



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΕΝΙΑΙΑ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΑΡΧΗ  
ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ**

**ΓΝΩΜΗ**

**Δ18/2022**

**(Της διαδικασίας του άρθρου 2, παρ. 2, περ. γ' (δδ) ν. 4013/2011)**

**Η ΕΝΙΑΙΑ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΑΡΧΗ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ**

Στην Αθήνα σήμερα την 16<sup>η</sup> Μαρτίου του έτους δύο χιλιάδες είκοσι δύο (2022) ημέρα Τετάρτη και ώρα 09.30 π.μ. και επί της οδού Κεφαλληνίας 45 και Κορνά Τράκα, όπου και τα γραφεία της, συνήλθε η **ΕΝΙΑΙΑ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΑΡΧΗ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ** (εφεξής και Αρχή) σε συνεδρίαση μετά από σχετική πρόσκληση του Προέδρου της, η οποία γνωστοποιήθηκε νομίμως σε όλα τα μέλη της Αρχής.

Από τα προσκληθέντα μέλη της Αρχής παρέστησαν κατά τη συνεδρίαση τα ακόλουθα:

- 1. Πρόεδρος:** Γεώργιος Καταπόδης
- 2. Αντιπρόεδρος:** Αδάμ Καραγλάνης
- 3. Μέλη:**
  - Δημήτριος Σταθακόπουλος (μέσω τηλεδιάσκεψης)
  - Μαρία Στυλιανίδου (μέσω τηλεδιάσκεψης)
  - Ερωφίλη Χριστοβασίλη
  - Κωνσταντίνος Βαρδακαστάνης (μέσω τηλεδιάσκεψης)
  - Βασιλική Σκαρτσούνη

**Γραμματέας:** Αικατερίνη Αλτιπαρμάκη, Δ.Ε. Διοικητικών Γραμματέων.

**Εισηγητής:** Ευάγγελος Ιατρού, Ειδικό Επιστημονικό Προσωπικό ειδικότητας διπλωματούχων μηχανικών (Αυτοτελές Γραφείο Θεσσαλονίκης)

Κατά τη διάρκεια της Συνεδρίασης παρέστησαν, ο εισηγητής, Ευάγγελος Ιατρού (μέσω τηλεδιάσκεψης), καθώς και η Προϊσταμένη του Τμήματος Ελέγχου Αιτημάτων Διαπραγμάτευσης, Μαρία Παναγοηλιοπούλου, οι οποίοι αποδεσμεύτηκαν πριν από την έναρξη της διαδικασίας της ψηφοφορίας



των μελών του Συμβουλίου της Αρχής και τη λήψη της απόφασης.

**Θέμα:** Παροχή σύμφωνης γνώμης της Αρχής κατ' άρθρο 2 παρ. 2 περ. γ' υποπερ. δδ' του ν. 4013/2011, ως ισχύει, για την προσφυγή του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου (Ε.Μ.Π.) σε διαδικασία διαπραγμάτευσης χωρίς προηγούμενη δημοσίευση προκήρυξης προκειμένου για τη σύναψη δημόσιας σύμβασης προμήθειας σφαιροποιητή μεταλλικών κόνεων βιομηχανικού τύπου, εκτιμώμενης αξίας 300.000€ χωρίς ΦΠΑ, κατ' επίκληση απουσίας ανταγωνισμού λόγω μοναδικότητας του προτεινόμενου προμηθευτή για τεχνικούς λόγους και για λόγους προστασίας των αποκλειστικών του δικαιωμάτων κατά τις διατάξεις του άρθρου 32 παρ. 2 περ. β' υποπερ. ββ' και γγ' του ν. 4412/2016 αντίστοιχα.

-----

Με το με α.π. 1934/19.01.2022 (α.π. εισερχ. Ε.Α.Α.ΔΗ.ΣΥ. 729/08.02.2022) έγγραφο αίτημα της Διεύθυνσης Οικονομικών Υπηρεσιών του Ε.Μ.Π. με το συνημμένο σε αυτό φάκελο εγγράφων και στοιχείων, ως αυτός συμπληρώθηκε με τα έγγραφα και στοιχεία τα οποία διαβιβάστηκαν στην Αρχή με το με α.π. εισερχ. Ε.Α.Α.ΔΗ.ΣΥ. 1034/18.02.2022 μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου της ίδιας ως άνω Διεύθυνσης του Ε.Μ.Π., ο εν λόγω φορέας αιτήθηκε την παροχή της σύμφωνης γνώμης της Ε.Α.Α.ΔΗ.ΣΥ. (εφεξής και Αρχή), σύμφωνα με το άρθρο 2 παρ. 2 περ. γ' υποπερ. δδ' του ν. 4013/2011, όπως ισχύει, προκειμένου να προβεί σε διαδικασία διαπραγμάτευσης χωρίς προηγούμενη δημοσίευση προκήρυξης για τη σύναψη δημόσιας σύμβασης προμήθειας σφαιροποιητή μεταλλικών κόνεων βιομηχανικού τύπου, εκτιμώμενης αξίας 300.000€ χωρίς ΦΠΑ και προβλεπόμενης συμβατικής διάρκειας οκτώ (8) μηνών από την υπογραφή της οικείας σύμβασης προκειμένου για την παράδοση και την πλήρη εγκατάσταση του προς προμήθεια εξοπλισμού, κατ' επίκληση απουσίας ανταγωνισμού λόγω μοναδικότητας του προτεινόμενου προμηθευτή (εταιρεία Tekna Plasma Systems Inc., εδρεύουσα στον Καναδά) για τεχνικούς λόγους και για λόγους προστασίας των αποκλειστικών του δικαιωμάτων κατά τις διατάξεις του άρθρου 32 παρ. 2 περ. β' υποπερ. ββ' και γγ' του ν. 4412/2016 αντίστοιχα.

Η χρηματοδότηση της εξεταζόμενης δημόσιας σύμβασης προβλέπεται στο πλαίσιο της συγχρηματοδοτούμενης από την ΕΕ και ενταγμένης στο Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Αττική 2014-2020» πράξης με τίτλο «Πρότυπο Κέντρο Ανάπτυξης διεργασιών και προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας από την αξιοποίηση/εκμετάλλευση αποβλήτων, απορριμμάτων και υπολειμμάτων» και κωδικό ΟΠΣ 5062122, συνολικής δημόσιας δαπάνης 1.281.300€ συμπεριλαμβανομένου του αναλογούντος ΦΠΑ 24%.

## **I. Ιστορικό - πραγματικά περιστατικά**

Από το φάκελο της υπόθεσης προκύπτουν τα ακόλουθα:



1. Στο με α.π. 1934/19.01.2022 (α.π. εισερχ. Ε.Α.Α.ΔΗ.ΣΥ. 729/08.02.2022) εξεταζόμενο αίτημα του Ε.Μ.Π. αναφέρονται, μεταξύ άλλων, τα εξής:

«Ι. Σε συνέχεια της υπ' αριθ. πρωτ. 3574/2.12.2019 Πρόσκλησης της Περιφέρειας Αττικής για την υποβολή προτάσεων για τη δράση με τίτλο «Ανάπτυξη Υποδομών και Δομών σε κρίσιμες περιοχές και τομείς Ε&Κ σε συμφωνία με την Υλοποίηση της RIS3 της Περιφέρειας Αττικής» (ΑΔΑ: 6ΧΗ17Λ7-71Ν), όπως τροποποιήθηκε και δυνάμει της υπ' αριθ. πρωτ. 1852/16.6.2021 απόφασης του Περιφερειάρχη Αττικής, εντάχθηκε στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Αττική 2014-2020» με Κωδικό ΟΠΣ 5062122 η Πράξη «Πρότυπο Κέντρο Ανάπτυξης διεργασιών και προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας από την αξιοποίηση/εκμετάλλευση αποβλήτων, απορριμμάτων και υπολειμμάτων» με δικαιούχο το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (εφ' εξής: ΕΜΠ). Η δημόσια δαπάνη της εν λόγω Πράξης ανέρχεται στο συνολικό ποσό των 1.281.300,00 ευρώ, συμπεριλαμβανομένου του αναλογούντος ΦΠΑ 24% (η επιλέξιμη δημόσια δαπάνη για τον υπολογισμό της στήριξης της Ένωσης ανέρχεται σε 1.000.000,00 ευρώ, ενώ το ποσό της δημόσιας δαπάνης που δεν ενεγράφη στο ΠΔΕ ανέρχεται σε 281.300,00 ευρώ και θα χρηματοδοτηθεί από ίδιους πόρους του ΕΜΠ).

Στόχος της ανωτέρω Πράξης είναι η δημιουργία ενός Πρότυπου Διασχολικού Κέντρου Ανάπτυξης Διεργασιών και Προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας από τη διαχείριση και εκμετάλλευση αποβλήτων, απορριμμάτων και υπολειμμάτων, μέσω της προμήθειας ειδικού ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, για παροχή ερευνητικών, εκπαιδευτικών και τεχνολογικών υπηρεσιών σε οργανισμούς και επιχειρήσεις. Το προτεινόμενο σύστημα αποτελεί μία ολιστική και καινοτόμα λύση αξιοποίησης και εκμετάλλευσης οργανικών και ανόργανων αποβλήτων προσεγγίζοντας σφαιρικά την προοπτική της κυκλικής οικονομίας. Στόχος της Πράξης είναι, λοιπόν, η πλήρης και ορθολογική διαχείριση και αξιοποίηση των αποβλήτων, απορριμμάτων και υπολειμμάτων και των τριών τομέων της παραγωγής για την επίτευξη των αρχών της κυκλικής οικονομίας με έμφαση στη βιώσιμη οικονομία των αναγκών, τη γαλάζια οικονομία και τη δημιουργική οικονομία μέσω της δημιουργίας ενός καινοτόμου κέντρου ανάπτυξης διεργασιών και προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας. Η επεξεργασία αποβλήτων και παραπροϊόντων και η αξιοποίησή τους για την παραγωγή ανακυκλωμένων πρώτων υλών, νέων υλικών, προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας ή/και ενέργειας είναι αναπόσπαστο τμήμα της κυκλικής οικονομίας με ποικίλες εφαρμογές στον γεωργικό, βιομηχανικό, τουριστικό τομέα κ.α.

Εξάλλου, όραμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι να καταστεί η Ευρώπη η πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρος μέχρι το 2050. Τούτο μεταφράζεται σε μηδενικές καθαρές εκπομπές και σε μια συνολική αναδιαμόρφωση των βιομηχανικών δραστηριοτήτων ούτως ώστε αυτές να εξαρτώνται, όχι από τη χρήση, αλλά από την επαναχρησιμοποίηση πρώτων υλών. Συναφώς, η πρόσφατη «Πράσινη Συμφωνία για την Ευρώπη» έθεσε ως πρωταρχικό στόχο την αναμόρφωση της βαριάς βιομηχανίας η οποία ευθύνεται για το 40% της καταναλούμενης ενέργειας στην ήπειρο. Κύρια εργαλεία για την επίτευξη του ως άνω στόχου είναι η ελαχιστοποίηση τόσο του υλικού που χρησιμοποιείται κατά τη φάση της παραγωγής όσο και η ποσότητα των βιομηχανικών καταλοίπων. Τα τελευταία υπολογίζονται στο 25% - 30% επί του συνόλου των παραγόμενων απορριμμάτων.

Η ορθή και σύννομη με την ευρωπαϊκή και εθνική νομοθεσία διαχείριση και διάθεση των ρευμάτων αυτών, αλλά παράλληλα και η μέγιστη δυνατή αξιοποίησή τους, συγκεντρώνει έντονο



ερευνητικό ενδιαφέρον από το σύνολο σχεδόν των Σχολών του ΕΜΠ. Με βάση τα ανωτέρω καταδεικνύεται η ανάγκη αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών προβλημάτων με μια ολοκληρωμένη προσέγγιση που απαιτεί σημαντική υλικοτεχνική υποδομή αλλά και εξειδικευμένους επιστήμονες και τεχνικούς και προϋποθέτει συντονισμένες Διασχολικές πρωτοβουλίες με τη συμμετοχή Εργαστηρίων από διαφορετικές Σχολές του ΕΜΠ.

Η πανδημία COVID-19 έχει δυστυχώς αναδείξει πέραν από κάθε αμφιβολία την ανάγκη της εξοικονόμησης και απελευθέρωσης πόρων ούτως ώστε αυτοί να μπορούν να διατεθούν προς εξυπηρέτηση βασικών κοινωνικών αγαθών όπως η δημόσια υγεία. Η διαπίστωση αυτή αποτελεί βασικό επιχείρημα για την ανάπτυξη της παρούσας πρότασης. Η κυκλική οικονομία συντελεί στην επάρκεια πόρων ζήτημα ζωτικής σημασίας για περιόδους lockdown όπου η οικονομική και κοινωνική ευημερία εξαρτάται από την επάρκεια και αυτάρκεια πόρων. Για παράδειγμα, το σύστημα διαχείρισης αποβλήτων μέσω αεριοποίησης μπορεί να αποτελέσει λύση στη διαχείριση αστικών απορριμμάτων συμπεριλαμβανομένων και των νοσοκομειακών σε μικρές αποκεντρωμένες μονάδες σε τοπικό επίπεδο μειώνοντας σημαντικά τον κίνδυνο εξάπλωσης επιδημιών.

Η κυκλική οικονομία έχει προταθεί ως η μόνη βιώσιμη λύση για την ελαχιστοποίηση της εισροής υλικών και της δημιουργίας αποβλήτων. Πρωταρχικός στόχος και κινητήρια δύναμη μίας κυκλικής οικονομίας είναι η αειφόρος χρήση των υλικών, μέσω διαδικασιών ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης, σε όλο τον παραγωγικό και μεταποιητικό κύκλο. Τούτο συντελεί στην ελαχιστοποίηση των απορριμμάτων και εν τέλει στην παραγωγή προϊόντων επιπρόσθετης, πολλαπλάσιας αξίας.

Εν κατακλείδι, το Κέντρο που θα δημιουργηθεί στο πλαίσιο της Πράξης θα αποτελέσει για την Περιφέρεια τον κύριο κόμβο σύμπραξης της έρευνας και της παραγωγής για την αντιμετώπιση των βιοφυσικών περιορισμών της κυκλικότητας των πόρων και της προσπάθειάς μας να αναπτύξουμε και να μεταβούμε σε μοντέλα μιας ισχυρής, ρεαλιστικής και βιώσιμης κυκλικής οικονομίας.

Κύριο άξονα της συγχρηματοδοτούμενης κατά τα ανωτέρω ολοκληρωμένης πρότασης του ΕΜΠ αποτελεί η Ανακύκλωση/Αξιοποίηση μεταλλικών κόνεων και οξειδωμένων παραπροϊόντων βιομηχανικών διεργασιών ως πρώτες ύλες διεργασιών Προσθετικής Κατασκευής (ΠΚ) (3D εκτύπωση) ο οποίος θα περιλαμβάνει τις ακόλουθες μονάδες:

- Μονάδα αποδοτικής αξιοποίησης και μεταποίησης μεταλλικών κόνεων με κατώτερες ποιοτικές προδιαγραφές καθώς και οξειδωμένων παραπροϊόντων βιομηχανικών διεργασιών για τη μετατροπή τους σε υψηλής προστιθέμενης αξίας πρώτες ύλες κατάλληλες για κατεργασίες
- Μονάδα για την ΠΚ (3D printing) μετάλλου με μη-τυποποιημένες μεταλλικές κόνεις οι οποίες θα προκύπτουν από την ανακύκλωση μεταλλικών κόνεων και οξειδωμένων παραπροϊόντων βιομηχανικών διεργασιών μέσω της μονάδας αξιοποίησης και μεταποίησης.
- Μονάδα CNC Fiber Laser Cutting μετάλλου για την κοπή μικρογεωμετριών από υπολείμματα βιομηχανικά επεξεργασμένων μεταλλικών επιφανειών με στόχο τη βελτιστοποίηση εκμετάλλευσης του υλικού.
- Μονάδα Μελέτης και πιστοποίησης της μικροδομής και των μηχανικών χαρακτηριστικών των παραγόμενων υλικών και εξαρτημάτων από τις ως άνω παραγωγικές διαδικασίες.



- Μονάδα μελέτης για τον προσδιορισμό των μηχανικών ιδιοτήτων των προϊόντων σε επίπεδο νανο-κλίμακας και της σύνδεση των ιδιοτήτων αυτών με τη μακροσκοπική μηχανική συμπεριφορά και απόκριση των προϊόντων.

Για τη δημιουργία της προμνησθείσας Μονάδας αποδοτικής αξιοποίησης και μεταποίησης μεταλλικών κόνεων με κατώτερες ποιοτικές προδιαγραφές καθώς και οξειδωμένων παραπροϊόντων βιομηχανικών διεργασιών για τη μετατροπή τους σε υψηλής προστιθέμενης αξίας πρώτες ύλες κατάλληλες για κατεργασίες, το ΕΜΠ πρέπει να προμηθευτεί τον κατάλληλο εξοπλισμό σφαιροποίησης, ήτοι σφαιροποιητή μεταλλικών κόνεων βιομηχανικού τύπου, η εκτιμώμενη αξία του οποίου ανέρχεται στο ποσό των των 300.000,00 ευρώ (άνευ ΦΠΑ).

[...]

I. Ο προς προμήθεια σφαιροποιητής, χρησιμοποιώντας πλάσμα υψηλής ενέργειας, θα χρησιμοποιηθεί ώστε να παράγει εξαιρετικά σφαιρικές και υψηλής πυκνότητας σκόνες μετάλλων για χρήση και αξιοποίησή τους σε συστήματα ΠΚ. Το σύστημα θα πρέπει να χρησιμοποιεί πλάσμα για να μετατρέψει συσσωματωμένες, κακής ποιότητας σκόνες, που δεν πληρούν τις αυστηρές προδιαγραφές φυσικών χαρακτηριστικών και καθαρότητας ώστε να αποτελέσουν πρώτη ύλη για διεργασίες ΠΚ. Ακόμη, σκόνες που παράγονται με τεχνικές ξήρανσης με ψεκασμό ή πυροσυσσωμάτωση, ή γωνιώδεις σκόνες που παράγονται με συμβατικές μεθόδους σύνθλιψης, θα πρέπει να μπορούν να μεταποιηθούν σε σφαιρική σκόνη υψηλής προστιθέμενης αξίας για ΠΚ. Κυριότερα, το σύστημα πρέπει να μπορεί να διαχειριστεί και να μεταποιήσει χαμηλής ποιότητας σκόνη η οποία προκύπτει ως παραπροϊόν/απόβλητο της διεργασίας ΠΚ. Η σκόνη θα τροφοδοτείται με βαρύτητα από την κορυφή και θα ψεκάζεται μέσω του πλάσματος χρησιμοποιώντας διάφορους τύπους ακροφυσίων, η επιλογή των οποίων εξαρτάται από τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά της σκόνης. Τα μεμονωμένα σωματίδια σκόνης θα τήκονται πλήρως και θα στερεοποιούνται ταχύτατα κατά την «πτήση» τους σε σφαιρικό σχήμα. Η επεξεργασμένη με πλάσμα σκόνη πρέπει να είναι πλήρως πυκνή και εξαιρετικά σφαιρική. Η επιφανειακή επιμόλυνση θα μειώνεται, επίσης, σημαντικά μέσω της εξάτμισης των ακαθαρσιών. Η καθαρότητα της σκόνης, η μορφολογία και η επιφανειακή επιμόλυνση θα αλλάζουν κατά τη χρήση, ειδικά το οξυγόνο, το άζωτο και το υδρογόνο ελαχιστοποιούνται, στοιχεία παρελθολής κραμάτων και μεταλλικών ενώσεων, ύψιστης σημασίας για την ποιότητα/καθαρότητα των υλικών ΠΚ που καθορίζουν και την απόδοση των σκόνεων κατά τη διεργασία εκτύπωσης και η οποία είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την ποιότητα και των τελικών παραγόμενων προϊόντων.

Περαιτέρω, για την άρτια λειτουργία του Πρότυπου Διασχολικού Κέντρου που θα δημιουργηθεί στο πλαίσιο της εν θέματι Πράξης, η προς προμήθεια μονάδα σφαιροποίησης θα πρέπει να υποστηρίζει, μεταξύ άλλων, τις κάτωθι εφαρμογές και να επεξεργάζεται τα ακόλουθα υλικά:

- Τροποποίηση μεταλλικών κόνεων μετά από πολλαπλούς κύκλους ΠΚ
- Βελτίωση της ρεολογίας και μείωση των επιπέδων μόλυνσης των τυπικών προϊόντων σκόνης χαμηλού κόστους που παράγονται με ψεκασμό αερίου ή νερού
- Πυρίμαχα μέταλλα υψηλής θερμοκρασίας τήξης όπως Ta, W, Nb και Mo
- Μεταλλικές και κεραμικές σκόνες χημικής σύνθεσης προσαρμοσμένης στις ειδικές απαιτήσεις τελικών εφαρμογών



**Ταυτόχρονα, ο προς προμήθεια εξοπλισμός πρέπει να πληροί τις εξής τεχνολογικές απαιτήσεις:** Ενώ η αγορά και οι εφαρμογές της Άμεσης Σύντηξης Μετάλλου με χρήση Λέιζερ (*Direct Metal Laser Sintering, DMLS*) συνεχώς και εντυπωσιακά αυξάνονται τα τελευταία χρόνια, υπάρχει κοινή άποψη μεταξύ χρηστών και ερευνητών σχετικά με την επαναληψιμότητα της διαδικασίας ως προς τη χημική σύσταση και τις μηχανικές ιδιότητες των τελικών αντικειμένων, τα οποία είναι υψίστης σημασίας. Λόγω των ομοιοτήτων με τη συγκόλληση και των περίπλοκων αλληλεπιδράσεων μεταξύ δέσμης λέιζερ και σωματιδίων μετάλλου, όταν συγκρίνεται η τεχνική DMLS με άλλες διεργασίες σχηματισμού μετάλλων, είναι προφανές ότι η γκάμα των επεξεργάσιμων κραμάτων είναι πολύ περιορισμένη και ο αριθμός των εμπορικά διαθέσιμων κραμάτων υψηλής παραγωγικότητας είναι ακόμη μικρότερος.

Ένας από τους λόγους πίσω από αυτό, είναι ότι το επίπεδο ευαισθησίας της μεταλλικής σκόνης στη δράση του λέιζερ κατά τη διάρκεια της εκτύπωσης, το οποίο δεν είναι ακόμη πλήρως κατανοητό, παρά τις προσπάθειες της επιστημονικής κοινότητας προς διερεύνηση, ενώ το ίδιο ισχύει για τις τελικές μηχανικές ιδιότητες των κατασκευασμένων μερών. Άμεση συνέπεια είναι η επαναχρησιμοποίηση, και (πριν από αυτή), το κοσκίνισμα της χρησιμοποιημένης σκόνης μερικές φορές θεωρείται ως επιπλέον κίνδυνος που επηρεάζει την επαναληψιμότητα των μηχανικών ιδιοτήτων, που παράγει απόβλητα υψηλής αξίας, αυξάνοντας κατά πολύ το κόστος της ΠΚ.

Αφού τυπικά μόνο ένα μικρό ποσοστό της συνολικής σκόνης που περιέχεται στο διανομέα του τριδιάστατου εκτυπωτή χρησιμοποιείται στην πραγματικότητα για την κατασκευή του αντικειμένου, (μόνο 10–50% του όγκου εκτύπωσης), χωρίς σωστή στρατηγική ανακύκλωσης, το κόστος της σκόνης του τελικού αντικειμένου σχεδόν διαπλασιάζεται.

Σύμφωνα με πρόσφατα επιστημονικά άρθρα ανασκόπησης, από αποτελέσματα που πραγματοποιήθηκαν σε πολλά διαφορετικά κράματα (ανοξειδωτους χάλυβες, Ti-6Al-4V, AlSi10Mg, IN718 and IN625, Co-Cr, Scalmalloy)<sup>1,2</sup> όσον αφορά στον χαρακτηρισμό της επαναχρησιμοποιημένης σκόνης και, κυρίως, των μικροδομικών χαρακτηριστικών και μηχανικών ιδιοτήτων των τελικών αντικειμένων που έχουν προκύψει μέσω ΠΚ, είναι ότι, ενώ τα πρώτα είναι αρκετά παρόμοια για το ίδιο κράμα, τα δεύτερα χαρακτηρίζονται με πολύ διάσπαρτα αποτελέσματα. Οι μηχανικές ιδιότητες θα μπορούσαν να βελτιωθούν, να μειωθούν ή να μην επηρεαστούν την επαναχρησιμοποίηση του υλικού πρώτης ύλης. Αυτό το αποτέλεσμα υποδηλώνει ότι θα πρέπει να δοθεί περισσότερη προσοχή στο τι πραγματικά συμβαίνει μέσα στον θάλαμο ελτύπωσης κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης σκόνης-δέσμης λέιζερ και όχι μόνο στην ποιότητα της μεταλλικής σκόνης που χρησιμοποιείται αρχικά ως τροφοδοσία.

Η αλληλεπίδραση μεταξύ του λέιζερ υψηλής ενέργειας που χαρακτηρίζει τον εξοπλισμό DMLS και της μεταλλικής σκόνης, μπορεί να οδηγήσει σε επιμόλυνση της σκόνης μέσω διαφορετικών φαινομένων, συμπεριλαμβανομένης της συσσωμάτωσης, μερική σύντηξη, μερικής/πλήρους οξειδωση,

---

<sup>1</sup> [Material Reuse in Laser Powder Bed Fusion: Side Effects of the Laser—Metal Powder Interaction](#)

<sup>2</sup> [Powder property, microstructure, and creep behavior of a P/M Mo-Si-B based alloy](#)



συμπύκνωμα μεταλλικών ατμών και διασπορά/εκτόξευση υποβαθμισμένων σωματιδίων μεταλλικής πούδρας που δεν συμμετέχουν στη διεργασία σύντηξης.

Αυτά τα φαινόμενα μπορούν να αλλάξουν όχι μόνο τις ιδιότητες της επαναχρησιμοποιούμενης σκόνης (δηλαδή, ικανότητας ροής, χημική σύσταση, πυκνότητα, μέγεθος/μορφολογία σωματιδίων), αλλά και την επιφάνεια (δηλ. τραχύτητα), τη μικροδομή (δηλ. τοπική μεταβολή της χημικής σύνθεσης, σχηματισμός πόρων) και κατ' επέκταση τις μηχανικές ιδιότητες του τελικού αντικειμένου.

Η συμπύκνωση και η σφαιροποίηση σκόνης είναι μια ευρέως αποδεκτή εφαρμογή της τεχνολογίας με επαγωγικά συζευγμένο πλάσμα, ιδιαίτερα συμβατή με τις αυστηρές απαιτήσεις της ταχέως αναπτυσσόμενης βιομηχανίας ΠΚ. Συνίσταται στη θέρμανση και τήξη του υλικού τροφοδοσίας κατά την πτήση που ακολουθείται από την επακόλουθη σταδιακή ψύξη και στερεοποίησή του υπό ελεγχόμενες συνθήκες. Η τεχνολογία επίσης επιτρέπει τη χρήση διαφορετικού μείγματος αερίων ανάλογα με τη χημική σύσταση του επιλεγμένου υλικού σε συνθήκες ατμοσφαιρικής πίεσης ή και χαμηλού κενού.

Ανάλογα με το μέγεθος και τη φαινόμενη πυκνότητα της επεξεργασμένης σκόνης, ο χρόνος πτήσης τους ελέγχεται έτσι ώστε τα τηγμένα σταγονίδια να έχουν επαρκή χρόνο για πλήρη στερεοποίηση πριν φτάσουν στον πυθμένα του θαλάμου του πρωτεύοντος αντιδραστήρα. Τα λεπτότερα σωματίδια, που παρασύρονται από τα αέρια του πλάσματος, ανακτώνται σε ένα φίλτρο του πρωτεύοντος θαλάμου.

- Βελτιωμένες ιδιότητες ροής σκόνης. Τα σφαιροποιημένα σωματίδια παρέχουν μια πιο ομοιογενή και σταθερή ροή κατά την τροφοδοσία. Αυτό επιτρέπει στις ροές να τρέχουν με ταχύτερους ή πιο αργούς ρυθμούς χωρίς προβλήματα φραγμού των κόνεων.
- Μειωμένο πορώδες σκόνης. Το πορώδες αφαιρείται όταν το υλικό τακεί. Αυτό μεταφράζεται σε καλύτερη ποιότητα κόνεων για χρήση σε ΠΚ μετάλλου και παραγωγή τελικών αντικειμένων απαλλαγμένων από ελαττώματα.
- Αυξημένη πυκνότητα σκόνης. Η φαινόμενη πυκνότητα (*apparent density*) και η πυκνότητα της σκόνης μετά από συμπίεση (*tap density*) αυξάνεται με τη δημιουργία σφαιρικών και πυκνών σωματιδίων.
- Σκόνη υψηλής καθαρότητας. Η διαδικασία τήξης κατά την πτήση των σωματιδίων ευνοεί επίσης την καθαρότητα της σκόνης μέσω της επιλεκτικής/δραστικής εξάτμισης στοιχείων παρεμβολής. Η επιμόλυνση σκόνης μπορεί να μειωθεί στα επίπεδα ppm ή ppb σε ένα ή πολλαπλά περάσματα ανάλογα με την αρχική σύσταση του πρόδρομου υλικού.

Επιπροσθέτως, η τεχνολογία του θερμικού πλάσματος, η οποία έχει λάβει μεγάλη ανάπτυξη την τελευταία δεκαετία λόγω της μεταφοράς τεχνογνωσίας από το εργαστηριακό σε βιομηχανικό επίπεδο, χρησιμοποιείται για την αύξηση σφαιρικότητας και πυκνότητας σε εφαρμογές μεταλλικών κόνεων. Παραδείγματα θερμικού πλάσματος αποτελούν το τόξο πλάσματος συνεχούς ρεύματος (*DC plasma arc*) και υψηλής συχνότητας επαγωγικώς συζευγμένου πλάσματος.

Σε σύγκριση με την εκκένωση τόξου συνεχούς ρεύματος (*DC*), μπορεί να ληφθεί μεγαλύτερος όγκος πλάσματος με την τεχνολογία επαγωγικού πλάσματος. Η ροή αερίου είναι επίσης καλύτερη από αυτή του πλάσματος συνεχούς ρεύματος. Δεδομένου ότι ο ρυθμός ροής είναι μια τάξη μεγέθους πιο αργός, είναι δυνατό να θερμανθούν επαρκώς τα υλικά για να προκληθούν οι επιθυμητές αντιδράσεις.



Συνεπώς, αυτό σχετίζεται με τη δυνατότητα επεξεργασίας υλικών με υψηλό σημείο τήξης αλλά και υψηλής πυκνότητας, σωματίδια μεγαλύτερου μεγέθους και οφείλεται στο μεγαλύτερο χρόνο παραμονής/επεξεργασίας του υλικού τροφοδοσίας υπό συνθήκες πλάσματος. Παράλληλα, τα λεπτόκοκκα σωματίδια τα οποία είναι πιθανό να παρασυρθούν στα αέρια του πλάσματος, συλλέγονται από κατάλληλα φίλτρα στον πυθμένα του κύρου θαλάμου αντίδρασης και δεν επιμολύνουν την τροποποιημένη σκόνη. Η τεχνολογία του συζευγμένου πλάσματος δίνει επίσης τη δυνατότητα επεξεργασίας υλικών υπό τις επιθυμητές συνθήκες, σε ένα περιβάλλον με την επιλογή των κατάλληλων κάθε φορά συνθηκών (αερίων) προς αναγωγή, οξείδωση, διάβρωση ή σε ουδέτερη/αδρανή ατμόσφαιρα.

**Ο προς προμήθεια εξοπλισμός πρέπει, λοιπόν, να καλύπτει κατ' ελάχιστον τις κάτωθι προδιαγραφές και απαιτήσεις:**

**A. Γενικά χαρακτηριστικά του συστήματος σφαιροποίησης:**

1. Χρήση της τεχνολογίας επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος για την επεξεργασία μεταλλικών κόνεων
2. Δυνατότητα χρήση διαφορετικών μειγμάτων αερίων ανάλογα με τη χημική σύσταση και απαιτήσεις της εκάστοτε μεταλλικής πούδρας
3. Εύκολη χρήση που δίνει τη δυνατότητα ταχύτατων τροποποιήσεων ως προς την παραγωγή σταθερά υψηλής ποιότητας μεταλλικών κόνεων (τροποποίηση ροής αερίου, αλλαγή αερίου μείγματος, αλλαγή ρυθμού τροφοδοσίας κλπ.), με συνεχή συλλογή παραγόμενων κόνεων
4. Σύστημα ελέγχου κλειστού βρόγχου των κύριων παραμέτρων για αυτόματη τροποποίηση των συνθηκών διεργασίας ανάλογα με το υλικό/ρυθμό τροφοδοσίας για αυτόματη βελτιστοποίηση της διεργασίας παραγωγής και υψηλή επαναληψιμότητα.
5. Σύστημα ελέγχου κλειστού βρόγχου των κύριων παραμέτρων λειτουργίας του συστήματος για αυτόματη ενεργοποίηση δικλείδων ασφαλείας (π.χ. αυτόματη παύση λειτουργίας, συναγερμός) αν κάποιες από τις παραμέτρους είναι εκτός ορίων.
6. Σύστημα ελέγχου εισροής αερίου
7. Καταγραφή συνθηκών διεργασίας σε πραγματικό χρόνο με συχνότητα 1 δευτερόλεπτο (τιμές και αντίστοιχα γραφήματα)
8. Δυνατότητα δημιουργίας προσαρμοσμένων σημείων ελέγχου για επιπλέον ασφάλεια
9. Ειδοποίηση αναγκαιότητας προληπτικών εργασιών συντήρησης και ελέγχου

**B. Κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά:**

1. Σύστημα πλάσματος ισχύος τουλάχιστον 20kW
2. Σύστημα παραγωγής ραδιοσυχνοτήτων: 15kW
3. Σύστημα ψύξης: 15 στάνταρ λίτρα ανά λεπτό (slpm), 4 bars (30kW)
4. Σύστημα παροχής αερίου: 5bar, Ar/N2-He: 150 slpm, H2: 5slpm
5. Εκτόνωση αερίου στο περιβάλλον (ως εκτόνωση πίεσης ασφαλείας)





- 6.** Αντιδραστήρας σφαιροποίησης: ανοξειδωτος χάλυβας, 2πλού τοιχώματος, υδρόψυκτος, στιλβωμένος (χαμηλής επιφανειακής τραχύτητας, Ra15), χωρητικότητας τουλάχιστον 0.8 λίτρων με δυνατότητα έως 2.5 λίτρα χωρίς βαλβίδα απομόνωσης
- 7.** Ενσωματωμένος κυκλωνικός διαχωριστής και ταξινομητής κόνεων: ανοξειδωτος χάλυβας, 2πλού τοιχώματος, υδρόψυκτος, στιλβωμένος (χαμηλής επιφανειακής τραχύτητας, Ra15), χωρητικότητας τουλάχιστον 0.8 λίτρων με δυνατότητα έως 2.5 λίτρα, χωρίς βαλβίδα απομόνωσης
- 8.** Σύστημα συνεχούς συλλογής κόνεων: δοχείο ανοξειδωτου χάλυβα (χωρίς υδρόψυξη), ενσωματωμένο φίλτρο (τουλάχιστον 0.1 m2), χειροκίνητο σύστημα συλλογής σκόνης (με επαναφορά σκόνης, εκτός σύνδεσης), χωρητικότητας τουλάχιστον 0.8 λίτρων με δυνατότητα έως 2.5 λίτρα, χωρίς βαλβίδα απομόνωσης.
- 9.** Δονούμενο σύστημα τροφοδοσίας σκόνης για σταθερό ρυθμό τροφοδοσίας και έναρξη/παύση τροφοδοσίας ανάλογα με τις πειραματικές συνθήκες: αυτόματη ρύθμιση της συχνότητας δονήσεων και δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης του ρυθμού τροφοδοσίας. Τεχνικά χαρακτηριστικά: μέγιστη πίεση 100 kPa (15psig), μέγιστη χωρητικότητα δοχείου 0.41 λίτρα, τροφοδοσία σκόνης από 0.1 έως 5 kg/h (ανάλογα με το είδος της σκόνης ως προς την πυκνότητα και το μέγεθος των σωματιδίων)
- 10.** Δυνατότητα επεξεργασίας πυροφορικών υλικών (χαμηλού σημείου ανάφλεξης, π.χ. τιτανίου και κραμάτων του, αλουμινίου και κραμάτων του) που προϋποθέτει ιδιαίτερο σχεδιασμό και μελέτη για ασφαλή λειτουργία:
- 11.** Μελέτη αποτίμησης επικινδυνότητας
- 12.** Επιπλέον συστήματα/εξαρτήματα, τροποποίηση αντιδραστήρα και συλλέκτη πούδρας, βαλβίδες απομόνωσης για τον συλλέκτη πούδρας και τον κυκλωνικό διαχωριστή, αδρανή ατμόσφαιρα στη μονάδα συλλογής πούδρας
- 13.** Τεχνικά φυλλάδια και αναλυτικές οδηγίες παθητικοποίησης σκόνης καθώς και επιπλέον βημάτων που απαιτούνται κατά τη διαχείριση του εξοπλισμού με πυροφορικά υλικά (π.χ. κατά τον καθαρισμό φίλτρων, απομόνωση πολύ μικρών σωματιδίων για την αποφυγή αυτανάφλεξης σε επαφή με το οξυγόνο)
- 14.** Δυνατότητα χρήσης/σφαιροποίησης υπό ατμόσφαιρα υδρογόνου (αναγωγικό μέσο) για αύξηση της αποδοτικότητας της τεχνολογίας πλάσματος (με εξαίρεση το τιτάνιο)
- 15.** Ανεξάρτητος θάλαμος με εξαερισμό
- 16.** Ανεξάρτητα όργανα μέτρησης ροής Υδρογόνου
- 17.** Δικλείδες ασφαλείας
- 18.** Αναβάθμιση συστήματος με αντλία κενού
- 19.** Τεχνικά φυλλάδια και αναλυτικές οδηγίες για χρήση Υδρογόνου

#### **Γ. Λοιπά χαρακτηριστικά/απαιτήσεις:**

- 1.** Σήμανση CE
- 2.** Εγκατάσταση/σύνδεση και 2ήμερη εκπαίδευση από τεχνικό προσωπικό του κατασκευαστή στο χώρο εγκατάστασης



**3.** Αναλυτικές οδηγίες προαπαιτούμενων χώρου για την ομαλή και ασφαλή εγκατάσταση και λειτουργία του οργάνου

Ο προμηθευτής να αναλάβει την παράδοση του οργάνου στον προκαθορισμένο τόπο εγκατάστασης και να αναλάβει το κόστος συμπεριλαμβανομένων: όλων των εξόδων μεταφοράς με οποιεσδήποτε τερματικές δαπάνες, του συνόλου τελωνειακών δασμών και φόρων, επιβαρύνσεων καθυστέρησης ή απαγόρευσης.

[...]

Στην προκειμένη περίπτωση, **πληρούνται οι ανωτέρω προϋποθέσεις** για την κατ' άρθρο 32 παρ. 2 περ. β' υποπερ. ββ' και γγ' ν. 4412/2016 ανάθεση της εν θέματι προμήθειας, διότι, **κατόπιν ενδελεχούς έρευνας αγοράς**, διαπιστώθηκε ότι **μόνο ένα προϊόν καλύπτει το σύνολο των απαιτούμενων κατά τα ανωτέρω προδιαγραφών** καθώς και ότι **μόνον ένας οικονομικός φορέας παρέχει και διανέμει το εν λόγω προϊόν**. Ειδικότερα, οι ελάχιστες απαιτούμενες κατά τα ανωτέρω προδιαγραφές **πληρούνται μόνο από το σύστημα TEKSPHERO15 της εταιρείας TEKNA (όπως προκύπτει εναργώς από τα οικεία τεχνικά φυλλάδια)**, η οποία διαθέτει εμπειρία τριάντα και πλέον ετών σε τεχνολογία παραγωγής πούδρας και στην ανάπτυξη οργάνων που συνδυάζουν τη τεχνολογία επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος σε αυτοματοποιημένη βιομηχανική διαδικασία με υψηλή επαναληψιμότητα και παραγωγικότητα προηγμένων σκονών υψηλής απόδοσης και υψηλής ποιότητας). Ταυτόχρονα, η τεχνολογία επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος για σφαιροποίηση σκόνης που ενσωματώνεται στο **σύστημα TEKSPHERO15 προστατεύεται από τα κάτωθι διπλώματα ευρεσιτεχνίας:**

Τίτλος	Κωδικός
1. High performance induction plasma torch with a water-cooled ceramic confinement tube	US5200595A <sup>3</sup>
2. High performance induction plasma torch	US 9380693 <sup>4</sup>
3. Induction plasma torch with higher plasma energy density	US10028368 <sup>5</sup>
4. Induction Plasma Synthesis of Nanopowders	US8013269B2 <sup>6</sup>
5. Plasma synthesis of nanopowders	US8859931 <sup>7</sup>

<sup>3</sup> [US5200595A - High performance induction plasma torch with a water-cooled ceramic confinement tube - Google Patents](#)

<sup>4</sup> [US9380693B2 - High performance induction plasma torch - Google Patents](#)

<sup>5</sup> <https://patents.patsnap.com/v/US10028368-induction-plasma-torch-with-higher-plasma-energy-density.html>

<sup>6</sup> <https://patents.google.com/patent/US8013269B2/en>

<sup>7</sup> <https://www.freepatentsonline.com/8859931.pdf>



Ως εκ των ανωτέρω εκτεθέντων, συνάγεται σαφώς ότι ο οικονομικός φορέας ΤΕΚΝΑ είναι, όχι απλά τεχνικά ικανός να υλοποιήσει τη σύμβαση με τον πλέον αποτελεσματικό τρόπο, αλλά και μοναδικός έναντι οιοδήποτε άλλου οικονομικού φορέα (ΕΑΑΔΗΣΥ 88/2019, ΕλΣυν Τμήμα VI 476/2019 κ.ά.).

IV. Επισημαίνεται δε ότι, εν προκειμένω, δεν υφίσταται εύλογη εναλλακτική λύση ή υποκατάστατο και, συνεπώς, η προπεριγραφείσα απουσία ανταγωνισμού δεν είναι αποτέλεσμα τεχνητού περιορισμού των παραμέτρων της σύμβασης (ΕΑΑΔΗΣΥ Δ27/2021). Ειδικότερα, στο πλαίσιο της διενεργηθείσας ενδεδειγμένης έρευνας αγοράς, δεν κατέστη δυνατή η εύρεση (ούτε σε επίπεδο ΕΕ αλλά ούτε και παγκοσμίως) αντίστοιχου από οικονομοτεχνικής άποψης συστήματος σε σχέση με το TekSphero15 της ΤΕΚΝΑ που να καλύπτει τις ανωτέρω προδιαγραφές και απαιτήσεις. Σημειωτέον δε πως, μετά από εκτενή ανασκόπηση, το σύστημα JEOL TP-40020NPS της εταιρείας JEOL αντιπαραβλήθηκε απλώς ως παρεμφερές (βασίζεται στην τεχνολογία του επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος), πλην, όμως, αυτό δεν καλύπτει τις ελάχιστες απαιτήσεις της επίμαχης προμήθειας, αφ' ης στιγμής υστερεί σημαντικά σε προδιαγραφές αλλά και ως προς τις προδιαγεγραμμένες και εγκεκριμένες απαιτήσεις του προγράμματος/έργου που θα υλοποιηθεί στο πλαίσιο της εν θέματι πράξης. Προς επίρρωση τούτου, παραθέτουμε ευθύς κατωτέρω αναλυτική σύγκριση των προαναφερθέντων συστημάτων:

#### Σύγκριση συστημάτων

##### **A. ΤΕΚΝΑ ΤΕΚSPHERO15**

Γενική περιγραφή: Η μονάδα σφαιροποιητή επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος ισχύος 15 kW της Tekna δίνει την ευελιξία εξερεύνησης πολλών διαφορετικών αερίων και συνθηκών πλάσματος, και γρήγορων ρυθμίσεων για την παραγωγή πολλών διαφορετικών παραλλαγών σφαιρικών ή/και νανο υλικών. Είναι εξοπλισμένη με φιλική προς το χρήστη οθόνη αφής που επιτρέπει τη στενή παρακολούθηση και την επίτευξη των βέλτιστων συνθηκών διαδικασίας. Πολλά πειράματα μπορούν να γίνουν σε μια μέρα, ακόμη και με διαφορετικά υλικά, καθώς η μονάδα πλάσματος μπορεί να καθαριστεί εύκολα μεταξύ των εργασιών για την αποφυγή επιμολύνσεων<sup>8</sup>.

##### **B. JEOL TP-40020NPS**

Γενική περιγραφή: Σύστημα πολλαπλών χρήσεων ή ένα σύστημα παραγωγής μικροσκοπικής ποσότητας που χρησιμοποιεί επαγωγικά συζευγμένο πλάσμα ραδιοσυχνότητας υπερυψηλής θερμοκρασίας, υψηλής καθαρότητας και υψηλού πεδίου χημικής αντίδρασης ισχύος 6kW.

Οι κύριες εφαρμογές είναι η σύνθεση νανοσκόνης και η επιφανειακή επεξεργασία λεπτόκοκκης σκόνης. Συμπαγές σύστημα μιας μονάδας, μικρό αποτύπωμα, εύκολη εγκατάσταση και εύκολη λειτουργία<sup>9</sup>.

#### Συγκριτικός πίνακας

<sup>8</sup> Quotation: TekSphero15

<sup>9</sup> [TP-40020NPS Thermal Plasma Nanopowder Synthesis System | Products | JEOL Ltd.](#)



TEKNA TEKSPHERO15	JEOL 40020NPS	TP- Παραπομπή
<b>Ισχύς εξόδου</b>		
15 kW	6 kW	<p><b>TEKNA TekSphero-15</b></p> <p><a href="#">Spheroidization Systems   Tekna</a></p> <p><b>JEOL TP-40020NPS</b></p> <p><a href="#">TP-40020NPS Thermal Plasma Nanopowder Synthesis System   Products   JEOL Ltd.</a></p> <p>JEOL TP-40020NPS: <a href="#">Condensation of cometary silicate dust using an induction thermal plasma system - I. Enstatite and Cl chondritic composition   Astronomy &amp; Astrophysics (A&amp;A) (aanda.org)</a> DOI: 10.1051/0004-6361/202141216, σελ.2</p>
<p>Το Tekna's TekSphero15 έχει υψηλότερη ισχύ εξόδου (15 kW) από το TP-40020NPS (6 kW). Η υψηλότερη ισχύς αυξάνει την παραγωγικότητα καθώς το υλικό μπορεί να τροφοδοτηθεί στη διαδικασία σφαιροποίησης με υψηλότερο ρυθμό τροφοδοσίας. Επιπλέον, όσο πιο χονδροειδής είναι η σκόνη και όσο υψηλότερο είναι το σημείο τήξης, τόσο περισσότερη ισχύς απαιτείται για τη σφαιροποίηση της σκόνης. Η υψηλότερη ισχύς επιτρέπει έτσι τη σφαιροποίηση πιο χονδροειδών σκονών και σκονών με υψηλότερα σημεία τήξης (σε συνάφεια με το τεχνικό αντικείμενο του έργου).</p>		
<b>Μεγέθη σωματιδίων σκόνης τροφοδοσίας</b>		
5 - 500 μm	1 to 100 μm	<p><b>TEKNA TekSphero-15</b></p> <p><a href="#">Spheroidization Systems   Tekna</a></p> <p><b>JEOL TP-40020NPS Brochure</b></p> <p><a href="#">TP-40020NPS Thermal Plasma Nanopowder Synthesis System   Products   JEOL Ltd.</a></p>
<p>Το σύστημα TEKNA TEKSPHERO15 μπορεί να διαχειριστεί σκόνες με μεγαλύτερο εύρος μεγέθους σωματιδίων από το σύστημα JEOL TP-40020NPS (λόγω και υψηλότερης ισχύος εξόδου όπως αναφέρεται παραπάνω). Αυτό δίνει μεγαλύτερη ευελιξία διαχείρισης κόνεων ως πρόδρομες ύλες, όχι μόνο διαχείριση μεταλλικών κόνεων που προκύπτουν ως απόβλητα από διεργασίες ΠΚ, αλλά και την τροποποίηση κόνεων χαμηλής ποιότητας και κόστους ώστε να χρησιμοποιηθούν ως αρχική τροφοδοσία σε συστήματα ΠΚ με τη μέθοδο της Άμεσης Σύντηξης Μετάλλου με χρήση Λέιζερ' (Direct Metal Laser Sintering, DMLS)- σε συνάφεια με το τεχνικό αντικείμενο του έργου.</p>		
<b>Ρυθμός τροφοδοσίας</b>		



0.1 έως 5 kg/h	1 έως 50g/min (0.060 – 3 kg/h)	<p><b>TEKNA TekSphero-15</b></p> <p><a href="#">Spheroidization Systems   Tekna</a></p> <p><b>JEOL TP-4002ONPS Brochure</b></p> <p><a href="#">TP-4002ONPS Thermal Plasma Nanopowder Synthesis System   Products   JEOL Ltd.</a></p>
----------------	-----------------------------------	--

Λαμβάνοντας υπόψη ότι περίπου 5-8kg σκόνης προκύπτουν ως απόβλητο ανά κύκλο εκτύπωσης σε ένα σύστημα Άμεσης Σύντηξης Μετάλλου με χρήση Λέιζερ με το μικρότερο όγκο εκτύπωσης (125x125x125 mm), αρχική τροφοδοσία σκόνης 7-10 kg σκόνης), το σύστημα JEOL TP-4002ONPS κρίνεται μη κατάλληλο για σφαιροποίηση σκόνης και επαναχρησιμοποίησή της σε διεργασίες ΠΚ λόγω πολύ χαμηλότερης τροφοδοσίας/παραγωγικότητας.

**Ψηφιακή κονσόλα ελέγχου - Σύστημα καταγραφής συνθηκών διεργασίας σε πραγματικό χρόνο**

NAI	OXI	<p><b>TEKNA Quotation TekSphero-15</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- σελ. 5 ‘user-friendly touch-screen operation interface allowing the close monitoring and achieving of process conditions’</li> <li>- σελ. 6 ‘User Interface’, 2.1.1</li> </ul> <p><b>JEOL TP-4002ONPS Brochure, σελ. 3-4 ‘Control Box’</b></p>
-----	-----	--

Το σύστημα TekSphero 15 διαθέτει ψηφιακή αλληλεπίδραση με το χειριστή (user interface) με οθόνη αφής που επιτρέπει την καταγραφή/απεικόνιση δεδομένων και παραμέτρων της διεργασίας. Το JEOL TP-4002ONPS είναι εντελώς χειροκίνητο. Σχετικά με τον ψηφιακό έλεγχο της διεργασίας, το TEKNA ελέγχει ψηφιακά, τα:

- Έναρξη διαδικασίας ψύξης νερού, αερίων & ηλεκτρικής ενέργειας ▪ Ανάφλεξη πλάσματος
- Παρακολούθηση και έλεγχος διαδικασίας ▪ Κλείδωμα για ασφαλή απενεργοποίηση του συστήματος εάν κάποια από αυτές τις παραμέτρους είναι εκτός εμβέλειας. ▪ Είσοδος αργού, βοηθητικού αερίου (άζωτο) και υδρογόνου (προαιρετικά) ▪ Μέτρηση ροής αερίου

Σχετικά με την ψηφιακή αλληλεπίδραση με το χειριστή (user interface):

- Διεπαφή χειριστή οθόνης αφής για εμφάνιση συναγερμού και λειτουργία πλάσματος. ▪ Ενεργό περιβάλλον χρήστη με οθόνη αφής TFT ▪ Γραφική παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο με διαστήματα ενός δευτερολέπτου ▪ Καταγραφή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο μέσω ψηφιακών οργάνων (διαστήματα 1 δευτερολέπτου) ▪ Παρακολούθηση συναγερμών και καταγραφή συμβάντων ▪ Διαδικτυακές ρυθμίσεις βαθμονόμησης ▪ Επίπεδα ασφαλείας χειριστή



- Λειτουργία σέρβις με δικλείδες ασφαλείας ▪ Δυνατότητα προσαρμογής των επιπέδων συναγερμού ▪ Ειδοποίηση χρήστη για διαδικασίες συντήρησης.

Τα παραπάνω κρίνονται ως καίρια για την ορθή, απρόσκοπτη, ασφαλή, με τις λιγότερες απώλειες ενεργειακά και ως προς τα χρησιμοποιημένα υλικά (ελαχιστοποίηση αναγκαιών πόρων και κόστους/αύξηση απόδοσης διεργασίας), σε απόλυτη συνάρτηση και με τους στόχους του προγράμματος/έργου και συνάφεια με το τεχνικό αντικείμενο.

### Πεδίο ραδιοσυχνοτήτων γεννήτριας

2-5 MHz	13.56 MHz	<p><b>TEKNA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Induction Plasma System "Teksphero-15" 15 KW: Research Infrastructure (bmbwf.gv.at)</a></li> <li>- <a href="#">Metal and alloy spheroidisation for the Advanced Metals Initiative of South Africa, using high-temperature radio-frequency plasmas (scielo.org.za)</a> <a href="http://dx.doi.org/10.17159/2411-9717/2017/v117n10a8">http://dx.doi.org/10.17159/2411-9717/2017/v117n10a8</a></li> </ul> <p><b>JEOL TP-40020NPS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Condensation of cometary silicate dust using an induction thermal plasma system – I. Enstatite and Cl chondritic composition   Astronomy &amp; Astrophysics (A&amp;A) (aanda.org) DOI: <a href="https://doi.org/10.1051/0004-6361/202141216">https://doi.org/10.1051/0004-6361/202141216</a>, σελ. 2</a></li> <li>- JEOL TP-40020NPS Brochure, σελ. 17</li> </ul>
---------	-----------	---

Το TEKNA TekSphero15 λειτουργεί μεταξύ 2-5 MHz έναντι 13,56 MHz για το JEOL TP-40020NPS. Η τεχνολογία της Tekna έχει σύστημα αυτορυθμιζόμενης συχνότητας για να διασφαλίζει τη βέλτιστη σύζευξη μεταξύ της γεννήτριας και του πλάσματος, η οποία απαιτείται για να διασφαλιστεί ότι η ισχύς μπορεί να ρέει αποτελεσματικά από τη γεννήτρια στο πλάσμα. Αυτό διασφαλίζει ότι όταν αλλάζει το φορτίο του πλάσματος, (π.χ. όταν η πίεση αυξάνεται κατά τη διάρκεια της σειράς ανάφλεξης ή όταν αλλάζει η σύνθεση του αερίου), η σύζευξη παραμένει ακόμα αποτελεσματική λόγω προσαρμογής της συχνότητας. Σε ένα σύστημα με σταθερή συχνότητα όπως το JEOL TP-40020NPS, μια μεταβολή του φορτίου του πλάσματος προκαλεί απώλεια της απόδοσης της μετάδοσης ισχύος από τη γεννήτρια στο πλάσμα και μπορεί επίσης να οδηγήσει στην εξαφάνιση του πλάσματος, σταματώντας ακαριαία τη διεργασία.

### Σφαιροποίηση κόνεων μέσω τεχνολογίας επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος

NAI	Ως μία από τις	<b>TEKNA TekSphero15, Quotation TekSphero15</b>
-----	----------------	---



	εφαρμογές, όχι κύρια	<p>Άρθρο 2.2.1 και 2.2.3 της προσφοράς 'Quotation : TekSphero15'</p> <p><b>JEOL TP-40020NPS Brochure</b></p> <p><a href="#">TP-40020NPS Thermal Plasma Nanopowder Synthesis System   Products   JEOL Ltd.</a></p>
<p>Σύμφωνα με την ιστοσελίδα της JEOL, το σύστημα TP-40020NPS έχει σχεδιαστεί κυρίως για σύνθεση νανοϋλικών σε μορφή σκόνης. Η σφαιροποίηση σκόνης αναφέρεται ως παράπλευρη εφαρμογή, ωστόσο ο σχεδιασμός του συστήματος που εμφανίζεται δεν είναι κατάλληλος για την αποτελεσματική σφαιροποίηση σκόνης, καθώς ο αντιδραστήρας είναι πολύ μικρός και δεν διαχωρίζει τη λεπτόκοκκη από αυτή με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά. Η συλλογή γίνεται σε παρτίδες και όχι με συνεχή τρόπο.</p> <p>Το σύστημα TEKNA Teksphero 15 έχει σχεδιαστεί για σφαιροποίηση σκόνης με μεγαλύτερο αντιδραστήρα για να αφήνει αρκετό χρόνο ώστε να στερεοποιηθεί η σκόνη κατά την αιώρηση/μεταφορά, διαθέτει κυκλωνικό διαχωριστή με σκοπό να ψυχθεί και να διαχωριστεί η χονδρόκοκκη από τη λεπτόκοκκη σκόνη και έναν συλλέκτη σκόνης για τη συλλογή της λεπτόκοκκης σκόνης. Επιπλέον, η σκόνη του αντιδραστήρα, του κυκλώνα και του συλλέκτη μπορεί να συλλέγεται χωριστά με μια διπλή βαλβίδα που επιτρέπει τη συνεχή λειτουργία. Αυτό είναι κρίσιμο για τη σφαιροποίηση δραστικών μετάλλων, όπως το Ti και το Al, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του έργου (τεχνικό αντικείμενο). Επιπλέον, το σύστημα TekSphero 15 μπορεί εύκολα να αναβαθμιστεί σε σύστημα σύνθεσης νανοϋλικών σε μορφή σκόνης ή/και σύστημα θερμικού ψεκασμού, προσδίδοντας μεγάλη ευελιξία και τη δυνατότητα χρήσης σε πολλαπλά πεδία εφαρμογών στο μέλλον.</p>		
<p><b>Χρήση αερίου Υδρογόνου</b></p>		
NAI	Χρειάζεται περαιτέρω εξέταση των μέτρων ασφαλείας	<p><b>TEKNA Teksphero15</b>, Quotation TekSphero15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Σελ. 6, '2.1.1 Control console'</li> <li>- σελ. 13 '2.3 General options', '2.3.1 Tek15 - Hydrogen Upgrade'</li> <li>- σελ. 15 no.7 'Gas supply'</li> <li>- σελ. 17, '6 Commercial Conditions', '6.1 Tek-15 kW System'</li> </ul> <p><b>JEOL TP-40020NPS Brochure</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- σελ. 4 'Gases for plasma', H<sub>2</sub>: 'Consideration of safety measures is required'</li> </ul>
<p>Πλεονέκτημα του συστήματος TEKNA Teksphero15 αποτελεί η χρήση αερίου υδρογόνου για αύξηση</p>		



της μεταφοράς θερμότητας/δημιουργία αναγωγικής ατμόσφαιρας στο θάλαμο σφαιροποίησης, παρέχοντας όλες τις απαραίτητες διαδικασίες και συστάσεις ασφαλείας και πρόσθετα εξαρτήματα/εξοπλισμό:

- Ανεξάρτητο θάλαμο αερίου με εξαερισμό
- Ανεξάρτητοι μετρητές εισόδου και ροής αερίου υδρογόνου
- Δικλείδες ασφαλείας
- Αναβάθμιση αντλίας κενού

Αντιθέτως, στο επίσημο φυλλάδιο του συστήματος JEOL TP-40020NPS, αναφέρεται ότι η χρήση αναγωγικής ατμόσφαιρας υδρογόνου, χρήζει περαιτέρω μέτρων ασφαλείας.

### **Επιστημονική έρευνα βάσει σχετικής βιβλιογραφίας**

Από την επιστημονική έρευνα που διενεργήθηκε για την εύρεση σχετικής βιβλιογραφίας, προέκυψαν τα παρακάτω: Στη διεθνή βιβλιογραφία, το σύστημα της JEOL<sup>10,11,12,13,14,15,16,17,18</sup> αναφέρεται πως χρησιμοποιείται μόνο ως σύστημα μικρής παραγωγικότητας προηγμένων νανοκόνεων προσαρμοσμένων ιδιοτήτων για ερευνητικούς σκοπούς. Στον αντίποδα, το σύστημα της TEKNA (εταιρεία η οποία δραστηριοποιείται κυρίως στην παραγωγή κόνεων και ανακύκλωσής τους για την τεχνολογία της προσθετικής κατασκευής-ΠΚ) αναφέρεται κατά κόρον πως χρησιμοποιείται ως τέτοιο, με τα ανωτέρω τεχνικά χαρακτηριστικά. Επιπλέον, η συγκεκριμένη εταιρεία έχει επιλεγεί ως αποκλειστικός συνεργάτης/πάροχος της τεχνολογίας της στην BOEING για τις συγκεκριμένες εφαρμογές<sup>19</sup>. Όπως αναφέρεται σε σχετικές δημοσιεύσεις<sup>20,21,22,23,24,25,26,27</sup> σε έγκριτα επιστημονικά

<sup>10</sup> [Synthesis of R-TM hard magnetic powder by thermal plasma](#)

<sup>11</sup> [Synthesis of GEMS analogue particles with condensation experiments](#)

<sup>12</sup> [Condensation of cometary silicate dust using an induction thermal plasma system - I. Enstatite and Cl chondritic composition](#)

<sup>13</sup> [Reproduction of GEMS-like materials in the induction thermal plasma system](#)

<sup>14</sup> [Computational Study of Quenching Effects on Growth Processes and Size Distributions of Silicon Nanoparticles at a Thermal Plasma Tail \(mdpi.com\)](#)

<sup>15</sup> [Formation of Transition Alumina Dust around Asymptotic Giant Branch Stars: Condensation Experiments using Induction Thermal Plasma Systems](#)

<sup>16</sup> [Highly Conductive Al/Al Interfaces in Ultrafine Grained Al Compact Prepared by Low Oxygen Powder Metallurgy Technique](#)

<sup>17</sup> [Evaluation of compositional homogeneity of Fe-Co alloy nanoparticles prepared by thermal plasma synthesis](#)

<sup>18</sup> [Anisotropic Sm-Co nanopowder prepared by induction thermal plasma](#)

<sup>19</sup> [Tekna is the first worldwide supplier qualified by Boeing for additive manufacturing powders](#)

<sup>20</sup> [Powder property, microstructure, and creep behavior of a P/M Mo-Si-B based alloy - ScienceDirect](#)





περιοδικά, οι επεξεργασμένες κόνεις μέσω του συστήματος της ΤΕΚΝΑ, χαρακτηρίζονται από υψηλή σφαιρικότητα και ικανότητα ροής (*flow ability*), ενώ η καθαρότητα της τελικής πούδρας βελτιώθηκε (π.χ. ως προς την περιεκτικότητα σε οξυγόνο), ακόμα και σε περιπτώσεις όπου ως πρόδρομο υλικό χρησιμοποιούνται σκόνες που έχουν προέλθει από μηχανική κραματοποίηση<sup>28</sup>. Ακολουθούν χαρακτηριστικές εικόνες από διεθνή βιβλιογραφία.

**Παράθεση χαρακτηριστικών εικόνων κόνεων τροφοδοσίας και επεξεργασμένων κόνεων μέσω πλάσματος με την τεχνολογία της ΤΕΚΝΑ: αύξηση σφαιρικότητας έως και 100%, αύξηση φαινόμενης πυκνότητας (*apparent density*) και πυκνότητα της σκόνης μετά από συμπίεση (*tap density*) και ικανότητας ροής (*flow ability*) (Πηγή: *Recycling spherical powders\_TiUSA2015.pdf*, σελ. 9-10)**

[...]

**Ν. Συμπερασματικά, για όλους τους παραπάνω λόγους, το ίδρυμά μας αιτείται, δια του παρόντος, την κατ' άρθρο 2 παρ. 2 περ. γ' υποπερ. δδ' ν. 4013/2011 παροχή σύμφωνης γνώμης της Αρχής Σας για την προσφυγή σε διαδικασία διαπραγμάτευσης, χωρίς προηγούμενη δημοσίευση, κατ' άρθρο 32 παρ. 2 περ. β' υποπερ. ββ' (απουσία ανταγωνισμού για τεχνικούς λόγους) και γγ' (προστασία αποκλειστικών δικαιωμάτων) του ν. 4412/2016, προς τον σκοπό ανάθεσης της προμήθειας με το παραπάνω φυσικό και οικονομικό αντικείμενο στον οικονομικό φορέα ΤΕΚΝΑ, στο πλαίσιο της πράξης «Πρότυπο Κέντρο Ανάπτυξης διεργασιών και προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας από την αξιοποίηση/εκμετάλλευση αποβλήτων, απορριμμάτων και υπολειμμάτων», η οποία έχει ενταχθεί στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Αττική 2014-2020» με Κωδικό ΟΠΣ 5062122.»**

Τέλος, με το ίδιο ως άνω εξεταζόμενο αίτημά του, ο αιτών φορέας προσκόμισε τα εξής έγγραφα και στοιχεία:

- Την υπ' αριθ. πρωτ. 1852/16.6.2021 απόφαση του Περιφερειάρχη Αττικής, με την οποία εντάχθηκε στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Αττική 2014-2020» με Κωδικό ΟΠΣ 5062122 η Πράξη «Πρότυπο Κέντρο Ανάπτυξης διεργασιών και προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας από την

---

<sup>21</sup> [Spheroidization by Plasma Processing and Characterization of Stainless Steel Powder for 3D Printing | SpringerLink](#)

<sup>22</sup> [Plasma power can make better powders - ScienceDirect](#)

<sup>23</sup> [Titanium and zirconium metal powder spheroidization by thermal plasma processes \(scielo.org.za\)](#)

<sup>24</sup> [Metals | Free Full-Text | Plasma Spheroidisation of Irregular Ti6Al4V Powder for Powder Bed Fusion \(mdpi.com\)](#)

<sup>25</sup> [Production of spherical powders on the basis of group IV metals for additive manufacturing | SpringerLink](#)

<sup>26</sup> [Induction Plasma Technology Applied to Powder Manufacturing: Example of Titanium-Based Materials | Scientific.Net](#)

<sup>27</sup> [Study on the flow properties of Ti-6Al-4V powders prepared by radio-frequency plasma spheroidization - ScienceDirect](#)

<sup>28</sup> [Thermal Plasma Spheroidization of High-Nitrogen Stainless Steel Powder Alloys Synthesized by Mechanical Alloying | SpringerLink](#)



αξιοποίηση/εκμετάλλευση αποβλήτων, απορριμμάτων και υπολειμμάτων» με δικαιούχο το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

- Το υποβληθέν και εγκριθέν Τεχνικό Δελτίο Πράξης.
- Τα τεχνικά φυλλάδια του συστήματος TEKNA TEKSPHERO15.
- Τα τεχνικά φυλλάδια του συστήματος JEOL TP-40020NPS.
- Τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας του συστήματος TEKNA TEKSPHERO15.
- Την οικονομική προσφορά της εταιρείας TEKNA.
- Την από 4-1-2022 υπεύθυνη δήλωση του κ. Κωνσταντίνου Χαριτίδη, Καθηγητή της Σχολής Χημικών Μηχανικών του ΕΜΠ.
- Την ανωτέρω αναφερόμενη σχετική βιβλιογραφία.

2. Περαιτέρω, με το με α.π. εισερχ. Ε.Α.Α.ΔΗ.ΣΥ. 1034/18.02.2022 μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου της Διεύθυνσης Οικονομικών Υπηρεσιών του Ε.Μ.Π. διαβιβάσθηκε στην Αρχή σχέδιο απόφασης του Πρυτανικού Συμβουλίου του εν λόγω φορέα για την έγκριση της προσφυγής του στην εξεταζόμενη διαδικασία διαπραγμάτευσης καθώς επίσης και για την «έγκριση των όρων της σχετικής πρόσκλησης ως και των οικείων τεχνικών προδιαγραφών», συνοδευόμενο από τα σχέδια της σχετικής πρόσκλησης και της σχετικής τεχνικής περιγραφής του φυσικού αντικειμένου της εξεταζόμενης σύμβασης, όπως επίσης καθορίσθηκε η προβλεπόμενη διάρκεια της οικείας σύμβασης σε οκτώ (8) μήνες από την υπογραφή της προκειμένου για την παράδοση και την πλήρη εγκατάσταση του προς προμήθεια εξοπλισμού.

Ειδικότερα, στο προσκομισθέν σχέδιο τεύχους τεχνικής περιγραφής του φυσικού αντικειμένου της εξεταζόμενης σύμβασης προβλέπονται, μεταξύ άλλων, τα εξής:

«1. Ενώ η αγορά και οι εφαρμογές της Άμεσης Σύντηξης Μετάλλου με χρήση Λέιζερ (Direct Metal Laser Sintering, DMLS) συνεχώς και εντυπωσιακά αυξάνονται τα τελευταία χρόνια, υπάρχει κοινή άποψη μεταξύ χρηστών και ερευνητών σχετικά με την επαναληψιμότητα της διαδικασίας ως προς τη χημική σύσταση και τις μηχανικές ιδιότητες των τελικών αντικειμένων, τα οποία είναι υψίστης σημασίας. Λόγω των ομοιοτήτων με τη συγκόλληση και των περίπλοκων αλληλεπιδράσεων μεταξύ δέσμης λέιζερ και σωματιδίων μετάλλου, όταν συγκρίνεται η τεχνική DMLS με άλλες διεργασίες σχηματισμού μετάλλων, είναι προφανές ότι η γκάμα των επεξεργάσιμων κραμάτων είναι πολύ περιορισμένη και ο αριθμός των εμπορικά διαθέσιμων κραμάτων υψηλής παραγωγικότητας είναι ακόμη μικρότερος.

Ένας από τους λόγους πίσω από αυτό, είναι ότι το επίπεδο ευαισθησίας της μεταλλικής σκόνης στη δράση του λέιζερ κατά τη διάρκεια της εκτύπωσης, το οποίο δεν είναι ακόμη πλήρως κατανοητό, παρά τις προσπάθειες της επιστημονικής κοινότητας προς διερεύνηση, ενώ το ίδιο ισχύει για τις τελικές μηχανικές ιδιότητες των κατασκευασμένων μερών. Άμεση συνέπεια είναι η επαναχρησιμοποίηση, και (πριν από αυτή), το κοσκίνισμα της χρησιμοποιημένης σκόνης μερικές φορές θεωρείται ως επιπλέον κίνδυνος που επηρεάζει την επαναληψιμότητα των μηχανικών ιδιοτήτων, που παράγει απόβλητα υψηλής αξίας, αυξάνοντας κατά πολύ το κόστος της ΠΚ.



Αφού τυπικά μόνο ένα μικρό ποσοστό της συνολικής σκόνης που περιέχεται στο διανομέα του τριδιάστατου εκτυπωτή χρησιμοποιείται στην πραγματικότητα για την κατασκευή του αντικειμένου, (μόνο 10–50% του όγκου εκτύπωσης), χωρίς σωστή στρατηγική ανακύκλωσης, το κόστος της σκόνης του τελικού αντικειμένου σχεδόν διπλασιάζεται.

Σύμφωνα με πρόσφατα επιστημονικά άρθρα ανασκόπησης, από αποτελέσματα που πραγματοποιήθηκαν σε πολλά διαφορετικά κράματα (ανοξειδωτους χάλυβες, Ti-6Al-4V, AlSi10Mg, IN718 and IN625, Co-Cr, Scalmalloy)<sup>29,30</sup> όσον αφορά στον χαρακτηρισμό της επαναχρησιμοποιημένης σκόνης και, κυρίως, των μικροδομικών χαρακτηριστικών και μηχανικών ιδιοτήτων των τελικών αντικειμένων που έχουν προκύψει μέσω ΠΚ, είναι ότι, ενώ τα πρώτα είναι αρκετά παρόμοια για το ίδιο κράμα, τα δεύτερα χαρακτηρίζονται με πολύ διάσπαρτα αποτελέσματα. Οι μηχανικές ιδιότητες θα μπορούσαν να βελτιωθούν, να μειωθούν ή να μην επηρεαστούν την επαναχρησιμοποίηση του υλικού πρώτης ύλης. Αυτό το αποτέλεσμα υποδηλώνει ότι θα πρέπει να δοθεί περισσότερη προσοχή στο τι πραγματικά συμβαίνει μέσα στον θάλαμο εκτύπωσης κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης σκόνης-δέσμης λέιζερ και όχι μόνο στην ποιότητα της μεταλλικής σκόνης που χρησιμοποιείται αρχικά ως τροφοδοσία.

Η αλληλεπίδραση μεταξύ του λέιζερ υψηλής ενέργειας που χαρακτηρίζει τον εξοπλισμό DMLS και της μεταλλικής σκόνης, μπορεί να οδηγήσει σε επιμόλυνση της σκόνης μέσω διαφορετικών φαινομένων, συμπεριλαμβανομένης της συσσωμάτωσης, μερική σύντηξη, μερικής/πλήρης οξείδωση, συμπύκνωση μεταλλικών ατμών και διασπορά/εκτόξευση υποβαθμισμένων σωματιδίων μεταλλικής πούδρας που δεν συμμετέχουν στη διεργασία σύντηξης.

Αυτά τα φαινόμενα μπορούν να αλλάξουν όχι μόνο τις ιδιότητες της επαναχρησιμοποιούμενης σκόνης (δηλαδή, ικανότητας ροής, χημική σύσταση, πυκνότητα, μέγεθος/μορφολογία σωματιδίων), αλλά και την επιφάνεια (δηλ. τραχύτητα), τη μικροδομή (δηλ. τοπική μεταβολή της χημικής σύνθεσης, σχηματισμός πόρων) και κατ' επέκταση τις μηχανικές ιδιότητες του τελικού αντικειμένου.

Η συμπύκνωση και η σφαιροποίηση σκόνης είναι μια ευρέως αποδεκτή εφαρμογή της τεχνολογίας με επαγωγικά συζευγμένο πλάσμα, ιδιαίτερα συμβατή με τις αυστηρές απαιτήσεις της ταχέως αναπτυσσόμενης βιομηχανίας ΠΚ. Συνίσταται στη θέρμανση και τήξη του υλικού τροφοδοσίας κατά την πτήση που ακολουθείται από την επακόλουθη σταδιακή ψύξη και στερεοποίησή του υπό ελεγχόμενες συνθήκες. Η τεχνολογία επίσης επιτρέπει τη χρήση διαφορετικού μείγματος αερίων ανάλογα με τη χημική σύσταση του επιλεγμένου υλικού σε συνθήκες ατμοσφαιρικής πίεσης ή και χαμηλού κενού.

Ανάλογα με το μέγεθος και τη φαινόμενη πυκνότητα της επεξεργασμένης σκόνης, ο χρόνος πτήσης τους ελέγχεται έτσι ώστε τα τηγμένα σταγονίδια να έχουν επαρκή χρόνο για πλήρη στερεοποίηση πριν

---

<sup>29</sup> [Material Reuse in Laser Powder Bed Fusion: Side Effects of the Laser—Metal Powder Interaction](#)

<sup>30</sup> [Powder property, microstructure, and creep behavior of a P/M Mo-Si-B based alloy](#)



φτάσουν στον πυθμένα του θαλάμου του πρωτεύοντος αντιδραστήρα. Τα λεπτότερα σωματίδια, που παρασύρονται από τα αέρια του πλάσματος, ανακτώνται σε ένα φίλτρο του πρωτεύοντος θαλάμου.

Βελτιωμένες ιδιότητες ροής σκόνης. Τα σφαιροποιημένα σωματίδια παρέχουν μια πιο ομοιογενή και σταθερή ροή κατά την τροφοδοσία. Αυτό επιτρέπει στις ροές να τρέχουν με ταχύτερους ή πιο αργούς ρυθμούς χωρίς προβλήματα φραγμού των κόνεων.

Μειωμένο πορώδες σκόνης. Το πορώδες αφαιρείται όταν το υλικό τακεί. Αυτό μεταφράζεται σε καλύτερη ποιότητα κόνεων για χρήση σε ΠΚ μετάλλου και παραγωγή τελικών αντικειμένων απαλλαγμένων από ελαττώματα.

Αυξημένη πυκνότητα σκόνης. Η φαινόμενη πυκνότητα (apparent density) και η πυκνότητα της σκόνης μετά από συμπίεση (tap density) αυξάνεται με τη δημιουργία σφαιρικών και πυκνών σωματιδίων.

Σκόνη υψηλής καθαρότητας. Η διαδικασία τήξης κατά την πτήση των σωματιδίων ευνοεί επίσης την καθαρότητα της σκόνης μέσω της επιλεκτικής/δραστικής εξάτμισης στοιχείων παρεμβολής. Η επιμόλυνση σκόνης μπορεί να μειωθεί στα επίπεδα ppm ή ppb σε ένα ή πολλαπλά περάσματα ανάλογα με την αρχική σύσταση του πρόδρομου υλικού.

Επιπροσθέτως, η τεχνολογία του θερμικού πλάσματος, η οποία έχει λάβει μεγάλη ανάπτυξη την τελευταία δεκαετία λόγω της μεταφοράς τεχνογνωσίας από το εργαστηριακό σε βιομηχανικό επίπεδο, χρησιμοποιείται για την αύξηση σφαιρικότητας και πυκνότητας σε εφαρμογές μεταλλικών κόνεων. Παραδείγματα θερμικού πλάσματος αποτελούν το τόξο πλάσματος συνεχούς ρεύματος (DC plasma arc) και υψηλής συχνότητας επαγωγικός συζευγμένου πλάσματος.

Σε σύγκριση με την εκκένωση τόξου συνεχούς ρεύματος (DC), μπορεί να ληφθεί μεγαλύτερος όγκος πλάσματος με την τεχνολογία επαγωγικού πλάσματος. Η ροή αερίου είναι επίσης καλύτερη από αυτή του πλάσματος συνεχούς ρεύματος. Δεδομένου ότι ο ρυθμός ροής είναι μια τάξη μεγέθους πιο αργός, είναι δυνατό να θερμανθούν επαρκώς τα υλικά για να προκληθούν οι επιθυμητές αντιδράσεις.

Συνεπώς, αυτό σχετίζεται με τη δυνατότητα επεξεργασίας υλικών με υψηλό σημείο τήξης αλλά και υψηλής πυκνότητας, σωματίδια μεγαλύτερου μεγέθους και οφείλεται στο μεγαλύτερο χρόνο παραμονής/επεξεργασίας του υλικού τροφοδοσίας υπό συνθήκες πλάσματος. Παράλληλα, τα λεπτόκοκκα σωματίδια τα οποία είναι πιθανό να παρασυρθούν στα αέρια του πλάσματος, συλλέγονται από κατάλληλα φίλτρα στον πυθμένα του κύριου θαλάμου αντίδρασης και δεν επιμολύνουν την τροποποιημένη σκόνη. Η τεχνολογία του συζευγμένου πλάσματος δίνει επίσης τη δυνατότητα επεξεργασίας υλικών υπό τις επιθυμητές συνθήκες, σε ένα περιβάλλον με την επιλογή των κατάλληλων κάθε φορά συνθηκών (αερίων) προς αναγωγή, οξείδωση, διάβρωση ή σε ουδέτερη/αδρανή ατμόσφαιρα.

Παράθεση χαρακτηριστικών εικόνων κόνεων τροφοδοσίας και επεξεργασμένων κόνεων μέσω πλάσματος με την τεχνολογία της TEKNA: αύξηση σφαιρικότητας έως και 100%, αύξηση φαινόμενης



πυκνότητας (*apparent density*) και πυκνότητα της σκόνης μετά από συμπίεση (*tap density*) και ικανότητας ροής (*flow ability*) (Πηγή: *Recycling spherical powders\_TiUSA2015.pdf*, σελ. 9-10)

[...]

Ανακύκλωση κόνεων κράματος Τιτανίου(Ti-6Al-4V): σύγκριση πριν/μετά την επεξεργασία μέσω επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος (Πηγή: *Recycling spherical powders\_TiUSA2015.pdf*, σελ.12-13)

[...]

**II.** Ο προς προμήθεια σφαιροποιητής, χρησιμοποιώντας πλάσμα υψηλής ενέργειας, θα χρησιμοποιηθεί ώστε να παράγει εξαιρετικά σφαιρικές και υψηλής πυκνότητας σκόνες μετάλλων για χρήση και αξιοποίησή τους σε συστήματα ΠΚ. Το σύστημα θα πρέπει να χρησιμοποιεί πλάσμα για να μετατρέψει συσσωματωμένες, κακής ποιότητας σκόνες, που δεν πληρούν τις αυστηρές προδιαγραφές φυσικών χαρακτηριστικών και καθαρότητας ώστε να αποτελέσουν πρώτη ύλη για διεργασίες ΠΚ. Ακόμη, σκόνες που παράγονται με τεχνικές ξήρανσης με ψεκασμό ή πυροσυσσωμάτωση, ή γωνιώδεις σκόνες που παράγονται με συμβατικές μεθόδους σύνθλιψης, θα πρέπει να μπορούν να μεταποιηθούν σε σφαιρική σκόνη υψηλής προστιθέμενης αξίας για ΠΚ. Κυριότερα, το σύστημα πρέπει να μπορεί να διαχειριστεί και να μεταποιήσει χαμηλής ποιότητας σκόνη η οποία προκύπτει ως παραπροϊόν/απόβλητο της διεργασίας ΠΚ. Η σκόνη θα τροφοδοτείται με βαρύτητα από την κορυφή και θα ψεκάζεται μέσω του πλάσματος χρησιμοποιώντας διάφορους τύπους ακροφυσίων, η επιλογή των οποίων εξαρτάται από τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά της σκόνης. Τα μεμονωμένα σωματίδια σκόνης θα τήκονται πλήρως και θα στερεοποιούνται ταχύτατα κατά την «πτήση» τους σε σφαιρικό σχήμα. Η επεξεργασμένη με πλάσμα σκόνη πρέπει να είναι πλήρως πυκνή και εξαιρετικά σφαιρική. Η επιφανειακή επιμόλυνση θα μειώνεται, επίσης, σημαντικά μέσω της εξάτμισης των ακαθαρσιών. Η καθαρότητα της σκόνης, η μορφολογία και η επιφανειακή επιμόλυνση θα αλλάζουν κατά τη χρήση, ειδικά το οξυγόνο, το άζωτο και το υδρογόνο ελαχιστοποιούνται, στοιχεία παρεμβολής κραμάτων και μεταλλικών ενώσεων, ύψιστης σημασίας για την ποιότητα/καθαρότητα των υλικών ΠΚ που καθορίζουν και την απόδοση των σκόνεων κατά τη διεργασία εκτύπωσης και η οποία είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την ποιότητα και των τελικών παραγόμενων προϊόντων.

Περαιτέρω, για την άρτια λειτουργία του Πρότυπου Διασχολικού Κέντρου που θα δημιουργηθεί στο πλαίσιο της εν θέματι Πράξης, η προς προμήθεια μονάδα σφαιροποίησης θα πρέπει να υποστηρίζει, μεταξύ άλλων, τις κάτωθι εφαρμογές και να επεξεργάζεται τα ακόλουθα υλικά: Τροποποίηση μεταλλικών κόνεων μετά από πολλαπλούς κύκλους ΠΚ, Βελτίωση της ρεολογίας και μείωση των επιπέδων μόλυνσης των τυπικών προϊόντων σκόνης χαμηλού κόστους που παράγονται με ψεκασμό αερίου ή νερού, Πυρίμαχα μέταλλα υψηλής θερμοκρασίας τήξης όπως Ta, W, Nb και Mo, Μεταλλικές και κεραμικές σκόνες χημικής σύνθεσης προσαρμοσμένης στις ειδικές απαιτήσεις τελικών εφαρμογών.

**Ταυτόχρονα, ο προς προμήθεια εξοπλισμός πρέπει να πληροί τις εξής τεχνολογικές απαιτήσεις:**

Ενώ η αγορά και οι εφαρμογές της Άμεσης Σύντηξης Μετάλλου με χρήση Λέιζερ (*Direct Metal Laser Sintering, DMLS*) συνεχώς και εντυπωσιακά αυξάνονται τα τελευταία χρόνια, υπάρχει κοινή άποψη



μεταξύ χρηστών και ερευνητών σχετικά με την επαναληψιμότητα της διαδικασίας ως προς τη χημική σύσταση και τις μηχανικές ιδιότητες των τελικών αντικειμένων, τα οποία είναι υψίστης σημασίας. Λόγω των ομοιοτήτων με τη συγκόλληση και των περίπλοκων αλληλεπιδράσεων μεταξύ δέσμης λέιζερ και σωματιδίων μετάλλου, όταν συγκρίνεται η τεχνική DMLS με άλλες διεργασίες σχηματισμού μετάλλων, είναι προφανές ότι η γκάμα των επεξεργάσιμων κραμάτων είναι πολύ περιορισμένη και ο αριθμός των εμπορικά διαθέσιμων κραμάτων υψηλής παραγωγικότητας είναι ακόμη μικρότερος.

Ένας από τους λόγους πίσω από αυτό, είναι ότι το επίπεδο ευαισθησίας της μεταλλικής σκόνης στη δράση του λέιζερ κατά τη διάρκεια της εκτύπωσης, το οποίο δεν είναι ακόμη πλήρως κατανοητό, παρά τις προσπάθειες της επιστημονικής κοινότητας προς διερεύνηση, ενώ το ίδιο ισχύει για τις τελικές μηχανικές ιδιότητες των κατασκευασμένων μερών. Άμεση συνέπεια είναι η επαναχρησιμοποίηση, και (πριν από αυτή), το κοσκίνισμα της χρησιμοποιημένης σκόνης μερικές φορές θεωρείται ως επιπλέον κίνδυνος που επηρεάζει την επαναληψιμότητα των μηχανικών ιδιοτήτων, που παράγει απόβλητα υψηλής αξίας, αυξάνοντας κατά πολύ το κόστος της ΠΚ.

Αφού τυπικά μόνο ένα μικρό ποσοστό της συνολικής σκόνης που περιέχεται στο διανομέα του τριδιάστατου εκτυπωτή χρησιμοποιείται στην πραγματικότητα για την κατασκευή του αντικειμένου, (μόνο 10–50% του όγκου εκτύπωσης), χωρίς σωστή στρατηγική ανακύκλωσης, το κόστος της σκόνης του τελικού αντικειμένου σχεδόν διαπλασιάζεται.

Σύμφωνα με πρόσφατα επιστημονικά άρθρα ανασκόπησης, από αποτελέσματα που πραγματοποιήθηκαν σε πολλά διαφορετικά κράματα (ανοξειδωτους χάλυβες, Ti-6Al-4V, AISi10Mg, IN718 and IN625, Co-Cr, Scalmalloy)<sup>31,32</sup> όσον αφορά στον χαρακτηρισμό της επαναχρησιμοποιημένης σκόνης και, κυρίως, των μικροδομικών χαρακτηριστικών και μηχανικών ιδιοτήτων των τελικών αντικειμένων που έχουν προκύψει μέσω ΠΚ, είναι ότι, ενώ τα πρώτα είναι αρκετά παρόμοια για το ίδιο κράμα, τα δεύτερα χαρακτηρίζονται με πολύ διάσπαρτα αποτελέσματα. Οι μηχανικές ιδιότητες θα μπορούσαν να βελτιωθούν, να μειωθούν ή να μην επηρεαστούν την επαναχρησιμοποίηση του υλικού πρώτης ύλης. Αυτό το αποτέλεσμα υποδηλώνει ότι θα πρέπει να δοθεί περισσότερη προσοχή στο τι πραγματικά συμβαίνει μέσα στον θάλαμο εκτύπωσης κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης σκόνης-δέσμης λέιζερ και όχι μόνο στην ποιότητα της μεταλλικής σκόνης που χρησιμοποιείται αρχικά ως τροφοδοσία.

Η αλληλεπίδραση μεταξύ του λέιζερ υψηλής ενέργειας που χαρακτηρίζει τον εξοπλισμό DMLS και της μεταλλικής σκόνης, μπορεί να οδηγήσει σε επιμόλυνση της σκόνης μέσω διαφορετικών φαινομένων, συμπεριλαμβανομένης της συσσωμάτωσης, μερική σύντηξη, μερικής/πλήρης οξείδωση, συμπύκνωση μεταλλικών ατμών και διασπορά/εκτόξευση υποβαθμισμένων σωματιδίων μεταλλικής πούδρας που δεν συμμετέχουν στη διεργασία σύντηξης.

---

<sup>31</sup> [Material Reuse in Laser Powder Bed Fusion: Side Effects of the Laser—Metal Powder Interaction](#)

<sup>32</sup> [Powder property, microstructure, and creep behavior of a P/M Mo-Si-B based alloy](#)



Αυτά τα φαινόμενα μπορούν να αλλάξουν όχι μόνο τις ιδιότητες της επαναχρησιμοποιούμενης σκόνης (δηλαδή, ικανότητας ροής, χημική σύσταση, πυκνότητα, μέγεθος/μορφολογία σωματιδίων), αλλά και την επιφάνεια (δηλ. τραχύτητα), τη μικροδομή (δηλ. τοπική μεταβολή της χημικής σύνθεσης, σχηματισμός πόρων) και κατ' επέκταση τις μηχανικές ιδιότητες του τελικού αντικειμένου.

Η συμπύκνωση και η σφαιροποίηση σκόνης είναι μια ευρέως αποδεκτή εφαρμογή της τεχνολογίας με επαγωγικά συζευγμένο πλάσμα, ιδιαίτερα συμβατή με τις αυστηρές απαιτήσεις της ταχέως αναπτυσσόμενης βιομηχανίας ΠΚ. Συνίσταται στη θέρμανση και τήξη του υλικού τροφοδοσίας κατά την πτήση που ακολουθείται από την επακόλουθη σταδιακή ψύξη και στερεοποίησή του υπό ελεγχόμενες συνθήκες. Η τεχνολογία επίσης επιτρέπει τη χρήση διαφορετικού μείγματος αερίων ανάλογα με τη χημική σύσταση του επιλεγμένου υλικού σε συνθήκες ατμοσφαιρικής πίεσης ή και χαμηλού κενού.

Ανάλογα με το μέγεθος και τη φαινόμενη πυκνότητα της επεξεργασμένης σκόνης, ο χρόνος πτήσης τους ελέγχεται έτσι ώστε τα τηγμένα σταγονίδια να έχουν επαρκή χρόνο για πλήρη στερεοποίηση πριν φτάσουν στον πυθμένα του θαλάμου του πρωτεύοντος αντιδραστήρα. Τα λεπτότερα σωματίδια, που παρασύρονται από τα αέρια του πλάσματος, ανακτώνται σε ένα φίλτρο του πρωτεύοντος θαλάμου.

- Βελτιωμένες ιδιότητες ροής σκόνης. Τα σφαιροποιημένα σωματίδια παρέχουν μια πιο ομοιογενή και σταθερή ροή κατά την τροφοδοσία. Αυτό επιτρέπει στις ροές να τρέχουν με ταχύτερους ή πιο αργούς ρυθμούς χωρίς προβλήματα φραγμού των κόνεων.

- Μειωμένο πορώδες σκόνης. Το πορώδες αφαιρείται όταν το υλικό τακεί. Αυτό μεταφράζεται σε καλύτερη ποιότητα κόνεων για χρήση σε ΠΚ μετάλλου και παραγωγή τελικών αντικειμένων απαλλαγμένων από ελαττώματα.

- Αυξημένη πυκνότητα σκόνης. Η φαινόμενη πυκνότητα (*apparent density*) και η πυκνότητα της σκόνης μετά από συμπίεση (*tap density*) αυξάνεται με τη δημιουργία σφαιρικών και πυκνών σωματιδίων.

- Σκόνη υψηλής καθαρότητας. Η διαδικασία τήξης κατά την πτήση των σωματιδίων ευνοεί επίσης την καθαρότητα της σκόνης μέσω της επιλεκτικής/δραστικής εξάτμισης στοιχείων παρεμβολής. Η επιμόλυνση σκόνης μπορεί να μειωθεί στα επίπεδα ppm ή ppb σε ένα ή πολλαπλά περάσματα ανάλογα με την αρχική σύσταση του πρόδρομου υλικού. Επιπροσθέτως, η τεχνολογία του θερμικού πλάσματος, η οποία έχει λάβει μεγάλη ανάπτυξη την τελευταία δεκαετία λόγω της μεταφοράς τεχνογνωσίας από το εργαστηριακό σε βιομηχανικό επίπεδο, χρησιμοποιείται για την αύξηση σφαιρικότητας και πυκνότητας σε εφαρμογές μεταλλικών κόνεων. Παραδείγματα θερμικού πλάσματος αποτελούν το τόξο πλάσματος συνεχούς ρεύματος (*DC plasma arc*) και υψηλής συχνότητας επαγωγικώς συζευγμένου πλάσματος.

Σε σύγκριση με την εκκένωση τόξου συνεχούς ρεύματος (DC), μπορεί να ληφθεί μεγαλύτερος όγκος πλάσματος με την τεχνολογία επαγωγικού πλάσματος. Η ροή αερίου είναι επίσης καλύτερη από αυτή του πλάσματος συνεχούς ρεύματος. Δεδομένου ότι ο ρυθμός ροής είναι μια τάξη μεγέθους πιο αργός, είναι δυνατό να θερμανθούν επαρκώς τα υλικά για να προκληθούν οι επιθυμητές αντιδράσεις.



Συνεπώς, αυτό σχετίζεται με τη δυνατότητα επεξεργασίας υλικών με υψηλό σημείο τήξης αλλά και υψηλής πυκνότητας, σωματίδια μεγαλύτερου μεγέθους και οφείλεται στο μεγαλύτερο χρόνο παραμονής/επεξεργασίας του υλικού τροφοδοσίας υπό συνθήκες πλάσματος. Παράλληλα, τα λεπτόκοκκα σωματίδια τα οποία είναι πιθανό να παρασυρθούν στα αέρια του πλάσματος, συλλέγονται από κατάλληλα φίλτρα στον πυθμένα του κύριου θαλάμου αντίδρασης και δεν επιμολύνουν την τροποποιημένη σκόνη. Η τεχνολογία του συζευγμένου πλάσματος δίνει επίσης τη δυνατότητα επεξεργασίας υλικών υπό τις επιθυμητές συνθήκες, σε ένα περιβάλλον με την επιλογή των κατάλληλων κάθε φορά συνθηκών (αερίων) προς αναγωγή, οξείδωση, διάβρωση ή σε ουδέτερη/αδρανή ατμόσφαιρα.

Ο προς προμήθεια εξοπλισμός **πρέπει, λοιπόν, να καλύπτει κατ' ελάχιστον τις κάτωθι προδιαγραφές και απαιτήσεις:**

#### **A. Γενικά χαρακτηριστικά του συστήματος σφαιροποίησης:**

1. Χρήση της τεχνολογίας επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος για την επεξεργασία μεταλλικών κόνεων
2. Δυνατότητα χρήση διαφορετικών μειγμάτων αερίων ανάλογα με τη χημική σύσταση και απαιτήσεις της εκάστοτε μεταλλικής πούδρας
3. Εύκολη χρήση που δίνει τη δυνατότητα ταχύτατων τροποποιήσεων ως προς την παραγωγή σταθερά υψηλής ποιότητας μεταλλικών κόνεων (τροποποίηση ροής αερίου, αλλαγή αερίου μείγματος, αλλαγή ρυθμού τροφοδοσίας κλπ.), με συνεχή συλλογή παραγόμενων κόνεων
4. Σύστημα ελέγχου κλειστού βρόγχου των κύριων παραμέτρων για αυτόματη τροποποίηση των συνθηκών διεργασίας ανάλογα με το υλικό/ρυθμό τροφοδοσίας για αυτόματη βελτιστοποίηση της διεργασίας παραγωγής και υψηλή επαναληψιμότητα.
5. Σύστημα ελέγχου κλειστού βρόγχου των κύριων παραμέτρων λειτουργίας του συστήματος για αυτόματη ενεργοποίηση δικλείδων ασφαλείας (π.χ. αυτόματη παύση λειτουργίας, συναγερμός) αν κάποιες από τις παραμέτρους είναι εκτός ορίων.
6. Σύστημα ελέγχου εισροής αερίου
7. Καταγραφή συνθηκών διεργασίας σε πραγματικό χρόνο με συχνότητα 1 δευτερόλεπτο (τιμές και αντίστοιχα γραφήματα)
8. Δυνατότητα δημιουργίας προσαρμοσμένων σημείων ελέγχου για επιπλέον ασφάλεια
9. Ειδοποίηση αναγκαιότητας προληπτικών εργασιών συντήρησης και ελέγχου

#### **B. Κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά:**

1. Σύστημα πλάσματος ισχύος τουλάχιστον 20kW
2. Σύστημα παραγωγής ραδιοσυχνότητας: 15kW
3. Σύστημα ψύξης: 15 στάνταρ λίτρα ανά λεπτό (slpm), 4 bars (30kW)





4. Σύστημα παροχής αερίου: 5bar, Ar/N<sub>2</sub>-He: 150 slpm, H<sub>2</sub>: 5slpm
5. Εκτόνωση αερίου στο περιβάλλον (ως εκτόνωση πίεσης ασφαλείας)
6. Αντιδραστήρας σφαιροποίησης: ανοξείδωτος χάλυβας, 2πλού τοιχώματος, υδρόψυκτος, στιλβωμένος (χαμηλής επιφανειακής τραχύτητας, Ra15), χωρητικότητας τουλάχιστον 0.8 λίτρων με δυνατότητα έως 2.5 λίτρα χωρίς βαλβίδα απομόνωσης
7. Ενσωματωμένος κυκλωνικός διαχωριστής και ταξινομητής κόνεων: ανοξείδωτος χάλυβας, 2πλού τοιχώματος, υδρόψυκτος, στιλβωμένος (χαμηλής επιφανειακής τραχύτητας, Ra15), χωρητικότητας τουλάχιστον 0.8 λίτρων με δυνατότητα έως 2.5 λίτρα, χωρίς βαλβίδα απομόνωσης
8. Σύστημα συνεχούς συλλογής κόνεων: δοχείο ανοξείδωτου χάλυβα (χωρίς υδρόψυξη), ενσωματωμένο φίλτρο (τουλάχιστον 0.1 m<sup>2</sup>), χειροκίνητο σύστημα συλλογής σκόνης (με επαναφορά σκόνης, εκτός σύνδεσης), χωρητικότητας τουλάχιστον 0.8 λίτρων με δυνατότητα έως 2.5 λίτρα, χωρίς βαλβίδα απομόνωσης.
9. Δονούμενο σύστημα τροφοδοσίας σκόνης για σταθερό ρυθμό τροφοδοσίας και έναρξη/παύση τροφοδοσίας ανάλογα με τις πειραματικές συνθήκες: αυτόματη ρύθμιση της συχνότητας δονήσεων και δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης του ρυθμού τροφοδοσίας. Τεχνικά χαρακτηριστικά: μέγιστη πίεση 100 kPa (15psig), μέγιστη χωρητικότητα δοχείου 0.41 λίτρα, τροφοδοσία σκόνης από 0.1 έως 5 kg/h (ανάλογα με το είδος της σκόνης ως προς την πυκνότητα και το μέγεθος των σωματιδίων)
10. Δυνατότητα επεξεργασίας πυροφορικών υλικών (χαμηλού σημείου ανάφλεξης, π.χ. τιτανίου και κραμάτων του, αλουμινίου και κραμάτων του) που προϋποθέτει ιδιαίτερο σχεδιασμό και μελέτη για ασφαλή λειτουργία:
11. Μελέτη αποτίμησης επικινδυνότητας
12. Επιπλέον συστήματα/εξαρτήματα, τροποποίηση αντιδραστήρα και συλλέκτη πούδρας, βαλβίδες απομόνωσης για τον συλλέκτη πούδρας και τον κυκλωνικό διαχωριστή, αδρανή ατμόσφαιρα στη μονάδα συλλογής πούδρας
13. Τεχνικά φυλλάδια και αναλυτικές οδηγίες παθητικοποίησης σκόνης καθώς και επιπλέον βημάτων που απαιτούνται κατά τη διαχείριση του εξοπλισμού με πυροφορικά υλικά (π.χ. κατά τον καθαρισμό φίλτρων, απομόνωση πολύ μικρών σωματιδίων για την αποφυγή αυτανάφλεξης σε επαφή με το οξυγόνο)
14. Δυνατότητα χρήσης/σφαιροποίησης υπό ατμόσφαιρα υδρογόνου (αναγωγικό μέσο) για αύξηση της αποδοτικότητας της τεχνολογίας πλάσματος (με εξαίρεση το τιτάνιο)
15. Ανεξάρτητος θάλαμος με εξαερισμό
16. Ανεξάρτητα όργανα μέτρησης ροής Υδρογόνου
17. Δικλείδες ασφαλείας
18. Αναβάθμιση συστήματος με αντλία κενού
19. Τεχνικά φυλλάδια και αναλυτικές οδηγίες για χρήση Υδρογόνου

### **Γ. Λοιπά χαρακτηριστικά/απαιτήσεις:**

1. Σήμανση CE



2. Εγκατάσταση/σύνδεση και 2ήμερη εκπαίδευση από τεχνικό προσωπικό του κατασκευαστή στο χώρο εγκατάστασης

3. Αναλυτικές οδηγίες προαπαιτούμενων χώρου για την ομαλή και ασφαλή εγκατάσταση και λειτουργία του οργάνου

Ο προμηθευτής να αναλάβει την παράδοση του οργάνου στον προκαθορισμένο τόπο εγκατάστασης και να αναλάβει το κόστος συμπεριλαμβανομένων: όλων των εξόδων μεταφοράς με οποιεσδήποτε τερματικές δαπάνες, του συνόλου τελωνειακών δασμών και φόρων, επιβαρύνσεων καθυστέρησης ή απαγόρευσης.»

## II. Νομικό πλαίσιο

3. Σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 2 παρ. 2 περ. γ' υποπερ. δδ' του ν. 4013/2011, όπως ισχύει, προβλέπεται ότι: «2. Η Αρχή έχει τις ακόλουθες αρμοδιότητες: [...] γ) [...] Ειδικότερα: [...] δδ) Οι αποφάσεις των αναθετουσών Αρχών που αφορούν την προσφυγή στη διαδικασία της διαπραγμάτευσης για την ανάθεση των δημόσιων συμβάσεων, σύμφωνα με την περίπτωση β' της παρ. 2 του άρθρου 26 και τα άρθρα 32 και 269 του Ν. 4412/2016 (Α' 147) εξαιρουμένων των περιπτώσεων ανωτέρας βίας, εκδίδονται μετά από σύμφωνη γνώμη της Αρχής, εφόσον οι συμβάσεις αυτές emπίπτουν, λόγω της εκτιμώμενης αξίας τους, στο πεδίο εφαρμογής των Οδηγιών 2014/24/EK και 2014/25/EK, οι οποίες ενσωματώθηκαν στην ελληνική έννομη τάξη με το Ν. 4412/2016. Κατά την άσκηση της εν λόγω αρμοδιότητας η Αρχή λαμβάνει υπόψη της τις γενικές αρχές του ενωσιακού και εθνικού δικαίου. Η εν λόγω αρμοδιότητα ασκείται μέσα σε προθεσμία είκοσι (20) εργασίμων ημερών από την περιέλευση του σχεδίου απόφασης στην Αρχή, συνοδευόμενου από όλα τα στοιχεία στα οποία θεμελιώνεται, κατά περίπτωση, η προσφυγή στη διαδικασία της διαπραγμάτευσης, με μέριμνα της αναθέτουσας αρχής. Με την άπρακτη παρέλευση της ως άνω προθεσμίας τεκμαίρεται η σύμφωνη γνώμη τη Αρχής. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις και ιδίως λόγω της πολυπλοκότητας της υπό ανάθεση σύμβασης, η Αρχή δύναται με απόφαση της, η οποία κοινοποιείται στην αιτούσα αναθέτουσα αρχή, να παρατείνει άπαξ την ως άνω προθεσμία για δεκαπέντε (15) επιπλέον εργάσιμες ημέρες. [...]».

4. Στις διατάξεις του άρθρου 2 («Ορισμοί - Εξουσιοδοτική διάταξη (άρθρα 2 και 33 παρ. 1 εδάφιο έκτο της Οδηγίας 2014/24/EE και άρθρο 2 της Οδηγίας 2014/25/EE)») παράγραφος 1 του ν. 4412/2016 "Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/EE και 2014/25/EE)" (ΦΕΚ Α' 147/8.8.2016), ως ισχύει, προβλέπονται, μεταξύ άλλων, τα εξής:

«1. Για τους σκοπούς του παρόντος εφαρμόζονται οι ακόλουθοι ορισμοί: 1) α) ως «αναθέτουσες αρχές» νοούνται το κράτος, οι αρχές τοπικής αυτοδιοίκησης, οι οργανισμοί δημοσίου δικαίου ή οι ενώσεις μιας ή περισσότερων από αυτές τις αρχές ή ενός ή περισσότερων από αυτούς τους οργανισμούς δημοσίου δικαίου και οι αναθέτουσες αρχές κατά την έννοια του άρθρου 223 και [...] 2) ως «κεντρικές κυβερνητικές αρχές (ΚΚΑ)» νοούνται οι αναθέτουσες αρχές που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Ι του Προσαρτήματος Α' και, εφόσον έχουν επέλθει διορθώσεις ή τροποποιήσεις, οι φορείς



που τις έχουν διαδεχθεί, 3) ως «μη κεντρικές αναθέτουσες αρχές» νοούνται όλες οι αναθέτουσες αρχές που δεν είναι κεντρικές κυβερνητικές αρχές, 4) ως «οργανισμοί δημοσίου δικαίου» νοούνται οι οργανισμοί που έχουν όλα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: α) έχουν συσταθεί για τον συγκεκριμένο σκοπό της κάλυψης αναγκών γενικού συμφέροντος, που δεν έχουν βιομηχανικό ή εμπορικό χαρακτήρα, β) έχουν νομική προσωπικότητα και γ) χρηματοδοτούνται, κατά το μεγαλύτερο μέρος, από τις κρατικές αρχές, τις αρχές τοπικής αυτοδιοίκησης ή άλλους οργανισμούς δημοσίου δικαίου ή η διαχείριση των οποίων υπόκειται σε έλεγχο ασκούμενο από τους οργανισμούς αυτούς ή έχουν διοικητικό, διευθυντικό ή εποπτικό συμβούλιο, του οποίου περισσότερο από το ήμισυ των μελών διορίζεται από τις κρατικές αρχές, τις αρχές τοπικής αυτοδιοίκησης ή από άλλους οργανισμούς δημοσίου δικαίου, [...] 5) ως «δημόσιες συμβάσεις» και ως «συμβάσεις έργων, μελετών, υπηρεσιών και προμηθειών» νοούνται οι συμβάσεις εξ επαχθούς αιτίας, οι οποίες συνάπτονται γραπτώς μεταξύ ενός ή περισσότερων οικονομικών φορέων και μιας ή ενός ή περισσότερων αναθετουσών αρχών ή αναθετόντων φορέων, αντίστοιχα, και έχουν ως αντικείμενο την εκτέλεση έργων, την εκπόνηση μελετών, την προμήθεια αγαθών ή την παροχή υπηρεσιών, [...] 8) ως «δημόσιες συμβάσεις προμηθειών» και ως «συμβάσεις προμηθειών» νοούνται οι συμβάσεις που έχουν ως αντικείμενο την αγορά, τη χρηματοδοτική μίσθωση, τη μίσθωση ή τη μίσθωση - πώληση, με ή χωρίς δικαίωμα αγοράς, προϊόντων. Μια σύμβαση προμηθειών μπορεί να περιλαμβάνει, παρεμπιπτόντως, εργασίες τοποθέτησης και εγκατάστασης,».

5. Η διάταξη του άρθρου 5 (“Κατώτατα όρια (άρθρο 4 της Οδηγίας 2014/24/ΕΕ και Κανονισμός (ΕΕ) 2015/2170”) του ιδίου ως άνω νόμου, ως τροποποιήθηκε και ισχύει για τη διετία 01.01.2022 – 31.12.2023 με βάση τις σχετικές διατάξεις του Κανονισμού (ΕΕ) 2021/1952 της Επιτροπής της 10<sup>ης</sup> Νοεμβρίου 2021 (Επίσημη Εφημερίδα της ΕΕ L398/23 της 11.11.2021), ορίζει ότι: «Ως κατώτατα όρια, σε συνάρτηση προς την εκτιμώμενη αξία της σύμβασης, εκτός ΦΠΑ, ορίζονται τα ακόλουθα: (...) β) 140.000€ για δημόσιες συμβάσεις προμηθειών και υπηρεσιών που ανατίθενται από κεντρικές κυβερνητικές αρχές και για διαγωνισμούς μελετών που διοργανώνονται από τις εν λόγω αρχές. [...], γ) 215.000€ για δημόσιες συμβάσεις προμηθειών και υπηρεσιών που ανατίθενται από μη κεντρικές αναθέτουσες αρχές και για διαγωνισμούς μελετών που διοργανώνονται από τις εν λόγω αρχές. [...]».

6. Στις διατάξεις του άρθρου 6 (“Μέθοδοι υπολογισμού της εκτιμώμενης αξίας της σύμβασης (άρθρο 5 της Οδηγίας 2014/24/ΕΕ)”) του ν. 4412/2016 προβλέπονται, μεταξύ άλλων, τα εξής: «1. Ο υπολογισμός της εκτιμώμενης αξίας μιας σύμβασης βασίζεται στο συνολικό πληρωτέο ποσό, χωρίς ΦΠΑ, όπως εκτιμάται από την αναθέτουσα αρχή, συμπεριλαμβανομένου κάθε τυχόν δικαιώματος προαίρεσης ή τυχόν παρατάσεων της σύμβασης, όπως ορίζουν ρητά τα έγγραφα της σύμβασης. [...] 4. Η εκτιμώμενη αξία ισχύει τη στιγμή της αποστολής της προκήρυξης διαγωνισμού ή, στις περιπτώσεις όπου δεν προβλέπεται προκήρυξη διαγωνισμού, τη στιγμή που η αναθέτουσα αρχή εκκινεί τη διαδικασία σύναψης σύμβασης, για παράδειγμα ερχόμενη σε επαφή με οικονομικούς φορείς για τους σκοπούς της σύναψης της σύμβασης, όπου ενδείκνυται κατά τα ειδικότερα προβλεπόμενα στο άρθρο 61. [...]»

7. Στις διατάξεις του άρθρου 32 παρ. 2 περ. β' υποπερ. ββ' και γγ' του ν. 4412/2016, οι οποίες ενσωμάτωσαν στο εθνικό δίκαιο τις αντίστοιχες διατάξεις του άρθρου 32 της Οδηγίας 2014/24/ΕΕ, προβλέπεται, μεταξύ άλλων, ότι: «2. Η διαδικασία με διαπραγμάτευση χωρίς προηγούμενη



δημοσίευση μπορεί να χρησιμοποιείται για δημόσιες συμβάσεις έργων, προμηθειών και υπηρεσιών σε οποιαδήποτε από τις κατωτέρω περιπτώσεις: [...] β) εάν τα έργα, τα αγαθά ή οι υπηρεσίες μπορούν να παρασχεθούν μόνον από έναν συγκεκριμένο οικονομικό φορέα για οποιονδήποτε από τους κατωτέρω λόγους: αα) [...] ββ) απουσία ανταγωνισμού για τεχνικούς λόγους, γγ) προστασία αποκλειστικών δικαιωμάτων, συμπεριλαμβανομένων των δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας. Οι εξαιρέσεις που ορίζονται στις υποπεριπτώσεις ββ' και γγ' εφαρμόζονται μόνο εάν δεν υπάρχει εύλογη εναλλακτική λύση ή υποκατάστατο και η απουσία ανταγωνισμού δεν είναι αποτέλεσμα τεχνητού περιορισμού των παραμέτρων της σύμβασης».

Συναφώς, στην αιτιολογική σκέψη 50 της Οδηγίας 2014/24/ΕΕ προβλέπονται τα εξής: «λόγω των επιζήμιων επιπτώσεων στον ανταγωνισμό, οι διαδικασίες με διαπραγμάτευση χωρίς προηγούμενη δημοσίευση γνωστοποίηση προκήρυξης σύμβασης θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο σε άκρως εξαιρετικές περιπτώσεις. Η εξαίρεση αυτή θα πρέπει να περιορίζεται σε περιπτώσεις που είτε η δημοσίευση είναι αδύνατη, για λόγους κατεπείγουσας ανάγκης οφειλομένης σε γεγονότα τα οποία η αναθέτουσα αρχή δεν θα μπορούσε να προβλέψει και για τα οποία δεν ευθύνεται, είτε είναι σαφές εξαρχής ότι η δημοσίευση δεν θα οδηγήσει σε μεγαλύτερο ανταγωνισμό ή σε καλύτερα αποτελέσματα όσον αφορά την προμήθεια, μεταξύ άλλων και γιατί αντικειμενικά υπάρχει μόνο ένας οικονομικός φορέας που μπορεί να εκτελέσει τη σύμβαση. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι τα έργα τέχνης, όπου η ταυτότητα του καλλιτέχνη συνδέεται άρρηκτα με τον μοναδικό χαρακτήρα και την αξία του έργου τέχνης. Η αποκλειστικότητα μπορεί να οφείλεται και σε άλλους λόγους, όμως μόνο καταστάσεις αντικειμενικής αποκλειστικότητας μπορούν να δικαιολογήσουν τη χρήση της διαδικασίας με διαπραγμάτευση χωρίς δημοσίευση, εφόσον η κατάσταση της αποκλειστικότητας δεν δημιουργήθηκε από την ίδια την αναθέτουσα αρχή με στόχο τη μελλοντική διαδικασία προμήθειας. Οι αναθέτουσες αρχές που επικαλούνται αυτή την εξαίρεση θα πρέπει να αιτιολογούν γιατί δεν υπάρχουν εύλογες εναλλακτικές ή υποκατάστατα, όπως η χρήση εναλλακτικών διαύλων διανομής ακόμα και εκτός του κράτους μέλους της αναθέτουσας αρχής ή να εξετάζουν παρεμφερή από άποψη λειτουργίας έργα, αγαθά και υπηρεσίες. Στις περιπτώσεις που η κατάσταση της αποκλειστικότητας οφείλεται σε τεχνικούς λόγους, αυτοί θα πρέπει να προσδιορίζονται με ακρίβεια και να αιτιολογούνται κατά περίπτωση. Θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν, επί παραδείγματι, την τεχνική αδυναμία άλλων οικονομικών φορέων να επιτύχουν τις απαιτούμενες επιδόσεις ή την αναγκαιότητα χρήσης ειδικής τεχνογνωσίας, εργαλείων ή μέσων που μόνον ένας φορέας διαθέτει. Οι τεχνικοί λόγοι μπορεί να προέρχονται επίσης από ειδικές απαιτήσεις διαλειτουργικότητας που πρέπει να πληρούνται για να εξασφαλιστεί η λειτουργία των έργων, των αγαθών ή των υπηρεσιών. [...]».

**8.** Στο ν. 4782/2021 «Εκσυγχρονισμός, απλοποίηση και αναμόρφωση του ρυθμιστικού πλαισίου των δημοσίων συμβάσεων, ειδικότερες ρυθμίσεις προμηθειών στους τομείς της άμυνας και της ασφάλειας και άλλες διατάξεις για την ανάπτυξη, τις υποδομές και την υγεία» (ΦΕΚ Α' 36) και ιδίως στο άρθρο 142 « Έναρξη ισχύος Μέρους Α' », όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει, προβλέπονται, μεταξύ άλλων, τα εξής:

«1. Η ισχύς των διατάξεων: α) του άρθρου 4, κατά το μέρος που τροποποιεί την παρ. 1 του άρθρου 36



του ν. 4412/2016, β) των άρθρων 10, 20 παρ. 4, 34 κατά το μέρος που τροποποιεί την παρ. 2 του άρθρου 92 του ν. 4412/2016, 57, 58, 59, 60, 63, 64, 66 έως 79, 82 έως 86, 89 έως 93, 95 έως 98, 100, 131 και 138, γ) [Καταργείται], δ) του άρθρου 109, κατά το μέρος που τροποποιεί την παρ. 7 του άρθρου 258 του ν. 4412/2016, αρχίζει από την 1η.9.2021, ε) των άρθρων 55, 108 κατά το μέρος που τροποποιεί την περ. α` της παρ. 11 του άρθρου 221 του ν. 4412/2016, και 134 αρχίζει από την 1η.3.2022. \*\*\* Οι αριθμοί των άρθρων «55» και «134» της περ. β` διαγράφηκαν, η περ.γ` καταργήθηκε, η περ.ε` προστέθηκε και η παρ.1 διαμορφώθηκε ως άνω με το άρθρο 57 Ν.4825/2021, ΦΕΚ Α 157/04.09.2021.

2. Η ισχύς των άρθρων 3, 6 κατά το μέρος που τροποποιεί τις παρ. 1 και 5 του άρθρου 38 του ν. 4412/2016 (Α` 147), 7, 8, 9, 11, 12, 13, 42, 49, 62, 65, 80, 81, 87, 88, 94, 99, 101, 108, εκτός της περ. α` της παρ. 11, 121 και 127 αρχίζει από τη δημοσίευση του παρόντος στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως. Το άρθρο 42, με το οποίο τροποποιήθηκε το άρθρο 102 του ν. 4412/2016, καταλαμβάνει και εφαρμόζεται και στις εκκρεμείς, κατά τον χρόνο έναρξης ισχύος του παρόντος, διαγωνιστικές διαδικασίες, εκτός εάν έχει χωρήσει οριστικός αποκλεισμός του οικονομικού φορέα ή έχει εκδοθεί απόφαση αρμοδίου δικαστηρίου, η οποία έχει κρίνει διαφορετικά.

3. Η ισχύς των υπολοίπων άρθρων του παρόντος αρχίζει από την 1η.6.2021, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στις επιμέρους διατάξεις του. Τα άρθρα 43 και 121 του ν. 4782/2021, με τα οποία τροποποιήθηκαν τα άρθρα 103 και 310, αντίστοιχα, του ν. 4412/2016, εφαρμόζονται και στις εκκρεμείς, κατά τον χρόνο έναρξης ισχύος τους (1η.6.2021), διαγωνιστικές διαδικασίες, εκτός εάν έχει χωρήσει οριστικός αποκλεισμός του οικονομικού φορέα ή έχει εκδοθεί απόφαση αρμοδίου δικαστηρίου, η οποία έχει κρίνει διαφορετικά». \*\*\* Το δεύτερο εδάφιο των παραγράφων 2 και 3 προστέθηκε και οι παράγραφοι διαμορφώθηκαν ως άνω με το άρθρο 22 Ν.4903/2022, ΦΕΚ Α 46/5.3.2022.»

9. Τέλος, σημειώνεται ότι στις διατάξεις της παρ. 3 του άρθρου 28 («Επιτάχυνση της εκτέλεσης υλοποίησης των συγχρηματοδοτούμενων πράξεων») του ν. 4314/2014 (Α` 265) προβλέπονται τα εξής:

«3. Για αναθέσεις συγχρηματοδοτούμενων συμβάσεων προμηθειών αγαθών, παροχής υπηρεσιών και εκτέλεσης έργων, που υπόκεινται στον προσυμβατικό έλεγχο του Ελεγκτικού Συνεδρίου, όπως προβλέπεται κάθε φορά, δεν εφαρμόζεται το άρθρο 2 παρ. 2 περίπτωση γ` υποπερίπτωση δδ` του ν. 4013/2011 (Α` 204), ως ισχύει, και δεν διενεργείται ο αντίστοιχος έλεγχος της Ε.Α.Α.ΔΗ.ΣΥ..»

Συναφώς δε, όσον αφορά στο χρηματικό κατώφλι της εκτιμώμενης αξίας των συγχρηματοδοτούμενων δημοσίων συμβάσεων από το οποίο και πάνω διενεργείται ο προσυμβατικός έλεγχος του Ελεγκτικού Συνεδρίου, σημειώνονται τα εξής:

α) οι διατάξεις του άρθρου 9 παρ. 9 του ν. 4820/2021 «Οργανικός Νόμος του Ελεγκτικού Συνεδρίου και άλλες ρυθμίσεις» (ΦΕΚ Α' 130/23.07.2021), όπου προβλέπεται ότι: «9. Το Ελεγκτικό Συνέδριο, σύμφωνα με την περ. β` της παρ. 1 του άρθρου 98 του Συντάγματος, διενεργεί έλεγχο συμβάσεων μεγάλης οικονομικής αξίας στις οποίες αντισυμβαλλόμενος είναι το Δημόσιο ή άλλο νομικό πρόσωπο που εξομοιώνεται με αυτό, όπως ειδικότερα προβλέπεται στα άρθρα 324 έως 327 του ν. 4700/2020 (Α` 127), και δικάζει τις διαφορές και αμφισβητήσεις που προκύπτουν από τον έλεγχο αυτό κατά τα άρθρα

328 έως 337 του ίδιου νόμου.» και

β) οι διατάξεις του άρθρου 324 παρ. 3 του ν. 4700/2020 «Ενιαίο κείμενο Δικονομίας για το Ελεγκτικό Συνέδριο, ολοκληρωμένο νομοθετικό πλαίσιο για τον προσυμβατικό έλεγχο, τροποποιήσεις στον Κώδικα Νόμων για το Ελεγκτικό Συνέδριο, διατάξεις για την αποτελεσματική απονομή της δικαιοσύνης και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α' 127/29.06.2020), όπου προβλέπεται ότι: «3. Ειδικά για τις συμβάσεις των παρ. 1 και 2, που συγχρηματοδοτούνται από ενωσιακούς πόρους, διενεργείται υποχρεωτικά έλεγχος νομιμότητας πριν από τη σύναψή τους από Κλιμάκια του Ελεγκτικού Συνεδρίου, εφόσον η προϋπολογιζόμενη δαπάνη, μη συμπεριλαμβανομένου του φόρου προστιθέμενης αξίας, υπερβαίνει το ποσό των πέντε εκατομμυρίων (5.000.000,00) ευρώ.»

### III. Νομική Εκτίμηση

**10.** Το υπό εξέταση αίτημα του Ε.Μ.Π., το οποίο δεν περιλαμβάνεται μεταξύ των κεντρικών κυβερνητικών αρχών του Παραρτήματος Ι του Προσαρτήματος Α' του ν. 4412/2016 και, ως εκ τούτου, αποτελεί, όπως έχει κριθεί και με την απόφαση Δ40/10.06.2021 της Αρχής, μη κεντρική αναθέτουσα αρχή κατά την έννοια των προπαρατεθεισών διατάξεων του άρθρου 2 παρ. 1 περ. (3) του ν. 4412/2016, αφορά στη σύναψη δημόσιας σύμβασης προμήθειας κατά την έννοια των προπαρατεθεισών διατάξεων του άρθρου 2 παρ. 1 περ. (8) του ν. 4412/2016.

Περαιτέρω, ενόψει του ότι πρόκειται για διαδικασία διαπραγμάτευσης χωρίς προηγούμενη δημοσίευση προκήρυξης για τη σύναψη δημόσιας σύμβασης προμήθειας εκτιμώμενης αξίας 300.000€ χωρίς ΦΠΑ, η οποία υπερβαίνει το ισχύον κατώτατο χρηματικό όριο (ποσού 215.000€ χωρίς ΦΠΑ) της περίπτωσης γ' του άρθρου 5 του ν. 4412/2016 για τις δημόσιες συμβάσεις προμηθειών των μη κεντρικών κυβερνητικών αρχών, όπως ο αιτών φορέας, προκύπτει ότι συντρέχει η αρμοδιότητα της Αρχής για την παροχή της σύμφωνης γνώμης της κατ' άρθρο 2 παρ. 2 περ. γ υποπερ. δδ του ν. 4013/2011, ως ισχύει, λαμβανομένου υπόψη και του γεγονότος ότι η εκτιμώμενη αξία της προς ανάθεση σύμβασης δεν ξεπερνά το ισχύον χρηματικό κατώφλι (ποσού 5.000.000€ χωρίς ΦΠΑ) διενέργειας του προσυμβατικού ελέγχου από το Ελεγκτικό Συνέδριο για τις συγχρηματοδοτούμενες από την ΕΕ δημόσιες συμβάσεις (βλ. προαναφερόμενες διατάξεις του άρθρου 28 παρ. 3 ν. 4314/2014 σε συνδυασμό με τις προαναφερόμενες διατάξεις του άρθρου 9 παρ. 9 ν. 4820/2021 και του άρθρου 324 παρ. 3 ν. 4700/2020).

**11.** Επισημαίνεται ότι η διαδικασία ανάθεσης δημοσίων συμβάσεων με διαπραγμάτευση έχει εξαιρετικό χαρακτήρα και επιτρέπεται να εφαρμόζεται μόνο στις περιοριστικώς απαριθμούμενες στα άρθρα 30 και 31 της Οδηγίας 2004/18/ΕΚ, και ήδη άρθρα 26 και 32 της Οδηγίας 2014/24/ΕΕ, περιπτώσεις (αντίστοιχα άρθρα 24 και 25 π.δ/τος 60/2007 και ήδη άρθρα 26 και 32 του ν. 4412/2016).

Περαιτέρω σημειώνεται ότι οι ανωτέρω διατάξεις, στο μέτρο που εισάγουν εξαιρέσεις που συνιστούν παρέκκλιση από την βασική ρύθμιση, ήτοι από τους κανόνες που αποσκοπούν στη διασφάλιση της αρχής της διαφάνειας, του ελεύθερου ανταγωνισμού, της αποφυγής των διακρίσεων και της ίσης



μεταχείρισης στον τομέα των δημοσίων συμβάσεων, πρέπει να αποτελούν αντικείμενο συσταλτικής ερμηνείας. Συγκεκριμένα, προκειμένου η Οδηγία 2004/18/ΕΚ, συναφώς δε και η Οδηγία 2014/24/ΕΕ, να μην απωλέσει την πρακτική αποτελεσματικότητά της, δεν επιτρέπεται τα κράτη μέλη και οι αναθέτουσες αρχές τους να προβλέπουν περιπτώσεις προσφυγής στη διαδικασία με διαπραγμάτευση που δεν προβλέπονται από την εν λόγω οδηγία ή να συνοδεύουν τις ρητώς προβλεπόμενες από την οδηγία αυτή περιπτώσεις με νέους όρους που έχουν ως αποτέλεσμα να καθιστούν ευκολότερη την προσφυγή στην εν λόγω διαδικασία (βλ. ΔΕΕ, αποφάσεις της 18ης Μαΐου 1995, C-57/94, Επιτροπή κατά Ιταλίας, Συλλ. 1995, σ. I-1249, σκέψη 23, της 28ης Μαρτίου 1996, C-318/94, Επιτροπή κατά Γερμανίας, Συλλ. 1996, σ. I-1949, σκέψη 13 και της 13ης Ιανουαρίου 2005, C-84/03, Επιτροπή κατά Ισπανίας, Συλλ. 2005, I-13947, σκέψη 48).

**12.** Όσον αφορά στις προϋποθέσεις εφαρμογής των διατάξεων του άρθρου 32 παρ. 2 περ. β' υποπερ. ββ' του ν. 4412/2016 (απουσία ανταγωνισμού κατά την ανάθεση δημόσιας σύμβασης για τεχνικούς λόγους που καθιστούν τον προτεινόμενο ανάδοχο μοναδικό), και όπως έχει δεχθεί η Αρχή σε πλείστες σχετικές της αποφάσεις (πρβλ. Δ40/2021, Δ16/2020, Δ9/2019, Δ21/2018), επισημαίνονται τα εξής:

Οι αναθέτουσες αρχές, όπως εν προκειμένω και ο αιτών φορέας, μπορούν να συνάπτουν δημόσιες συμβάσεις, μεταξύ αυτών και δημόσιες συμβάσεις προμηθειών, προσφεύγοντας, κατ' εξαίρεση, σε διαδικασία με διαπραγμάτευση χωρίς προηγούμενη δημοσίευση σχετικής προκήρυξης όταν για τεχνικούς λόγους καθίσταται απολύτως αναγκαίο να ανατεθεί η εκτέλεση της σύμβασης σε συγκεκριμένο οικονομικό φορέα, ο οποίος όμως δεν αρκεί να είναι απλώς ικανός να προμηθεύσει με τον πλέον αποτελεσματικό και οικονομικά συμφέροντα τρόπο τις ζητούμενες προμήθειες αλλά απαιτείται να είναι και ο μοναδικός έναντι οιαδήποτε άλλου οικονομικού φορέα που προμηθεύει δυνητικά ανάλογες προμήθειες σε επίπεδο τουλάχιστον Ευρωπαϊκής Ένωσης, για τις οποίες η αναθέτουσα αρχή πρέπει να αποδεικνύει ότι δεν υπάρχει εύλογη εναλλακτική λύση ή υποκατάστατο (πρβλ. τη σχετική νομολογία του ΔΕΚ: C-199/85 Επιτροπή κατά Ιταλίας, C-296/92 Επιτροπή κατά Ιταλικής Δημοκρατίας, C-57/94 Επιτροπή κατά Ιταλικής Δημοκρατίας, καθώς επίσης και τα σχετικώς διαλαμβανόμενα στην αιτιολογική σκέψη (50) της Οδηγίας 2014/24/ΕΕ βάσει των οποίων: *"οι αναθέτουσες αρχές που επικαλούνται αυτή την εξαίρεση θα πρέπει να αιτιολογούν γιατί δεν υπάρχουν εύλογες εναλλακτικές ή υποκατάστατα, όπως η χρήση εναλλακτικών διαύλων διανομής ακόμα και εκτός του κράτους μέλους της αναθέτουσας αρχής ή να εξετάζουν παρεμφερή από άποψη λειτουργίας έργα, αγαθά και υπηρεσίες"*).

Στην περίπτωση αυτή, η αναθέτουσα αρχή, η οποία φέρει το βάρος απόδειξης προς τούτο, οφείλει προηγουμένως να έχει σταθμίσει όλες τις οικονομοτεχνικές παραμέτρους που καθιστούν αναγκαία την προσφυγή της σε αυτήν την όλως εξαιρετική διαδικασία, με πλήρη και ειδική αιτιολογία που πρέπει να προκύπτει από τα στοιχεία του φακέλου όσον αφορά στους λόγους που επέβαλαν την απόφασή της αυτή, διαφορετικά η διαδικασία της εν λόγω ανάθεσης δεν είναι νόμιμη (βλ. ενδεικτικά: πράξεις 77/2008, 263/2007, 186, 187, 188, 189, 190, 191/2006, 61/2004 VI Τμ Ελ.Συν, όπως και απόφαση Δ21/2018 της Αρχής).



Οι τεχνικοί λόγοι που δικαιολογούν την προσφυγή μίας αναθέτουσας αρχής στην ανωτέρω εξαιρετική διαδικασία της διαπραγμάτευσης αναφέρονται ενδεικτικά στην αιτιολογική σκέψη (50) της Οδηγίας 2014/24/ΕΕ ως εξής: “[...] Στις περιπτώσεις που η κατάσταση της αποκλειστικότητας οφείλεται σε τεχνικούς λόγους, αυτοί θα πρέπει να προσδιορίζονται με ακρίβεια και να αιτιολογούνται κατά περίπτωση. Θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν, επί παραδείγματι, την τεχνική αδυναμία άλλων οικονομικών φορέων να επιτύχουν τις απαιτούμενες επιδόσεις ή την αναγκαιότητα χρήσης ειδικής τεχνογνωσίας, εργαλείων ή μέσων που μόνον ένας φορέας διαθέτει. Οι τεχνικοί λόγοι μπορεί να προέρχονται επίσης από ειδικές απαιτήσεις διαλειτουργικότητας που πρέπει να πληρούνται για να εξασφαλιστεί η λειτουργία των έργων, των αγαθών ή των υπηρεσιών. [...]”.

Τέλος, προκειμένου για τη νόμιμη προσφυγή των αναθετουσών αρχών στη διαδικασία της διαπραγμάτευσης του άρθρου 32 παρ. 2 περ. β’ υποπερ. ββ’ του ν. 4412/2016, τίθεται ως επιπρόσθετη οριζόντια προϋπόθεση το ότι η προτεινόμενη κατάσταση απουσίας ανταγωνισμού δεν πρέπει να είναι αποτέλεσμα τεχνητού περιορισμού των παραμέτρων της προς σύναψη σύμβασης, ο οποίος δημιουργήθηκε από την αναθέτουσα αρχή προκειμένου για τη μελλοντική ανάθεση δημόσιας σύμβασης κατ’ επίκληση της συγκεκριμένης κατάστασης αποκλειστικότητας του προτεινόμενου αναδόχου οικονομικού φορέα (πρβλ. “η αποκλειστικότητα μπορεί να οφείλεται και σε άλλους λόγους, όμως μόνο καταστάσεις αντικειμενικής αποκλειστικότητας μπορούν να δικαιολογήσουν τη χρήση της διαδικασίας με διαπραγμάτευση χωρίς δημοσίευση, εφόσον η κατάσταση της αποκλειστικότητας δεν δημιουργήθηκε από την ίδια την αναθέτουσα αρχή με στόχο τη μελλοντική διαδικασία προμήθειας”, σύμφωνα με τα σχετικώς διαλαμβανόμενα στην αιτιολογική σκέψη (50) της Οδηγίας 2014/24/ΕΕ).

**13.** Περαιτέρω, όσον αφορά στις προϋποθέσεις εφαρμογής των διατάξεων του άρθρου 32 παρ. 2 περ. β’ υποπερ. γγ’ του ν. 4412/2016 (απουσία ανταγωνισμού κατά την ανάθεση δημόσιας σύμβασης για λόγους προστασίας των αποκλειστικών δικαιωμάτων του προτεινόμενου αναδόχου), και όπως έχει δεχθεί η Αρχή σε πλείστες σχετικές της αποφάσεις (πρβλ. ενδεικτικά Δ79/2020), επισημαίνονται τα εξής:

Οι αναθέτουσες αρχές, όπως εν προκειμένω και ο αιτών φορέας, μπορούν να προσφεύγουν, κατ’ εξαίρεση, σε διαδικασία με διαπραγμάτευση χωρίς προηγούμενη δημοσίευση προκήρυξης διαγωνισμού προκειμένου για την ανάθεση δημοσίων συμβάσεων, μεταξύ αυτών και δημοσίων συμβάσεων προμηθειών, στην περίπτωση κατά την οποία συντρέχουν λόγοι προστασίας αποκλειστικών δικαιωμάτων του προτεινόμενου αναδόχου οικονομικού φορέα, συμπεριλαμβανομένων των δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας, ειδικότερα δε όταν για λόγους νομικούς η σύμβαση μπορεί να ανατεθεί μόνον σε αυτόν.

Συγκεκριμένα, η ανωτέρω εξαιρετική διαδικασία εφαρμόζεται όταν το αντικείμενο της ανατιθέμενης δημόσιας σύμβασης προστατεύεται από δικαιώματα πνευματικής ή βιομηχανικής ιδιοκτησίας, όπως σήματα και δικαιώματα ευρεσιτεχνίας, ακόμα και εάν αυτά δεν είναι κατοχυρωμένα (βλ. Κατευθυντήρια Οδηγία 1/2013 της Αρχής, αναρτημένη στο [www.eaadhsy.gr](http://www.eaadhsy.gr)) και, ως εκ τούτου, καθίσταται απολύτως αναγκαίο να ανατεθεί η εκτέλεση της σύμβασης σε συγκεκριμένο ανάδοχο, ο



οποίος όμως δεν αρκεί να είναι απλώς ικανός να εκτελέσει με τον πλέον αποτελεσματικό τρόπο τη σύμβαση, αλλά απαιτείται να αποδεικνύεται ότι είναι και ο μοναδικός έναντι οιαδήποτε άλλου (ΔΕΚ 199/85 Επιτροπή κατά Ιταλίας, ΔΕΚ 296/92 Επιτροπή κατά Ιταλικής Δημοκρατίας, ΔΕΚ 57/94 Επιτροπή κατά Ιταλικής Δημοκρατίας)

Ειδικότερα, προκειμένου να τυγχάνει εφαρμογής η συγκεκριμένη εξαιρετική διαδικασία δεν αρκεί η αναθέτουσα αρχή να δείξει ότι σκοπεύει να αποκτήσει μία προμήθεια που προστατεύεται από τέτοιου είδους δικαιώματα αλλά πρέπει να αποδείξει επιπρόσθετα α) ότι δεν υπάρχει άλλος υποψήφιος που θα μπορούσε να προσφέρει ισοδύναμες προμήθειες ως “*εύλογη εναλλακτική λύση ή υποκατάστατο*”, όπου ως τέτοια νοείται “*η χρήση εναλλακτικών διαύλων διανομής ακόμα και εκτός του κράτους μέλους της αναθέτουσας αρχής*” ή “*παρεμφερείς από άποψη λειτουργίας [...] προμήθειες*”, κατά την αιτιολογική 50 της Οδηγίας 2014/23/ΕΕ, καθώς επίσης και β) ότι η απουσία ανταγωνισμού δεν είναι αποτέλεσμα τεχνητού περιορισμού των παραμέτρων της σύμβασης, δηλαδή το ότι “*η κατάσταση της αποκλειστικότητας δεν δημιουργήθηκε από την ίδια την αναθέτουσα αρχή με στόχο τη μελλοντική διαδικασία προμήθειας*”, κατά την ίδια ως άνω αιτιολογική σκέψη (πρβλ. και απόφαση ΔΕΚ C-328/92, Επιτροπή κατά Βασιλείου της Ισπανίας, Συλλογή 1994, σ. I-1583, σκέψη 17, όπως επίσης και απόφαση ΔΕΚ C-57/94, σκέψη 23).

Οι δε λόγοι που στοιχειοθετούν τη μοναδικότητα του προτεινόμενου αναδόχου οικονομικού φορέα έναντι άλλων ομοειδών οικονομικών φορέων πρέπει να αιτιολογούνται ειδικώς (πρβλ. Ελ.Συν. Τμ. Μείζ. Επτ. Συνθ. 4169/2013, VI Τμ. 6018/2015, 3264/2013, 36/2010).

Τέλος, και στην περίπτωση αυτή, σύμφωνα με την πάγια νομολογία (βλ. ενδεικτικά: αποφάσεις VI Τμ Ελ.Συν. 77/2008, 263/2007, 186, 187, 188, 189, 190, 191/2006, 61/2004, όπως και απόφαση Δ21/2018 της Αρχής), η προσφυγή μίας αναθέτουσας αρχής στη συγκεκριμένη διαδικασία διαπραγμάτευσης πρέπει να έπεται της στάθμισης από αυτήν όλων των οικονομοτεχνικών παραμέτρων που καθιστούν αναγκαία την προσφυγή της στη συγκεκριμένη όλως εξαιρετική διαδικασία, με πλήρη και ειδική αιτιολογία που πρέπει να προκύπτει από τα στοιχεία του φακέλου όσον αφορά στους λόγους που επέβαλαν την απόφαση αυτή, διαφορετικά η διαδικασία της εν λόγω ανάθεσης δεν είναι νόμιμη.

**14. Εν προκειμένω, όσον αφορά στην εξέταση των προαναφερόμενων προϋποθέσεων συνδρομής των διατάξεων του άρθρου 32 παρ. 2 περ. β' υποπερ. ββ' ν. 4412/2016 (απουσία ανταγωνισμού για τεχνικούς λόγους που καθιστούν τον προτεινόμενο ανάδοχο μοναδικό), τις οποίες ρητώς επικαλείται ο αιτών φορέας ως πρώτη νομική βάση του υπό κρίση αιτήματος, από την εξέταση των στοιχείων του υποβληθέντος φακέλου προκύπτουν τα εξής:**

**14.1** Η υπό κρίση δημόσια σύμβαση προμήθειας, εκτιμώμενης αξίας 300.000€ χωρίς ΦΠΑ, με αντικείμενο την προμήθεια και εγκατάσταση του προτεινόμενου συστήματος σφαιροποιητή μεταλλικών κόνεων βιομηχανικού τύπου, σκοπείται να συναφθεί από την αιτούσα αναθέτουσα αρχή στο πλαίσιο «*δημιουργίας ... μονάδας αποδοτικής αξιοποίησης και μεταποίησης μεταλλικών κόνεων με κατώτερες ποιοτικές προδιαγραφές καθώς και οξειδωμένων παραπροϊόντων βιομηχανικών διεργασιών για τη μετατροπή τους σε υψηλής προστιθέμενης αξίας πρώτες ύλες κατάλληλες για κατεργασίες ... ως*



πρώτες ύλες διεργασιών Προσθετικής Κατασκευής (ΠΚ) (3D εκτύπωση)» προκειμένου για την «ανακύκλωση/αξιοποίηση» των ως άνω κόνεων και παραπροϊόντων βιομηχανικών διεργασιών, η οποία αποτελεί κύριο άξονα της συγχρηματοδοτούμενης από την ΕΕ και εκτελούμενης Πράξης υπό τον τίτλο «Πρότυπο Κέντρο Ανάπτυξης διεργασιών και προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας από την αξιοποίηση/εκμετάλλευση αποβλήτων, απορριμμάτων και υπολειμμάτων» και δικαιούχο το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (πρβλ. και τη συναφή αναφορά της αιτούσας ότι: «ο προς προμήθεια σφαιροποιητής, χρησιμοποιώντας πλάσμα υψηλής ενέργειας, θα χρησιμοποιηθεί ώστε να παράγει εξαιρετικά σφαιρικές και υψηλής πυκνότητας σκόνες μετάλλων για χρήση και αξιοποίησή τους σε συστήματα ΠΚ»).

Περαιτέρω, διαφαίνεται βασίμως ότι η αιτούσα αναθέτουσα αρχή έχει προσδιορίσει, σύμφωνα με την ειδική τεχνική και επιστημονική της κρίση, κατά τρόπο επαρκή τις τεχνικές προδιαγραφές του προς προμήθεια συστήματος ως επιδόσεις / λειτουργικές απαιτήσεις, τις οποίες πρέπει να πληροί το υπόψη σύστημα προκειμένου να καλύψει τις ανάγκες της στο πλαίσιο υλοποίησης της ως άνω Πράξης (πρβλ. διατάξεις του άρθρου 54 παρ. 3 περ. (α) ν. 4412/2016, οι οποίες ενσωμάτωσαν στο εθνικό δίκαιο τις αντίστοιχες περί τεχνικών προδιαγραφών διατάξεις του άρθρου 42 της Οδηγίας 2014/24/ΕΕ, βάσει των οποίων προβλέπεται ότι: «3. Οι τεχνικές προδιαγραφές διατυπώνονται με έναν από τους κατωτέρω τρόπους: α) ως επιδόσεις ή λειτουργικές απαιτήσεις, συμπεριλαμβανομένων των περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών, υπό την προϋπόθεση ότι οι παράμετροι είναι επαρκώς προσδιορισμένες ώστε να επιτρέπουν στους προσφέροντες να προσδιορίζουν το αντικείμενο της σύμβασης και στις αναθέτουσες αρχές να αναθέτουν τη σύμβαση»).

Σημειωτέον δε ότι η Αρχή δεν δύναται να υπεισέλθει στην ουσία της ως άνω ειδικής τεχνικής και επιστημονικής κρίσης της αιτούσας ούτε βεβαίως έχει τέτοια αρμοδιότητα, δεδομένου ότι ο έλεγχος της σκοπιμότητας σύναψης της υπόψη σύμβασης εκφεύγει του πεδίου ελέγχου της παρούσας, ο οποίος έγκειται αποκλειστικά στη διαπίστωση της αντικειμενικής συνδρομής των επικαλούμενων νομικών βάσεων του εξεταζόμενου αιτήματος με βάση τα πραγματικά περιστατικά του υποβληθέντος φακέλου.

Ειδικότερα, οι κατά τα ως άνω τεθείσες επιδόσεις / λειτουργικές απαιτήσεις του υπόψη συστήματος, τις οποίες, σύμφωνα με την αιτούσα, διαθέτει μόνον το προς προμήθεια σύστημα σφαιροποιητή μεταλλικών κόνεων βιομηχανικού τύπου υπό την εμπορική ονομασία *TEKSPHERO15* της καναδικής εταιρείας *TEKNA* (προτεινόμενου αναδόχου της εξεταζόμενης σύμβασης), μοναδικού, κατά την αιτούσα, παρόχου και διανομέα του εν λόγω συστήματος το οποίο χρησιμοποιεί τεχνολογία επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος για τη σφαιροποίηση της σκόνης, είναι οι εξής:

«Α. Γενικά χαρακτηριστικά του συστήματος σφαιροποίησης:

1. Χρήση της τεχνολογίας επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος για την επεξεργασία μεταλλικών κόνεων
2. Δυνατότητα χρήση διαφορετικών μειγμάτων αερίων ανάλογα με τη χημική σύσταση και απαιτήσεις της εκάστοτε μεταλλικής πούδρας



3. *Εύκολη χρήση που δίνει τη δυνατότητα ταχύτατων τροποποιήσεων ως προς την παραγωγή σταθερά υψηλής ποιότητας μεταλλικών κόνεων (τροποποίηση ροής αερίου, αλλαγή αέριου μείγματος, αλλαγή ρυθμού τροφοδοσίας κλπ.), με συνεχή συλλογή παραγόμενων κόνεων*
  4. *Σύστημα ελέγχου κλειστού βρόγχου των κύριων παραμέτρων για αυτόματη τροποποίηση των συνθηκών διεργασίας ανάλογα με το υλικό/ρυθμό τροφοδοσίας για αυτόματη βελτιστοποίηση της διεργασίας παραγωγής και υψηλή επαναληψιμότητα.*
  5. *Σύστημα ελέγχου κλειστού βρόγχου των κύριων παραμέτρων λειτουργίας του συστήματος για αυτόματη ενεργοποίηση δικλείδων ασφαλείας (π.χ. αυτόματη παύση λειτουργίας, συναγερμός) αν κάποιες από τις παραμέτρους είναι εκτός ορίων.*
  6. *Σύστημα ελέγχου εισροής αερίου*
  7. *Καταγραφή συνθηκών διεργασίας σε πραγματικό χρόνο με συχνότητα 1 δευτερόλεπτο (τιμές και αντίστοιχα γραφήματα)*
  8. *Δυνατότητα δημιουργίας προσαρμοσμένων σημείων ελέγχου για επιπλέον ασφάλεια*
  9. *Ειδοποίηση αναγκαιότητας προληπτικών εργασιών συντήρησης και ελέγχου*
- B. Κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά:*
1. *Σύστημα πλάσματος ισχύος τουλάχιστον 20kW*
  2. *Σύστημα παραγωγής ραδιοσυχνοτήτων: 15kW*
  3. *Σύστημα ψύξης: 15 στάνταρ λίτρα ανά λεπτό (slpm), 4 bars (30kW)*
  4. *Σύστημα παροχής αερίου: 5bar, Ar/N2-He: 150 slpm, H2: 5slpm*
  5. *Εκτόνωση αερίου στο περιβάλλον (ως εκτόνωση πίεσης ασφαλείας)*
  6. *Αντιδραστήρας σφαιροποίησης: ανοξείδωτος χάλυβας, 2πλού τοιχώματος, υδρόψυκτος, στυλβωμένος (χαμηλής επιφανειακής τραχύτητας, Ra15), χωρητικότητας τουλάχιστον 0.8 λίτρων με δυνατότητα έως 2.5 λίτρα χωρίς βαλβίδα απομόνωσης*
  7. *Ενσωματωμένος κυκλωνικός διαχωριστής και ταξινομητής κόνεων: ανοξείδωτος χάλυβας, 2πλού τοιχώματος, υδρόψυκτος, στυλβωμένος (χαμηλής επιφανειακής τραχύτητας, Ra15), χωρητικότητας τουλάχιστον 0.8 λίτρων με δυνατότητα έως 2.5 λίτρα, χωρίς βαλβίδα απομόνωσης*
  8. *Σύστημα συνεχούς συλλογής κόνεων: δοχείο ανοξείδωτου χάλυβα (χωρίς υδρόψυξη), ενσωματωμένο φίλτρο (τουλάχιστον 0.1 m2), χειροκίνητο σύστημα συλλογής σκόνης (με επαναφορά σκόνης, εκτός σύνδεσης), χωρητικότητας τουλάχιστον 0.8 λίτρων με δυνατότητα έως 2.5 λίτρα, χωρίς βαλβίδα απομόνωσης.*
  9. *Δονούμενο σύστημα τροφοδοσίας σκόνης για σταθερό ρυθμό τροφοδοσίας και έναρξη/παύση τροφοδοσίας ανάλογα με τις πειραματικές συνθήκες: αυτόματη ρύθμιση της συχνότητας δονήσεων και δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης του ρυθμού τροφοδοσίας. Τεχνικά χαρακτηριστικά: μέγιστη πίεση 100 kPa (15psig), μέγιστη χωρητικότητα δοχείου 0.41 λίτρα, τροφοδοσία σκόνης από 0.1 έως 5 kg/h (ανάλογα με το είδος της σκόνης ως προς την πυκνότητα και το μέγεθος των σωματιδίων)*

**10.** Δυνατότητα επεξεργασίας πυροφορικών υλικών (χαμηλού σημείου ανάφλεξης, π.χ. τιτανίου και κραμάτων του, αλουμινίου και κραμάτων του) που προϋποθέτει ιδιαίτερο σχεδιασμό και μελέτη για ασφαλή λειτουργία:

**11.** Μελέτη αποτίμησης επικινδυνότητας

**12.** Επιπλέον συστήματα/εξαρτήματα, τροποποίηση αντιδραστήρα και συλλέκτη πούδρας, βαλβίδες απομόνωσης για τον συλλέκτη πούδρας και τον κυκλωνικό διαχωριστή, αδρανή ατμόσφαιρα στη μονάδα συλλογής πούδρας

**13.** Τεχνικά φυλλάδια και αναλυτικές οδηγίες παθητικοποίησης σκόνης καθώς και επιπλέον βημάτων που απαιτούνται κατά τη διαχείριση του εξοπλισμού με πυροφορικά υλικά (π.χ. κατά τον καθαρισμό φίλτρων, απομόνωση πολύ μικρών σωματιδίων για την αποφυγή αυτανάφλεξης σε επαφή με το οξυγόνο)

**14.** Δυνατότητα χρήσης/σφαιροποίησης υπό ατμόσφαιρα υδρογόνου (αναγωγικό μέσο) για αύξηση της αποδοτικότητας της τεχνολογίας πλάσματος (με εξαίρεση το τιτάνιο)

**15.** Ανεξάρτητος θάλαμος με εξαερισμό

**16.** Ανεξάρτητα όργανα μέτρησης ροής Υδρογόνου

**17.** Δικλείδες ασφαλείας

**18.** Αναβάθμιση συστήματος με αντλία κενού

**19.** Τεχνικά φυλλάδια και αναλυτικές οδηγίες για χρήση Υδρογόνου

Γ. Λοιπά χαρακτηριστικά/απαιτήσεις:

**1.** Σήμανση CE

**2.** Εγκατάσταση/σύνδεση και 2ήμερη εκπαίδευση από τεχνικό προσωπικό του κατασκευαστή στο χώρο εγκατάστασης

**3.** Αναλυτικές οδηγίες προαπαιτούμενων χώρου για την ομαλή και ασφαλή εγκατάσταση και λειτουργία του οργάνου»

Όσο δε αφορά στο συναφές εύρος εφαρμογών, το οποίο πρέπει να καλύπτει το υπόψη σύστημα προς ικανοποίηση των αναγκών της, η αιτούσα προβάλλει τα εξής:

«Το σύστημα θα πρέπει να χρησιμοποιεί πλάσμα για να μετατρέψει συσσωματωμένες, κακής ποιότητας σκόνες, που δεν πληρούν τις αυστηρές προδιαγραφές φυσικών χαρακτηριστικών και καθαρότητας ώστε να αποτελέσουν πρώτη ύλη για διεργασίες ΠΚ. Ακόμη, σκόνες που παράγονται με τεχνικές ξήρανσης με ψεκασμό ή πυροσυσσωμάτωση, ή γωνιώδεις σκόνες που παράγονται με συμβατικές μεθόδους σύνθλιψης, θα πρέπει να μπορούν να μεταποιηθούν σε σφαιρική σκόνη υψηλής προστιθέμενης αξίας για ΠΚ. Κυριότερα, το σύστημα πρέπει να μπορεί να διαχειριστεί και να μεταποιήσει χαμηλής ποιότητας σκόνη η οποία προκύπτει ως παραπροϊόν/απόβλητο της διεργασίας ΠΚ. [...] Περαιτέρω, για την άρτια λειτουργία του Πρότυπου Διασχολικού Κέντρου που θα δημιουργηθεί στο πλαίσιο της εν θέματι Πράξης, η προς προμήθεια μονάδα σφαιροποίησης θα πρέπει να υποστηρίζει, μεταξύ άλλων, τις κάτωθι εφαρμογές και να επεξεργάζεται τα ακόλουθα υλικά: - Τροποποίηση μεταλλικών κόνεων μετά από πολλαπλούς κύκλους ΠΚ. - Βελτίωση της ρεολογίας και



μείωση των επιπέδων μόλυνσης των τυπικών προϊόντων σκόνης χαμηλού κόστους που παράγονται με ψεκασμό αερίου ή νερού. - Πυρίμαχα μέταλλα υψηλής θερμοκρασίας τήξης όπως Ta, W, Nb και Mo. - Μεταλλικές και κεραμικές σκόνες χημικής σύνθεσης προσαρμοσμένης στις ειδικές απαιτήσεις τελικών εφαρμογών».

**14.2** Περαιτέρω, όσον αφορά στην οριζόντια προϋπόθεση της μη ύπαρξης εύλογης υποκατάστατης λύσης έναντι της προτεινόμενης, η αιτούσα προβάλλει το ότι «στο πλαίσιο της διενεργηθείσας ενδελεχούς έρευνας αγοράς, δεν κατέστη δυνατή η εύρεση (ούτε σε επίπεδο ΕΕ αλλά ούτε και παγκοσμίως) αντίστοιχου από οικονομοτεχνικής άποψης συστήματος σε σχέση με το *Teksphero15* της *TEKNA* που να καλύπτει τις ανωτέρω προδιαγραφές και απαιτήσεις. Σημειωτέον δε πως, μετά από εκτενή ανασκόπηση, το σύστημα *JEOL TP-40020NPS* της εταιρείας *JEOL* αντιπαραβλήθηκε απλώς ως παρεμφερές (βασίζεται στην τεχνολογία του επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος), πλην, όμως, αυτό δεν καλύπτει τις ελάχιστες απαιτήσεις της επίμαχης προμήθειας, αφ' ης στιγμής υστερεί σημαντικά σε προδιαγραφές αλλά και ως προς τις προδιαγεγραμμένες και εγκεκριμένες απαιτήσεις του προγράμματος/έργου που θα υλοποιηθεί στο πλαίσιο της εν θέματι πράξης.»

Συναφώς δε, επισημαίνεται ότι ο κατά τα ανωτέρω προβαλλόμενος ισχυρισμός της αιτούσας υποστηρίζεται από αναλυτική τεχνική σύγκριση των προαναφερθέντων συστημάτων σφαιροποίησης μεταλλικών κόνεων βιομηχανικού τύπου, ήτοι του προς προμήθεια συστήματος υπό την εμπορική ονομασία *Teksphero15* της εταιρείας *TEKNA* και του παρεμφερούς συστήματος υπό την εμπορική ονομασία *JEOL TP-40020NPS* της εταιρείας *JEOL*, τα οποία βασίζονται και τα δύο στην τεχνολογία «του επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος» (βλ. ανωτέρω υπό σελ. 8 – 12 της παρούσας).

Από την εν λόγω δε τεχνική σύγκριση των δύο προαναφερομένων συστημάτων, η οποία διενεργήθηκε από την αιτούσα βάσει έρευνας αγοράς, προκύπτει σαφώς ότι το προς προμήθεια σύστημα υπό την εμπορική ονομασία *Teksphero15* της εταιρείας *TEKNA* (προτεινόμενου αναδόχου της εξεταζόμενης σύμβασης) υπερτερεί του ως άνω παρεμφερούς συστήματος της εταιρείας *JEOL* σε μία σειρά από τεθείσες από την αιτούσα κρίσιμες τεχνικές προδιαγραφές (επιδόσεις/λειτουργικές απαιτήσεις), καθώς το πρώτο διαθέτει:

α) υψηλότερη ισχύ εξόδου, η οποία, κατά την αιτούσα, «αυξάνει την παραγωγικότητα καθώς το υλικό μπορεί να τροφοδοτηθεί στη διαδικασία σφαιροποίησης με υψηλότερο ρυθμό τροφοδοσίας» και «επιτρέπει έτσι τη σφαιροποίηση πιο χονδροειδών σκονών και σκονών με υψηλότερα σημεία τήξης (σε συνάφεια με το τεχνικό αντικείμενο του έργου),

β) μεγαλύτερο εύρος μεγέθους σωματιδίων κόνεως προς χρήση, το οποίο, κατά την αιτούσα, «δίνει μεγαλύτερη ευελιξία διαχείρισης κόνεων ως πρόδρομες ύλες, όχι μόνο διαχείριση μεταλλικών κόνεων που προκύπτουν ως απόβλητα από διεργασίες ΠΚ, αλλά και την τροποποίηση κόνεων χαμηλής ποιότητας και κόστους ώστε να χρησιμοποιηθούν ως αρχική τροφοδοσία σε συστήματα ΠΚ με τη μέθοδο της Άμεσης Σύντηξης Μετάλλου με χρήση Λέιζερ' (*Direct Metal Laser Sintering, DMLS*)- σε συνάφεια με το τεχνικό αντικείμενο του έργου»,



γ) μεγαλύτερο ρυθμό τροφοδοσίας σκόνης προς σφαιροποίηση, δεδομένου ότι, σύμφωνα με την αιτούσα, «το σύστημα JEOL TP-40020NPS κρίνεται μη κατάλληλο για σφαιροποίηση σκόνης και επαναχρησιμοποίησή της σε διεργασίες ΠΚ λόγω πολύ χαμηλότερης τροφοδοσίας/παραγωγικότητας» από το προς προμήθεια σύστημα του προτεινόμενου αναδόχου της υπόψη σύμβασης.

δ) δυνατότητα ψηφιακού ελέγχου της διεργασίας σε πραγματικό χρόνο, την οποία, κατά την αιτούσα, διαθέτει σε πλήρη μορφή το προς προμήθεια σύστημα της εταιρείας ΤΕΚΝΑ και δεν διαθέτει το παρεμφερές, «εντελώς χειροκίνητο», σύστημα της εταιρείας JEOL, η δε εν λόγω δυνατότητα αποτελεί, κατά την αιτούσα, κρίσιμη επίδοση του συστήματος «για την ορθή, απρόσκοπτη, ασφαλή, με τις λιγότερες απώλειες ενεργειακά και ως προς τα χρησιμοποιημένα υλικά (ελαχιστοποίηση αναγκαιών πόρων και κόστους/αύξηση απόδοσης διεργασίας), σε απόλυτη συνάρτηση και με τους στόχους του προγράμματος/έργου και συνάφεια με το τεχνικό αντικείμενο».

ε) μεταβαλλόμενο εύρος πεδίου ραδιοσυχνοτήτων γεννήτριας, το οποίο, όπως εξηγεί η αιτούσα, λειτουργώντας «μέσω αυτορυθμιζόμενης συχνότητας ... διασφαλίζει τη βέλτιστη σύζευξη μεταξύ της γεννήτριας και του πλάσματος, η οποία απαιτείται για να διασφαλιστεί ότι η ισχύς μπορεί να ρέει αποτελεσματικά από τη γεννήτρια στο πλάσμα», χαρακτηριστικό το οποίο, κατά την αιτούσα, «διασφαλίζει ότι όταν αλλάζει το φορτίο του πλάσματος, (π.χ. όταν η πίεση αυξάνεται κατά τη διάρκεια της σειράς ανάφλεξης ή όταν αλλάζει η σύνθεση του αερίου), η σύζευξη παραμένει ακόμα αποτελεσματική λόγω προσαρμογής της συχνότητας», ενώ αντιθέτως, όπως βεβαιώνει η αιτούσα, «σε ένα σύστημα με σταθερή συχνότητα όπως το JEOL TP-40020NPS, μια μεταβολή του φορτίου του πλάσματος προκαλεί απώλεια της απόδοσης της μετάδοσης ισχύος από τη γεννήτρια στο πλάσμα και μπορεί επίσης να οδηγήσει στην εξαφάνιση του πλάσματος, σταματώντας ακαριαία τη διεργασία».

στ) σφαιροποίηση κόνεων βιομηχανικού τύπου μέσω τεχνολογίας επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος ως κύρια εφαρμογή σχεδίασής του, τεχνικό χαρακτηριστικό το οποίο, κατά την αιτούσα, είναι «κρίσιμο για τη σφαιροποίηση δραστικών μετάλλων, όπως το Ti και το Al, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του έργου (τεχνικό αντικείμενο)», ενώ ο σχεδιασμός του παρεμφερούς ως άνω συστήματος της εταιρείας JEOL «δεν είναι κατάλληλος για την αποτελεσματική σφαιροποίηση σκόνης, καθώς ο αντιδραστήρας είναι πολύ μικρός και δεν διαχωρίζει τη λεπτόκοκκη από αυτή με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά», όπως βεβαιώνει η αιτούσα.

ζ) χρήση αερίου υδρογόνου «για αύξηση της μεταφοράς θερμότητας/δημιουργία αναγωγικής ατμόσφαιρας στο θάλαμο σφαιροποίησης» χωρίς εξέταση περαιτέρω μέτρων ασφαλείας σε σχέση με αυτά που προδιαγράφονται ότι απαιτούνται προς τούτο σύμφωνα με το «επίσημο φυλλάδιο του συστήματος JEOL TP-40020NPS», όπως βεβαιώνει η αιτούσα.

Τέλος, σημειώνεται ότι, όπως προκύπτει από την εξέταση του υποβληθέντος φακέλου, η κατά τα ως άνω τεχνική σύγκριση των δύο προαναφερομένων συστημάτων σφαιροποίησης μεταλλικών κόνεων βιομηχανικού τύπου συνοδεύεται και από επιστημονική έρευνα που διενεργήθηκε από την αιτούσα επί τη βάση της υποβληθείσας στο πλαίσιο του φακέλου της κρινόμενης υπόθεσης επιστημονικής βιβλιογραφίας. Ειδικότερα δε η αιτούσα προβάλλει τα εξής:



«Στη διεθνή βιβλιογραφία, το σύστημα της JEOL<sup>33,34,35,36,37,38,39,40,41</sup> αναφέρεται πως χρησιμοποιείται μόνο ως σύστημα μικρής παραγωγικότητας προηγμένων νανοκόνων προσαρμοσμένων ιδιοτήτων για ερευνητικούς σκοπούς. Στον αντίποδα, το σύστημα της TEKNA (εταιρεία η οποία δραστηριοποιείται κυρίως στην παραγωγή κόνων και ανακύκλωσής τους για την τεχνολογία της προσθετικής κατασκευής-ΠΚ) αναφέρεται κατά κόρον πως χρησιμοποιείται ως τέτοιο, με τα ανωτέρω τεχνικά χαρακτηριστικά. [...] Όπως αναφέρεται σε σχετικές δημοσιεύσεις<sup>42,43,44,45,46,47,48,49</sup> σε έγκριτα επιστημονικά περιοδικά, οι επεξεργασμένες κόνεις μέσω του συστήματος της TEKNA, χαρακτηρίζονται από υψηλή σφαιρικότητα και ικανότητα ροής (*flow ability*), ενώ η καθαρότητα της τελικής πούδρας βελτιώθηκε (π.χ. ως προς την περιεκτικότητα σε οξυγόνο), ακόμα και σε περιπτώσεις όπου ως πρόδρομο υλικό χρησιμοποιούνται σκόνες που έχουν προέλθει από μηχανική κραματοποίηση<sup>50</sup>. [...]».

Ως εκ των ανωτέρω, διαφαίνεται βασίμως ότι η αιτούσα έχει προβεί στην απαιτούμενη κατά τη νομολογία προηγούμενη στάθμιση των οικονομοτεχνικών παραμέτρων της εξεταζόμενης σύμβασης, οι οποίες καθιστούν αναγκαία την προσφυγή της στην κρινόμενη, όλως εξαιρετική, διαδικασία, οι δε λόγοι που επέβαλαν την απόφασή της αυτή διαφαίνονται ως επαρκώς και ειδικώς αιτιολογημένοι με βάση την κατ' ουσίαν ανέλεγκτη επιστημονική και τεχνική της κρίση στον τομέα της επιστήμης και τεχνολογίας υλικών για 3D εκτυπώσεις.

---

<sup>33</sup> [Synthesis of R-TM hard magnetic powder by thermal plasma](#)

<sup>34</sup> [Synthesis of GEMS analogue particles with condensation experiments](#)

<sup>35</sup> [Condensation of cometary silicate dust using an induction thermal plasma system - I. Enstatite and CI chondritic composition](#)

<sup>36</sup> [Reproduction of GEMS-like materials in the induction thermal plasma system](#)

<sup>37</sup> [Computational Study of Quenching Effects on Growth Processes and Size Distributions of Silicon Nanoparticles at a Thermal Plasma Tail \(mdpi.com\)](#)

<sup>38</sup> [Formation of Transition Alumina Dust around Asymptotic Giant Branch Stars: Condensation Experiments using Induction Thermal Plasma Systems](#)

<sup>39</sup> [Highly Conductive Al/Al Interfaces in Ultrafine Grained Al Compact Prepared by Low Oxygen Powder Metallurgy Technique](#)

<sup>40</sup> [Evaluation of compositional homogeneity of Fe-Co alloy nanoparticles prepared by thermal plasma synthesis](#)

<sup>41</sup> [Anisotropic Sm-Co nanopowder prepared by induction thermal plasma](#)

<sup>42</sup> [Powder property, microstructure, and creep behavior of a P/M Mo-Si-B based alloy - ScienceDirect](#)

<sup>43</sup> [Spheroidization by Plasma Processing and Characterization of Stainless Steel Powder for 3D Printing | SpringerLink](#)

<sup>44</sup> [Plasma power can make better powders - ScienceDirect](#)

<sup>45</sup> [Titanium and zirconium metal powder spheroidization by thermal plasma processes \(scielo.org.za\)](#)

<sup>46</sup> [Metals | Free Full-Text | Plasma Spheroidisation of Irregular Ti6Al4V Powder for Powder Bed Fusion \(mdpi.com\)](#)

<sup>47</sup> [Production of spherical powders on the basis of group IV metals for additive manufacturing | SpringerLink](#)

<sup>48</sup> [Induction Plasma Technology Applied to Powder Manufacturing: Example of Titanium-Based Materials | Scientific.Net](#)

<sup>49</sup> [Study on the flow properties of Ti-6Al-4V powders prepared by radio-frequency plasma spheroidization - ScienceDirect](#)

<sup>50</sup> [Thermal Plasma Spheroidization of High-Nitrogen Stainless Steel Powder Alloys Synthesized by Mechanical Alloying | SpringerLink](#)



Συνοπώς, με βάση την εξέταση των στοιχείων του υποβληθέντος φακέλου, διαφαίνεται βασίμως αφενός ότι το αντικείμενο της προς σύναψη δημόσιας σύμβασης παρουσιάζει τεχνική ιδιομορφία, και τούτο δε ενόψει των τεθεισών από την αιτούσα αναθέτουσα αρχή τεχνικών προδιαγραφών του (επιδόσεων / λειτουργικών απαιτήσεων), οι οποίες διαφαίνονται ως επαρκώς προσδιορισμένες ώστε να επιτρέπουν στους προσφέροντες να προσδιορίζουν το αντικείμενο της σύμβασης και στην αιτούσα να το αναθέσει, σύμφωνα με τις προαναφερόμενες διατάξεις του άρθρου 54 παρ. 3 περ. (α) ν. 4412/2016, αφετέρου ότι υφίστανται τεχνικοί λόγοι, οι οποίοι έγκεινται πρωτίστως στην τεχνική αδυναμία άλλων οικονομικών φορέων να επιτύχουν τις τεθείσες από την αιτούσα επιδόσεις / λειτουργικές απαιτήσεις (πρβλ. τα σχετικά διαλαμβανόμενα στην αιτιολογική σκέψη 50 της Οδηγίας 2014/24/ΕΕ, όπως προαναφέρθηκε ανωτέρω υπό σελ. 22 της παρούσας) και οι οποίοι καθιστούν τον προτεινόμενο ανάδοχο τεχνικά μοναδικό, συμπέρασμα στο οποίο έχει καταλήξει η αιτούσα αφού διεξήγαγε μία επαρκώς τεκμηριωμένη έρευνα αγοράς καθώς επίσης και συναφή επιστημονική έρευνα βάσει σχετικής βιβλιογραφίας.

**15. Περαιτέρω, όσον αφορά στην εξέταση των προαναφερόμενων προϋποθέσεων συνδρομής των διατάξεων του άρθρου 32 παρ. 2 περ. β' υποπερ. γγ' ν. 4412/2016 (απουσία ανταγωνισμού για λόγους προστασίας των αποκλειστικών δικαιωμάτων του προτεινόμενου αναδόχου),** τις οποίες ρητώς επικαλείται ο αιτών φορέας ως δεύτερη νομική βάση του υπό κρίση αιτήματος, από την εξέταση των στοιχείων του υποβληθέντος φακέλου προκύπτουν τα εξής:

Η αιτούσα ισχυρίζεται ότι «η τεχνολογία επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος για σφαιροποίηση σκόνης που ενσωματώνεται στο σύστημα **TEKSPHERO15** προστατεύεται από τα κάτωθι διπλώματα ευρεσιτεχνίας»:

Τίτλος	Κωδικός
1. High performance induction plasma torch with a water-cooled ceramic confinement tube	US5200595A <sup>51</sup>
2. High performance induction plasma torch	US 9380693 <sup>52</sup>
3. Induction plasma torch with higher plasma energy density	US10028368 <sup>53</sup>
4. Induction Plasma Synthesis of Nanopowders	US8013269B2 <sup>54</sup>
5. Plasma synthesis of nanopowders	US8859931 <sup>55</sup>

<sup>51</sup> [US5200595A - High performance induction plasma torch with a water-cooled ceramic confinement tube - Google Patents](#)

<sup>52</sup> [US9380693B2 - High performance induction plasma torch - Google Patents](#)

<sup>53</sup> <https://patents.patnap.com/v/US10028368-induction-plasma-torch-with-higher-plasma-energy-density.html>

<sup>54</sup> <https://patents.google.com/patent/US8013269B2/en>

<sup>55</sup> <https://www.freepatentsonline.com/8859931.pdf>





Δεδομένων δε του ότι από την εξέταση των ως άνω διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, τα οποία προσκομίσθηκαν από την αιτούσα στο πλαίσιο του υποβληθέντος φακέλου της κρινόμενης υπόθεσης, διαπιστώθηκε ότι κάτοχος («assignee») αυτών είναι η καναδική εταιρεία υπό την επωνυμία Tekna Plasma Systems Inc., ήτοι ο προτεινόμενος ανάδοχος της υπό κρίση σύμβασης, **δεν δύναται να αμφισβητηθεί ότι, εν προκειμένω, συντρέχουν επιπρόσθετα και λόγοι προστασίας αποκλειστικών δικαιωμάτων του ως άνω οικονομικού φορέα** όσον αφορά στην προμήθεια του προς ανάθεση συστήματος, ως οι λόγοι αυτοί ορίζονται κατά την έννοια των προεκτεθέντων υπό παρ. 13 σελ. 25 της παρούσας.

**16. Τέλος, όσον αφορά στην οριζόντια προϋπόθεση περί του ότι η προτεινόμενη κατάσταση απουσίας ανταγωνισμού κατά τη σύναψη της εξεταζόμενης δημόσιας σύμβασης δεν είναι αποτέλεσμα τεχνητού περιορισμού των παραμέτρων της εν λόγω σύμβασης από την αιτούσα αναθέτουσα αρχή, από την εξέταση των στοιχείων του υποβληθέντος φακέλου δεν προκύπτουν στοιχεία τα οποία να συνηγορούν προς το αντίθετο.**

Και τούτο δε διότι όλες οι κατά τα ως άνω τεθείσες από την αιτούσα κρίσιμες τεχνικές προδιαγραφές του προς προμήθεια συστήματος, διατυπωθείσες από την αιτούσα ως επαρκώς προσδιοριζόμενες επιδόσεις / λειτουργικές απαιτήσεις κατά τις προαναφερόμενες διατάξεις του άρθρου 54 παρ. 3 περ. (α) ν. 4412/2016, και ιδίως αυτές βάσει των οποίων διεξήχθη η τεχνική σύγκριση του προτεινόμενου συστήματος με παρεμφερές αυτού σύστημα, διαφαίνονται βασίμως ως σχετιζόμενες με το αντικείμενο της εξεταζόμενης σύμβασης και ανάλογες του σκοπού της, ο οποίος εμπίπτει στο σκοπό υλοποίησης της προαναφερόμενης συγχρηματοδοτούμενης από την ΕΕ Πράξης με δικαιούχο την αιτούσα (πρβλ. σχετικές διατάξεις του άρθρου 54 παρ. 1 του ν. 4412/2016, οι οποίες ενσωμάτωσαν στο εθνικό δίκαιο τις αντίστοιχες περί τεχνικών προδιαγραφών διατάξεις του άρθρου 42 της Οδηγίας 2014/24/ΕΕ και βάσει των οποίων προβλέπεται, μεταξύ άλλων, ότι: «1. Οι τεχνικές προδιαγραφές ... παρατίθενται στα έγγραφα της σύμβασης και καθορίζουν τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά των έργων, των υπηρεσιών ή των αγαθών. Τα χαρακτηριστικά αυτά [...] συνδέονται με το αντικείμενο της σύμβασης και είναι ανάλογα με την αξία και τους σκοπούς της.»).

Συνεπώς, ενόψει των προεκτεθέντων, διαφαίνεται βασίμως ότι κατά την υπό κρίση υπόθεση πληρούνται οι προϋποθέσεις συνδρομής των επικαλούμενων διατάξεων του άρθρου 32 παρ. 2 περ. β' υποπερ. ββ' και γγ' του ν. 4412/2016, ως ισχύει, προκειμένου για την ανάθεση της εξεταζόμενης δημόσιας σύμβασης προμήθειας, εκτιμώμενης αξίας 300.000€ χωρίς ΦΠΑ, στον προτεινόμενο ανάδοχο οικονομικό φορέα με χρήση της διαδικασίας διαπραγμάτευσης χωρίς προηγούμενη δημοσίευση προκήρυξης.

#### IV. Συμπέρασμα



17. Ενόψει των προεκτεθέντων, με βάση το διδόμενο πραγματικό και από την υπαγωγή αυτού στις προαναφερόμενες και ερμηνευόμενες διατάξεις, η Αρχή, ασκούσα την κατά το άρθρο 2 παρ. 2 περ. γ' υποπερ. δδ' του ν. 4013/2011 αρμοδιότητά της, **αποφασίζει ομόφωνα:**

Την **παροχή της σύμφωνης γνώμης** της επί του εξεταζομένου αιτήματος του Ε.Μ.Π. προκειμένου να προβεί σε διαδικασία διαπραγμάτευσης χωρίς προηγούμενη δημοσίευση για τη σύναψη δημόσιας σύμβασης προμήθειας σφαιροποιητή μεταλλικών κόνεων βιομηχανικού τύπου, εκτιμώμενης αξίας 300.000€ χωρίς ΦΠΑ και προβλεπόμενης συμβατικής διάρκειας οκτώ (8) μηνών από την υπογραφή της οικείας σύμβασης προκειμένου για την παράδοση και την πλήρη εγκατάσταση του προς προμήθεια εξοπλισμού, κατ' επίκληση απουσίας ανταγωνισμού λόγω μοναδικότητας του προτεινόμενου προμηθευτή (εταιρεία Tekna Plasma Systems Inc., εδρεύουσα στον Καναδά) για τεχνικούς λόγους και για λόγους προστασίας των αποκλειστικών του δικαιωμάτων κατά τις διατάξεις του άρθρου 32 παρ. 2 περ. β' υποπερ. ββ' και γγ' του ν. 4412/2016 αντίστοιχα, λόγω συνδρομής των προς τούτο τασσόμενων υπό του νόμου προϋποθέσεων.

**Αθήνα, 16 Μαρτίου 2022**

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

**Ο Πρόεδρος**

**Γεώργιος Καταπόδης**

