


Σχεδιασμός σε ακραιές συνθήκες
περιβάλλοντος.
Κατοίκηση στον πλανήτη Άρη.



ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΑΦΡΟΔΙΤΗ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΟΥΓΓΡΙΝΗΣ
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ - ΑΛΚΕΤΑΣ





Ερευνητική εργασία
Πολυτεχνείο Κρήτης
Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών

Σχεδιασμός σε ακραιές συνθήκες
περιβάλλοντος.
Κατοίκηση στον πλανήτη Άρη.

Επιβλέπων καθηγητής
Ουγγρίνης Κωνσταντίνος-Αλκέτας

Επιμέλεια
Δημητρίου Αφροδίτη

Χανιά - 2020



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

7

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο. Ολιστική προσέγγιση: Η ευημερία του ανθρώπου μέσα από παράγοντες.

1.1 Ο ρόλος του περιβάλλοντος στη ζωή του ανθρώπου.....	12
1.2 Κοινωνικό-πολιτιστικός ρόλος.....	16
1.3 Ψυχολογικός παράγοντας.....	17

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο. Αποστολές σε ακραίο περιβάλλον κατοίκησης.

2.1 Μοντέλα κατοίκησης σε ακραίες συνθήκες.....	25
2.2 Η αλληλεπίδραση μεταξύ του ανθρώπου και των εχθρικών περιβαλλόντων στη Γη.....	36
2.3 Η αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπου και διαστήματος.....	42

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο. Κατοικισιμότητα στον πλανήτη Άρη.

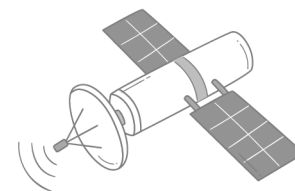
3.1 Γιατί στον πλανήτη Άρη.....	51
3.2 Βιωσιμότητα στον Άρη.....	52
3.3 Μέλλον στον Άρη.....	57

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

62

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

64





ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι αρχιτέκτονες σκέπτονται και πραγματοποιούν έργα, βάσει των αναγκών και την ποιότητα της ζωής του ανθρώπου. Οι κατασκευές «μιλούν» για σχέσεις ανθρώπου – φύσης, για οικειότητα, ακόμη και για αναμνήσεις.

Στην μελέτη αναφέρονται ορισμοί, σχέσεις ανάμεσα ανθρώπου και εχθρικού περιβάλλοντος και έρευνες που συμβάλλουν στο σχεδιασμό κατοικίας στις πιο ακραίες συνθήκες διαβίωσης.

Η ολιστική προσέγγιση αποσκοπεί στην ευημερία του ανθρώπου και κατευθύνει την έρευνα σε συμπεράσματα επηρεασμένα από την αλληλεπίδραση των τμημάτων του αντικειμένου. Παράγοντες όπως ο ρόλος του περιβάλλοντος στη ζωή του ανθρώπου ερευνάται και συμβάλει στην βιωσιμότητα της ζωής στις ακραίες συνθήκες. Ωστόσο δεν μπορεί μόνο ένας τομέας να αναγεννήσει την ισορροπία ζωής για την ορθή βιωσιμότητα. Οι βασικές προσεγγίσεις για κατοίκηση, σε ακραίες συνθήκες στη Γη και ειδικότερα στον πλανήτη Άρη αποτελούνται από τον κοινωνικό-πολιτιστικό και τον ψυχολογικό τομέα. Σκοπός του κεφαλαίου είναι η απόδειξη πως για την επιβίωση του ανθρώπινου είδους πρέπει να συμπεριλαμβάνονται και οι παραπάνω παράγοντες στο σχεδιασμό της κατοίκησης.

Στην συνέχεια αναφέρονται μερικά παραδείγματα κατοίκησης σε ακραίες συνθήκες από μονάδες ανθρώπων που έχουν πραγματοποιηθεί στη Γη. Παράλληλα εξετάζονται οι κατευθυντήριες οδηγίες και τα πρότυπα που έχουν εφαρμοστεί στις μονάδες κατοίκησης. Τι δεν έχει υπολογιστεί στις αποτυχημένες αποστολές και ποια προβλήματα παρουσιάζονται που μπορούν να ταυτιστούν με το πλανήτη Άρη ώστε να δημιουργηθεί η μέγιστη καλύτερη απόδοση κατοίκησης και το μοντέλο κατοίκησης να είναι έτοιμο να χρησιμοποιηθεί στο βιότοπο του. Επιπρόσθετα, τα ενδιαφέροντα που αναφέρονται γίνονται με σκοπό, η μελλοντική κατοικία του ανθρώπου, να γίνει σωματικά και οικονομικά βιώσιμη για πιθανές μελλοντικές αποστολές.

Επομένως ο κεντρικός άξονας της πτυχιικής αυτής εργασίας αφορά αποκλειστικά τον πλανήτη Άρη. Ερωτήματα και συμπεράσματα από νέες έρευνες προκύπτουν κάθε μέρα. Μελετητές και όχι μόνο κάνουν λόγο για μια μελλοντική αποικία στο πλανήτη. Τα υλικά, η λειτουργία και η εφαρμογή της κατοικίας, είναι μερικές πτυχές που



όλες οι έρευνες έχουν ασχοληθεί. Στη Γη, γίνονται προσπάθειες να δημιουργήσουν ενδιαιτήματα προτού εγκατασταθούν στον Άρη, μέσα στο πλαίσιο της διαδικασίας μιας ολοκληρωμένης μελέτης.

2.2.2 Ερωτήματα

Η παρούσα εργασία θα επιχειρήσει να απαντήσει στα παρακάτω ερωτήματα:

Τα μοντέλα κατοίκησης που βρίσκονται σε εξαιρετικά εχθρικό περιβάλλον, μπορούν να καταφέρνουν να εξυπηρετήσουν τον άνθρωπο στη επιβίωση του;

Ένας σωστός σχεδιασμός είναι αρκετός για την επιβίωση τους;

Θα καταφέρει το ανθρώπινο ον να εναρμονιστεί με το περιβάλλον του πλανήτη Άρη;

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

Ολιστική προσέγγιση: Η ευημερία του ανθρώπου μέσα από παράγοντες.

1.1 Ο ρόλος του περιβάλλοντος στη ζωή του ανθρώπου.

Η ενότητα θα ασχοληθεί με το «περιβάλλον» και την τοποθέτηση του σε διαφορετικές πτυχές. Η χρήση του όρου «περιβάλλον», αναφέρεται σε διάφορα θέματα συζητήσεων και ερευνών λόγω της μεγάλης σημασίας αλλά και σύνδεσης του με τον άνθρωπο. Έννοια πολυσήμαντη και πολυδιάστατη, ταυτίζεται με την φύση, τον κοινωνικό περίγυρο, προσδιορίζεται και οριοθετείται από επίθετα και ιδιότητες, όμως δεν υπάρχει ένας ορισμός, μια επιστημονική θεωρία που να προσεγγίζει την φύση του στην ολότητά της. Για αυτό το λόγο, εξετάζεται λεπτομερώς με όλες τις όψεις και το βάθος η έννοια του τόπου, κατά τις θεωρητικές και ερμηνευτικές προσεγγίσεις των Christian Norberg-Schulz, Martin Heidegger και Marc Augé με σκοπό να γίνει κατανοητή η σημασία και η σχέση του με τον άνθρωπο τόσο σε ατομικό όσο και σε συλλογικό επίπεδο.

Τόπος

«Δείνον τε και χαλεπόν λήφθηναι ο τόπος.»

«Είναι δύσκολο και σχεδόν ακατόρθωτο να κατανοήσουμε τι είναι τόπος.»

Αριστοτέλης

Το να προσδιοριστεί ή να κατανοήσει κάποιος την έννοια του τόπου είναι δύσκολο, ή όπως ανέφερε και ο Αριστοτέλης είναι σχεδόν ακατόρθωτο. Σύμφωνα με τον Norberg-Schulz, ένας συγκεκριμένος όρος που δηλώνει το περιβάλλον είναι η λέξη τόπος. Ο κόσμος αποτελείται από συγκεκριμένα φαινόμενα ή συμβάντα, τα οποία διεξάγονται σε συγκεκριμένο τόπο. Οι τόποι είναι διάφορα σημεία – περιοχές, που έχουν προκύψει από φυσικά πράγματα αλλά και από πράγματα τα οποία τα δημιουργεί ο άνθρωπος και επιτρέπουν την ένωση σε ένα σύνολο των συστατικών της ανθρωπότητας.³³ Είναι κάτι περισσότερο από μια αφηρημένη τοποθεσία. Είναι ένα σύνολο που αποτελείται με οτιδήποτε σχετικό αλλά διαφορετικό όπως είναι το χρώμα, η υφή, το σχήμα και

33. Λέφας Παύλος, «Αρχιτεκτονική και Κατοίκηση», Από τον Heidegger στον Koolhaas, Marc Augé, Για μια Ανθρωπολογία των Σύγχρονων Κόσμων, (μτφρ. Σαραφίδου Δέσποινα), εκδ. Αλεξάνδρεια, Αθήνα, 1999, σελ. 43

υλική υπόσταση.³⁴

Το 1992, ο ανθρωπολόγος Marc Augé, προσπαθώντας να διασαφηνίσει την έννοια του μη-τόπου, δίνει ταυτόχρονα την έννοια του τόπου. Ο ορισμός του τόπου, περιλαμβάνει την σχέση των κατοίκων με τους άλλους χρήστες, την σχέση του χρήστη με τον εαυτό του και την ιστορία σε σχέση με τον άνθρωπο, δηλαδή την χρονική συγκεκριμένη πραγματικότητα.³⁵ Ο Schulz, εκφράζει την άποψη του για τη δομή του τόπου. Επισημαίνει πως ο όρος του τοπίου και της εγκατάστασης πρέπει να χαρακτηρίζεται και να αναλύονται σύμφωνα με τις κατηγορίες του χώρου και του χαρακτήρα.³⁶

Αναφορές για την έννοια του τόπου βρίσκονται στο βιβλίο του Norberg-Schulz, «Genius Loci: Το πνεύμα του τόπου», το οποίο εξηγεί αναλυτικά για αυτό. Το πνεύμα του τόπου είναι η πραγματικότητα που συμβαίνει στη καθημερινή ζωή του ανθρώπου ο οποίος πρέπει να την αναγνωρίσει και να την προσαρμόσει.³⁷ Σε αυτή την άποψη λόγο δίνει και ο Andrew John Herbertson ο οποίος συσχετίζει άμεσα το πνεύμα του τόπου με το πνεύμα μιας περιοχής και συμφωνεί πως η κάθε περιοχή αλλάζει σε σχέση με τον άνθρωπο. Τόπος είναι εκεί που ο άνθρωπος μπορεί να ταυτιστεί με το περιβάλλον του.³⁸

Χώρος

«Όταν μιλούμε περί ανθρώπου και χώρου, τούτο ακούγεται ως εάν ο άνθρωπος βρισκόταν στη μια μεριά και ο χώρος στην άλλη. Αλλά ο χώρος δεν είναι για τον άνθρωπο κάτι που βρίσκεται απέναντί του. Δεν είναι ούτε εξωτερικό αντικείμενο ούτε εσωτερικό βίωμα. Δεν υπάρχουν οι άνθρωποι και επιπλέον ο χώρος...»³⁹

Ο άνθρωπος έχει σχέση όχι μόνο με τον τόπο αλλά και με τον χώρο, έννοιες που

34. Norberg Schulz Cristian, «Genius Loci: Το πνεύμα του τόπου», Για μια φαινομενολογία της Αρχιτεκτονικής, (μτφ. Μίλτος Φραγκόπουλος), Πανεπιστημιακές εκδ. ΕΜΠ, Αθήνα, 2009, σελ. 16

35. Λέφας Παύλος, «Αρχιτεκτονική..», ό.π., σελ. 188,189

36. Norberg Schulz Cristian, «Genius..», ό.π., σελ. 13

37. Norberg Schulz Cristian, «Genius..», ό.π., σελ. 7

38. Λέφας Παύλος, «Αρχιτεκτονική..», ό.π., σελ. 165

39. Heidegger Martin, Κτίζειν, Κατοικείν, Σκέπτεσθαι, (Μτφ. Γιάννης Ξηροπαϊδης), εκδ. Πλέθρον, Αθήνα, 2008, σελ. 59

συχνά χρησιμοποιούνται μεταξύ τους προκειμένου να δώσουν ένα πιο σαφή αποτέλεσμα σχετικά με το τι καθορίζουν. Όπως για παράδειγμα, για να κατανοήσει και να επεξηγήσει το περιβάλλον ο άνθρωπος, αναπτύσσει και εξετάζει την εμπειρία του χώρου και όχι τον χώρο καθ' αυτόν. Έχει ανάγκη να επιφέρει ζωτικές σχέσεις στο περιβάλλον του, να δημιουργήσει ένα κόσμο εικόνων και γεγονότων με νόημα και τάξη, όπως αναφέρετε ειδικότερα στο έργο του Heidegger.

Βασισμένος στην φαινομενολογία ο Schulz, κτίζει μια θεωρία περί αρχιτεκτονικής που διατυπώνει πως το ενδιαφέρον του ανθρώπου για τον χώρο γίνεται λόγω των «υπαρξιακών» ριζών που τον καταβάλλει.⁴⁰ Ο «υπαρξιακός» χώρος παρουσιάζεται σαν ένα σύνολο από πολλούς χώρους. Είναι ο πραγματικός χώρος στον οποίο καθοριστικό ρόλο έχουν οι βιολογικές ανάγκες του ανθρώπου, ο αντιληπτικός χώρος στον οποίο ο χώρος γεννάται σύμφωνα με τις αισθήσεις του ανθρώπου, ο αφηρημένος χώρος που τον κατανοεί με την λογική του, ο πολιτιστικός ρόλος στον οποίο η συλλογική ενέργεια της κοινότητας τον σχηματίζει και τέλος ο χώρος έκφρασης, πέραν από την τέχνη προβάλλεται η ένδειξη των προθέσεων του να αλλάξει το περιβάλλον του.⁴¹ Όλη η διαδικασία ξεκινά πριν ακόμη ο άνθρωπος αρχίσει να δημιουργεί. Σημαντικό ρόλο έχει το αίσθημα της οικειοποίησης μέσω τις αντίληψης, το «*imago mundi*»* που χρειάζεται ο άνθρωπος για να αισθανθεί οικεία ώστε να μπορεί να το δημιουργήσει ή να μετατρέψει το περιβάλλον του. Στο περιβάλλον που ο άνθρωπος δημιουργεί, προσπαθεί να ενσωματώσει τα προσωπικά του πρότυπα αντίληψης και να τα ερμηνεύσει σε αρχιτεκτονικές δομές που θα τον αντιπροσωπεύει.⁴²

Εν κατακλείδι, ο Τόπος είναι ο Χώρος στον οποίο οι άνθρωποι μπορούν να σκεφτούν και να κατανοήσουν τον εαυτό τους και να αντιληφθούν τις σχέσεις που τους συνδέει με αυτόν. Να αναπτύξουν την κοινωνικότητα δημιουργώντας έτσι μια συλλογικότητα στην οποία μπορούν να βρουν μια ένδειξη παλαιότερης εγκατάστασης. Συνεπώς ο τόπος αντιπροσωπεύει την σχέση του ανθρώπου με τους άλλους χρήστες στον χώρο μέσα από την κοινή τους ιστορία.

Ατμόσφαιρα

40. Christian Norberg-Schulz, *Existence, Space and Architecture*, STUDIO Vista, Λονδίνο, 1971, σελ. 9

41. Λέφας Παύλος, «Αρχιτεκτονική..», ό.π., σελ. 155

* *imago mundi*: η προβολή της εικόνας για τον κόσμο μέσω του περιβάλλοντος.

42. Λέφας Παύλος, «Αρχιτεκτονική..», ό.π., σελ. 153,155

Ο τόπος αναδίνει ένα χαρακτήρα ή μια ατμόσφαιρα.⁴³ Ο Mark Wigley καθορίζει την ατμόσφαιρα μέσω των αισθήσεων του ανθρώπου. Μέσω λοιπόν των αισθήσεων, ο άνθρωπος επεξεργάζεται και αντιλαμβάνεται την ατμόσφαιρα του χώρου. Ο χρήστης την χαρακτηρίζει με επίθετα και ιδιότητες, και της προδίδει ταυτότητα δημιουργώντας ένα χώρο ξεχωριστό και μοναδικό.

Ο χαρακτήρας είναι ουσία των στοιχείων στον χώρο, όπως είναι τα αντικείμενα από μόνα τους, ο αέρας, το νερό, τα οποία δημιουργούν χωρικές σχέσεις μέσα στις οποίες ενσωματώνεται ο άνθρωπος. Συνεπώς, ο χαρακτήρας ερμηνεύει και μορφοποιεί τον χώρο, με μια ολική ατμόσφαιρα καθορίζοντας την ουσία του τόπου.

Κατοίκηση

«Η ζωή δίνει λοιπόν χαρακτήρα στον τόπο. Το βίωμα εννοημένο όχι απλά σαν μια προσωπική περιπέτεια, αλλά σαν μια έκφραση θεμελιακών καταστάσεων της ζωής, θεμελιακών εμπειριών της ανθρώπινης ιδιότητας, είναι εκείνο που ενσαρκώνεται στους τόπους, εκείνο που τους χαρακτηρίζει αλλά και χαρακτηρίζεται από αυτούς. Έτσι, το «κατοικείν» στη πιο γενική του έννοια είναι μια θεμελιώδης έκφραση της ζωής».⁴⁴ Για αυτό το λόγο ο άνθρωπος κουβαλά μαζί του στοιχεία που τον εκφράζουν, και στο κτίσιμο «βάζει» ότι έχει δει, ότι τον εκφράζει ώστε να συνδεθεί μαζί του, δίνοντας του αξίες.⁴⁵

Ο άνθρωπος μπορεί να κατοικήσει, όταν νιώθει πως το περιβάλλον που τον περιβάλλει έχει κάποιο νόημα και μπορεί να ταυτιστεί με αυτό. Με την κατασκευή κτηρίων δεν σημαίνει απαραίτητα πως ο χρήστης κατοικεί, αλλά υπάρχει κάτι περισσότερο από αυτό. Εκ τούτου και το έργο του αρχιτέκτονα είναι να δημιουργεί τόπους και όχι απλά κατασκευαστικά έργα, όπου σε αυτούς θα βοηθά τον χρήστη να εξελιχθεί και να κατοικήσει. Συνεπώς, και ο Heidegger αναφέρει πως ο άνθρωπος κατοικεί σε τόπους και όχι στον χώρο γενικώς.

Αξιοσημείωτο να αναφερθεί είναι η υποστήριξη του Lynch, πως για να κατοικήσει ο άνθρωπος σε ένα περιβάλλον χρειάζεται την αίσθηση της οικειοποίησης και της

43. Norberg Schulz Cristian, «Genius..», ό.π., σελ. 9

44. Σταύρος Σταυρίδης, «Η Συμβολική σχέση με το χώρο», Πώς οι κοινωνικές αξίες διαμορφώνουν και ερμηνεύουν το χώρο, εκδ. Κάλβος, Αθήνα, 1990, σελ. 103

45. Ιωάννα-Στεφανία Μπογιατζοπούλου, «ατόπια», Ερευνητική Εργασία, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 2017, σελ 49

ασφάλειας για την δημιουργία μιας καλής εικόνας του περιβάλλοντος, με σκοπό την εύκολη ενσωμάτωση του στο περιβάλλον και την αναγνώριση του εαυτού του.

1.2 Κοινωνικό-πολιτιστικός ρόλος.

«Η τάση να οικοδομήσουμε σε περιοχές με δύσκολη πρόσβαση μπορεί να εντοπιστεί χωρίς αμφιβολία στην επιθυμία για ασφάλεια, αλλά ίσως ακόμη περισσότερο στην ανάγκη καθορισμού των συνόρων μιας κοινότητας,»⁴⁶ αναφέρει ο Bernard Rudofsky στο βιβλίο *Architecture without Architects*, στο οποίο συμπεραίνεται ότι, οι ανάγκες των ανθρώπων δημιουργούν τα όρια της κοινότητας.

Η κοινότητα αποτελεί χιλιετίες τώρα το βασικό κύτταρο κάθε κοινωνικού σχηματισμού. Η ανθρώπινη αποικία αναπτύσσεται γενικά για να εξυπηρετήσει έναν εξειδικευμένο κοινωνικό στόχο ενός μητροπολιτικού κέντρου: ο ρόλος του είναι να ενισχύσει τη σειρά αυτής της κοινωνίας στο σύνολό της. Οι λεπροί και οι ποινικές αποικίες, για παράδειγμα, παρέχουν διαχωρισμό προς το συμφέρον του οικιακού πληθυσμού. Οι καλλιτεχνικές αποικίες επιτρέπουν στους ανθρώπους μια ατμόσφαιρα υποστήριξης για προσωπική έκφραση, ενώ παράλληλα σώζουν την κοινωνία από τις υπερβολές τους. Η μελέτη του αποικιακού χωροταξικού, στο πιο βασικό επίπεδο, επικεντρώνεται στους τρόπους με τους οποίους μια επιλεγμένη ομάδα ανθρώπων οργανώνει φυσική γεωγραφία και την μετατρέπει για να ανταποκρίνεται σε συγκεκριμένες πολιτιστικές ανάγκες.⁴⁷

Με την ίδια λογική δημιουργούνται και τα όρια του δημόσιου και προσωπικού χώρου, οι ανάγκες των ανθρώπων καθορίζουν και τις ποιότητες των χώρων, όπως σε συλλογικό και ατομικό χώρο.⁴⁸

Οι κάτοικοι θα πρέπει να βιώνουν συνειδητά τις συνθήκες της κοινότητας και της κοινωνίας σε ένα αναπόσπαστο σύνολο. Η αντιμετώπιση της κοινωνίας ως άθροισμα

46. Bernard Rudofsky, «Architecture Without Architects: A Short Introduction to Non-Pedigreed Architecture», Museum of Modern Art, N.Y. 1964, σελ 8.

47. Christy Collis & Quentin Stevens, «Cold colonies: Antarctic spatialities at Mawson and McMurdo stations», *Cultural Geographies*, April, 2007, σελ 234- 254

48. Χριστίνα Μπαλωμενάκη, «Η μετάβαση στο διαστημικό πολιτισμό. Τα χαρακτηριστικά μιας κοινότητας στον Άρη», Ερευνητική Εργασία, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 2017, σελ 49

ατομικοτήτων, ή σαν δράσεις μεμονωμένων ατόμων, οδηγεί σε καταστροφικά αποτελέσματα εξαιτίας των ανάλογων ενεργειών. Για αυτό σε ένα ακραίο και αφιλόξενο περιβάλλον είναι σημαντικό να σχηματίζονται ομάδες ανθρώπων για την αντιμετώπιση διαφόρων αντιξοοτήτων του περιβάλλοντος. Το ενδιαφέρον για ψυχοκοινωνική προσαρμογή αναζωπυρώθηκε στα μέσα της δεκαετίας του 1990 όταν οι αστροναύτες μπήκαν στο ρωσικό διαστημικό σταθμό Mir. Το μονοδιάστατο και μονοσήμαντο περιβάλλον έρχεται σε αντίθεση με την έννοια των κοινωνικών σχέσεων.⁴⁹ Η επιτυχία της αποστολής βασίζεται στο πόσο ένα άτομο λειτουργεί στο ευρύτερο κοινωνικό πλαίσιο της αποστολής.

Τα κοινωνικά και φυσικά περιβάλλοντα στα οποία ζουν και εργάζονται οι άνθρωποι έχουν τεράστια επίδραση στη ψυχολογία του ανθρώπου για αυτό και στη συνέχεια του κεφαλαίου αναλύονται οι αντιδράσεις του ανθρώπου στο άγνωστο και στο μη φιλικό περιβάλλον.

1.3 Ψυχολογικός παράγοντας.

Η ψυχική υγεία του ανθρώπου είναι ένα από τα πιο σημαντικά ζητήματα για την ολιστική ευημερία του. Σε γενικό πλαίσιο, αναλύεται η σημασία του αισθήματος, οι έννοιες οικείο και ανοίκειο οι οποίες συσχετίζονται με τον άνθρωπο. Οι σχέσεις αυτές έχουν ως αποτέλεσμα την κατανόηση της λειτουργίας του εγκεφάλου και την αναζήτηση νέων εφαρμογών ούτως ώστε η μελέτη για δημιουργία κατοικίας σε ακραίο περιβάλλον να τις συμπεριλαμβάνει για καλύτερο αποτέλεσμα.

“ Από τον εγκέφαλο και μόνο από τον εγκέφαλο πηγάζουν η ευχαρίστηση, οι ηδονές, οι χαρές, το γέλιο και οι λύπες μας. Μέσω του εγκεφάλου βλέπουμε ακούμε, γευόμαστε, διακρίνουμε το άσχημο από το ωραίο και το ευχάριστο από το δυσάρεστο. “

Ιπποκράτης, 460-377 π.Χ.

49. Χριστίνα Μπαλωμενάκη, «Η μετάβαση στο διαστημικό πολιτισμό. Τα χαρακτηριστικά μιας κοινότητας στον Άρη», Ερευνητική Εργασία, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 2017, σελ 49

Αίσθημα

Η δημιουργία του συναισθήματος προκύπτει με την κατεργασία και την αντίληψη των περιβαλλοντικών ερεθισμάτων, δηλαδή με την αίσθηση.⁵⁰ Η αίσθηση σύμφωνα με την ψυχολογία, αντικατοπτρίζει την λειτουργία του εγκεφάλου στους οπτικούς, ακουστικούς, γευστικούς, οσφρητικούς ερεθισμούς. Έτσι, όταν κάποιο μέρος του ανθρώπινου σώματος αντιδρά, μεταφέρει το ερέθισμα στο τμήμα του εγκεφάλου που αντιστοιχεί, συνεπώς δημιουργείται ένα βίωμα το οποίο παράγει αίσθημα.⁵¹ Οπότε το αίσθημα δημιουργεί το συναίσθημα και καταλήγει στη σχηματική σχέση μεταξύ των εννοιών περί αισθήματος

Αίσθηση -> Αίσθημα -> Συναίσθημα

Επιπρόσθετα, ο ψυχολόγος James J. Gibson στο βιβλίο του *The Senses Considered as Perceptual Systems*, αναφέρει περισσότερα για τις αισθήσεις, και τις χαρακτηρίζει περισσότερο μηχανισμούς που αναζητούν και συλλέγουν ερεθίσματα, παρά παθητικούς δέκτες. Ο σημαντικότερος ρόλος των αισθήσεων, ή καλύτερα των αισθητηριακών συστημάτων είναι οι εσωτερικές και εξωτερικές καταστάσεις να επιδρούν στον οργανισμό ταυτόχρονα με το περιβάλλον.⁵² Ένας οργανισμός ο οποίος αντιλαμβάνεται με ακρίβεια το τι επιδράσεις έχει με το περιβάλλον, είναι σε θέση να ανταποκριθεί και καλύτερα με τις ανάγκες που θα προκύψουν στις ακραίες συνθήκες, όπως είναι η Ανταρκτική. Για αυτό το λόγο ο παράγοντας των αισθημάτων είναι τόσο σημαντικός στο κεφάλαιο αυτό.

Οικείο

Το αίσθημα του οικείου χαρακτηρίζεται ένα από τα βασικά αισθήματα για την επιβίωση του ανθρώπου σε περιβάλλοντα όπως είναι ο πλανήτης Άρης. Είναι από τα πιο μελετημένα όσον αφορά την ψυχική υγεία του ανθρώπου. Είναι ένα ευχάριστο συναίσθημα το οποίο δεν μπορεί ο άνθρωπος να το εξωτερικεύσει όπως είναι η χαρά,

50. Χριστοδούλου Χ. Τομασίδη, Εισαγωγή στην Ψυχολογία, εκδ. Δίπτυχο, Αθήνα 1982, σελ. 497

51. Ιωάννα-Στεφανία Μπογιατζοπούλου, «ατόπια», Ερευνητική Εργασία, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 2017, σελ. 19

52. Σαραντοπούλου Χριστίνα, «Άνθρωπος- Χώρος, Ερμηνεύοντας την διαδικασία αντίληψης και την επιρροή της στην χωρική συμπεριφορά», Ερευνητική Εργασία, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 2015, σελ. 19

αλλά είναι ένα αίσθημα που ο άνθρωπος το νιώθει μέσα του δηλαδή διαισθητικά. Γι' αυτό το λόγο δεν είναι εύκολο να οριστεί. Ο Freud για να καταφέρει να προσεγγίσει την έννοια του οικείου, θεώρησε πως έπρεπε να μελετήσει την έννοια του ανοικείου με την ίδια σημασία μιας και είναι το αντίθετό του. Έτσι, μελετάει και γράφει το βιβλίο «Το Ανοίκειο» το οποίο αναλύει με μεγάλη σημασία και σε μεγάλη έκταση τις έννοιες του οικείου και του ανοικείου.

Στην αρχή του βιβλίου αναζητεί την ερμηνεία του όρου μέσα από την ελληνική ψυχχαναλυτική βιβλιογραφία, τη λογοτεχνία και τις τέχνες, και καταλήγει πως υπάρχει μια ταύτιση με τον γερμανικό όρο *unheimlich*.

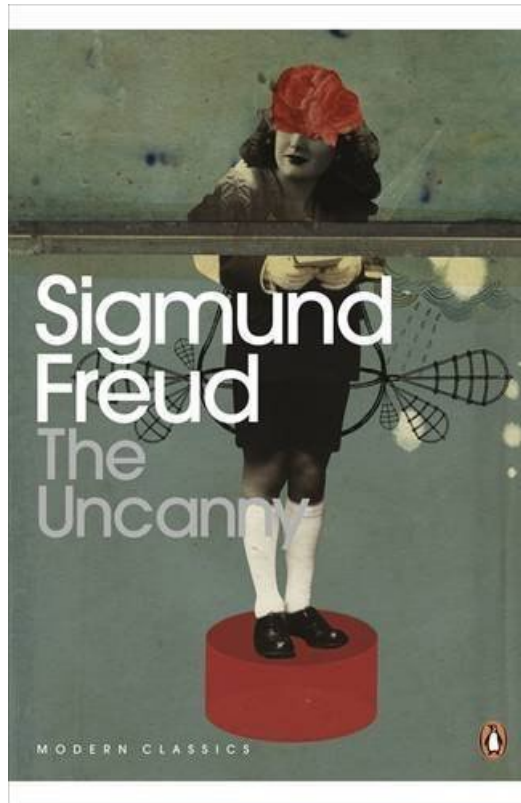
un – heim – lich < heim = οίκος, σπίτι.

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την διευκόλυνση της έννοιας του οικείου γιατί μέσα από αυτή την προσέγγιση ανακαλύπτει πως «οικείο» είναι αυτός που έχει άμεση σχέση με τον οίκο, το σπίτι, επομένως με την οικογένεια. Η λέξη «Heimlich» η οποία σημαίνει μύχιος, δηλαδή κάτι μυστικό, από το μυχό που στα αρχαία ελληνικά σημαίνει το ενδότερο μέρος της οικίας. Επίσης και ο όρος Heimat ο οποίος είναι συγγενική λέξη, σημαίνει πατρίδα. Είναι ενσυνείδητα το μη ξένο, το γνωστό όπως για παράδειγμα ο χώρος και το περιβάλλον όπου αισθανόμαστε άνετα, σα στο σπίτι μας. Δεν αποτελεί τρομακτικό για τον άνθρωπο, αντιθέτως είναι εξημερωμένος και όλο αυτό τον ελκύει. Όσα αναφέρθηκαν είναι τα αντίθετα του όρου «ανοίκειο», αν και ο Freud υποστηρίζει πως οτιδήποτε ξένο δεν σημαίνει πως είναι και τρομακτικό.⁵³

Ανοίκειο

Η έννοια του Ανοικείου είναι ένα θέμα που έχει απασχολήσει την ψυχολογία, την φιλοσοφία αλλά και άλλους κλάδους από τα μέσα του 19ου αιώνα. Στο έργο του, ο Freud, υποστηρίζει πως το όρος «unheimlich» έχει διπλή σημασία. Δηλαδή από τη μία σημαίνει ξένο, μη φιλικό, άγνωστο το οποίο προκαλεί έναν φόβο και από την άλλη είναι ένα αίσθημα το οποίο ήταν κρυμμένο και τώρα ήρθε στο φως. Ίσως να ήταν ένα καταπιεσμένο συναίσθημα και η επιστροφή του είναι που προκάλεσε ένα παρόξενο

53. Sigmund Freud, «Das Unheimliche» (The “uncanny”), (μτφ. Έμη Βαϊκούση), εκδ. Πλέθρον, Αθήνα, 2009, σελ. 15



φόβο. Καταλήγοντας ότι το *unheimlich* είναι αυτό που κάποτε υπήρξε *Heimlich*.⁵⁴

Αν και ο άνθρωπος νιώθει ανοικεία όπως αναφέρθηκε πιο πάνω σε οπουδήποτε του είναι μη φιλικά, παρατηρείται πως οι άνθρωποι μπορούν να ζουν μια αξιοπρεπή και ικανοποιητική ζωή και στις πιο ακραίες συνθήκες έλλειψης σταθερής εστίας. Για παράδειγμα, οι εργάτες της πρώτης βιομηχανικής εποχής στη Βρετανία χαίρονταν και λυπούνταν, ερωτεύονταν και απογοητεύονταν, όπως όλοι οι άνθρωποι. Οι πρόσφυγες των φυλετικών συρράξεων στην Αφρική δημιουργούν κοινωνικές σχέσεις με τους διπλανούς τους στους πρόχειρους καταυλισμούς που διαμένουν, κάνουν παιδιά, μαγειρεύουν και συζητάνε, όπως όλοι οι άνθρωποι. Όσο χάνουμε την αίσθηση του σπιτιού μας ως εστία μας, τόσο αισθανόμαστε σπίτι μας σε τόπους που παλιότερα θα μας ήταν ανοίκειοι.

54. . Sigmund Freud, «Das ...», σελ. 23

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

Αποστολές σε ακραίο περιβάλλον κατοίκησης.

2.1 Μοντέλα κατοίκησης σε ακραίες συνθήκες.

Οι μελέτες των ερευνών που έγιναν για την κατοίκηση σε ακραία περιβάλλοντα και οι υποθετικές αποστολές χρησιμοποιούνται ως παράδειγμα για το πως η λειτουργία των αναλόγων επηρεάζει την επιβίωση του ανθρώπου και ποια τα αποτελέσματα.

Αυτό το κεφάλαιο αναφέρει μια σειρά παραδειγμάτων οικολόγων και εγκαταστάσεων η οποία η επιλογή τους βασίζεται σε ένα μεγάλο εύρος επιλογής άρθρων που εξιδανικεύονται στη κατοίκηση σε ακραίες συνθήκες περιβάλλοντος.

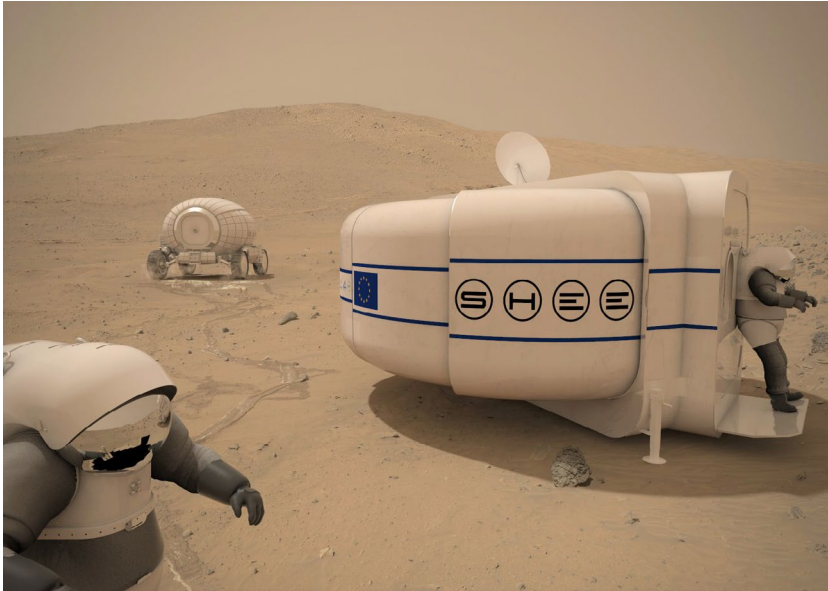
Οι πρώιμες αποστολές στο διάστημα ήταν συνήθως σύντομες και τα πληρώματα ήταν μικρά.

Αυτή η ενότητα περιλαμβάνει μια ανασκόπηση μερικών από τα πιο συναφή έργα που έχουν πραγματοποιηθεί παγκοσμίως στο πλαίσιο των ανθρώπινων ενδιατημάτων στο διάστημα, εκτός δικτύου και σε αειφόρες κοινότητες χαμηλού αντίκτυπου. Ο αναλογικός οικότοπος απλοποιεί τον πειραματισμό και τη δοκιμή του φυσικού και ψυχολογικού σχεδιασμού μιας δομής στη Γη πριν από την προσπάθεια χρήσης του στο διάστημα. Η ικανοποίηση των φυσικών αναγκών είναι από τις πρώτες απαραίτητες προϋποθέσεις για τη διασφάλιση της απόδοσης του ανθρώπου σε μια αποστολή μικρής διάρκειας.

Επιπρόσθετα, γίνεται μια πιο προσεγμένη αναφορά στα συμπεράσματα των ερευνών που προαναφέρθηκαν για να γίνει κατανόηση της σημαντικότητας προσομοίωσης των αναλόγων στις πτυχές διαβίωσης στο διάστημα αλλά και στα ακραία περιβάλλοντα στη Γη όπως είναι η Ανταρκτική.

ανάλογο “SHEE”

Η μονάδα κατοίκησης που χρησιμοποιείται στο έργο LUNA είναι το ονομαζόμενο “SHEE” το οποίο είναι ένας αυτο-αναπτυσσόμενος οικότοπος για ακραία περιβάλλοντα. Ο στόχος του ήταν να υποστηρίξει ένα πλήρωμα δύο ατόμων για την χρονική περίοδο των δύο εβδομάδων. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, το ανάλογο, εξασφαλίζει όλες τις περιβαλλοντικές, υγιεινές, διατροφικές, υλικοτεχνικές, επαγγελματικές και ψυχολογικές ανάγκες του πληρώματος. Το SHEE είναι ένα



δοκιμαστικό ανάλογο βιότοπου για επίγειες αναλογικές προσομοιώσεις το οποίο έχει κατασκευαστεί και δοκιμαστεί σε διαφορετικά διαστημικά αναλογικά περιβάλλοντα όπως το Rio Tinto τον Απρίλιο του 2016. Τα αυτόνομα αναπτυσσόμενα οικοσυστήματα είναι χρήσιμα ιδιαίτερα στα ακραία περιβάλλοντα που δεν υπάρχουν υποδομές και μηχανήματα. Το SHEE θεωρείται ότι είναι ένα σύστημα υβριδικών δομών που αποτελείται από φουσκωτά, άκαμπτα και ρομποτικά εξαρτήματα. Τα αποτελέσματα του έργου SHEE μπορούν να εφαρμοστούν τόσο στο διάστημα όσο και σε χερσαίες συνθήκες, όπως σε ακραία περιβάλλοντα στη γη ή κατά την άμβλυση καταστροφών. (Imhof, etc, SHEE – a Self-deployable Habitat, 2016:2)

FLEXhab

Το FLEXhab είναι το όνομα του βιότοπου μελλοντικής σεληνιακής εξερεύνησης που βασίζεται στο EAC (European Astronaut Center). Το 2016 σε σύντομο σχεδιασμό και σύμφωνα με τις απαιτήσεις του FLEXhab, εμπειρογνώμονες του αντικειμένου και προηγούμενοι συμμετάσχοντες σε αναλογικές διαστημικές αποστολές σχεδιάζουν ένα ανάλογο το οποίο να πραγματοποιεί αναλογικές προσομοιώσεις με ευέλικτο τρόπο, να είναι χαμηλού κόστους και να κατασκευάζεται γρήγορα, προσαρμοσμένο στις ανάγκες του κέντρου εκπαίδευσης αστροναυτών και των εταίρων της για κάθε πιθανό σενάριο σεληνιακής αποστολής. Ο κύριος αεραγωγός του FLEXhab έχει σχεδιαστεί για να συνδέεται με το Luna, τον θόλο της σεληνιακής επιφάνειας, όπου θα διεξάγονται δραστηριότητες EVA και ρομποτικές τηλε-λειτουργίες. Η μελέτη προσέγγιζε θέματα όπως η χρήση του χώρου στο περιβάλλον της Σελήνης και τους περιορισμούς που δημιουργούνται στο χώρο της εκτόξευσης. Επίσης τις αλληλεπιδράσεις ανθρώπων σε σεληνιακή βαρύτητα και τους ανθρώπινους παράγοντες που εμπλέκονται κάτω από τέτοιες συνθήκες: λειτουργικοί, φυσικοί, περιβαλλοντικοί, κοινωνικό-πολιτιστικοί και ψυχολογικοί. Αναφέρονται στοιχειά για το καλύτερο αποτέλεσμα όπως η κατασκευή οργάνου για την εκπαίδευση των αστροναυτών, η δημιουργία τεστ που θα αποσκοπούν στην βελτίωση του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιήσουν και να διεξάγουν μια επιστημονική έρευνα. Επιπρόσθετα η δημιουργία ενός ευρωπαϊκού κέντρου για την προσομοίωση αποστολών στη Σελήνη. Τέλος τα βασικά στοιχεία του έργου είναι η πολυλειτουργικότητα και η ευελιξία της διαρρύθμισης του χώρου και της αξιοποίησης του εξοπλισμού. (Schlacht, etc, DESIGN FOR..., 2106:4-5)

Μια άλλη μελέτη για αποστολές προσομοίωσης που αφορά όχι μόνο το περιβάλλον

της Σελήνης αλλά και το περιβάλλον του πλανήτη Άρη είναι το M.A.R.S. (Modular Analogue Research Station). Ο στόχος της έρευνας ήταν η δημιουργία πρώτου επιστημονικού βιότοπου στην Πολωνία για τη διερεύνηση ανθρωπο-ρομποτικών σχέσεων κατά τη διάρκεια που θα πραγματοποιούνται μακροπρόθεσμες πλανητικές αποστολές. Ειδικότερα, ερευνητές του MARS ήθελαν να εφαρμόσουν καινοτόμες λύσεις τηλεϊατρικής, καινοτόμο σχεδιασμό αρχιτεκτονικής και νέες μεθόδους σχεδιασμού και εργασίας που θα προσομοιώσουν όχι μόνο την αρχή της ζωής στο βιότοπο αλλά και την ανάγκη ανάπτυξης της σε μελλοντικές αναλογικές αποστολές. Τον Αύγουστο του 2016, έξι αστροναύτες, επιλέχθηκαν και πραγματοποίησαν με επιτυχία την πρώτη αποστολή προσομοίωσης καθώς και άλλες δραστηριότητες που αφορούν τη Σελήνη. Ο χώρος του MARS αποτελείτο από 108 τ.μ., ενώ με το θερμοκήπιο και το χώρο ανακύκλωσης, η συνολική επιφάνεια ήταν 138 m². Εύκολο να εγκατασταθεί και να μεταφερθεί οπουδήποτε στο κόσμο. (Schlacht, etc, DESIGN FOR..., 2106:3)

Moon Inflatable habitat

Η μελέτη αφορά ιδέες για μονάδες κατοίκησης που παρέχουν την απαραίτητη προστασία και υποστήριξη σε μια κατασκευή που είναι όσο το δυνατόν ελαφρύτερη και πιο συμπαγής. Επιπλέον, τα ενδιαιτήματα θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν εύκολο να κατασκευαστούν ή να συναρμολογηθούν γιατί οι αστροναύτες θα δουλεύουν σε κοστύμια. Ο Larry Toups μελετά και δοκιμάζει τη χρήση τεχνολογίας φουσκωτών κατασκευών, με σκοπό την μεγάλη διάρκεια κατοίκησης των αστροναυτών, εστιάζοντας στο πόσο εύκολο είναι να αναπτυχθεί και πόσο ανθεκτικό είναι σε ένα εξαιρετικά ακραίο περιβάλλον όπως η Ανταρκτική. (Schlacht, Space Analog, 2016:13)



MARS 500

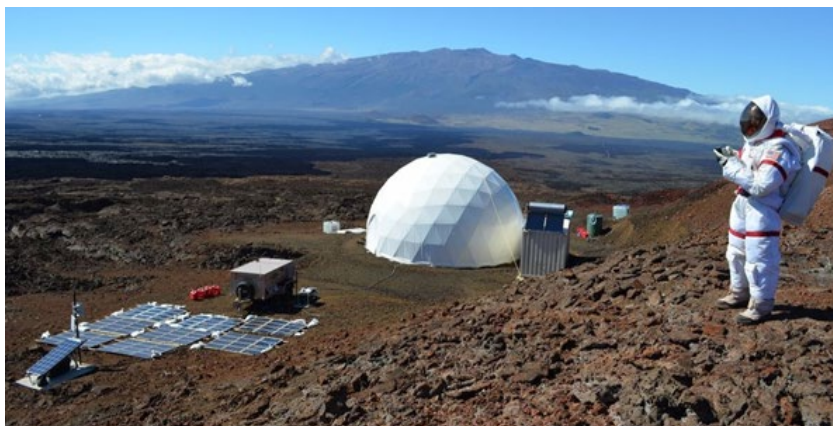
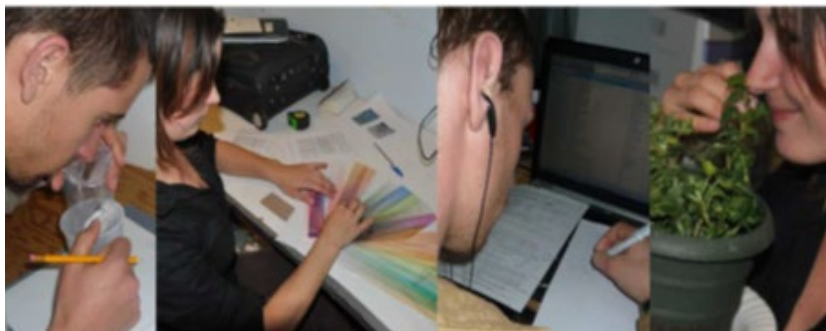
Ο οικότοπος MARS 500 βασιζόταν στη μελέτη της λειτουργίας του ανθρώπου στην απομόνωση. Ο σκοπός του Mars 500 ήταν να συγκεντρώσει δεδομένα, γνώσεις και εμπειρία για να προετοιμαστεί για μια πραγματική αποστολή στον Άρη. Δεν υπήρξε καμία επίδραση της έλλειψης βαρύτητας, αλλά η μελέτη συνέβαλε στον προσδιορισμό των βασικών ψυχολογικών και φυσιολογικών επιδράσεων της ύπαρξης σε ένα τόσο κλειστό περιβάλλον για τόσο μεγάλο χρονικό διάστημα, συμπεριλαμβανομένου του στρες, της ορμονικής ρύθμισης και της ανοσίας, της ποιότητας του ύπνου, της διάθεσης και της αποτελεσματικότητας των συμπληρωμάτων διατροφής.

Σύμφωνα με επίσημα αποτελέσματα, υπήρξε μείωση στα επίπεδα δραστηριότητας από τους αρχικούς τρεις μήνες στους οποίους το πλήρωμα περνούσε περισσότερο χρόνο μαζί κάνοντας κοινωνικές δραστηριότητες. Έπειτα ο καθένας περνούσε περισσότερο προσωπικό χρόνο με μια προσωπική δραστηριότητα ή στο κρεβάτι. Τέσσερα από τα έξι μέλη υπέφεραν από προβλήματα ύπνου και ψυχολογίας. Αν και αρχικά οι δραστηριότητες μεταξύ του πληρώματος είχαν θετικά αποτελέσματα φαίνεται πως μετά από τους τρεις μήνες το ενδιαφέρον για κοινωνική αλληλεπίδραση άρχισε να μειώνεται. (Schlacht, Space Analog, 2016:6)

Mars Habitability Project

Το Mars Habitability Project είναι ένα πείραμα μικρής κλίμακας από την ομάδα Extreme Design, που δημιουργήθηκε για το Mars Desert Research Station (MDRS) στη Γιούτα όπου έξι πληρώματα απομονώθηκαν για δύο εβδομάδες, σε μια προσομοιωμένη αποστολή Σελήνης-Άρη. Το πρότζεκτ διερευνά την αισθητήρια αντίληψη και τη δημιουργικότητα για επανδρωμένες αποστολές εξερεύνησης πλανητών με κύριους στόχους της βελτίωσης της ευημερίας του πληρώματος, της παραγωγικότητας των αστροναυτών, και την επίλυση προβλημάτων κατά τη διάρκεια της αποστολής.

Τα αισθητήρια ερεθίσματα όπως τα χρώματα, τα φυτά, οι ήχοι, και τα δείγματα αρωμάτων επιλέγονται για τις ιδιότητές τους. Οι χρωματικές διαβαθμίσεις προκαλούν οπτική ευχαρίστηση και ικανοποίηση. Τα φυτά παρέχουν απτική αλληλεπίδραση και δημιουργούν μια σύνδεση με το φυσικό υλικό τους, που διεγείρουν το συναισθήματα της απόλαυσης. Οι φυσικοί ήχοι χαλαρώνουν και τονώνουν την



φαντασία και τα αρώματα προκαλούν εμπειρίες και αναμνήσεις από το παρελθόν. (Schlacht, MARS HABITABILITY, 2010:3)

HI-SEAS

Το HI-SEAS είναι μια αναλογική εγκατάσταση για προσομοίωση αποστολών που βρίσκεται στο ηφαίστειο Mauna Loa στη Χαβάη. “Η γεωλογία του τόπου, προσφέρει στο πλήρωμα τη δυνατότητα να λαμβάνει δείγματα και να διεξάγει έρευνες πεδίου, βγαίνοντας έξω από τον ανάλογο μία φορά την εβδομάδα. Το 2015, μια αποστολή οκτώ μηνών εκτελέστηκε από ένα πλήρωμα στο HI-SEAS. Αν και οι κοινωνικές αλληλεπιδράσεις ήταν ο κύριος χώρος μελέτης αυτής της αποστολής, οι ομάδες έπρεπε να ζουν με περιορισμένες ανέσεις από τον άνθρωπο που ζει στη Γη, για παράδειγμα, με λυοφιλωμένα τρόφιμα, περιορισμένο νερό και ηλεκτρισμό.

Ο θόλος ήταν ουσιαστικά ένα μικρό διώροφο σπίτι. Το ισόγειο, είναι περίπου 900 τετραγωνικά πόδια και στεγάζει τους κοινόχρηστους χώρους όπως το εργαστήριο και το ντους, ενώ τα 424 τετραγωνικά πόδια του πάνω ορόφου στεγάζει τις αίθουσες για τους συμμετέχοντες μαζί με ένα μικρό λουτρό. Το εργαστήριο κατασκευάστηκε από ένα μετατρεπόμενο δοχείο μεταφοράς. Ο σχεδιασμός του βιότοπου προσαρμόστηκε σύμφωνα με το μέγεθος του χώρου που μπορεί να έχει ένα πλήρωμα στον Άρη. (Schlacht, Space Analog, 2016:7)

EXO HAB1

Το Exohab1 είναι μια μονάδα που κατασκευάστηκε για να δοκιμάσει την τεχνολογία για την ανάπτυξη της λειτουργίας των οικοτόπων για ακραία περιβάλλοντα, όπως το διάστημα, καθώς και για περιοχές που καταστράφηκαν στη Γη. Με βάση την εφαρμογή της διαστημικής τεχνολογίας και της μεταφοράς τεχνολογίας, το Exohab1 είναι ένα κέλυφος εκτός δικτύου (off-grid shell)³³ που μπορεί να υποστηρίξει γεωλογικούς και ιατρικούς εμπειρογνώμονες που λειτουργούν σε πολύ ακραία περιβάλλοντα. Ωστόσο, πρόκειται να αποτελέσει ένα υγιή βιότοπο για τη δοκιμή και

33. *Είναι ένας ορισμός για εγκαταστάσεις που παράγουν όλη τη δική τους ενέργεια και δεν συνδέονται με καμία εξωτερική πηγή, όπως το ηλεκτρικό δίκτυο. Για να θεωρηθούν πλήρως από το δίκτυο, τα κτίρια πρέπει να είναι απόλυτα αυτόνομα, ανεξάρτητα από τις επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας, συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων ύδρευσης, αποχέτευσης και φυσικού αερίου καθώς και του ηλεκτρικού δικτύου. Οι γεωθερμικές, οι ηλιακές και οι αιολικές τεχνολογίες συγκαταλέγονται μεταξύ εκείνων που χρησιμοποιούνται για την ηλεκτροδότηση εκτός δικτύου.

την έρευνα της εφαρμογής της διαστημικής τεχνολογίας και των γνώσεων για χρήση στη Γη. Συγκεκριμένα, οι διαστημικές τεχνολογίες επικεντρώνονται στην ενεργειακή, επικοινωνιακή και αυτοδιαχείριση των υδάτων, όπως στο ISS.

Το Exohab1 αποτελεί ένα σημαντικό καινοτόμο βήμα προς την ορθή εκτίμηση των καταστροφών με άμεση και επί τόπου επιθεώρηση καταστροφών, βελτιστοποιώντας την ασφάλεια και την απόδοση. Επιπλέον, πρόκειται για μια επιχείρηση που αποσκοπεί στη στήριξη της μέγιστης σκοπιμότητας με ελάχιστο κόστος, χρόνο και χώρο. Αυτά μπορούν να δημιουργηθούν γρήγορα και να λειτουργούν με αυτονομία αμέσως μετά από μια καταστροφή ως μια ασφαλή τοποθεσία.(Schlacht, Space Analog,2016:10)

HOPES

Το έργο HOPES (Habitat Opérationnel pour Essais de Systèmes), διεξάγεται σε στενή συνεργασία με την ομάδα που εργάζεται στο Exohab1. Ο στόχος αυτού του έργου είναι τριπλός. Πρώτον, πρόκειται να παράσχει σε εταιρείες που εργάζονται στον τομέα των οικοτόπων μια πειραματική πλατφόρμα (ένα χώρο hab) για να τους επιτρέψει να δοκιμάσουν νέα συστήματα στον οικοτόπο και νέα σημεία σύνδεσης με την παρουσία των χρηστών. Οι διεπαφές, οι συμπεριφορές και οι στάσεις διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη χρήση αυτών των συστημάτων. Οι αλληλεπιδράσεις ανθρώπινων συστημάτων παρατηρούνται σε ένα λειτουργικό περιβάλλον. Δεύτερον, η ίδια πλατφόρμα μπορεί να αξιοποιηθεί στον τομέα του διαστήματος για να δοκιμαστούν νέα συστήματα που σχετίζονται με τους πλανητικούς βιότοπους και τη στήριξη της ζωής. Το πλαίσιο εφαρμογής του δεύτερου στόχου συνεπάγεται, με πολύ ισχυρούς περιορισμούς όσον αφορά την ενεργειακή ανεξαρτησία, τον καθαρό αέρα, το νερό, την αυθεντικότητα των συστημάτων και την παρακολούθηση. Αυτοί οι περιορισμοί έχουν σκοπό να οδηγήσουν σε αποδοτικές και καινοτόμες τεχνολογικές λύσεις, οι οποίες ενδέχεται επίσης να έχουν εφαρμογές για κατοικίες που είναι στη Γη. Ο τρίτος στόχος, ο οποίος προέρχεται απευθείας από το δεύτερο, είναι η μελέτη για τη μεταφορά της τεχνολογίας από το διάστημα στη Γη.

EURO-M.A.R.S.

Το Euro-M.A.R.S (ευρωπαϊκός σταθμός αναλογικής έρευνας του Άρη) είναι μια μελέτη η οποία είχε σκοπό να πραγματοποιηθεί και να τοποθετηθεί στην περιοχή Krafia της Ισλανδίας η οποία έχει έναν πολύ παρόμοιο έδαφος και γεωλογικά χαρακτηριστικά

παρόμοια με εκείνα που ήδη απεικονίζονται στον Άρη. Η μονάδα σχεδιάστηκε να έχει διάμετρο 8,6 μέτρων και ύψος 8,4 μέτρων, προσφέροντας χώρο για έως και 6 άτομα. Θα παρέχει ένα ρεαλιστικό περιβάλλον στο οποίο οι ομάδες εθελοντών μπορούν να διεξάγουν έρευνα για τη ζωή και την εργασία στον Άρη. Ο βιότοπος θα είναι παρόμοιος με τους προηγούμενους σταθμούς της Mars Society στην καναδική Αρκτική και στη Γιούτα, αλλά οι εμπειρίες από αυτούς τους προκατόχους έχουν επηρεάσει έντονα τον εσωτερικό σχεδιασμό. Το Euro-M.A.R.S. έχει μια διάταξη τριών ορόφων, με airlocks, εργαστήρια για επιστημονική έρευνα, εργαστήριο για καλλιτεχνικές δημιουργίες, μια νοσοκομειακή αίθουσα και μια αίθουσα προετοιμασίας EVA στο χαμηλότερο επίπεδο. Ακόμα έχει χώρους σίτισης, μαγειρείο, χώρο άσκησης, χώρους υγιεινής, καταφύγιο ηλιακής φωτοβολίας στο μεσαίο επίπεδο και ιδιωτικά καταλύματα για τα μέλη του πληρώματος στο ανώτερο επίπεδο. Οι χώροι αποθήκευσης και εξοπλισμού θα βρίσκονται σε ολόκληρη τη δομή, γεγονός που θα επιτρέψει την περαιτέρω επέκταση της εγκατάστασης στο μέλλον με τη συμπερίληψη στοιχείων όπως τα συστήματα διαχείρισης αποβλήτων, τα συστήματα ανακύκλωσης νερού κλπ. Το έργο έχει αναβληθεί για αρκετά χρόνια λόγω της έλλειψης χρηματοδότησης, η οποία οδήγησε στην ιδέα να αναπτυχθούν έργα όπως το Exohab1 και Hopes που βασίζονται σε περιορισμένες χρηματοδοτικές ανάγκες.(Schlacht, Space Analog,2016:11)

EDEN-ISS

Υπό το πρίσμα των επικείμενων σχεδίων για αποστολές στη Σελήνη και στον πλανήτη Άρη, το DLR (Γερμανικό Αεροδιαστημικό Κέντρο) αναπτύσσει ένα θερμοκήπιο που δοκιμάζεται στο γερμανικό σταθμό Neumayer III στην Ανταρκτική. Το έργο ISS EDEN επικεντρώνεται στη τεχνολογία καλλιέργειας φυτών και στην εφαρμογή τους στο διάστημα. Ομολογουμένως, μια κρίσιμη συνιστώσα της μελλοντικής ανθρώπινης εξερεύνησης σε άγνωστους κόσμους, είναι η προμήθεια βρώσιμων τροφίμων για τα μέλη του πληρώματος. Η ανάπτυξη καινοτομιών στην καλλιέργεια τροφίμων σε συστήματα κλειστού βρόχου καθίσταται αναπόσπαστο μέρος των μελλοντικών αποστολών. Συγκεκριμένα, η ανάπτυξη συστημάτων βιο-αναγεννητικής υποστήριξης ζωής (BLSS-Bioregenerative life support systems) ενσωματωμένα σε διαστημικούς σταθμούς, παίρνουν έναν κρίσιμο ρόλο, καθώς μπορούν να συνεισφέρουν σε όλες τις σημαντικές λειτουργικές πτυχές (π.χ. παραγωγή τροφίμων, μείωση του διοξειδίου του άνθρακα, παραγωγή οξυγόνου, ανακύκλωση νερού και



διαχείριση αποβλήτων). Επιπλέον, οι νωπές καλλιέργειες δεν είναι μόνο ευεργετικές για την ανθρώπινη φυσιολογική υγεία, αλλά έχουν επίσης θετικό αντίκτυπο στην ψυχολογική ευημερία του πληρώματος “

Θα κατασκευαστεί μια δοκιμαστική εγκατάσταση δοκιμών θερμοκηπίου με μέγεθος δοχείου για την επίδειξη και επικύρωση διαφόρων βασικών τεχνολογιών και διαδικασιών που απαιτούνται για την ασφαλή παραγωγή τροφίμων εντός ενός (ημι-) κλειστού συστήματος. Οι τεχνολογίες καλλιέργειας φυτών θα δοκιμαστούν πρώτα σε εργαστηριακό περιβάλλον στις εγκαταστάσεις των εταίρων της κοινοπραξίας. Όλα τα συστήματα θα ενσωματωθούν στο DLR στη Βρέμη και θα ακολουθήσουν μια εκτεταμένη δοκιμαστική περίοδο. Τον Οκτώβριο του 2017, η πλήρης εγκατάσταση θα μεταφερθεί στο γερμανικό σταθμό Neumayer III στην Ανταρκτική. Ο σταθμός λειτουργεί από το Ινστιτούτο Alfred-Wegener και διαθέτει μοναδικές δυνατότητες και υποδομή για την εξέταση της καλλιέργειας φυτών υπό ακραίες περιβαλλοντικές και υλικοτεχνικές συνθήκες. Προβλέπεται ότι το θερμοκήπιο μεγέθους δοχείου του έργου EDEN ISS θα παράσχει όλο το χρόνο συμπληρωματικά συμπληρώματα διατροφής για το πλήρωμα Neumayer Station III. (Schlacht, EDEN ISS, 2016:2)

Κάθε οικότοπος λειτουργεί ως συντονιστής μεταξύ των επιβατών και του περιβάλλοντος. Μια αρθρωτή δομή μπορεί να αναδιαμορφωθεί για να αντιμετωπίσει πολλά περιβάλλοντα. Εάν σχεδιαστεί καλά, θα αντλήσει πόρους από το περιβάλλον, όπως η ηλιακή ενέργεια, το βρόχινο νερό ή από την θερμοκρασία του εδάφους. Στην περίπτωση της διαστημικής αρχιτεκτονικής, η παρουσία δύσκολων συνθηκών για τον άνθρωπο, όπως για παράδειγμα η ηλιακή ακτινοβολία μπορεί να μετατραπεί σε πλεονέκτημα. Και στις δύο περιπτώσεις, η χρήση ηλιακών συλλεκτών, η θερμοκρασία εδάφους ως ψύκτης θερμότητας ή τα τοπικά υλικά ως μόνωση είναι μια λογική κίνηση.

Τα σχέδια μπορούν να ξεκινήσουν με εσωτερικά συστήματα εκτός δικτύου, τα οποία στη συνέχεια μπορούν να μετατραπούν σε δομές που μπορούν να αντέξουν το τοπικό εύρος των συνθηκών. Αυτό ισχύει σε οποιοδήποτε περιβάλλον. Ωστόσο, δεν μπορούν να μετριαστούν όλες οι περιβαλλοντικές προκλήσεις, όπως για παράδειγμα οι σεισμοί, με την κατασκευή παχύτερων τοίχων.

Τα ανάλογα που εξεταστήκαν εμπίπτουν σε δύο κατηγορίες. Τα εσωτερικά ανάλογα χρησιμοποιούν διαφορετικά επίπεδα υποστήριξης κλειστού βρόγχου για ανακύκλωση

αέρα, νερού και στερεών αποβλήτων, αλλά δεν έχουν εξωτερικό στοιχείο. Τα εξωτερικά αναλογικά χρησιμοποιούν βασικό εξοπλισμό HVAC (θέρμανση, εξαερισμός και κλιματισμός, είναι η τεχνολογία της περιβαλλοντικής άνεσης: θερμική άνεση και ποιότητα του αέρα και μπορούν να τοποθετηθούν σε περιοχές με περιβάλλον όπως η Αρκτική. Κάθε αναλογία αξιολογεί διάφορες πτυχές της ψυχολογίας και της εργασίας του πληρώματος, αλλά όχι τους συνδυασμούς τους. Τα νέα έργα θα επικεντρωθούν στον ορισμό των μεταβλητών “spin-in / off” από τη διαστημική έρευνα για την ανάπτυξη ενός καταφυγίου για πρώτες ανταποκρίσεις σε καταστροφές, βάσεις έρευνας σε ακραία περιβάλλοντα, σπίτια εκτός δικτύου και κοινότητες χαμηλού αντίκτυπου. Ειδικότερα στην περίπτωση του Exohab1, το νέο σύστημα οικοτόπων θα αρχίσει με την παροχή ενός ελαφύ και μεταφερόμενου εξοπλισμού τεχνολογίας πάγκου για τη δοκιμή της τεχνολογίας/ γνώσης περιστροφής και απασχόλησης από φορείς που εργάζονται για το διάστημα και εκτός του διαστημικού τομέα, π.χ σε σενάρια καταστροφών στη Γη. Η εγκατάσταση θα χρησιμοποιηθεί για τη δοκιμή διαδικασιών και τεχνολογιών για τη ζωή και την εργασία σε ακραία και εχθρικά περιβάλλοντα τόσο στο διάστημα όσο και στη Γη.

2.2 Η αλληλεπίδραση μεταξύ του ανθρώπου και των εχθρικών περιβαλλόντων στη Γη.

Οι άνθρωποι είναι το πιο προσαρμόσιμο είδος σε αυτόν τον πλανήτη, ικανό να ζήσει σε απίστευτα διαφορετικά περιβάλλοντα στη Γη. Το διάστημα αντιπροσωπεύει το τελικό σύνορο και είναι μία πραγματική πρόκληση για τις ανθρώπινες προσαρμοστικές ικανότητες.

Οι άνθρωποι παράγοντες επικεντρώνονται στον ρόλο των ανθρώπων σε σύνθετα συστήματα, στον σχεδιασμό εξοπλισμού και εγκαταστάσεων για ανθρώπινη χρήση και στην ανάπτυξη περιβάλλοντος για άνεση και ασφάλεια.

Στο διάστημα όπως και σε άλλα ακραία περιβάλλοντα, η απομόνωση και η περιορισμένη πρόσβαση σε πηγές και υπηρεσίες, πρέπει το όλο σύστημα να είναι ικανό να ανακτά τις δικές του πηγές. Έτσι το περιβάλλον είναι βιώσιμο και ασφαλές. Βελτιστοποιεί την χρήση των πηγών και μειώνει τους κινδύνους της ανθρώπινης

υγείας

η ψυχοκοινωνική λειτουργία του πληρώματος

Σε αυτά τα απομονωμένα συστήματα η ευεξία των χρηστών τους είναι αυστηρώς συνδεδεμένη με την ισορροπία που υπάρχει μέσα στα συστήματα. Συμπεριλαμβανομένου και του ανθρώπινου παράγοντα οποιαδήποτε παρέμβαση σε αυτή την ισορροπία επηρεάζει άμεσα το κάθε στοιχείο του συστήματος. Ένας σημαντικός παράγοντας για την επιτυχία των μελλοντικών διαστημικών αποστολών μεγάλης διάρκειας είναι η ψυχοκοινωνική λειτουργία του πληρώματος. Η ψυχολογική υγεία και ευεξία ενός ατόμου έχει σημαντικό αντίκτυπο στο πόσο καλά προσαρμόζεται στις απαιτήσεις της απομόνωσης, του περιορισμού και του φόρτου εργασίας που σχετίζονται με σύνθετες αποστολές. Οι ικανότητές τους να διατηρούν θετικές ψυχολογικές προοπτικές και καλές διαπροσωπικές σχέσεις είναι κρίσιμες για την προσωπική ευημερία και την επιτυχία της αποστολής.

Όσο αφορά τον πεδίο στο οποίο δημιουργούνται και δραστηριοποιούνται οι άνθρωποι μπορεί να διεξαχθεί ως συμπέρασμα ότι οφείλει να αντικατοπτρίζει την διαφορετικότητα του πλήθους που ενεργεί πάνω σε αυτό καθώς και την ποικιλία των σχέσεων που δημιουργούνται από τα άτομα και τις ομάδες που το αποτελούν. Σχέσεις οι οποίες είναι ολιστικά ανεπτυγμένες από άτομα με σφαιρική αντίληψη τα οποία συνειδητοποιούν την μεταξύ τους δέσμευση. Η έννοια των κοινωνικών σχέσεων έρχονται σε αντίφαση με ένα μονομερή και συγκεκριμένης σημασίας περιβάλλον διότι δεν έχει την δυνατότητα να καλύψει όλες τις σχέσεις που θα δημιουργηθούν πάνω του. Οι άνθρωποι έχουν ανάγκη ορισμένες φορές να απομονωθούν ενώ άλλες φορές έχουν ανάγκη από κοινωνική συναναστροφή, αυτές οι ανάγκες αποτυπώνονται χωρικά σε προσωπικούς και συλλογικούς χώρους αντίστοιχα. Ως εκ τούτου μπορούμε να συμπεράνουμε πως είναι απαραίτητο να υπάρχει μία διαβάθμιση διαφορετικών χωρικών ποιότητων μεταξύ του ιδιωτικού και του δημόσιου χώρου. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι η έννοια της προσωπικότητας έχει ως βάση την ικανότητα του ατόμου να θέσει τα όρια του στο σύνολο το οποίο εντάσσεται, τα οποία όρια διαφοροποιούνται από άτομο σε άτομο. Επιπλέον, από την στιγμή που η κοινωνία ορίζεται ως ένα σύνολο, οφείλει να έχει χώρους πάνω στους οποίους να μπορούν να «χωρέσουν» νοηματικά και χωρικά όλα τα επιμέρους υποσύνολα που την συγκρατούν,

δηλαδή να χωράει όλη την συλλογικότητα που το χαρακτηρίζει.³⁴

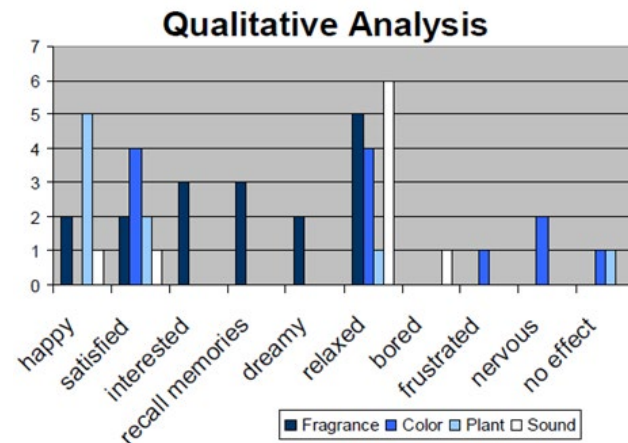
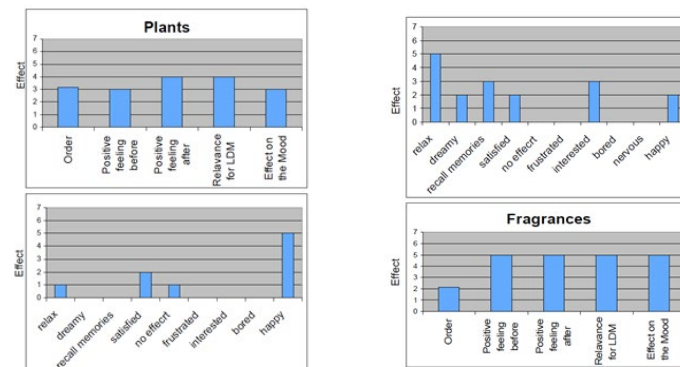
Η Dr Chiara Montanari, επισήμανε το πόσο ευαίσθητα είναι αυτά τα μοντέλα από ποσοτικής απόψεως. Το εξωτερικό περιβάλλον δημιουργεί το συναίσθημα της απομόνωσης όπου στοιχεία όπως η προσωπική κοινωνική σύνδεση είναι σημείο κλειδί στο να δημιουργήσει κάποιος εμπειρίες και να υποστηρίξει την ψυχική ευεξία.

άρωμα, χρώμα, φυτά, ήχος

Οι άνθρωποι παράγοντες εφαρμοσμένοι με ολιστική προσέγγιση προορίζονται για την ευεξία από παγκόσμια προσέγγιση συμπεριλαμβανομένων ψυχολογικών, κοινωνικοοικονομικών, περιβαλλοντικών και λειτουργικότητας. Για παράδειγμα, η φυσιολογική ευεξία καθώς και η προσωπική εμπειρία όπως η συμμετοχή του χρήστη σε ένα βιώσιμο σύστημα επεξεργασίας λαμβάνονται υπόψη. Στην έρευνα που ανέλαβε η ερευνήτρια Irene Lia Schlacht στο πρόγραμμα του MDRS δοκιμάζει την επίδραση του χρώματος στην συμπεριφορά του. Ο στόχος της δοκιμής είναι να επαληθεύσει αν υπάρχει αλληλεπίδραση με το χρώμα, αν μπορεί να διεγείρει το κίνητρο, την ικανοποίηση και ευτυχία στο LDM. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι χρωματικές αλληλεπιδράσεις δεν παρουσιάζουν καμία σχετική παραλλαγή της διέγερσης παρά μόνο στην οπτική αίσθηση που προκαλεί αισθήματα ικανοποίησης. Παράλληλα παρατηρείται πως το πείραμα με τα φυτά έχει θετικά αποτελέσματα στην συμπεριφορά του ανθρώπου, όπως για παράδειγμα αυξάνονται τα αισθήματα της χαράς και της ευχαρίστησης.

Μεγάλη εντύπωση είχε η μελέτη που αφορούσε την οσφρητική διέγερση η οποία προκαλεί προσωπικές αναμνήσεις και μπορεί να συμβάλλει για την εγρήγορση στο LDM. Έχει αναφερθεί πως η μυρωδιά βοηθάει στην ανάμνηση της κατοικίας ή στο τόπο που ο άνθρωπος μεγάλωσε. Έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ξενικά σημεία που η ανάγκη της ανάμνησης της οικίας θα βοηθήσει στα συναισθήματα του ανθρώπου που νιώθει θλίψη και μοναξιά. Επίσης οι μυρωδιές μπορούν να βοηθήσουν τον άνθρωπο και σε άλλα στοιχεία όπως είναι η χαλάρωση και η ηρεμία. Συχνά στις μέρες μας ήδη χρησιμοποιούνται αιθέρια έλαια για να ηρεμήσουν νεύρα στο σώμα και για να χαλαρώσει το μυαλό. Η μελέτη αυτή αποδεικνύει πως οι μεταβολές αυτές βοηθάνε τον άνθρωπο. Τα αρώματα μέχρι στιγμής έχουν την πιο μεγάλη

34. Χριστίνα Μπαλωμενάκη, «Η μετάβαση στο διαστημικό πολιτισμό. Τα χαρακτηριστικά μιας κοινότητας στον Άρη», Ερευνητική Εργασία, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 2017, σελ 51



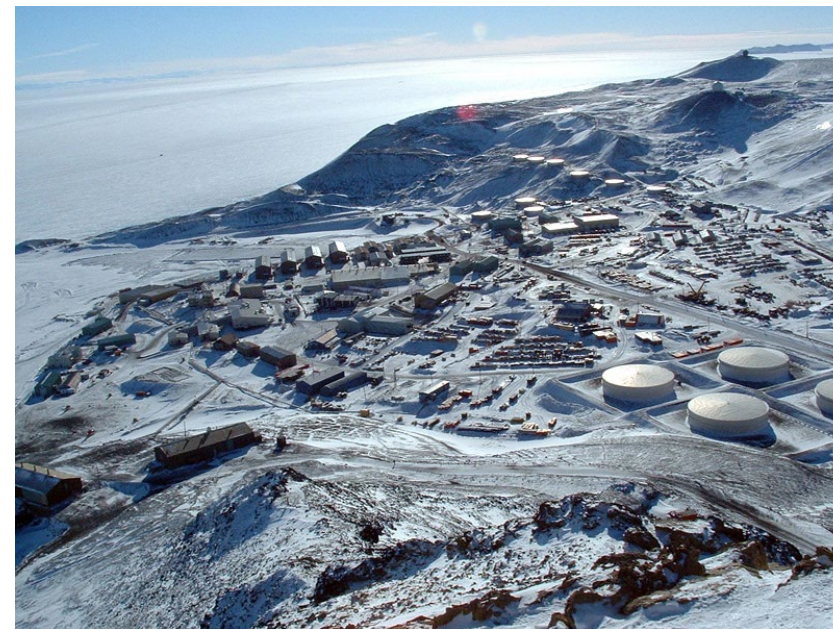
επιρροή στον άνθρωπο. Δεν θα μπορούσε να παραλειφθεί το τελευταίο στάδιο της έρευνας το οποίο αφορούσε την ακουστική διέγερση δηλαδή τον ήχο, την μουσική. Τα αποτελέσματα ήταν θετικά όσον αφορά το πώς το πλήρωμα επηρεάστηκε και ένιωσε ευδιαθεσία και το πώς αναπτύσσει την φαντασία του αν και σε περιορισμένο περιβάλλον κατοίκησης. Επίσης όλο το πλήρωμα ένιωσε να χαλαρώνει με την μουσική. Αυτοί οι παράγοντες τείνουν να συμβάλλουν στην προσπάθεια κατοίκησης στο ακραίο περιβάλλον διευκολύνοντας και διατηρώντας την ψυχική υγεία του πληρώματος ώστε η εκτέλεση των ερευνών και η εξερεύνηση του περιβάλλοντος να γίνεται πιο εύκολη.³⁵

Συχνός λόγος αποικισμού σε ακραία συνθήκη γίνεται συνήθως για την Ανταρκτική. Περιοχή που δύσκολα μπορεί να προσαρμοστεί ο άνθρωπος, δημιουργεί λόγο για έρευνες μιας και θεωρείται ως ο πιο κατάλληλος τόπος για την εξέλιξη των επόμενων εδραιωμένων ενδιαιτημάτων. Πλέον οι σταθμοί McMurdo και Mawson που βρίσκονται στην Ανταρκτική, εξελίσσονται ως ξεχωριστοί χώροι για λίγο περισσότερο από 50 χρόνια και αυτό που τους διαφοροποιεί, όπως αναφέρει και το άρθρο «Cold colonies: Antarctic spatialities at Mawson and McMurdo stations» είναι η σημαντικότητα της ίδρυσης τους χωροταξικά. Δίνεται μεγάλη σημασία γιατί βάση των σταθμών αναπτύσσονται θέματα που χρησιμεύουν στις μελλοντικές αποικίες. Αρχικά γεννιέται ο προβληματισμός πως οι χώροι των σταθμών, παραμένουν σχεδόν εξ ολοκλήρου διαχωρισμένες σε διφορούμενες, από τους φυσικούς επιστήμονες οι οποίοι εξετάζουν φυσικούς υλικούς χώρους και από τους αναλυτές όπως οι Lenz, Spufford, Simpson-Housley και Hains οι οποίοι εστιάζουν στις κριτικές ενέργειες με τις οποίες ο χώρος της Ανταρκτικής αναπαρίσταται και φαντάζει διαδοχικά.

Οι γεωπολιτικές και νομικές διαμάχες για την Ανταρκτική είναι επίσης πολύ καλά τεκμηριωμένες. Καθώς οι χώροι στην Ανταρκτική έχουν δώσει νόημα στην φαντασία και αντιπροσωπεύονται και αμφισβητούνται μέσω του λόγου, το να γραπώσεις την περίπλοκη χωρική τους διάταξη απαιτεί κατανόηση του βάσιμου υλικού το οποίο οι άνθρωποι παράγουν εκεί και τους τρόπους με τους οποίους αυτή η χωρική υλικότητα είναι συνδεδεμένη με τις κοινωνικές διαδικασίες έννοιες και νοήματα.

Τα κτισμένα περιβάλλοντα «εκκρίνονται» από συγκεκριμένους κοινωνικούς

35 . Schlacht I.L., Ayako Ono, Scott Bates, Regina Peldszus, Melchiorre Masali, Matthias Roetting, Franca Ligabue Stricker, Artemis Westenberg, Carol Stoker, IAC-10.E5.1.1, "Mars Habitability Project at MDRS Sensory Experience and Creative Performance for Manned Planetary Exploration", Berlin 2010



Εικόνα 13: Αν και η Shepherd ισχυρίζεται ότι δεν υπάρχει οτιδήποτε ανθρώπινο στην Ανταρκτική, τα τελευταία 50 χρόνια δεκάδες χιλιάδες οι άνθρωποι έχουν ζήσει, εργαστεί, περπατήσει και μετακινηθούν μέσα κι έξω από διάφορα κτήρια στην Ανταρκτική

σηματισμούς που τα σχεδιάζουν, κατασκευάζουν και αναθέτουν κοινωνικές δραστηριότητες σε αυτούς. Οι κτιστοί χώροι είναι επίσης κρίσιμοι για την παραγωγή και αναπαραγωγή του δεδομένου κοινωνικού σχηματισμού. Έτσι του δίνουν συνεκτικότητα και συνέχεια.

Ωστόσο, όσον αφορά την χωρικότητα της Ανταρκτικής και συγκεκριμένα τις ξεχωριστές εθνικές χωρικότητες που είναι εγκατεστημένες, κατασκευασμένες και νομοθετημένες στους μόνιμους οικισμούς, υπάρχει μία περίεργη σιωπή. Πέρα από τις εμπειρικές μελέτες για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των οικισμών και την κοινωνιολογία μικρών ομάδων σε απομονωμένα περιβάλλοντα και πέραν του αυξημένου αριθμού, προφορικών και γραμμένων ιστοριών των εργατών και επισκεπτών της Ανταρκτικής, οι εμπειρίες εκεί, οι φυσικές χωρικότητες των σταθμών αγνοούνται σε μεγάλο βαθμό.³⁶

2.3 Η αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπου – διαστήματος.

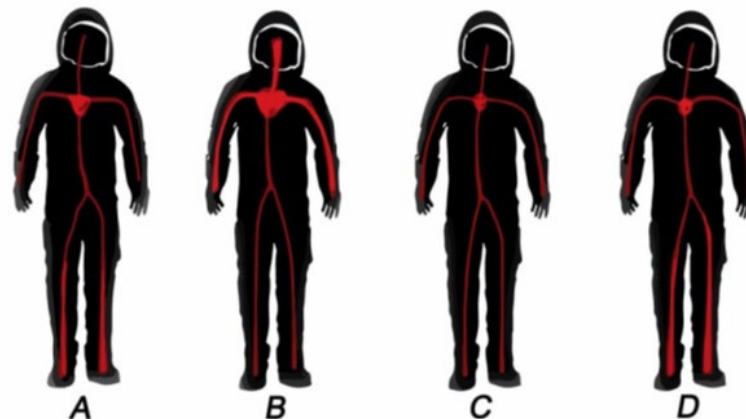
Έχουν διεξαχθεί και τεκμηριωθεί καλά σε δημοσιεύσεις πάνω από εκατό μελέτες σχετικές με το διάστημα σε περιβάλλοντα που βασίζονται στη Γη. Ωστόσο, κανένα ανάλογο ή περιβάλλον προσομοίωσης μπορεί να αναπαράγει πλήρως το περιβάλλον του διαστήματος. Για παράδειγμα, η μοναδική συστοιχία χαρακτηριστικών της μικροβαρύτητας, η έλλειψη ατμόσφαιρας έξω από τον βιότοπο, ο αληθινός κίνδυνος και η ανικανότητα να πραγματοποιηθεί μια γρήγορη διάσωση δεν μπορούν να αναπαραχθούν στη Γη.³⁷

Η βαρύτητα έχει διαμορφώσει τη ζωή στη Γη. Για το ταξίδι στον πλανήτη Άρη, οι αστροναύτες θα ζήσουν τρία διαφορετικά επίπεδα βαρύτητας. Η μετάβαση του ανθρώπου από το ένα πεδίο βαρύτητας στο άλλο επηρεάζει τον χωρικό προσανατολισμό, τον συντονισμό και το συντονισμό του χεριού-ματιού, την ισορροπία και τη μετακίνηση.

36. Christy Collis & Quentin Stevens, «Cold colonies: Antarctic spatialities at Mawson and McMurdo stations», *Cultural Geographies*, April, 2007, σελ 234- 254

37. Kanas N., Manzey D, "Space Psychology and Psychiatry", Springer Science+Business Media B.V, 2008, σελ 5

Οι διάφορες ψυχοκινητικές λειτουργίες μειώνονται κατά τη διάρκεια της διαστημικής πτήσης, μεταξύ των οποίων και οι κεντρικές ορθοστατικές λειτουργίες. Η ανάγκη γύμνασης των μυών και σωστής διατροφής είναι σημαντικά αλλιώς υπάρχει υποβάθμιση της υγείας. Οι κύριες επιπτώσεις της μικροβαρύτητας είναι η καρδιαγγειακή κατάσταση και η απώλεια οστικής μάζας. Έπειτα μπορεί να σημειωθούν προβλήματα όπως πίεση στα μάτια επομένως προβλήματα όρασης. (G.Torre, *Cognitive Neuroscience*, 2014:282)



Εικόνα 14: Η επίδραση του χώρου στην κυκλοφορία του αίματος. (Α) Κανονική βαρύτητα (Γη) (Β) Έκθεση οξείας μηδενικής μικροβαρύτητας (πρώτη ημέρα στο διάστημα). (C) παρατεταμένη έκθεση σε μηδενική μικροβαρύτητα. (D) κατά την επιστροφή στη Γη.

Παρόλα τα προβλήματα που δημιουργούνται, η Nasa βρίσκει τρόπους αντιμετώπισης μετά από ελέγχους που έχουν γίνει. Για παράδειγμα τα φάρμακα διφωσφονικών έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικά στην πρόληψη της οστικής απώλειας. Όποτε μετά από τις δοκιμές, πλέον η μετάβαση του ανθρώπου από τα ένα πεδίο στο άλλο μπορεί να γίνει πιο εύκολα.

στρες και άγχος

Ως ομάδα, οι αστροναύτες και οι κοσμοναύτες επιλέγονται για την ικανότητά τους να εργάζονται στο επικίνδυνο περιβάλλον του διαστήματος, δίνοντας το καλύτερο δυνατό. Οι επιπτώσεις στο διάστημα είναι πολλές, μια από αυτές είναι το εξαιρετικά αγχωτικό περιβάλλον για τον άνθρωπο. (G.Torre, Cognitive Neuroscience, 2014:285) Οι μεγάλες διάρκειας αποστολές όπως για παράδειγμα μια αποστολή στον Άρη, το πλήρωμα θα είναι πιο απομονωμένο και περιορισμένο από κάθε προηγούμενη αποστολή, και κατά συνέπεια η μονοτονία του πληρώματος στα ανάλογα, να προκαλέσει πλήξη, μονοτονία και κατάθλιψη. Όσο πιο περιορισμένοι και απομονωμένοι είναι οι άνθρωποι, τόσο πιο πιθανό είναι να αναπτύξουν συμπεριφορικές ή γνωστικές συνθήκες και ψυχιατρικές διαταραχές.³⁸ Αυτοί οι παράγοντες επηρεάζουν την ασφάλεια και την επιτυχία της αποστολής. Οι αστροναύτες πρέπει να είναι έτοιμοι να αντιμετωπίσουν τα μελλοντικά προβλήματα καταλληλά και με δημιουργία. Οι γνωστικές και αντιληπτικές κινητικές επιδόσεις επιδεινώνονται υπό την πίεση, έτσι αναμένονται παρόμοια αποτελέσματα στο αγχωτικό περιβάλλον μιας αποστολής στο διάστημα και σε ακραία περιβάλλοντα και προσομοιώσεις. (G.Torre, Cognitive Neuroscience, 2014:287)

Η ζωή σε ένα τεχνητό περιβάλλον χωρίς πρόσβαση στο φυσικό ηλιακό φως, έχει μια ισχυρή επίδραση στο κirkάδιους ρυθμούς των ανθρώπων. Το φως είναι ο πιο ισχυρός συγχρονιστής του ανθρώπινου εσωτερικού βιολογικού ρολογιού. Οι περιβαλλοντικές συνθήκες, ωστόσο, είναι διαφορετικές σε ένα εξωγήινο περιβάλλον, όπως στη χαμηλή τροχιά της Γης ή στο διάστημα ή στη Σελήνη. Η έκθεση στο ηλιακό φως στο διάστημα επηρεάζεται από τη συγκεκριμένη θέση του οικοτόπου σε σχέση με τον Ήλιο, καθώς και από το συγκεκριμένο σύστημα ενδιαιτημάτων, καθορίζοντας το ποσό της έκθεσης του πληρώματος στην ακτινοβολία. (Schlacht, Design for the future..., 2016:4-5)

Επομένως, δημιουργούνται διαταραχές των κύκλων ύπνου-αφύπνισης και επιπλέον, η έλλειψη ηλιακού φωτός είναι γνωστό ότι προκαλεί Εποχιακή Συναισθηματική Διαταραχή (SAD), που εκδηλώνεται με προβλήματα κόπωσης, συγκέντρωσης και μνήμης, μειωμένη διάθεση, παχυσαρκία και πολλές άλλες ασθένειες.

Η NASA εδώ και χρόνια μελετά ανθρώπους σε απομονωμένα και περιορισμένα περιβάλλοντα και έχει αναπτύξει μεθόδους και τεχνολογίες για την αντιμετώπιση

38. Laurie J. Abadie, Charles W. Lloyd, Mark J. Shelhamer, "Gravity, Who Needs It?", NASA Human Research Program, 2015. Ανακτήθηκε από: www.nasa.gov/content/gravity-who-needs-it

των πιθανών προβλημάτων. Χρησιμοποιούν έξυπνες συσκευές όπως το actigraphy που βοηθούν στην αξιολόγηση και την βελτίωση του ύπνου και καταγράφοντας πόσο κινείται ο αστροναύτης και πόσο φως τον περιλαμβάνει.³⁹ Έχουν αναπτυχθεί τεχνητοί προσομοιωτές ηλιακού φωτός και εμφανίζονται ακόμη βελτιωμένες εκδόσεις, ωστόσο εξακολουθεί να υπάρχει έλλειψη εγκεκριμένων μελετών για συγκεκριμένα μήκη κύματος φωτός που επηρεάζουν τη νευροχημική σηματοδότηση στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Οι έξυπνοι προσομοιωτές ηλιακού φωτός μαζί με κυκλικά συστήματα φωτισμού έχουν σχεδιαστεί για το FLEXhab και άλλα ακραία και απομονωμένα περιβάλλοντα για τη διερεύνηση κυκλωμάτων ρυθμικών νευροδιαβιβαστών στον ανθρώπινο εγκέφαλο κατά τη διάρκεια μελλοντικών αναλογικών αποστολών. (Schlacht, Mars Habitability..., 2010:6)

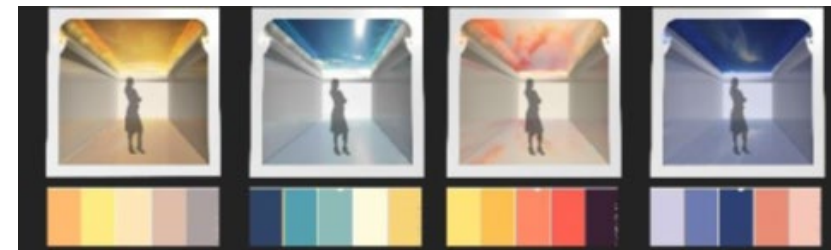
Σύμφωνα με το άρθρο Sensory experience and Creative Performance For Manned Planetary Exploration, ο άνθρωπος μπορεί να ευαισθητοποιήσει και να ενισχύσει την ψυχολογία του με τις αισθήσεις, με αποτέλεσμα να εξουδετερώσει όλους τους στρεσογόνους παράγοντες που προκαλεί το διαστημικό περιβάλλον. Το πλήρωμα για να καταφέρει να διατηρήσει την διανοητική δραστηριότητα στο διάστημα πρέπει να διεγείρονται όπως και στο φυσικό τους περιβάλλον. Τα ερεθίσματα που προκαλούν τα στοιχεία όπως είναι το άρωμα, το χρώμα, τα φυτά και ο ήχος αποτελούν βασικές αναφορές για την φυσική διέγερση. (Schlacht, Mars Habitability..., 2010:10) Ο αστροναύτης Scott Kelly είπε σε μία από τις συνεντεύξεις του αυτό που του έλειψε πιο πολύ είναι ως επί το πλείστον ο φρέσκος αέρας, με έναν τρόπο που δεν μπορεί να εξηγήσει, ενώ υπήρχε φρέσκια παροχή αέρα στον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό.⁴⁰

Επιπρόσθετα, η διαβάθμιση των χρωμάτων επηρεάζει την καθημερινή ζωή του ανθρώπου θετικά. Συνήθως συνδέεται με την αισθητική ευχαρίστηση στοιχεία που δημιουργούν θετικά αποτελέσματα στην ψυχολογία του ανθρώπου όπως για παράδειγμα ο έμμεσος φωτισμός, το ηλιοβασίλεμα το ουράνιο τόξο.

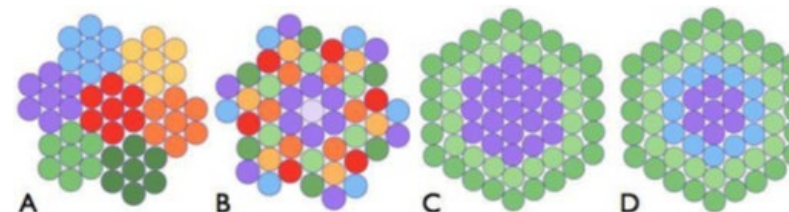
Διεξοδική ανάλυση της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-φύσης παρέχει ολοένα και περισσότερες ενδείξεις ότι η φύση και παραδείγματα από την επαφή ανθρώπων και φυτών έχουν την ικανότητα να αποκαταστήσουν την υγεία, τη δύναμη ή την ευημερία. (Schlacht, Mars Habitability..., 2010:7)

39. Laurie J. Abadie..., Gravity, Who Needs It?, 2015, www.nasa.gov/content/gravity-who-needs-it
40. KN Tithi, "Mars habitation – desing for extreme condition", thesis paper, 2017.

Συμπερασματικά σύμφωνα με τους Kanas και Manzey τα προβλήματα που μπορούν να συμβούν στο διάστημα συσχετίζονται με τέσσερις παράγοντες. Αρχικά, με τους φυσικούς παράγοντες, όπως την ακτινοβολία, την βαρύτητα, δεύτερον τους παράγοντες της κατοικησιμότητας συμπεριλαμβανομένων της θερμοκρασίας, το θόρυβο, το φως και της ποιότητα του αέρα. Τρίτον, τον ψυχολογικό παράγοντα, που περιλαμβάνει συνθήκες απομόνωσης, κινδύνου, μονοτονίας και φόρτου εργασίας. Τέλος οι κοινωνικοί ή διαπροσωπικοί παράγοντες, οι οποίοι αναπτύσσουν θέματα πολιτιστικών επιδράσεων, το μέγεθος του πληρώματος, των προβλημάτων ηγεσίας και των συγκρούσεων προσωπικότητας.⁴¹



Εικόνα 15: Χρωματική παλέτα που χρησιμοποιείται για την προσομοίωση της γήινης ημέρας, της αυγής και της δύσης.

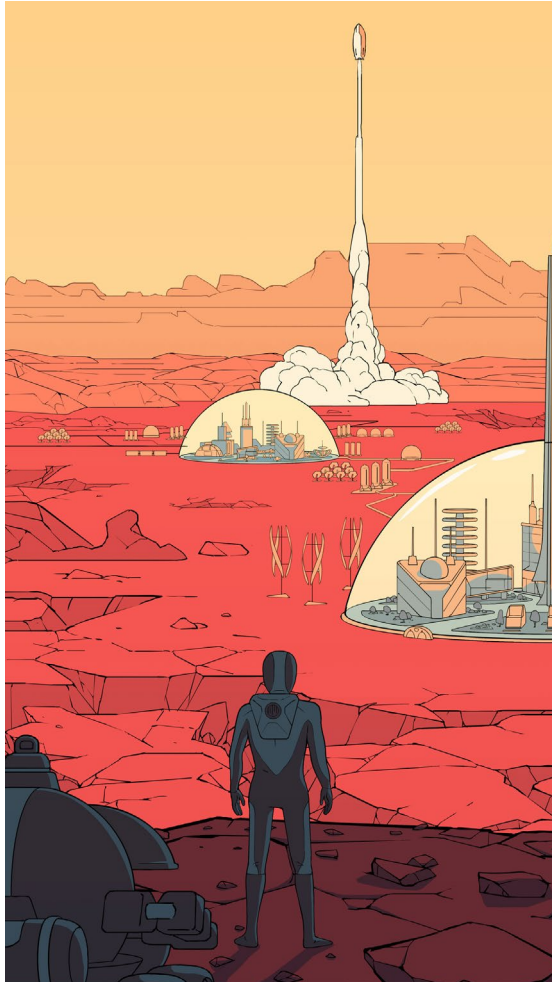


Εικόνα 16: Διαφορετικές συνθέσεις LED για διαφορετικούς τύπους φωτισμού. (Α) Φασματικοί προβολείς με 7 τύπους μήκους κύματος σε ομάδες (Β) Διασκορπισμένα (C,D) Σχηματισμοί circadian spotlights με UV, μπλε και πράσινα φάσματα ενεργοποίησης“DESIGN FOR THE FUTURE, LUNAR EXPLORATION HABITAT TO MARS AND EXOHAB”

41. Kanas N., Manzey D, “Space Psychology and Psychiatry”, Springer Science+Business Media B.V, 2008, σελ 6

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

Κατοίκηση στον πλανήτη Άρη.



3.1 Γιατί στον πλανήτη Άρη

Στην δεκαετία του 21ού το συλλογικό διαστημικό όραμα όλων των χωρών του κόσμου αυτή τη στιγμή είναι ο αποικισμός στο πλανήτη Άρη. Πέρασαν ήδη 50 χρόνια από την μέρα που οι πρώτοι άνθρωποι πάτησαν το πόδι τους στο φεγγάρι. Πολυάριθμα μυθιστορήματα και ταινίες επιστημονικής φαντασίας ασχολούνται με τον αποικισμό των γύρω πλανητών και γενικά ακολουθούν δύο προσεγγίσεις για την εγκαθίδρυση των οικισμών. Τροποποιώντας τον πλανήτη σε μια γήινη κατάσταση για να φιλοξενήσει αποίκους ή κλειστές αποικίες, ή τα κτίρια και οι κατασκευές πρόκειται να έχουν διαφορετική λειτουργία και υλικά από αυτά που έχει στη Γη.

Η περιέργεια για το τι υπάρχει στο ηλιακό σύστημα ώθησε τους επιστήμονες στην εξερεύνηση του πλανήτη Άρη. Ο Άρης είναι μέχρι σήμερα ο πλανήτης στον οποίο έχουν σταλεί οι περισσότερες διαστημοσυσκευές και για τον οποίο γνωρίζουμε τα περισσότερα από κάθε άλλον στο ηλιακό σύστημα. Επειτα, η ανάγκη για κατοίκηση σε άλλον πλανήτη, αφού πιστεύεται πως μπορεί να υπάρξει καταστροφή της Γη σύμφωνα με την ιστορία, ήταν ένας από τους λόγους που τόσο η NASA όσο και ορισμένοι άλλοι ιδιωτικοί οργανισμοί όπως το Space-X και το Mars One σχεδιάζουν να στείλουν επανδρωμένη αποστολή στον Άρη. Οποτε οι μελέτες που αφορούν την μεταφορά και την δημιουργία μιας αυτοσυντηρούμενης πόλης έχουν αυξηθεί.

Αρχικά μεταξύ των δύο πλησιέστερων δυνατών επιλογών πλανητών, του Άρη και της Αφροδίτης³³, ο Άρης είναι πιο κατάλληλος για τον ανθρώπινο αποικισμό, γιατί έχει περισσότερες ομοιότητες με τη Γη. Η αρειανή ημέρα είναι πολύ κοντά στη διάρκεια της μέρας της γης. Η ηλιακή μέρα στον Άρη είναι 24 ώρες, 39 λεπτά και 35 δευτερόλεπτα. Επομένως υπάρχει αρκετό ηλιακό φως για τη χρήση ηλιακών συλλεκτών. Ο Άρης έχει επιφάνεια 28,4% της γης, μόνο ελαφρώς μικρότερη από την ξηρή γη στη Γη (που είναι το 29,2% της επιφάνειας της Γης), έχει μισή ακτίνα της Γης και μόνο το ένα δέκατο της μάζας. Αυτό σημαίνει ότι έχει μικρότερο όγκο (~ 15%) και χαμηλότερη μέση πυκνότητα από τη Γη. Έχει πολύ λεπτή ατμόσφαιρα

33. Η Αφροδίτη έχει μία εξαιρετικά υψηλή θερμοκρασία, που διατηρείται σχεδόν σταθερή στους 460 οC, υπήρξε στόχος πολλών μη επανδρωμένων εξερευνητικών διαστημικών αποστολών των οποίων τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι συνθήκες στην Αφροδίτη είναι ακραίες συγκριτικά με αυτές της Γης, οπότε το ενδιαφέρον για κατοικισιμότητα στο πλανήτη έχει μειωθεί.
[https://el.wikipedia.org/wiki/Αφροδίτη_\(πλανήτης\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Αφροδίτη_(πλανήτης))



από διοξείδιο του άνθρακα, άζωτο και αργό. Επίσης έχει μια αξονική κλίση $25,19^\circ$, παρόμοια με τη Γη η οποία είναι $23,44^\circ$. Η θερμοκρασία αλλάζει από καιρό σε καιρό καθώς μετατοπίζεται η κλίση του άξονα περιστροφής του. Ως αποτέλεσμα, ο Άρης έχει εποχές σαν τη Γη, και ένας χρόνος στον Άρη είναι 687 ημέρες της Γης.³⁴ Είναι σχεδόν διπλάσιο από ένα χρόνο στη Γη. Ο βόρειος πόλος του Άρη βρίσκεται στην πλέον ονομαζόμενη περιοχή Cygnus στην οποία σε πρόσφατες παρατηρήσεις του Mars Reconnaissance Orbiter της NASA, του Mars Express του ESA και του Phoenix Lander της NASA επιβεβαιώνουν την ύπαρξη παγωμένου νερού. (KN Tithi, Mars Habitation, 2017)

Ο Άρης έχει επίσης τα μεγαλύτερα ηφαίστεια στο ηλιακό σύστημα, το Ολύμπος Mons είναι ένα από αυτά. Το ογκώδες ηφαίστειο, έχει διάμετρο περίπου 600 χλμ και περίπου 27 χιλιόμετρα ύψος, το τριπλάσιο του ύψους του Everest. Επίσης έχει και τη βαθύτερη, μακρύτερη κοιλάδα του ηλιακού συστήματος, το Valles Marineris, το οποίο φτάνει μέχρι τα 10 χλμ. και εκτείνεται ανατολικά-δυτικά για περίπου 2.500 μίλια, περίπου το ένα πέμπτο της απόστασης γύρω από τον Άρη και κοντά με το πλάτος της Αυστραλίας.³⁵

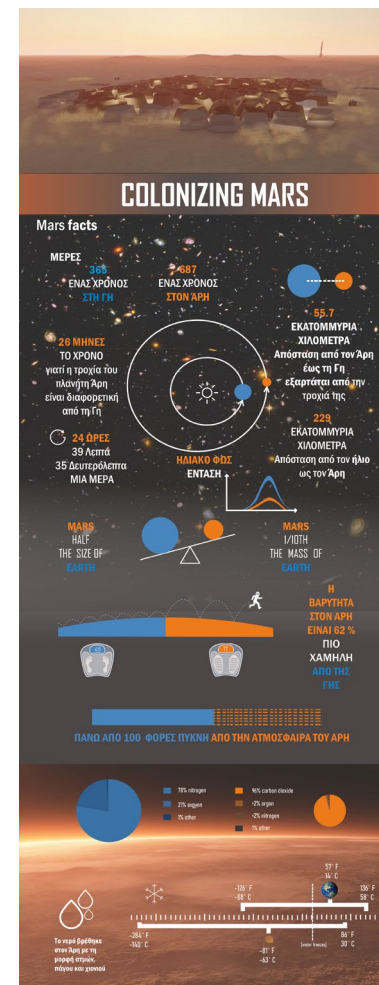
3.1 Βιωσιμότητα στον Άρη

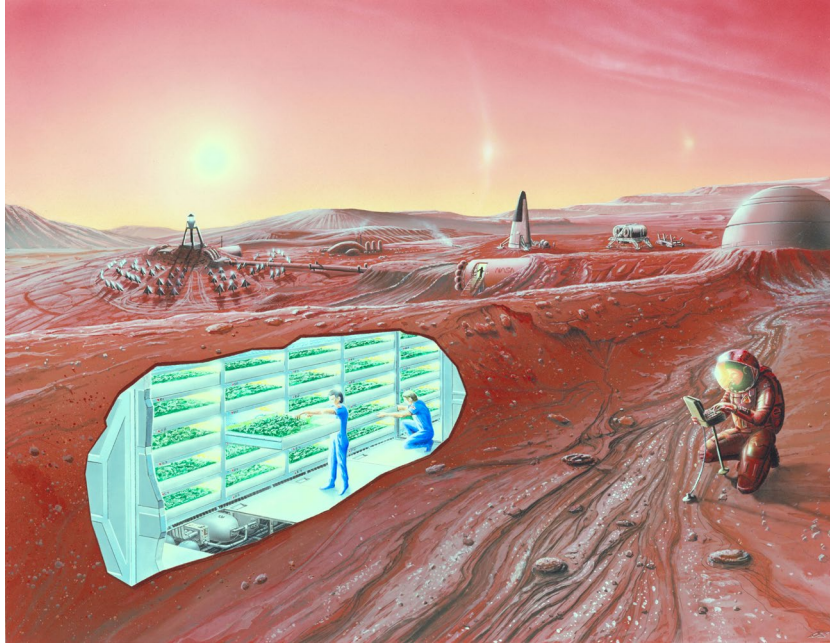
Το διαστημικό σκάφος άρχισε να παρατηρεί τον Άρη στη δεκαετία του 1960 και μέσα από το πέρασμα των χρόνων στάλθηκαν περισσότερα με αποτέλεσμα να υπάρχουν νέες πληροφορίες για τον πλανήτη.

Έχει πλέον διαπιστωθεί ότι ο Άρης είχε έναν μαγνητικό πεδίο, κανάλια, ρέματα και ωκεανούς νερού και ότι το νερό συνεχίζει να διεισδύει στην επιφάνεια. Παραδείγματος χάριν, το 2004 το Mars orbiter βρήκε επίσης πάγο νερού στην επιφάνεια του Κόκκινου Πλανήτη. Η ανακάλυψη βασίστηκε στην ανάλυση των ατμών των μορίων του νερού που ανιχνεύθηκαν από την υπέρυθρη κάμερα του διαστημικού σκάφους Mars Express το οποίο περιστρέφει τον νότιο πόλο του Κόκκινου Πλανήτη. Ορισμένα

34. Planet-Mars-Quick-Facts_Mars, <https://mars.nasa.gov/resources/24849/mars-quick-facts/>

35. Charles Q. Choi, "Mars: What We Know About the Red Planet", 2019, [space.com/47-mars-the-red-planet-fourth-planet-from-the-sun](https://www.space.com/47-mars-the-red-planet-fourth-planet-from-the-sun).





κανάλια μπορεί να έχουν μήκος 100 μίλια και μήκους 2.000 χλμ.³³ Το νερό μπορεί να βρίσκεται ακόμα υπόγειο σε ρωγμές και πόρους. Μια μελέτη από επιστήμονες το 2018 πρότεινε ότι το αλμυρό νερό κάτω από την επιφάνεια του Άρη θα μπορούσε να κρατήσει μια σημαντική ποσότητα οξυγόνου, που θα υποστήριζε τη μικροβιακή ζωή. Ωστόσο, η ποσότητα του οξυγόνου εξαρτάται από τη θερμοκρασία και την πίεση.

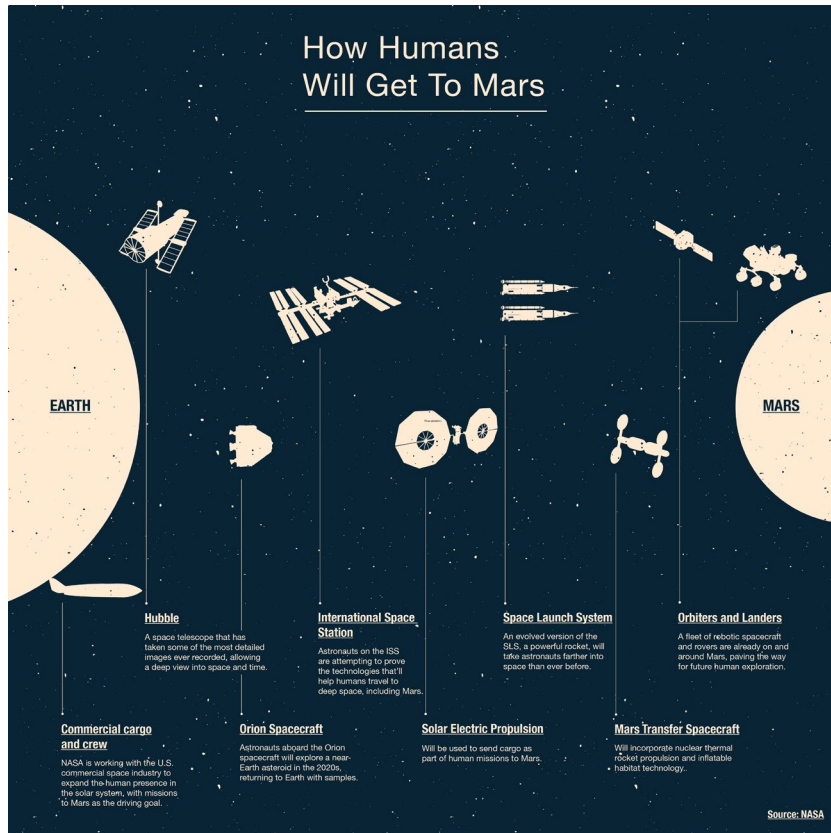
Οι αποστολές των rovers στον κόκκινο πλανήτη έχουν σημειώσει μεγάλη επιτυχία τις τελευταίες δεκαετίες, αλλά παραμένει σημαντική πρόκληση να φτάσουμε στον Άρη. Με την τρέχουσα τεχνολογία πυραύλων, θα χρειαστούν αρκετοί μήνες για να μετακινηθούν οι άνθρωποι στον Άρη, και αυτό σημαίνει ότι θα ζήσουν για αρκετούς μήνες σε μικροβαρύτητα, η οποία έχει καταστροφικές επιπτώσεις στο ανθρώπινο σώμα. Η εκτέλεση δραστηριοτήτων με μέτρια βαρύτητα στον Άρη θα μπορούσε να αποδειχθεί εξαιρετικά δύσκολη μετά από πολλούς μήνες στην μικροβαρύτητα.

Ο κόκκινος πλανήτης έχει μια ατμόσφαιρα που περιέχει διοξείδιο του άνθρακα, η οποία μπορεί να μετατραπεί σε καύσιμο ενώ παράλληλα υποστηρίζει και φυτά που μπορούν να φτιάξουν τρόφιμα και οξυγόνο. Αυτά τα χαρακτηριστικά θα μπορούσαν να επιτρέψουν στους αρειανούς να είναι αυτόνομοι. Θα μπορούσαν να ζουν σε υπόγειους οικοτόπους τις περισσότερες φορές, για να προστατευτούν από την ακτινοβολία του χώρου, και να καλλιεργούν τρόφιμα μέσα σε πετρώματα υπό πίεση στην επιφάνεια του πλανήτη.

Επί δεκαετίες, η συνεχιζόμενη επέκταση θα μπορούσε να επιτύχει κάτι που ονομάζεται paraterraforming. Αυτό σημαίνει τη δημιουργία ενός περιβάλλοντος χώρου στην επιφάνεια του Άρη θα μπορούσε να περιλαμβάνει όχι μόνο αγροκτήματα, αλλά και πάρκα, δάση και λίμνες, όλα κλειστά για να διατηρούν επαρκή πίεση αέρα.

Μια ομάδα επιστημόνων από κυβερνητικούς οργανισμούς, ακαδημαϊκούς και βιομηχανικούς κύκλους κατέληξε στο συμπέρασμα ότι μια επανδρωμένη αποστολή από την NASA στον Άρη πρέπει να είναι εφικτή μέχρι τη δεκαετία του 2030. Η NASA είχε στόχο να στείλει ανθρώπους στον Κόκκινο Πλανήτη έως τα μέσα του 2030 με το διάστημόπλοιο Orion, το οποίο είχε ήδη την πρώτη δοκιμαστική του πτήση. Ωστόσο, στα τέλη του 2017, η Αμερικανή κυβέρνηση κάλεσε τη NASA να στείλει τους ανθρώπους ξανά στο φεγγάρι πριν πάνε στον Άρη. Η NASA επικεντρώνεται

33. Rhawn Gabriel Joseph, "Mars: Evidence of Current and Past Life; Viking LR, Meteor ALH8401, Stromatolites, Methane, Parasitic Fungi"



περισσότερο τώρα σε μια ιδέα που ονομάζεται “η σεληνιακή τροχιακή πλατφόρμα-πύλη” που θα είναι ένας διαστημικός σταθμός που βασίζεται σε φεγγάρι και θα έχει έδρα για περαιτέρω εξερεύνηση του διαστήματος.

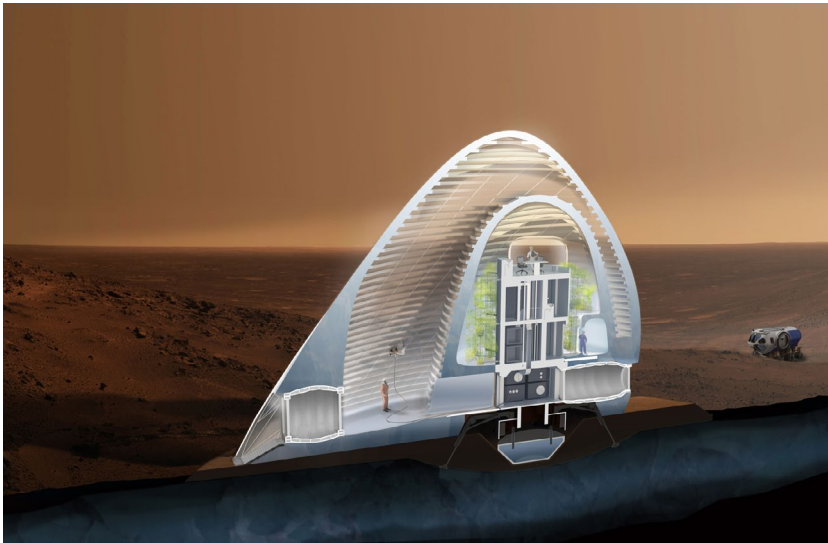
Ο Άρης και η Γη τροχιάζουν τον ήλιο με διαφορετικές ταχύτητες και αποστάσεις. Μερικές φορές είναι πολύ απομακρυσμένες και άλλες φορές έρχονται πιο κοντά. Περίπου κάθε δύο χρόνια, οι δύο πλανήτες βρίσκονται σε τέλειες θέσεις και τότε οι πυραύλοι μπορούν να φτάσουν στον Άρη με τη λιγότερη ποσότητα καυσίμου. Αν η διαδικασία γίνει με επιτυχία τότε ο χρόνος για να φτάσει το διαστημόπλοιο στον κόκκινο πλανήτη θα είναι οκτώ μήνες.

3.3. Μέλλον στον Άρη

Υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για το στόχο της αποστολής ανθρώπων στον Άρη. Διάφοροι διαστημικοί οργανισμοί έχουν αρχίσει να μελετούν τα πολυάριθμα προβλήματα που θα παρουσιάσει μια τέτοια αποστολή, μεταξύ των οποίων και η προστασία των ανθρώπων κατά τη διάρκεια του ταξιδιού.

Η NASA δεν είναι η μόνη με στόχο την κατοίκηση στον πλανήτη Άρη. Ο Elon Musk, ο ιδρυτής του SpaceX, έχει δηλώσει πως δεν θέλει μόνο να μεταφέρει ανθρώπους στον Άρη αλλά και να κατοικήσει τον πλανήτη. Άλλα έθνη, συμπεριλαμβανομένης της Κίνας και της Ρωσίας, έχουν επίσης ανακοινώσει τους στόχους τους για την αποστολή ανθρώπων στον Άρη. Ωστόσο, ανεξάρτητα από το ποια ομάδα θα πάει πρώτα στον Άρη, κάθε άτομο κάθε ομάδας θα είναι καλά εκπαιδευμένο και θα έχει δοκιμαστεί αρκετές φορές τόσο σωματικά όσο και διανοητικά. Η ιατρός Jerri Nielsen η οποία έζησε στο σταθμό του νότιου πόλου στην Ανταρκτική δημοσιοποιεί το εξής: το να ζεις σε ακραίες συνθήκες απαιτεί ευέλικτη νοημοσύνη, όπου η ικανότητα γρήγορης προσαρμογής και η αντίδραση σε νέες καταστάσεις αποτελεί πολύτιμο πλεονέκτημα.

Το περιβάλλον στον κόκκινο πλανήτη είναι εχθρικό προς τον άνθρωπο, και όσο αφορά την προστασία, ο οικοτόπος πρέπει να είναι πιο δημιουργικά κατασκευαστικά ασφαλής για τον αυτόν. Οι κύριοι κίνδυνοι για την διαβίωση τους είναι η ηλιακή και κοσμική ακτινοβολία και η εξαιρετικά χαμηλή θερμοκρασία. Σύμφωνα με τον Stefen L. Petranek ο οποίος έχει συγγράψει το βιβλίο «Πως θα ζούμε στον Άρη», αναφέρει:



“ Στην Γη, ζούμε κάτω από ένα πολύ ψηλό στρώμα ατμόσφαιρας.. Στον Άρη, όπου η ατμοσφαιρική πίεση είναι μικρότερη από το ένα εκατοστό της γης, κανένας άνθρωπος δεν θα μπορούσε να ζήσει χωρίς στολή.” Αν και είναι πολύ δύσκολο να λυθούν τα προβλήματα αυτά, η επιστήμη και η τεχνολογία κατάφεραν να βρουν λύσεις μέσα από το πέρασμα των χρόνων, με διαφορετικούς τρόπους.

Η πρώτη επιλογή είναι το διαστημόπλοιο που μεταφέρει τους αστροναύτες και τους επιστήμονες να είναι και ο μελλοντικός βιότοπος τους στον πλανήτη. Όμως δεν μπορεί κανένας να εξασφαλίσει με σιγουριά πως το διαστημόπλοιο δεν θα υποστεί βλάβες από το μακρύ διάστημα ταξίδι στο διάστημα και την προσγείωση του στον πλανήτη.

Η δεύτερη επιλογή είναι αρχικά ο οικότοπος στον κόκκινο πλανήτη να κατασκευαστεί πριν την άφιξη των ανθρώπων χρησιμοποιώντας την τεχνολογία του 3D printing από εξειδικευμένα ρομπότ. Σε αυτή την περίπτωση τα υλικά κατασκευής της αποικίας θα βασίζονται στους πόρους του πλανήτη όπως για παράδειγμα έχει ερευνηθεί από μια ομάδα ερευνητών του Northwestern University οι οποίοι διατύπωσαν ένα τύπο είδους μπετόν για οικοδομή στον Άρη, του οποίου το κύριο υλικό βρίσκεται άφθονο στον κόκκινο πλανήτη: το χώμα. Γνωρίζοντας ότι ο Άρης θεωρήθηκε «πλούσιος σε θείο», αναπτύσσεται ένα νέο δομικό υλικό που αποτελείται από προσομοιωμένο αρειανό έδαφος και τετηγμένο θείο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή ενός ολόκληρου χωριού στον Άρη. Το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό αυτού του υλικού είναι ότι μπορεί να φτιαχτεί χωρίς την χρήση νερού και το υλικό αυτό είναι επίσης απολύτως ανακυκλώσιμο και ανθεκτικό στα οξέα και τα άλατα. Ακόμη, μπορεί να αντέξει πολύ χαμηλές θερμοκρασίες.

Η τρίτη επιλογή είναι ο συνδυασμός των δύο πρώτων επιλογών όπως για παράδειγμα έχει παρουσιαστεί από την μελέτη του Mars Ice House από Clouds AO/SEArch. (KN Tithi, Mars Habitation, 2017). Η πρόταση του Mars Ice House από Clouds AO/SEArch χρησιμοποιεί ως επίκεντρο την ιδέα του καταφύγιου, στο οποίο περιέχει τόσο ιδιωτικούς όσο και κοινόχρηστους εσωτερικούς χώρους. Μόλις τοποθετηθεί, η φουσκωτή μεμβράνη χρησιμοποιείται για να δημιουργήσει ένα διάμεσο περιβάλλον μεταξύ του εξωτερικού της κάψουλας και της ατμόσφαιρας του Άρη. Τα rovers θα εξαγάγουν τότε νερό από τον πάγο που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του Alba Mons και θα το εφαρμόσουν για να σχηματίσουν μια προστατευτική μεμβράνη στο εσωτερικό του φουσκωτού περιβάλλοντος. Αυτή η λύση θα δημιουργήσει επίσης

μια «αυλή» όπου οι αστροναύτες μπορούν να εισέλθουν χρησιμοποιώντας μόνο μια μάσκα οξυγόνου.

Η κατοίκηση στον Άρη είναι μια ιδέα που είναι δύσκολο να οριστεί. Ακόμη και στη Γη, η έννοια ποικίλλει από άτομο σε άτομο με διαφορετικό πολιτισμικό υπόβαθρο ή από διαφορετική γεωλογική θέση. Όπως δηλώνει ο Juhani Pallasmaa, “Η εμπειρία του σπιτιού είναι ουσιαστικά μια εμπειρία ζεστασιάς. Ο χώρος της ζεστασιάς γύρω από το τζάκι είναι ο χώρος της απόλυτης οικειότητας και άνεσης. Η αίσθηση της επιστροφής δεν είναι ποτέ ισχυρότερη από το να βλέπεις ένα φως στο παράθυρο ενός σπιτιού σε ένα χιονισμένο τοπίο το σούρουπο, η ανάμνηση του ζεστού εσωτερικού του, θερμαίνει απαλά τα παγωμένα άκρα. Το σπίτι και το δέρμα μετατρέπονται σε μια μοναδική αίσθηση». ο Pallasmaa γράφει από μια βορειοευρωπαϊκή αντίληψη για το σπίτι που είναι στενά συνδεδεμένη με τον πολιτισμό και το κλίμα . Η σύλληψη του σπιτιού με ένα άλλο κλίμα και πολιτισμό θα είναι ριζικά διαφορετική, αλλά σε κάθε περίπτωση οι εικόνες και οι σωματικές αισθήσεις θα υποστηρίξουν τη σωματική και ψυχολογική άνεση. Συγκεκριμένα, η αντίληψη για το σπίτι εξαρτάται κυρίως από την ψυχολογική ζώνη άνεσης, η οποία είναι ένας περίπλοκος συνδυασμός μνήμης και προσωπικής αφής. Όπως περιγράφει η ιατρός Jerri Nielsen στην αυτοβιογραφία της “ Σπίτι! - τι έννοια. Ήμουν σαράντα έξι χρονών και ζούσα στο σπίτι των γονιών μου, κοιμόμουν σε ένα υπνοδωμάτιο διακοσμημένο με τις κουρτίνες και τα ταπετσαρία που υπήρχαν από τα εφηβικά μου χρόνια. Έτσι, στη Γη μπορεί να υπάρξει η αναδημιουργία της εμφάνισης του σπιτιού με συγκεκριμένη διακόσμηση και αναδιάρθρωση των προσωπικών αντικειμένων του ανθρώπου σύμφωνα με τη δική του επιλογή, σε κάποιο βαθμό, ανεξάρτητα από το αν ζει σε μια ξένη χώρα ή σε ένα απομακρυσμένο μέρος όπως οι ερευνητικοί σταθμοί της Ανταρκτικής ή σε μια έρημο. Ωστόσο, είναι δύσκολο να αναδημιουργηθούν τα “συναισθήματα του σπιτιού”. Αυτό τα ξεχωριστά «αισθήματα του σπιτιού» αντιπροσωπεύουν μια πολύ προσωπική ψυχολογική κατάσταση του ατόμου, που περιέχει όχι μόνο τη φυσική ύπαρξη ενός σπιτιού αλλά και όλα τα περιβάλλοντα όπου το σπίτι υπάρχει μαζί με τον πολύπλοκο ιστό του περασμένου χρόνου. Κατά συνέπεια, η έννοια του σπιτιού για κάθε άτομο έχει μια μοναδική φυσική και ψυχολογική ύπαρξη που είναι άυλη ακόμη και εδώ στη Γη.

Αν και η δημιουργία ενός μικρού δωματίου για τον άνθρωπο στον κόκκινο πλανήτη θεωρείται πολυτέλεια και τα πολιτιστικά υπόβαθρα των ανθρώπων θα διαφέρουν όπως και η έννοια της οικίας, η ανάλυση και οι μελέτες που έχουν γίνει και σύμφωνα

με ότι έχει αναφερθεί ο σκοπός της κατοίκησης είναι πιο εφικτός από ποτέ. Η εκπαίδευση των αστροναυτών και η επιλογή τους, είναι όσο πιο προσεγμένη γίνεται ούτως ώστε να υπάρξουν και ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Συμπεράσματα

Η ανάλυση των εννοιών του χώρου, τόπου, αισθήσεις, οικείο και ανοικείο γίνονται με σκοπό να κατανοηθούν για να δημιουργηθούν στα ακραία περιβάλλοντα συμβάλλοντας στην επιβίωση του ανθρώπου. Εφόσον αυτά έχουν πάρει μια μορφή σημασίας τότε θα καταφέρουν να επιδράσουν πάνω στον άνθρωπο για να αποτρέψουν την ένδειξη κάποιας ψυχολογικής και κοινωνικής διαταραχής. Όλα θα αποτελούν μια ισχυρή δομή λειτουργίας για την επιβίωση του ανθρώπινου είδους είτε είναι σε μέρη όπως η Βόρειος Πόλος είτε θα βρίσκεται σε ένα ξένο πλανήτη όπως ο Άρης. Η ανάλυση των παραγόντων δεν σταματάει μόνο σε αυτά που έχουν αναφερθεί αλλά όσο ερευνώνται οι ανάγκες του ανθρώπου τόσο θα ανακαλύπτονται νέες πτυχές.

Έπειτα με την ανάλυση των κριτηρίων που μπορεί να πληροί ένα ανάλογο που περιλαμβάνει όχι μόνο τις ανάγκες του ανθρώπου αλλά και τις ανάγκες που προκύπτουν από το εξωτερικό περιβάλλον, και γενικά η αντίληψη του χώρου θα συμβάλλει στην εναρμόνιση της αποστολής. Όσο πιο πολλά γνωρίζει ο άνθρωπος για τον χώρο που κατοικεί τόσο πιο εύκολο θα είναι να συμβιώσει σε αυτό είτε είναι μικρής διάρκειας αποστολής είτε μόνιμης.

Ωστόσο, σκοπός δεν είναι απλά να επιβιώσει αλλά να έχει μια εύκολη προσαρμογή χωρίς ανεπάντεχες καταστάσεις γιατί όπως αναφέρθηκε στο πρώτο κεφάλαιο, ο άνθρωπος νιώθει φόβο ή κάποια ανησυχία σε κάτι που του είναι άγνωστο. Κατά συνέπεια, εξωτερικοί παράγοντες όπως τα φυτά, οι μυρωδιές, οι γεύσεις θα δημιουργήσουν ένα ερέθισμα πλησίον σε αυτό που νιώθει στη Γη προκειμένου να ωθήσει την επιτυχία της αποστολής. Για αυτό και είναι σημαντικό να αντιληφθεί κανείς πόσο σημαντικές είναι οι αισθήσεις σε μια τέτοια αποστολή.

Εν συνέχεια, η ουσία της μελλοντικής αποστολής στον πλανήτη Άρη είναι ο αποικισμός του. Οπότε η ανάπτυξη μιας νέας λειτουργικής κοινότητας και κοινωνίας αποτελεί το επόμενο βήμα για την επιτυχία. Αν και εννοείται πως θα είναι ένα τεχνητό περιβάλλον κατοίκησης, η ποιότητα και η άνεση του πολιτισμού θα λειτουργήσει ως πυρήνας μετασχηματισμού του φυσικού περιβάλλοντος.

Συμπερασματικά, αν και ο άνθρωπος έχει μια μεγάλη ιστορία επιβίωσης και μπορεί

να ανταπεξέλθει σε οποιανδήποτε συνθήκη διαβίωσης όπως έκανε τόσα χρόνια είτε βρισκόταν σε μια έρημο είτε σε πολικές περιοχές, η αποστολή του στον κόκκινο πλανήτη θα είναι φαντασμαγορική και σίγουρα θα είναι μια νέα επιτυχία για την ανθρωπότητα. Σε μία από τις πιο σημαντικές επιδιώξεις της σύγχρονης ιστορίας, οι άνθρωποι θα πρέπει να συνειδητοποιήσουν τα αμοιβαία δεσμά που έχουν μεταξύ τους με τα οποία θα μπορέσουν να αποικίσουν με επιτυχία σε ένα ξένο πλανήτη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Λέφας Πάυλος, «Αρχιτεκτονική και Κατοίκηση», Από τον Heidegger στον Koolhaas, Marc Augé, Για μια Ανθρωπολογία των Σύγχρονων Κόσμων, (μτφρ. Σαραφίδου Δέσποινα), εκδ. Αλεξάνδρεια, Αθήνα, 1999.

Norberg Schulz Cristian, «Genius Loci: Το πνεύμα του τόπου», Για μια φαινομενολογία της Αρχιτεκτονικής, (μτφ. Μίλτος Φραγκόπουλος), Πανεπιστημιακές εκδ. ΕΜΠ, Αθήνα, 2009.

Heidegger Martin, Κτίζειν, Κατοικείν, Σκέπτεσθαι, (Μτφ. Γιάννης Ξηροπαϊδης), εκδ. Πλέθρον, Αθήνα, 2008.

Christian Norberg-Schulz, Existence, Space and Architecture, STUDIO Vista, Λονδίνο, 1971.

Σταύρος Σταυρίδης, «Η Συμβολική σχέση με το χώρο», Πώς οι κοινωνικές αξίες διαμορφώνουν και ερμηνεύουν το χώρο, εκδ. Κάλβος, Αθήνα, 1990.

Bernard Rudofsky, «Architecture Without Architects: A Short Introduction to Non-Pedigreed Architecture», Museum of Modern Art, N.Y. 1964

Χριστοδούλου Χ. Τομασίδη, Εισαγωγή στην Ψυχολογία, εκδ. Δίπτυχο, Αθήνα 1982

Sigmund Freud, «Das Unheimliche» (The “uncanny”), (μτφ. Έμη Βαϊκούση), εκδ. Πλέθρον, Αθήνα, 2009

Kanas N., Manzey D, “Space Psychology and Psychiatry”, Springer Science+Business Media B.V, 2008

ΑΡΘΡΑ

Christy Collis & Quentin Stevens, «Cold colonies: Antarctic spatialities at Mawson and McMurdo stations», Cultural Geographies, April, 2007

Dr. B. Imhof, J. Nelson, H. K. Madakashira, Prof. A. Aabloo, Dr. P. Weiss, D. Ševčík, «SHEE – a Self-deployable Habitat for Extreme Environments Exploitation and les-

sons learnt from testing», 46th International Conference on Environmental Systems, Austria, 2016

Dr. I. L. Schlacht, Ms. O. Punch, Prof. B. Foing, Dr. A. Kolodziejczyk, Dr. A. Cowley, Prof. G. Ceppi, «DESIGN FOR THE FUTURE: FLEXHAB PROJECT, THE FUTURE LUNAR EXPLORATION HABITAT; M.A.R.S.; AND EXOHAB», 67rd International Astronautical Congress, 2016

Dr. I. L. Schlacht, Prof. B. Foing, Prof. O. Bannova, M.Sc. F. Blok.. A.M. Kolodziejczyk, «Space Analog Survey: Review of Existing and New Proposal of Space Habitats with Earth Applications», 46th International Conference on Environmental Systems, Austria, 2016

Dr. I. L. Schlacht, etc.. «EDEN ISS: HUMAN FACTORS AND SUSTAINABILITY FOR SPACE AND EARTH ANALOGUE», 67rd International Astronautical Congress

Schlacht I.L, Ayako Ono, Scott Bates, Regina Peldszus, Melchiorre Masali, Matthias Roetting, Franca Ligabue Stricker, Artemis Westenberg, Carol Stoker, IAC-10.E5.1.1, “Mars Habitability Project at MDRS Sensory Experience and Creative Performance for Manned Planetary Exploration”, Berlin 2010

Gabriel G. De la Torre, 2014, “Cognitive Neuroscience in Space”, 4, 281-294; doi:10.3390/life4030281

Laurie J. Abadie, Charles W. Lloyd, Mark J. Shelhamer, “Gravity, Who Needs It?”, NASA Human Research Program, 2015. Ανακτήθηκε από: www.nasa.gov/content/gravity-who-needs-it

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Ιωάννα-Στεφανία Μπογιατζοπούλου, «ατόπια», Ερευνητική Εργασία, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 2017

KN Tithi, “Mars habitation – desing for extreme condition”, thesis paper, 2017.

Χριστίνα Μπαλμενάκη, «Η μετάβαση στο διαστημικό πολιτισμό. Τα χαρακτηριστικά

μιας κοινότητας στον Άρη».Ερευνητική Εργασία, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 2017

Σαραντοπούλου Χριστίνα, «Άνθρωπος- Χώρος, Ερμηνεύοντας την διαδικασία αντίληψης και την επιρροή της στην χωρική συμπεριφορά», Ερευνητική Εργασία, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 2015,

ΟΠΤΙΚΟΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

The Martian, Movie, 2015

Mars, Documentary, Series, National Geographic, 2016

Sunshine, Movie, 2017

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1,2: <https://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery>

Εικόνα 3: <https://www.amazon.com/Classics-Uncanny-Penguin-Sigmund-Paper-back/dp/B011DBLMVO>

Εικόνα 4: SHEE plan, credit: SHEE Consortium, visualization: LIQUIFER Systems Group, 2014

Εικόνα 5: Moon Inflatable Habitat in Antarctica © NASA 2008

Εικόνα 6: https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2010/06/Crew_enjoying_breakfast

Εικόνα 7: Mars Habitability Sensory experiences: smells, colors, sounds and plants. MDRS. © I. L .Schlacht 2010

Εικόνα 8: The HI-SEAS faux Mars base on the Mauna Loa volcano in Hawaii.

Εικόνα 9, 10: <https://eden-iss.net/index.php/category/gallery/>

Εικόνα 11, 12: “Mars Habitability Project at MDRS Sensory Experience and Creative Performance for Manned Planetary Exploration”, pdf, 2010

Εικόνα 13: <https://www.usap.gov/videoclipsandmaps/mcmwebcam.cfm>

Εικόνα 14: Gabriel G. De la Torre, 2014, “Cognitive Neuroscience in Space”

Εικόνα 15,16: DESIGN FOR THE FUTURE: FLEXHAB PROJECT, THE FUTURE LUNAR EXPLORATION HABITAT; M.A.R.S.; AND EXOHAB.

Εικόνα 17: video game photo, 2018

Εικόνα 18: Προσωπικό αρχείο.

Εικόνα 19: <https://en.wikipedia.org/wiki/Martian>

Εικόνα 20: <https://www.jpl.nasa.gov>

Εικόνα 21: <http://www.marsicehouse.com/habitat/bd2dg1rmtu736qy2wc9jb-jp9ozr40e>