



Βρυξέλλες, 29 Φεβρουαρίου 2024
(OR. en)

7172/24

RECH 94
IND 118
MI 231
COMPET 248

ΔΙΑΒΙΒΑΣΤΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Αποστολέας: Για τη Γενική Γραμματέα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, η κα Martine DEPREZ, Διευθύντρια

Ημερομηνία Παραλαβής: 28 Φεβρουαρίου 2024

Αποδέκτης: κα Thérèse BLANCHET, Γενική Γραμματέας του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Αριθ. εγγρ. Επιτρ.: COM(2024) 98 final

Θέμα: ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ
Προηγμένα υλικά για βιομηχανική υπεροχή

Διαβιβάζεται συνημμένως στις αντιπροσωπίες το έγγραφο - COM(2024) 98 final.

σνημμ.: COM(2024) 98 final



Βρυξέλλες, 27.2.2024
COM(2024) 98 final

**ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ
ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ
ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ**

Προηγμένα υλικά για βιομηχανική υπεροχή

**ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ,
ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ
ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ**

Προηγμένα υλικά για βιομηχανική υπεροχή

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με την παρούσα ανακοίνωση, η Επιτροπή προτείνει τη χάραξη ευρωπαϊκής στρατηγικής για τη διασφάλιση της βιομηχανικής υπεροχής στον τομέα των προηγμένων υλικών, μιας βασικής τεχνολογίας γενικής εφαρμογής. Τα υλικά έχουν διαμορφώσει την ανθρώπινη ανάπτυξη από την εποχή του λίθου. Χάρη στη σημερινή επιστημονική κατανόηση και υπολογιστική ισχύ μπορούν να αναπτυχθούν με πρωτοφανή ταχύτητα υλικά που εμφανίζουν ανώτερες επιδόσεις ή ειδικές λειτουργίες. **Αυτά τα υλικά, τα οποία σχεδιάζονται και κατασκευάζονται σκοπίμως, αναφέρονται από τον ΟΟΣΑ ως προηγμένα υλικά ⁽¹⁾.**

Τα προηγμένα υλικά αποτελούν σημαντικό παράγοντα για την ανταγωνιστικότητα των ευρωπαϊκών βιομηχανιών ⁽²⁾ και συνιστούν δομικά στοιχεία ζωτικής σημασίας για την **ανθεκτικότητα και την ανοικτή στρατηγική αυτονομία της ΕΕ**. Περιλαμβάνονται δε στον κατάλογο 10 κρίσιμων τεχνολογικών τομέων για την οικονομική ασφάλεια της Ένωσης ⁽³⁾.

Τα προηγμένα υλικά προσφέρουν πληθώρα λύσεων για την επιτυχή υλοποίηση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας. Προωθούν καινοτομίες στο πλαίσιο των νέων τεχνολογιών καθαρής ενέργειας που προβλέπονται στην πράξη για τη βιομηχανία των μηδενικών καθαρών εκπομπών και έχουν τη δυνατότητα να υποκαταστήσουν ορισμένες κρίσιμες πρώτες ύλες (CRM), συμβάλλοντας έτσι στην επίτευξη των στόχων της πράξης για τις κρίσιμες πρώτες ύλες. Τα προηγμένα υλικά μπορούν επίσης να αντικαταστήσουν επικίνδυνες ουσίες, να βελτιώσουν τις περιβαλλοντικές επιδόσεις των προϊόντων και των διαδικασιών και να διευκολύνουν την κυκλικότητα. Κατά συνέπεια, ενισχύουν τη μετάβαση της οικονομίας και της βιομηχανίας μας με πολλούς τρόπους, συμβάλλοντας στη στρατηγική για τη βιωσιμότητα των χημικών προϊόντων, στο σχέδιο δράσης για την κυκλική οικονομία και στην εφαρμογή της νομοθεσίας για την προσαρμογή στον στόχο του 55 % (νομοθεσία «Fit for 55»). Είναι επίσης σημαντικά στο πλαίσιο της πράξης για τα μικροκυκλώματα, δεδομένου του ρόλου που διαδραματίζουν στην επόμενη γενιά τεχνολογιών ημιαγωγών. Τα προηγμένα υλικά διαδραματίζουν επίσης εξέχοντα ρόλο σε τομείς όπως το διάστημα και η άμυνα, με ενισχυμένες ιδιότητες σε αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες, αυξάνοντας την ασφάλεια και την προστασία του προσωπικού και εξασφαλίζοντας τη δυνατότητα λειτουργίας του εξοπλισμού και της στρατηγικής

⁽¹⁾ Ως προηγμένα υλικά νοούνται τα υλικά που είναι ορθολογικά σχεδιασμένα ώστε να διαθέτουν i) νέες ή ενισχυμένες ιδιότητες και/ή ii) στοχευμένα ή ενισχυμένα δομικά χαρακτηριστικά με στόχο την επίτευξη ειδικών ή βελτιωμένων λειτουργικών επιδόσεων. Στο πλαίσιο αυτό περιλαμβάνονται τόσο νέα αναδυόμενα μεταποιημένα υλικά (υλικά υψηλής τεχνολογίας) όσο και υλικά που κατασκευάζονται από παραδοσιακά υλικά (υλικά χαμηλής τεχνολογίας). Περιγραφή εργασίας του ΟΟΣΑ για τα προηγμένα υλικά, [https://one.oecd.org/document/ENV/CBC/MONO\(2022\)29/en/pdf](https://one.oecd.org/document/ENV/CBC/MONO(2022)29/en/pdf)

⁽²⁾ Πρωτοβουλία «Materials 2030 Manifesto» <https://www.ami2030.eu/wp-content/uploads/2022/06/advanced-materials-2030-manifesto-published-on-7-Feb-2022.pdf>

⁽³⁾ Κρίσιμοι τεχνολογικοί τομείς για την οικονομική ασφάλεια της ΕΕ για περαιτέρω εκτίμηση κινδύνου με τα κράτη μέλη [C(2023) 6689 final].

υποδομής. Έχουν επίσης πιθανές εφαρμογές στον γεωργικό τομέα (π.χ. για την αντικατάσταση φυτοφαρμάκων), στον αγροδιατροφικό τομέα (π.χ. για τη συσκευασία) ή στον φαρμακευτικό τομέα και στον τομέα υγειονομικής περίθαλψης. Η παρούσα ανακοίνωση θα συμπληρωθεί από την επικείμενη πρωτοβουλία για τη βιοτεχνολογία και τη βιοπαρασκευή στο πλαίσιο της στροφής προς εναλλακτικές πρώτες ύλες για την παραγωγή προηγμένων υλικών και την αύξηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών και υλικών για την παραγωγή τους.

Η ζήτηση για προηγμένα υλικά αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά κατά τα προσεχή έτη⁽⁴⁾, π.χ. για την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές⁽⁵⁾, τους συσσωρευτές⁽⁶⁾, τα κτίρια μηδενικών εκπομπών⁽⁷⁾, τους ημιαγωγούς⁽⁸⁾, τα φάρμακα και τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα, τους δορυφόρους, τους διαστημικούς εκτοξευτές, τα αεροσκάφη ή για άλλες εφαρμογές διπλής χρήσης, καθώς και για τον αμυντικό εξοπλισμό.

Η Ευρώπη πρέπει να υλοποιήσει τη διττή μετάβαση προκειμένου να **διατηρήσει την παγκόσμια βιομηχανική υπεροχή της και να επιτύχει την ανοικτή στρατηγική αυτονομία**. Για να συμβάλει στην επίτευξη του στόχου αυτού, η ΕΕ θα πρέπει: **i) να επιταχύνει την έρευνα και την τεχνολογική ανάπτυξη στον τομέα των προηγμένων υλικών· ii) να αυξήσει την ικανότητα καινοτομίας και παραγωγής που διαθέτει· και iii) να επιταχύνει την υιοθέτηση των προηγμένων υλικών από τον κλάδο παραγωγής**. Για τον σκοπό αυτόν, απαιτείται η δημιουργία ενός περιβάλλοντος το οποίο αξιοποιεί τα υφιστάμενα πλεονεκτήματα, διατηρεί τόσο τις επενδύσεις στην έρευνα και την καινοτομία όσο και την παραγωγή στην ΕΕ και προωθεί την ανταγωνιστικότητα, την ανθεκτικότητα και την ανάπτυξη στον τομέα των προηγμένων υλικών και τη μεταποίηση.

Συνεπώς, ο γενικός στόχος της παρούσας ανακοίνωσης είναι η δημιουργία ενός δυναμικού, ασφαλούς και χωρίς αποκλεισμούς οικοσυστήματος προηγμένων υλικών στην Ευρώπη, το οποίο θα διασφαλίζει τόσο την υπεροχή στην έρευνα όσο και τις καινοτομίες ταχείας εφαρμογής στην ενιαία αγορά. Για την επίτευξη του στόχου αυτού:

- (1) οι ενωσιακές, εθνικές και περιφερειακές προτεραιότητες όσον αφορά την έρευνα και την καινοτομία στον τομέα των προηγμένων υλικών πρέπει να συντονιστούν στο πλαίσιο μιας ευρωπαϊκής προσέγγισης και να αυξηθούν σημαντικά οι ιδιωτικές επενδύσεις·
- (2) οι φορείς καινοτομίας και οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις πρέπει να υποστηριχθούν για τον σχεδιασμό και τη δοκιμή υλικών με ανώτερες επιδόσεις και ιδιότητες για την κυκλικότητα και τη βιωσιμότητα·
- (3) η ταχύτερη και μεγαλύτερης κλίμακας ανάπτυξη προηγμένων υλικών πρέπει να λειτουργήσει ως καταλύτης της αγοράς για τη διττή μετάβαση και να αυξήσει την ανθεκτικότητα και την οικονομική ασφάλεια της ΕΕ.

⁽⁴⁾ Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU — A foresight study (Ανάλυση της αλυσίδας εφοδιασμού και πρόβλεψη της ζήτησης υλικών σε στρατηγικές τεχνολογίες και τομείς στην ΕΕ — Μελέτη ανάλυσης προοπτικών), Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Λουξεμβούργο, 2023, doi:10.2760/386650, JRC132889.

⁽⁵⁾ Ευρωπαϊκό σχέδιο δράσης για την ατομική ενέργεια [COM(2023) 669 final].

⁽⁶⁾ https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/batteries_el

⁽⁷⁾ <https://www.consilium.europa.eu/el/press/press-releases/2023/12/07/fit-for-55-council-and-parliament-reach-deal-on-proposal-to-revise-energy-performance-of-buildings-directive/>

⁽⁸⁾ Κανονισμός (ΕΕ) 2021/694 (κανονισμός για τα μικροκυκλώματα).

2. ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΝΟΣ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΧΩΡΙΣ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥΣ ΓΙΑ ΤΑ ΠΡΟΗΓΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Για την επίτευξη των στόχων αυτών, η Ευρώπη πρέπει να αντιμετωπίσει τις ακόλουθες προκλήσεις:

- (1) **Κατακερματισμός του οικοσυστήματος έρευνας και καινοτομίας (E&K):** Η ΕΕ κατείχε ανέκαθεν ηγετική θέση παγκοσμίως στην επιστήμη των υλικών χάρη στα εξής: i) την ισχυρή στήριξη στο πλαίσιο εθνικών προγραμμάτων που καλύπτουν διάφορους τομείς εφαρμογής· και ii) τα προγράμματα-πλαίσια της ΕΕ για την E&K. Ωστόσο, μόνο μια μικρή μειονότητα των κρατών μελών διαθέτει ειδικές στρατηγικές για τα υλικά, ενώ άλλα κράτη μέλη εντάσσουν την έρευνα για τα υλικά σε γενικά εθνικά προγράμματα. Ελλείπει κοινής και συντονισμένης στρατηγικής, οι δημόσιοι πόροι για την E&K όσον αφορά τα προηγμένα υλικά είναι κατακερματισμένοι και δεν ενισχύουν επαρκώς την ανταγωνιστικότητα και την ικανότητα καινοτομίας της ΕΕ ούτε κατά τη διττή μετάβαση ούτε για την ανθεκτικότητα της ΕΕ.
- (2) **Οι ιδιωτικές επενδύσεις δεν είναι ανάλογες προς τις αυξανόμενες ανάγκες:** Στο βιομηχανικό σχέδιο της Πράσινης Συμφωνίας υπογραμμίζεται ότι είναι αναγκαίο η ΕΕ να διασφαλίσει ότι οι κεφαλαιαγορές της μπορούν να στηρίξουν τον όγκο και την ποικιλία χρηματοδότησης που χρειάζονται οι επιχειρήσεις της ΕΕ σε στρατηγικούς τομείς. Οι ενωσιακές επενδύσεις στη βιομηχανική E&K στον τομέα των προηγμένων υλικών δεν ανέρχονται ούτε στο ήμισυ των αντίστοιχων επενδύσεων στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής (επενδύσεις ύψους 19,8 δισ. EUR το 2020 σε σύγκριση με 50,3 δισ. EUR), ακολουθούμενες με μικρή διαφορά από τη Νότια Κορέα και την Ιαπωνία (με 19,6 δισ. EUR και 14,0 δισ. EUR αντίστοιχα), ενώ το χαμηλότερο επίπεδο επενδύσεων καταγράφεται στον κινεζικό κλάδο παραγωγής [7,7 δισ. EUR ⁽⁹⁾]. Επιπλέον, η θέση που κατέχει η ΕΕ παγκοσμίως όσον αφορά τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας βιομηχανικής ιδιοκτησίας αποδυναμώνεται, με αποτέλεσμα το 2019 να κατατάσσεται στην πέμπτη θέση, μετά τις ΗΠΑ, την Ιαπωνία, τη Νότια Κορέα και την Κίνα ⁽⁹⁾.
- (3) **Έλλειψη προόδου όσον αφορά την κυκλικότητα και την αποδοτική χρήση υλικών:** Το ποσοστό κυκλικής χρήσης υλικών της ΕΕ παραμένει επί του παρόντος στάσιμο κάτω από το 12 % ⁽¹⁰⁾, ενώ η E&K για τα υλικά εξακολουθεί να μην εστιάζει επαρκώς στην κυκλικότητα, για παράδειγμα λόγω έλλειψης εμπειρισταωμένων γνώσεων σχετικά με τις ροές υλικών. Η βιωσιμότητα και η κυκλικότητα είναι σημαντικές για την ενίσχυση της μετάβασης της οικονομίας και του κλάδου παραγωγής μας, καθώς και για τη διατήρηση της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεών μας στην παγκόσμια αγορά. Έχουν καίρια σημασία για την επίτευξη των στόχων του κανονισμού για τον οικολογικό σχεδιασμό για βιώσιμα προϊόντα και της πράξης για τις κρίσιμες πρώτες ύλες. Θα πρέπει να καταβάλλεται κάθε δυνατή προσπάθεια ώστε τα νέα προηγμένα υλικά να είναι «ασφαλή και βιώσιμα εκ σχεδιασμού» ⁽¹¹⁾ για την επίτευξη των φιλόδοξων στόχων της

⁽⁹⁾ Industrial R&D&I investments and market analysis in advanced materials (Επενδύσεις στη βιομηχανική E&A&K και ανάλυση της αγοράς για τα προηγμένα υλικά), https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/8f77caee-3a2c-4ef9-8ca2-65fd6c900581_el. Τα αριθμητικά στοιχεία περιλαμβάνουν τις βιομηχανικές επενδύσεις σε προηγμένα υλικά, εξαιρουμένου του φαρμακευτικού τομέα.

⁽¹⁰⁾ Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/monitoring-framework>

⁽¹¹⁾ Σύσταση (ΕΕ) 2022/2510 σχετικά με τη θέσπιση ευρωπαϊκού πλαισίου αξιολόγησης «ασφαλών και βιώσιμων εκ σχεδιασμού» χημικών προϊόντων και υλικών.

Πράσινης Συμφωνίας όσον αφορά τη μηδενική ρύπανση και ένα περιβάλλον χωρίς τοξικές ουσίες.

- (4) **Μακροχρόνιες διαδικασίες καινοτομίας και ανεπαρκές επίπεδο ψηφιοποίησης:** Ο χρόνος που απαιτείται για την ανάπτυξη προηγμένων υλικών με συμβατικές μεθόδους μπορεί να κυμαίνεται από 10 έως 30 έτη ⁽¹²⁾. Η ψηφιοποίηση της έρευνας και ανάπτυξης έχει τη δυνατότητα να επιταχύνει την ανακάλυψη καινοτόμων υλικών, και η Ευρώπη θα μπορούσε να επωφεληθεί από την καλύτερη αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων στον συγκεκριμένο τομέα. Για παράδειγμα, η δύναμη της τεχνητής νοημοσύνης βοήθησε πρόσφατα τους ερευνητές να προβλέψουν σχεδόν 400 000 σταθερές κρυσταλλικές δομές, ανοίγοντας έτσι τον δρόμο για την επίτευξη σημαντικής προόδου στους τομείς της καθαρής ενέργειας και των ηλεκτρονικών ειδών ⁽¹³⁾. Δεδομένου ότι η ταχύτητα και η πολυπλοκότητα της καινοτομίας αυξάνονται, απαιτούνται σημαντικές επενδύσεις κεφαλαίου για την αναβάθμιση και την κατασκευή προηγμένων υλικών.
- (5) **Έλλειψη σύνδεσης μεταξύ της καινοτόμου έρευνας και της υιοθέτησης βιομηχανικών εφαρμογών και διαδικασιών:** Το χάσμα μεταξύ της πρωτοποριακής έρευνας και της βιομηχανικής εφαρμογής οδηγεί σε περιορισμένη συνεργασία και στρατηγική ευθυγράμμιση, εμποδίζοντας έτσι την ενσωμάτωση των προηγμένων υλικών στις βιομηχανίες. Εάν δεν υπάρχουν ισχυροί δεσμοί μεταξύ των βιομηχανικών αναγκών και των φιλοδοξιών στον τομέα της έρευνας, απειλείται η θέση της Ευρωπαϊκής Ένωσης ως ηγετικού παράγοντα στην καινοτομία, με αποτέλεσμα οι βιομηχανίες να δυσκολεύονται να χρησιμοποιήσουν λύσεις προηγμένων υλικών.
- (6) **Έλλειψη εγκαταστάσεων δοκιμών και πειραματισμού:** Οι τεχνολογικές υποδομές με εγκαταστάσεις πειραματισμού, κατασκευής πρωτοτύπων, δοκιμών και πιλοτικής εφαρμογής συμβάλλουν στην ταχύτερη διάθεση των προϊόντων στην αγορά. Οι τεχνολογικές βιομηχανίες, κυρίως οι νεοφυείς επιχειρήσεις και οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις (ΜΜΕ), συχνά δεν έχουν την οικονομική δυνατότητα να εξασφαλίσουν εσωτερική υποδομή και, κατά συνέπεια, χρειάζονται καλύτερη πρόσβαση σε εγκαταστάσεις αυτού του είδους ώστε να μπορούν να επικυρώνουν και να βελτιστοποιούν νέες και βασικές τεχνολογίες πριν από την διάθεσή τους στην αγορά. Για τη διάδοση της αριστείας σε ολόκληρη την Ευρώπη και την υποστήριξη της ευρύτερης συμμετοχής στον Ευρωπαϊκό Χώρο Έρευνας, είναι σημαντικό να συνδεθούν οι υφιστάμενες υποδομές σε διάφορες περιφέρειες και να υποστηριχθεί η έξυπνη εξειδίκευσή τους ⁽¹⁴⁾.
- (7) **Ανάγκη για εναρμονισμένα πρότυπα:** Τα πρότυπα είναι ιδιαίτερα σημαντικά: i) για την ανάπτυξη της εμπιστοσύνης των επενδυτών και των καταναλωτών σε νέες καινοτόμες λύσεις· και ii) για τη διευκόλυνση της ψηφιοποίησης. Για παράδειγμα, η επίτευξη προόδου στην ψηφιακή μετάβαση παρεμποδίζεται από την πληθώρα των αποκλινοσών προσεγγίσεων όσον αφορά την ψηφιοποίηση, π.χ. περιγραφή και μορφότυποι δεδομένων. Για την προώθηση της διείσδυσης στην αγορά και τη διευκόλυνση της κανονιστικής διαδικασίας, είναι εξίσου σημαντικό

⁽¹²⁾ Muench S., Stoermer E., Jensen K., Asikainen T., Salvi M. και Scapolo F., *Towards a green and digital future* (Προς ένα πράσινο και ψηφιακό μέλλον), Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Λουξεμβούργο, 2022, doi:10.2760/54, JRC129319.

⁽¹³⁾ Peplow M., *Google AI and robots join forces to build new materials* (Η Google AI και τα ρομπότ ενώνουν τις δυνάμεις τους για την ανάπτυξη νέων υλικών), Nature, 2023, doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-023-03745-5>, <https://www.nature.com/articles/d41586-023-03745-5>

⁽¹⁴⁾ https://ec.europa.eu/regional_policy/policy/communities-and-networks/s3-community-of-practice_en

να διασφαλιστεί η εναρμόνιση των προτύπων για τον χαρακτηρισμό των υλικών, τις επιδόσεις των υλικών και τις μεθοδολογίες αξιολόγησης της ασφάλειας και της βιωσιμότητας.

- (8) **Έλλειψη δεξιοτήτων:** Για την αύξηση της ικανότητας καινοτομίας και της παραγωγής προηγμένων υλικών απαιτούνται ενωσιακές τεχνικές δεξιότητες των ερευνητών και των εργαζομένων σε διάφορους επιστημονικούς κλάδους. Ωστόσο, κατά την περίοδο μεταξύ του 2015 και του 2021, οι ελλείψεις εργατικού δυναμικού και δεξιοτήτων, όπως αναφέρονται στο βιομηχανικό σχέδιο της Πράσινης Συμφωνίας ⁽¹⁵⁾, διπλασιάστηκαν σε τομείς που θεωρούνται καίριας σημασίας για την πράσινη μετάβαση. Η κατάσταση αυτή επιδεινώνεται από την υποεκπροσώπηση των γυναικών στα επιμέρους πεδία των θετικών επιστημών, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών (STEM), τα οποία είναι ιδιαίτερα σημαντικά για τον τομέα των προηγμένων υλικών. Η αύξηση της δεξαμενής επαγγελματιών είναι ιδιαίτερα σημαντική για την υπερπροηγμένη και καθαρή τεχνολογία, ενώ απαιτούνται επίσης ειδικευμένοι ιδρυτές για νεοφυείς επιχειρήσεις ⁽¹⁶⁾, καθώς και για την αναβάθμιση των δεξιοτήτων των ερευνητών και των εργαζομένων όσον αφορά τη χρήση ψηφιακών εργαλείων, συμπεριλαμβανομένης της τεχνητής νοημοσύνης (TN).

Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα ανακοίνωση διαρθρώνεται γύρω από πέντε πυλώνες: i) ευρωπαϊκή E&K στον τομέα των προηγμένων υλικών: εφελτήριο για τη διττή μετάβαση, την ανθεκτικότητα και την ανοικτή στρατηγική αυτονομία της ΕΕ· ii) ταχεία διαδικασία από το εργαστήριο στην παραγωγή (from lab to fab)· iii) αύξηση των επενδύσεων κεφαλαίου και της πρόσβασης σε χρηματοδότηση· iv) προώθηση της παραγωγής και της χρήσης προηγμένων υλικών· και v) συνολικό πλαίσιο διακυβέρνησης.

3. ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ E&K ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΠΡΟΗΓΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ: ΕΦΑΛΤΗΡΙΟ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΤΤΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ, ΤΗΝ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΝΟΙΚΤΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΑΥΤΟΝΟΜΙΑ ΤΗΣ ΕΕ

Για την ταχύτερη ανάπτυξη καθαρών τεχνολογιών και καινοτομίας στον τομέα της υπερπροηγμένης τεχνολογίας στην Ευρώπη, καθώς και για την ταχύτερη επίτευξη της ανθεκτικότητας και της ανοικτής στρατηγικής αυτονομίας της ΕΕ σε κρίσιμες τεχνολογίες, η στοχευμένη δημόσια και ιδιωτική χρηματοδότηση για τη βασική και την εφαρμοσμένη έρευνα διαδραματίζει καίριο ρόλο. Στο πλαίσιο αυτό, απαιτείται να καθοριστούν μεταξύ των κρατών μελών της ΕΕ, των συνδεδεμένων χωρών και των ενδιαφερόμενων μερών κοινοί στόχοι και κοινές προτεραιότητες με σκοπό: i) την προώθηση της ικανότητας καινοτομίας και παραγωγής στον τομέα των προηγμένων υλικών· ii) την ενίσχυση της ευρωπαϊκής επιστημονικής και βιομηχανικής βάσης· iii) τη μείωση των εξαρτήσεων από κρίσιμους πόρους· και iv) την επιδίωξη συνεργειών σε δραστηριότητες που σχετίζονται με προηγμένα υλικά σε όλους τους τομείς.

Η Ευρώπη θα επωφελείται από ένα οικοσύστημα χωρίς αποκλεισμούς για τα προηγμένα υλικά, στο πλαίσιο του οποίου τα ενδιαφερόμενα μέρη θα μπορούν να συνεργάζονται, θα αποφεύγονται οι διάσπαρτες και μη συντονισμένες πρωτοβουλίες και θα ενθαρρύνονται οι δραστηριότητες ανταλλαγής γνώσεων και αλληλοδιδασχίας από ομοτίμους.

⁽¹⁵⁾ Βιομηχανικό σχέδιο της Πράσινης Συμφωνίας για την εποχή των μηδενικών καθαρών εκπομπών, COM(2023) 62 final

⁽¹⁶⁾ Tübke A., Evgeniev E., Gavigan J., Compañó R. & Confraria H., Leveraging the Deep-Tech Green Transition & Digital Solutions to Transform EU Industrial Ecosystems (Μόχλευση των λύσεων υπερσύγχρονης τεχνολογίας για την πράσινη και την ψηφιακή μετάβαση), Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Σεβίλλη, 2023, JRC133774.

Η υιοθέτηση κοινής στρατηγικής προσέγγισης θα διευκολύνει επίσης τον δυναμικό συντονισμό και την ευθυγράμμιση σε βασικούς στόχους. Αυτή η κοινή στρατηγική προσέγγιση θα προωθήσει τη συνεργασία, την αμοιβαία μάθηση και την ανάπτυξη αμοιβαία επωφελών στρατηγικών E&A για τα προηγμένα υλικά. Στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων του συμβουλίου τεχνολογίας (βλ. ενότητα 7), και σύμφωνα με τη διαδικασία στρατηγικού σχεδιασμού του προγράμματος «Ορίζων Ευρώπη», η Επιτροπή θα συνεργαστεί με τα κράτη μέλη και τις συνδεδεμένες χώρες του προγράμματος «Ορίζων Ευρώπη» προκειμένου να **καθοριστεί ένα σύνολο κοινών στόχων και προτεραιοτήτων για την E&K όσον αφορά τα προηγμένα υλικά**, ξεκινώντας από την ενέργεια, την κινητικότητα, τον κατασκευαστικό τομέα και τα ηλεκτρονικά είδη ως προκαταρκτικές προτεραιότητες, οι οποίες θα επεκτείνονται τακτικά και σε άλλους τομείς, ανάλογα με τις κοινές ανάγκες που θα προσδιορίζονται. Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται παραδείγματα αντίστοιχων προτεραιοτήτων έρευνας και καινοτομίας γι' αυτούς τους προκαταρκτικούς επιλεγμένους τομείς. Στο παράρτημα 1 παρέχεται πλήρης περιγραφή των αντίστοιχων προτεραιοτήτων έρευνας και καινοτομίας, οι οποίες αναπτύχθηκαν από κοινού με τα κράτη μέλη και τα ενδιαφερόμενα μέρη του κλάδου παραγωγής. Στα κριτήρια για την επιλογή τόσο αυτών των τομέων όσο και πιθανών μελλοντικών τομέων περιλαμβάνονται η ικανότητα μείωσης των εκπομπών και της χρήσης πόρων, η ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης, η βελτίωση της ανακυκλωσιμότητας, καθώς και η σημασία τους για τη μείωση των εξαρτήσεων της ΕΕ, την ενίσχυση της ανθεκτικότητας και την αύξηση της ανταγωνιστικότητας. Αφού συμφωνηθούν οι κοινές προτεραιότητες, τα κράτη μέλη θα ενθαρρυνθούν να συντονίσουν τις στρατηγικές τους, λαμβάνοντας υπόψη τους εθνικούς και περιφερειακούς πόρους που έχουν στη διάθεσή τους, και να διασφαλίσουν τη συμπληρωματικότητα με τις συμφωνηθείσες προτεραιότητες για την υλοποίηση.

Πίνακας 1 Προκαταρκτικές προτεραιότητες E&K για στρατηγικούς τομείς, βλ. παράρτημα για περισσότερες λεπτομέρειες.

Στρατηγικός τομέας	Προτεραιότητες E&K για τα προηγμένα υλικά
Ενέργεια	Υλικά που απαιτούνται για τη μετατροπή και την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και με χαμηλές ανθρακούχες εκπομπές, αποθήκευση ενέργειας και αύξηση της ενεργειακής απόδοσης
Κινητικότητα	Υλικά για την αποθήκευση και τη χρήση ενέργειας, ανθεκτικά, ελαφρά υλικά για διάφορα μέσα και είδη μεταφοράς, προστασία και ανθεκτικότητα, κυκλικότητα και περιβαλλοντικές επιδόσεις, ικανότητα λειτουργίας σε αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες
Κατασκευαστικός τομέας	Υλικά για κτίρια υψηλότερης ενεργειακής απόδοσης, δομικές κατασκευές μεγαλύτερης σταθερότητας και παρακολούθηση της δομικής ακεραιότητας, βελτίωση της ευεξίας στα κτίρια, υλικά για την αύξηση της κυκλικότητας και βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων
Ηλεκτρονικά είδη	Υλικά για τη βελτίωση των επιδόσεων και νέες λειτουργικές δυνατότητες των ηλεκτρονικών κατασκευαστικών μερών, αισθητήρες, καινοτόμες υπολογιστικές έννοιες, παραγωγή μικροκυκλωμάτων, υψηλότερη απόδοση της νέας γενιάς τεχνολογιών των επικοινωνιών και ικανότητα λειτουργίας σε αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες

Μία από τις βασικές στρατηγικές είναι η υποκατάσταση των κρίσιμων πρώτων υλών και ο περιορισμός της χρήσης τους, προκειμένου να βελτιωθεί η απόδοση των υλικών και να μειωθούν οι εξαρτήσεις από κρίσιμους πόρους. Η Επιτροπή θα επιδιώξει να προσδιορίσει τι είδους **E&K είναι αναγκαία ώστε να συμβάλει στην προώθηση της υποκατάστασης των κρίσιμων πρώτων υλών** με εναλλακτικά προηγμένα υλικά. Η ανάλυση υποκατάστασης θα διενεργηθεί σε στενή συνεργασία με τις ομάδες εργασίας για την υλοποίηση του στρατηγικού σχεδίου ενεργειακών τεχνολογιών (ΣΕΤ) που είναι αρμόδιες για τα υλικά. Θα ευθυγραμμίζεται με τις ανάγκες υποκατάστασης, όπως προσδιορίζονται στην πράξη για τις κρίσιμες πρώτες ύλες, και θα αξιοποιήσει το σύστημα πληροφοριών για τις πρώτες ύλες ⁽¹⁷⁾.

Η Επιτροπή και τα κράτη μέλη:

- θα ορίσουν κοινούς στόχους και προτεραιότητες για τις επενδύσεις στην E&K όσον αφορά τα προηγμένα υλικά και θα χαράξουν, έως το τέλος του 2024, κοινή στρατηγική προσέγγιση για τα προηγμένα υλικά με σκοπό τη στήριξη της διττής μετάβασης, της ανθεκτικότητας και της ανοικτής στρατηγικής αυτονομίας της ΕΕ, η οποία πρέπει να επικαιροποιείται τακτικά ώστε να λαμβάνονται υπόψη οι κοινωνικοοικονομικές, επιστημονικές ή τεχνολογικές εξελίξεις·
- θα επικαιροποιούν τακτικά τους τομείς προτεραιότητας ώστε να λαμβάνονται υπόψη οι κοινωνικοοικονομικές, επιστημονικές ή τεχνολογικές εξελίξεις ή μετά τον περαιτέρω προσδιορισμό κοινών αναγκών για την ανάληψη κοινής δράσης.

Η Επιτροπή:

- θα προσδιορίσει πρόσθετες ανάγκες E&K για την υποκατάσταση κρίσιμων πρώτων υλών με προηγμένα υλικά, με πρώτα αποτελέσματα το πρώτο τρίμηνο του 2025.

4. ΤΑΧΕΙΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ (FROM LAB TO FAB)

Σύμφωνα με τους στόχους του βιομηχανικού σχεδίου της Πράσινης Συμφωνίας, του νέου ευρωπαϊκού θεματολογίου καινοτομίας, του προγράμματος «Ψηφιακή Ευρώπη» και της στρατηγικής της ΕΕ για την οικονομική ασφάλεια, οι δραστηριότητες του τρέχοντος κεφαλαίου αποσκοπούν στην επιτάχυνση της κλιμάκωσης και της ικανότητας παραγωγής (από το εργαστήριο στην παραγωγή) προηγμένων υλικών, καλύπτοντας όλα τα στάδια της ανάπτυξης προηγμένων υλικών. Στόχος είναι να συμβάλει στην τόνωση της ψηφιοποίησης, στη βελτίωση της πρόσβασης σε εγκαταστάσεις δοκιμών και πειραματισμού, δημιουργώντας μια αλλαγή παραδείγματος που συντομεύει τη συνολική διαδικασία καινοτομίας και τον χρόνο διάθεσης στην αγορά για την καινοτομία σε προηγμένα υλικά.

Πρωταρχικός στόχος είναι να δημιουργηθεί μια μακροπρόθεσμη βιώσιμη **ευρωπαϊκή ψηφιακή υποδομή για την E&K στον τομέα των προηγμένων υλικών, τα υλικά κοινά (materials commons)** ⁽¹⁸⁾. Αυτή η ψηφιακή υποδομή θα συνδράμει τους ερευνητές και τους φορείς καινοτομίας να επιταχύνουν σημαντικά τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και τη δοκιμή νέων προηγμένων υλικών σε ελεγχόμενο περιβάλλον, με την υποστήριξη

⁽¹⁷⁾ RMIS — Σύστημα πληροφοριών για τις πρώτες ύλες (europa.eu), <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/>

⁽¹⁸⁾ Materials 2030 Roadmap (Χάρτης πορείας για τα υλικά έως το 2030), https://www.ami2030.eu/wp-content/uploads/2022/12/2022-12-09_Materials_2030_RoadMap_VF4.pdf

εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης. Τα υλικά κοινά πρέπει να είναι αξιόπιστα για όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη, συμπεριλαμβανομένων των ερευνητών, των ερευνητικών οργανισμών, του κλάδου παραγωγής και των ΜΜΕ, και να βασίζονται στις αρχές FAIR⁽¹⁹⁾. Θα λαμβάνουν υπόψη την ασφάλεια και τη βιωσιμότητα καθιστώντας εφικτή την πρόσβαση σε δεδομένα και εργαλεία που βασίζονται σε τεχνολογίες όπως η τεχνητή νοημοσύνη. Η Επιτροπή, προκειμένου να συμβάλει στα υλικά κοινά, θα ενώσει τις προσπάθειές της με τα κράτη μέλη και θα διερευνήσει τη δυνατότητα **σύστασης κοινοπραξίας ευρωπαϊκής ψηφιακής υποδομής**⁽²⁰⁾. Θα αξιοποιήσει την πείρα που αποκτήθηκε από τις ερευνητικές υποδομές και το ευρωπαϊκό νέφος ανοικτής επιστήμης⁽²¹⁾ (EOSC) και θα εξασφαλίσει αποτελεσματικές συνέργειες με ευρωπαϊκούς χώρους δεδομένων, όπως ο χώρος δεδομένων στον τομέα της μεταποίησης και το EOSC, με εθνικές στρατηγικές και πρωτοβουλίες, όπως οι πρωτοβουλίες «MaterialDigital»⁽²²⁾ και «Diadem»⁽²³⁾, καθώς και με έργα που χρηματοδοτούνται από την ΕΕ, όπως το έργο «BIG-MAP»⁽²⁴⁾, το οποίο αναπτύσσει μια πλατφόρμα ταχύτερης παραγωγής υλικών για συσσωρευτές. Τα υλικά κοινά θα προάγουν κοινές ταξινομίες και οντολογίες υλικών και τη διαλειτουργικότητα των δεδομένων, ενώ θα υποστηρίζουν παράλληλα τόσο τον εικονικό σχεδιασμό υλικών όσο και την ψηφιοποίηση των διαδικασιών παραγωγής. Για τη δημιουργία συνεργειών και ευκαιριών όσον αφορά τις εισροές τεχνολογίας, αυτή η κοινοπραξία ευρωπαϊκής ψηφιακής υποδομής θα πρέπει να είναι προσβάσιμη σε όλους τους τομείς.

Οι διατάξεις του κανονισμού για τα δεδομένα και της πράξης για τη διακυβέρνηση δεδομένων προετοιμάζουν το έδαφος για τη διαλειτουργικότητα μεταξύ διαφόρων πλατφορμών, όπως οι πλατφόρμες που αναφέρονται ανωτέρω. Οι διατάξεις αυτές θα πρέπει να καθιστούν δυνατή τη **σύνδεση των ψηφιακών χώρων E&K με τομεακούς και κανονιστικούς χώρους δεδομένων**. Για την επίτευξη κυκλικής οικονομίας απαιτείται βελτιστοποιημένη διαλειτουργικότητα μεταξύ των υποδομών δεδομένων, η οποία αποσκοπεί στην προώθηση εμπειριστατωμένων γνώσεων σχετικά με τις ροές υλικών. Επιπλέον, η ικανότητα ιχνηλάτησης των υλικών, των κατασκευαστικών μερών και των προϊόντων με βάση παράγοντες όπως η σύνθεση, οι ιδιότητες ή οι ποιότητες θα είναι απαραίτητη για την κατάλληλη ταυτοποίηση και ταξινόμηση. Το επικείμενο ψηφιακό διαβατήριο προϊόντος θα συμβάλει στην επίτευξη αυτού του στόχου ιχνηλασιμότητας.

Οι **τεχνολογικές υποδομές**, συμπεριλαμβανομένων των κλινών δοκιμών ανοικτής καινοτομίας (Open Innovation Test Beds, OITB) και των κόμβων ψηφιακής καινοτομίας, διαδραματίζουν καίριο ρόλο στην εμπορική διάθεση της καινοτομίας στον τομέα των προηγμένων υλικών⁽²⁵⁾. Οι εν λόγω τεχνολογικές υποδομές προσφέρουν εγκαταστάσεις, εξοπλισμό και ικανότητες με τις οποίες οι βιομηχανικοί παράγοντες μπορούν να διερευνούν νέα προϊόντα, διαδικασίες και υπηρεσίες, διασφαλίζοντας παράλληλα τη συμμόρφωση με τους κανονισμούς της ΕΕ. Επί του παρόντος, υπάρχουν κλίνες δοκιμών

⁽¹⁹⁾ Ευρέσιμα (Findable), προσβάσιμα (Accessible), διαλειτουργικά (Interoperable) και επαναχρησιμοποιήσιμα (Reusable) δεδομένα.

⁽²⁰⁾ Απόφαση (ΕΕ) 2022/2481 για τη θέσπιση του προγράμματος πολιτικής 2030 «Ψηφιακή Δεκαετία».

⁽²¹⁾ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/european-open-science-cloud-eosc_el

⁽²²⁾ <https://www.materialdigital.de/>

⁽²³⁾ <https://www.cnrs.fr/en/pepr/pepr-exploratoire-diademe-materiaux>

⁽²⁴⁾ <https://www.big-map.eu/>

⁽²⁵⁾ <https://op.europa.eu/el/publication-detail/-/publication/0aaf1e05-2082-11ee-94cb-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-289339785>

ανοικτής καινοτομίας που δραστηριοποιούνται στους τομείς της ενέργειας, των κατασκευών και των ηλεκτρονικών ειδών. Ο τομέας της κινητικότητας θα μπορούσε επίσης να επωφεληθεί από τις κλίνες δοκιμών ανοικτής καινοτομίας για την αξιολόγηση της ανακυκλωσιμότητας, της ανθεκτικότητας και της ασφάλειας των προηγμένων υλικών. Η κοινή επιχείρηση «Μικροκυκλώματα» δημοσίευσε προσκλήσεις υποβολής προτάσεων ⁽²⁶⁾ σχετικά με πιλοτικές γραμμές για τεχνολογίες ημιαγωγών αιχμής και επόμενης γενιάς, στις οποίες τα υλικά αντιμετωπίζονται ως βασική κινητήρια δύναμη καινοτομίας. Ωστόσο, στο πλαίσιο μιας ανάλυσης διαπιστώθηκαν μεγάλες περιφερειακές διαφορές από πλευράς χρηματοδοτικής στήριξης, κατακερματισμού, κινδύνου αλληλεπικάλυψης και δυσκολιών διακρατικής πρόσβασης για επιχειρήσεις σε ολόκληρη την Ευρώπη που επιδιώκουν να αποκτήσουν πρόσβαση σε τεχνολογικές υποδομές ⁽²⁷⁾. Για την αντιμετώπιση των ζητημάτων αυτών **θα καταρτιστεί διαδικτυακά ένας κατάλογος απλής καταγραφής** για την παροχή καθοδήγησης στις επιχειρήσεις σχετικά με τον τρόπο πρόσβασης σε υφιστάμενες τεχνολογικές υποδομές που υποστηρίζονται από την Επιτροπή και τα κράτη μέλη, περιλαμβανομένων επίσης των υπηρεσιών που παρέχουν. Αυτός ο διαδικτυακός κατάλογος θα διευκολύνει επίσης την πρόσβαση των τεχνολογικών βιομηχανιών και των ΜΜΕ στις εγκαταστάσεις δοκιμών και θα ενθαρρύνει τη δικτύωση μεταξύ των τεχνολογικών υποδομών. Ο κεντρικός ιστότοπος θα περιλαμβάνει επίσης πληροφορίες σχετικά με τη χρηματοδοτική στήριξη που είναι διαθέσιμη σε ενωσιακό και εθνικό επίπεδο. Θα διενεργηθεί ανάλυση των αναγκών του κλάδου παραγωγής, με στόχο τον **εντοπισμό κενών και την υποβολή προτάσεων, όπου χρειάζεται, για νέες τεχνολογικές υποδομές** που αφορούν προηγμένα υλικά.

Για να ενθαρρυνθεί η περαιτέρω ανάπτυξη και η υιοθέτηση των αποτελεσμάτων του προγράμματος «Ορίζων Ευρώπη» στον τομέα των προηγμένων υλικών από τον κλάδο παραγωγής, θα διοργανώνονται τακτικά **ειδικές δραστηριότητες προβολής**, συμπεριλαμβανομένων εκδηλώσεων ανάπτυξης επαφών για τον κλάδο παραγωγής και την ακαδημαϊκή κοινότητα, στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων διάδοσης και εκμετάλλευσης του προγράμματος «Ορίζων Ευρώπη».

Η Επιτροπή και τα κράτη μέλη:

- *θα αναπτύξουν, έως τα μέσα του 2025, μια μακροπρόθεσμη βιώσιμη ευρωπαϊκή ψηφιακή υποδομή για την E&K στον τομέα των προηγμένων υλικών —τα «υλικά κοινά»—, με στόχο την επιτάχυνση των διαδικασιών E&K για τα προηγμένα υλικά.*

Η Επιτροπή:

- *θα βοηθήσει τους φορείς καινοτομίας και τις ΜΜΕ να αποκτήσουν πρόσβαση σε σχετικές τεχνολογικές υποδομές, έως το 2024, με τη χρήση ενός καταλόγου απλής καταγραφής για τη δοκιμή και την αναβάθμιση καινοτόμων προηγμένων υλικών με ιδιαίτερη έμφαση στους βασικούς τομείς που προσδιορίζονται στο παράρτημα· και θα εξετάσει από κοινού με τα ενδιαφερόμενα μέρη τη δυνατότητα χρηματοδότησης νέων κλινών δοκιμών ανοικτής καινοτομίας (OITB) για εφαρμογές προηγμένων υλικών που σχετίζονται με την κινητικότητα.*

⁽²⁶⁾ <https://www.chips-ju.europa.eu/Pilot-lines/>

⁽²⁷⁾ Technology infrastructures (Τεχνολογικές υποδομές) <https://op.europa.eu/el/publication-detail/-/publication/0df85f8b-7b72-11e9-9f05-01aa75ed71a1>

5. ΑΥΞΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΣΕ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ

Η αύξηση τόσο της δημόσιας και ιδιωτικής χρηματοδότησης όσο και των επενδύσεων για την έρευνα και την ανάπτυξη προηγμένων υλικών θα είναι καθοριστικής σημασίας. Η Επιτροπή θα διερευνήσει το σύνολο των διαθέσιμων εργαλείων για την αύξηση και τη διευκόλυνση των επενδύσεων και την ανάπτυξη δυνατοτήτων καινοτόμου χρηματοδότησης μέσω της συγκέντρωσης δημόσιων και ιδιωτικών πόρων.

Για να ενισχυθεί η στρατηγική συνεργασία της ΕΕ με τον κλάδο παραγωγής, **στο πλαίσιο του προγράμματος «Ορίζων Ευρώπη» έχει προταθεί μια νέα σύμπραξη κοινού προγραμματισμού μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού τομέα με την ονομασία «Καινοτόμα υλικά για την ΕΕ»** ⁽²⁸⁾ («Innovative Materials for EU»). Η σύμπραξη αυτή αναμένεται να προσφέρει την ευκαιρία για την προσέλκυση ιδιωτικών κεφαλαίων, χάρη στα οποία θα διπλασιαστεί η προβλεπόμενη συνεισφορά της ΕΕ ύψους 250 εκατ. EUR για την περίοδο 2025-2027, αύξηση που θα καταστήσει δυνατή την επιτάχυνση και τη διάδοση της ανάπτυξης προηγμένων υλικών.

Τα **σημαντικά έργα κοινού ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος** (ΣΕΚΕΕ) εξασφαλίζουν στα κράτη μέλη τη δυνατότητα συνεργασίας στο πλαίσιο ρηζικέλευθων καινοτομιών ή έργων υποδομής μεγάλης κλίμακας σε βασικούς τομείς και τεχνολογίες που χρηματοδοτούνται από τους εθνικούς τους προϋπολογισμούς, ενώ διαφυλάσσεται ταυτόχρονα η ακεραιότητα της ενιαίας αγοράς και τηρούνται οι διεθνείς υποχρεώσεις της ΕΕ. Ένα ΣΕΚΕΕ θα μπορούσε να καλύπτει την πρώτη βιομηχανική ανάπτυξη νέων τεχνολογιών αλλά όχι τη μαζική παραγωγή. Το φθινόπωρο του 2023 η Επιτροπή δημιούργησε το Κοινό Ευρωπαϊκό Φόρουμ για τα ΣΕΚΕΕ (ΚΕΦ-ΣΕΚΕΕ). Σκοπός του φόρουμ, το οποίο αποτελεί σύμπραξη μεταξύ της Επιτροπής και των κρατών μελών, είναι η αύξηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας των ΣΕΚΕΕ ως μέσου βιομηχανικής ανταγωνιστικότητας, μέσω i) της ευθυγράμμισης πιθανών νέων ΣΕΚΕΕ με τους στόχους ή τις στρατηγικές της ΕΕ, όπως η βιομηχανική στρατηγική της ΕΕ, και ii) της βελτίωσης της διαδικασίας, της ταχύτητας, του σχεδιασμού και της υλοποίησης των ΣΕΚΕΕ, σύμφωνα με τους κανόνες για τις κρατικές ενισχύσεις. Το ΚΕΦ-ΣΕΚΕΕ θα διερευνήσει τη δυνατότητα ανάπτυξης προηγμένων υλικών στο πλαίσιο των ΣΕΚΕΕ, με σκοπό την άντληση μεγαλύτερης χρηματοδότησης για την πρώτη βιομηχανική ανάπτυξη των αποτελεσμάτων **E&K** μέσω δημόσιων και ιδιωτικών επενδύσεων ⁽²⁹⁾.

Το **Ταμείο Καινοτομίας** ⁽³⁰⁾ έχει ως στόχο να προσφέρει στην αγορά λύσεις για την απανθρακοποίηση του ευρωπαϊκού κλάδου παραγωγής και τη στήριξη της μετάβασής του στην κλιματική ουδετερότητα, με προϋπολογισμό ύψους 40 δισ. EUR, ο οποίος είναι διαθέσιμος για την περίοδο από το 2020 έως το 2030 (με την παραδοχή ότι η τιμή των ανθρακούχων εκπομπών ανέρχεται σε 75 EUR/τόνο CO₂). Στο πλαίσιο της κατασκευής εξοπλισμού καθαρών τεχνολογιών (εγκαταστάσεις ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, συμπεριλαμβανομένης της σύνδεσής τους με το δίκτυο, ηλεκτρολυτικές κυψέλες και κυψέλες καυσίμου, λύσεις αποθήκευσης ενέργειας και αντλίες θερμότητας), το Ταμείο μπορεί να στηρίξει την κατασκευή υλικών (εκτός των υλικών εξόρυξης) που συμβάλλουν σημαντικά στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Τα έργα που έχουν επιλεγεί μέχρι στιγμής περιλαμβάνουν, για παράδειγμα, ελαφρούς ηλιακούς συλλέκτες,

⁽²⁸⁾ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/news/all-research-and-innovation-news/commission-proposals-new-candidate-european-partnerships-are-now-public-2023-07-17_el

⁽²⁹⁾ Κατά την τεχνική συνεδρίαση του ΚΕΦ-ΣΕΚΕΕ στις 26 Ιανουαρίου 2024, τα κράτη μέλη κλήθηκαν να εξετάσουν πιθανά ΣΕΚΕΕ σε τομείς προηγμένων υλικών.

⁽³⁰⁾ Τι είναι το Ταμείο Καινοτομίας; — Ευρωπαϊκή Επιτροπή (europa.eu), https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/innovation-fund/what-innovation-fund_el

καινοτόμα κατασκευαστικά μέρη οροφής για κτίρια ή παραγωγή θερμοπλαστικής λιγνίνης. Το Ταμείο μπορεί επίσης να στηρίξει δραστηριότητες που σχετίζονται με την ανακύκλωση ή την επαναχρησιμοποίηση κρίσιμων υλικών που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε εξοπλισμό καθαρών τεχνολογιών ή σε κατασκευαστικά μέρη του, καθώς η τρέχουσα ανοικτή πρόσκληση υποβολής προτάσεων παρέχει 4 δις. EUR για τεχνολογίες μηδενικών καθαρών εκπομπών ⁽³¹⁾.

Η πλατφόρμα «**Στρατηγικές Τεχνολογίες για την Ευρώπη**» (STEP) ⁽³²⁾ αναμένεται να **τεθεί σε εφαρμογή τον Μάρτιο του 2024**. Σκοπός της πλατφόρμας STEP είναι η τόνωση των επενδύσεων σε κρίσιμες τεχνολογίες στους τομείς της ψηφιακής τεχνολογίας, των καθαρών τεχνολογιών και της βιοτεχνολογίας. Τα προηγμένα υλικά αναμένεται να αποτελέσουν μέρος του πεδίου εφαρμογής της. Οι επενδύσεις αναμένεται να πραγματοποιηθούν με τη χρήση υφιστάμενων χρηματοδοτικών μέσων, όπως το πρόγραμμα «Ορίζων Ευρώπη», το Ευρωπαϊκό Ταμείο Άμυνας, το InvestEU ή τα ταμεία πολιτικής συνοχής και τα σχέδια του μηχανισμού ανάκαμψης και ανθεκτικότητας. Τα πρώτα έργα που θα χρηματοδοτηθούν από την πλατφόρμα STEP αναμένονται πιθανότατα προς το τέλος του 2024.

Το **πρόγραμμα εργασίας του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου Καινοτομίας (ΕΣΚ)** ⁽³³⁾ για το 2024 εξακολουθεί να στηρίζει την καινοτομία στον τομέα των προηγμένων υλικών, δεδομένου ότι ποσό ύψους 132 εκατ. EUR σχετίζεται με τη διττή μετάβαση. Το πρόγραμμα εργασίας διαδραματίζει επίσης καίριο ρόλο στη διαμόρφωση του οικοσυστήματος καινοτομίας της ΕΕ για τα προηγμένα υλικά. Το πρόγραμμα εργασίας του 2024 περιλαμβάνει τις προκλήσεις (Challenges) του ΕΣΚ, οι οποίες αφορούν τη σχετική καινοτομία στους τομείς της παραγωγής σκυροδέματος, των νανοϋλικών και των τεχνολογιών ηλιακών καυσίμων (solar-to-x), καθώς και τη διάδοση των καινοτομιών στους τομείς των κβαντικών εξαρτημάτων και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Το ΕΣΚ φέρνει σε επαφή μεγάλες εταιρείες με νεοφυείς επιχειρήσεις, επεκτεινόμενες επιχειρήσεις και ερευνητικά έργα, ενσωματώνοντας την καινοτομία σε προηγμένα υλικά απευθείας στα επιχειρηματικά τους μοντέλα.

Το δίκτυο «European Enterprise Network» ⁽³⁴⁾ θα διευκολύνει τις διασυνδέσεις με δυνητικούς εταίρους χρηματοδότησης μέσω εκδηλώσεων ανάπτυξης επαφών. Επιπλέον, θα συνεχίσει να **συνδράμει καινοτόμες ΜΜΕ** με τη διάδοση πληροφοριών σχετικά με τη συναφή ευρωπαϊκή/εθνική νομοθεσία, καθώς και σχετικά με εθνικά/περιφερειακά/ευρωπαϊκά προγράμματα χρηματοδότησης και στήριξης, μέσω εργαστηρίων και σεμιναρίων κατάρτισης.

Το **InvestEU** είναι το μέσο της ΕΕ για την κινητοποίηση ιδιωτικών επενδύσεων σε τομείς προτεραιότητας της ΕΕ, γεγονός που το καθιστά κατάλληλο για την τόνωση των επενδύσεων στον τομέα των προηγμένων υλικών εντός της ΕΕ. Η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων ενέκρινε ήδη το 2023 μια πράξη στο πλαίσιο του InvestEU ⁽³⁵⁾ για ένα ταμείο που θα επενδύσει σε εταιρείες υλισμικού αρχικού σταδίου ανάπτυξης με έμφαση στην καινοτομία σε προηγμένα υλικά.

⁽³¹⁾ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/IP_23_5948

⁽³²⁾ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/eu-budget/strategic-technologies-europe-platform_el

⁽³³⁾ https://eic.ec.europa.eu/eic-2024-work-programme_en

⁽³⁴⁾ <https://een.ec.europa.eu/>

⁽³⁵⁾ <https://www.eib.org/en/products/egf/index?sortColumn=projectsSignedDate&sortDir=desc&pageNumber=0&itemPerPage=10&pageable=true&la=EN&deLa=EN&orCountries=true&orBeneficiaries=true&orWebsite=true>

Η Ένωση Κεφαλαιαγορών έχει ως στόχο το άνοιγμα νέων πηγών χρηματοδότησης για τις επιχειρήσεις και τη βελτίωση της πρόσβασης σε χρηματοδότηση, ιδίως για τις ΜΜΕ, παρέχοντας με τον τρόπο αυτό μια σημαντική δυνητική πηγή χρηματοδότησης ιδιωτικών επενδύσεων σε προηγμένα υλικά. Αυτό αναμένεται να είναι επωφελές για τις καινοτόμες επιχειρήσεις που επενδύουν σε προηγμένα υλικά.

Η **Global Gateway** ⁽³⁶⁾ καθορίζει μια κλιματικά ουδέτερη στρατηγική για την επιτάχυνση της βιώσιμης ανάπτυξης μέσω επενδύσεων στην ανάπτυξη υποδομών καθαρών, ανθεκτικών στην κλιματική αλλαγή και ευθυγραμμισμένων με την πορεία προς μηδενικές καθαρές εκπομπές, παρέχοντας παράλληλα ισότιμους όρους ανταγωνισμού για τους δυνητικούς επενδυτές. Τα προηγμένα υλικά είναι καίριας σημασίας για την επίτευξη των εν λόγω στόχων, και η Global Gateway προσφέρει ευκαιρίες για αύξηση της ανάπτυξής τους σε διεθνή κλίμακα. Η συμβουλευτική ομάδα επιχειρήσεων για την Global Gateway θα λειτουργεί ως φόρουμ για τη στρατηγική ανταλλαγή απόψεων με εκπροσώπους του ιδιωτικού τομέα. Επιπλέον, τα προηγμένα υλικά θα συμπεριληφθούν επίσης στην ημερήσια διάταξη των διμερών ανταλλαγών της Global Gateway με τα κράτη μέλη, την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων και την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Ανασυγκρότησης και Ανάπτυξης.

Η Επιτροπή και ο κλάδος παραγωγής:

- θα κινητοποιήσουν, στο πλαίσιο σύμπραξης κοινού προγραμματισμού του προγράμματος «Ορίζων Ευρώπη», 500 εκατ. EUR, εκ των οποίων ο κλάδος παραγωγής θα πρέπει να συνεισφέρει τουλάχιστον 250 εκατ. EUR ώστε η συνεισφορά του να είναι αντίστοιχη προς τη συνεισφορά της ΕΕ.

η Επιτροπή και τα κράτη μέλη:

- θα συνεργαστούν στενά στο πλαίσιο του Κοινού Ευρωπαϊκού Φόρουμ για τα ΣΕΚΕΕ για την υλοποίηση πιθανών ΣΕΚΕΕ σχετικά με τα προηγμένα υλικά.

η Επιτροπή:

- θα προωθήσει την ανάπτυξη και την επέκταση των προηγμένων υλικών με στήριξη και επενδύσεις από το ΕΣΚ, ώστε να προαχθεί η συμμετοχή νεοφυών επιχειρήσεων στον τομέα των προηγμένων υλικών.
- θα ενισχύσει, θα κινητοποιήσει και θα συντονίσει δημόσιες και ιδιωτικές επενδύσεις στην τεχνολογική ανάπτυξη και αξιοποίηση προηγμένων υλικών με τη χρήση μέσων της ΕΕ, ιδίως του Ταμείου Καινοτομίας, της πλατφόρμας STEP και του InvestEU.

6. ΠΡΩΘΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΠΡΟΗΓΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Η χρήση προηγμένων υλικών πρέπει να προαχθεί για τη βελτίωση της ανθεκτικότητας και της ανταγωνιστικότητας της Ένωσης και για την επίτευξη της κυκλικότητας, της αποδοτικής χρήσης των υλικών και των συνολικών στόχων βιωσιμότητας. Για να είναι δυνατή η παραγωγή αυτών των νέων προηγμένων υλικών από τον κλάδο παραγωγής, είναι αναγκαίο, αφενός, να υπάρχουν επαρκή πρότυπα για τη διευκόλυνση της υιοθέτησής τους από τον κλάδο παραγωγής και, αφετέρου, να αυξηθεί η δεξαμενή ειδικευμένων

⁽³⁶⁾ Βλ. JOIN(2021) 30.

επαγγελματιών. Η ζήτηση για προηγμένα υλικά μπορεί να ενισχυθεί μέσω τεκμηριωμένων διαδικασιών σύναψης συμβάσεων και της εξασφάλισης της συμμετοχής περιφερειακών παραγόντων.

Με τη δημιουργία σταθερής δημόσιας ζήτησης και το άνοιγμα των αγορών, οι **δημόσιες συμβάσεις** μπορούν να διαδραματίσουν καίριο ρόλο στην προώθηση της υιοθέτησης προηγμένων υλικών. Οι αγοραστές του δημόσιου τομέα μπορούν να αναλάβουν ηγετικό ρόλο στην προώθηση της καινοτομίας και θα πρέπει να αξιολογήσουν την προστιθέμενη αξία νέων παραγόντων διευκόλυνσης, όπως τα προηγμένα υλικά, για τη διττή μετάβαση και για την ανθεκτικότητα και την οικονομική ασφάλεια της ΕΕ. Για παράδειγμα, σύμφωνα με την οδηγία του 2023 για την ενεργειακή απόδοση⁽³⁷⁾, οι αγοραστές του δημόσιου τομέα υποχρεούνται να αγοράζουν μόνο προϊόντα, υπηρεσίες, κτίρια και έργα που προσφέρουν υψηλή ενεργειακή απόδοση. Γενικότερα, οι οδηγίες της ΕΕ για τις δημόσιες συμβάσεις επιτρέπουν την ανάθεση συμβάσεων όχι μόνο βάσει της χαμηλότερης τιμής, αλλά και βάσει άλλων κριτηρίων που συνδέονται με το αντικείμενο της σύμβασης, όπως οι βελτιωμένες επιδόσεις / λειτουργικές δυνατότητες που παρέχουν τα προηγμένα υλικά.

Η Επιτροπή δρομολόγησε επίσης το έργο της με τίτλο «**Big Buyers Working Together**»⁽³⁸⁾ (Συνεργασία μεταξύ των μεγάλων αγοραστών), με σκοπό τη στήριξη της συνεργασίας μεταξύ αγοραστών του δημόσιου τομέα που διαθέτουν ισχυρή αγοραστική δύναμη και την προώθηση της ευρύτερης χρήσης στρατηγικών δημόσιων συμβάσεων για καινοτόμες και βιώσιμες λύσεις. Η ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με τα προηγμένα υλικά στο πλαίσιο του έργου «Big Buyers Working Together» και η παροχή συμβουλών στους αγοραστές του δημόσιου τομέα σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο τα υλικά αυτά μπορούν να καταστούν ασφαλή, βιώσιμα και κατάλληλα για την κυκλικότητα μπορούν να συμβάλουν στο ταχύτερο άνοιγμα νέων αγορών και στη μείωση του κόστους των διαθέσιμων καινοτομιών. Με τη συνεργασία και τη συγκέντρωση των πόρων τους, οι πόλεις, οι κεντρικές αρχές προμηθειών και άλλοι σημαντικοί αγοραστές του δημόσιου τομέα μπορούν να μεγιστοποιήσουν την ισχύ τους στην αγορά.

Είναι επίσης αναγκαίο να αναλυθεί η παραγωγή και η χρήση προηγμένων υλικών στους ευρωπαϊκούς βιομηχανικούς τομείς και την ενιαία αγορά. Η δημιουργία ειδικής **διαδικασίας παρακολούθησης** θα συμβάλει στον προσδιορισμό πρωτοποριακών καινοτομιών και τεχνολογιών, στην ανάλυση των αλυσίδων εφοδιασμού και στην αξιολόγηση του δυναμικού οικονομικού αντικτύπου και της συμβολής των εν λόγω υλικών στη διττή μετάβαση, καθώς και στην ανθεκτικότητα και την ανταγωνιστικότητα της ΕΕ. Θα καθορίζει, θα κατηγοριοποιεί και θα μετρά την εξέλιξη και την υιοθέτηση της καινοτομίας στον τομέα των προηγμένων υλικών. Θα προσφέρει πληροφορίες σχετικά με τη θέση της Ευρώπης στο παγκόσμιο τοπίο των προηγμένων υλικών, καθιστώντας με τον τρόπο αυτό εφικτή την εμπεριστατωμένη σύγκριση με βασικούς παγκόσμιους παράγοντες, όπως οι ΗΠΑ και η Κίνα. Η εν λόγω διαδικασία παρακολούθησης θα πρέπει να διεξάγεται σε συνεργασία με την προτεινόμενη νέα σύμπραξη δημόσιου και ιδιωτικού τομέα, κοινού προγραμματισμού, του προγράμματος «Ορίζων Ευρώπη» με την ονομασία «Καινοτόμα υλικά για την ΕΕ».

Τα **πρότυπα** παρέχουν τη βάση για την ενσωμάτωση τεχνολογιών σε σύνθετα, καινοτόμα συστήματα και λύσεις. Τα πρότυπα καθιστούν δυνατή τη διαλειτουργικότητα μεταξύ

⁽³⁷⁾ Οδηγία (ΕΕ) 2023/1791 για την ενεργειακή απόδοση.

⁽³⁸⁾ <https://public-buyers-community.ec.europa.eu/about/big-buyers-working-together>

συστατικών στοιχείων, προϊόντων και υπηρεσιών, ώστε να μετριάζεται ο «εγκλωβισμός» σε συγκεκριμένους πωλητές και να παρέχονται περισσότερες επιλογές στους πελάτες σε παγκόσμιο επίπεδο. Η σύσταση της Επιτροπής για την κατάρτιση κώδικα ορθής πρακτικής για την τυποποίηση ⁽³⁹⁾ είναι καίριας σημασίας για την ενίσχυση της σύνδεσης μεταξύ της έρευνας, της καινοτομίας και της τυποποίησης. Η πιλοτική δράση «Ενίσχυση της τυποποίησης» ⁽⁴⁰⁾ παρέχει υπηρεσίες σε έργα του προγράμματος «Ορίζων Ευρώπη» για την αύξηση της υιοθέτησης νέων τεχνολογιών που προκύπτουν από δραστηριότητες τυποποίησης. Για την προώθηση της έγκρισης ενωσιακών και διεθνών προτύπων για τα προηγμένα υλικά, η Επιτροπή θα συνεργαστεί με διεθνώς αναγνωρισμένους οργανισμούς τυποποίησης, συμπεριλαμβανομένων των CEN/CENELEC/ETSI, ISO, μεταξύ άλλων μέσω της προτεινόμενης νέας σύμπραξης κοινού προγραμματισμού του προγράμματος «Ορίζων Ευρώπη» με την ονομασία «Καινοτόμα υλικά για την ΕΕ». Στόχος είναι ο συστηματικός εντοπισμός υφιστάμενων προτύπων και ο εντοπισμός κενών και προτεραιοτήτων που προκύπτουν, καθώς και η δρομολόγηση αιτημάτων τυποποίησης με βάση τη σχετική ανάλυση.

Δεδομένου ότι είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι οι καινοτομίες σε προηγμένα υλικά συμμορφώνονται με τους υφιστάμενους κανονισμούς και ότι είναι κατάλληλες για τον επιδιωκόμενο σκοπό, κρίνεται αναγκαία η θέσπιση εναρμονισμένων **μεθόδων και εργαλείων αξιολόγησης για τον χαρακτηρισμό και τη δοκιμή** προηγμένων υλικών. Είναι επίσης σημαντικό να έχει εξασφαλιστεί η κανονιστική αποδοχή των εν λόγω εναρμονισμένων μεθόδων και εργαλείων αξιολόγησης. Κατά την ανάπτυξη ενός προϊόντος, είναι σημαντικό οι κατασκευαστές να λαμβάνουν επίσης γνώση —το συντομότερο δυνατόν— των **κανονιστικών απαιτήσεων** που τους αφορούν, όπως οι απαιτήσεις για την προστασία της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος, καθώς και για την ανακυκλωσιμότητα. Σημαντική πρόκληση στον τομέα αυτό αποτελεί το γεγονός ότι τα προηγμένα υλικά μπορούν να έχουν μοναδικές ιδιότητες οι οποίες δεν είναι κατ' ανάγκη απόλυτα κατανοητές στο πλαίσιο υφιστάμενων τοξικολογικών ή περιβαλλοντικών μελετών. Για τους λόγους αυτούς, είναι επίσης σημαντικό οι ρυθμιστικές αρχές να ενημερώνονται για τις τελευταίες καινοτομίες και να τις κατανοούν. Για παράδειγμα, στο πλαίσιο των επικείμενων απαιτήσεων βιωσιμότητας του κανονισμού για τον οικολογικό σχεδιασμό για βιώσιμα προϊόντα θα περιλαμβάνονται οι καινοτομίες σε προηγμένα υλικά και θα υποστηριχθεί η υιοθέτηση αυτών των καινοτομιών. Για να είναι επιτυχής η υιοθέτηση αυτή, πρέπει να υπάρχουν κατάλληλα εργαλεία και μέθοδοι για την περιγραφή και την ανταλλαγή σχετικών πληροφοριών.

Σύμφωνα με την ανακοίνωση της Επιτροπής για την πλήρη αξιοποίηση του ενωσιακού δυναμικού καινοτομίας ⁽⁴¹⁾, είναι σημαντικό να αναλυθούν οι προκλήσεις που εντοπίστηκαν στον τομέα των **διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας** και, γενικότερα, της **προστασίας των δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας**, ιδίως για τον τομέα των προηγμένων υλικών, όπου μια νέα μελέτη που δημοσιεύτηκε σχετικά με τις επενδύσεις στη βιομηχανική E&K ⁽⁴²⁾ δείχνει ότι η ΕΕ χάνει έδαφος στον συγκεκριμένο τομέα. Επομένως, είναι σημαντικό οι φορείς ανάπτυξης προηγμένων υλικών να ενθαρρυνθούν να αξιοποιήσουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τις κατευθυντήριες γραμμές για την αξιοποίηση της γνώσης. Για την καλύτερη κατανόηση των αιτίων των αδυναμιών της ΕΕ

⁽³⁹⁾ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX%3A32023H0498&qid=1678171117168>

⁽⁴⁰⁾ <https://www.hsbooster.eu/>

⁽⁴¹⁾ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/ALL/?uri=CELEX:52020DC0760>

⁽⁴²⁾ Industrial R&D&I investments and market analysis in advanced materials, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/8f77caee-3a2c-4ef9-8ca2-65fd6c900581_el

όσον αφορά την κατοχύρωση διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, η Επιτροπή θα προβεί σε **ανάλυση του τοπίου των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας και των αναγκών του κλάδου παραγωγής**. Στο πλαίσιο της ανάλυσης αυτής θα διερευνηθεί επίσης η ανάγκη ύπαρξης ενδιάμεσου φορέα για τη συγκέντρωση και τη διαχείριση των διάσπαρτων δικαιωμάτων ευρεσιτεχνίας στον τομέα.

Απαιτούνται νέες **δεξιότητες** στους τομείς των καινοτόμων μεθόδων, εργαλείων και του σχεδιασμού και της ανάπτυξης νέων υλικών. Οι δεξιότητες στον τομέα αυτό είναι αναγκαίες ειδικά στους τομείς της επιστήμης των υλικών, της χημείας, της μηχανικής και των τεχνολογιών των πληροφοριών. Απαιτούνται επίσης διεπιστημονικές δεξιότητες. Οι δεξιότητες αυτές πρέπει να προσδιοριστούν και να συμπεριληφθούν στα εθνικά συστήματα εκπαίδευσης και κατάρτισης. Στο πλαίσιο αυτό περιλαμβάνεται, για παράδειγμα, η ανάπτυξη και προώθηση αντίστοιχων εκπαιδευτικών προγραμμάτων και προγραμμάτων επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης για την αναβάθμιση των δεξιοτήτων του μελλοντικού και του σημερινού εργατικού δυναμικού. Θα πρέπει να καταβληθούν προσπάθειες ιδιαίτερα για την αξιοποίηση των ταλέντων των γυναικών με την αντιμετώπιση του ζητήματος της υποεκπροσώπησης τους σε σπουδές στους τομείς των θετικών επιστημών, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών (STEM). Στο ίδιο πνεύμα, αυτό ισχύει και για τα άτομα με αναπηρία. Το σύμφωνο για τις δεξιότητες διαδραματίζει κεντρικό ρόλο στην προετοιμασία των εργαζομένων για τις θέσεις εργασίας του αύριο, μεταξύ άλλων σε τομείς που χρησιμοποιούν προηγμένα υλικά, φέρνοντας σε επαφή δημόσιους και ιδιωτικούς οργανισμούς για την αναβάθμιση των δεξιοτήτων και την επανειδίκευση των ατόμων στις δεξιότητες που παρουσιάζουν ζήτηση.

Το 2024 θα προκηρυχθεί ανταγωνιστική πρόσκληση υποβολής προτάσεων μεταξύ των διαφόρων κοινοτήτων του Ευρωπαϊκού Ινστιτούτου Καινοτομίας και Τεχνολογίας (EIT) για τη δημιουργία **ακαδημίας προηγμένων υλικών**, η οποία θα λάβει συνολικά αρχική χρηματοδότηση ύψους 10 εκατ. EUR. Η προτεινόμενη δράση ανταποκρίνεται στην εμβληματική πρωτοβουλία 4 του νέου ευρωπαϊκού θεματολογίου καινοτομίας ⁽⁴³⁾ για τα ταλέντα στον τομέα της υπερπροηγμένης τεχνολογίας και ακολουθεί τα πρότυπα των ακαδημιών της βιομηχανίας των μηδενικών καθαρών εκπομπών. Η ακαδημία θα εκπονήσει εκπαιδευτικά προγράμματα, τα οποία θα παρέχουν στην επόμενη γενιά επιστημόνων υλικών τις νέες δεξιότητες που απαιτούνται, ενώ θα προσφέρει επίσης στήριξη στους παρόχους εκπαίδευσης και κατάρτισης και θα αναπτύξει διαπιστευτήρια για εθελοντική χρήση από τα κράτη μέλη. Θα συνεργάζεται τόσο με τα κέντρα επαγγελματικής αριστείας, για την παροχή δεξιοτήτων υψηλής ποιότητας που οδηγούν σε θέσεις απασχόλησης και ευκαιρίες καθ' όλη τη διάρκεια της σταδιοδρομίας, όσο και με τα κράτη μέλη και τον συνασπισμό ευρωπαϊκών πανεπιστημίων, για τη διευκόλυνση της ενσωμάτωσης των νέων εκπαιδευτικών προγραμμάτων στα εθνικά εκπαιδευτικά συστήματα.

Η Επιτροπή:

- *θα κινητοποιήσει τις αρχές διαχείρισης των κοινοτήτων της δράσης «Big Buyers» στο πλαίσιο της περιφερειακής χρηματοδότησης, καθώς και παράγοντες της Global*

⁽⁴³⁾ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/support-policy-making/shaping-eu-research-and-innovation-policy/new-european-innovation-agenda_el

Gateway, με σκοπό την προώθηση αγορών καινοτομίας στον τομέα των προηγμένων προϊόντων μέσω της δημόσιας ζήτησης·

- *θα δρομολογήσει την ίδρυση ακαδημίας προηγμένων υλικών, σε συνεργασία με το Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Καινοτομίας και Τεχνολογίας, βάσει ανταγωνιστικής πρόσκλησης υποβολής προτάσεων το 2024, με σκοπό την ταχύτερη ανάπτυξη εκπαιδευτικών προγραμμάτων και διαπιστευτηρίων για δεξιότητες στον συγκεκριμένο τομέα·*
- *θα βελτιώσει την ανάπτυξη και τον καθορισμό προτύπων σχετικά με τα προηγμένα υλικά, για τομείς και οριζόντια χαρακτηριστικά που αναφέρονται στο παράρτημα, σε συνεργασία με τους οργανισμούς CEN/CENELEC/ETSI και ISO το 2024·*
- *θα ξεκινήσει μελέτες για τη διενέργεια εμπειριστατωμένης ανάλυσης της παραγωγής και της χρήσης προηγμένων υλικών, καθώς και του τοπίου των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας έως το 2025.*

7. ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗΣ

Προηγμένα υλικά σχεδιάζονται, αναπτύσσονται και χρησιμοποιούνται σε πολλές διαφορετικές εφαρμογές και σε όλους τους επιστημονικούς και βιομηχανικούς τομείς. Για την υιοθέτηση συντονισμένης προσέγγισης με τη συμμετοχή των διαφόρων παραγόντων στην Ευρώπη, ανεξάρτητα από το αν προέρχονται από την ακαδημαϊκή κοινότητα, τον κλάδο παραγωγής, τους χρηματοδότες ή τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, απαιτείται κοινός φορέας αναφοράς. Επίσης, για την υλοποίηση των δράσεων που αναφέρονται στην παρούσα ανακοίνωση απαιτείται στρατηγικός συντονισμός από τα κράτη μέλη και τους παράγοντες του κλάδου παραγωγής σε όλα τα επίπεδα, ώστε να συμφωνήσουν με επιτυχία τις λεπτομέρειες των δράσεων και να εποπτεύουν την υλοποίησή τους.

Για τον λόγο αυτό, η Επιτροπή θα συγκροτήσει **συμβούλιο τεχνολογίας για τα προηγμένα υλικά** ⁽⁴⁴⁾. Το συμβούλιο αυτό θα απαρτίζεται από τα κράτη μέλη (αρμόδια υπουργεία για την έρευνα και την τομεακή/βιομηχανική πολιτική), τους ενδιαφερόμενους φορείς από τον τομέα της έρευνας και τον κλάδο παραγωγής, καθώς και από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Θα παρέχει συμβουλές για το ευρωπαϊκό οικοσύστημα προηγμένων υλικών, θα στηρίξει τον καθορισμό κοινών στόχων και τομέων προτεραιότητας για την ανάληψη συντονισμένης δράσης στον τομέα των προηγμένων υλικών, ανταποκρινόμενο έτσι στην πρώτη δράση που εξαγγέλλεται στην παρούσα ανακοίνωση, λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των σχετικών δραστηριοτήτων στον τομέα των προηγμένων υλικών στην ΕΕ. Θα διασφαλίσει επίσης την επαρκή συμμετοχή των συνδεδεμένων χωρών του προγράμματος «Ορίζων Ευρώπη» και, κατά περίπτωση, άλλων τρίτων χωρών με τις οποίες η ΕΕ έχει συνάψει συμφωνίες στρατηγικής εταιρικής σχέσης. Στο συμβούλιο τεχνολογίας θα συμμετέχουν κοινωνικοί εταίροι και θα ενσωματώνονται γνώσεις από τις σχετικές βιομηχανικές συμμαχίες, το ευρωπαϊκό βιομηχανικό φόρουμ, τις ομάδες εργασίας του στρατηγικού σχεδίου ενεργειακών τεχνολογιών (ΣΕΤ) και τις σχετικές συμπράξεις του προγράμματος «Ορίζων Ευρώπη».

⁽⁴⁴⁾ Για τον σκοπό αυτόν, η Επιτροπή θα συστήσει ομάδα εμπειρογνομόνων σύμφωνα με την απόφαση C(2016) 3301 final της Επιτροπής, της 13ης Μαΐου 2016.

Επιπλέον, το συμβούλιο τεχνολογίας για τα προηγμένα υλικά θα συζητήσει και θα αναπτύξει συνέργειες με περιφερειακά κέντρα καινοτομίας, με σκοπό την ανάπτυξη και την διάδοση ώριμης καινοτομίας· με στρατηγικές έξυπνης εξειδίκευσης (S3) στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης και των θεματικών εταιρικών σχέσεων της κοινότητας πρακτικής S3, βάσει των οποίων οι περιφέρειες προσδιορίζουν τα ανταγωνιστικά τους πλεονεκτήματα, τα μοναδικά τους πλεονεκτήματα και τις δυνατότητές τους όσον αφορά την ενίσχυση της ικανότητάς τους για Ε&Κ υψηλής ποιότητας ⁽⁴⁵⁾.

Το συμβούλιο τεχνολογίας θα συζητήσει επίσης το ενδεχόμενο διεθνών συμπράξεων, με την προώθηση της αριστείας και της παγκόσμιας υπεροχής στον τομέα των προηγμένων υλικών, μέσω του διαλόγου και της συνεργασίας με τις χώρες-εταίρους. Η ΕΕ έχει συνάψει συμφωνίες σύνδεσης καθώς και συμφωνίες συνεργασίας στον τομέα της επιστήμης και της τεχνολογίας με χώρες που διαθέτουν ισχυρή εμπειρογνώσια στον συγκεκριμένο τομέα. Μπορεί να επιδιωχθεί περαιτέρω συνεργασία και με άλλες χώρες σε ορθά στοχευμένους τομείς. Οι συμφωνίες αυτές θα βασίζονται στον αμοιβαίο ανοικτό χαρακτήρα, στην προάσπιση των θεμελιωδών αξιών και στην εξασφάλιση ισότιμων όρων ανταγωνισμού, κυρίως μέσω του προγράμματος «Ορίζων Ευρώπη» και του διάδοχου προγράμματός του σε όλα τα στάδια ολόκληρων κύκλων Ε&Κ, όπως ορίζεται στην ανακοίνωση για την παγκόσμια προσέγγιση στην έρευνα και την καινοτομία ⁽⁴⁶⁾. Τα προηγμένα υλικά καλύπτονται επίσης από το παράρτημα της σύστασης της Επιτροπής σχετικά με τους κρίσιμους τεχνολογικούς τομείς για την οικονομική ασφάλεια της ΕΕ για περαιτέρω εκτίμηση κινδύνου. Σύμφωνα με τη στρατηγική για την οικονομική ασφάλεια, τα μέτρα που λαμβάνονται μπορούν να καλύψουν την ανάγκη προστασίας, προώθησης ή συνεργασίας.

Το Συμβούλιο Τεχνολογίας θα εξετάσει όλα τα διαθέσιμα στοιχεία, συμπεριλαμβανομένων των αποτελεσμάτων της ανάλυσης που θα διενεργηθεί σχετικά με την παρακολούθηση της παραγωγής και της χρήσης προηγμένων υλικών. Θα αξιολογήσει επίσης τη δυνατότητα θέσπισης από την Επιτροπή ή τα κράτη μέλη ρυθμιστικών δοκιμαστηρίων ⁽⁴⁷⁾, τα οποία μπορούν να προετοιμάσουν το έδαφος για την απλούστευση της διαδικασίας έγκρισης/πιστοποίησης για τη διάθεση προηγμένων υλικών στην αγορά.

Η Επιτροπή:

- *θα συγκροτήσει το συμβούλιο τεχνολογίας για τα προηγμένα υλικά το 2024, σκοπός του οποίου θα είναι η παροχή συμβουλών για τον συντονισμό της παρούσας πρωτοβουλίας με τα κράτη μέλη, τις συνδεδεμένες χώρες του προγράμματος «Ορίζων Ευρώπη» και τον κλάδο παραγωγής.*

⁽⁴⁵⁾ Ο τομέας των προηγμένων υλικών έχει χαρακτηριστεί από διάφορα κράτη μέλη και περιφέρειες ως προτεραιότητα S3 κατά την περίοδο 2021-2027. Για παράδειγμα, η Ελλάδα έχει θεματική προτεραιότητα με τίτλο «Υλικά, κατασκευαστικός τομέας και βιομηχανία» και η Αυστρία έχει προτεραιότητα με τίτλο «Υλικά και έξυπνη παραγωγή». Σε περιφερειακό επίπεδο, τα προηγμένα υλικά αποτελούν προτεραιότητες S3, π.χ. στις Δυτικές Κάτω Χώρες (NL), την κομητεία Skåne (SE), το Βουκουρέστι (RO). Οι προτεραιότητες αυτές αποτυπώνονται σε συγκεκριμένα έργα: η Λετονία έχει ξεκινήσει έργο για τα έξυπνα υλικά, τη φωτονική, τις τεχνολογίες και το οικοσύστημα της μηχανικής, ενώ η Σλοβενία έχει αναλάβει το έργο «MATPRO», το οποίο επικεντρώνεται στα υλικά και την παραγωγή τους για τη δημιουργία αξιακών αλυσίδων και δικτύων για κοινές εξελίξεις στον συγκεκριμένο τομέα.

⁽⁴⁶⁾ Παγκόσμια προσέγγιση στην έρευνα και την καινοτομία [COM(2021) 252 final].

⁽⁴⁷⁾ Όπως προβλέπεται στην πράξη για τη βιομηχανία των μηδενικών καθαρών εκπομπών και στο νέο ευρωπαϊκό θεματολόγιο καινοτομίας.

8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα προηγμένα υλικά είναι απαραίτητα για την ευημερία της Ευρώπης, την ανοικτή στρατηγική αυτονομία και για την πράσινη και την ψηφιακή μετάβαση. Μολονότι η ΕΕ εξακολουθεί να κατέχει ισχυρή θέση στην επιστήμη των υλικών, άλλοι βασικοί παράγοντες αυξάνουν στρατηγικά τις επενδύσεις τους στον συγκεκριμένο τομέα και έχουν τη δυνατότητα να υιοθετήσουν και να διαδώσουν τεχνολογίες κλίμακας και ταχύτητας που βασίζονται σε προηγμένα υλικά.

Η παρούσα ανακοίνωση εξετάζει συστηματικά το οικοσύστημα προηγμένων υλικών της ΕΕ μέσω ενός συνδυασμού 14 αλληλοενισχυόμενων δράσεων που συνοδεύονται από συντονισμένη στρατηγική σε επίπεδο ΕΕ, κρατών μελών και κλάδου παραγωγής. Οι προτεινόμενες δράσεις καλύπτουν το σύνολο της δημιουργίας αξίας, που εκτείνεται από την έρευνα αρχικού σταδίου έως την ανάπτυξη και τη διείσδυση στην αγορά. Για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη, την παραγωγή και τη χρήση προηγμένων υλικών στην Ευρώπη, η στρατηγική προτείνει ένα δυναμικό και χωρίς αποκλεισμούς οικοσύστημα υλικών, με τη συμμετοχή των κρατών μελών, ερευνητών, φορέων καινοτομίας και του κλάδου παραγωγής.

Από κοινού, οι δράσεις αυτές θα προετοιμάσουν το έδαφος για:

- α) ένα πιο συντονισμένο και ανταποκρινόμενο στις ανάγκες ευρωπαϊκό οικοσύστημα προηγμένων υλικών για την κινητοποίηση δημόσιων και ιδιωτικών επενδύσεων σε στρατηγικούς τομείς·
- β) νέες οικονομικές ευκαιρίες για τις επιχειρήσεις της ΕΕ που βασίζονται σ' αυτές τις κρίσιμες τεχνολογίες ή είναι πρόθυμες να τις υποβάλουν σε δοκιμή στο πλαίσιο της δικής τους διαδικασίας καινοτομίας·
- γ) την ταχύτερη και μεγαλύτερης κλίμακας ανάπτυξη προηγμένων υλικών που θα λειτουργήσει ως καταλύτης της αγοράς για τη διττή μετάβαση, ενισχύοντας την ανθεκτικότητα και την ανοικτή στρατηγική αυτονομία της ΕΕ.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Στο παρόν παράρτημα παρέχεται προκαταρκτικός κατάλογος των προτεραιοτήτων έρευνας και καινοτομίας που έχουν προσδιοριστεί, μέσω διαβούλευσης με τα κράτη μέλη, ως ιδιαίτερα σημαντικές για την ανάληψη κοινής δράσης στον τομέα των προηγμένων υλικών για την επιτυχή διττή πράσινη και ψηφιακή μετάβαση της Ευρώπης: ενέργεια, κινητικότητα, κατασκευαστικός τομέας και ηλεκτρονικά είδη. Αυτός ο κατάλογος των τομέων προτεραιότητας θα επικαιροποιείται τακτικά ώστε να λαμβάνονται υπόψη οι κοινωνικοοικονομικές, επιστημονικές ή τεχνολογικές εξελίξεις, ή μετά τον περαιτέρω προσδιορισμό κοινών αναγκών για την ανάληψη κοινής δράσης.

Οι εγγενείς ιδιότητες των προηγμένων υλικών τους καθιστούν πράγματι εφικτή την προώθηση μιας καινοτομίας που διέπεται από τις ακόλουθες αρχές: επανεξέταση, μείωση, επαναχρησιμοποίηση, επισκευή, ανακαίνιση, ανακατασκευή, επαναστόχευση, ανακύκλωση, ανανέωση και ανάκτηση. Οι προτεραιότητες αυτές θα πρέπει να συμβάλουν στην κάλυψη των βιομηχανικών και κοινωνικών αναγκών, όπως προσδιορίζονται στην παρούσα ανακοίνωση, σε ευθυγράμμιση με τις πολιτικές προτεραιότητες.

I. Ενέργεια

Οι ανάγκες για τον τομέα αυτό πρέπει να προσδιοριστούν σε τέσσερις κατηγορίες: μετατροπή/παραγωγή ενέργειας, αποθήκευση, δίκτυο διανομής και μεταφοράς και ανανεώσιμα καύσιμα.

- α) **Μετατροπή και παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και με χαμηλές ανθρακούχες εκπομπές:** η κατηγορία αυτή μπορεί να περιλαμβάνει προηγμένα υλικά για τη βελτίωση της ανθεκτικότητας των συσκευών μετατροπής ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ): καταλύτες· επίστρωση και στεγανότητα· βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών λειτουργίας (π.χ. αντοχή στη διάβρωση)· βελτίωση της απόδοσης μετατροπής σε διάφορες ΑΠΕ (π.χ. φωτοβολταϊκά πάνελ, ανεμογεννήτριες ή αντλίες θερμότητας).
- β) **Συστήματα αποθήκευσης ενέργειας:** η κατηγορία αυτή μπορεί να καλύπτει προηγμένα κυκλικά και πιο βιώσιμα υλικά για τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας, όπως οι ηλεκτροχημικές τεχνολογίες (π.χ. συσσωρευτές και υπερπυκνωτές), οι θερμικές και θερμοχημικές τεχνολογίες (π.χ. υλικά με αλλαγή φάσης) ή οι χημικές τεχνολογίες.
- γ) **Διανομή ενέργειας και το δίκτυο μεταφοράς:** η κατηγορία αυτή μπορεί να αφορά προηγμένα υλικά για την αύξηση της αποδοτικότητας και της δυναμικότητας, της αξιοπιστίας και της ανθεκτικότητας του δικτύου διανομής και μεταφοράς ενέργειας (π.χ. επιστρώσεις υψηλών επιδόσεων για την προστασία των υποδομών από τη διάβρωση, την τριβή, την παραγωγή ή άλλες λύσεις με εναλλακτικά υλικά).
- δ) **Ανανεώσιμα καύσιμα:** η κατηγορία αυτή μπορεί να καλύπτει προηγμένα υλικά για την παραγωγή βιώσιμων καυσίμων, όπως τα ανανεώσιμα καύσιμα μη βιολογικής προέλευσης και τα συνθετικά καύσιμα, για την αντιμετώπιση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος. Μία από τις κύριες προκλήσεις είναι η ανάπτυξη καταλυτών που είναι επαρκώς ενεργοί, σταθεροί και χαμηλού κόστους για την παραγωγή ανανεώσιμων καυσίμων ή χημικών προϊόντων σε μεγάλες ποσότητες και με χαμηλό κόστος.

II. Κινητικότητα

Οι ανάγκες για τον τομέα αυτό πρέπει να προσδιοριστούν σε τέσσερις κατηγορίες: ανάγκες αποθήκευσης ενέργειας για μέσα μεταφοράς, πιο ελαφρά και πιο ανθεκτικά

μέσα μεταφοράς και υποδομές, μεγαλύτερη κυκλικότητα και βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων.

α) Αποθήκευση ενέργειας και εναλλακτικά καύσιμα για διάφορα μέσα μεταφοράς. Για παράδειγμα:

- **προηγμένοι συσσωρευτές (π.χ. στερεής κατάστασης)** που χαρακτηρίζονται από υψηλότερη απόδοση, μειωμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα κατά την παραγωγή τους, μειωμένη χρήση και βιώσιμη υποκατάσταση κρίσιμων πρώτων υλών, βελτιωμένα χαρακτηριστικά ασφάλειας, βελτιωμένη ανθεκτικότητα, βελτιωμένες επιδόσεις, υψηλότερη ενεργειακή πυκνότητα και μεγαλύτερη ανακυκλωσιμότητα·
- **συστήματα κυψελών καυσίμου** για υδρογόνο, αμμωνία και/ή μεθανόλη με πολύ υψηλότερη απόδοση και εστίαση σε λύσεις ανάκτησης απορριπτόμενης θερμότητας· ηλεκτρολυτικές κυψέλες· καταλύτες.

β) Προηγμένα υλικά υψηλών επιδόσεων για ελαφρές, εξαιρετικά αξιόπιστες και ανθεκτικές εφαρμογές μεταφορών με ικανότητα λειτουργίας σε αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες. Για παράδειγμα:

- **προηγμένα —ελαφρότερα— υλικά** που συνδυάζουν μειωμένη κατανάλωση ενέργειας με αυξημένη ασφάλεια (π.χ. για τους επιβάτες οχημάτων, καθώς και για τους πεζούς, τους ποδηλάτες και άλλους χρήστες)·
- **προηγμένα σύνθετα υλικά και δομές** για οχήματα, δομές αεροσκαφών και κατασκευαστικά μέρη κινητήρων, συμπεριλαμβανομένων θερμοπλαστικών υψηλών επιδόσεων, προσαρμοζόμενων συστημάτων, πολυλειτουργικών απαιτήσεων (π.χ. συγκόλληση ή μέθοδοι σταθερής σύνδεσης διαφορετικών υλικών).

γ) Αύξημένη προστασία, ανθεκτικότητα και μακροβιότητα για τα μέσα και τις υποδομές μεταφορών. Για παράδειγμα:

- **επιστρώσεις και χρώματα**, για την αύξηση της ανθεκτικότητάς τους, καθώς και για τη μείωση της κατανάλωσης καυσίμου — στοιχεία που είναι σημαντικά για την αεροδιαστημική, τις πλωτές μεταφορές, την αυτοκινητοβιομηχανία και την οδική σήμανση·
- **υβριδικές διαδικασίες παραγωγής** (π.χ. συνδυασμός τεχνολογικών πρόσθετων υλών με βάση την εξώθηση και αυτοματοποιημένης τοποθέτησης ινών), τεχνολογίες συνδέσεων, επεξεργασίες επιφανειών και αυτοματοποιημένη επιθεώρηση / αυτοματοποιημένος έλεγχος ποιότητας για μεγάλες κύριες δομές αεροσκαφών και κατασκευαστικών μερών κινητήρων.

δ) Αύξηση της κυκλικότητας και κάλυψη των περιβαλλοντικών επιδόσεων των υλικών. Για παράδειγμα:

- καλύτερα υλικά για **ασφαλή και βιώσιμη χρήση** (π.χ. ανακυκλώσιμα και/ή βιοαποδομήσιμα σύνθετα υλικά, συσσωρευτές και ηλεκτρονικές χρήσεις σε όλους τους τρόπους μεταφοράς)·
- νέα υλικά που μειώνουν περαιτέρω το **περιβαλλοντικό αποτύπωμα και αυξάνουν την ανθεκτικότητα των υποδομών μεταφορών** (π.χ. χαμηλότερος αντίκτυπος κύκλου ζωής, κυκλική χρήση, υλικά μεγαλύτερης διάρκειας/ανθεκτικότητας για οδικά δίκτυα / σιδηροδρομικές γραμμές,

μικρότερος αντίκτυπος στη βιοποικιλότητα· επίσωτρα και συστήματα πέδησης με χαμηλή εκπομπή αιωρούμενων σωματιδίων)·

- **οικονομικά αποδοτική συντήρηση και επισκευή** προηγμένων σύνθετων υλικών, υπερκραμάτων, επιχρισμάτων, υβριδικών και προσαρμοζόμενων δομών για εφαρμογές μεταφορών.

III. Κατασκευαστικός τομέας

Οι ανάγκες στο πλαίσιο αυτού του κεφαλαίου πρέπει να προσδιοριστούν σε τέσσερις κατηγορίες: βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, κτίρια μεγαλύτερης σταθερότητας και διάρκειας ζωής, βελτίωση της ευεξίας στα κτίρια, υλικά για τη βελτίωση της κυκλικότητας και την κάλυψη των περιβαλλοντικών επιδόσεων.

- α) Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.** Για παράδειγμα: σύνθετα αφρώδη υλικά, υλικά θερμομόνωσης και αποθήκευσης, ολοκληρωμένα ενεργειακά συστήματα.
- β) Αύξηση της σταθερότητας και της διάρκειας ζωής των δομικών κατασκευών και καλύτερη παρακολούθηση της δομικής ακεραιότητας.** Για παράδειγμα: σύνθετα υλικά, όπως σκυρόδεμα ενισχυμένο με γραφένιο, ελαφρά υλικά, νέα υλικά για τρισδιάστατη εκτύπωση και προσθετική κατασκευή, υλικά για προκατασκευασμένη και αρθρωτή κατασκευή και υλικά αυτοπαρακολούθησης, αυτοαποκατάστασης ή αυτοπροστασίας.
- γ) Βελτίωση της ευεξίας στα κτίρια.** Για παράδειγμα: υλικά για αυξημένη άνεση, μείωση του θορύβου, υλικά για φωτισμό, δυναμικές οπτικά διαφανείς τεχνολογίες και τεχνολογίες υαλοπινάκων, διαφανή ηλεκτρονικά είδη με βάση οξειδία, ηλεκτροχρωμικά, θερμοχρωμικά, αεριοχρωμικά, φωτοχρωμικά υλικά και αντιπαγικές, αντιολισθητικές, αντιδιαβρωτικές επεξεργασίες, επεξεργασίες αντοχής στους λεκέδες ή υπερυδροφοβες επεξεργασίες.
- δ) Υλικά για τη βελτίωση της κυκλικότητας και την κάλυψη των περιβαλλοντικών επιδόσεων.** Για παράδειγμα: καινοτόμες επιστρώσεις βιολογικής προέλευσης, σκευάσματα χρωμάτων, μόνωση με βάση το ξύλο, συγκολλητικά και σύνθετα υλικά σε κτίρια, και αντιμετώπιση του δυναμικού υπερθέρμανσης του πλανήτη των εν λόγω υλικών που συνδέονται με τα κτίρια και την αποδόμησή τους.

IV. Ηλεκτρονικά είδη

Οι ανάγκες στο πλαίσιο αυτού του κεφαλαίου πρέπει να προσδιοριστούν με έμφαση στα μικροκυκλώματα, τα ηλεκτρονικά κατασκευαστικά μέρη και τα συστήματα. Οι ανάγκες θα υπαχθούν στους ακόλουθους δύο τίτλους:

- α) Προηγμένα υλικά για καλύτερες επιδόσεις, συμπεριλαμβανομένων ειδικών χαρακτηριστικών λειτουργίας σε αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες, μειωμένη κατανάλωση ενέργειας και νέες λειτουργικές δυνατότητες των ηλεκτρονικών κατασκευαστικών μερών** (για εφαρμογές σε διάφορους τομείς). Αυτά τα προηγμένα υλικά θα πρέπει επίσης να καλύπτουν: αισθητήρες, καινοτόμες έννοιες υπολογιστικής και μνήμης, ηλεκτρονικά συστήματα ισχύος, επικοινωνία (συμπεριλαμβανομένης της μετάδοσης σήματος και της θερμικής διαχείρισης για τις επόμενες γενιές δικτύων 5G και 6G και πέραν αυτών), εύκαμπτες ηλεκτρονικές διατάξεις, οπτοηλεκτρονική, φωτονική και κβαντικά εξαρτήματα.
- β) Προηγμένα υλικά για τεχνολογίες παραγωγής και συσκευασίας νέων μικροκυκλωμάτων,** συμπεριλαμβανομένων των πλακιδίων και υποστρωμάτων πέραν του πυριτίου για ενισχυμένη απόδοση (για εφαρμογές σε διάφορους τομείς,

όπως η ενέργεια, η ισχύς και η επικοινωνία), για ενισχυμένη ανθεκτικότητα, βιωσιμότητα και κυκλικότητα, καθώς και για τη μείωση της εξάρτησης από κρίσιμες πρώτες ύλες.

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η **ψηφιοποίηση** της E&K στον τομέα των προηγμένων υλικών (με υποδομές δεδομένων, ψηφιακά εργαλεία ανάπτυξης μοντέλων, κοινή ανάλυση δεδομένων / οντολογίες και τεχνητή νοημοσύνη) έχει τη δυνατότητα να επιταχύνει την ανακάλυψη νέων καινοτόμων υλικών, καθιστώντας δυνατή την ανάλυση τεράστιων συνόλων δεδομένων, διευκολύνοντας την ερμηνεία δεδομένων από διάφορες τεχνικές χαρακτηρισμού, βελτιώνοντας την ανάπτυξη μοντέλων και προτείνοντας τη σύνθεση ή τη δομή νέων υλικών. Όλες αυτές οι δυνατότητες θα συμβάλουν στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της Ευρώπης.

Ταυτόχρονα, η υλοποίηση της **έννοιας «ασφαλή και βιώσιμα εκ σχεδιασμού»** θα βρίσκεται στο επίκεντρο της διαδικασίας μετασχηματισμού των υλικών. Πρόκειται για αλλαγή παραδείγματος προς την κατεύθυνση των προηγμένων υλικών που συμβάλλουν στην ασφάλεια και τη βιωσιμότητα, ενώ είναι ταυτόχρονα φθηνότερα και παρουσιάζουν καλύτερες επιδόσεις σε οποιεσδήποτε περιβαλλοντικές συνθήκες. Περιλαμβάνει δε προσπάθειες για την υποκατάσταση ή τη μείωση, στο μέτρο του δυνατού, ουσιών που είναι επικίνδυνες για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον. Η κυκλικότητα είναι επίσης καίριας σημασίας και αποτελεί ιδιαίτερη πρόκληση για σύνθετα μίγματα υλικών· είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι τα προηγμένα υλικά στο τέλος της χρήσης τους μπορούν να αξιοποιηθούν σε δευτερογενή προηγμένα υλικά, μειώνοντας τόσο την πίεση στις αλυσίδες εφοδιασμού όσο και το συνολικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα των υλικών.

Άλλα οριζόντια στοιχεία προς εξέταση στους τομείς προτεραιότητας είναι ο χαρακτηρισμός, το σύστημα οργάνων, η μετρολογία και η μεταποίηση.