

menerga HELLAS

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ EN 378-2016 ΓΙΑ ΤΑ ΨΥΧΡΟΣΤΑΣΙΑ



ΘΑΝΝΑΣΗΣ
ΠΑΛΙΟΓΙΑΝΝΗΣ
SALES MANAGER **MENERGA**
a.paliogiannis@menerga.gr





REFRIGERANT	A2L, A2, A3, B2L, B3 (ΕΚΤΟΣ R-717)	A1, B1	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
Normal operation Ventilation	Max(4xRoom volume m3, 10/[RCL kg/m3])) (m3/h)		EN 378-3-2016 (5.13.2) EN 378-3-2016 (6.3.3.1)
Emergency Mechanical Ventilation	Max(15xRoom volume m3, 3600x0.004xm/LFL) (m3/h) (*),(**)	Max(15xRoom volume m3, 3600x0.014xm2/3) (m3/h) (*)	(*) EN 378-3-2016 (5.13.4) / (**) Proklima International Guidelines for the safe use of hydrocarbon refrigerants
	Η βάση των αεραγωγών που ανεβαίνουν προς τα πάνω θα πρέπει να έχει αποχέτευση, προστασία από το νερό της βροχής και θυρίδα επίσκεψης.		
	Ο Μηχανικός αερισμός θα μπορεί να ενεργοποιηθεί από δύο ανεξάρτητα συστήματα - διακόπτες, που θα βρίσκονται εσωτερικά και εξωτερικά του ψυχοστασίου. Τα στόμια αναρρόφησης του μηχανικού εξαερισμού δεν θα βρίσκονται ψηλότερα από 0.2m από το δάπεδο.		EN 378-3-2016 (5.13.3) EN 378-3-2016 (5.14.2.2) EN 378-3-2016 (6.3.3.2)
Air transfer openings for dilution (for natural convection)	Τα ανοίγματα για την αραιώση της συγκέντρωσης θα πρέπει να βρίσκονται και ψηλά και χαμηλά στο χώρο. Το κάτω μέρος των χαμηλών ανοιγμάτων θα βρίσκεται σε ύψος 0.2m (ή χαμηλότερα) από το δάπεδο. Το πάνω μέρος των ψηλών ανοιγμάτων θα βρίσκεται στο ίδιο ύψος ή ψηλότερα από το πάνω μέρος της πόρτας στο χώρο. Το άθροισμα της επιφάνειας των ανοιγμάτων (A m2) στα ψηλά σημεία και αντίστοιχα στα χαμηλά σημεία θα ικανοποιεί την εξίσωση $A \text{ (m}^2) = 0.0032xm \text{ (kg)}/[QLMV \text{ (kg/m}^3) \times V \text{ (m}^3)]$ Τα ανοίγματα αερισμού θα βρίσκονται τουλάχιστο 2m μακριά από εξόδους διαφυγής, παράθυρα, πόρτες, ανοίγματα αερισμού, κλπ.		EN 378-3-2016 (6.3.2)
Logbook	Όταν η ποσότητα του ψυκτικού μέσου είναι μεγαλύτερη από 3kg απαιτείται η ύπαρξη Logbook. Οι ακόλουθες πληροφορίες θα πρέπει να περιλαμβάνονται στο logbook: συντηρήσεις και επισκευές, τύπος, ανακτήσεις και συμπληρώσεις ψυκτικού μέσου, προμηθευτές και αναλύσεις επαναχρησιμοποιημένου ψυκτικού μέσου, ανταλλακτικά, καταγραφές λειτουργία, περίοδοι εκτός λειτουργίας.		EN 378-2-2016 (6.4.3.5)
Remote Emergency Switch	Ένας διακόπτης ασφαλείας που θα σταματά τη λειτουργία του ψυκτικού συγκροτήματος θα εγκατασταθεί εξωτερικά του μηχανοστασίου, κοντά στην πόρτα εισόδου. Ένας όμοιας λειτουργίας διακόπτης θα εγκατασταθεί εσωτερικά του μηχανοστασίου. Οι διακόπτες θα ικανοποιούν το EN ISO 13850 και το EN 60204-1.		EN 378-3-2016 (5.6)
Combustion Equipment and Air Compressors	Όταν υπάρχουν καυστήρες, κινητήρες εσωτερικής καύσης ή αεροσυμπιεστές στα ψυχοστάσια, ο απαιτούμενος αέρας για τη λειτουργία τους θα οδηγείται από το εξωτερικό περιβάλλον με αεραγωγούς με τρόπο ώστε να αποφεύγεται η είσοδος ψυκτικού μέσου στον αέρα.		EN 378-3-2016 (5.3)
Storage	Στο χώρο του ψυχοστασίου δεν επιτρέπεται η αποθήκευση ψυκτικού μέσου και εύφλεκτων ή τοξικών υλικών		EN 378-3-2016 (5.5)
Exterior Openings of the Machinery Room	Τα εξωτερικά ανοίγματα θα πρέπει να βρίσκονται σε απόσταση μεγαλύτερη των 2m από τις από τα κλιμακοστάσια διαφυγής ή άλλα ανοίγματα του κτηρίου, όπως παράθυρα, πόρτες, ανοίγματα αερισμού.		EN 378-3-2016 (5.7)
Piping and Ducting	Όλες οι σωληνώσεις και οι αεραγωγοί που περνούν από τοίχους, οροφές και δάπεδα του μηχανοστασίου, θα πρέπει να πρέπει να σφραγίζονται στα περάσματα, με την ίδια αντίσταση σε φωτιά, όπως οι τοίχοι, οι οροφές και τα δάπεδα του μηχανοστασίου.		EN 378-3-2016 (5.8)



ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ EN 378-2016 ΓΙΑ ΤΑ ΨΥΧΡΟΣΤΑΣΙΑ

REFRIGERANT	A2L, A2, A3, B2L, B3 (ΕΚΤΟΣ R-717)	A1, B1	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
Doors	Οι πόρτες του μηχανοστασίου θα πρέπει να ανοίγουν προς τα έξω με σύστημα anti-panic, να σφραγίζουν και να είναι self-closing. Θα πρέπει να είναι πυράντοχες τουλάχιστο για μία ώρα κατά EN 1634. Θα υπάρχει τουλάχιστο μια έξοδος κινδύνου που θα οδηγεί στο περιβάλλον ή σε οδό διαφυγής.		EN 378-3-2016 (5.12.1)
	Όταν υπάρχουν πόρτες στο μηχανοστάσιο που επικοινωνούν με εσωτερικούς χώρους του κτηρίου και ο ανιχνευτής διαρροών δεν μπορεί να ανιχνεύσει διαρροές όταν αυτές είναι ανοιχτές, θα πρέπει να γίνεται εκκίνηση του emergency ventilation όταν αυτές παραμένουν ανοικτές για περισσότερο από 60 sec.	none	
Walls, floor and ceiling	Οι τοίχοι, το δάπεδο και η οροφή, μεταξύ του μηχανοστασίου και του υπόλοιπου κτηρίου, θα πρέπει να είναι πυράντοχα για μία ώρα τουλάχιστο και σφραγισμένα. Τα υλικά κατασκευής θα είναι σύμφωνα με τα EN 1363, EN 1364 και EN 1365. Το ελάχιστο ύψος του χώρου θα είναι 2.2m.		EN 378-3-2016 (5.12.3)
Electrical Equip- ment	Οποιαδήποτε ηλεκτρική συσκευή παραμένει σε ηλεκτρική τροφοδοσία όταν η συγκέντρωση του ψυκτικού μέσου στο χώρο υπερβεί το 25% του LFL, θα πρέπει να είναι αντιεκρηκτικού τύπου.	none	EN 378-3-2016 (7.2) EN 378-3-2016 (7.3)
	Η ηλεκτρική τροφοδοσία στα ψυκτικά συγκροτήματα θα πρέπει γενικά να είναι ανεξάρτητη από αυτή άλλων ηλεκτρικών συσκευών και ειδικότερα από αυτή του φωτισμού, του εξαερισμού, του συστήματος ανίχνευσης διαρροών και λοιπών συσκευών ασφαλείας		
Alarm System	Θα υπάρχει οπτικό και ακουστικό alarm (15 dB(A) πάνω από το θόρυβο βάθους), εσωτερικά (ATEX 2 για A2L, A2, A3, B2L, B3 (εκτός R-717) (*)) και εξωτερικά του μηχανοστασίου. Το alarm εξωτερικά του μηχανοστασίου μπορεί να εγκατασταθεί στο χώρο του υπεύθυνου συντήρησης / ασφάλειας. Η ηλεκτρική τροφοδοσία του συστήματος Alarm θα είναι ανεξάρτητη από αυτή του μηχανικού εξαερισμού ή άλλων ψυκτικών διατάξεων, που προστατεύονται από το σύστημα Alarm. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί εφεδρική τροφοδοσία από μπαταρίες / UPS.		EN 378-3-2016 (8)(*) ATEX 2014/34/EE
Detectors	Θα εγκατασταθούν ανιχνευτές διαρροής ψυκτικού μέσου (τουλάχιστο ένας) στις κατάλληλες θέσεις που θα προκύψουν από τον έλεγχο των ρευμάτων αέρα και τις θέσεις των στομιών αναρρόφησης αέρα του εξαερισμού συγκεκριμένων προδιαγραφών. Η ρύθμιση των ανιχνευτών για τους 30oC ή τους 0 oC (όποιο είναι πιο κρίσιμο), θα γίνει είτε για το 25% του LFL, είτε για το 50% του ATEL/ODL, όποιο έχει τη χαμηλότερη τιμή. (ATEX 2 για A2L, A2, A3, B2L, B3 (εκτός R-717) (*))		EN 378-3-2016 (9.2, 9.3)(*) ATEX 2014/34/EE
Personal Protec- tive Equipment	Η συσκευή για την προστασία του προσωπικού (συγκεκριμένων προδιαγραφών) θα εγκατασταθεί κοντά στην είσοδο και έξω από το χώρο του μηχανοστασίου.		EN 378-3-2016 (Annex A)



ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ EN 378-2016 ΓΙΑ ΤΑ ΨΥΧΡΟΣΤΑΣΙΑ

REFRIGERANT	A2L, A2, A3, B2L, B3 (ΕΚΤΟΣ R-717)		A1, B1	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
Relief Valves	Δες παρακάτω Discharge Piping from Pressure Relief Valves	Οι ασφαλιστικές βαλβίδες - διατάξεις για τα ψυκτικά μέσα A1, μπορούν να καταθλιβουν στο χώρο του ψυχοστασίου, εφόσον η ποσότητα του ψυκτικού μέσου στο μεγαλύτερο ψυκτικό κύκλωμα είναι μικρότερη από τα όρια στο EN 378-1-2016 Annex C (πχ R134a 150 kg), με την προϋπόθεση ότι δεν κινδυνεύουν οι άνθρωποι και οι εγκαταστάσεις. (1)		EN 378-3-2016 (5.8)
	Για ψυκτικά συγκροτήματα που έχουν τουλάχιστο 300kg ψυκτικό μέσο θα πρέπει να υπάρχει διάταξη στη βαλβίδα ασφαλείας του ψυκτικού κυκλώματος που να εξασφαλίζει την ένδειξη της ενεργοποίησής της			
Discharge Piping from Pressure Relief Valves	Ο υπολογισμός θα γίνει σύμφωνα με το EN 13136. Το ψυκτικό μέσο που διαχέεται στο περιβάλλον θα πρέπει να είναι μακριά από τις εισόδους αέρα στο κτήριο. Η σύνδεση των σωληνώσεων κατάθλιψης με τις ασφαλιστικές βαλβίδες, θα πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να μπορεί να γίνει έλεγχος στεγανότητας.			EN 378-2-2016 (6.2.6.6.2, 6.2.6.6.5)
Electrical Equip- ment	Για ψυκτικά συγκροτήματα με πλήρωση μεγαλύτερη από 500 kg θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την ανίχνευση (πχ ανιχνευτές διαρροής,) και την ενημέρωση (πχ οπτικό και ακουστικό alarm) της παρουσίας ψυκτικού μέσου στο κύκλωμα του νερού ή άλλων υγρών.			EN 378-2-2016 (6.2.6.8)
	Όταν χρησιμοποιούνται ψυκτικά υγρά B1, A2L, A2, B2L, A3 ή B3, και η ποσότητα του ψυκτικού μέσου είναι μεγαλύτερη από 500kg, δεν επιτρέπεται η διαρροή (από τον εξατμιστή ή/και τον συμπυκνωτή) στους χώρους που εξυπηρετούνται από το δευτερεύον κύκλωμα (πχ νερό) και πρέπει να εφαρμόζεται κάποια από τις παρακάτω λύσεις:			
	1. Αυτόματο εξαεριστικά ψυκτικού μέσου στο δευτερεύον κύκλωμα 2. Εναλλάκτες (εξατμιστή / συμπυκνωτή) διπλού τοιχώματος 3. Η πίεση στο δευτερεύον κύκλωμα θα είναι πάντα μεγαλύτερη από αυτή του πρωτεύοντος (ψυκτικού κυκλώματος)			

m: είναι η μάζα του ψυκτικού μέσου στο μεγαλύτερο ψυκτικό κύκλωμα των εγκατεστημένων μηχανημάτων στο ψυχοστάσιο (kg)
LFL: είναι το Lower Flammability Level του ψυκτικού μέσου (kg/m³) (R32 LFL = 0.307 kg/m³, R1234ze LFL = 0.303 kg/m³, R290 LFL = 0.038kg/m³, R454B LFL = 0.303 kg/m³, R454C LFL = 0.293 kg/m³)
RCL: είναι το Refrigerant Concentration Limit (kg/m³) (R32 RCL = 0.061 kg/m³, R1234ze RCL = 0.061 kg/m³, R513A RCL = 0.32 kg/m³, R290 RCL = 0.0095 kg/m³, R454B RCL = 0.059 kg/m³, R454C RCL = 0.059 kg/m³)
QLMV: είναι το Refrigerant Concentration Limit (kg/m³) (R32 QLMV = 0.063 kg/m³, R1234ze QLMV = 0.063 kg/m³), R454B QLMV = 0.061 kg/m³, R454C QLMV = 0.061 kg/m³)
V: είναι ο όγκος του ψυχοστασίου (m³)
(1) Για το R134a η μέγιστη περιεκτικότητα του μεγαλύτερου ψυκτικού κυκλώματος είναι 150 kg και για μέγιστη συγκέντρωση QLAV = 0.58 kg/m³ για τα 150 kg, ο ελάχιστος χώρος του μηχανοστασίου είναι περίπου 300 m³

Στο EN 378-3:2016 στην παράγραφο 4.2 μας δίνεται η περιγραφή της στεγασμένης εγκατάστασης που θεωρούμε ότι βρίσκεται σε εξωτερικό χώρο, την οποία και μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε. Για εγκαταστάσεις σε εξωτερικό χώρο δεν υπάρχουν επιπλέον απαιτήσεις, πέραν αυτών που αναφέρονται στην παράγραφο 4.2.

Από τις οδηγίες του "Proklima International Guidelines for the safe use of hydrocarbon refrigerants", η ελάχιστη ασφαλής απόσταση d (m) μεταξύ των εγκατεστημένων ψυκτικών μηχανημάτων και των παραθύρων, ανοιγμάτων αερισμού, κλπ. για να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα εύφλεκτες συγκεντρώσεις να εισέλθουν σε χώρους που καταλαμβάνονται από ανθρώπους είναι: $d(m) = \frac{C_{wx}(m/(3.14 \times h_{enc} \times LFL))^{1/2}}$
h_{enc} (m) είναι είτε το ύψος του χώρου που περιλαμβάνει τα ψυκτικά μηχανήματα, είτε του περιμετρικού φράχτη.
C_w (αδιάστατος αριθμός) είναι ο συντελεστής που περιγράφει τις τοπικές συνθήκες του φυσικού αερισμού.
Εάν τα ψυκτικά μηχανήματα έχουν εγκατασταθεί σε προστατευμένο χώρο, πχ πίσω ή ανάμεσα σε κτήρια λαμβάνουμε C_w = 0.5
Εάν τα ψυκτικά μηχανήματα έχουν εγκατασταθεί σε ανοικτό χώρο, πχ στην οροφή κτηρίου λαμβάνουμε C_w = 0.25