

Η

ΕΝΙΑΙΑ ΑΡΧΗ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ

2ο ΚΛΙΜΑΚΙΟ

Συνήλθε στην έδρα της την 01<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2023 με την εξής σύνθεση:  
Κωνσταντίνος Τόλης, Πρόεδρος, Χρήστος Σώκος - Εισηγητής και Χρυσάνθη Χαραλαμποπούλου - Μέλη.

Για να αποφασίσει σχετικά με την από 09.01.2023 με Γενικό Αριθμό Κατάθεσης (ΓΑΚ) 40/10.01.2022 προδικαστική προσφυγή της εταιρείας με την επωνυμία «...», με διακριτικό τίτλο «...», όπως νομίμως εκπροσωπείται.

κατά του «...», όπως νομίμως εκπροσωπείται [εφεξής η αναθέτουσα αρχή].

Της παρεμβαίνουσας εταιρείας με την επωνυμία «...» με το διακριτικό τίτλο «...» (εφεξής παρεμβαίνουσα), όπως νομίμως εκπροσωπείται και κατέθεσε την από 23.01.2022 παρέμβασή της.

Με την προδικαστική προσφυγή η προσφεύγουσα αιτείται να ακυρωθεί η υπ' αριθμ. .../2022 απόφαση της οικονομικής επιτροπής της αναθέτουσας αρχής κατά το μέρος που έκανε δεκτή την προσφορά της παρεμβαίνουσας εταιρείας «...».

Με την παρέμβαση της η παρεμβαίνουσα επιδιώκει την απόρριψη της υπό κρίση προσφυγής.

Η συζήτηση άρχισε αφού άκουσε τον Εισηγητή Χρήστο Σώκο

Αφού μελέτησε τα σχετικά έγγραφα

Σκέφτηκε κατά τον Νόμο

1. Επειδή, για την άσκηση της προσφυγής καταβλήθηκε κατ' άρθρ. 5 ΠΔ 39/2017 και άρθρ. 363 Ν. 4412/2016 παράβολο με αριθμ. ... ποσού €800,00.

2. Επειδή, η αναθέτουσα αρχή με την υπ' αριθμ.πρωτ..../27-7-2022 διακήρυξη ανοικτού ηλεκτρονικού διαγωνισμού για την «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ...», συνολικής αξίας 198.400,00€, συμπεριλαμβανομένου ΦΠΑ, που αναρτήθηκε στο ΚΗΜΔΗΣ και έλαβε ΑΔΑΜ ... 2022-7-27, προκήρυξε διαγωνισμό για την επιλογή αναδόχου για την εκτέλεση της ως άνω προμήθειας και κάλεσε τους οικονομικούς φορείς που πληρούσαν τις τασσόμενες από το νόμο και τη διακήρυξη τυπικές και ουσιαστικές προϋποθέσεις συμμετοχής να υποβάλλουν φάκελο προσφοράς. Κριτήριο ανάθεσης της σύμβασης ορίσθηκε αυτό της πλέον συμφέρουσας από οικονομική άποψη προσφοράς βάσει τιμής.

3. Επειδή, στον εν λόγω διαγωνισμό υπέβαλαν προσφορά μόνο η προσφεύγουσα και η παρεμβαίνουσα. Στις 29.12.2022 κοινοποιήθηκε στους συμμετέχοντες, μέσω μηνύματος ηλεκτρονικής αλληλογραφίας (e-mail) του συστήματος ΕΣΗΔΗΣ, η υπ' αριθμ. .../2022 απόφαση της οικονομικής επιτροπής της αναθέτουσας αρχής, δυνάμει της οποίας εγκρίθηκε το με αριθμ. πρωτ. 5087/16-12-2022 ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΙΙΙ – της επιτροπής διαγωνισμού, κατακυρώθηκε το αποτέλεσμα του διαγωνισμού στην προσφεύγουσα και ενσωματώθηκε η απόφαση της οικονομικής επιτροπής με αριθμ. .../2022 για την αποσφράγιση των προσφορών και την ανάδειξη του προσωρινού αναδόχου. Με την απόφαση αυτή (.../2022) εγκρίθηκαν τα ΠΡΑΚΤΙΚΑ Ι & ΙΙ για την αποσφράγιση και αξιολόγηση προσφορών των φακέλων για τα δικαιολογητικά συμμετοχής - τεχνική προσφορά, και αξιολόγηση των οικονομικών προσφορών του ηλεκτρονικού διαγωνισμού. Σύμφωνα με το από 18-11-2022 ΠΡΑΚΤΙΚΟ Ι, κρίθηκαν αποδεκτές για τη συνέχεια του διαγωνισμού οι προσφορές των δύο εταιρειών. Σύμφωνα με το από 28-11-2022 ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΙΙ, αποσφραγίστηκαν ηλεκτρονικά οι (υπο)φακέλοι «Οικονομική Προσφορά» των δύο (2) διαγωνιζομένων, η επιτροπή προέβη, αυθημερόν, στον έλεγχο της ορθότητας και της πληρότητας των στοιχείων των οικονομικών προσφορών και γνωμοδότησε ότι ως προσωρινός ανάδοχος πρέπει να αναδειχθεί η προσφεύγουσα, καθώς είναι ο οικονομικός φορέας εκ των δύο συμμετεχόντων με την πλέον συμφέρουσα από οικονομικής άποψη προσφορά βάσει τιμής 161.076,00 €, με Φ.Π.Α έναντι 195.920,00 € με Φ.Π.Α της παρεμβαίνουσας.

4. Επειδή, κατά της ως άνω προσβαλλόμενης υπ' αριθμ. .../2022 απόφασης, της οποίας πλήρη γνώση έλαβαν ηλεκτρονικά μέσω της λειτουργικότητας «επικοινωνία» του ΕΣΗΔΗΣ οι προσφέροντες στις

29.12.2022 ασκήθηκε η υπό κρίση προσφυγή, εμπρόθεσμα στις 09.01.2023, με κατάθεση μέσω της λειτουργικότητας «επικοινωνία» του ΕΣΗΔΗΣ, με τη χρήση του τυποποιημένου εντύπου του παραρτήματος Ι του π.δ 39/2017 και κοινοποιήθηκε αυθημερόν από την προσφεύγουσα στην ΕΑΔΗΣΥ, σύμφωνα με τα οριζόμενα στις διατάξεις των άρθρων 361 παρ. 1, 362 παρ. 1 και 2 του ν. 4412/2016, 4 παρ. 1 εδάφ. α' και 8 παρ. 2 του ΠΔ 39/2017.

5. Επειδή, η αναθέτουσα αρχή, κοινοποίησε στις 13.01.2023 την υπό εξέταση προδικαστική προσφυγή σε κάθε ενδιαφερόμενο τρίτο, ο οποίος μπορεί να θίγεται από την αποδοχή της και απέστειλε στην ΕΑΔΗΣΥ τις υπ' αριθμ. πρωτ. 161/25.01.2023 απόψεις της σχετικά με αυτή, τις οποίες απόψεις κοινοποίησε στους συμμετέχοντες αυθημερόν, ενώ προς αντίκρουση αυτών η προσφεύγουσα υπέβαλε νομίμως και παραδεκτώς στις 30.01.2023, το με ίδια ημερομηνία υπόμνημά της. Οι υποβληθείσες απόψεις της αναθέτουσας αρχής δεν αντικρούουν κανένα προβαλλόμενο ισχυρισμό της υπό κρίση προσφυγής και απλά παραπέμπουν στα πρακτικά της επιτροπής διαγωνισμού προγενέστερου σταδίου. Επομένως, η παράλειψη αποστολής απόψεων επί της υπό κρίση προσφυγής, δεδομένης της πολυπλοκότητας και των τεχνικών ζητημάτων που εγείρονται με αυτή, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι η αναθέτουσα αρχή έχει προκηρύξει τον υπό κρίση διαγωνισμό και είναι η κατεξοχήν αρμόδια για τη νόμιμη συνέχεια αυτού καθώς και για την παροχή των απαιτούμενων διεκρινήσεων, κατέστησε δυσχερή την εξέταση της προσφυγής, αφού το κρίνον Κλιμάκιο έπρεπε να λάβει πληροφορίες μόνο από την ασκηθείσα παρέμβαση. Ως εκ τούτου σύμφωνα με την παράγραφο 3 του άρθρου 365 του Ν.4412/2016 πρέπει να επιβληθεί χρηματική κύρωση στην αναθέτουσα αρχή ποσού τριακοσίων (300) ευρώ. Μνεία της κύρωσης αυτής πρέπει να γίνει και στον ατομικό φάκελο του υπαλλήλου που είναι υπεύθυνος για την ελλιπή αποστολή των απόψεων της αναθέτουσας αρχής.

6. Επειδή, εν γένει παραδεκτώς και εμπροθέσμως, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 362 παρ. 1 και 3 του Ν. 4412/2016 και του άρθρου 7 του Π.Δ.39/2017 παρεμβαίνει η παρεμβαίνουσα εταιρεία, καθόσον η υπό κρίση προσφυγή κοινοποιήθηκε από την αναθέτουσα αρχή σε αυτή μέσω της λειτουργικότητας «επικοινωνία» του ΕΣΗΔΗΣ στις 13.01.2023, οπότε και εκκινεί η σχετική 10ήμερη προθεσμία προς άσκηση παρέμβασης και η εν λόγω

παρέμβαση ασκήθηκε εντός της προθεσμίας αυτής, με κατάθεση μέσω της λειτουργικότητας «επικοινωνία» του ΕΣΗΔΗΣ.

7. Επειδή, η υπό κρίση προδικαστική προσφυγή απορρίφθηκε σιωπηρά από το κρίνον Κλιμάκιο της ΕΑΔΗΣΥ. Η ως άνω σιωπηρή απόρριψη της ΕΑΔΗΣΥ ακυρώθηκε με την υπ' αριθμ. Α311/2023 απόφαση του Διοικητικού Εφετείου Πειραιώς. Κατόπιν τούτου η υπόθεση αναπέμφθηκε στην ΕΑΔΗΣΥ προκειμένου να ασκήσει εκ νέου την αρμοδιότητά της και να προβεί σε κρίση των αιτιάσεων της προδικαστικής προσφυγής.

8. Επειδή, κατά πάγια νομολογία, η διακήρυξη αποτελεί κανονιστική πράξη, η οποία διέπει τον διαγωνισμό και δεσμεύει, τόσο την αναθέτουσα αρχή, η οποία διενεργεί αυτόν (ΣτΕ 3703/2010, 53/2011, ΕΣ VI Τμήμα Πράξεις 78/2007, 19/2005, 31/2003 κ.λπ.), όσο και τους διαγωνιζόμενους. Η παράβαση ουσιαστών διατάξεων της διακήρυξης οδηγεί σε ακυρότητα των αποφάσεων της αναθέτουσας αρχής, με τις οποίες εγκρίνονται οι επιμέρους φάσεις της διαδικασίας, καθώς και το αποτέλεσμα του διαγωνισμού (ΣτΕ 2772/1986, 3670/1992, 2137/1993 κλπ), αντιστοίχως, η παράβαση τέτοιων διατάξεων της διακήρυξης από τους διαγωνιζόμενους, καθιστά अपαράδεκτες τις υποβληθείσες προσφορές τους. Επειδή, κατά την ερμηνεία των όρων κάθε διακήρυξης ο ερμηνευτής του δικαίου πρέπει να αναζητεί το πραγματικό νόημα των ενσωματωμένων σε αυτή κανόνων με αφετηρία τη λεκτική, ήτοι γραμματική διατύπωσή τους (γραμματική ερμηνευτική μέθοδος).

9. Επειδή, η προσφεύγουσα με τον πρώτο λόγο - ο οποίος σχετίζεται με τον τρίτο λόγο της προσφυγής της - ισχυρίζεται ότι πρέπει να απορριφθεί προσφορά της παρεμβαίνουσας διότι δεν ανταποκρίνεται στις τεχνικές προδιαγραφές της οικείας σύμβασης, καθώς κατά τα ιστορούμενα δεν έχουν ληφθεί υπόψη και δεν εφαρμόστηκαν οι απαιτήσεις του Ευρωκώδικα σχετικά με τον υπολογισμό των ανεμοπιέσεων. Ειδικότερα, η προσφεύγουσα διατείνεται ότι η παρεμβαίνουσα με την τεχνική της προσφορά, κατά παράβαση του άρθρου 1 του Μέρους Α' (ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ) του Παραρτήματος Ι της Διακήρυξης, των ορισμών του άρθρου 11 του ίδιου Παραρτήματος (Στατική και Αντισεισμική Μελέτη): α) χρησιμοποίησε παραμέτρους οι οποίες δεν αντιστοιχούν στις επιτόπιες

συνθήκες (η παρεμβαίνουσα χρησιμοποίησε κατηγορία εδάφους III και όχι II, η οποία (κατηγορία III) είναι ευνοϊκότερη ως προς στα φορτία ανέμου που ασκούνται σε μία κατασκευή, κάτι που της επέτρεψε να υπολογίσει μικρότερα φορτία ανέμου και κατ' επέκταση να προτείνει ότι θα χρησιμοποιήσει μικρότερα πάχη ελασμάτων). Έτσι όμως παραβίασε τις προβλέψεις του άρθρου 11 του Παραρτήματος I (Μέρος Α) των Τεχνικών Προδιαγραφών της Διακήρυξης που παραπέμπουν δεσμευτικά στον Ευρωκώδικα 1, Μέρος 1-4 «Γενικές Δράσεις - Δράσεις Ανέμου» (EN1991-1-4), σύμφωνα με τον οποίο, για την συγκεκριμένη θέση εγκατάστασης της εν λόγω δεξαμενής, οι διαγωνιζόμενοι οφείλουν να επιλέξουν κατηγορία εδάφους II. Λόγω της εισαγωγής λανθασμένων παραμέτρων κατά τον υπολογισμό, και συγκεκριμένα της κατηγορίας εδάφους (terrain category) και του ύψους αναφοράς (reference height), οι χρησιμοποιούμενες στη μελέτη τιμές ανεμοπίεσης είναι πολύ μικρότερες από αυτές που έπρεπε, οδηγώντας έτσι σε εσφαλμένα και μη ασφαλή αποτελέσματα σε ότι αφορά την επάρκεια της δεξαμενής έναντι περιμετρικού λυγισμού. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με το Εθνικό Προσάρτημα του Ευρωκώδικα 1, Μέρος 1-4 «Γενικές Δράσεις - Δράσεις Ανέμου» (EN1991-1-4), στο οποίο παραπέμπει δεσμευτικά το άρθρο 11 του Μέρους Α' (Περιγραφή φυσικού αντικειμένου της σύμβασης) του Παραρτήματος I της Διακήρυξης, για τον υπολογισμό των ανεμοπιέσεων της συγκεκριμένης δεξαμενής και για την τοποθεσία που πρόκειται να εγκατασταθεί, θα έπρεπε να χρησιμοποιηθούν οι τιμές που αναφέρονται αναλυτικώς στην σελ. 12 της προσφυγής, ενώ β) για την συμμόρφωση της προσφοράς με τις επιτόπιες συνθήκες και των απαιτήσεων των Ευρωκωδίκων αναφορικά με τον υπολογισμό των φορτίων ανέμου εσφαλμένως και κατά παράβαση του Ευρωκώδικα 1 (EN1991-1-4), η παρεμβαίνουσα στην στατική της μελέτη σχετικά με τον υπολογισμό των ανεμοπιέσεων έλαβε ως ύψος αναφοράς μόνο το ύψος του κυλινδρικού τοιχώματος της δεξαμενής (ύψος πλευρικού κυλίνδρου 4.04m) και όχι το συνολικό ύψος της προσφερόμενης δεξαμενής στο οποίο περιλαμβάνεται και η πολυγωνική (πρισματική) με σχήμα κόλουρου κώνου οροφή της εν λόγω δεξαμενής (συνολικό ύψος δεξαμενής 4,765m).

Η παρεμβαίνουσα ισχυρίζεται στις σελ. 20-22 της παρέμβασής της τα εξής: «1.(β) *Περί του ύψους αναφοράς της κατασκευής Στο κεφάλαιο της*

Στατικής & Αντισεισμικής Μελέτης που αφορά το ύψος αναφοράς της κατασκευής, κατ' απαίτηση του Ευρωκώδικα, εξετάζεται η αντοχή του πλευρικού κελύφους της προσφερόμενης δεξαμενής σε περιμετρικό λυγισμό, ως αποτέλεσμα των θλιπτικών τάσεων που αναπτύσσονται περιμετρικά από τα φορτία που ασκούνται στην δεξαμενή. Από την ανάλυση αλλά και τις απλές σχέσεις του Παραρτήματος A2 του EN1993-1-6 προκύπτει ότι θλιπτική τάση (άρα και θλιπτικές δυνάμεις) υφίσταται μόνο όταν ασκούνται στο κέλυφος πιέσεις με αρνητικό πρόσημο. Τέτοιες πιέσεις, από τα φορτία που εξετάζουμε, προκύπτουν σχεδόν κατά αποκλειστικότητα από τα φορτία του ανέμου. Η πραγματική κατανομή του ανέμου επί του κυλίνδρου είναι αρκετά πολύπλοκη (σχήμα D.2 a), με αρνητικές και θετικές πιέσεις. Εντούτοις στη παράγραφο (4) του κεφαλαίου D1.2.3 του EN1993-1-6 προτείνεται μια εναλλακτική και σημαντικά απλούστερη κατανομή επί του πλευρικού κελύφους (σχήμα D.2 b). Όπως σχεδόν σε κάθε στατική και αντισεισμική μας μελέτη, έτσι και στην υποβληθείσα στον εν θέματι Διαγωνισμό, υπολογίζεται στον πίνακα του κεφαλαίου 3.2.2.3 η ισοδύναμη πίεση  $q_{eq}$  και εκτελούνται οι κατάλληλοι υπολογισμοί με αυτή την τιμή, για τον υπολογισμό των περιμετρικών θλιπτικών δυνάμεων και των ελέγχων στο πλευρικό κέλυφος. Είναι προφανές ότι εφόσον γίνονται υπολογισμοί και έλεγχοι στο πλευρικό πλαίσιο, τότε το ύψος αναφοράς που επιλέγεται, θα είναι αυτό του πλευρικού πλαισίου, που στην περίπτωση μας είναι  $z=4.04m$ . Η ως άνω συλλογιστική είναι σύμφωνη με την παραπομπή του EN1993-1-6 (παράγραφος 7.2.8 Κυλινδρικές στέγες και θόλοι) που παραθέτει ο προσφεύγων στη σελίδα 16 της προσφυγής του, υπό την έννοια ότι για κάθε έλεγχο που γίνεται, χρησιμοποιείται το αντίστοιχο ύψος αναφοράς (έλεγχος περιμετρικού λυγισμού στο πλαίσιο, άρα ύψος πλευρικού ως ύψος αναφοράς, έλεγχος ανεμοπίεσης στην οροφή άρα συνολικό ύψος από το έδαφος μέχρι την κορυφή, ως ύψος αναφοράς κοκ). Πρέπει να επισημάνουμε ότι η ως άνω παράγραφος του EN1993-1-6 δεν λαμβάνεται υπόψη για τον έλεγχο του περιμετρικού λυγισμού σε κυλινδρικές δεξαμενές - που είναι το αντικείμενο της προσφυγής στο σημείο αυτό- διότι πραγματεύεται την επιρροή του ανέμου σε κυλινδρικές στέγες και θόλους σε κατασκευές με ορθογωνική βάση διαστάσεων  $l \times d$ . Ο προσφεύγων παραθέτει τον ορισμό του ύψους αναφοράς ( $z_e$ ) της ως άνω παραγράφου του EN1993-1-6 και στην περίπτωση του ελέγχου του περιμετρικού λυγισμού του πλευρικού πλαισίου, κάτι το οποίο όμως δεν

προβλέπεται από τον αντίστοιχο Ευρωκώδικα. Στην συγκεκριμένη την παράγραφο υπολογίζεται, όπως είναι πασιφανές στα αποσπάσματα σχημάτων 7.11, 7.12 της παραγράφου 7.2.8 του EN1991-1-4 που παραθέτει ο προσφεύγων στη σελίδα 16 της προσφυγής του, η επιρροή του ανέμου στη σκεπή της κατασκευής, η οποία βρίσκεται, ως σκεπή, στην κορυφή της κατασκευής. Έτσι λοιπόν, σύμφωνα με τα κανόνες της τέχνης και της επιστήμης αλλά και την κοινή λογική, ως ύψος αναφοράς σε αυτή τη περίπτωση επιλέγεται το συνολικό ύψος της κατασκευής από το έδαφος. Εξάλλου, εύκολα γίνεται κατανοητό ότι σε αυτή την περίπτωση, γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στο συνολικό ύψος της κατασκευής  $z$  για να μην χρησιμοποιηθεί ως ύψος αναφοράς η διάσταση  $f$ , το ύψος δηλαδή μόνο της στέγης. Ένα τέτοιο σφάλμα θα κατέληγε σε όντως επισφαλή αποτελέσματα και είναι πιθανό να γίνει, δεδομένου ότι εφόσον γίνονται υπολογισμοί για τη σκεπή, είναι πολύ «ελκυστικό» να επιλεγεί η μικρή διάσταση  $f$  της στέγης ως ύψος αναφοράς, ενώ η στέγη είναι εκτεθειμένη στον άνεμο που επικρατεί σε ύψος  $z$  από το έδαφος. Στο ίδιο πνεύμα, στη περίπτωσή μας, εξετάζοντας το πλευρικό κέλυφος (το οποίο βρίσκεται χαμηλότερα της στέγης), ως ύψος αναφοράς επιλέγεται το μέγιστο ύψος του πλευρικού κελύφους από το έδαφος. Επιπλέον, εδώ που γίνεται χρήση των απλοποιητικών διατάξεων της D1.2.3 (4), ο άνεμος στην οροφή δεν έχει επιρροή πρώτης τάξης στο κέλυφος στις περιμετρικές θλιπτικές δυνάμεις που αναπτύσσονται στο πλευρικό κέλυφος της δεξαμενής, οι οποίες εξετάζονται εδώ. Συνεπώς, ορθά γίνεται χρήση του ύψους πλευρικού πλαισίου ως ύψους αναφοράς στην Μελέτη μας».

Η προσφεύγουσα ισχυρίζεται δια του κατατεθέντος υπομνήματός της, μεταξύ άλλων τα εξής: «Έτσι, από το συνδυασμό των παραγράφων 7.2.2 και 7.2.8 του EN1991-14, συνάγεται ότι σε ένα ορθογωνικό κτήριο είτε με στέγη είτε με κυλινδρική θολωτή οροφή, οι ανεμοπιέσεις επί των τοίχων υπολογίζονται με ύψος αναφοράς το μέγιστο ύψος της οροφής/στέγης, το ίδιο που χρησιμοποιείται και για τις ανεμοπιέσεις επί της οροφής/στέγης. Άρα, η τιμή της πίεσης ταχύτητας αιχμής  $q_p(z_e)$  είναι κοινή τόσο για την οροφή όσο και για τους τοίχους άσχετα από το γεγονός ότι οι τοίχοι έχουν χαμηλότερο ύψος. Και το εύλογο (και συνεπές με όλη τη λογική του EN1991-1-4) συμπέρασμα είναι ότι και στην περίπτωση των κυλινδρικών δεξαμενών με θολωτή ή κωνική στέγη, το

ύψος αναφοράς και επομένως η πίεση ταχύτητας αιχμής  $q_r(z_e)$  για το κυλινδρικό πλευρικό κέλυφος είναι ίδια με αυτά της στέγης που υπολογίζονται σύμφωνα με την παράγραφο 7.2.8 του EN1991-1-4. Στο παράρτημα D του EN1993-1-6 (παράγραφος D.1.3.2) ορίζεται μια απλουστευμένη αξονοσυμμετρική κατανομή των ανεμοπίεσεων επί του κυλινδρικού κελύφους της δεξαμενής, όπως φαίνεται στο σχήμα της σελίδας 20 της παρέμβασης της .... Σημειώνεται ότι η απλούστερη αυτή κατανομή πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο για τον έλεγχο έναντι περιμετρικού λυγισμού του κελύφους ενώ για όλους τους υπόλοιπους ελέγχους πρέπει να χρησιμοποιείται η πιο περίπλοκη τυπική κατανομή. Όμως η παράγραφος D.1.3 του EN1993-1-6 δεν έχει να κάνει με τον καθορισμό της τιμής της μέγιστης πίεσης (που είναι η πίεση ταχύτητας αιχμής  $q_r(z_e)$ ). Δίνει μόνο ένα συντελεστή ώστε να υπολογιστεί η πίεση  $q_{ef}$  της ισοδύναμης αξονοσυμμετρικής κατανομής χωρίς να υπεισέρχεται στον υπολογισμό της μέγιστης πίεσης ανέμου την οποία θεωρεί δεδομένη. Επομένως, η χρήση της απλουστευμένης κατανομής ανεμοπίεσης της παραγράφου D.1.3 του EN1993-1-6 δεν αιτιολογεί τη λανθασμένη χρήση του πλευρικού ύψους της δεξαμενής ως ύψους αναφοράς για τον υπολογισμό πίεσης ταχύτητας αιχμής ανέμου».

10. Επειδή στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – Αναλυτική Περιγραφή Φυσικού και Οικονομικού Αντικειμένου της Σύμβασης – Τεχνικές Προδιαγραφές της οικείας διακήρυξης, αναφέρονται τα εξής: «Άρθρο 11: ΣΤΑΤΙΚΗ & ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ: ο κάθε προμηθευτής με την προσφορά του, θα πρέπει να υποβάλλει επί ποινή αποκλεισμού στατική και αντισεισμική μελέτη για κάθε προσφερόμενο τύπο δεξαμενής και της υποδομής αυτής, βάσει των επιτόπιων συνθηκών και σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Ευρωκώδικα και την εφαρμογή των μερών του αναλόγως του στατικού συστήματος του φορέα που θα χρησιμοποιηθεί. Κατά περίπτωση να χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω: 1. Για φορτία (για κάθε τύπο κατασκευής): i. Ευρωκώδικας 1, Μέρη 1-3 & 1-4 για τα φορτία του ανέμου και χιονιού (EN1991-1-3, EN1991-1-4), ii. Ευρωκώδικας 8, Μέρη 1-1 για σεισμικές φορτίσεις, iii. Ευρωκώδικας 8, Μέρος 4 : Μελέτη αντοχής σε σεισμό για δεξαμενές (EN1998-4), 2. Για έλεγχο αντοχής : i. Ευρωκώδικας 3, Μέρος 1-6: Αντοχή & ευστάθεια κελυφωτών κατασκευών (για τις περιπτώσεις λεπτότοιχων κατασκευών), ii. Ευρωκώδικας 3, Μέρος 4-2: Μεταλλικές δεξαμενές (για τις

περιπτώσεις λεπτότοιχων κατασκευών), iii. Ευρωκώδικας 3, Μέρος 1-1: Σχεδιασμός μεταλλικών κατασκευών (για τις περιπτώσεις λοιπών στατικών συστημάτων), iv. Ευρωκώδικας 3, Μέρος 1-3: Μέλη ψυχρής έλασης και ελάσματα (για τις περιπτώσεις λοιπών στατικών συστημάτων), 3. Σχεδιασμός σκυροδέματος βάσης : ...»

11. Επειδή από την επισκόπηση του ηλεκτρονικού φακέλου προκύπτει ότι η παρεμβαίνουσα προσέφερε με την τεχνική της προσφορά (Παράρτημα 4 ΣΤΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ, Στατικές\_signed.pdf, σελ 3/79) δεξαμενή, η οποία σύμφωνα με το κεφάλαιο 2 της Στατικής της μελέτης της «(Η δεξαμενή) είναι κυλινδρική με ακτίνα  $R=8,121\text{m}$  (διάμετρος  $D=16,242\text{m}$ ) και ύψος πλευρικού κυλίνδρου  $H=4.04\text{m}$ . Η ονομαστική χωρητικότητα της δεξαμενής είναι  $V=836,63\text{m}^3$ . Η οροφή της είναι πολυγωνική (πρισματική) με σχήμα κόλουρου κώνου. Η διάμετρος της οπής στην κορυφή είναι  $\delta=1,624\text{m}$  και το συνολικό ύψος της δεξαμενής από τη βάση είναι  $H_{\text{tot}}= 4,765 \text{ m}$ .». Επιπλέον, στη σελ. 21/79 της Στατικής της μελέτης και συγκεκριμένα στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 αυτής, αναφέρεται το εξής: «2.2. Φορτίσεις. Για τις φορτίσεις από χιόνι και άνεμο χρησιμοποιήθηκαν οι τιμές όπως προκύπτουν από τον Ευρωκώδικα 1, Μέρος 1.3 (EN1991-1-3) και Μέρος 1.4 (EN1991-1-1-4) και τα εθνικά προσαρτήματα αυτών. Για τα σεισμικά φορτία χρησιμοποιήθηκε ο Ευρωκώδικας 8, Μέρος 4 (EN1998-4) που περιέχει διατάξεις σχετικά με τις δεξαμενές.(...)2.2.2. Φορτίο ανέμου. Η μέγιστη τιμή της ανεμοπίεσης είναι  $0,872\text{KN/m}^2$ , ενώ η ισοδύναμη ομοιόμορφη κατανομή έχει μέγεθος  $0,828 \text{ KN/m}^2$ . Για υπολογισμό βλέπε 3.2.2.2...». Ακολούθως, στις σελ. 61-65/79 της τεχνικής της προσφοράς, στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 αυτής, αναφέρονται τα εξής: «3.2.2.3. Περιμετρικός λυγισμός. (...) Έτσι, από τα φορτία που ασκούνται κατακόρυφα, κυρίως η φόρτιση του ανέμου είναι αυτή που προκαλεί περιμετρικές θλιπτικές τάσεις στο κέλυφος. Τα αποτελέσματα των θλιπτικών δυνάμεων στον πιο πάνω πίνακα δίνονται για την ακριβή κατανομή του φορτίου το ανέμου, όπως υπολογίστηκε σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα EN 1991-1-4 και εισήχθη στο μοντέλο του .... Το Παράρτημα D του EN1993-1-6 προτείνει μια ισοδύναμη ομοιόμορφη κατανομή...» όπως φαίνεται στο εκεί παρατιθέμενο σχήμα, όπου «το μέγεθος της ισοδύναμης πίεσης υπολογίζεται από τη σχέση:  $q_{\text{eq}} = k_w * q_w, \text{max}$ . Για ταχύτητα ανέμου  $V_{b,0} = 33\text{m/sec}$  (απόσταση από τη

θάλασσα < 10Km) έχουμε: ...», ενώ ακολουθεί πίνακας υπολογισμών, όπου αναφέρεται ως reference height (ύψος αναφοράς)  $z=4,04m$ , δηλαδή ίσο με το ύψος του πλευρικού κυλίνδρου.

12. Από την επισκόπηση της προσφοράς της παρεμβαίνουσας εταιρείας και δη της υποβληθείσας από αυτήν απαιτούμενης στατικής και αντισεισμικής μελέτης, σε συνδυαστική εφαρμογή με τα διαλαμβανόμενα στην σχετική τεχνική έκθεση των Ειδικών Επιστημόνων της ΕΑΔΗΣΥ Αθανασίας Τσιπλακίδου, Ευαγγελίας Πέτρου και Ελένης Χούλη, προκύπτουν σαφώς τα εξής: ο Ευρωκώδικας 1 - Μέρος 1-4 σχετικά με τις δράσεις ανέμου και ειδικά για το ύψος αναφοράς  $z_e$  παραπέμπει στο Κεφάλαιο 7 αυτού. Στο κεφάλαιο 7 υπάρχει ξεχωριστό άρθρο για κυκλικούς κυλίνδρους, όπως η εν λόγω δεξαμενή, στο οποίο προβλέπεται ότι το ύψος αναφοράς  $z_e$  λαμβάνεται ίσο με το μέγιστο ύψος του εξεταζόμενου στοιχείου. Στην προκειμένη περίπτωση, το εξεταζόμενο - για τον υπολογισμό των συντελεστών πίεσης- στοιχείο είναι το πλευρικό κέλυφος και το μέγιστο ύψος αυτού είναι το ύψος του κυλίνδρου. Για τον αντίστοιχο υπολογισμό συντελεστών πίεσης στέγης, υπάρχουν διαφορετικές προβλέψεις ανάλογα του σχήματός της. Η παρ. 7.2.8. του Ευρωκώδικα 1 - Μέρος 1-4, την οποία επικαλείται ο προσφεύγων, εφαρμόζεται σε κυκλικές κυλινδρικές στέγες και θόλους και όχι και στο κατακόρυφο κέλυφος αυτών. Μάλιστα, για τους συντελεστές πίεσης των κατακόρυφων τοίχων παραπέμπει σε άλλη παράγραφο του ίδιου κεφαλαίου, η οποία εφαρμόζεται σε κατακόρυφους τοίχους κτηρίων με ορθογωνική κάτοψη και δεν έχει εφαρμογή σε κυκλικής κάτοψης κατασκευές, όπως οι εν λόγω κυλινδρικές δεξαμενές. Επομένως, για τις δράσεις (φορτία) ανέμου, ο Ευρωκώδικας 1 - Μέρος 1-4 (EN 1991-1-4) προβλέπει για κυκλικούς κυλίνδρους, όπως η εν λόγω δεξαμενή, στο άρθρο 7.9.1 (για τις εξωτερικές πιέσεις) ότι το ύψος αναφοράς  $z_e$  λαμβάνεται ίσο με το μέγιστο ύψος του εξεταζόμενου στοιχείου, δηλαδή του πλευρικού κελύφους. Ως εκ τούτου, η υποβληθείσα με την προσφορά στατική και αντισεισμική μελέτη της παρεμβαίνουσας «...», αναφορικά με τη θεώρηση του ύψους αναφοράς  $z_e$  για τον υπολογισμό των φορτίων ανέμου στο πλευρικό κέλυφος, είναι σε συμμόρφωση με τις διατάξεις του EN 1991-1-4, τα όσα δε περί αντιθέτου προβάλλει η προσφεύγουσα με τον πρώτο και τρίτο λόγο της προσφυγής της θα πρέπει να απορριφθούν ως αβάσιμα και μη ερειδόμενα στο

κανονιστικό πλαίσιο της οικείας διακήρυξης. Επέκεινα πρέπει να γίνει δεκτό, ότι εσφαλμένως και αναποδείκτως προβαίνει η προσφεύγουσα σε υπολογισμούς που ερείδονται σε υποκειμενικές και αβάσιμες εκτιμήσεις της και ουχί στην συνδυαστική εφαρμογή των σχετικών διατάξεων των Ευρωκωδίκων, με συνέπεια να άγεται και σε εσφαλμένα συμπεράσματα περί τούτου και για το λόγο αυτό οι ισχυρισμοί της τυγχάνουν απορριπτέοι. Τέλος, αλυσιτελώς και αβασίμως προβάλλει η προσφεύγουσα, προς επίρρωση των ισχυρισμών της, τα κριθέντα δια της με αριθμ. 1405,1406/2020 αποφάσεως της ΑΕΠΠ, ενόψει της αρχής της αυτοτέλειας των δημόσιων διαγωνιστικών διαδικασιών (ad hoc 418/2023 απόφαση ΕΑΔΗΣΥ).

13. Επειδή εν συνεχεία η προσφεύγουσα με τον τέταρτο λόγο ισχυρίζεται ότι πρέπει να απορριφθεί προσφορά της ώδε παρεμβαίνουσας διότι δεν ανταποκρίνεται στις τεχνικές προδιαγραφές της οικείας σύμβασης, καθώς κατά τα ιστορούμενα δεν έχουν ληφθεί υπόψη και δεν εφαρμόστηκαν οι απαιτήσεις του Ευρωκώδικα σχετικά με το κριτήριο αντοχής LS3 (Λυγισμός). Ειδικότερα, η προσφεύγουσα αναφέρει επί λέξει σχετικά με την προσφορά της παρεμβαίνουσας ότι υπάρχει: *«Παραβίαση του άρθρου 1 του Μέρους Α (ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ) του Παραρτήματος Ι της Διακήρυξης, των ορισμών του άρθρου 11 του ίδιου Παραρτήματος (Στατική και Αντισεισμική Μελέτη) για την συμμόρφωση της προσφοράς με τις απαιτήσεις των Ευρωκωδίκων και συγκεκριμένα την εφαρμογή των διατάξεων των Ευρωκωδίκων κατά τον έλεγχο του κριτηρίου αντοχής LS3 (Λυγισμός). Στο Παράρτημα 4 Στατική και Αντισεισμική Μελέτη (ΣΥΝΗΜ 1) που έχει υποβάλει η εταιρεία ... για τη δεξαμενή σειράς τύπου Z1000 αναφέρεται ότι λόγω των κατακόρυφων ενισχύσεων του κυλινδρικού κελύφους της δεξαμενής για τους ελέγχους λυγισμού λαμβάνονται υπόψη οι αντίστοιχες διατάξεις του EN1993-4-1 (που αναφέρεται στο σχεδιασμό μεταλλικών Σιλό). Συγκεκριμένα στην παράγραφο «3.2.2.1. Μεσημβρινός Λυγισμός» (σελίδα 72/95 της μελέτης (σελίδα 164/197 του αρχείου pdf)) αναφέρονται επί λέξει τα ακόλουθα: «Η αντοχή σε μεσημβρινό λυγισμό υπολογίζεται βάσει των αντίστοιχων άρθρων του Ευρωκώδικα (EN1993-4-1 5.3.3) ανά τμήμα δεξαμενής με το ίδιο πάχος τοιχώματος σύμφωνα με την αρχή ότι η οι ενισχύσεις μεταβάλλουν τις ιδιότητες του ελάσματος ανά διεύθυνση (ανισοτροπία) Έτσι*

προκύπτουν οι παρακάτω αντοχές.» Και στις επόμενες δύο σελίδες παρουσιάζονται οι «Υπολογισμοί Αντοχής σε μεσημβρινό λυγισμό» για κάθε ένα από τα δύο τμήματα διαφορετικού πάχους της δεξαμενής. Όμως οι υπολογισμοί που παρουσιάζονται στη μελέτη που έχει υποβάλει η ... δεν έχουν καμία σχέση με το περιεχόμενο της ενότητας «5.3.3 Ισοτροπικά τοιχώματα με κατακόρυφες νευρώσεις» του EN1993-4-1 που αναφέρεται ως βάση υπολογισμού και στον οποίο παραπέμπει δεσμευτικά το άρθρο 11 του Παραρτήματος I της Διακήρυξης. Αντίθετα, αν και δεν αναφέρεται ρητά πουθενά στη μελέτη, οι «Υπολογισμοί Αντοχής σε μεσημβρινό λυγισμό» των σελίδων 73-74/95 της μελέτης της ..., ακολουθούν τη μεθοδολογία που αναπτύσσεται στην παράγραφο «5.3.4.3.3 Ενισχυμένο τοίχωμα αντιμετωπιζόμενο ως ορθοτροπικό κέλυφος» του EN1993-4-1. Η παράγραφος αυτή όμως αναφέρεται σε τοιχώματα από οριζόντια αυλακωτά ελάσματα ενισχυμένα με κατακόρυφες νευρώσεις, περίπτωση που διαφέρει από το τοίχωμα της υπόψη δεξαμενής τα οποία μορφώνεται από επίπεδα ελάσματα! Η ... κάνει τους υπολογισμούς της χρησιμοποιώντας διάταξη του Ευρωκώδικα η οποία δεν αντιστοιχεί στα χαρακτηριστικά της δεξαμενής που προσφέρει. Αναλυτικότερα: Σύμφωνα με την περιγραφή της δεξαμενής στο κεφάλαιο «2. Γενικά» (σελίδα 3/95 της μελέτης (σελίδα 95/197 του αρχείου pdf): «Το πλευρικό πλαίσιο αποτελείται από μεταλλικά ελάσματα κοχλιωμένα μεταξύ τους τοποθετημένα ανά 16 σε 6 δακτυλίους. Το πάχος ελασμάτων είναι 4mm για τον πρώτο και δεύτερο δακτύλιο και 3mm για όλους τους υπόλοιπους δακτυλίους.(...) Επίσης, περιμετρικά το πλαίσιο ενισχύεται με 2 κατακόρυφες ορθογωνικές διατομές 120x80x3mm από διαμορφωμένα ελάσματα ... ανά φύλλο (32 συνολικά) πακτωμένες στο έδαφος, συνδεδεμένες με τα πλευρικά φύλλα.» Τα ανωτέρω περιγράφουν μία μεταλλική δεξαμενή το κυλινδρικό κέλυφος της οποίας αποτελείται από επίπεδα ελάσματα με κατακόρυφες ενισχύσεις. Ο βασικός κανονισμός που διέπει το σχεδιασμό μεταλλικών δεξαμενών είναι ο EN1993-4-2 «Ευρωκώδικας 3: Σχεδιασμός κατασκευών από χάλυβα - Μέρος 4.2: Δεξαμενές», και στον οποίο παραπέμπει δεσμευτικά το άρθρο 11 του Παραρτήματος I της Διακήρυξης. Στην ενότητα «5.3 Αντοχή του τοιχώματος του κελύφους της δεξαμενής» του EN1993-4-2 αναφέρεται: «(1) Η αντοχή του κυλινδρικού κελύφους θα πρέπει να υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τις διατάξεις του EN1993-1-6, εκτός όπου οι προβλέψεις της ενότητας 5.4

περιέχουν διατάξεις οι οποίες κρίνεται ότι ικανοποιούν τις διατάξεις εκείνου του προτύπου.» Στην ενότητα «5.4 Θεωρήσεις για στηρίξεις και ανοίγματα» του EN1993-4-2 αναφέρονται συγκεκριμένες περιπτώσεις όπου για τους ελέγχους αντοχής παραπέμπει στο EN1993-4-1 «Ευρωκώδικας 3: Σχεδιασμός κατασκευών από χάλυβα - Μέρος 4.1: Σιλό» (αντί του EN1993-1-6). Αν θεωρηθεί ότι τα παραπάνω ισχύουν για την υπόψη δεξαμενή τότε οι έλεγχοι αντοχής θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την ενότητα «5.3.3 Ισοτροπικά τοιχώματα με κατακόρυφες νευρώσεις» του EN1993-4-1 την οποία εξάλλου επικαλείται και η εταιρεία ... στη μελέτη της. Σ' αυτή την περίπτωση, ο έλεγχος έναντι Μεσημβρινού Λυγισμού αντιστοιχεί στην παράγραφο «5.3.3.3 Λυγισμός λόγω αξονικής θλίψης» όπου αναφέρονται τα εξής: 5.3.3.3 Λυγισμός λόγω αξονικής θλίψης(1) Το τοίχωμα πρέπει να σχεδιάζεται για τα ίδια κριτήρια αξονικού θλιπτικού λυγισμού όπως το μη ενισχυμένο τοίχωμα εκτός εάν οι νευρώσεις βρίσκονται σε μικρότερες αποστάσεις από  $2t$ , όπου  $t$  είναι το τοπικό πάχος του τοιχώματος. (2) Όπου οι κατακόρυφες νευρώσεις έχουν τοποθετηθεί σε μικρότερες αποστάσεις από  $2t$ , η αντοχή λυγισμού όλου του τοιχώματος πρέπει να υπολογίζεται είτε υποθέτοντας ότι ισχύει η προηγούμενη παράγραφος (1), είτε χρησιμοποιώντας τις διαδικασίες καθολικής ανάλυσης του EN 1993-1-6. Μελετώντας την προσφορά της ... διαπιστώνει κανείς ότι η απόσταση των κατακόρυφων νευρώσεων του κελύφους της δεξαμενής που προσφέρει είναι 1.50m. Το μέγεθος  $2t$  που αναφέρεται στο εδάφιο 1 της παραγράφου «5.3.3.3 Λυγισμός λόγω αξονικής θλίψης», για τη συγκεκριμένη δεξαμενή υπολογίζεται σε 0,30m (για πάχος τοιχώματος  $t=0.003m$  και ακτίνα δεξαμενής  $r=7.644m$ ). Επειδή το υπολογιζόμενο μέγεθος  $2t$  (= 0,30m) είναι κατά πολύ μικρότερο της απόστασης 1,50m στην οποία η εταιρεία ... τοποθετεί τις κολώνες που χρησιμοποιεί, η δεξαμενή εμπίπτει στην περίπτωση του εδαφίου (1) και κατ' επέκταση για τον έλεγχο έναντι αξονικού (μεσημβρινού) λυγισμού θα πρέπει να ακολουθηθεί η διαδικασία που θα ίσχυε και για μη ενισχυμένο κέλυφος. Η ... κάνει τους υπολογισμούς της θεωρώντας ότι το πλευρικό πλαίσιο της δεξαμενής είναι ενισχυμένο ενώ αυτό δεν είναι. Αυτή η διαδικασία περιγράφεται στην παράγραφο «5.3.2.4 Λυγισμός λόγω αξονικής θλίψης» της ενότητας «5.3.2 Ισοτροπικά συγκολλητά ή κοχλιωτά τοιχώματα» του EN1993-4-1. Όμως η διαδικασία υπολογισμού της αντοχής σχεδιασμού έναντι αξονικού (μεσημβρινού) λυγισμού σύμφωνα με την παράγραφο 5.3.2.4

του EN1993-4-1 διαφέρει ριζικά από τους «Υπολογισμούς Αντοχής σε μεσημβρινό λυγισμό» της μελέτης της .... Αντίθετα, όπως προαναφέρθηκε, οι υπολογισμοί της μελέτης είναι σύμφωνα με την παράγραφο «5.3.4.3.3 Ενισχυμένο τοίχωμα αντιμετωπιζόμενο ως ορθοτροπικό κέλυφος» της ενότητας «5.3.4 Τοιχώματα από οριζόντια αυλακωτά ελάσματα» του EN1993-4-1 που όμως δεν έχει εφαρμογή στη συγκεκριμένη περίπτωση. Για να γίνουν περισσότερο κατανοητά τα ανωτέρω, σύμφωνα με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της δεξαμενής και λαμβάνοντας υπόψη την παράγραφο «5.3.3.3 Λυγισμός λόγω αξονικής θλίψης» του EN1993-4-1, η ... θα έπρεπε να τοποθετήσει εξωτερικές ενισχύσεις σε απόσταση 0,30m ώστε το κέλυφος να θεωρηθεί ενισχυμένο. Σ' αυτή την περίπτωση θα είχε εφαρμογή το εδάφιο (2) της παραγράφου «5.3.3.3 Λυγισμός λόγω αξονικής θλίψης» το οποίο παραπέμπει είτε πάλι στο εδάφιο (1) για θεώρηση ως μη ενισχυμένο (επί το συντηρητικότερο) είτε στις διαδικασίες καθολικής ανάλυσης του EN1993-1-6. Ακόμα και για ενισχυμένα κελύφη (από επίπεδα ελάσματα με κατακόρυφες νευρώσεις) οι διατάξεις της παραγράφου «5.3.3.3 Λυγισμός λόγω αξονικής θλίψης» δεν παραπέμπουν στους αριθμητικούς υπολογισμούς της παραγράφου 5.3.4.3.3 τους οποίους υλοποιεί η ... στη μελέτη της. Σύμφωνα με τους υπολογισμούς της μελέτης της εταιρείας ... το κέλυφος της προσφερόμενης δεξαμενής λαμβάνεται ως ενισχυμένο, παρόλο που οι κατακόρυφες ενισχύσεις του είναι τοποθετημένες ανά 1.50m, επειδή οι υπολογισμοί αυτοί ακολουθούν τις διατάξεις της παραγράφου «5.3.4.3.3 Ενισχυμένο τοίχωμα αντιμετωπιζόμενο ως ορθοτροπικό κέλυφος» του EN1993-4-1. Όμως, όπως προαναφέρθηκε, η παράγραφος 5.3.4.3.3 ανήκει στην ενότητα «5.3.4 Τοιχώματα από οριζόντια αυλακωτά ελάσματα» του EN1993-4-1 η οποία αφορά τοιχώματα με οριζόντια αυλακωτά ελάσματα και δεν έχει εφαρμογή στην συγκεκριμένη δεξαμενή που μορφώνεται από επίπεδα ελάσματα. Εν κατακλείδι, οι υπολογισμοί που παραθέτει η ... είναι λανθασμένοι αφού δεν είναι σύμφωνοι με τις διατάξεις του Ευρωκώδικα για την δεξαμενή που προσφέρει. Έχει γίνει εσφαλμένη εφαρμογή των Ευρωκωδίκων, για την περίπτωση του ελέγχου έναντι Μεσημβρινού λυγισμού....»

14. Επειδή, σχετικά με τον ως άνω λόγο, από την επισκόπηση της προσφοράς της παρεμβαίνουσας εταιρείας και δη της υποβληθείσας από αυτήν

απαιτούμενης στατικής και αντισεισμικής μελέτης, σε συνδυαστική εφαρμογή με τα διαλαμβανόμενα στην σχετική τεχνική έκθεση των Ειδικών Επιστημόνων της ΕΑΔΗΣΥ Αθανασίας Τσιπλακίδου, Ευαγγελίας Πέτρου και Ελένης Χούλη, προκύπτουν σαφώς τα εξής: Στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – Αναλυτική Περιγραφή Φυσικού και Οικονομικού Αντικειμένου της Σύμβασης – Τεχνικές Προδιαγραφές, αναφέρεται σχετικά: «... Η μέθοδος κατασκευής των αιτούμενων δεξαμενών συνίσταται από συναρμολογούμενο πλευρικό πλαίσιο, εσωτερική επένδυση από γεωύφασμα και μεμβράνη στεγανοποίησης, σκελετό της σκεπής και κυρίως σκέπαστρο. Γίνεται αναλυτική περιγραφή κατωτέρω. ...Τα ελάσματα του πλευρικού πλαισίου θα είναι κατάλληλων διαστάσεων και ελάχιστου πάχους 3.00mm καθόλο το ύψος του πλευρικού πλαισίου, για μεγιστοποίηση των αντοχών στον χρόνο, λαμβάνοντας υπόψη την γενική έκθεση των δεξαμενών σε συνθήκες περιβάλλοντος αλλά και της χρήσης της. Η σύνδεση των ελασμάτων μεταξύ τους, θα γίνει με τέτοιο τρόπο, ώστε από την μία να δημιουργηθεί μια ανθεκτική κατασκευή και από την άλλη να είναι εύκολη η συναρμολόγηση των ελασμάτων, χωρίς την χρήση ηλεκτροσυγκόλλησης ή άλλων αντίστοιχων συσκευών. Τα ελάσματα θα πρέπει να συνδέονται περιμετρικά το ένα με το άλλο με κατάλληλης ποιότητας κοχλίες διατομής τουλάχιστον 12 mm, με τέτοιον τρόπο ώστε το τελικό σύνολο της κατασκευής του πλευρικού πλαισίου της δεξαμενής να αποτελεί ένα ομοιογενές σώμα το οποίο αυτόνομο να παρέχει τις απαιτούμενες αντοχές στις εσωτερικές υδροδυναμικές πιέσεις που θα αναπτυχθούν όταν η δεξαμενή θα είναι γεμάτη με νερό. ...Άρθρο 11: ΣΤΑΤΙΚΗ & ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ. Ο κάθε προμηθευτής με την προσφορά του, θα πρέπει να υποβάλλει επί ποινή αποκλεισμού στατική και αντισεισμική μελέτη για κάθε προσφερόμενο τύπο δεξαμενής και της υποδομής αυτής, βάσει των επιτόπιων συνθηκών και σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Ευρωκώδικα και την εφαρμογή των μερών του αναλόγως του στατικού συστήματος του φορέα που θα χρησιμοποιηθεί. Κατά περίπτωση να χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω: 1. Για φορτία (για κάθε τύπο κατασκευής): i. Ευρωκώδικας 1, Μέρη 1-3 & 1-4 για τα φορτία του ανέμου και χιονιού (EN1991-1-3, EN1991-1-4). ii. Ευρωκώδικας 8, Μέρη 1-1 για σεισμικές φορτίσεις. iii. Ευρωκώδικας 8, Μέρος 4 : Μελέτη αντοχής σε σεισμό για δεξαμενές (EN1998-4). 2. Για έλεγχο αντοχής: i. Ευρωκώδικας 3, Μέρος 1-6: Αντοχή & ευστάθεια κελυφωτών κατασκευών (για τις περιπτώσεις λεπτότοιχων

κατασκευών). ii. Ευρωκώδικας 3, Μέρος 4-2: Μεταλλικές δεξαμενές (για τις περιπτώσεις λεπτότοιχων κατασκευών). iii. Ευρωκώδικας 3, Μέρος 1-1: Σχεδιασμός μεταλλικών κατασκευών (για τις περιπτώσεις λοιπών στατικών συστημάτων). iv. Ευρωκώδικας 3, Μέρος 1-3: Μέλη ψυχρής έλασης και ελάσματα (για τις περιπτώσεις λοιπών στατικών συστημάτων)3. Σχεδιασμός σκυροδέματος βάσης : ...».Σχετικά με τις μεταλλικές δεξαμενές ισχύουν τα εξής: Από άποψη φέρουσας κατασκευής, μια δεξαμενή αποτελείται από τοιχώματα (κατακόρυφα-πλευρικά τοιχώματα, οροφή αν υπάρχει και πυθμένας), τα οποία είναι επιφανειακά, κι όχι γραμμικά, δομικά στοιχεία. Οι δεξαμενές υπόκεινται κυρίως στις ταυτόχρονες επιδράσεις της μεσημβρινής θλίψης και της εσωτερικής πίεσης που προέρχεται από το περιεχόμενο υγρό. Τέτοιοι τύποι φόρτισης προκαλούν κατάσταση διαξονικής τάσης: θλίψη μεσημβρινής μεμβράνης και περιφερειακή τάση μεμβράνης (στεφάνης). Η σωστή λειτουργία τέτοιων κατασκευών απαιτεί κατάλληλο σχεδιασμό που να λαμβάνει υπόψη όλες τις πιθανές συνθήκες αστοχίας. Μία από τις πιθανές και πιο κυρίαρχες συνθήκες αστοχίας για λεπτά κελύφη είναι η αστοχία λόγω λυγισμού, καθώς υπάρχουν περιπτώσεις αστοχίας μεταλλικών κυλινδρικών κελυφών με λεπτό τοίχωμα λόγω λυγισμού υπό αξονικά θλιπτικά φορτία με συνυπάρχουσα εσωτερική πίεση .Οι βλάβες από σεισμό σε χαλύβδινες δεξαμενές μπορεί να λάβουν διάφορες μορφές: οι μεγάλες αξονικές θλιπτικές τάσεις λόγω της κάμψης του τοιχώματος της δεξαμενής μπορεί να προκαλέσουν λυγισμό του τοιχώματος της μορφής «elephant's foot», η παρουσία έντονου κυματισμού του περιεχόμενου υγρού μπορεί να καταστρέψει την οροφή και το ανώτερο τμήμα του τοιχώματος της δεξαμενής, κ.α. . Η σεισμική ανάλυση των δεξαμενών διαφέρει από τις τυπικές κατασκευές πολιτικού μηχανικού (όπως κτίρια και γέφυρες) με δύο τρόπους: αρχικά, κατά τη διάρκεια της σεισμικής διέγερσης το υγρό μέσα στη δεξαμενή ασκεί υδροδυναμικές πιέσεις στα τοιχώματα, και στη συνέχεια οι δεξαμενές παρουσιάζουν απότομη κατάρρευση μετά το μέγιστο φορτίο . Στον Ευρωκώδικα 3 - Μέρος 4-2: Δεξαμενές και ειδικότερα: «(1) Το Μέρος 4.2 του Ευρωκώδικα 3 παρέχει αρχές και κανόνες εφαρμογής για το δομικό σχεδιασμό κατακόρυφων κυλινδρικών και ορθογωνικών υπέργειων δεξαμενών από χάλυβα για αποθήκευση υγρών προϊόντων ...(2) Το παρόν Μέρος 4.2 αφορά μόνο στις απαιτήσεις αντοχής και ευστάθειας δεξαμενών από χάλυβα. ...(3) Διατάξεις οι οποίες αφορούν τις ειδικές απαιτήσεις αντσεισμικού

σχεδιασμού δίνονται στο EN 1998-4 (Ευρωκώδικας 8 - Αντισεισμικός σχεδιασμός των κατασκευών - Μέρος 4: Σιλό, δεξαμενές και αγωγοί), οι οποίες συμπληρώνουν τις διατάξεις του Ευρωκώδικα 3(4) Πληροφορίες για τον σχεδιασμό των φορέων στήριξης των δεξαμενών δίνονται στο EN 1993-1-1...1.5 Όροι και ορισμοί 1.5.1 κέλυφος Ένας φορέας ο οποίος μορφώνεται από ένα καμπύλο λεπτό έλασμα. Αυτός ο όρος έχει επίσης μια ειδική σημασία για τις δεξαμενές: βλέπε 1.5.9. , 1.5.9 κέλυφος Το κέλυφος είναι το κυλινδρικό τοίχωμα της δεξαμενής με κυκλική κάτοψη. Παρόλο που αυτή η χρήση του όρου μπορεί να προκαλέσει σύγχυση όταν συγκρίνεται με τον ορισμό που δίνεται στο 1.5.1, χρησιμοποιείται τόσο συχνά και με τις δυο έννοιες, ώστε και οι δυο έχουν διατηρηθεί εδώ. Όπου μπορεί να προκύψει σύγχυση, χρησιμοποιείται ο εναλλακτικός όρος "κυλινδρικό τοίχωμα"., 1.5.10 τοίχωμα δεξαμενής Τα μεταλλικά ελασματοειδή στοιχεία τα οποία μορφώνουν τα κατακόρυφα τοιχώματα, την οροφή ή ένα πυθμένα τύπου χοάνης ονομάζονται τοιχώματα της δεξαμενής. Αυτός ο όρος δεν περιορίζεται στα κατακόρυφα τοιχώματα., 1.5.11(κυλινδρική) ελασματολωρίδα. Το κυλινδρικό τοίχωμα της δεξαμενής μορφώνεται κάνοντας οριζόντιες συνδέσεις μεταξύ μιας σειράς μεμονωμένων κυλινδρικών τμημάτων μικρού ύψους, κάθε ένα από τα οποία μορφώνεται κάνοντας κατακόρυφες συνδέσεις μεταξύ μεμονωμένων καμπυλωμένων ελασμάτων. Ένας κύλινδρος μικρού ύψους χωρίς οριζόντιες συνδέσεις ονομάζεται κυλινδρική ελασματολωρίδα, 1.5.16 μεσημβρινή ενίσχυση Μια μεσημβρινή ενίσχυση είναι ένα τοπικό ενισχυτικό μέλος το οποίο ακολουθεί τον μεσημβρινό του κελύφους, και αντιπροσωπεύει μια γενέτειρα του κελύφους εκ περιστροφής. Τοποθετείται για να αυξάνεται η ευστάθεια ή να βοηθά στην εισαγωγή τοπικών φορτίων ή να παραλαμβάνει αξονικά φορτία. Δεν προορίζεται για να αυξήσει την κύρια φέρουσα ικανότητα σε κάμψη λόγω εγκάρσιων φορτίων., 1.5.17 νεύρωση. Η νεύρωση είναι ένα τοπικό μέλος που παρέχει μια κύρια λειτουργία ανάληψης φορτίων που προκαλούν κάμψη κατά μήκος του μεσημβρινού ενός κελύφους ή ενός επίπεδου ελάσματος, και αντιπροσωπεύει μια γενέτειρα του κελύφους εκ περιστροφής ή μια κατακόρυφη ενίσχυση ενός κιβωτίου. Χρησιμοποιείται για να διανέμει εγκάρσια φορτία επί του φορέα με καμπτική δράση. 1.5.18 δακτυλιοειδής ενίσχυση ή ενισχυτικός δακτύλιος Μια δακτυλιοειδής ενίσχυση ή ενισχυτικός δακτύλιος είναι ένα τοπικό ενισχυτικό μέλος το οποίο περνά γύρω από την περιφέρεια του δομήματος σε

ένα δεδομένο σημείο του μεσημβρινού θεωρείται ότι δεν έχει δυσκαμψία στο μεσημβρινό επίπεδο του δομήματος Τοποθετείται για να αυξάνει την ευστάθεια ή για την εισαγωγή τοπικών φορτίων, όχι ως κύριο στοιχείο ανάληψης φορτίων. Σε ένα κέλυφος εκ περιστροφής έχει κυκλικό σχήμα, αλλά σε ορθογωνικά δομήματα ακολουθεί την ορθογωνική μορφή της κάτοψης.( ...)

2.6 Γεωμετρικά στοιχεία(...) (3) Τα πάχη των ελασμάτων τα οποία δίνονται στο 4 1.2 θα πρέπει να χρησιμοποιούνται στους υπολογισμούς.2.7 Προσομοίωση της δεξαμενής για τον προσδιορισμό των αποτελεσμάτων των δράσεων(1)Α Πρέπει να ακολουθούνται οι γενικές απαιτήσεις του EN 1990.(2) Οι ειδικές απαιτήσεις για δομική ανάλυση σε σχέση με τη λειτουργικότητα οι οποίες ορίζονται στις παραγράφους 5.5, 5.7 και 9.4 θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για τα αντίστοιχα δομικά τμήματα.(3) Οι ειδικές απαιτήσεις για δομική ανάλυση σε σχέση με τις οριακές καταστάσεις αστοχίας οι οποίες ορίζονται στις παραγράφους 5.3, 7.3 και 9.3 (και πιο λεπτομερώς στο EN 1993-1-6) θα πρέπει να εφαρμόζονται. (...)

4.1.2 Πάχη ελασμάτων για χρήση στους υπολογισμούς αντίστασης(1) Στους υπολογισμούς για να καθοριστεί η αντίσταση, η τιμή σχεδιασμού του πάχους ενός ελάσματος είναι η ονομαστική τιμή του πάχους όπως αυτή ορίζεται στα EN 10025, EN 10028, EN 10149 ή EN 10088 μειωμένη κατά τη μέγιστη τιμή της αρνητικής ανοχής και κατά μια επιτρεπόμενη τιμή της διάβρωσης, όπως ορίζεται στο 4.1.3. (...)

4.2 Ανάλυση του κυκλικού κελυφωτού φορέα μιας δεξαμενής4.2.1 Προσομοίωση του δομικού κελύφους(1)Η προσομοίωση του δομικού κελύφους θα πρέπει να ακολουθεί τις απαιτήσεις του EN 1993-1-6, αλλά αυτές μπορεί να θεωρηθεί ότι ικανοποιούνται από τις ακόλουθες διατάξεις(2) Η προσομοίωση του δομικού κελύφους θα πρέπει να περιλαμβάνει όλες τις ενισχύσεις (νευρώσεις), τα ανοίγματα και τα προσαρτήματα4.2.2 Μέθοδοι ανάλυσης4.2.2.1 Γενικά (1) Η ανάλυση του κελύφους της δεξαμενής θα πρέπει να διεξάγεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του EN 1993-1-6. (...), 5 Σχεδιασμός κυλινδρικών τοιχωμάτων5.1 Βασικές έννοιες5.1.1 Γενικά (1) Τα τοιχώματα του κυλινδρικού κελύφους θα πρέπει να διαστασιολογούνται έτσι ώστε να ικανοποιούνται οι βασικές απαιτήσεις σχεδιασμού για την οριακή κατάσταση αστοχίας οι οποίες δίνονται στο Τμήμα 2.(2) Ο έλεγχος ασφαλείας του κυλινδρικού κελύφους θα πρέπει να γίνεται χρησιμοποιώντας τις διατάξεις του EN 1993-1-6., 5.1.2 Σχεδιασμός τοιχώματος(1) Το τοίχωμα του κυλινδρικού κελύφους της δεξαμενής θα πρέπει

να ελέγχεται για τα ακόλουθα φαινόμενα υπό τις οριακές καταστάσεις που ορίζονται στο EN 1993-1-6:- Καθολική ευστάθεια και στατική ισορροπία- LS1: όριο πλαστικότητας- LS2: πλαστικότητα σε ανακύκλιση- LS3: λυγισμός- LS4: κόπωση, 5.2 Διάκριση μορφών κυλινδρικών κελυφών(1) Ένα τοίχωμα κυλινδρικού κελύφους κατασκευασμένο από επίπεδο, ελατό χαλυβδόφυλλο καλείται 'ισότροπο'(βλέπε 5.3.2 του EN 1993-4-1).(2) Ένα τοίχωμα κυλινδρικού κελύφους κατασκευασμένο από αυλακωτά χαλυβδόφυλλα, όπου οι αυλακώσεις περνούν γύρω από την περιφέρεια της δεξαμενής ονομάζεται 'οριζόντια αυλακωμένο' (βλέπε 5.3.4 του EN 1993-4-1).(3) Ένα τοίχωμα κυλινδρικού κελύφους με ενισχύσεις συνδεδεμένες στην εξωτερική πλευρά ονομάζεται 'εξωτερικά ενισχυμένο', ανεξαρτήτως της απόστασης μεταξύ των ενισχύσεων (βλέπε 5.3.3 του EN 1993-4-1).( ...), 5.3 Αντίσταση του τοιχώματος του κελύφους της δεξαμενής(1) Η αντίσταση του κυλινδρικού κελύφους θα πρέπει να υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τις διατάξεις του EN 1993-1-6, εκτός όπου οι προβλέψεις της ενότητας 5.4 περιέχουν διατάξεις οι οποίες κρίνεται ότι ικανοποιούν τις διατάξεις εκείνου του προτύπου, 5.4 Θεωρήσεις για στηρίξεις και ανοίγματα 5.4.2. Κυλινδρικό κέλυφος με ενσωματωμένα υποστυλώματα(1)Όπου το κυλινδρικό κέλυφος υποστηρίζεται από ενσωματωμένα υποστυλώματα, αυτό θα πρέπει να ικανοποιεί τις διατάξεις του EN 1993-4-1, 5.4.3 Διακριτά στηριζόμενο κυλινδρικό κέλυφος(1) Όπου το κυλινδρικό κέλυφος στηρίζεται διακριτά (σημειακά) από υποστυλώματα ή άλλες διατάξεις, θα πρέπει να ικανοποιεί τις διατάξεις του EN 1993-4-1 για αυτή την κατάσταση. Στον Ευρωκώδικα 3 - Μέρος 4-1: Σιλό και ειδικότερα: «1. Γενικά 1.1. Αντικείμενο(..) (5) Ο σχεδιασμός των φορέων στήριξης των σιλό δίνεται στο EN 1993-1-1. Ο φορέας στήριξης θεωρείται ότι αποτελείται από όλα τα δομικά στοιχεία κάτω από το κάτω πέλμα του χαμηλότερου δακτυλίου του σιλό, βλέπε Σχήμα 1.1. Ορολογία των δομημάτων σιλό5.2 Διακρίσεις μεταξύ των διαφόρων τύπων κυλινδρικών κελυφών(..)Σχήμα 5.1 - Απεικονίσεις μορφών κυλινδρικών κελυφών(..).5.3Αντίσταση των κυλινδρικών τοιχωμάτων των σιλό5.3.1. Γενικά (1)Το κυλινδρικό κέλυφος θα πρέπει να ικανοποιεί τις διατάξεις του EN 1993-1-6. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας τις παρακάτω εκτιμήσεις για την αντίσταση σχεδιασμού., 5.3.2 Ισοτροπικά συγκολλητά ή κοχλιωτά τοιχώματα ...5.3.3 Ισότροπα τοιχώματα με κατακόρυφες ενισχύσεις, 5.3.3.1

Γενικά(1) Όπου ένα ισότροπο τοίχωμα ενισχύεται από κατακόρυφες (μεσημβρινές) ενισχύσεις, η επίδραση της συμβατότητας της βράχυνσης του τοιχώματος λόγω εσωτερικής πίεσης θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στον υπολογισμό της κατακόρυφης θλιπτικής τάσης τόσο στο τοίχωμα όσο και στις ενισχύσεις.(2)

Οι συνισταμένες των τάσεων σχεδιασμού, οι αντιστάσεις και οι έλεγχοι θα πρέπει να εκτελούνται όπως στο 5.3.2, αλλά περιλαμβάνοντας τις πρόσθετες διατάξεις που ορίζονται εδώ.5.3.3.3 Λυγισμός λόγω αξονικής θλίψης(1) Το τοίχωμα θα πρέπει να σχεδιάζεται για τα ίδια κριτήρια αξονικού θλιπτικού λογισμού όπως το μη ενισχυμένο τοίχωμα, εκτός εάν οι ενισχύσεις βρίσκονται σε μικρότερες αποστάσεις από  $2\sqrt{t}$ , όπου  $t$  είναι το τοπικό πάχος του τοιχώματος (2) Όπου «κατακόρυφες ενισχύσεις έχουν τοποθετηθεί σε μικρότερες αποστάσεις από  $2\sqrt{t}$ , η αντίσταση λυγισμού όλου του τοιχώματος θα πρέπει να υπολογίζεται, είτε υποθέτοντας ότι ισχύει η προηγούμενη παράγραφος (1) είτε χρησιμοποιώντας τις διαδικασίες καθολικής ανάλυσης του EN 1993-1-6.(3) Η αξονική θλιπτική αντοχή σε λυγισμό των ίδιων των ενισχύσεων θα πρέπει να υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τις διατάξεις του EN 1993-1-1 ή του EN 1993-1-3 (χαλύβδινα μέλη ψυχρής έλασης) ή του EN 1993-1-5, όποιο είναι κατάλληλο.(4) Θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η εκκεντρότητα της ενίσχυσης σε σχέση με το τοίχωμα του κελύφους. (...), 5.3.4

Τοιχώματα με οριζόντιες αυλακώσεις5.3.4.1 Γενικά...Σχήμα 5.3 - Συνήθεις διατάξεις για κατακόρυφες ενισχύσεις σε κελύφη με οριζόντιες αυλακώσεις...5.3.4.3 Λυγισμός λόγω αξονικής θλίψης5.3.4.3.1 Γενικά(1)

Κάτω από αξονική θλίψη, η αντίσταση σχεδιασμού θα πρέπει να προσδιορίζεται σε κάθε σημείο του κελύφους χρησιμοποιώντας την προκαθορισθείσα ποιότητα κατασκευής στις ανοχές παραγωγής, την ένταση της εγγυημένα συνυπάρχουσας εσωτερικής πίεσης  $p$  και την περιφερειακή ομοιογένεια της θλιπτικής τάσης. Ο σχεδιασμός θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη κάθε σημείο στο τοίχωμα του κελύφους.(2) Εάν το τοίχωμα από οριζόντιο αυλακωτό χαλυβδόφυλλο ενισχύεται με κατακόρυφες ενισχύσεις, ο σχεδιασμός του τοιχώματος σε λυγισμό θα πρέπει να εκτελείται χρησιμοποιώντας μία από τις δύο εναλλακτικές μεθόδους α) λυγισμός του ισοδύναμου ορθότροπου κελύφους (ακολουθώντας το 5.3.4.3.3), εάν η οριζόντια απόσταση μεταξύ των ενισχύσεων ικανοποιεί το 5.3.4.3.3 (2)β) λυγισμός των μεμονωμένων ενισχύσεων (τοίχωμα από αυλακωτό χαλυβδόφυλλο που θεωρείται ότι δεν

μεταφέρει αξονική δύναμη, αλλά παρέχει παρεμπόδιση στις ενισχύσεις) και ακολουθεί το 5.3.4.3.4. εάν η οριζόντια απόσταση μεταξύ των ενισχύσεων δεν ικανοποιεί το 5.3.4 3.3 (2)., 5 3 4.3.3 Ενισχυμένο τοίχωμα που θεωρείται ορθότροπο κέλυφος...(2) Η οριζόντια απόσταση μεταξύ των ενισχύσεων  $d_s$  δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από  $d_s, \max$  που δίνεται από: ...3) Η κρίσιμη συνισταμένη των τάσεων για λυγισμό  $N_x, R_{cr}$  ανά μονάδα περιφέρειας του ορθότροπου κελύφους (μέθοδος (α) στο 5.3.1.3.1) θα πρέπει να υπολογίζεται σε κάθε κατάλληλη στάθμη στο σιλό με ελαχιστοποίηση της παρακάτω σχέσης όσον αφορά τον κρίσιμο περιφερειακό αριθμό κύματος / και το ύψος λυγισμού  $l_i$ , (...)  
5 3 4.3.4 Ενισχυμένο τοίχωμα που θεωρείται ότι φέρει αξονική θλίψη μόνο στις ενισχύσεις...5.3.5 Τοιχώματα με κατακόρυφες αυλακώσεις και με δακτυλιοειδείς ενισχύσεις ...»- Στον Ευρωκώδικα 3 - Μέρος 1-6: Αντοχή και ευστάθεια κελυφωτών κατασκευών και ειδικότερα: «1. Γενικά1.1

Αντικείμενο(1) Το EN 1993-1-6 παρέχει τους βασικούς κανόνες σχεδιασμού για χαλύβδινα κελυφωτά δομήματα. (2) Το παρόν Πρότυπο προορίζεται για χρήση σε συνδυασμό με τα EN 1993-1-1, EN 1993-1-3, 3N 1993-1-4, EN 1993-1-9 και τα ακόλουθα μέρη εφαρμογής του EN 1993:..Μέρος 4.1 για σιλό,Μέρος 4.2 για δεξαμενές, ...

4.1.3 LS3: Λυγισμός(1) Ως οριακή κατάσταση λυγισμού θα πρέπει να λαμβάνεται η κατάσταση κατά την οποία ολόκληρος ή μέρος του φορέα αναπτύσσει μεγάλες παραμορφώσεις κάθετα στην επιφάνεια του κελύφους, οι οποίες οφείλονται σε απώλεια ευστάθειας λόγω θλιπτικών ή διατμητικών μεμβρανικών τάσεων στα τοιχώματα του κελύφους, που οδηγούν σε μη ικανότητα παραλαβής περαιτέρω αύξησης των συνισταμένων τάσεων, ενδεχομένως προκαλώντας πλήρη κατάρρευση του δομήματος.(2) Για τον υπολογισμό των τάσεων και συνισταμένων τάσεων σχεδιασμού θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μία ή περισσότερες από τις παρακάτω μεθόδους ανάλυσης (βλέπε 2.2), όταν ελέγχεται η LS3: ...(3) Κατά τον έλεγχο της LS3 θα πρέπει να εξετάζονται όλοι οι σχετικοί συνδυασμοί φορτίων που προκαλούν θλιπτικές ή διατμητικές μεμβρανικές τάσεις στο κέλυφος.(4) Επειδή η αντοχή στην οριακή κατάσταση LS3 εξαρτάται σημαντικά από την ποιότητα κατασκευής, ο υπολογισμός της αντοχής θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις συναφείς απαιτήσεις των ανοχών εκτέλεσης. ΣΗΜΕΙΩΣΗ:Για αυτόν το λόγο, στο τμήμα 8

δίνονται τρεις κατηγορίες γεωμετρικών ανοχών, που ορίζονται ως “κατηγορίες ποιότητας παραγωγής” 4.1.4 LS4: Κόπωση ...

Η παρεμβαίνουσα «...», στην Τεχνική Προσφορά, της αναφέρει: Στις Αναλυτικές Τεχνικές Περιγραφές Δεξαμενών, για τη μια δεξαμενή, στο αρχείο με όνομα ‘Τεχνική προσφορά 1ΕΔ840 ...\_signed.pdf’, αναφέρεται σχετικά: «Το πλευρικό πλαίσιο της δεξαμενής είναι ένας κύλινδρος χωρίς πυθμένα και οροφή. Ο κύλινδρος αυτός αποτελείται από τέσσερις (4) δακτυλίους επίπεδων θερμογαλβανισμένων χαλυβδοελασμάτων διαστάσεων 3.150X1.000mm (πρώτοι τρεις δακτύλιοι) και 3.150x1.190mm (τέταρτος δακτύλιος). Τα ελάσματα του πρώτου και δεύτερου δακτυλίου έχουν πάχος 4,00mm και τα ελάσματα των επόμενων δακτυλίων έχουν πάχος 3,00mm. ...Κατόπιν της συναρμολόγησης των βασικών ελασμάτων που απαρτίζουν το πλευρικό πλαίσιο, τοποθετούμε περιμετρικές εξωτερικές συνδετήριες λάμες ήτοι, στο άνω εξωτερικό περιμετρικό μέρος του πλευρικού πλαισίου τοποθετούνται λάμες σχήματος «Π», ...Σύμφωνα με τον ανωτέρω τρόπο που περιγράψαμε, η σύνδεση των ελασμάτων του πλευρικού πλαισίου είναι απολύτως ασφαλής δημιουργώντας ένα ομοιόμορφο – ομοιογενές σώμα, με συνέπεια να μην είναι δυνατή οποιαδήποτε διάρρηξη ή παραμόρφωση του κελύφους από τις εσωτερικές υδροδυναμικές πιέσεις. ...Στο Παράρτημα 4 υποβάλλεται Στατική και Αντισεισμική για τον προσφερόμενο τύπο δεξαμενής και της υποδομής αυτής, βάσει των επιτόπιων συνθηκών και σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Ευρωκώδικα, που ορίζονται στη μελέτη. Για την εκπόνηση της στατικής και αντισεισμικής μελέτης λαμβάνονται υπόψη οι αιτούμενες ποιότητες πρώτων υλών καθώς και τα ελάχιστα πάχη τους για κάθε άρθρο του παρόντος τεύχους. ...» Για την άλλη δεξαμενή, στο αρχείο με όνομα ‘Τεχνική προσφορά Z1000 ...\_signed.pdf’, αναφέρεται αντίστοιχα: «Το πλευρικό πλαίσιο της δεξαμενής είναι ένας κύλινδρος χωρίς πυθμένα και οροφή. Ο κύλινδρος αυτός αποτελείται από έξι (6) δακτυλίους επίπεδων θερμογαλβανισμένων χαλυβδοελασμάτων διαστάσεων 3.150X1.000mm. Τα ελάσματα του πρώτου και δεύτερου δακτυλίου έχουν πάχος 4,00mm και τα ελάσματα των επόμενων δακτυλίων έχουν πάχος 3,00mm. ...Κατόπιν της συναρμολόγησης των βασικών ελασμάτων που απαρτίζουν το πλευρικό πλαίσιο, τοποθετούμε περιμετρικές εξωτερικές συνδετήριες λάμες ήτοι, στο άνω εξωτερικό περιμετρικό μέρος του πλευρικού πλαισίου τοποθετούνται λάμες

σχήματος «Π», ...Κατόπιν ολοκλήρωσης τοποθέτησης και των ενισχυτικών λαμών, πλαισιώνουμε το κέλυφος της δεξαμενής από σκελετό ενίσχυσης αποτελούμενο από κάθετους ορθοστάτες οι οποίοι είναι κατασκευασμένοι από κοιλοδοκό 120X80X3mm ποιότητας ZM310. Οι ορθοστάτες συνδέονται με τα ελάσματα του πλευρικού πλαισίου μέσω κοχλιών και περικοχλίων M12x140 και με την υποδομή μέσω αγκυρίων. Σύμφωνα με τον ανωτέρω τρόπο που περιγράψαμε, η σύνδεση των ελασμάτων του πλευρικού πλαισίου είναι απολύτως ασφαλής δημιουργώντας ένα ομοιόμορφο – ομοιογενές σώμα, με συνέπεια να μην είναι δυνατή οποιαδήποτε διάρρηξη ή παραμόρφωση του κελύφους από τις εσωτερικές υδροδυναμικές πιέσεις. ...Στο Παράρτημα 4 υποβάλλεται Στατική και Αντισεισμική για τον προσφερόμενο τύπο δεξαμενής και της υποδομής αυτής, βάσει των επιτόπιων συνθηκών και σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Ευρωκώδικα, που ορίζονται στη μελέτη. Για την εκπόνηση της στατικής και αντισεισμικής μελέτης λαμβάνονται υπόψη οι αιτούμενες ποιότητες πρώτων υλών καθώς και τα ελάχιστα πάχη τους για κάθε άρθρο του παρόντος τεύχους. ...Στο Σχέδιο με αριθμό 01 και τίτλο ΜΕΡΗ ΠΟΥ ΑΠΑΡΤΙΖΟΥΝ ΤΟ ΠΛΕΥΡΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ, για τη δεξαμενή Z1000, παρουσιάζεται στο Σχ.4 ο σκελετός ενίσχυσης από κοίλη ορθογωνική διατομή. Στο Παράρτημα 4 Στατική και Αντισεισμική μελέτη, αρχείο με όνομα 'Παράρτημα 4 Στατικές\_signed.pdf', παρουσιάζονται για τη δεξαμενή Z1000 σχετικά: «Το πλευρικό πλαίσιο αποτελείται από μεταλλικά ελάσματα κοχλωμένα μεταξύ τους τοποθετημένα ανά 16 σε 6 δακτυλίους. Το πάχος ελασμάτων είναι 4mm για τον πρώτο και δεύτερο δακτύλιο και 3mm για όλους τους υπόλοιπους δακτυλίους. ..Επίσης, περιμετρικά το πλαίσιο ενισχύεται με 2 κατακόρυφες ορθογωνικές διατομές 120x80x3mm από διαμορφωμένα ελάσματα Magnelis ανά φύλλο (32 συνολικά) πακτωμένες στο έδαφος, συνδεδεμένες με τα πλευρικά φύλλα. Στον Ευρωκώδικα 3 - Μέρος 4-1 (EN 1993-4-1) προβλέπεται, σχετικά, ότι το κυλινδρικό κέλυφος θα πρέπει να ικανοποιεί τις διατάξεις του EN 1993-1-6 και αυτό μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας τις εκτιμήσεις για την αντίσταση σχεδιασμού, οι οποίες ορίζονται ξεχωριστά και διαφορετικά (στο EN 1993-4-1) για κάθε μορφή τοιχωμάτων. Ειδικότερα, για τον λυγισμό λόγω αξονικής θλίψης προβλέπεται χωριστά για τα ιστροπικά συγκολλητά ή κοχλιωτά τοιχώματα (παρ. 5.3.2.4), ισότροπα τοιχώματα με κατακόρυφες ενισχύσεις (παρ. 5.3.3.3), τοιχώματα με οριζόντιες αυλακώσεις (παρ. 5.3.4.3), τοιχώματα με κατακόρυφες

αυλακώσεις και με δακτυλιοειδείς ενισχύσεις. Ενώ ορίζεται ότι η αξονική θλιπτική αντοχή σε λυγισμό των ίδιων των ενισχύσεων θα πρέπει να υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τις διατάξεις του EN 1993-1-1 ή του EN 1993-1-3 (χαλύβδινα μέλη ψυχρής έλασης) ή του EN 1993-1-5, όποιο είναι κατάλληλο. Τονίζεται ότι καμία διάταξη δεν παρέχει «απαλλαγή» από τον έλεγχο σε λυγισμό των χαλύβδινων κελυφών λόγω ύπαρξης ενισχύσεων. Επομένως, μια μεταλλική δεξαμενή είναι μια κελυφωτή κατασκευή και ως τέτοια μελετάται. Μία από τις πιο κυρίαρχες καταστάσεις αστοχίας για λεπτά κελύφη, όπως είναι οι χαλύβδινες δεξαμενές, είναι η αστοχία λόγω λυγισμού. Έτσι, οι κανονισμοί και συγκεκριμένα ο Ευρωκώδικας, που παρέχει αρχές και κανόνες εφαρμογής για το δομικό σχεδιασμό των κατασκευών, προβλέπει ότι για το σχεδιασμό του τοιχώματος του κυλινδρικού κελύφους των δεξαμενών, με ή χωρίς ενισχύσεις, αυτό θα πρέπει να ελέγχεται και για το φαινόμενο του λυγισμού (LS3). Για το λόγο αυτό, με διαφορετικές διατάξεις προβλέπεται ο έλεγχος έναντι λυγισμού λόγω αξονικής θλίψης, ανάλογα με τη μορφή του πλευρικού τοιχώματος-κελύφους.

Επίσης, ο αντισεισμικός σχεδιασμός των δεξαμενών διαφέρει από τις τυπικές κατασκευές πολιτικού μηχανικού, καθώς κατά τη διάρκεια της σεισμικής διέγερσης το υγρό μέσα στη δεξαμενή ασκεί υδροδυναμικές πιέσεις στα τοιχώματα, και επιπλέον στις χαλύβδινες δεξαμενές η παρουσία έντονου κυματισμού του περιεχόμενου υγρού μπορεί να καταστρέψει την οροφή και το ανώτερο τμήμα του πλευρικού τοιχώματος-κελύφους της δεξαμενής. Ως εκ τούτου συνάγεται ότι, η υποβληθείσα με την προσφορά στατική και αντισεισμική μελέτη της παρεμβαίνουσας «...», αναφορικά με τους υπολογισμούς στο πλευρικό κέλυφος έναντι μεσημβρινού λυγισμού, δεν είναι σε συμμόρφωση με τις οικείες διατάξεις του Ευρωκώδικα».

15. Με βάση τα προαναφερόμενα προκύπτει σαφώς πως οι σχετικοί ισχυρισμοί της προσφεύγουσας πρέπει να γίνουν δεκτοί ως βάσιμοι και να ακυρωθεί η προσβαλλόμενη απόφαση κατά το μέρος που έκανε δεκτή την προσφορά της παρεμβαίνουσας, λόγω μη πλήρωσης των τεχνικών προδιαγραφών της οικείας διακήρυξης.

16. Επειδή, με τον δεύτερο λόγο της προσφυγής της η προσφεύγουσα βάλλει κατά της αποδοχής της προσφοράς της παρεμβαίνουσας επίσης για παραβίαση τεχνικών προδιαγραφών της οικείας διακήρυξης. Συγκεκριμένα, ισχυρίζεται ότι η προσφορά της παρεμβαίνουσας δεν συμμορφώνεται με τις διατάξεις των Ευρωκωδίκων του παραρτήματος D.2 – μη ενισχυμένα κυλινδρικά κελύφη με βαθμιδωτά μεταβλητό πάχος τοιχωμάτων του EN 1993-1-6 κατά τον έλεγχο της αντοχής LS3 (Λυγισμός), καθόσον από την περιγραφή της δεξαμενής που προσφέρει η παρεμβαίνουσα στην παρ. 3.2.2.1 της σχετικής μελέτης της, το πλευρικό κυλινδρικό τοίχωμα της τελευταίας αποτελείται από 2 τμήματα διαφορετικού πάχους, το κατώτερο με μήκος 1.90 cm (=2\*0.95) και πάχος  $t=4\text{mm}$  και το ανώτερο με μήκος 2.14m(=0.95+19) και πάχος  $t=3\text{mm}$ . Πλην όμως, δεδομένου ότι, κατά την προσφεύγουσα, εφαρμογή εν προκειμένω έχει η περίπτωση του εδαφίου 3 της παραγράφου D. 2.3.1 EN1993-1-6, σύμφωνα με την οποία για τον υπολογισμό του περιμετρικού λυγισμού, βάσει του σχετικού μοντέλου που αναφέρεται στην προσφυγή, θα έπρεπε να είχαν ληφθεί υπόψη δύο (2) πάχη (4mm και 3mm), εν αντιθέσει με τους υπολογισμούς που αναφέρονται στην προσφορά της παρεμβαίνουσας, οι οποίοι λαμβάνουν υπόψη τρία πάχη, ήτοι (4mm, 3.85mm και 3mm αντίστοιχα). Συναφώς, τα αποτελέσματα αντοχών της δεξαμενής δεν είναι ορθά και ως εκ τούτου η προσφορά της παρεμβαίνουσας τυγχάνει απορριπτέα λόγω μη πλήρωσης των ανωτέρω τεχνικών προδιαγραφών.

Επειδή, από την επισκόπηση της τεχνικής προσφοράς της παρεμβαίνουσας σε συνδυασμό με την από 22-11-2023 έκθεση της ειδικής επιστήμονος Αθανασίας Τσιτλακίδου, προκύπτουν τα εξής: «Η μεθοδολογία του επιτάσσει ο Ευρωκώδικας 3 «Σχεδιασμός κατασκευών από χάλυβα Μέρος 1-6 αντοχή και ευστάθεια κελυφωτών κατασκευών» σε σχέση με τις κρίσιμες περιφερειακές τάσεις λυγισμού περιγράφεται στην παρ. Δ.2.3.1 αυτού. Στη στατική μελέτη της παρεμβαίνουσας γίνεται παραδοχή ότι το πλευρικό πλαίσιο αποτελείται από τέσσερις δακτυλίους, οι δύο πρώτοι εκ των οποίων έχουν πάχος 4mm και οι υπόλοιποι 3mm. Οι τρεις πρώτοι έχουν ύψος 0,95m και ο επόμενος 1,190. Το συνολικό ύψος του πλευρικού πλαισίου είναι  $L=4,04\text{m}$ . Σύμφωνα με το παραπάνω παράρτημα, το πλευρικό πλαίσιο χωρίζεται σε τρία μέρη προς μελέτη, τα δύο μέρη με  $l_a=2.02$  και  $l_b=l_c=1.01\text{m}$  με αντίστοιχα πάχη

*ta=3, tb=3.85mm και tc=4mm.*». Ως εκ τούτου, η παρεμβαίνουσα εφάρμοσε λανθασμένα για τους υπολογισμούς της εξίσωσης του λυγισμού που περιγράφεται στην παρ. Δ.2.3.1 του Ευρωκώδικα 3, η οποία και τυγχάνει εφαρμογής εν προκειμένω, λαμβάνοντας υπόψη 3 διαφορετικά πάχη, ως αυτά αναφέρονται ανωτέρω και όχι, ως ορθώς ισχυρίζεται η προσφεύγουσα, δύο (2) πάχη (4mm και 3mm). Συναφώς, ο σχετικός λόγος της προσφυγής θα πρέπει να γίνει δεκτός ως βάσιμος και να ακυρωθεί η προσβαλλόμενη καθ' ό μέρος έκανε δεκτή την προσφορά της παρεμβαίνουσας, λόγω παρέκκλισης αυτής από τις τεχνικές προδιαγραφές της οικείας διακήρυξης.

17. Επειδή, κατόπιν των ανωτέρω, η υπό κρίση προδικαστική προσφυγή πρέπει να γίνει δεκτή, κατά τα διαλαμβανόμενα στο σκεπτικό, το δε παράβολο να επιστραφεί.

Για τους λόγους αυτούς

Δέχεται την προδικαστική προσφυγή.

Απορρίπτει την παρέμβαση.

Ακυρώνει την προσβαλλόμενη απόφαση, κατά τα ειδικότερα διαλαμβανόμενα στο σκεπτικό.

Ορίζει την επιστροφή του κατατεθέντος παραβόλου.

Επιβάλλει χρηματική κύρωση στην αναθέτουσα αρχή ποσού τριακοσίων (300) €.

Κρίθηκε και αποφασίστηκε την 01<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2023 και εκδόθηκε την 04<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2023 στον Άγιο Ιωάννη Ρέντη.

Ο Πρόεδρος

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΤΟΛΗΣ

Η Γραμματέας

ΜΑΡΙΑ ΚΑΤΣΑΡΟΥ