ενεργή συμμετοχή των πολιτών — και όχι η συμβουλευτική εκ των υστερων — είναι κρίσιμη



ΜΑΚΡΟΠΡΟΘΕΣΜΟ ΟΡΑΜΑ

Μακροπρόθεσμο όραμα αντί για βραχυπρόθεσμες λύσεις πρέπει να καθοδηγεί τις επενδυτικές και πολιτικές επιλογές



ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Η πρόσβαση στην ενέργεια που παράγεται τοπικά θα πρέπει να δίνεται κατά προτεραιότητα στον τοπικό πληθυσμό, εξασφαλίζοντας ενεργειακή δημοκρατία και δίκαιη κατανομή των οφελών



ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ - ΑΛΛΗΛΕΓΓΥΗ - ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ

Ως τελικό σημείωμα, αναγνωρίστηκε ότι ενώ η ηγετική θέση της Δυτικής Μακεδονίας στον τομέα της ενέργειας βασιζόταν στο λιγνίτη, η μελλοντική της ηγεσία πρέπει να βασίζεται στην καινοτομία, την αλληλεγγύη και τη βιωσιμότητα

Ως τελική παρατήρηση, αναγνωρίστηκε ότι ενώ η ενεργειακή πορεία της Δυτικής Μακεδονίας βασίστηκε στο λιγνίτη στο παρελθόν, το μέλλον της πρέπει να βασίζεται στην καινοτομία, την αλληλεγγύη και τη βιωσιμότητα.

Συν-σχεδιασμός του Οδικού Χάρτη της Κοζάνης:

Αποτελέσματα από τις διαδραστικές συνεδριάσεις

Οι συνεδριάσεις συν-δημιουργίας του εργαστηρίου Energopolis 2.0 αποτέλεσαν ένα κρίσιμο σημείο στο ταξίδι απολιγνιτοποίησης της Κοζάνης. Ειδικοί, τοπικοί αξιωματούχοι και ενδιαφερόμενοι φορείς συμμετείχαν σε τρεις δομημένες ομάδες εργασίας, καθεμία από τις οποίες ασχολήθηκε με ένα διαφορετικό θεμέλιο της ενεργειακής μετάβασης: Στρατηγική Μετάβασης της Τηλεθέρμανσης, Ενεργειακή Αναβάθμιση Ιδιωτικών Κτιρίων και Ενεργειακή Φτώχεια σε Απομακρυσμένες Κοινότητες. Παρακάτω συνοψίζουμε τα βασικά ευρήματα, τις στρατηγικές προκλήσεις και τις προτεινόμενες λύσεις από κάθε ομάδα.

Ομάδα Εργασίας 1: Στρατηγική Μετάβασης της Τηλεθέρμανσης

Συντονιστές: Νίκος Ντάβος (CLUBE) και Βασίλειος Πανούσης (ΔΕΥΑΚ)



Α. Προκλήσεις που εντοπίστηκαν:

» **Χαμηλή συμμετοχή των πολιτών:** Η διάχυση της πληροφορίας σχετικά με τα σχέδια τηλεθέρμανσης είναι ανεπαρκής, γεγονός που δημιουργεί δυσπιστία και αποξένωση.
» **Ασταθές επενδυτικό περιβάλλον:** Οι ταχείες τεχνολογικές αλλαγές και η αστάθεια στις τιμές ενέργειας δυσχεραίνουν τον προγραμματισμό των έργων
» **Τεχνολογική πολυπλοκότητα:** Η πληθώρα εναλλακτικών λύσεων (φυσικό αέριο, αντλίες θερμότητας, απορριπτόμενη θερμότητα, υδρογόνο, συστήματα αποθήκευσης) δημιουργεί αβεβαιότητα και κίνδυνο λανθασμένων επιλογών.
» **Ρυθμιστικά και εμπόδια Αγοράς:** Οι ισχύοντες κανόνες επιβάλλουν σημαντικά κόστη διοξειδιου του άνθρακα στην τηλεθέρμανση, παρά τη συμβολή της στην απολιγνιτοποίηση. Επιπλέον, οι σχέσεις με μεγάλους φορείς όπως η ΔΕΗ παραμένουν άνισες.
» **Πίεση από τον ανταγωνισμό:** Οι ατομικές λύσεις θέρμανσης (λέβητες pellet, αντλίες θερμότητας) γίνονται ελκυστικές για τους χρήστες, απειλώντας τη βιωσιμότητα των δικτύων τηλεθέρμανσης.
» **Κρίσιμο χρονικό κενό:** Το κλείσιμο των λιγνιτικών μονάδων έως τα τέλη του 2026 δημιουργεί ένα επικείμενο κενό στην παροχή θερμικής ενέργειας, το οποίο οι προσωρινές συμβάσεις καλύπτουν μόνο εν μέρει.

Β. Προτεινόμενες Λύσεις:

» **Δομημένοι μηχανισμοί συμμετοχής:** Δημιουργία μόνιμων διατομεακών ομάδων εργασίας, εξασφαλίζοντας συνεχή διάλογο βασισμένο σε πραγματικά δεδομένα και εναλλακτικές επιλογές.
» **Ευέλικτος και Σταδιακός Οδηγός Μετάβασης:** Καθορισμός τεχνολογικών συνδυασμών, σταδίων επένδυσης, οικονομικών αναγκών και μοντέλων διακυβέρνησης.
» **Διευρυμένη τεχνολογική στρατηγική:** Συνδυασμός πολλαπλών πηγών, όπως αντλίες θερμότητας, απορριπτόμενη θερμότητα από data centers, ανανεώσιμες πηγές με αποθήκευση και στο μέλλον υδρογόνο.
» **Διερεύνηση νέων χρηματοδοτικών μοντέλων:** Προώθηση Συμβάσεων Αγοραπωλησίας Ενέργειας (PPA), Συμπράξεων Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ) και συνεργασιών με ΕΣΚΟ.
» **Πολιτική και ρυθμιστική διεκδίκηση:** Πίεση για κατάργηση των πρόστιμων κόστους άνθρακα και πιο άμεση πρόσβαση των δήμων σε ενεργειακές επενδύσεις.

Ομάδα Εργασίας 2: Ενεργειακή Αναβάθμιση Ιδιωτικών Κτηρίων

Συντονιστής: Στέφανος Παλαντζάς (Ελληνικό Ινστιτούτο Παθητικού Κτηρίου)



Α. Προκλήσεις που εντοπίστηκαν:

» **Αναποτελεσματικό ρυθμιστικό πλαίσιο:** Οι ισχύοντες κανονισμοί κτιρίων (π.χ. ΚΕΝΑΚ) είναι παρωχημένοι και εφαρμόζονται πλημμελώς, προσφέροντας περιορισμένα ενεργειακά οφέλη.
» **Πρόσβαση σε χρηματοδότηση:** Πολλά νοικοκυριά δεν μπορούν να αντέξουν το ποσοστό συγχρηματοδότησης που απαιτείται από τα τρέχοντα προγράμματα επιδότησης, ενώ τα μοντέλα ΕΣΚΟ σπάνια εφαρμόζονται στις ενεργειακές αναβαθμίσεις κατοικιών.
» **Τεχνικές ανεπάρκειες:** Τα έργα συχνά βασίζονται σε υποθετικές τιμές και όχι σε μετρημένες επιδόσεις (π.χ. η αεροστεγανότητα δεν ελέγχεται).
» **Κοινωνική αδράνεια:** Η έλλειψη ενημέρωσης και συλλογικής δράσης, ειδικά στις πολυκατοικίες, εμποδίζει τις ουσιαστικές προσπάθειες ενεργειακών ανακαινίσεων
» **Έλλειψη κατάρτισης:** Υπάρχει έλλειψη κατάλληλα εκπαιδευμένων μηχανικών και τεχνιτών που μπορούν να υλοποιήσουν ενεργειακές αναβαθμίσεις υψηλής ποιότητας.

Β. Προτεινόμενες Λύσεις:

» **Μεταρρύθμιση του ΚΕΝΑΚ και εισαγωγή υποχρεωτικής επαλήθευσης:** Οι νέες προδιαγραφές πρέπει να βασίζονται σε πραγματικούς υπολογισμούς απόδοσης (π.χ. ISO 13790) και να απαιτούν επαλήθευση μετά την ανακαίνιση.
» **Ο Δήμος σε ρόλο επιτάχυνσης:** Ο Δήμος Κοζάνης μπορεί να λειτουργήσει ως “συντονιστής” έργων αναβάθμισης, προσελκύοντας τις ΕΣΚΟ και διευκολύνοντας ομαδικές ενεργειακές παρεμβάσεις.

» **Βελτιωμένα προγράμματα υποστήριξης:** Αύξηση των επιπέδων επιδότησης για νοικοκυριά χαμηλού εισοδήματος και προσαρμογή των σχημάτων ώστε να ενισχύονται οι παρεμβάσεις με τη συμμετοχή των ΕΣΚΟ.
» **Τοπικά κέντρα τεχνικής υποστήριξης:** Δημιουργία "Συνοικιακών Γραφείων Ενέργειας" στελεχωμένων με μηχανικούς για την καθοδήγηση των πολιτών στις διαδικασίες ανακαίνισης.
» **Ενίσχυση της αγοράς ΕΣΚΟ:** Εισαγωγή εγγυήσεων πληρωμής και ευέλικτων οικονομικών συμφωνιών για τη μείωση του ρίσκου συμμετοχής του ιδιωτικού τομέα.

Ομάδα Εργασίας 3: Αντιμετώπιση Ενεργειακής Φτώχειας και Αγροτικής Απομόνωσης

1. Συντονίστρια: Κωνσταντίνα Καρύδη (Resilient Cities Catalyst Europe)



Α. Προκλήσεις που εντοπίστηκαν:

» **Υψηλή ανεργία και ενεργειακή φτώχεια:** Η αδυναμία κάλυψης των αναγκών θέρμανσης ή ψύξης αποτελεί σοβαρό πρόβλημα, ιδιαίτερα στις αγροτικές περιοχές.
» **Κακή κατάσταση κτιρίων:** Τα παλιά και ενεργειακά ανεπαρκή σπίτια αυξάνουν δραματικά τους λογαριασμούς ενέργειας.
» **Αστικοποίηση της υπαίθρου:** Πολλοί κάτοικοι εγκαταλείπουν τα χωριά κατά τη διάρκεια του χειμώνα, οξύνοντας το δημογραφικό πρόβλημα.
» **Έλλειψη διαμοιρασμού οφελών:** Παρά τις επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην περιοχή, οι τοπικές κοινότητες σε μεγάλο βαθμό δεν απολαμβάνουν τα άμεσα οφέλη.

Β. Προτεινόμενες λύσεις:

- **Διπλές παρεμβάσεις:** Οι ενεργειακές αναβαθμίσεις πρέπει να συνδέονται με τις προσπάθειες οικονομικής αναζωογόνησης, ιδιαίτερα στον αγροτικό τομέα και στη μικρή επιχειρηματικότητα.
- **Εκτίμηση αναγκών με βάση δεδομένα:** Διενέργεια ερευνών "πόρτα-πόρτα" σε τουλάχιστον 2.000 νοικοκυριά για να καταγραφούν οι ανάγκες σε ενεργειακή αναβάθμιση, καθώς και οι ευκαιρίες για οικονομική ανθεκτικότητα.
- **Συνεργασίες με τοπικούς φορείς και γνώστες της περιοχής:** Συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας για ανάλυση δεδομένων και σχεδιασμό προγραμμάτων
- **Δημιουργία δικτύων ενημέρωσης για την ενέργεια:** Ανάπτυξη "Γραφείων Ενεργειακής Πληροφόρησης" σε αγροτικές κοινότητες για την υποστήριξη των πολιτών στην πρόσβαση σε χρηματοδοτικά προγράμματα και ανακαινίσεις.
- **Κινητοποίηση πόρων χρηματοδότησης:** Σχεδιασμός μικτών χρηματοδοτικών πακέτων που συνδυάζουν επιχορηγήσεις, προσιτά δάνεια και δράσεις ανθεκτικότητας (π.χ. αγροτική παραγωγή ανθεκτική στην ξηρασία).
- **Ενίσχυση της αγροτικής επιχειρηματικότητας:** Υποστήριξη της ανάπτυξης μικρο-συνεταιρισμών και άλλων τοπικών επιχειρηματικών μοντέλων που συνδέονται με βιώσιμες ενεργειακές πρακτικές.

Συνολικά Συμπεράσματα Ομάδων Εργασίας

Τρία βασικά συμπεράσματα αναδείχθηκαν από όλες τις ομάδες:

2. **Ο σχεδιασμός με επίκεντρο τον πολίτη είναι απαραίτητος:** Χωρίς την ενεργή συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας, ούτε οι τεχνικές λύσεις ούτε οι χρηματοδοτικοί
3. **Η ενσωμάτωση των τομέων είναι ζωτικής σημασίας:** Η απολιγνιτοποίηση της τηλεθέρμανσης, η ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων και η αναζωογόνηση των αγροτικών περιοχών πρέπει να σχεδιάζονται ως ένα ενιαίο και διασυνδεδεμένο σύστημα και όχι ως ξεχωριστές δράσεις.
4. **Η Κοζάνη πρέπει να ηγηθεί με ευελιξία και καινοτομία:** Μια άκαμπτη προσέγγιση "ενιαίας λύσης για όλα" είναι καταδικασμένη να αποτύχει. Η επιτυχία απαιτεί στρατηγική ευελιξία, διαφοροποιημένες χρηματοδοτικές στρατηγικές και τολμηρή πολιτική ηγεσία

Το εργαστήριο ολοκληρώθηκε με μια κοινή παραδοχή: Το ταξίδι της απολιγνιτοποίησης για την Κοζάνη πρέπει να καθοδηγείται τοπικά, να είναι κοινωνικά δίκαιο και τεχνολογικά πολυδιάστατο, συνδυάζοντας την παράδοση με την καινοτομία για ένα πραγματικά ανθεκτικό ενεργειακό μέλλον.

Επίλογος

Η Κοζάνη βρίσκεται μπροστά σε μία κρίσιμη συγκυρία. Η απολιγνιτοποίηση και η στροφή προς καθαρές μορφές ενέργειας δεν είναι μόνο μια περιβαλλοντική ή τεχνική αναγκαιότητα, αλλά μια βαθιά **κοινωνική και οικονομική πρόκληση** που απαιτεί συλλογική προσπάθεια και ενεργή συμμετοχή όλων των φορέων της τοπικής κοινωνίας.

Η παρούσα μελέτη αναδεικνύει βέλτιστες πρακτικές και διεθνείς εμπειρίες που μπορούν να λειτουργήσουν ως πηγή έμπνευσης και κατευθυντήριες γραμμές για την πόλη. Περιπτώσεις όπως η Κοιλάδα Šaleška, η Χαϊδελβέργη, η Παμπλόνα, το Växjö, το Σαλασπίλς, και η Γάνδη καταδεικνύουν τη σημασία ενός **ολοκληρωμένου σχεδιασμού** που συνδυάζει ενεργειακή αποδοτικότητα, πολλαπλές ανανεώσιμες πηγές, χρηματοδοτικά εργαλεία, και ενεργή εμπλοκή των πολιτών.

Ο Δήμος Κοζάνης, αναγνωρίζοντας την κρισιμότητα της περιόδου, έδωσε προτεραιότητα στη διοργάνωση του εργαστηρίου Energopolis 2.0, προκειμένου να αναδειχθούν οι ανάγκες, οι ευκαιρίες και οι λύσεις που μπορούν να επιταχύνουν και να διευκολύνουν αυτή τη μετάβαση. Το εργαστήριο αυτό αποτέλεσε ένα **σημείο εκκίνησης** ενός ευρύτερου διαλόγου, κινητοποιώντας τοπικούς φορείς, εμπειρογνώμονες και πολίτες για να συνδιαμορφώσουν έναν οδικό χάρτη προς την ενεργειακή και κλιματική ουδετερότητα της πόλης.

Μέσω του εργαστηρίου αναδείχθηκε **η σημασία της συνεργασίας** μεταξύ του Δήμου, της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, των χρηματοδοτικών θεσμών, αλλά και της ίδιας της τοπικής κοινωνίας. Κατέστη σαφές ότι μια επιτυχημένη μετάβαση απαιτεί όχι μόνο τεχνικές λύσεις αλλά και κοινωνική συναίνεση, διαφάνεια στις διαδικασίες και συμμετοχικές πρακτικές.

Η παρούσα μελέτη αποτελεί την **αρχή αυτής της συνεργασίας**, θέτοντας τις βάσεις για την εκπόνηση των απαραίτητων τεχνικών και οικονομικών μελετών σκοπιμότητας, αλλά και για την ενεργοποίηση συγκεκριμένων έργων. Οργανισμοί όπως το Resilient Cities Catalyst, ο Κόμβος Κλιματικής Αλλαγής, σε συνεργασία με τους τοπικούς φορείς, θα συνεχίσουν να υποστηρίζουν ενεργά τον Δήμο Κοζάνης σε αυτή τη διαδικασία, διασφαλίζοντας ότι η μετάβαση θα είναι δίκαιη, αποτελεσματική και βιώσιμη.

Η Κοζάνη έχει την ευκαιρία να γίνει πρότυπο όχι μόνο για την Ελλάδα αλλά και για άλλες περιοχές που αντιμετωπίζουν αντίστοιχες προκλήσεις. Το μέλλον της πόλης μπορεί και πρέπει να είναι πράσινο, δίκαιο και βιώσιμο για όλους. Αυτή η μελέτη είναι το πρώτο βήμα προς αυτήν την κατεύθυνση.

Supported by:
GLOBAL COVENANT of MAYORS for CLIMATE & ENERGY

Implemented by:
RESILIENT CITIES CATALYST
CLIMATE CHANGE HUB

In partnership with:
Covenant of Mayors for Climate & Energy EUROPE
Cities Heat