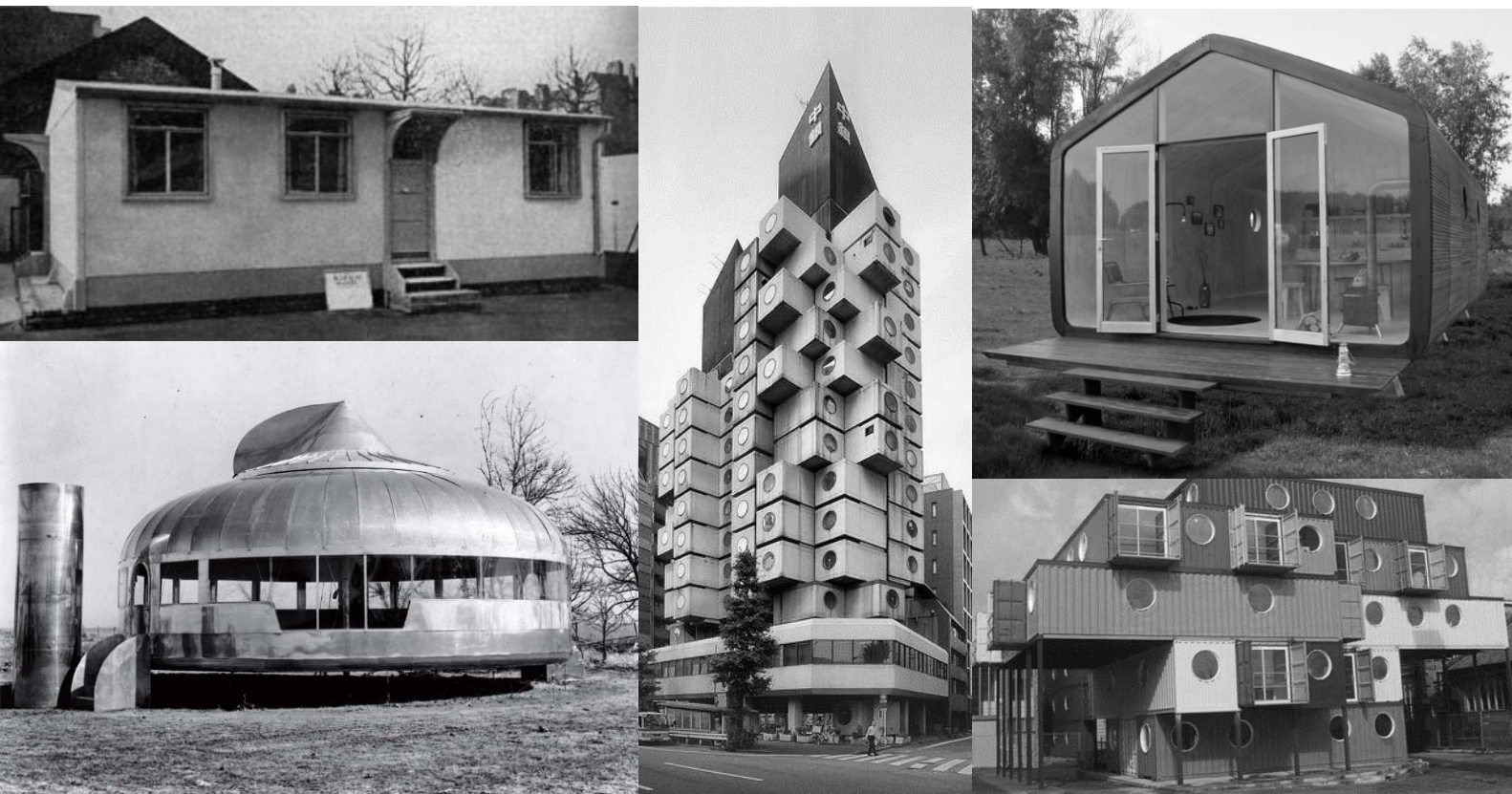


ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2021-22

**ΤΟ ΟΡΑΜΑ ΤΩΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΤΟΥ 20^{ου} ΑΙΩΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΜΑΖΙΚΗΣ
ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΚΑΙ ΠΩΣ ΕΞΕΛΙΧΘΗΚΕ/ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΘΗΚΕ ΣΤΟ ΠΕΡΑΣΜΑ ΤΟΥ ΑΙΩΝΑ**



ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ_ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΚΑΡΤΣΩΝΑΚΗ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ_ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΒΑΖΑΚΑΣ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	8
Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΟΙ ΑΠΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΔΟΜΗΣΗΣ	8
1.1. Ιστορικό πλαίσιο: βιομηχανική επανάσταση – βιομηχανική παραγωγή – μαζική παραγωγή – φορντισμός.....	8
1.2. Η εκβιομηχάνιση τη αρχιτεκτονικής – νέα υλικά και τεχνολογίες – βιομηχανική – προκατασκευασμένη κατοικία.....	10
1.3. Πρώτα παραδείγματα τυποποίησης και προκατασκευής κατοικιών	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	19
ΤΟ ΜΟΝΤΕΡΝΟ ΚΙΝΗΜΑ ΚΑΙ Η ΜΑΖΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	19
2.1. Ιστορικό πλαίσιο.....	19
2.2. Η εξέλιξη της προκατασκευασμένης, βιομηχανικής κατοικίας στο πλαίσιο της μοντέρνας αρχιτεκτονικής κατά τον 20 ^ο αιώνα	20
2.3. Μεταπολεμική περίοδος	31
2.4. Αποτίμηση.....	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	39
Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΤΟΝ 20 ^ο ΑΙΩΝΑ ΕΚΤΟΣ ΤΗΣ ΠΟΡΕΙΑΣ ΤΗΣ ΜΟΝΤΕΡΝΑΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ	39
3.1. Η διάδοση της προκατασκευασμένης κατοικίας	39
3.2. Οι λόγοι ανάπτυξης του «προκατ» χωρίς τη συμβολή αρχιτεκτόνων	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	45
Η ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΗΜΕΡΑ	45
4.1. Λόγοι αναβίωσης της προκατασκευής στο αρχιτεκτονικό έργο....	45
4.2. Σύγχρονα παραδείγματα και τάσεις στην προκατασκευασμένη κατοικία	48
Συμπεράσματα	59

Εικόνα 1: Crystal Palace - 1851. Πηγή: https://www.architonic.com/it/story/materials-council-so-transparent-london-s-iconic-crystal-palace-reloaded-part-i/7000931	11
Εικόνα 2: To Manning Portable Cottage. Πηγή: http://quonset-hut.blogspot.com/2012/12/the-manning-portable-colonial-cottage.html	13
Εικόνα 3: Balloon Frame. Πηγή: https://www.researchgate.net/figure/Balloon-frame-a-perspective-and-b-elevation-drawings-from-a-GE-	14
Εικόνα 4: Κατοικία και αποθήκη κατασκευασμένες από κυματοειδή λαμαρίνα στην Αγγλία για αποστολή στην Καλιφόρνια, 1849. Πηγή: http://instanthouse.blogspot.com/2011/09/prefabs-before-industrialization.html	16
Εικόνα 5: Παραδείγματα έτοιμων προκατασκευασμένων κατοικιών από τον κατάλογο της εταιρίας Sears κατά την περίοδο 1908-1914. Πηγή: http://www.searsarchives.com/homes/1908-1914.htm	17
Εικόνα 6: Σχέδια του Packaged House, Πηγή: https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/(ASCE)AE.1943-5568.0000078	20
Εικόνα 7: Dom-Ino House, Πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/Dom-Ino_House	22
Εικόνα 8: Η κατοικία Citrohan, προοπτική απεικόνιση και κατόψεις ορόφων. Πηγή: wikiarchitectura.com	23
Εικόνα 9: Μακέτα του Maison Citrohan που παρουσίασε ο LeCorbusier το 1920. Πηγή: archdaily.com	24
Εικόνα 10: Πολυκατοικία της Μασσαλίας: σκαρίφημα της δομής του σκελετού plug-in. Πηγή: archdaily.com	266
Εικόνα 11: Πολυκατοικία της Μασσαλίας: Κάτοψη και τομή των μονάδων - κατοικιών. Πηγή: wikiarchitectura.com	26
Εικόνα 12: Jacobs House, κάτοψη στην οποία διακρίνεται η εισαγωγή του σχεδιαστικού κανάβου. Πηγή: https://www.artandarchitecture-sf.com/the-jacobs-i-house.html	28
Εικόνα 13: Κύρια όψη της κατοικίας Jacobs. Πηγή: https://en.wikiarquitectura.com/building/herbert-jacobs-house-1/	28
Εικόνα 14: Dymaxion Bathroom. Πηγή: https://www.archdaily.com/401528/ad-classics-the-dymaxion-house-buckminster-fuller	30
Εικόνα 15: Dymaxion house. Πηγή: https://www.archdaily.com/401528/ad-classics-the-dymaxion-house-buckminster-fuller	30
Εικόνα 16: Προκατασκευασμένη κατοικία - κάψουλα, Archigram. Πηγή: https://www.dezeen.com/2020/05/12/archigram-plug-in-city-peter-cook-dennis-crompton-video-interview-vdf/	32
Εικόνα 17: Διάγραμμα της plug-in city	32
Εικόνα 18: Richard Rogers, Zip-Up House 1968. Πηγή: https://alchetron.com/Zip-Up-House	33
Εικόνα 19: Παράδειγμα σύθεσης πολλών μονάδων Zip-Up για τη δημιουργία κτιριακού συγκροτήματος. Πηγή: https://alchetron.com/Zip-Up-House	33
Εικόνα 20: Τοποθέτηση των οικιστικών μονάδων στον σκελετό του κτιρίου. Πηγή: https://en.wikiarquitectura.com/building/nagakin-capsule-tower/	34

Εικόνα 21: Οριζόντια τομή του κτηρίου	
Πηγή: https://coppersection.files.wordpress.com/2014/02/nakagin-capsule..	34
Εικόνα 22: Αξονομετρικό εσωτερικού και συναρμολόγησης, κατόψη του κτηρίου	
Πηγή: https://coppersection.files.wordpress.com/2014/02/nakagin-capsule.....	34
Εικόνα 23: Διάγραμμα κατοικίας με σύνθεση των δομικών μονάδων.	
Πηγή: https://www.archdaily.com/404803/ad-classics-habitat-67-moshe-safdie.....	35
Εικόνα 24: Habitat 87.	
Πηγή: https://www.archdaily.com/404803/ad-classics-habitat-67-moshe-safdie.....	36
Εικόνα 25: Η μεταφορά των προκατασκευασμένων μονάδων στο οικόπεδο.	
Πηγή: https://www.archdaily.com/404803/ad-classics-habitat-67-moshe-safdie.....	35
Εικόνα 26: Η κατασκευή και τοποθέτηση προκατασκευασμένης κατοικίας AIROH στο Ηνωμένο Βασίλειο.	
Πηγή: https://www.prefabmuseum.uk/content/history/history.....	41
Εικόνα 27: Mobile home Park τριών επιπέδων στη Μινεσότα των Η.Π.Α. 1971.	
Πηγή: https://weburbanist.com/2015/12/08/social-climbers-7-vertical-trailer-parks-for-mobile-urbanites/.....	43
Εικόνα 28: Διάγραμμα κατασκευής του συστήματος κατοικίας Wikkellhouse.	
Πηγή: https://www.archdaily.com/889151/modular-eco-housing-pushing-boundaries-with-cardboard.....	48
Εικόνα 29: Η κατοικία Wikkellhouse.	
Πηγή: https://www.archdaily.com/889151/modular-eco-housing-pushing-boundaries-with-cardboard.....	49
Εικόνα 30: Container City 2	
Πηγή: https://en.wikiarquitectura.com/container-city-1-2.....	51
Εικόνα 31: Container City 2	
Πηγή: https://en.wikiarquitectura.com/container-city-1-2.....	51
Εικόνα 32: Hex House, Architects for Society.	
Πηγή: https://www.dezeen.com/2016/04/14/architects-for-society-low-cost-hexagonal-shelter-housing-refugees-crisis-humanitarian-architecture/.....	52
Εικόνα 33: Hex House, διάγραμμα κατασκευής μονάδας.	
Πηγή: https://www.dezeen.com/2016/04/14/architects-for-society-low-cost-hexagonal-shelter-housing-refugees-crisis-humanitarian-architecture/.....	52
Εικόνα 34: HexHouse, κάτοψη μονάδας.	
Πηγή: https://www.dezeen.com/2016/04/14/architects-for-society-low-cost-hexagonal-shelter-housing-refugees-crisis-humanitarian-architecture/.....	52
Εικόνα 35: Διάγραμμα που παρουσιάζει τον τρόπο κατασκευής του Wiki-House από τον χρήστη.	
Πηγή: https://www.zdnet.com/article/wikihouse-an-open-source-home-design-and-build-kit/.....	53
Εικόνα 36: Το Wiki-House 4.0 (2014).	
Πηγή: https://www.archdaily.com/550093/wikihouse-unveils-world-s-first-two-storey-open-source-house-at-london-design-festival?ad_medium=gallery.....	56
Εικόνα 37: Κατασκευή του Wiki-House 4.0 (2014).	
Πηγή: https://www.archdaily.com/550093/wikihouse-unveils-world-s-first-two-storey-open-source-house-at-london-design-festival?ad_medium=gallery.....	56

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η βιομηχανική επανάσταση, η οποία έλαβε χώρα από το β' μισό του 18^{ου} αιώνα και κορυφώθηκε κατά τη διάρκεια του 19^{ου} αιώνα είχε καθοριστικές συνέπειες σε κοινωνικό, οικονομικό και πολιτιστικό επίπεδο. Οι τεχνολογικές εξελίξεις που σημειώθηκαν κατά την περίοδο αυτή είχαν ως άμεσο αποτέλεσμα την αύξηση της παραγωγής και τη μείωση του κόστους. Στο πλαίσιο των εξελίξεων αυτών, η μαζική παραγωγή, ως όρος, εμφανίστηκε στα μέσα του 1920 και συνδέθηκε άρρηκτα με τον Henry Ford. Διαδραμάτισε σημαντικό ρόλο στην ιστορία της τεχνολογίας παραγωγής αλλά και στη διαμόρφωση ολόκληρου του Δυτικού πολιτισμού. Επηρέασε όλες τις τέχνες- τη μουσική, τη λογοτεχνία, το θέατρο, τη γλυπτική, τη ζωγραφική, την αρχιτεκτονική και το design- και είχε καθοριστικές συνέπειες στο σχεδιασμό τόσο σε αισθητικό επίπεδο όσο και ως τεχνολογική πραγματικότητα.

Η βιομηχανική επανάσταση και η μαζική παραγωγή είχαν ως αποτέλεσμα και την εκβιομηχάνιση της αρχιτεκτονικής και του δομικού έργου, κάτι που κατέστη δυνατό μέσα από τις τεχνολογικές εξελίξεις και την ανάπτυξη νέων υλικών. Στο πλαίσιο αυτό εντάσσεται και η παραγωγή της λεγόμενης «βιομηχανικής κατοικίας». Τα βασικά χαρακτηριστικά της βιομηχανικής κατοικίας, δηλαδή της κατοικίας η οποία κατασκευάζεται με βάση τις μεθόδους της βιομηχανικής παραγωγής (σε αντιδιαστολή με την παραδοσιακά κατασκευασμένη κατοικία) είναι τα εξής: Πρώτον, η κατασκευή της πραγματοποιείται off-site βάσει της συναρμολόγησης προκατασκευασμένων μερών και, δεύτερον, ο σχεδιασμός της δεν είναι πρωτότυπος αλλά βασίζεται στην τυποποίηση και στην επαναληπτική παραγωγή¹. Με άλλα λόγια, ο όρος «προκατασκευασμένη κατοικία» συνδυάζει την βιομηχανική κατασκευή με τη λογική της μαζικής παραγωγής².

Αν και οι πρώτες εφαρμογές της μεθόδου της προκατασκευής εντοπίζονται νωρίτερα – πριν την έλευση της βιομηχανικής επανάστασης - με την έλευση του 20^{ου} αιώνα και της λεγόμενης β' βιομηχανικής επανάστασης, η μαζική παραγωγή και η προκατασκευή αποτέλεσαν κυρίαρχα ζητήματα που απασχόλησαν την αρχιτεκτονική και σχετίστηκαν στενά με την παραγωγή της κατοικίας. Οι έννοιες της προκατασκευής και της επαναληπτικής τυποποίησης υιοθετήθηκαν ευρέως από τους αρχιτέκτονες του μοντέρνου κινήματος, με σκοπό να φέρουν την αρχιτεκτονική πιο κοντά στις μάζες και να επιλύσουν το λεγόμενο «πρόβλημα της κατοικίας».³

¹Urban, Florian. *Tower and slab: histories of global mass housing*. Routledge, 2013: 8-10

²Aitchison, Mathew, and John Macarthur. "Prefabricated housing in architectural culture." R. E. Smith, & J. D. Quale (Eds.), *Offsite architecture: Constructing the future*, Routledge, 2017: 77

³Γιακουμακάτος, Ανδρέας. «Ιδέες της κατοίκησης στον 20ο αιώνα.» Στο: Μ. Κιούρτη (επιμ.), *Επανακατοικήσεις*, Αθήνα: Εκδόσεις Ποταμός, 2017, σ.29-30

Ειδικότερα, σε αισθητικό επίπεδο η τυποποίηση που απαιτεί η μαζική παραγωγή, έγινε αποδεκτή από τους Μοντερνιστές καθώς συνεπάγονταν σύστημα και ορθολογισμό σε μία περίοδο έντονων αλλαγών. Η τυποποίηση πρόσφερε επίσης μία εναλλακτική στον μέχρι τότε ιστορισμό τον οποίο οι αρχιτέκτονες του Μοντέρνου απέρριπταν. Θα μπορούσε ακόμη να προσφέρει μία αυθεντική έκφραση τεχνολογικής φύσεως της σύγχρονης ζωής καθώς και μία αρμονία που μέχρι τότε η βιομηχανία θεωρούνταν ότι είχε καταστρέψει. Ακόμη, οι τυπικές αξίες που προέκυψαν από τις απαιτήσεις της μαζικής παραγωγής θεωρήθηκαν ότι ευνοούν το αφηρημένο και κατά συνέπεια το καθολικό, εξυπηρετώντας τον διεθνισμό του Μοντερνισμού. Τέλος, οι απαιτήσεις της βιομηχανικής παραγωγής και λειτουργίας θα μπορούσαν να βελτιώσουν και να απλοποιήσουν μορφές με τρόπο ανάλογο της βιολογικής εξέλιξης. Οι μορφές που ήταν τόσο εκλεπτυσμένες, θα μπορούσαν να αποτελέσουν τύπους ή ακόμη και πρότυπα σχεδιασμού.⁴

Ένας από τους σημαντικότερους αρχιτέκτονες που ασχολήθηκε με το ζήτημα της μαζικά παραγόμενης κατοικίας στις αρχές του 20^{ου} αιώνα είναι ο LeCorbusier. Στο βιβλίο *Towards a New Architecture*, αναφέρει χαρακτηριστικά ότι έχει ξεκινήσει μία νέα εποχή και ότι η βιομηχανία έχει επιφέρει ριζικές αλλαγές. Θίγει το θέμα της κατοικίας ως πρόβλημα της εποχής και θεωρεί ότι για να επιλυθεί, θα πρέπει να αναθεωρηθούν οι μέχρι τότε αντιλήψεις και να δημιουργηθεί το πνεύμα της μαζικής παραγωγής. Αν αυτό επιτευχθεί, υποστηρίζει, θα υπάρξει και η 'Κατοικία- Μηχανή'-μαζικά παραγόμενη κατοικία. Το ζήτημα της κατοικίας θα απασχολήσει και άλλους αρχιτέκτονες, ευρωπαίους και μη, στην πορεία του 20^{ου} αιώνα όπως τον Gropius, τον Washman, τον Buckminster Fuller κ.α. οι οποίοι θα δώσουν διάφορες λύσεις ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν.

Όμως, παρά το γεγονός ότι στόχευαν στη μαζική παραγωγή, καμία από τις προτάσεις τους δεν κατάφερε να παραχθεί μαζικά. Παράλληλα όμως με την εξέλιξη της μοντέρνας αρχιτεκτονικής, η προκατασκευή ως μέθοδος δόμησης κατοικίας φαίνεται να διαδόθηκε ευρέως στον δυτικό κόσμο κατά την διάρκεια του 20^{ου} αιώνα χωρίς την συμμετοχή των αρχιτεκτόνων ως μία γρήγορη και χαμηλού κόστους επιλογή στην δημιουργία κατοικίας.⁵

Η έλευση του 21^{ου} αιώνα και οι νέες συνθήκες που επικρατούν σήμερα, τόσο σε κοινωνικό όσο και σε τεχνολογικό επίπεδο, επαναφέρει στο προσκήνιο της αρχιτεκτονικής συζήτησης την μέθοδο της προκατασκευής.

⁴Ray Batchelor, Henry Ford, Mass Production, Modernism & Design, Manchester University Press, 1994

⁵Davies, Colin. *The prefabricated Home*, Reaktion Books, 2005.

Με βάση όσα αναπτύχθηκαν παραπάνω, η παρούσα ερευνητική εργασία επιχειρεί να διερευνήσει το όραμα των αρχιτεκτόνων για την μαζική παραγωγή κατοικίας και το πώς αυτό εξελίσσεται στη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα. Σκοπός της εργασίας είναι να ερμηνεύσει σε ευρύτερο επίπεδο τους λόγους για τους οποίους οι αρχιτέκτονες του 20^{ου} αιώνα θέλησαν να σχεδιάσουν μαζικά παραγόμενες κατοικίες καθώς και ποιες ήταν οι αιτίες που οι προτάσεις τους απέτυχαν. Παράλληλα, η εργασία διερευνεί την εξέλιξη της προκατασκευασμένης κατοικίας εκτός της αρχιτεκτονικής ιστορίας και πρακτικής καθώς και τους λόγους που σήμερα παραμένει επίκαιρη.

Η ερευνητική μέθοδος θα είναι ιστορική και συγκριτική και βασίζεται στα εξής ερωτήματα:

- Ιστορικό πλαίσιο
- Ποιοι είναι οι λόγοι που οι αρχιτέκτονες του 20^{ου} αιώνα επηρεάζονται από την μαζική παραγωγή;
- Ποιοι ήταν οι λόγοι για τους οποίους οι αρχιτέκτονες απέτυχαν να σχεδιάσουν κατοικίες με προδιαγραφές τέτοιες ώστε να παραχθούν μαζικά;
- Γιατί αντίθετα παράγονται μαζικά, κατοικίες που δεν έχουν σχεδιαστεί από αρχιτέκτονες;
- Ποιος ο ρόλος της προκατασκευής σήμερα στην αρχιτεκτονική;

Η εργασία χωρίζεται σε τέσσερις επιμέρους ενότητες. Η πρώτη ενότητα διερευνεί τις εξελίξεις της βιομηχανικής επανάστασης και της συνεπαγόμενης ανάπτυξης της μαζικής παραγωγής καθώς και την εκβιομηχάνιση της αρχιτεκτονικής μέσα από την παραγωγή της βιομηχανικής, προκατασκευασμένης κατοικίας. Στο δεύτερο κεφάλαιο εξετάζεται η έννοια της μαζικής παραγωγής κατοικίας υπό το πρίσμα της μοντέρνας αρχιτεκτονικής. Συγκεκριμένα, εξετάζεται το ιστορικό πλαίσιο που συνεβαλε στην υιοθέτηση των ραχών της βιομηχανικής παραγωγής από την μοντέρνα αρχιτεκτονική, οι βασικότερες ιδέες και προτάσεις που αναπτύχθηκαν από τους αρχιτέκτονες του 20^{ου} αιώνα αναφορικά με την τυποποιημένη, προτυποποιημένη και προκατασκευασμένη κατοικία, ενώ γίνεται μία προσπάθεια αποτίμησης του έργου τους και των λόγων που οδήγησαν στην μη ευρεία υλοποίησή του. Το τρίτο κεφάλαιο διερευνεί την παράλληλη διάδοση της προκατασκευής ως κατασκευαστικής μεθόδου εκτός της ιστορίας του μοντερνισμού, ενώ το τέταρτο κεφάλαιο εξετάζει τις νέες συνθήκες που καθιστούν σήμερα επίκαιρη την εφαρμογή των μεθόδων προκατασκευής στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΟΙ ΑΠΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΔΟΜΗΣΗΣ

1.1. Ιστορικό πλαίσιο: βιομηχανική επανάσταση – βιομηχανική παραγωγή – μαζική παραγωγή – φορντισμός

Η βιομηχανική επανάσταση, η οποία ξεκίνησε από τη Βρετανία στα τέλη του 18^{ου} αιώνα και στη συνέχεια, μέχρι τα μέσα του 19^{ου} αιώνα, εξαπλώθηκε στις Η.Π.Α., τη Γαλλία αλλά και σε ολόκληρο τον δυτικό κόσμο, αποτελεί μία περίοδο σημαντικών μεταβολών σε ποικίλους τομείς, η οποία σηματοδεύτηκε από σημαντικές τεχνολογικές αλλά παράλληλα και οικονομικές αλλά και κοινωνικές εξελίξεις. Η βιομηχανική επανάσταση σηματοδοτεί την μετάβαση από την αγροτική οικονομία και την οικονομία των βιοτεχνιών, σε ένα νέο οικονομικό αλλά και κοινωνικό σύστημα που βασίστηκε στην εκβιομηχάνιση. Κατά την περίοδο αυτή πραγματοποιούνται καθοριστικές μεταβολές που σχετίζονται με την εργασία, καθώς η ως τότε επικρατούσα χειρωνακτική εργασία αντικαθίσταται από την εργασία με τη χρήση μηχανών, αυξάνοντας με τον τρόπο αυτό την παραγωγή αγαθών και προϊόντων. Αποτέλεσμα της βιομηχανικής επανάστασης υπήρξε η ραγδαία ανάπτυξη της βιομηχανικής παραγωγής, η οποία βασίστηκε στα νέα τεχνικά μέσα (μηχανές), ενώ σε βασικό τόπο παραγωγής αναδεικνύεται πλέον το εργοστάσιο. Παράλληλα, η βιομηχανική επανάσταση είχε ως αποτέλεσμα την ραγδαία ανάπτυξη των πόλεων, οι οποίες και αποτελούν το νέο πυρήνα συγκέντρωσης του εργατικού δυναμικού.⁶

Κατά την πρώτη αυτή φάση της βιομηχανικής επανάστασης βασικά τεχνολογικά επιτεύγματα αποτέλεσαν η εφεύρεση και η ανάπτυξη της τεχνολογίας της ατμομηχανής, καθώς και η εφαρμογή της τεχνολογίας αυτής σε ποικίλους τομείς, όπως η παραγωγή και οι μεταφορές. Σημαντική υπήρξε και η ανάπτυξη νέων υλικών και ιδιαίτερα η ευρεία χρήση του σιδήρου ως κατασκευαστικό υλικό. Παράλληλα, η ανάπτυξη του σιδηρόδρομου οδήγησε στη ραγδαία εξέλιξη των μεταφορών.

Από τα μέσα του 19^{ου} αιώνα ξεκίνησε η δεύτερη φάση της βιομηχανικής επανάστασης, η οποία και κορυφώθηκε κατά τις αρχές του 20^{ου} αιώνα. Η δεύτερη αυτή βιομηχανική επανάσταση, όπως συχνά ονομάζεται, συνεπάγεται ακόμη μεγαλύτερες τεχνολογικές εξελίξεις, οι οποίες συνδέονται κατά κύριο λόγο με τον ηλεκτρισμό αλλά και την αντικατάσταση του σιδήρου από τον ανθεκτικότερο χάλυβα, ενώ επιπλέον παρατηρείται η ακόμη μεγαλύτερη ανάπτυξη του μεταφορικού τομέα. Στο επίκεντρο

⁶Knaack, Ulrich, Sharon Chung-Klatte, and Reinhard Hasselbach. *Prefabricated systems: Principles of construction*. De Gruyter, 2011, σ. 15

των εξελίξεων βρέθηκαν αυτή τη φορά οι Η.Π.Α. αλλά και η Γερμανία. Παράλληλα, η αυτοκινητοβιομηχανία αναδεικνύεται σε μία από τις κυρίαρχες βιομηχανίες της εποχής, η ανάπτυξη της οποίας σηματοδοτεί όχι μόνο την περεταίρω εξέλιξη του τομέα των μεταφορών αλλά και την εξέλιξη των κατασκευαστικών υλικών και των μεθόδων παραγωγής.⁷

Πιο συγκεκριμένα, η ανάπτυξη της αυτοματοποιημένης γραμμής παραγωγής για τη συναρμολόγηση αυτοκινήτων (μοντέλο T) από τον αυτοκινητοβιομήχανο Henry Ford το 1913, στο πλαίσιο της προσπάθειας εξορθολογισμού της διαδικασίας της παραγωγής, είχε ως αποτέλεσμα την εμφάνιση της επαναστατικής, καινοτόμας πρακτικής της μαζικής παραγωγής. Η αυτοματοποιημένη γραμμή παραγωγής βασίστηκε στην εφαρμογή της θεωρίας του Frederick Winslow Taylor αναφορικά με τον επιστημονικό καταμερισμό της εργασίας καθώς και στην αξιοποίηση των ήδη υφιστάμενων τεχνολογιών.

Η μαζική παραγωγή, σε συνδυασμό με τη χρήση των νέων υλικών, συνεπάγονταν τη μείωση του χρόνου αλλά και του κόστους παραγωγής και άρα την αύξηση της παραγωγικότητας και τη μείωση της τιμής των προϊόντων. Βασική προϋπόθεση της μαζικής παραγωγής, πέρα από την συνεχή γραμμή παραγωγής, ήταν η τυποποίηση των προϊόντων. Μέσα στην επόμενη δεκαετία, το παράδειγμα του Henry Ford και η λογική της τυποποίησης και της μαζικής παραγωγής ακολουθήθηκε στην παραγωγή μεγάλου αριθμού καταναλωτικών προϊόντων και αγαθών, ενώ – όπως θα δούμε παρακάτω – επηρέασε τελικά και την παραγωγή του δομημένου περιβάλλοντος, τόσο σε επίπεδο κατασκευαστικό όσο και σε αισθητικό.⁸

Συνολικά, κατά τη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα, ο όρος «φορντισμός» διαδόθηκε ευρέως, ενσαρκώνοντας την έννοια της ανάπτυξης ενός νέου οικονομικού συστήματος το οποίο βασίστηκε στη μαζική παραγωγή και τη μαζική κατανάλωση καθώς και στον πλήρη καταμερισμό της εργασίας στους διάφορους τομείς της παραγωγής.

⁷Knaack, Ulrich, Sharon Chung-Klatte, and Reinhard Hasselbach, ο.π., σ. 15-16

⁸Gartman, David. From autos to architecture: Fordism and architectural aesthetics in the twentieth century. Chronicle Books, 2012, σ. 11-12, Knaack, Ulrich, Sharon Chung-Klatte, and Reinhard Hasselbach, ο.π., σ. 16

1.2. Η εκβιομηχάνηση τη αρχιτεκτονικής – νέα υλικά και τεχνολογίες – βιομηχανική – προκατασκευασμένη κατοικία

Οι εξελίξεις που έλαβαν χώρα στο πλαίσιο της πρώτης και της δεύτερης φάσης της βιομηχανικής επανάστασης επηρέασαν άρρηκτα τον χώρο της αρχιτεκτονικής και του δομημένου περιβάλλοντος. Η ανάπτυξη της βιομηχανικής παραγωγής είχε ως αποτέλεσμα την εμφάνιση νέων, καινοτόμων υλικών, καθώς και νέων κατασκευαστικών μεθόδων που μετέβαλαν την αρχιτεκτονική και τον κατασκευαστικό τομέα εν γένει, ενώ παράλληλα αποτέλεσαν το έναυσμα για καινοτόμες κατασκευές.

Ως αποτέλεσμα της ανάπτυξης της βιομηχανικής παραγωγής παρατηρείται, από τον 19^ο αιώνα κι έπειτα η σταδιακή εκβιομηχάνιση της δόμησης και της αρχιτεκτονικής. Η εκβιομηχάνιση της δόμησης συνεπάγεται σε μεγάλο βαθμό την εφαρμογή μεθόδων προκατασκευής, η οποία μπορεί να αφορά διάφορα μέρη ενός κτιρίου, όπως ο σκελετός, η στέγη, ή και τα στοιχεία πλήρωσης, ενώ η on-site εργασία μειώνεται πλέον στο ελάχιστο.⁹ Όπως σημειώνει ο Kelly Burnham, ο όρος «προκατασκευή» εφαρμόζεται ευρέως σε οποιαδήποτε κατασκευαστική μέθοδο διαφέρει από την παραδοσιακή κατασκευή, δηλαδή την κατασκευή on-site. Πιο συγκεκριμένα, με τον όρο «προκατασκευή» (prefabrication) προσδιορίζεται η off-site κατασκευή δομικών στοιχείων στο εργοστάσιο, τα οποία στη συνέχεια μεταφέρονται και συναρμολογούνται στο εκάστοτε οικόπεδο. Η προκατασκευή δομικών στοιχείων συνεπάγεται τη μέγιστη δυνατή τυποποίηση, καθώς και την αύξηση της βιομηχανικής παραγωγής των στοιχείων αυτών, έτσι ώστε να επιτευχθεί η μείωση του κόστους, η αύξηση της ταχύτητας παραγωγής και η βελτίωση της ποιότητάς τους.¹⁰

Η ανάπτυξη και η ευρεία διάδοση του σιδήρου ως δομικό υλικό κατά τον 19^ο αιώνα και η δυνατότητα που παρείχε να χυτευτεί σε καλούπια (χυτοσίδηρος -cast iron) υπήρξε καθοριστικής σημασίας για την μεγάλη ανάπτυξη της προκατασκευής. Ο χυτοσίδηρος παρείχε τη δυνατότητα της τυποποιημένης και επαναλαμβανόμενης κατασκευής επιμέρους δομικών στοιχείων, τα οποία μπορούσαν να κατασκευαστούν στο εργοστάσιο και έπειτα να μεταφερθούν στο εκάστοτε σημείο κατασκευής, ακόμα και σε μεγάλες αποστάσεις. Παράλληλα, με τη μέθοδο αυτή μειώθηκε σημαντικά ο απαιτούμενος χρόνος κατασκευής ενός αρχιτεκτονικού ή δομικού έργου.¹¹

Επιπλέον, ιδιαίτερα σημαντική για την εξέλιξη της προκατασκευής και της βιομηχανοποιημένης δόμησης υπήρξε η εφεύρεση της κυματοειδούς λαμαρίνας

⁹Aitchison, Mathew, and John Macarthur, ο.π., σ. 78-79

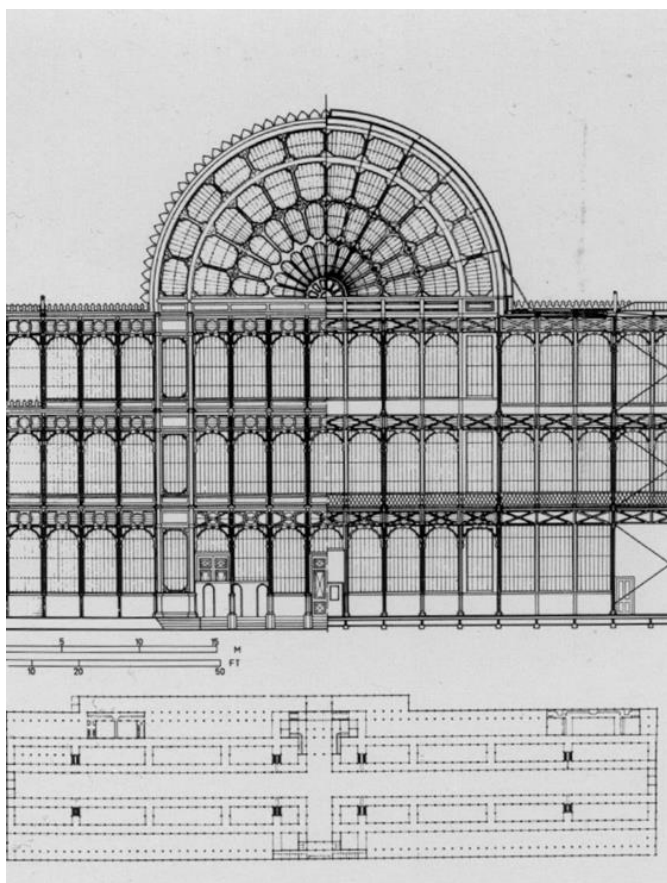
¹⁰Burnham, Kelly. *Prefabrication of houses*. Technology Press and John Wiley and Sons, 1951, σ. 6

¹¹Burnham, Kelly, ο.π., σ. 8, Smith, Ryan E. *Prefab architecture: A guide to modular design and construction*. John Wiley & Sons, 2010, σ. 7-8,

(corrugated iron) το 1844 από τον Thomas Edington. Η κυματοειδής λαμαρίνα, ιδιαίτερα όταν είναι γαλβανισμένη παρέχει σημαντικά πλεονεκτήματα από κατασκευαστικής άποψης καθώς έχει μικρό βάρος, μεγάλη αντοχή και χαμηλό κόστος.¹²

Ο χυτοσίδηρος– σε συνδυασμό με την ανάπτυξη της κυματοειδούς λαμαρίνας– εφαρμόστηκε ευρέως στην προκατασκευή κατοικιών και πλήθος άλλων κτιρίων και δομικών έργων κατά τον 19^ο αιώνα, μεταξύ των οποίων γέφυρες, φάρoi, εκκλησίες κ.α. Παράλληλα, ο συνδυασμός του με το γυαλί είχε ως αποτέλεσμα την κατασκευή σημαντικών και καινοτόμων αρχιτεκτονικών έργων.¹³

Κτίριο σταθμός αναφορικά με τη χρήση χυτοσιδήρου και τη δυνατότητα προκατασκευής που αυτή παρείχε υπήρξε το Crysta Palace (1851) (εικόνα 1) του Joseph Paxton, η κατασκευή του οποίου αντικατοπτρίζει πλήρως τις τεχνολογικές και κατασκευαστικές καινοτομίες της εποχής. Το κτίριο αποτελούνταν από επαναλαμβανόμενα τυποποιημένα δομικά στοιχεία κατασκευασμένα στο εργοστάσιο από σίδηρο, τα οποία συναρμολογήθηκαν ώστε να σχηματίσουν έναν σκελετό



Εικόνα1: Crystal Palace - 1851.
Πηγή:
<https://www.architonic.com/it/story/materials-council-so-transparent-london-s-iconic-crystal-palace-reloaded-part-i/7000931>

¹²Davies, Colin, ο.π., σ. 48

¹³Burnham, Kelly. *Prefabrication of houses*. Technology Press and John Willy and Sons, 1951, σ. 8, Smith, Ryan E. *Prefab architecture: A guide to modular design and construction*. John Wiley & Sons, 2010, σ. 7-8

μεγάλων διαστάσεων.¹⁴

Την ανάπτυξη και διάδοση των νέων υλικών, ακολούθησε στη συνέχεια η εκβιομηχάνιση της κατασκευαστικής διαδικασίας, η οποία κατέστη δυνατή στα τέλη του 19^{ου} αιώνα – αρχές του 20^{ου} ως αποτέλεσμα της θεωρίας του Taylor περί επιστημονικής οργάνωσης της εργασίας και της εφαρμογής της από τον Ford για την ανάπτυξη της γραμμής συναρμολόγησης και τελικά της μαζικής παραγωγής. Η γραμμή συναρμολόγησης – παραγωγής κατέστησε ευκολότερη την κατασκευή κατοικιών και κτιρίων εν γένει με τη χρήση βιομηχανικών μεθόδων.¹⁵

Τα νέα υλικά, τα οποία αναπτύχθηκαν κατά τις αρχές του 20^{ου} αιώνα, στο πλαίσιο της δεύτερης βιομηχανικής επανάστασης συνέβαλαν περαιτέρω στην εκβιομηχάνιση του κατασκευαστικού τομέα/δομικού έργου. Η ανάπτυξη του χάλυβα - μέσα από το συνδυασμό σιδήρου και άνθρακα –και η ευρεία διάδοσή του ως νέο δομικό υλικό, σε συνδυασμό με τη δυνατότητα της μαζικής παραγωγής του στο πλαίσιο του φορντισμού, μετέβαλε καθοριστικά την κατασκευαστική διαδικασία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η ανέγερση κτιρίων μεγάλου ύψους με σκελετό από χάλυβα στις Η.Π.Α.

Επιπλέον, κατά τη δεύτερη αυτή βιομηχανική, ιδιαίτερα σημαντική για την αρχιτεκτονική δημιουργία και την εκβιομηχάνιση της δόμησης υπήρξε η ανάπτυξη, η ορθότερα η επανεφεύρεση, του σκυροδέματος. Ο συνδυασμός του σκυροδέματος με τον χάλυβα μετέβαλε καθοριστικά την κατασκευαστική διαδικασία, ενώ αργότερα οδήγησε στην ανάπτυξη του οπλισμένου σκυροδέματος.

1.3. Πρώτα παραδείγματα τυποποίησης και προκατασκευής κατοικιών

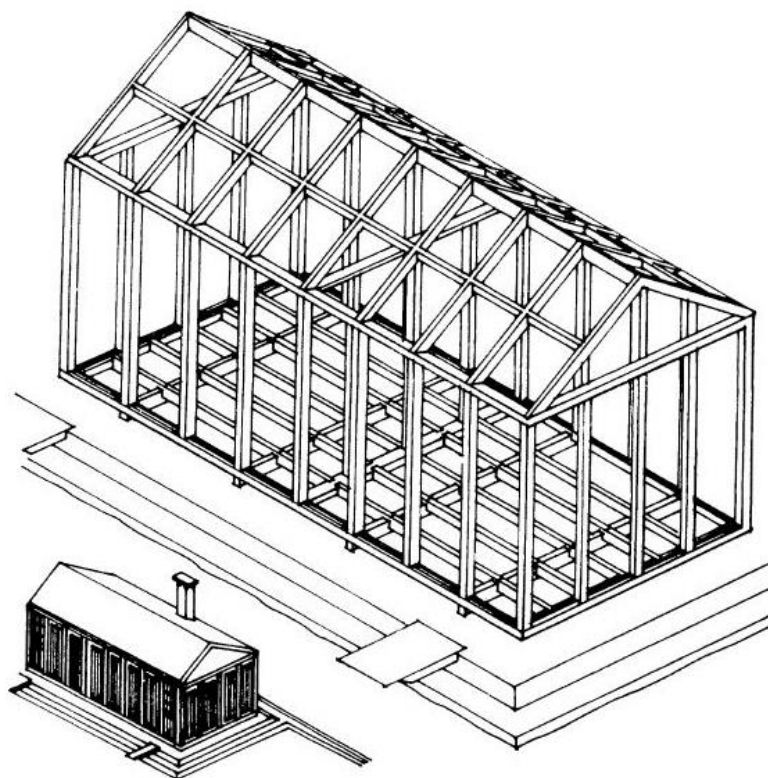
Παρά το γεγονός πως, όπως είδαμε παραπάνω, η βιομηχανική επανάσταση και η συνεπαγόμενη εκβιομηχάνιση της δόμησης σε συνδυασμό με την ανάπτυξη νέων υλικών επέφερε και την ραγδαία ανάπτυξη της μεθόδου της προκατασκευής, αξίζει να σημειωθεί πως η ιστορία της προκατασκευής και της προκατασκευασμένης κατοικίας στον δυτικό κόσμο ξεκινά ουσιαστικά πολύ νωρίτερα από τη βιομηχανική εποχή. Οι πρώτες εφαρμογές της προκατασκευής, με βασικό υλικό το ξύλο, συνδέθηκαν άρρηκτα με τη βρετανική αποικιοκρατία και την ανάγκη στέγασης των Βρετανών εποίκων στις νέες αποικίες της Αμερικής, της Ασίας, της Νότιας Αφρικής και της Αυστραλίας. Καθώς τα τοπικά διαθέσιμα υλικά δεν ήταν γνωστά στους Βρετανούς και

¹⁴Smith, Ryan E. Prefab architecture: A guide to modular design and construction. John Wiley & Sons, 2010, σ. xiii

¹⁵Urban, Florian, ο.π., σ. 7

άρα δύσκολα διαχειρίσιμα, η λύση για τη στέγαση των νέων πληθυσμών δόθηκε μέσω της θαλάσσιας μεταφοράς προκατασκευασμένων ξύλινων δομικών στοιχείων ή και αργότερα ολόκληρων προκατασκευασμένων κατοικιών από την Αγγλία στις νέες αποικίες. Ως μία από τις πρώτες αντίστοιχες περιπτώσεις αναφέρεται ευρέως στη βιβλιογραφία η μεταφορά προκατασκευασμένων κατοικιών από την Αγγλία στην περιοχή Cape Anne της Μασαχουσέτης ήδη το 1624.¹⁶

Το 1830 ο Βρετανός ξυλουργός και χτίστης John Manning σχεδίασε μία προκατασκευασμένη απλή αγροτική κατοικία με σκελετό από από ξυλεία, για τη στέγαση του γιού του με τη μετανάστευσή του στις αποικίες της Αυστραλίας. Η κατοικία του Manning βασισμένη στο κατασκευαστικό σύστημα δοκών επί στήλου (post and beam) αποτελούνταν από ξύλινες δοκούς με αυλακώσεις, τριγωνικές συναρμολογήσεις και τυποποιημένα πλαίσια που αποτελούσαν τα στοιχεία πλήρωσης και εφαρμόζονταν μεταξύ των δοκών, ενώ η συναρμολόγησή της ήταν ιδιαίτερα εύκολη. Η κατοικία Manning υπήρξε σταθμός στην ιστορία της προκατασκευής καθώς



Εικόνα 2: To Manning Portable Cottage. Πηγή: <http://quonset-hut.blogspot.com/2012/12/the-manning-portable-colonial-cottage.html>

¹⁶Smith, Ryan E. Prefab architecture: A guide to modular design and construction. John Wiley & Sons, 2010, σ. 5

Με βάση την κατασκευαστική λογική του Manning Portable Cottage, κατά το α' μισό του 19^{ου} αιώνα, στο πλαίσιο της χρήσης μεθόδων της βιομηχανίας και της τυποποίησης, αναπτύχθηκε στις Η.Π.Α. το Balloon Frame (1833) (εικόνα 3), το οποίο αποδίδεται σήμερα ευρέως στον Auguste Taylor. Πρόκειται για ένα σύστημα κατασκευής με στοιχεία από ξυλεία, τα οποία κατασκευάζονταν off-site και μεταφέρονταν στο εκάστοτε οικόπεδο όπου και πραγματοποιούνταν η συναρμολόγησή τους. Το Balloon Frame μείωσε σημαντικά τον χρόνο κατασκευής νέων κατοικιών και αποτέλεσε τη βασική τεχνολογία βάσει της οποία πραγματοποιείται – μέχρι και τη σύγχρονη εποχή – η κατασκευή της λαϊκής κατοικίας στις Η.Π.Α.¹⁸



¹⁷Davies, Colin, ο.π., σ. 47-48, Bergdoll, Barry, Peter Christensen, and Friedrich Von Borries. *Home delivery: fabricating the modern dwelling*. The Museum of Modern Art, 2008, σ. 40

14

«πυρετού του χρυσού» (gold rush) στην πολιτεία της Καλιφόρνια το 1848, η εφαρμογή της προκατασκευής, βασιζόμενη στα νέα αυτά υλικά, πραγματοποιείται για πρώτη φορά σε τόσο μαζικό επίπεδο για την παραγωγή κατοικιών οι οποίες αποστέλλονταν στην Καλιφόρνια τόσο από την Ευρώπη όσο και από άλλες πολιτείες των Η.Π.Α. Κατά την περίοδο αυτή αξιοποιείται μεγάλο εύρος υλικών και δομικών συστημάτων, ενώ για πρώτη φορά παρατηρείται η τόσο εκτενής χρήση της κυματοειδούς λαμαρίνας και του σιδήρου στην προκατασκευή κατοικιών (εικόνα 4). Αξίζει να σημειωθεί πως μόνο στο α' μισό του 1848 περισσότερες από 5.000 κατοικίες κατασκευασμένες από τα νέα αυτά υλικά αποστάλθηκαν από τη Νέα Υόρκη στην Καλιφόρνια.¹⁹

¹⁹Davies, Colin, ο.π., σ. 44, Burnham, Kelly. *Prefabrication of houses*. Technology Press and John Willy and Sons, 1951, σ. 9

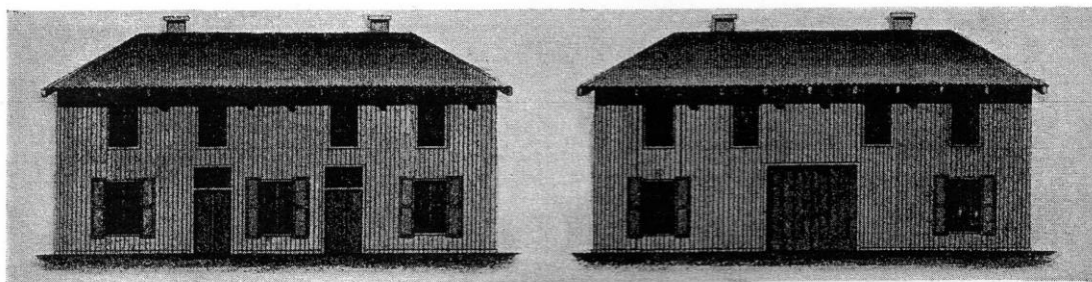


FIG. 8. — Corrugated iron, Manchester, 1850. — House and Warehouse prefabricated in England for California. From the "Allgemeine Bauzeitung," XV (1850). Courtesy of the Art Institute of Chicago.

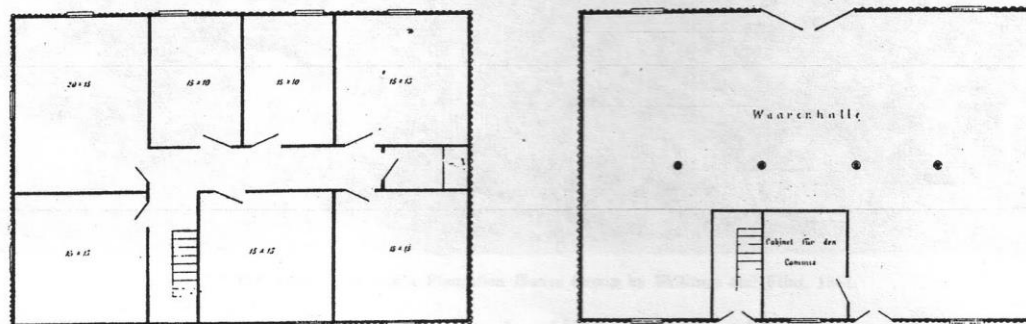


FIG. 9. — Plans of house and warehouse reproduced as Fig. 8.

Εικόνα 4: Κατοικία και αποθήκη κατασκευασμένες από κυματοειδή λαμαρίνα στην Αγγλία για αποστολή στην Καλιφόρνια, 1849. Πηγή: <http://instanthouse.blogspot.com/2011/09/prefabs-before-industrialization.html>

Η προκατασκευή κατοικιών λαμβάνει ακόμη μεγαλύτερες διαστάσεις στις Η.Π.Α. στα τέλη του 19^{ου} – αρχές του 20^{ου} αιώνα, περίοδος κατά την οποία σημειώνεται εκρηκτική ανάπτυξη της αγοράς ακινήτων στη χώρα, ενώ και η δεύτερη βιομηχανική επανάσταση βρίσκεται σε πλήρη εξέλιξη. Κατά την περίοδο αυτή, η προκατασκευή κατοικιών αποκτά πολύ περισσότερο από πριν χαρακτήρα εκβιομηχάνισης, τυποποίησης και συστηματοποίησης, μέσα από την ανάπτυξη των λεγόμενων «precut houses» ή «mail order houses», η οποία βασίστηκε στην εφαρμογή του Balloon Frame για την μαζική πλέον παραγωγή κατοικιών. Κατά την πρώτη δεκαετία του 20^{ου} αιώνα μεγάλος αριθμός αμερικανικών εταιριών επιδίδεται στην πώληση προκατασκευασμένων κατοικιών από προκατασκευασμένα ξύλινα μέρη (precut timber), επωφελούμενος και από τη ραγδαία ανάπτυξη του σιδηρόδρομου και φυσικά τη μεγάλη ανάγκη για γρήγορη, εύκολη και χαμηλού κόστους κατασκευή κατοικίας που είχε ως συνέπεια η ταχεία ανάπτυξη των Η.Π.Α. προς τη δύση. Οι κατοικίες αυτές προωθούνταν στους πελάτες μέσω καταλόγων και παρείχαν τη δυνατότητα εύκολης συναρμολόγησης από αυτούς.²⁰

²⁰Burnham, Kelly. *Prefabrication of houses*. Technology Press and John Wiley and Sons, 1951, σ. 11-12

Η πρώτη εταιρία που προσέφερε τη δυνατότητα παραγγελίας προκατασκευασμένης κατοικίας υπήρξε η «Aladdin Read-Cut Houses», ενώ η σύντομα ακολούθησαν κι άλλες, μεταξύ των οποίων και η Sears, Roebuck & Co.'s με έδρα το Σικάγο, η οποία σύντομα αναδεικνύεται στην δημοφιλέστερη εταιρία πώλησης προκατασκευασμένων κατοικιών. Η Sears, Roebuck & Co.'s ήδη από τα τέλη του 19^{ου} αιώνα έχει αναπτύξει μεγάλο αριθμό τυπολογιών ξύλινων κατοικιών, ενώ μέσω των καταλόγων της πουλά δομικά μέρη και εξαρτήματα από ξυλεία, τα οποία και αποστέλλονται ταχυδρομικά ή

\$1,995⁰⁰ and Our FREE BUILDING PLANS

WILL BUILD, PAINT AND COMPLETE, READY FOR OCCUPANCY, THIS MODERN NINE-ROOM \$3,000.00 HOUSE

HOW TO GET ANY OF OUR PLANS FREE FULLY EXPLAINED ON PAGE 2.



MODERN HOME No. 52

Concrete Block Construction. On the opposite page we illustrate a few of the materials we specify on this our \$1,995.00 house.

OUR \$1,995.00 HOUSE

Illustrated above, consists of nine good sized rooms and bathroom, as shown in these floor plans.



The Arrangement of Our Houses

is such that they can be well heated with very little expense. Our \$1,995.00 house is but one of the many frame or concrete houses for which we are able to furnish our free building plans and specifications. No matter what price house you may want to build, remember we can save you from 25 to 50 per cent.

Size of Modern Home No. 52: Length, 47 feet 10 inches; width, 27 feet 4 inches, exclusive of porch.

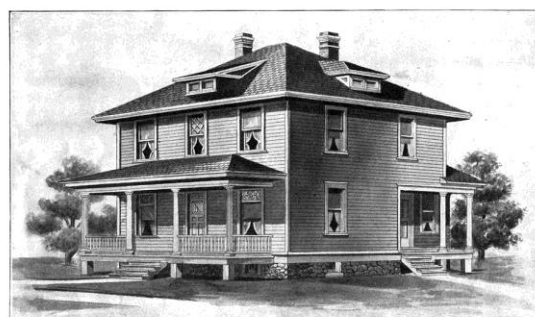
DO NOT ATTEMPT BUILDING WITHOUT PLANS. don't pay an architect \$100.00 or compare in accuracy or detail with the plans we will furnish you free of charge on condition that you send us a small portion of your mill work order. If you were to attempt to build a house similar to the house illustrated above, it would cost you from \$500.00 to \$1,000.00 more.

See how you can get the plans for this house free on page 2.

Sears, Roebuck & Co., Chicago, Ill. —10— BOOK OF MODERN HOMES

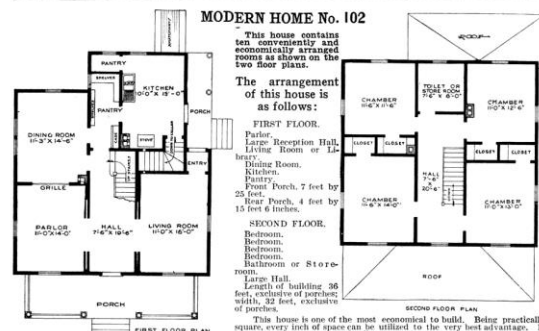
\$2,065⁰⁰ Completely BUILDS AND FINISHES This \$3,000.00 Ten-Room Residence

As Proven by Our FREE Plans, Specifications and Complete Itemized Bill of Materials. THESE PLANS ARE FREE OF CHARGE TO YOU ON CONDITIONS EXPLAINED ON PAGE 2.



MODERN HOME No. 102

This house contains ten conveniently and economically arranged rooms as shown on the two floor plans.



This house is one of the most economical to build. Being practically square, every inch of space can be utilized to the very best advantage. It has proven to be a favorite in all parts of the country. It is the best house ever built in recent years under \$3,000.00. The material we specify is always the best. Send for the plans (blue prints), specifications and bill of materials which we will send you free on conditions as explained on page 2.

Any of the houses shown in this book can be arranged with bathroom for a small additional charge. Write for particulars.

Sears, Roebuck & Co., Chicago, Ill. —12— BOOK OF MODERN HOMES

Εικόνα 5: Παραδείγματα έτοιμων προκατασκευασμένων κατοικιών από τον κατάλογο της εταιρίας Sears κατά την περίοδο 1908-1914. Πηγή: <http://www.searsarchives.com/homes/1908-1914.htm>

μέσω του σιδηρόδρομου. Λίγο αργότερα, κατά τα πρώτα χρόνια της δεκαετίας του 1900, η Sears πουλά πλέον ολόκληρες προκατασκευασμένες κατοικίες μέσα από έναν κατάλογο που παρουσίαζε μεγάλο αριθμό διαφορετικών κατόψεων (εικόνα 5).²¹ Οι προκατασκευασμένες κατοικίες αποστέλλονταν σε μέρη τα οποία συναρμολογούσαν οι ίδιοι οι αγοραστές και περιλάμβαναν τα συμπληρωματικά στοιχεία, όπως παράθυρα και πόρτες.

²¹Burnham, Kelly. *Prefabrication of houses*. Technology Press and John Willy and Sons, 1951, σ. 11-12, Γιακουμακάτος, Ανδρέας, ο.π., σ. 35

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως, όπως συνέβη και με τις προκατασκευασμένες ξύλινες κατοικίες, έτσι και η διάδοση των προκατασκευασμένων κατοικιών από σκυρόδεμα αποδίδεται στην αποικιοκρατική εξάπλωση των ευρωπαϊκών κρατών κατά τον 19^ο αιώνα. Η γαλλική εταιρία Lippmann, Schneckenburger&Cie, η οποία υπήρξε πρωτοπόρα στην κατασκευή κατοικιών από πλάκες σκυροδέματος, πραγματοποιούσε εξαγωγές στις γαλλικές αποικίες ήδη από το 1860, ενώ στη συνέχεια προκατασκευασμένες κατοικίες από σκυρόδεμα κατασκεύασε και μετέφερε στις αποικίες και η Ολλανδική εταιρία Wittenburg.²²

²²Urban, Florian, ο.π. , σ. 7

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΤΟ ΜΟΝΤΕΡΝΟ ΚΙΝΗΜΑ ΚΑΙ Η ΜΑΖΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

2.1 Ιστορικό πλαίσιο

Η ιστορία της προκατασκευής και της βιομηχανικής κατοικίας στο πλαίσιο της μοντέρνας αρχιτεκτονικής ξεκινά ουσιαστικά στην Ευρώπη μετά τη λήξη του Α' Παγκοσμίου Πολέμου. Οι καταστροφές που είχε προκαλέσει ο πόλεμος στις ευρωπαϊκές χώρες και πόλεις είχαν ως αποτέλεσμα να δημιουργηθούν τεράστιες ανάγκες για ανοικοδόμηση των πόλεων αλλά για τη στεγαστική αποκατάσταση μεγάλων πληθυσμών. Στην ανάγκη αυτή συνέβαλε καθοριστικά και η ραγδαία αστικοποίηση με την εισροή του εργατικού δυναμικού από την ύπαιθρο στα αστικά κέντρα, όπου συσσωρεύτηκε η βιομηχανία και οι μονάδες παραγωγής.

Οι αρχιτέκτονες του μοντέρνου κινήματος γοητεύτηκαν από την ιδέα της προκατασκευής καθώς τους παρείχε την ευκαιρία να επαναπροσδιορίσουν την αρχιτεκτονική υπό το πρίσμα της εκβιομηχάνισης. Για τους μοντέρνους αρχιτέκτονες η εφαρμογή των μεθόδων της προκατασκευής συνεπαγόταν την δυνατότητα για μαζική παραγωγή της κατοικίας με όρους βιομηχανίας, έχοντας ως παράδειγμα αυτό της αυτοκινητοβιομηχανίας.²³ Παράλληλα, καθώς οι ανάγκες για στέγαση των νέων πληθυσμών στις πόλεις γίνονταν ολοένα και πιο επιτακτική, οι αρχιτέκτονες – συνειδητοποιώντας πως ο παραδοσιακός τρόπος δόμησης δεν μπορούσε να υποστηρίξει την παραγωγή τόσο μεγάλου οικιστικού αποθέματος – στράφηκαν προς την προκατασκευή και την παραγωγή κατοικίας με βιομηχανικές μεθόδους έτσι ώστε η αρχιτεκτονική να γίνει πιο προσιτή για τις μάζες, σηματοδοτώντας παράλληλα το πέρασμα της αρχιτεκτονικής στη μοντέρνα και βιομηχανική εποχή.²⁴

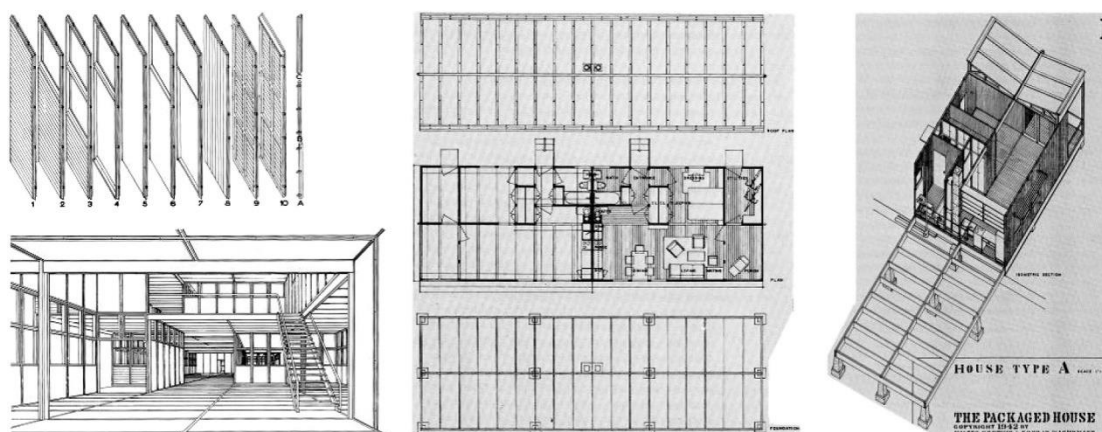
²³Leong, Terence. "Cities of refuge: the emergence of temporal urbanism." PhD diss, 2009σ. 43

²⁴Urban, Florian, ο.π. , σ. 8-9, Davies, Colin, ο.π., σ. 11

2.2 Η εξέλιξη της προκατασκευασμένης, βιομηχανικής κατοικίας στο πλαίσιο της μοντέρνας αρχιτεκτονικής κατά τον 20^ο αιώνα

Ένα από τα πρώτα αρχιτεκτονικά ρεύματα στην Ευρώπη που υποστήριξε ενεργά την εφαρμογή των αρχών της βιομηχανίας όχι μόνο στην αρχιτεκτονική αλλά και τον σχεδιασμό εν γένει υπήρξε η γερμανική σχολή του Bauhaus και ο ιδρυτής της Walter Gropius, ένας από τους πρωτοπόρους του μοντερνισμού. Ο ίδιος ο Gropius, περιγράφοντας το 1926 τις αρχές της παραγωγής του Bauhaus εκθείασε τις νέες μεθόδους παραγωγής και κατασκευής και τα νέα υλικά για την ανάπτυξη της σύγχρονης κατοικίας, από το πιο αντικείμενο που περιλαμβάνεται σε αυτή μέχρι και το ίδιο το κτίριο, υποστηρίζοντας πως η τυποποίηση όλων των βασικών καθημερινών προϊόντων αποτελεί μία κοινωνική ανάγκη. Στο πλαίσιο αυτό, υπογράμμισε πως σκοπός της Σχολής υπήρξε η ανάπτυξη και ο σχεδιασμός πρωτοτύπων ποικίλων οικιακών προϊόντων υψηλής ποιότητας τα οποία θα ήταν κατάλληλα για μαζική παραγωγή.²⁵

Ο Gropius και οι υπόλοιποι αρχιτέκτονες της σχολής του Bauhaus, προσπαθώντας να δώσουν λύση στην ανάγκη για δημιουργία φτηνής μαζικής κατοικίας, υιοθέτησαν στο έργο τους την αισθητική αλλά και την κατασκευαστική λογική των βιομηχανικών προϊόντων, προωθώντας την τυποποίηση του σχεδιασμού ως βασική προϋπόθεση της βιομηχανικής αρχιτεκτονικής και της βιομηχανικής κατοικίας. Παράλληλα ανέπτυξαν ένα νέο αισθητικό αρχιτεκτονικό λεξιλόγιο το οποίο ενσάρκωνε τα «ιδανικά» της νέας βιομηχανικής κοινωνίας: ακατέργαστα υλικά, καθαροί γεωμετρικοί όγκοι και πλήρης απουσία διακόσμου.²⁶



Εικόνα 6: Σχέδια του Packaged House

Πηγή: [https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/\(ASCE\)AE.1943-5568.0000078](https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/(ASCE)AE.1943-5568.0000078)

²⁵Gropius, Walter, Bauhaus Dessau: Principles of Bauhaus Production (1926), 1975.

²⁶Urban, Florian, ο.π. , σ. 8-9

Κατά τη δεκαετία του 1940, ο Gropius κατά την παραμονή του στις Η.Π.Α. και σε συνεργασία με τον αρχιτέκτονα Konrad Wachsmann, ανέπτυξε το σχεδιασμό και την κατασκευή του Packaged House. Πρόκειται για ένα εγχείρημα ανάπτυξης ενός συστήματος προκατασκευασμένης κατοικίας που θα παραγόταν μαζικά προκειμένου να συμβάλει στην επίλυση της αμερικανικής στεγαστικής κρίσης, η οποία είχε δημιουργηθεί λόγω του Β' παγκοσμίου πολέμου. Στόχος υπήρξε η παραγωγή 10,000 κατοικιών ανά έτος, ενώ στήθηκε και η απαραίτητη μονάδα και ανεξάρτητη γραμμή παραγωγής. Ο σχεδιασμός του Packaged House ήταν ιδιαίτερα λιτός: πρόκειται για ισόγεια κατοικία με κάτοψη ορθογώνιου σχήματος, δίρριχτη στέγη.²⁷ Κατασκευαστικά, όλα τα στοιχεία – επιφάνειες του κτιρίου δημιουργήθηκαν από πάνελ τα οποία συνδέονται μεταξύ τους μέσω ενός μηχανισμού που σχεδίασε ειδικά για την περίπτωση ο Wachsmann. Τα πάνελ θα μπορούσαν να συνδυαστούν με πολλούς τρόπους, ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες, προσφέροντας μεγάλη ευελιξία και συνθέτοντας διαφορετικές παραλλαγές της κατοικίας.

Δυστυχώς, το εγχείρημα αυτό των Gropius και Wachsmann για μια απόλυτα βιομηχανική κατοικία η οποία θα έδινε λύση στο στεγαστικό πρόβλημα των Η.Π.Α. δεν κατάφερε να υλοποιηθεί. Οι λόγοι είναι μάλλον σύνθετοι. Όπως αναφέρει ο Davies, την εποχή εκείνη στις Η.Π.Α. μεγάλος αριθμός εταιριών δραστηριοποιούνταν στον τομέα κατασκευής και πώλησης προκατασκευασμένων κατοικιών, διαθέτοντας στην αμερικανική αγορά περισσότερες από 200,000 κατοικίες, με αποτέλεσμα η προσφορά να είναι ιδιαίτερα μεγάλη. Επιπλέον, φαίνεται πως η επιθυμία του Wachsmann να τελειοποιήσει το σύστημα σύνδεσης μέσα από τον συνεχή επανασχεδιασμό του δημιούργησε εμπόδια στην υλοποίηση του εγχειρήματος, καθώς είχε ως αποτέλεσμα τόσο την καθυστέρηση της παραγωγής όσο και την αύξηση του κόστους. Τελικά, η απόσυρση της χρηματοδότησης από το αμερικανικό κράτος είχε ως αποτέλεσμα το τόσο φιλόδοξο αυτό project να μείνει στην θεωρία.²⁸

Ένας ακόμη από τους σημαντικότερους εκπροσώπους του μοντέρνου κινήματος, ο οποίος ασχολήθηκε επίσης συστηματικά με τη μαζική παραγωγή κατοικίας με βάση τις βιομηχανικές μεθόδους παραγωγής υπήρξε ο Le Corbusier. Ο Davies μάλιστα

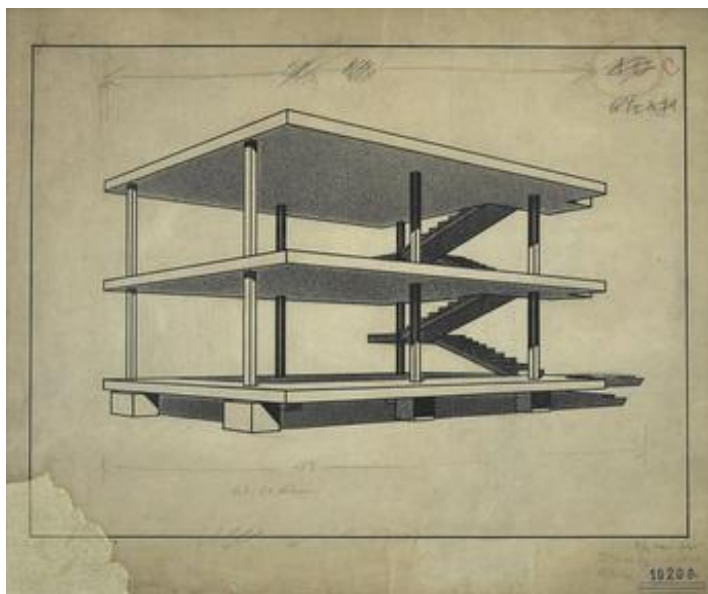
τον χαρακτηρίζει στο σύγγραμμά του ως τον σημαντικότερο εκπρόσωπο της ιστορίας της αρχιτεκτονικά σχεδιασμένης προκατασκευασμένης-βιομηχανικής κατοικίας.²⁹ Διακηρύσσοντας πως η «κατοικία αποτελεί μία μηχανή για να ζεις», ο Le Corbusier υποστήριζε πως πρέπει να σχεδιάζεται και να κατασκευάζεται όπως τα βιομηχανικά αγαθά, συγκεκριμένα όπως τα αυτοκίνητα του Ford. Για τον Le Corbusier,

²⁷Davies, ο.π., σ. 20-22

²⁸Davies, ο.π., σ. 23

²⁹Davies, ο.π., σ. 11

η μαζική παραγωγή της κατοικίας αποτελούσε την απάντηση της αρχιτεκτονικής στα μεγάλα κοινωνικά ζητήματα της εποχής, ιδιαίτερα το ζήτημα της κατοικίας αλλά και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής στην επαύριο του πολέμου.³⁰



Εικόνα7: Dom-Ino House, Πηγή:
https://en.wikipedia.org/wiki/Dom-Ino_House

Στις αρχές του αιώνα ανέπτυξε το κατασκευαστικό σύστημα Dom-ino House (1914) (εικόνα 7), το οποίο αποτελείται από τρεις πλάκες δαπέδου οι οποίες υποστηρίζονται από έξι κολώνες και συνδέονται μεταξύ τους μέσω κλίμακας. Αποτελεί μία επαναφορά του σκελετού Hennebique, τον οποίο είχε σχεδιάσει ο Γάλλος μηχανικός François Hennebique στο δεύτερο μισό του 19^{ου} αιώνα. Η λογική που διέπει τον

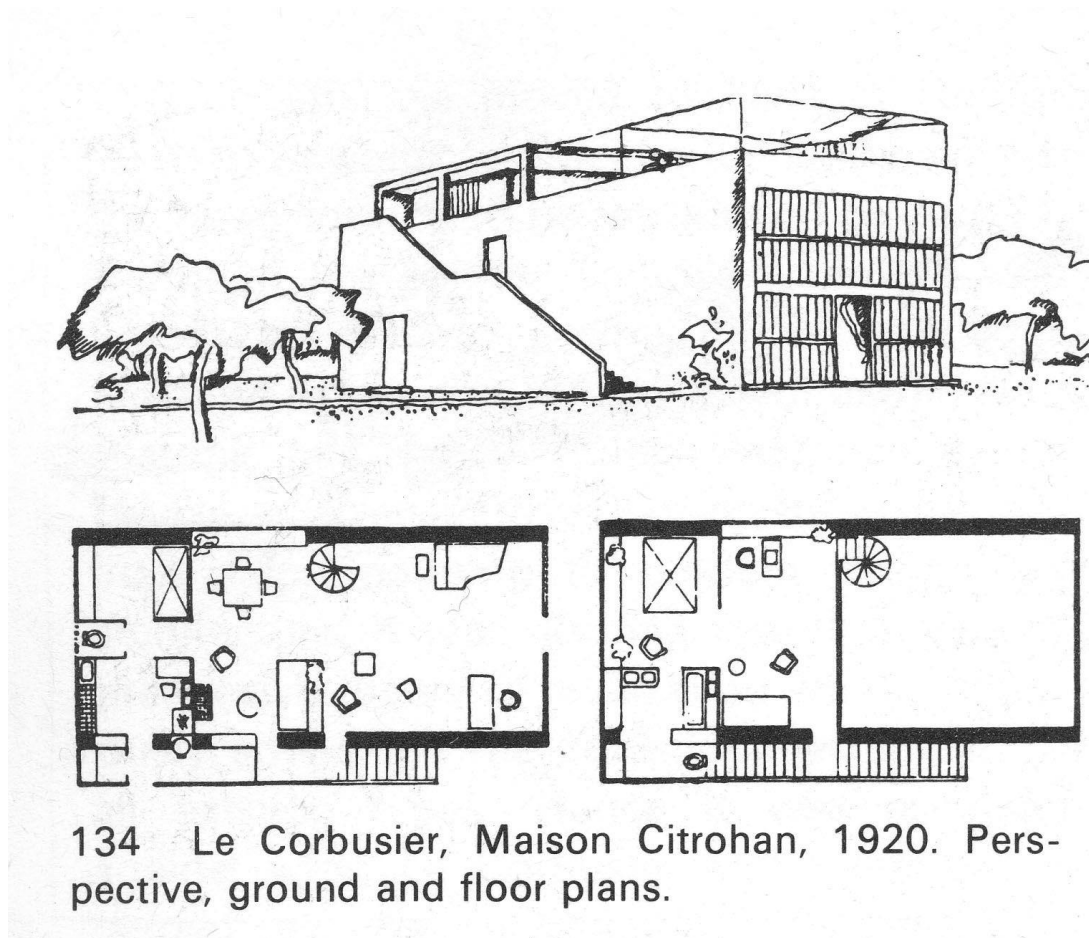
σχεδιασμό του Dom-ino House είναι πως το σύστημα αυτό θα μπορούσε να παραχθεί μαζικά στο εργοστάσιο ως αυτόνομη μονάδα και στη συνέχεια οι μονάδες αυτές να μεταφερθούν στο οικόπεδο και να τοποθετηθούν σε σειρά – σαν ντόμινο, συνθέτοντας με τον τρόπο αυτό μεγάλα κτίρια. Ως υλικά πληρώσεως θα χρησιμοποιούνταν blockwork σε συνδυασμό με τυποποιημένα παράθυρα και πόρτες, παράγοντας με τον τρόπο αυτό οικονομικά προσιτή κατοικία για τη στέγαση των μαζών.³¹ Το σύστημα αυτό αποτέλεσε τη βάση για την κατασκευή και τον σχεδιασμό των περισσότερων κατοικιών του Le Corbusier μέχρι το 1935.³²

³⁰Gartman, David. From autos to architecture: Fordism and architectural aesthetics in the twentieth century, σ. 13

³¹Davies, ο.π., σ. 11

³²Knaack, Ulrich, Sharon Chung-Klatte, and Reinhard Hasselbach, ο.π., σ. 52, Frampton, ο.π., 150-151

Στο σύγγραμμά του «Προς μία νέα Αρχιτεκτονική», το οποίο δημοσιεύθηκε το 1923, όταν η δεύτερη βιομηχανική επανάσταση βρισκόταν πλέον στο αποκορύφωμά της, ο Le Corbusier, υποστηρίζοντας ότι η ομορφιά της μοντέρνας αρχιτεκτονικής βρίσκεται στη λειτουργικότητα, εκθείασε τον σχεδιασμό και την κατασκευή των αυτοκινήτων, των πλοίων και των αεροπλάνων ως την επιτομή της αισθητικής και της λειτουργικότητας. Υποστήριζε πως η αρχιτεκτονική όφειλε να δημιουργήσει ένα κατασκευαστικό - δομικό σύστημα το οποίο θα βασιζόταν στον ορθολογισμό ο οποίος και θα επιτυγχάνονταν μέσω της τυποποίησης μερών του κτιρίου.³³



134 Le Corbusier, Maison Citrohan, 1920. Perspective, ground and floor plans.

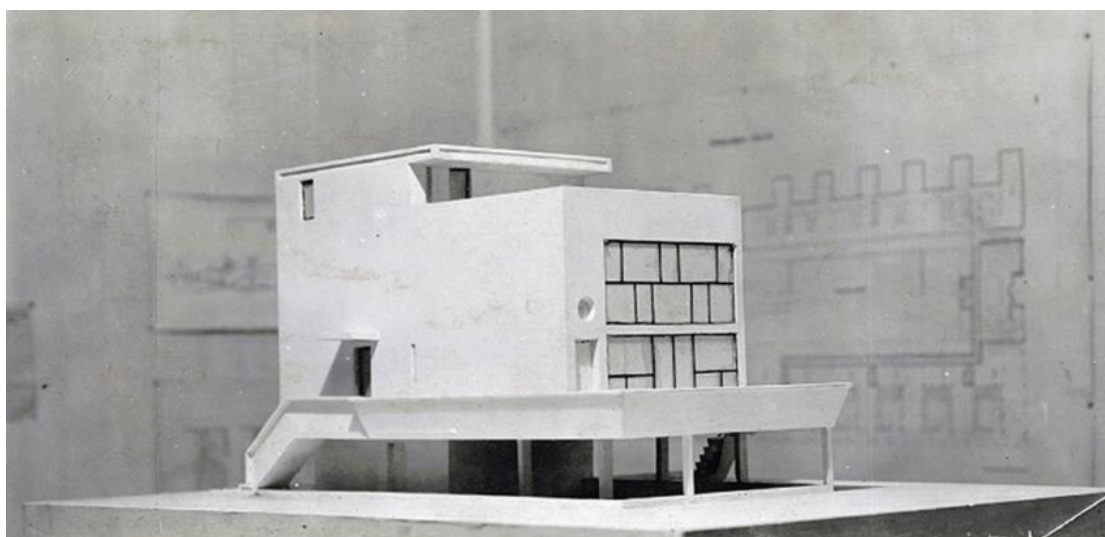
Εικόνα 8: Η κατοικία Citrohan, προοπτική απεικόνιση και κατόψεις ορόφων. Πηγή: wikiarchitectura.com

Στο πλαίσιο των αναζητήσεων του αναφορικά με τη μαζική παραγωγή τυποποιημένης κατοικίας, ο Le Corbusier σχεδίασε την κατοικία Citrohan (Maison Citrohan) (εικόνα 8), η οποία για εκείνον θα μπορούσε να αποτελέσει πρωτότυπο για την μαζική παραγωγή φθηνής κατοικίας η οποία παράλληλα θα προσέφερε ένα καλό επίπεδο ζωής σε όλα τα κοινωνικά στρώματα. Ο σχεδιασμός της, ο οποίος αποτελεί ουσιαστικά την εξέλιξη

³³Smith, ο.π., σ. 29-30, Davies, ο.π., σ. 11-13

του συστήματος Dom-ino, βασίστηκε τόσο στην λειτουργικότητα και την αισθητική όσο και στην ανάγκη μείωσης του κόστους κατασκευής έτσι ώστε να είναι προσιτή στις μάζες. Η ίδια η ονομασία της κατοικίας αυτής, εμπνευσμένη από τα αυτοκίνητα υποδεικνύει τον θαυμασμό του δημιουργού της για τις μεθόδους παραγωγής και σχεδιασμού της αυτοκινητοβιομηχανίας αλλά και, όπως σημειώνει ο Kenneth Frampton, την πεποίθησή του αρχιτέκτονα πως η σύγχρονη κατοικία οφείλει να είναι τυποποιημένη, όπως και τα αυτοκίνητα.³⁴

Η κατοικία Citrohan αναπτύσσεται καθ' ύψος σε δύο επίπεδα – ορόφους, με τις κοινόχρηστες λειτουργίες (κουζίνα, καθιστικό) να συγκεντρώνονται στο πρώτο επίπεδο και τους ιδιωτικούς χώρους (υπνοδωμάτια) στο δεύτερο. Ιδιαίτερα ο χώρος του καθιστικού έχει διπλό ύψος και μεγάλο άνοιγμα, ενώ το δώμα αξιοποιείται ως χώρος ψυχαγωγίας και χαλάρωσης. Για την κατασκευή του κτιρίου ο Le Corbusier προτείνει νέα υλικά μαζικής παραγωγής, όπως το σκυρόδεμα, τα οποία συμβάλλουν στη μείωση του κόστους. Μεταξύ 1920 και 1930 ανέπτυξε ποικίλες εκδοχές της κατοικίας Citrohan.



Εικόνα 9: Μακέτα του Maison Citrohan που παρουσίασε ο Le Corbusier το 1920. Πηγή: archdaily.com

Είναι σημαντικό να σημειωθεί πως, όπως υποστηρίζουν στα συγγράμματά τους ο Davies και ο Smith, ο Le Corbusier υποστήριζε μεν την μαζική παραγωγή κατοικίας αλλά είναι αμφίβολο το πόσο οραματιζόταν την κατασκευή των κατοικιών που σχεδίαζε στο εργοστάσιο. Για εκείνον, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η βιομηχανοποίηση της αρχιτεκτονικής θα γινόταν εφικτή μέσω του εξορθολογισμού του

³⁴ Frampton, ο.π., 152

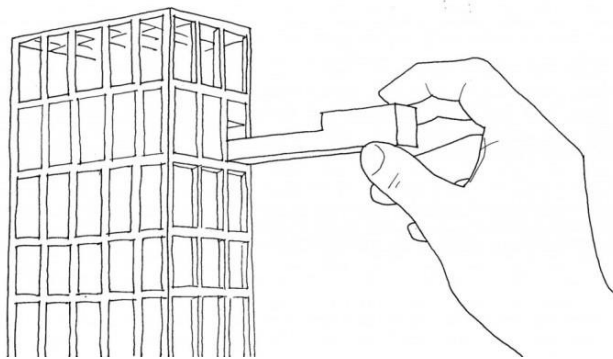
σχεδιασμού και της κατασκευής της κατοικίας. Βασικός παράγοντας του εξορθολογισμού της αρχιτεκτονικής αποτελούσε η εφαρμογή της τυποποίησης των δομικών στοιχείων.³⁵ Παρά το γεγονός ότι το Citrohan house αποτέλεσε τη βάση για το σχεδιασμό πολλών κατοικιών του αρχιτέκτονα, ουσιαστικά οι καινοτόμες ιδέες του αναφορικά με την μαζική παραγωγή κατοικίας δεν υλοποιήθηκαν ποτέ, τουλάχιστον στην κλίμακα που εκείνος επιθυμούσε και παρουσίαζε μέσα από τα κείμενά του.³⁶

Είκοσι χρόνια μετά τον σχεδιασμό του, το πρωτότυπο του Citrohan house αξιοποιήθηκε από τον Le Corbusier στον σχεδιασμό της πολυκατοικίας της Μασσαλίας. Όπως σημειώνει ο Davies, ο σχεδιασμός του κτιρίου βασίστηκε αρχικά στην ιδέα της βιομηχανικής κατασκευής και μαζικής παραγωγής των επιμέρους διαμερισμάτων, τα οποία σχεδιάστηκαν έτσι ώστε να αποτελούν αυτόνομες μονάδες. Οι πανομοιότυπες μονάδες αυτές στη συνέχεια θα τοποθετούνταν σαν κομμάτια πάζλ (σύστημα plug-in) σε προκαθορισμένα κενά στον σκελετό του κτιρίου, ο οποίος, σύμφωνα με τον αρχικό σχεδιασμό θα ήταν και είκοσι χρόνια μετά τον σχεδιασμό του, το πρωτότυπο του Citrohan house αξιοποιήθηκε από τον Le Corbusier στον σχεδιασμό της πολυκατοικίας της Μασσαλίας. Όπως σημειώνει ο Davies, ο σχεδιασμός του κτιρίου βασίστηκε αρχικά στην ιδέα της βιομηχανικής κατασκευής και μαζικής παραγωγής των επιμέρους κατασκευασμένων από χάλυβα. Ο ίδιος ο Le Corbusier είχε παρομοιάζει τον τρόπο κατασκευής του κτιρίου με μία θήκη για μπουκάλια κρασιού (winerack).³⁷ Παρ' όλα αυτά, καθώς η κατασκευή ενός τέτοιου σκελετού από χάλυβα θα ήταν υπερβολικά κοστοβόρα, τελικά το κτίριο κατασκευάστηκε «παραδοσιακά» on-site από οπλισμένο σκυρόδεμα

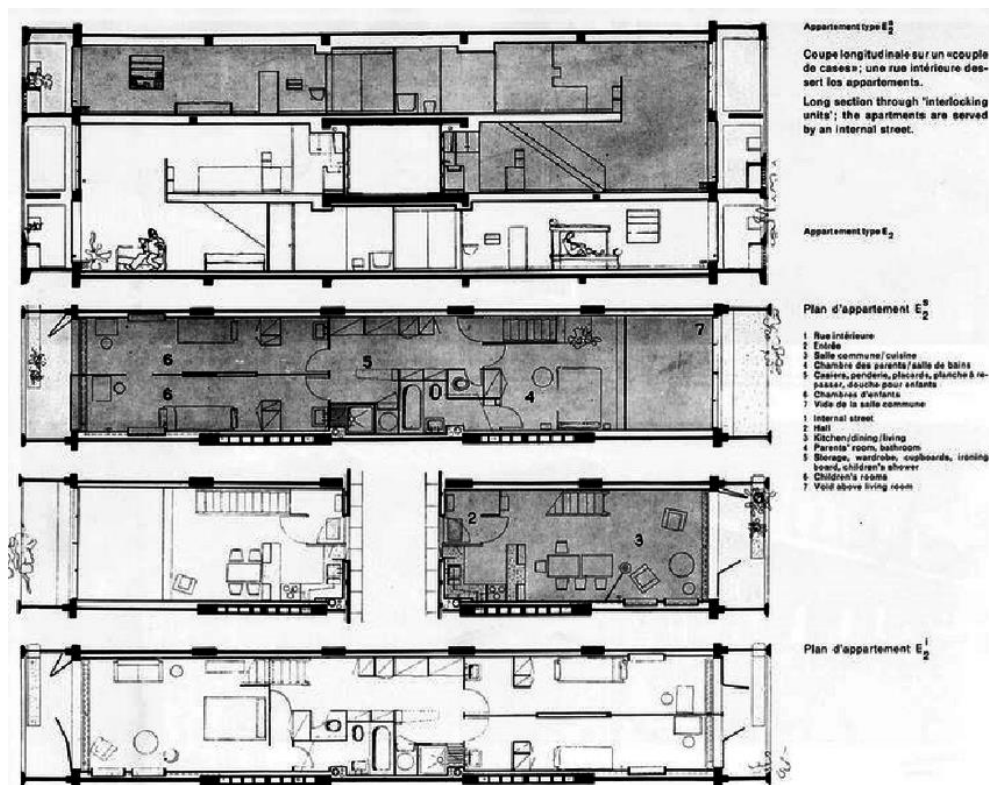
³⁵Davies, ο.π., σ. 12-13, Smith, ο.π., σ. 30

³⁶Smith, ο.π., σ. 30

³⁷Davies, ο.π., σ. 18 και Bergdoll, Christensen and Von Borries, ο.π., σ. 98



Εικόνα 11: Πολυκατοικία της Μασσαλίας: σκαρίφημα της δομής του σκελετού plug-in. Πηγή: archdaily.com



Εικόνα 10: Πολυκατοικία της Μασσαλίας: Κάτοψη και τομή των μονάδων - κατοικιών. Πηγή: wikiarchitectura.com

Όπως και οι ευρωπαίοι αρχιτέκτονες του μοντερνισμού, ο Αμερικανός Frank Lloyd Wright πειραματίστηκε εξίσου με τις καινοτόμες ιδέες της μοντέρνας αρχιτεκτονικής, με την ιδέα της προκατασκευασμένης κατοικίας να επανέρχεται στα γραπτά του. Η περίοδος που ακολουθεί το οικονομικό κραχ το 1929, χαρακτηρίζεται από τον Frampton ως μία νέα περίοδος στο έργο του Wright, κατά την οποία τόσο η ραγδαία ανάπτυξη των μεθόδων του φορντισμού, όσο και οι συνέπειες της μεγάλης οικονομικής κρίσης στις Η.Π.Α., είχαν ως αποτέλεσμα να επενεξατάσει το ρόλο της

αρχιτεκτονικής στην διαμόρφωση της κοινωνίας των Η.Π.Α. και να στραφεί προς την δημιουργία κατοικίας προσιτή για όλα τα κοινωνικά στρώματα.³⁸

Το 1932 ο Wright ανέπτυξε και παρουσίασε την έννοια του *assemble house*. Πρόκειται για κατοικίες οι οποίες κατασκευάζονται με βάση την «συναρμολόγηση» τυποποιημένων μονάδων (*units*), οι οποίες και οριοθετούν τους επιμέρους χώρους - δωμάτια της εκάστοτε κατοικίας. Η σύνθεση των επιμέρους τυποποιημένων αυτών μονάδων ποικίλει και εξαρτάται άμεσα από τις εκάστοτε ανάγκες των επίδοξων κατοίκων-χρηστών καθώς και από τις ιδιαιτερότητες κάθε οικοπέδου. Η βασική κατοικία περιλαμβάνει τρεις μονάδες, τυποποιημένο λουτρό και τυποποιημένη κουζίνα καθώς και μία κρεβατοκάμαρα, ενώ υπήρχε η δυνατότητα προσθήκης επιπλέον χώρων. Οι επιμέρους αυτές μονάδες ήταν κατασκευασμένες από μεταλλικά πάνελ.³⁹

Κατά τα τέλη της δεκαετίας του '30 και στις αρχές της δεκαετίας του '40, οι μέχρι τότε αναζητήσεις του Wright με την τυποποίηση του σχεδιασμού και της κατασκευής με σκοπό την παραγωγή οικονομικά προσιτής κατοικίας, οδήγησαν στην ανάπτυξη των λεγόμενων *Usonian Houses*, κατοικίες οι οποίες προορίζονταν για διάθεση στο ευρύ κοινό σε προσιτές τιμές. Αν και οι κατοικίες αυτές δεν προορίζονταν για μαζική παραγωγή, δεν ήταν πλήρως τυποποιημένες και η κατασκευή τους δεν βασίστηκε στην προκατασκευή, ο σχεδιασμός και η κατασκευή τους βασίστηκε στον ορθολογισμό μέσα από την εφαρμογή ενός τυποποιημένου σχεδιαστικού κανάβου.⁴⁰

Χαρακτηριστικό παράδειγμα *Usonian House* αποτελεί η κατοικία Jacobs στο Madison της πολιτείας Wisconsin (1936). Η ισόγεια αυτή κατοικία έχει κάτοψη σε σχήμα Γ, η οργάνωση της οποία πραγματοποιήθηκε βάσει ενός ορθογωνικού κανάβου 70 x 120 εκατοστών. Τόσο η εξωτερική όσο και η εσωτερική τοιχοποιία, με λίγες εξαιρέσεις φέροντων στοιχείων, είναι κατασκευασμένες από τυποποιημένα προκατασκευασμένα πάνελ.⁴¹

Όπως σημειώνει ο Davies, ο τρόπος με τον οποίο ο Wright τυποποίησε την κατασκευή των κατοικιών με βάση τον ορθολογικό σχεδιασμό τους συγκλίνει με τις μεθόδους της βιομηχανικής παραγωγής και την προκατασκευή.⁴² Στο πλαίσιο αυτό, ο Smith, υποστηρίζει πως λόγω των χαρακτηριστικών αυτών, οι κατοικίες *Usonian* θα μπορούσαν να παραχθούν μαζικά. Παρόλα αυτά, ο ίδιος ο Wright θεωρούσε πως δεν

³⁸Frampton, ο.π., 168

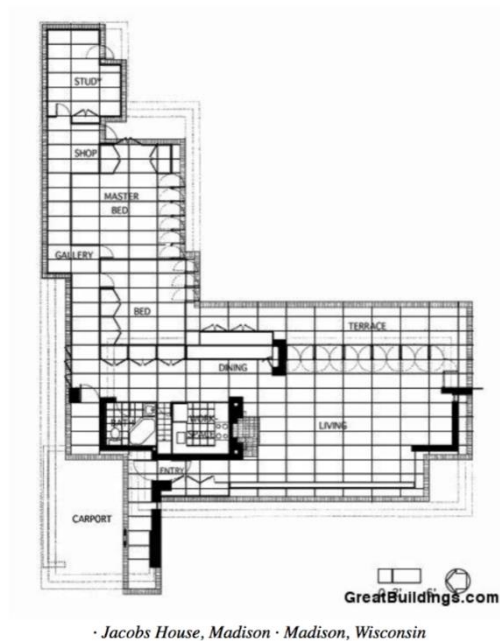
³⁹Davies, ο.π., σ. 29, Smith, ο.π., σ. 31

⁴⁰Davies, ο.π., σ. 30

⁴¹Bergdoll, Christensen and Von Borries, ο.π., σ. 80-83

⁴²Davies, ο.π., σ. 30

θα ήταν δυνατό να πετύχει το αισθητικό αποτέλεσμα που επιθυμούσε μέσω της προκατασκευής.⁴³



Εικόνα 12: JacobsHouse, κάτοψη στην οποία διακρίνεται η εισαγωγή του σχεδιαστικού κανάβου. Πηγή: <https://www.artandarchitecture-sf.com/the-jacobs-i-house.html>



Εικόνα 13: Κύρια όψη της κατοικίας Jacobs. Πηγή: <https://en.wikiarquitectura.com/building/herbert-jacobs-house-1/>

Ο επίσης Αμερικανός Richard Buckminster Fuller, αν και όχι αρχιτέκτονας αλλά αυτοδίδακτος μηχανικός, συνέδεσε επίσης στενά το όνομά του με την μαζική παραγωγή βιομηχανικής κατοικίας. Το 1928, ο Fuller σχεδίασε το Dymaxion house, ένα πρωτότυπο κατοικίας για μαζική παραγωγή.⁴⁴ Η κατοικία αυτή σε σχήμα εξαγώνου, συνολικού εμβαδού 100 τ.μ. χαρακτηρίζεται από φουτουριστικό σχεδιασμό.

⁴³Smith, ο.π., σ. 31

⁴⁴Frampton, ο.π., 235

Κατασκευαστικά, βασικός πυλώνας του κτιρίου είναι ο κεντρικός στύλος, ο οποίος και περιέχει τις βασικές εγκαταστάσεις. Τα υπόλοιπα μέρη της κατοικίας αναρτώνται στον κεντρικό στύλο μέσω σχοινιών. Στόχος του Fuller ήταν η δημιουργία μίας αυτόνομης και ενεργειακά βιώσιμης κατοικίας. Η βιωσιμότητα, η οποία αποτελούσε βασικό παράγοντα στη δημιουργία του Dymaxion house θα μπορούσε να επιτευχθεί τόσο μέσα από την βιομηχανοποίηση της κατασκευής (και άρα της μείωσης του χρόνου και του κόστους), όσο και μέσα από την επιλογή του αλουμινίου ως υλικό κατασκευής, το οποίο παρέχει τη δυνατότητα ανακύκλωσης και επανάχρησης.⁴⁵

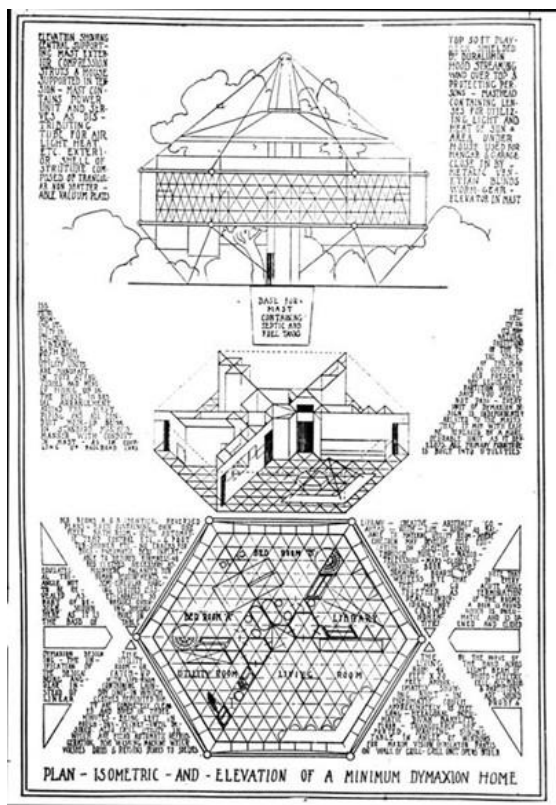
Σε συνέχεια των αναζητήσεων του, το 1936, ο Fuller σχεδίασε και πατένταρε το Dymaxion Bathroom, μία αυτόνομη τεχνολογικά εξελιγμένη και πλήρως προκατασκευασμένη μονάδα – λουτρό για το Dymaxion house, η οποία για τη λειτουργία της απαιτούσε την ελάχιστη ποσότητα νερού.

Το Dymaxion house αποτελεί σταθμό στις αναζητήσεις του μοντέρνου κινήματος αναφορικά με την εφαρμογή της προκατασκευής και της μαζικής παραγωγής στην οικιστική αρχιτεκτονική. Οι Bergdoll, Christensen και Von Borries υποστηρίζουν στο σύγγραμμά τους πως στον τομέα της παραγωγής κατοικίας αν κάποιος θα μπορούσε να διεκδικήσει την ιδιότητα του Henry Ford, αυτός θα ήταν τελικά ο Buckminster Fuller.⁴⁶

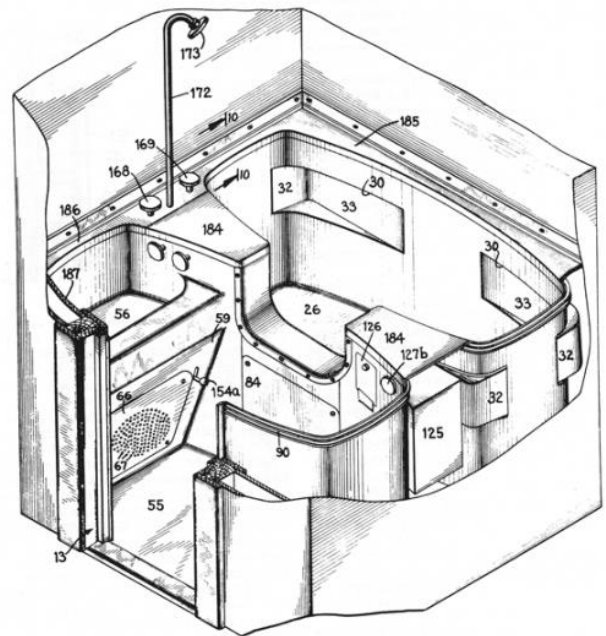
Αν και πρόκειται για σημαντικό εγχείρημα της μοντέρνας αρχιτεκτονικής, το Dymaxion house, όπως και οι ιδέες των υπόλοιπων αρχιτεκτόνων της περιόδου αυτής δεν υλοποιήθηκε ποτέ μαζικά. Μάλιστα σε αυτό συνέβαλε και ο ίδιος ο δημιουργός του καθώς υποστήριξε αργότερα πως η διαθέσιμη τεχνολογία της εποχής δεν ήταν ικανή να υποστηρίξει την υλοποίησή του.

⁴⁵Davies, ο.π., σ. 25

⁴⁶Bergdoll, Christensen and Von Borries, ο.π., σ. 20



Εικόνα 14: Dymaxion house. Πηγή:
<https://www.archdaily.com/401528/ad-classics-the-dymaxion-house-buckminster-fuller>



Εικόνα14: Dymaxion Bathroom. Πηγή:
<https://www.archdaily.com/401528/ad-classics-the-dymaxion-house-buckminster-fuller>

Μεταπολεμική περίοδος

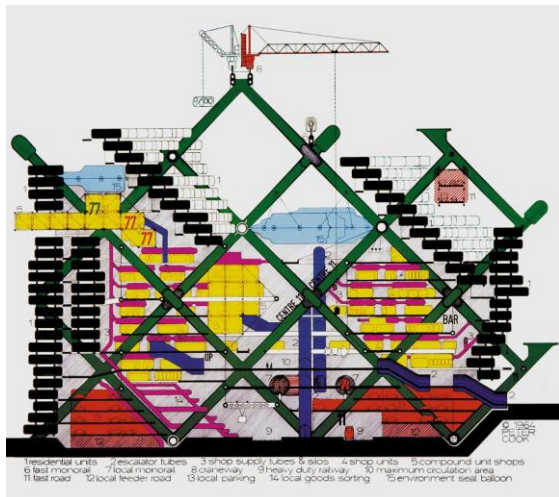
Όπως σημειώνει ο Davies, κατά το β' μισό του 20^{ου} αιώνα, από τη δεκαετία του 1950 κι έπειτα, διαφαίνεται μία σημαντική μεταβολή στη σχέση μεταξύ της αρχιτεκτονικής και της μαζικής παραγωγής κατοικίας. Αν και ο σχεδιασμός κατοικιών με βάση τη δυνατότητα ή και τις αρχές της μαζικής βιομηχανικής παραγωγής τους συνεχίζεται από τους αρχιτέκτονες της εποχής, η διαφορά έγκειται στο γεγονός ότι ως επί το πλείστο οι περιπτώσεις αυτές αφορούν μεμονωμένα παραδείγματα. Σύμφωνα με τον Davies αυτό μπορεί να αποδοθεί στην απομάκρυνση των αρχιτεκτόνων από τη λογική της «άμεσης παρέμβασης» στα κοινωνικά ζητήματα με στόχο να αλλάξουν τον κόσμο και στην στροφή προς τη λογική του «παραδείγματος».⁴⁷ Η αλλαγή αυτή μπορεί να συνδεθεί στενά και με τις ίδιες τις κοινωνικές εξελίξεις, καθώς η Ευρώπη απομακρύνεται από την εποχή του πολέμου και τις συνέπειές του, ενώ παράλληλα παρατηρείται και η άνοδος του βιοτικού επιπέδου. Στο πλαίσιο αυτό, όπως παρατηρεί ο Smith, οι μοντερνιστές του β' μισού του 20^{ου} αιώνα δεν ασπάζονται την προκατασκευή και γενικότερα τις αρχές του βιομηχανικού σχεδιασμού και παραγωγής με στόχο την παραγωγή οικονομικά προσβάσιμης σε όλους κατοικίας ως μία λύση στο κοινωνικό ζήτημα της κατοικίας, αλλά ως μία μέθοδο κατασκευής η οποία δύναται να προσφέρει πρωτοποριακή αρχιτεκτονική υψηλής ποιότητας και αισθητικής καθώς και έργα μεγάλης κλίμακας.⁴⁸

Στην Βρετανία δημιουργείται κατά τη δεκαετία του 1960 η αρχιτεκτονική ομάδα Archigram με βάση το Λονδίνο από τους αρχιτέκτονες Warren Chalk (1927-1988), Peter Cook (1936), Dennis Crompton (1935), David Greene (1937), Ron Herron (1930-1994) και Michael Webb (1937). Μέσα από το σχεδιαστικό τους έργο, οι αρχιτέκτονες αυτοί διαφοροποιήθηκαν από τους μοντερνιστές της προηγούμενης περιόδου, όπως ο Le Corbusier και ο Walter Gropius, προωθώντας ένα νέο αρχιτεκτονικό σχεδιασμό. Διατηρώντας ως κεντρικό θέμα της αρχιτεκτονικής την ιδέα της βιομηχανικής κατοικίας που παράγεται μαζικά, εισήγαγαν την έννοια της κάψουλας ως ανεξάρτητη οικιστική μονάδα.⁴⁹

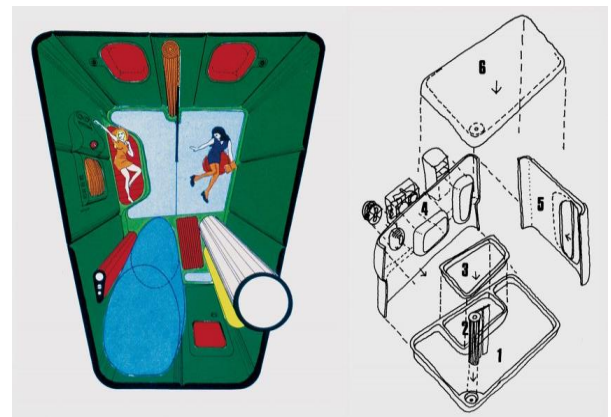
⁴⁷Davies, ο.π., σ. 35

⁴⁸Smith, ο.π., σ. 38-39

⁴⁹Davies, ο.π., σ. 40



Εικόνα 16: Διάγραμμα της plug – in city



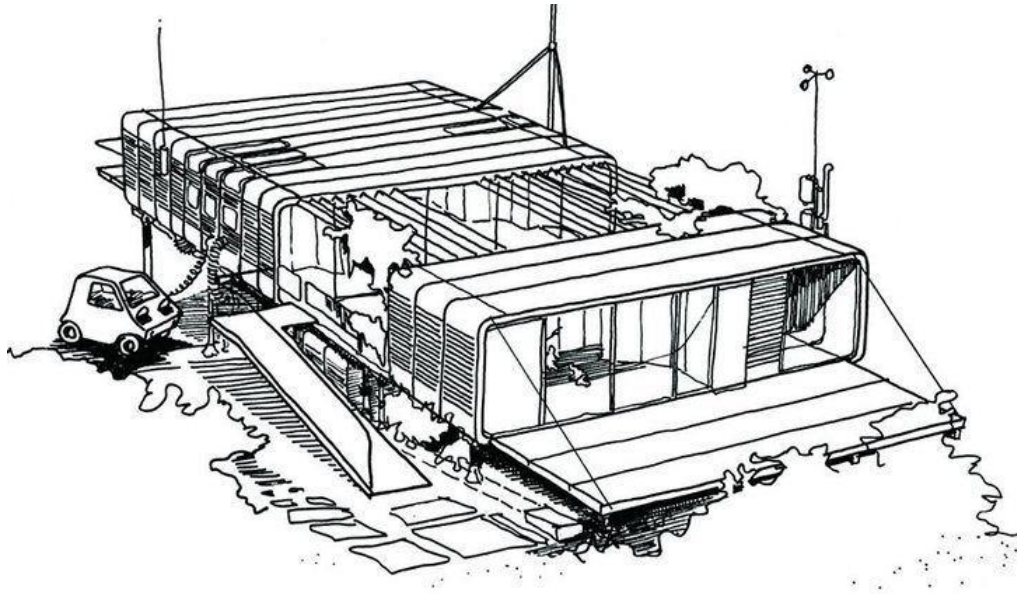
Εικόνα 15: Προκατασκευασμένη κατοικία - κάψουλα, Archigram. Πηγή: <https://www.dezeen.com/2020/05/12/archigram-plug-in-city-peter-cook-dennis-crompton-video-interview-vdf/>

Ένα από τα γνωστότερα projects των Archigram αποτελεί το plug-in city (1963-1965), μία συνεχώς μεταβαλλόμενη πόλη η οποία αποτελείται από προκατασκευασμένες κάψουλες τοποθετημένες με γιγάντιους γερανούς σε μεγάλου ύψους σκελετούς – μεγαδομές (megastructures). Οι κάψουλες αυτές περικλείουν όλες τις βασικές αστικές λειτουργίες, και λειτουργούν και ως μονάδες κατοίκησης. Μέσω της κάψουλας κατοίκησης η κατοικία μετατρέπεται σε ένα πλήρως βιομηχανοποιημένο και τεχνολογικά εξελιγμένο προϊόν το οποίο παρέχει μεγάλο βαθμό ευελιξίας στον χρήστη. Οι προτάσεις των Archigram δεν υλοποιήθηκαν ποτέ, όμως αποτέλεσαν τη βάση πάνω στην οποία διαμόρφωσαν τις προτάσεις τους άλλοι αρχιτέκτονες του 20^{ου} αιώνα.

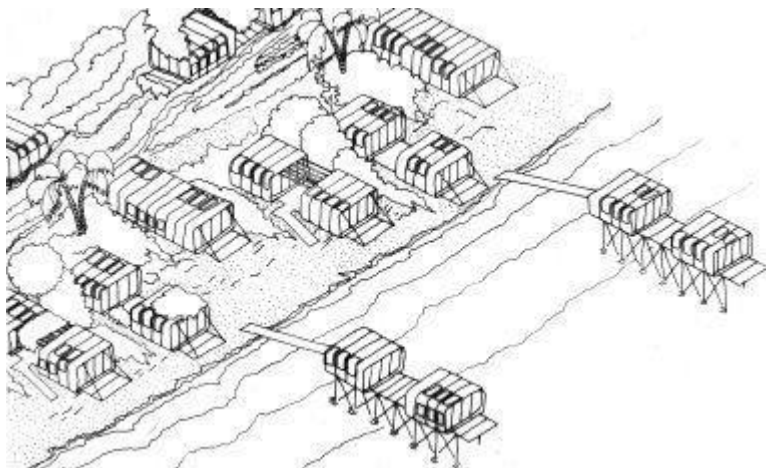
Επίσης στην Βρετανία, στα τέλη της δεκαετίας του 1960 οι αρχιτέκτονες Richard Rogers και Norman Foster, επηρεασμένοι από το έργο των Archigram, εισήγαγαν ένα νέο αρχιτεκτονικό στυλ το οποίο θα καθιερωθεί με την ονομασία Βρετανικό High Tech. Η αρχιτεκτονική του High Tech προωθούσε την ιδέα της αξιοποίησης προκατασκευασμένων μεταλλικών ή πλαστικών δομικών στοιχείων, τα οποία θα αντικαθιστούσαν υλικά όπως το σκυρόδεμα, το τούβλο ή το ξύλο. Αν και τα κυριότερα αρχιτεκτονήματα του ρεύματος αυτού δεν αποτελούν κατοικίες αλλά μεγαλύτερα κτίρια όπως γραφεία κ.α., ο σχεδιασμός των λίγων κατοικιών που σχεδιάστηκαν από τους αρχιτέκτονες του ρεύματος αυτού είχε ως βάση την δημιουργία πρωτοτύπων τα οποία επιφάνειες στις μακρές πλευρές, ενώ η οργάνωση του εσωτερικού χώρου χαρακτηριζόταν από μεγάλη ευελιξία ανάλογα με τις ανάγκες του εκάστοτε χρήστη θα μπορούσαν να παραχθούν στη συνέχεια μαζικά.⁵⁰

⁵⁰Davies, ο.π., σ. 37

Το 1968 ο Rogers συμμετείχε σε αρχιτεκτονικό διαγωνισμό με θέμα τη σύγχρονη κατοικία με το Zip-UpHouse. Πρόκειται για μία κατασκευή από πάνελ αλουμινίου με καμπυλώσεις στις άκρες και γυάλινες καθώς οι επιμέρους χώροι σχηματίζονται μέσω της θέσης κινητών διαχωριστικών.⁵¹ Το Zip-UpHouse στηριζόταν σε κολώνες, οι οποίες παρείχαν τη δυνατότητα προσαρμογής στην κλίση του εδάφους. Το κτίριο μπορούσε να λειτουργήσει και ως αυτόνομη μονάδα. Ο συνδυασμός περισσότερων μονάδων μπορούσε να αξιοποιηθεί για τη σύνθεση πιο πολύπλοκων κτιρίων.



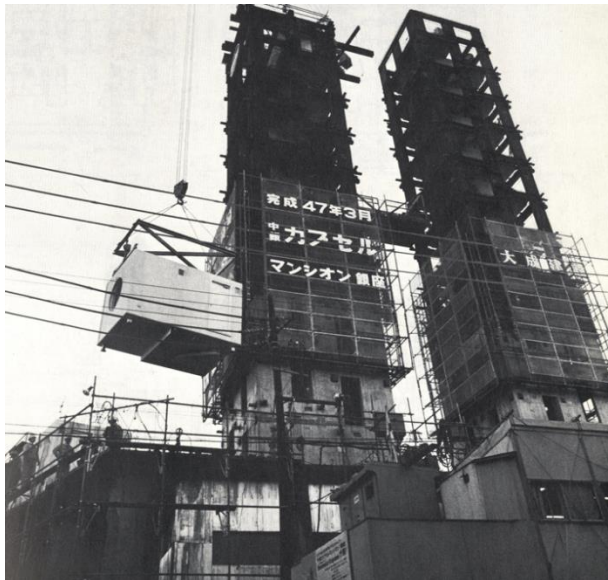
Εικόνα17: Richard Rogers, Zip-Up House 1968. Πηγή: <https://alchetron.com/Zip-Up-House>



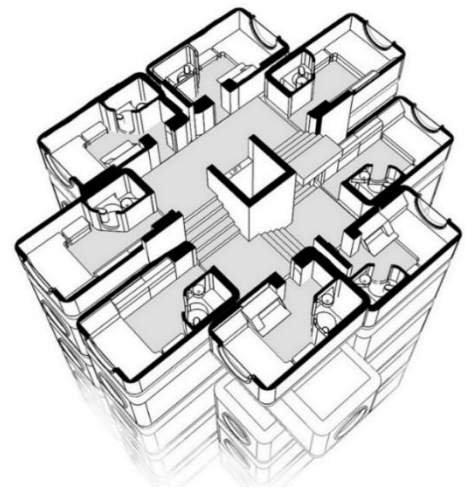
Εικόνα 18: Παράδειγμα σύθεσης πολλών μονάδων Zip-Up για τη δημιουργία κτιριακού συγκροτήματος. Πηγή: <https://alchetron.com/Zip-Up-House>

⁵¹Davies, ο.π., σ. 37

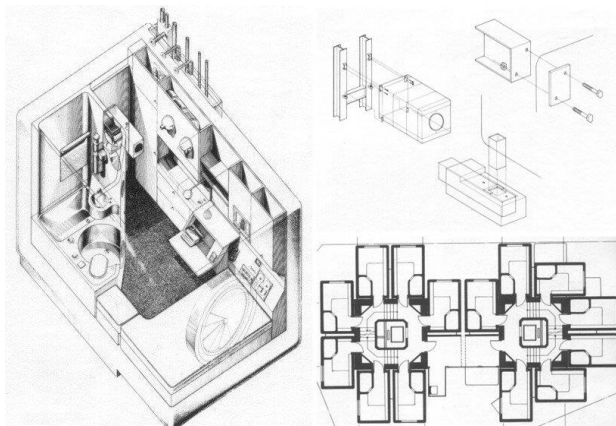
Κατά την ίδια δεκαετία εμφανίζεται στην Ιαπωνία η ομάδα των Μεταβολιστών. Το αρχιτεκτονικό έργο των μεταβολιστών βασίζεται στην παραγωγή modular κατοικιών, οι οποίες τοποθετούνταν σε ένα κεντρικό «κορμό», ο οποίος έχει δομική λειτουργία και παράλληλα στεγάζει τις βοηθητικές λειτουργίες του κτιρίου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα του έργου των Μεταβολιστών αποτελεί το Nakagin Capsule Tower (1972) στο Τόκυο της Ιαπωνίας, έργο του αρχιτέκτονα Kisho Kurokawa. Κεντρικό στοιχείο του κτιρίου αποτελούν δύο πυλώνες κατασκευασμένοι από οπλισμένο σκυρόδεμα πάνω στους οποίους τοποθετήθηκαν οι προκατασκευασμένες ελάχιστες οικιστικές μονάδες – κάψουλες εμβαδού 10 τ.μ. Η λογική πίσω από το σχεδιασμό του κτιρίου ήταν η ευελιξία η προσαρμογή στις εκάστοτε ανάγκες των χρηστών και τελικά η προσωρινότητα.⁵²



Εικόνα 19: Τοποθέτηση των οικιστικών μονάδων στον σκελετό του κτιρίου. Πηγή: <https://en.wikiarquitectura.com/building/nakagin-capsule-tower/>



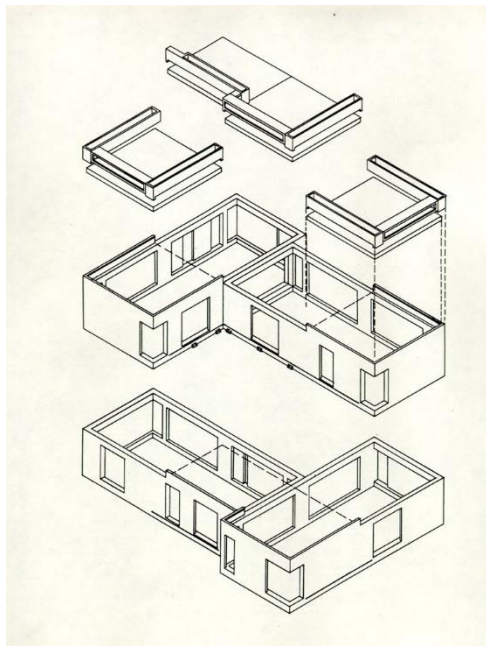
Εικόνα 21: Οριζόντια τομή του κτηρίου. Πηγή: <https://coppersection.files.wordpress.com/2014/02/nakagin-capsule.jpg>



Εικόνα 22: Αξονομετρικό εσωτερικού και συναρμολόγησης, κατόψη του κτηρίου. Πηγή: <https://coppersection.files.wordpress.com/2014/02/nakagin-capsule.jpg>

⁵²Smith, ο.π., σ. 35-36

Χαρακτηριστικό παράδειγμα των αναζητήσεων των αρχιτεκτόνων της μεταπολεμικής αυτής περιόδου με την βιομηχανική παραγωγή κατοικίας αποτελεί επίσης το κτίριο Habitat 87, το οποίο παρουσίασε στην παγκόσμια έκθεση WorldExpro 1967 ο αρχιτέκτονας Moshe Safdie. Πρόκειται για ένα συγκρότημα 158 κατοικιών οι οποίες κατασκευάστηκαν από 354 μονάδες (modules). Για την κατασκευή του κτιρίου αξιοποιήθηκαν 18 διαφορετικοί τύποι δομικών μονάδων (module), οι οποίες κατασκευάστηκαν off-site από σπλισμένο σκυρόδεμα. Οι μονάδες αυτές τοποθετήθηκαν έτσι ώστε τα κενά μεταξύ τους να λειτουργούν ως ημιυπαίθριοι χώροι για τις κατοικίες.⁵³



Εικόνα 23: Διάγραμμα κατοικίας με σύνθεση των δομικών μονάδων. Πηγή: <https://www.archdaily.com/404803/ad-classics-habitat-67-moshe-safdie>



Εικόνα 24: Η μεταφορά των προκατασκευασμένων μονάδων στο οικοπέδο. Πηγή: <https://www.archdaily.com/404803/ad-classics-habitat-67-moshe-safdie>

⁵³Smith, ο.π., σ. 35



Εικόνα 20: Habitat 87. Πηγή: <https://www.archdaily.com/404803/ad-classics-habitat-67-moshe-safdie>

Αν και το Habitat 87 αποτελεί ένα από τα ελάχιστα παραδείγματα τα οποία υλοποιήθηκαν, η κατασκευή του ήταν ιδιαίτερα δύσκολη, αλλά και κοστοβόρα, ξεπερνώντας κατά πολύ τον προϋπολογισμό του έργου. Το μεγάλο βάρος των επιμέρους μονάδων κατέστησε ιδιαίτερα δύσκολη όχι μόνο την προκατασκευή τους αλλά και την τοποθέτησή τους στο οικόπεδο. Όλα αυτά οδήγησαν το δημιουργό του να αποκηρύξει τελικά την εφαρμογή της προκατασκευής στην αρχιτεκτονικά ως μη υλοποιήσιμη.

2.4 Αποτίμηση

Βάσει των όσων συζητήθηκαν παραπάνω, μπορούμε να συμπεράνουμε πως με την έλευση του 20^{ου} αιώνα (και μέχρι περίπου τα μέσα του), οι αρχιτέκτονες του μοντέρνου κινήματος στράφηκαν σχεδόν συλλογικά προς την τυποποίηση του σχεδιασμού και την εκβιομηχάνιση της κατασκευής στο πλαίσιο που όρισε η ανάπτυξη του φορντισμού, με βασικό τους στόχο την παραγωγή φτηνής αλλά υψηλής ποιότητας κατοικίας για την στέγαση των μαζών.

Η σύγκριση των παραπάνω χαρακτηριστικών δειγμάτων βιομηχανικής προκατασκευασμένης κατοικίας που δημιουργήθηκαν στο πλαίσιο των αναζητήσεων των σημαντικότερων αρχιτεκτόνων του 20^{ου} αιώνα υποδεικνύει πως, αν και παραμένουν ως σήμερα γνωστά και εξέχοντα παραδείγματα του ρου της αρχιτεκτονικής ιστορίας, αν εξεταστούν υπό ένα διαφορετικό πρίσμα από αυτό της ιστορίας της μοντέρνας αρχιτεκτονικής αποτελούν, όπως επισημαίνει ο Davies, μάλλον αποτυχημένα έργα.⁵⁴ Η κατοικία Citrohan, το Packaged House, το Dymaxion house, μεταξύ άλλων, αποτελούν αρχιτεκτονικά έργα τα οποία δεν υλοποιήθηκαν ποτέ,

⁵⁴Davies, ο.π., σ. 29

τουλάχιστον σε μαζική κλίμακα, και, ως εκ τούτου δεν κατάφεραν να επιτεύξουν το στόχο που έθεσαν οι δημιουργοί τους: την μαζική παραγωγή οικονομικά προσιτής και παράλληλα λειτουργικής και άνετης κατοικίας για τις μάζες ως απάντηση στα μεγάλα ζητήματα που δημιουργήθηκαν στις κοινωνίες του μεσοπολέμου και του μεταπολέμου.

Αρχικά, λαμβάνοντας υπόψιν τα παραδείγματα που αναπτύχθηκαν παραπάνω, γίνεται σαφές πως σε αρκετές περιπτώσεις, όπως συνέβη για παράδειγμα με την πολυκατοικία της Μασσαλίας αλλά και το Packaged House, το υψηλό κόστος αποτέλεσε ανατρεπτικό παράγοντα στην υλοποίηση των αρχιτεκτονικών έργων που είχαν ως βάση την προκατασκευή και την βιομηχανοποιημένη δόμηση. Συχνά, όπως παρατηρούν πολλοί ερευνητές, όπως οι Peter και Mark Anderson, το υψηλό ασύμφορο κόστος είναι αποτέλεσμα τους σχεδιασμού ενός συγκεκριμένου εξειδικευμένου (δομικού) συστήματος, κάτι το οποίο έχει οδηγήσει σε αποτυχία (με την έννοια της μη υλοποίησης) αρκετά projects με εξαιρετικό καινοτόμο σχεδιασμό.⁵⁵Επιπλέον, ιδιαίτερα τα συστήματα plug-in τα οποία εμφανίζονται στις προτάσεις πολλών αρχιτεκτόνων, ιδιαίτερα κατά το β' μισό του αιώνα, συνδέονται με το υψηλό κόστος κατασκευής και συντήρησης εξαιτίας του μεγάλου βάρους των υποδομών στις οποίες στηρίζονται – τοποθετούνται. Το γεγονός αυτό τα καθιστά ως επί το πλείστο μη υλοποιήσιμα.⁵⁶

Επιπλέον, αν και οι τεχνολογίες και τα κατασκευαστικά συστήματα που ανέπτυξαν οι αρχιτέκτονες του 20^{ου} αιώνα είχαν πρακτική εφαρμογή, δεν διέθεταν την απαραίτητη ευελιξία, τόσο σε λειτουργικό όσο και σε αισθητικό επίπεδο, καθώς τοποθετούσαν έμφαση στην εφευρετικότητα και την επίτευξη της «τελειότητας», συχνά σε βάρος της εφαρμοσιμότητας και της δυνατότητας προσαρμογής και μετέπειτα βελτίωσης, παράγοντας κλειστά συστήματα που βασίζονταν στην εξειδικευμένη και βαριά κατασκευή.⁵⁷ Για παράδειγμα το Dymaxion House του Fuller, θα χρειαζόταν διαρκή συντήρηση και αναβάθμιση προκειμένου να διατηρήσει τη βέλτιστη λειτουργία του εφ' όρου ζωής. Επιπλέον, ακόμα και σε περιπτώσεις, όπως αυτή του Nakagin Capsule Tower, όπου ο σχεδιαστής του είχε προβλέψει την προσωρινότητα του σχεδιασμού της μονάδας και την αντικατάστασή της ανά κάποιο χρονικό διάστημα, αυτό δεν θα ήταν εύκολο να πραγματοποιηθεί λόγω του κόστους. Το χαρακτηριστικό αυτό έρχεται σε ευθεία αντίθεση με ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά των επιτυχημένων βιομηχανικών προϊόντων: την δυνατότητα συνεχούς μεταβολής τους. Παράλληλα, ο εξειδικευμένος σχεδιασμός των αρχιτεκτονικών συστημάτων – όπως το Packaged House – έρχεται σε αντιπαράθεση με τις αρχές της κατασκευαστικής βιομηχανίας.

⁵⁵Anderson, Mark, and Peter Anderson. Prefab prototypes: Site-specific design for offsite construction. Princeton Architectural Press, 2007.

⁵⁶Smith, ο.π., σ. 41

⁵⁷Aitchison, Mathew, and John Macarthur, ο.π., σ. 78-79

Ένα επιπλέον ζήτημα που προκύπτει, το οποίο – σύμφωνα με τον Davies–κατέστησε σχεδόν ουτοπικές τις αναζητήσεις και τα εγχειρήματα των αρχιτεκτόνων του μοντερνισμού για την κατασκευή βιομηχανικής κατοικίας, αφορά στο ζήτημα της πλήρους και αυστηρής τυποποίησης και του συντονισμού των διαστάσεων όλων των δομικών στοιχείων του κτιρίου βάσει των διαστάσεων της βασικής μονάδας – module, αυτό δηλαδή που ο Davies ονομάζει «modular co-ordination», συντονισμός συστημάτων. Σύμφωνα λοιπόν με τον Davies, ο συντονισμός συστημάτων και η αυστηρή τυποποίηση των διαστάσεων, έννοιες οι οποίες για τους αρχιτέκτονες του 20^{ου} αιώνα αποτέλεσαν προαπαιτούμενο για τη μαζική παραγωγή βιομηχανικής κατοικίας, αποτελεί στην ουσία μία ουτοπική έννοια η οποία δεν μπορεί να έχει εφαρμογή στον κατασκευαστικό τομέα.⁵⁸

Τέλος, κλείνοντας το κεφάλαιο αυτό είναι σημαντικό να σημειωθεί πως σύμφωνα με τον Davies, η αρχιτεκτονική ιστορία της προκατασκευασμένης βιομηχανικής κατοικίας θέτει σημαντικά ερωτήματα αναφορικά με τον ίδιο τον ρόλο και τις αρχές της αρχιτεκτονικής και των αρχιτεκτόνων και τις προκλήσεις που καλείται να αντιμετωπίσει. Ζητήματα όπως η πνευματική ιδιοκτησία (authorship) αλλά και η σχέση της αρχιτεκτονικής με το χώρο λειτούργησαν σύμφωνα με τον συγγραφέα ως εμπόδια για την βιομηχανοποίηση της αρχιτεκτονικής. Οι αρχιτέκτονες του μοντερνισμού επιδόθηκαν σε μία προσπάθεια δημιουργίας της βιομηχανικής κατοικίας από την αρχή ως το τέλος, ως έργο ενός μονάχα ανθρώπου, του αρχιτέκτονα, χωρίς να δημιουργείται περιβάλλον συνεργασίας μεταξύ των διαφορετικών τομέων της κατασκευής και της βιομηχανίας αλλά και με τους τελικούς χρήστες. Αυτό κατά τον Davies ήταν και ένας από τους βασικούς λόγους αποτυχίας των εγχειρημάτων της μοντέρνας αρχιτεκτονικής.

Επιπλέον, αναφορικά με τη σχέση της αρχιτεκτονικής με το χώρο, πολλοί αρχιτέκτονες και ερευνητές, όπως και ο Frampton, υποστηρίζουν πως η ιδέα της μαζικής παραγωγής κατοικιών μέσα από την βιομηχανική προκατασκευή τους, έρχεται σε αντιδιαστολή με μία από τις πιο βασικές αρχές του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού: πως ο σχεδιασμός του κτιρίου οφείλει να προκύπτει μέσα από τη μελέτη του περιβάλλοντος στο οποίο πρόκειται να ενσωματωθεί. Αν και αναμφίβολα η αρχιτεκτονική οφείλει να επιδεικνύει περιβαλλοντική ευασθησία, παρ' όλα αυτά δεν είναι λάθος και αυτό που επισημαίνει ο Davies: πως εν γένει η αρχιτεκτονική, ακόμη και η παραδοσιακή αρχιτεκτονική, αν και εμπνέεται από το περιβάλλον της, δεν παύει να υπακούει σε συγκεκριμένους κανόνες και τυπολογίες οι οποίες εφαρμόζονται σε κάθε τόπο.⁵⁹

⁵⁸Davies, ο.π., σ. 140-141

⁵⁹Davies, ο.π., σ. 67

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΤΟΝ 20^Ο ΑΙΩΝΑ ΕΚΤΟΣ ΤΗΣ ΠΟΡΕΙΑΣ ΤΗΣ ΜΟΝΤΕΡΝΑΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ

3.1. Η διάδοση της προκατασκευασμένης κατοικίας

Παράλληλα με την ενασχόληση του μοντέρνου κινήματος με την μαζική παραγωγή της βιομηχανικής κατοικίας κατά τη διάρκεια του 20ου αιώνα, η προκατασκευασμένη κατοικία γνώρισε σημαντική ανάπτυξη τόσο στις Η.Π.Α., όσο και στην Ευρώπη σε ένα διαφορετικό πλαίσιο το οποίο δεν εντάσσεται μέσα στην ιστορία της μοντέρνας αρχιτεκτονικής. Όπως είδαμε και στο πρώτο κεφάλαιο, από τις αρχές του 20ου αιώνα, μεγάλος αριθμός εταιριών στις Η.Π.Α. δραστηριοποιήθηκε στον χώρο της πώλησης έτοιμης προκατασκευασμένης κατοικίας. Οι κατοικίες των καταλόγων, όπως ονομάστηκαν διαδόθηκαν ευρέως μέχρι περίπου τα μέσα του αιώνα και το ξέσπασμα του Β' Παγκοσμίου Πολέμου.

Η προκατασκευασμένη κατοικία γνώρισε μεγάλη ανάπτυξη στις Η.Π.Α. και την Ευρώπη, κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου και κατά την επακόλουθη πρώτη μεταπολεμική περίοδο έφτασε ουσιαστικά στην ακμή της σε διεθνές επίπεδο ως μία απάντηση στην αντιμετώπιση του ζητήματος της κατοικίας το οποίο και εντάθηκε με τα γεγονότα του πολέμου.⁶⁰

Με τη λήξη του πολέμου και τον επαναπατρισμό των στρατιωτών, η ζήτηση της κατοικίας στις Η.Π.Α. αυξήθηκε κατακόρυφα. Το 1946 η Αμερικανική κυβέρνηση μέσω της νομοθεσίας εξουσιοδότησε πλήθος εταιριών αναφορικά με την άμεση παραγωγή 850.000 προκατασκευασμένων κατοικιών. Η κίνηση αυτή του αμερικανικού κράτους είχε ως αποτέλεσμα μεγάλος αριθμός εταιριών να ασχοληθούν με την παραγωγή προκατασκευασμένης κατοικίας. Μάλιστα, το εγχείρημα των Gropius και Wachsmann για την μαζική παραγωγή του Packaged House αναπτύχθηκε στο πλαίσιο αυτό.⁶¹

Στην Ευρώπη, η λήξη του πολέμου σηματοδότησε μία νέα εποχή για τα προγράμματα κοινωνικής κατοικίας τα οποία είχαν διακοπεί κατά την πολεμική περίοδο. Σύντομα η προκατασκευή αναδείχτηκε ως πιο αποτελεσματική κατασκευαστική μέθοδος για την ανοικοδόμηση των πόλεων που είχαν υποστεί μεγάλες καταστροφές από τον πόλεμο και για την ταχεία παραγωγή κατοικίας προκειμένου να επιλυθεί το πρόβλημα της

⁶⁰Urban, Florian, ο.π., σ. 10-11

⁶¹Smith, ο.π., σ. 14-15

στέγασης του μη εύρωστου οικονομικά πληθυσμού μέσω κρατικών προγραμμάτων στέγασης.⁶²

Ιδιαίτερα μεγάλες διαστάσεις έλαβε το αντίστοιχο στεγαστικό πρόγραμμα στη Βρετανία, όπου το 1944 το βρετανικό κράτος διέθεσε 150 εκατομμύρια βρετανικές λίρες για την παραγωγή προσωρινών προκατασκευασμένων κατοικιών. Συνολικά αναπτύχθηκαν, σύμφωνα με το Davies, 11 διαφορετικά μοντέλα προκατασκευασμένης κατοικίας, η ανάπτυξη των οποίων βασίστηκε στο πρωτότυπο της κατοικίας Portal, το οποίο λόγω της κατασκευής του από χάλυβα και πάνελ κόντρα πλακέ δεν αποτελούσε αυτούσια συμφέρουσα οικονομικά λύση. Από τα μοντέλα που αναπτύχθηκαν το πιο πετυχημένο αποδείχτηκε το μοντέλο της κατοικίας AIRHO (Aircraft Industries Research Organization on Housing). Όπως σημειώνει ο Davies, το μοντέλο της κατοικίας AIRHO αποτελεί ένα από τα πιο ξεχωριστά και επιτυχημένα – αλλά ταυτόχρονα και σπάνια - παραδείγματα της ιστορίας της προκατασκευασμένης κατοικίας καθώς κατόρθωσε να παραχθεί μαζικά.⁶³

⁶²Urban, Florian, ο.π. , σ. 11-12

⁶³Davies, ο.π., σ. 61-63



Εικόνα 21: Η κατασκευή και τοποθέτηση προκατασκευασμένης κατοικίας AIROH στο Ηνωμένο Βασίλειο. Πηγή: <https://www.prefabmuseum.uk/content/history/history>

Συνεχίζοντας, μεγάλη ώθηση στην εφαρμογή των βιομηχανικών μεθόδων στην παραγωγή κατοικίας έδωσε η βελτίωση του οπλισμένου σκυροδέματος ως υλικό, από άποψη ποιότητας, δυνατότητας μόνωσης και αντοχής, κατά την μεταπολεμική περίοδο. Μέσω της ευρείας αξιοποίησης του οπλισμένου σκυροδέματος κατά τις πρώτες δύο δεκαετίες που ακολούθησαν τη λήξη του Β' Παγκοσμίου πολέμου οικοδομήθηκαν σε όλο τον κόσμο υπερμεγέθη οικιστικά συγκροτήματα μέσω κρατικών στεγαστικών προγραμμάτων.⁶⁴

Όπως προκύπτει από τη βιβλιογραφία, σημαντικό κεφάλαιο στην ιστορία της προκατασκευασμένης κατοικίας αποτελεί επίσης η λεγόμενη «κινητή κατοικία» (mobile home). Ο τύπος αυτός προκατασκευασμένης κατοικίας, ο οποίος προυπήρχε ως κατοικία νομαδικών κυρίως πληθυσμών, πρωτοεμφανίστηκε στις Η.Π.Α. τις πρώτες δεκαετίες του 20^{ου} αιώνα με τη μορφή της παραθεριστικής κατοικίας. Κατά τις επόμενες δεκαετίες ο σχεδιασμός τους αναπτύχθηκε ιδιαίτερα, ενώ κατά τη δεκαετία του 1930, την εποχή της μεγάλης οικονομικής ύφεσης, η κινητή κατοικία αποτέλεσε για μεγάλη μερίδα του πληθυσμού την μοναδική επιλογή μόνιμης κατοικίας. Μετά τον πόλεμο, στα μέσα της δεκαετίας του 1950, η αυξανόμενη ανάγκη για γρήγορη κατασκευή φθηνής κατοικίας οδήγησε στην ευρεία διάδοση της κινητής κατοικίας. Ο Davies παρουσιάζει ως κομβικό σημείο στην εξέλιξη και διάδοση της κινητής κατοικίας την πρώτη κατασκευή ενός μεγαλύτερου μοντέλου μήκους τριών μέτρων το 1954, το οποίο και για πρώτη φορά παρείχε τη δυνατότητα για μετατροπή του τρέιλερ σε «κανονική» κατοικία, η οποία – αν και κατασκευασμένη πάνω σε τροχούς – ουσιαστικά είχε μόνιμο χαρακτήρα αλλά και μόνιμη θέση. Μέσα στα επόμενα χρόνια, οι κατοικίες τρέιλερ αναπτύχθηκαν περεταίρω με το σχεδιασμό τους να πραγματοποιείται σε μεγαλύτερες διαστάσεις.

Οι κατοικίες αυτές κατασκευάζονταν ως αυτόνομες μονάδες (modules) στο εργοστάσιο και μεταφέρονταν στην συνέχεια στο εκάστοτε οικόπεδο.⁶⁵ Οι κινητές κατοικίες συγκεντρώνονται στις περισσότερες περιπτώσεις στα λεγόμενα trailerparks, μεγάλες εκτάσεις στις παρυφές των πόλεων.

⁶⁴Urban, Florian, ο.π., σ. 12-14

⁶⁵Smith, ο.π., σ. 15-16



Εικόνα 22: Mobile homePark τριών επιπέδων στη Μινεσότα των Η.Π.Α. 1971. Πηγή: <https://weburbanist.com/2015/12/08/social-climbers-7-vertical-trailer-parks-for-mobile-urbanites/>

Η μεγάλη ανάπτυξη της κινητής κατοικίας οδήγησε στην θέσπιση συγκεκριμένων κανονισμών από το αμερικανικό κράτος αναφορικά με τα πρότυπα κατασκευής τους.

Αξίζει να σημειωθεί πως παρά τη μεγάλη εξάπλωση της κινητής κατοικίας, το μοντέλο αυτό ουσιαστικά δεν έγινε ποτέ αποδεκτό από τους αρχιτέκτονες ως αρχιτεκτονικό δείγμα προκατασκευασμένης κατοικίας. Παρ' όλα αυτά η ιδέα – έννοια της μη σταθερής κατοικίας και οι νέες δυνατότητες κατοίκησης αλλά και αστικού σχεδιασμού που προκύπτουν από αυτή ενέπνευσε πολλούς δημιουργούς οι οποίοι επιδώθηκαν στην προσπάθεια εξέλιξής της. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι αναζητήσεις των Archigram.⁶⁶

3.2. Οι λόγοι ανάπτυξης του «προκατ» χωρίς τη συμβολή αρχιτεκτόνων

Η επιτυχία της προκατασκευασμένης κατοικίας η οποία δεν προέκυψε από εξειδικευμένο αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, και την οποία ονομάζουμε συνήθως με τον όρο «προκατ», συνιστά ένα γεγονός το οποίο οφείλει να απασχολήσει τους αρχιτέκτονες καθώς δύναται να συμβάλει στην εξέλιξη του έργου τους, ιδιαίτερα εφόσον η προκατασκευή είναι και σήμερα επίκαιρη – όπως θα δούμε αναλυτικά και σε επόμενο κεφάλαιο.

Όπως συζητήθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο ένας από τους λόγους που οι βιομηχανικές και προκατασκευασμένες κατοικίες που σχεδίασαν οι αρχιτέκτονες του

⁶⁶Davies, ο.π., σ. 85-86

20^{ου} αιώνα δεν κατάφεραν να παραχθούν ποτέ μαζικά αποτελεί ο σχεδιασμός εξειδικευμένων, εξατομικευμένων συστημάτων για την κατασκευή κάθε κτιρίου. Αντίθετα, λαμβάνοντας υπόψιν τα επιτυχημένα παραδείγματα προκατασκευής που κατάφεραν όχι μόνο να υλοποιηθούν αλλά και να λάβουν μαζικής εφαρμογής, γίνεται κατανοητό πως η χρήση συστημάτων τα οποία παρέχουν τη δυνατότητα να εφαρμοστούν μαζικά και όχι σε μεμονωμένες λύσεις είναι εκείνα τα οποία επαναπροσδιορίζουν, εξελίσσουν και εφαρμόζουν την ήδη υπάρχουσα τεχνολογία. Το Manning Portal House βασίστηκε σε ένα γνωστό σύστημα δόμησης και με τη σειρά του επηρέασε την εξέλιξη του Balloon Frame, το οποίο ακόμη σε σήμερα αποτελεί τον βασικό τρόπο οικιστικής δόμησης στις Η.Π.Α. Αντίστοιχα, η μεγάλη επιτυχία των mail order houses κατά τον 20^ο αιώνα έγγειται στο γεγονός ότι δεν βασίστηκαν σε κάποια νέα εξεζητημένη τεχνολογία αλλά στην εξέλιξη του Balloon Frame και σε συγκεκριμένα δομικά στοιχεία τα οποία είναι εύκολο να κατασκευαστούν.⁶⁷

Παράλληλα, η μεγάλη διαφορά μεταξύ των προτάσεων των μοντερνιστών και των προκατασκευασμένων κατοικιών που τελικά κατάφεραν να υλοποιηθούν μαζικά είναι ότι στην δεύτερη περίπτωση, σε αντίθεση με την πρώτη, επιτευχθηκε η μείωση του κόστους και η ευκολία της κατασκευής. Παράλληλα ο σχεδιασμός τους δεν ήταν ένα υπεραισιόδοξο εγχείρημα ούτε επικεντρώθηκε στην «αρχιτεκτονική για χάρη της αρχιτεκτονικής», όπως θα μπορούσε κανείς να σχολιάσει για τις προτάσεις της μοντέρνας αρχιτεκτονικής. Αντίθετα, έδωσε ικανοποιητική απάντηση στα ζητήματα που απασχολούσαν την κοινωνία μέσω γρήγορων και αποτελεσματικών λύσεων.

Τέλος, είναι σημαντικό να αναφερθεί πως το κοινό σημείο μεταξύ όλων των τυπολογιών και παραδειγμάτων προκατασκευασμένης κατοικίας που διαδόθηκαν και εφαρμόστηκαν ευρέως τον 20^ο αιώνα είναι το γεγονός πως αποτελούν ουσιαστικά προϊόν συντονισμένης συνεργασίας μεταξύ των διαφορετικών κλάδων που εμπλέκονται στη δόμηση, συμπεριλαμβανομένων των μηχανικών, των υπεύθυνων παραγωγής, των κατασκευαστών και των υπεύθυνων της οικονομικής συνειστώσας κατασκευής ενός κτιρίου και τελικά των ίδιων των χρηστών, και δεν αποτελούν αποτέλεσμα των αναζητήσεων αποκλειστικά του κλάδου της αρχιτεκτονικής. Οι προτάσεις αυτές, ανεπτυγμένες στο πλαίσιο της συνεργασίας κατάφεραν σε αυτό που η μοντέρνα αρχιτεκτονική απέτυχε: να «μιλήσουν» στη γλώσσα του συνηθισμένου ανθρώπου και όχι μέσω ενός λεξιλογίου που μόνο οι αρχιτέκτονες καταλαβαίνουν.⁶⁸

⁶⁷Smith, ο.π., σ. 20

⁶⁸Davies, ο.π., σ. 203-204

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Η ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΗΜΕΡΑ

4.1. Λόγοι αναβίωσης της προκατασκευής στο αρχιτεκτονικό έργο

Με την έλευση του 21^{ου} αιώνα η μέθοδος της προκατασκευής ανακτά και πάλι τη δημοφιλία της. Οι λόγοι για τους οποίους η μέθοδος της προκατασκευής επανέρχεται δυναμικά στο προσκήνιο της σύγχρονης αρχιτεκτονικής, και όχι μόνο, συζήτησης είναι πολλοί και σύνθετοι. Καταρχάς, σήμερα, η περιβαλλοντική κρίση, ως αποτέλεσμα της κλιματικής αλλαγής, και η επιτακτική ανάγκη αντιμετώπισης και περιορισμού της συνεπάγεται την ανάγκη για αποτελεσματικότερες και φιλικότερες προς το περιβάλλον μεθόδους σχεδιασμού και κατασκευής του κτιριακού αποθέματος. Αυτό γίνεται σαφές αν αναλογιστεί κανείς πως ο κατασκευαστικός τομέας αποτελεί έναν από τους πιο ρυπογόνους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας.

Στο πλαίσιο αυτό, η προκατασκευή μπορεί να αποτελέσει τη λύση, δημιουργώντας τις απαραίτητες προϋποθέσεις για την ανάπτυξη μίας πιο βιώσιμης αρχιτεκτονικής. Μέσα από την προκατασκευή δύναται να προωθηθεί η χρήση φιλικότερων προς το περιβάλλον, τεχνολογικά εξελιγμένων υλικών υψηλής ποιότητας, τα οποία ανταποκρίνονται στην ανάγκη για εξοικονόμηση πόρων και ενέργειας. Ταυτόχρονα, η ευελιξία που προσφέρει η προκατασκευή συμβάλει στην ανακύκλωση και την επανάχρηση υλικών καθώς δίνεται η δυνατότητα αποσυναρμολόγησης μία προκατασκευασμένης κατοικίας.

Επιπλέον, βασικός παράγοντας εξέλιξης και επαναφοράς της προκατασκευής στην παραγωγή κατοικίας αποτελεί η οικονομική κρίση η οποία είναι γεγονός σε πολλές χώρες του πλανήτη. Μία από τις σημαντικότερες συνέπειες της οικονομικής κρίσης αποτελεί η στεγαστική κρίση, δηλαδή η αδυναμία πρόσβασης του οικονομικά ασθενέστερου πληθυσμού του πλανήτη σε επαρκή ποιοτική κατοικία. Στο πλαίσιο αυτό, ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της προκατασκευασμένης κατοικίας αποτελεί η μείωση του κόστους κατασκευής της. Ο περιορισμός του κόστους της προκατασκευασμένης κατοικίας, σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους κατασκευής, επιτυγχάνεται καταρχάς μέσω της αξιοποίησης τυποποιημένων στοιχείων τα οποία παράγονται βιομηχανικά σε συγκεκριμένες διαστάσεις αλλά και με τυποποιημένη συνδεσμολογία. Επιπλέον, σημαντικός παράγοντας μείωσης του κόστους αποτελεί η αύξηση της διάρκειας ζωής της κατοικίας και η μείωση του κόστους συντήρησής της. Τέλος, η προκατασκευή συμβάλει στην σταθεροποίηση του

προϋπολογισμού του έργου καθώς παρέχει τη δυνατότητα της ακριβούς κοστολόγησης της κατασκευής και μεταφοράς των τυποποιημένων στοιχείων.⁶⁹ Ιδιαίτερα η κατασκευή τυποποιημένης και προκατασκευασμένης modular κατοικίας δύναται να συμβάλει σημαντικά στην αντιμετώπιση της σύγχρονης στεγαστικής κρίσης καθώς επιτρέπει την κατασκευή κτιρίων πολλαπλών επιπέδων.

Συνεχίζοντας, η προκατασκευασμένη κατοικία μπορεί να αποτελέσει την βέλτιστη λύση σε περιπτώσεις έκτακτων αναγκών στέγασης, οπότε και απαιτείται η λήψη άμεσων αποφάσεων από τον τομέα της αρχιτεκτονικής. Τέτοιες περιπτώσεις αποτελούν οι φυσικές καταστροφές (σεισμοί, πλημμύρες), περιπτώσεις εμπόλεμων συγκρούσεων και προσφυγικές κρίσεις, όπως η πρόσφατη προσφυγική κρίση λόγω της εμφύλιας σύγκρουσης στη Συρία αλλά και πανδημίες, όπως η τρέχουσα υγειονομική κρίση που ξέσπασε το 2020 λόγω του Covid-19. Η αρχιτεκτονική έκτακτης ανάγκης για τη στέγαση των επηρεαζόμενων πληθυσμών στρέφεται πλέον προς την προκατασκευή. Η προκατασκευή μέσα από τη δημιουργία πρωτοτύπων αποτελεί μία ευρέως αναγνωρισμένη λύση για την αντιμετώπιση τέτοιων συνθηκών, καθώς επιτρέπει την κατασκευή προσωρινών καταλυμάτων σε ελάχιστο χρόνο και ταυτόχρονα περιορίζει σημαντικά το περιβαλλοντικό αποτύπωμα.

Παράλληλα, λόγω της χρήσης ελαφρών δομικών στοιχείων, η προκατασκευή επιτρέπει την ευελιξία της κατασκευής και της σύνθεσης ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διαφορετικές περιπτώσεις και συνθήκες, υποστηρίζοντας σε μεγάλο βαθμό την μεταφορά και την επανατοποθέτηση της κατοικίας αλλά και την αλλαγή χρήσης, την αναδιάταξη των λειτουργιών, την τροποποίηση των χώρων και την προσθήκη νέων ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες.⁷⁰

Τέλος, ένας ακόμη λόγος για τον οποίο η προκατασκευή επανέρχεται σήμερα στο προσκήνιο αποτελεί η ραγδαία τεχνολογική ανάπτυξη που παρατηρείται κατά τον 21^ο αιώνα. Οι νέες ψηφιακές τεχνολογίες, οι οποίες γνωρίζουν σημαντική ανάπτυξη κατά τα τελευταία χρόνια και αφορούν τόσο στον χώρο του ψηφιακού τρισδιάστατου σχεδιασμού (CAD), όσο και στις κατασκευαστικές μεθόδους (όπως 3D printing, Lasercut, CNC) έχουν δημιουργήσει νέες δυνατότητες αναφορικά με την παραγωγή κατοικίας με μεθόδους προκατασκευής.⁷¹ Η άποψη πως τα κτίρια δεν μπορούν να κατασκευαστούν στο εργοστάσιο βάσει της λογικής της τυποποίησης μπορεί σήμερα να τεθεί υπό αμφισβήτηση εξαιτίας των νέων αυτών τεχνολογικών καινοτομιών. Καθοριστικής σημασίας είναι οι έννοιες της λιτής παραγωγής (lean production), η

⁶⁹Σπέντζα, Μαρία, Αρχιτεκτονική & Προκατασκευή: Νέες τάσεις και προοπτικές για τη μελλοντική κατοικία. *Κτίριο*, τεύχος 7, 2008, σ. 82-83

⁷⁰Σπέντζα, ο.π. σ. 82-83

⁷¹Bernstein, Phil. Prefabrication's Second Coming: Why Now? 2015. Διαθέσιμο στο: <https://www.archdaily.com/773621/prefabrications-second-coming-why-now>

οποία και αφορά σε μία ευέλικτη γραμμή παραγωγής, καθώς της και Computer Numerically Controlled machine (CNC), οι οποίες και συμβάλουν καθοριστικά στη δυνατότητα εξατομίκευσης των παραγόμενων προϊόντων καθώς μεγαλώνει το εύρος των παραλλαγών τους και παράλληλα υποστηρίζεται καλύτερα η κτιριακή παραγωγή μικρότερων ποσοτήτων και ακανόνιστων παραγγελιών. Αν η μαζική παραγωγή έθετε την τυποποίηση και την επαναληψιμότητα ως προϋπόθεση για την επίτευξη χαμηλού κόστους στην παραγωγή βιομηχανικής κατοικίας, σήμερα, οι νέες τεχνολογίες παρέχουν πλέον τη δυνατότητα για συνδυασμό του χαμηλού κόστους αλλά και του προσωποποιημένου σχεδιασμού.⁷²

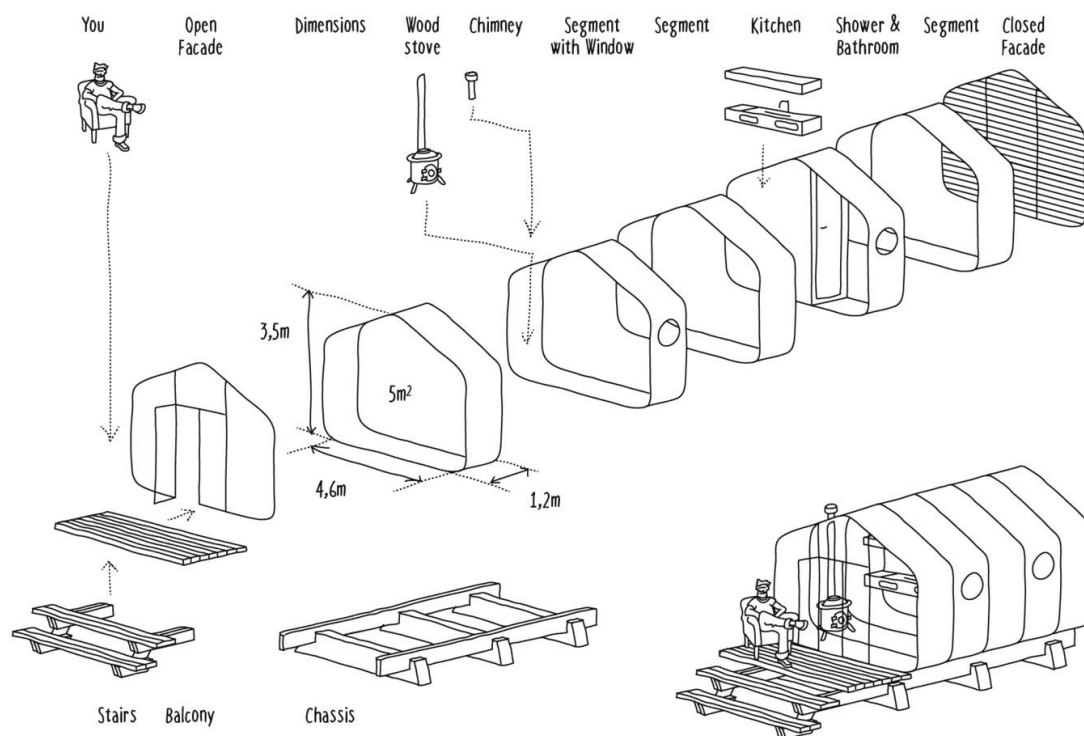
Σημαντική είναι και η έννοια της μαζικής εξατομίκευσης (mass customization), η οποία ήρθε για να αντικαταστήσει την μαζική τυποποίηση του προηγούμενου αιώνα, η οποία όπως είδαμε δημιούργησε προβλήματα στους αρχιτέκτονες του μοντερνισμού και συχνά, όπως σχολιάζει ο Davies, κατέστησε το έργο τους μη υλοποιήσιμο. Η μαζική εξατομίκευση και η εφαρμογή της, μέσω του ψηφιακού σχεδιασμού και της ψηφιακής παραγωγής, στην σύγχρονη κατασκευή κατοικίας παρέχει τη δηματότητα παραγωγής συγγενών προϊόντων, τα οποία μπορούν να διαφοροποιηθούν και να διαμορφωθούν ανάλογα με τις ανάκες του χρήστη, καταργώντας την ανάγκη για αυστηρή τυποποίηση των στοιχείων και των διαστάσεών τους ως προαπαιτούμενο της μαζικής παραγωγής κατοικίας, επιτρέποντας μεγαλύτερη ευελιξία και προσαρμοστικότητα.⁷³

⁷²Aitchison, Mathew, and John Macarthur, ο.π., σ. 78

⁷³Davies, ο.π., σ. 145-147

4.2 Σύγχρονα παραδείγματα και τάσεις στην προκατασκευασμένη κατοικία

Οικολογικές Modular Κατοικίες



Εικόνα 23: Διάγραμμα κατασκευής του συστήματος κατοικίας Wikkelhouse. Πηγή: <https://www.archdaily.com/889151/modular-eco-housing-pushing-boundaries-with-cardboard>

Κατά τα τελευταία χρόνια, στο πλαίσιο της βιώσιμης αρχιτεκτονικής, μεγάλος αριθμός αρχιτεκτονικών γραφείων διεθνώς έχει αναπτύξει συστήματα modular κατοικιών, η κατασκευή των οποίων βασίζεται στη χρήση φιλικών προς το περιβάλλον υλικών. Ένα σχετικό παράδειγμα αποτελεί το σύστημα Wikkelhouse, ένα πρωτότυπο το οποίο ανέπτυξε η Ολλανδική εταιρεία Fiction Factory. Το Wikkelhouse αποτελεί ένα ιδιαίτερα καινοτόμο σύστημα modular κατοικίας το οποίο σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε με βάση τις αρχές της βιώσιμης αρχιτεκτονικής. Προωθεί τη χρήση ανακυκλώσιμων οικολογικών υλικών καθώς η κατασκευή του βασίζεται σε πάνελ κατασκευασμένα από 24 στρώσεις συμπιεσμένο χαρτόνι, τα οποία τυλίγονται γύρω από ένα τυποποιημένο ειδικό καλούπι ώστε να πάρουν το επιθυμητό σχήμα, και ενώνονται μεταξύ τους μέσω μιας ειδικής οικολογικής ουσίας που δρα σαν κόλλα ώστε να επιτευχθεί η απαραίτητη μόνωση αλλά και η διάρκεια της κατασκευής. Στη συνέχεια ο σκελετός καλύπτεται με πάνελ ξυλείας ώστε να αποκτήσει ανθεκτικότητα.



Εικόνα 24: Η κατοικία Wikkellhouse. Πηγή: <https://www.archdaily.com/889151/modular-eco-housing-pushing-boundaries-with-cardboard>

Η κατοικία αυτή είναι ιδιαίτερα φιλική προς το περιβάλλον καθώς η κατασκευή της χαρακτηρίζεται ως τρεις φορές πιο βιώσιμη συγκριτικά με μία παραδοσιακά κατασκευασμένη κατοικία λαμβάνοντας υπόψιν το περιβαλλοντικό της αποτύπωμα. Τα καινοτόμα υλικά που αξιοποιούνται για την κατασκευή της την καθιστούν πλήρως ανακυκλώσιμη, ενώ το μικρό βάρος της συνεπάγεται ότι δεν απαιτείται θεμελίωση προκειμένου να κατασκευαστεί. Παράλληλα, προσφέρει μεγάλη ευελιξία και ελευθερία χρήσης καθώς το σύστημα κατασκευής της επιτρέπει την ευκολία τροποποίησης και προσθήκης ανάλογα με τις ανάγκες που προκύπτουν.

Το γεγονός ότι η πρωτότυπη αυτή κατοικία αφορά στην ουσία μία ελάφρια κατασκευή με σημαντική ευελιξία, όχι μόνο ως προς την διαμόρφωση του χώρου αλλά και ως προς την μεταφορά, την κατασκευή, τη συντήρηση και την ανακύκλωσή της μετά το πέρας του χρόνου ζωής της την καθιστά ένα επιτυχημένο παράδειγμα σύγχρονης προκατασκευασμένης κατοικίας, ιδιαίτερα αν λάβει κανείς υπόψιν την αποτυχία των βαριών κλειστών συστημάτων της μοντέρνας αρχιτεκτονικής του 20^{ου} αιώνα. Παράλληλα, τα κατασκευαστικά υλικά και τα δομικά μέρη της είναι ευρέως διαδεδομένα στην βιομηχανία της κατασκευής και ως εκ τούτου εύκολα διαχειρίσιμα και χαμηλού κόστους.

Cargotecture

Η σύγχρονη ενασχόληση της διεθνούς αρχιτεκτονικής με την ανακύκλωση και την επανάχρηση υλικών, στο πλαίσιο της βιωσιμότητας, έχει ως αποτέλεσμα την άνοδο της αρχιτεκτονικής με τη χρήση container (εμπορευματοκιβώτια), τα οποία λειτουργούν ως αυτόνομες δομικές μονάδες (modules). Η ευρεία διάδοση που γνώρισε η αρχιτεκτονική μέσω container, γνωστή και με τον όρο «cargotecture», κατά τις τελευταίες δύο δεκαετίες έγκειται κυρίως στη μεγάλη διαθεσιμότητα χρησιμοποιημένων εμπορευματοκιβωτίων στις χώρες της Δύσης. Η αξιοποίησή τους στην οικιστική – και όχι μόνο – αρχιτεκτονική συνεπάγεται το πλεονέκτημα της ready-made, οικονομικά προσιτής οικιστικής και δομικής μονάδας σε συνδυασμό με τη δυνατότητα επανάχρησης και ανακύκλωσης ενός ιδιαίτερα διαδεδομένου «υλικού».⁷⁴

Στο έργο Container City, ένα από τα γνωστότερα και πιο αναγνωρίσιμα αρχιτεκτονικά έργα με χρήση εμπορευματοκιβωτίων διεθνώς, το οποίο κατασκευάστηκε την περίοδο 2001-2002 στην περιοχή Trinity Buoy Wharf του Ανατολικού Λονδίνου, 20 container αξιοποιήθηκαν ως επιμέρους δομικές μονάδες (modular units) προκειμένου να δημιουργηθεί ένα οικιστικό συγκρότημα 15 κατοικιών

Η χρήση container, ενός καθαρά βιομηχανικού, προκατασκευασμένου προϊόντος, ως αυτονομες χωρικές και δομικές μονάδες – modules, αν και έχει βρεθεί ήδη εδώ και δεκαετίες στο προσκήνιο αποτελεί ένα ιδιαίτερα καινοτόμο εγχείρημα. Απαγκυστρώνει στην αρχιτεκτονική της προκατασκευής από την έννοια της πνευματικής ιδιοκτησίας και του εξειδικευμένου, συχνά ουτοπικού, σχεδιασμού και συμβάλει στην ανάπτυξη ενός καθαρού αρχιτεκτονικού βιομηχανικού λεξιλογίου, το οποίο βασίζεται σε κοινά υλικά τα οποία είναι ευρέως διαθέσιμα στον κόσμο και προσφέρουν την δυνατότητα εύκολης σύνδεσης μεταξύ τους. Παρά τα πλεονεκτήματα όμως είναι σημαντικό να σημειωθεί πως η αυστηρή τυποποίηση των διαστάσεων που συνεπάγεται η χρήση container αποτελεί ένα βασικό μειονέκτημα της τάσης αυτής.

⁷⁴<https://www.archdaily.com/886447/lot-ek-the-shipping-container-is-a-vehicle-to-invent-new-architecture>



Εικόνα 30: Container City 2 ,Πηγή: <https://en.wikiarquitectura.com/container-city-1-2/>



Εικόνα 31: Container City 2,Πηγή: <https://en.wikiarquitectura.com/container-city-1-2/>

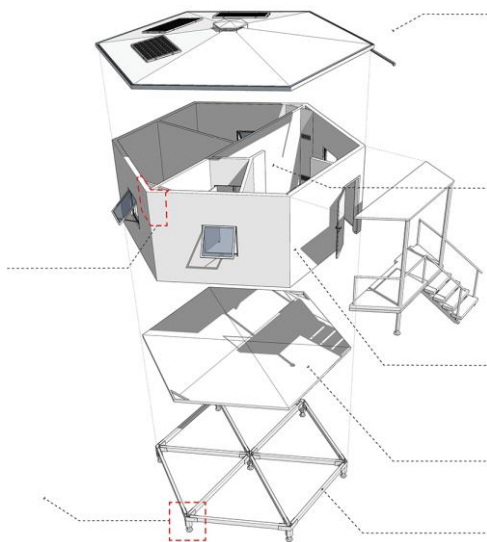
Έκτακτες ανάγκες

Το αρχιτεκτονικό γραφείο Architects For Society από τη Μινεσσότα των Η.Π.Α. σχεδίασε το 2016 ένα πρωτότυπο προκατασκευασμένης κατοικίας χαμηλού κόστους, με την ονομασία Hex House, με στόχο την στέγαση πληθυσμών σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Πρόκειται για μία κατοικία ελάχιστων διαστάσεων (40 τ.μ.) με κάτοψη σε σχήμα εξαγώνου κατασκευασμένη από τυποποιημένα μεταλλικά πάνελ μεγέθους 3x4 μ. τα οποία κατασκευάζονται off-site. Ο σχεδιασμός χαρακτηρίζεται από μεγάλο βαθμό ευελιξίας ενώ η διάρκεια ζωής κάθε κατοικίας υπολογίζεται σε 15 με 20 έτη. Κάθε μονάδα διαθέτει δύο υπνοδωμάτια, ένα χώρο διημέρευσης, λουτρό και κουζίνα καθώς

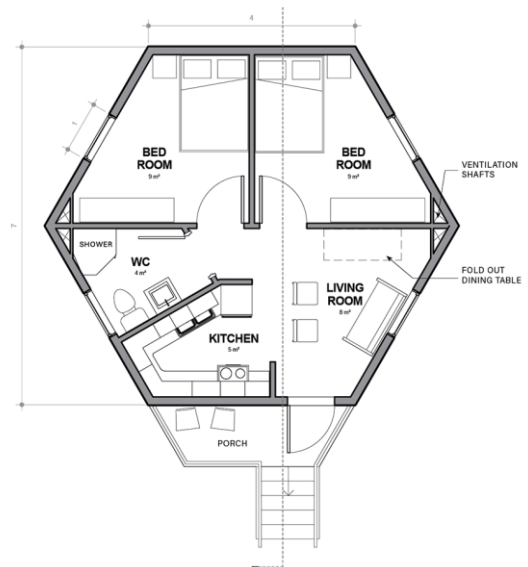
και έναν εξώστη μικρών διαστάσεων, ενώ η σύνθεση περισσότερων μονάδων δύναται να δημιουργήσει μεγαλύτερες κατοικίες. Η τοποθέτηση των μονάδων στο εκάστοτε οικόπεδο και η μεταξύ τους σύνθεση μπορεί να πραγματοποιηθεί με ποικίλους τρόπους, δημιουργώντας διαφορετικές λύσεις.⁷⁵



Εικόνα 32: Hex House, Architects for Society. Πηγή: <https://www.dezeen.com/2016/04/14/architects-for-society-low-cost-hexagonal-shelter-housing-refugees-crisis-humanitarian-architecture/>



Εικόνα 26: Hex House, διάγραμμα κατασκευής μονάδας.
Πηγή: <https://www.dezeen.com/2016/04/14/architects-for-society-low-cost-hexagonal-shelter-housing-refugees-crisis-humanitarian-architecture/>



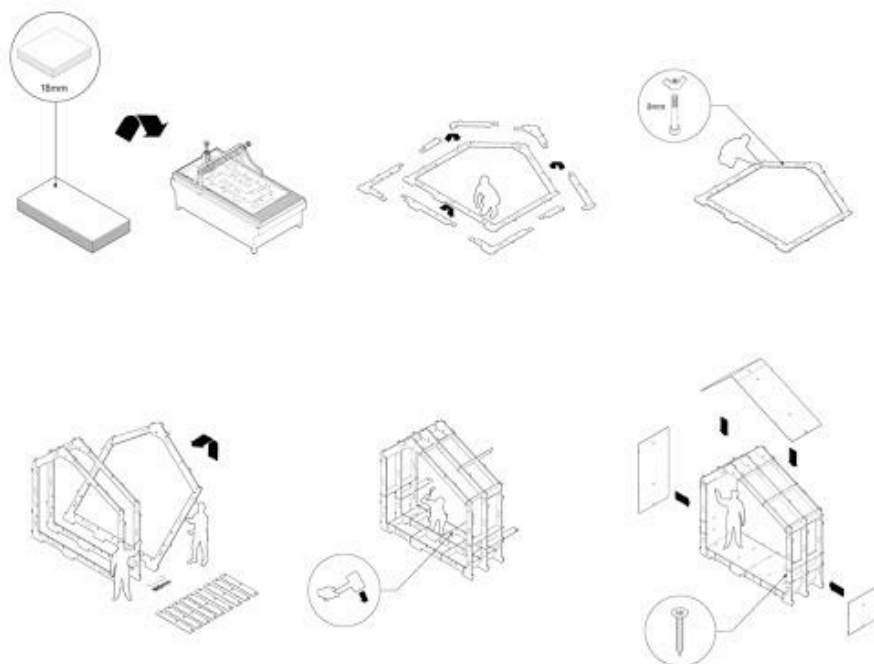
Εικόνα 25: Hex House, κάτοψη μονάδας.
Πηγή: <https://www.dezeen.com/2016/04/14/architects-for-society-low-cost-hexagonal-shelter-housing-refugees-crisis-humanitarian-architecture/>

⁷⁵<https://www.dezeen.com/2016/04/14/architects-for-society-low-cost-hexagonal-shelter-housing-refugees-crisis-humanitarian-architecture/>

Η κατασκευή του Hex House είναι ιδιαίτερα απλή έτσι ώστε να μπορεί στην ουσία να «συναρμολογηθεί» από τους ίδιους τους χρήστες ή από μη εξειδικευμένους εθελοντές. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται καθώς και η συνδεσμολογία του είναι διαδεδομένα και ως εκ τούτου συνθέτουν ένα κατασκευαστικό σύστημα το οποίο έχει πολλά πλεονεκτήματα: σε αντίθεση με τα περισσότερα πρωτότυπα του μοντερνισμού παράγεται μία αρχιτεκτονική ευέλικτη και προσαρμόσιμη στον χρόνο και στις μεταβαλλόμενες ανάγκες, ενώ παράλληλα επιτρέπει στον ίδιο τον χρήστη να συμμετέχει στην διαμόρφωσή της, προωθώντας τη συμμετοχικότητα στον σχεδιασμό.

Ψηφιακός σχεδιασμός

Η ψηφιακή παραγωγή αρχιτεκτονικής (digital fabrication) αποτελεί μία μέθοδο προκατασκευής κατά την οποία τα ψηφιακά δεδομένα αξιοποιούνται από τα μέσα κατασκευής ώστε να κατασκευαστούν δομικά μέρη. Στο πλαίσιο αυτό παρατηρείται η ανάπτυξη της λεγόμενης open-source αρχιτεκτονικής. Η open-source αρχιτεκτονική βασίζεται στην λογική της μαζικής εξατομίκευσης. Μέσω της open-source αρχιτεκτονικής, με τα νέα ψηφιακά μέσα παρέχεται πλέον στον ίδιο το χρήστη η



Εικόνα 35: Διάγραμμα που παρουσιάζει τον τρόπο κατασκευής του Wiki-House από τον χρήστη. Πηγή:<https://www.zdnet.com/article/wikihouse-an-open-source-home-design-and-build-kit/>

δυνατότητα να κατασκευάσει αλλά και να προσαρμόσει την κατοικία του στις προσωπικές του ανάγκες, δημιουργώντας τις κατάλληλες προϋποθέσεις αναφορικά με την αύξηση της συμμετοχικότητας στον σχεδιασμό και τελικά την δημιουργία μίας νέας γενιάς προκατασκευασμένων κατοικιών, οι οποίες και βασίζονται στην λογική του «open building», δηλαδή ενός συστήματος κατασκευής το οποίο προσφέρει ευελιξία για αναδιαμόρφωση μέσα στον χρόνο μέσω της αξιοποίησης κατασκευαστικών υποσυστημάτων που μπορούν να αντικατασταθούν εν καιρώ.⁷⁶

Ο J.N. Habraken υποστηρίζει πως η δημιουργία «ανοιχτών κτιρίων» αποτελεί μάλιστα βασική προϋπόθεση για την βιομηχανική παραγωγή κατοικίας και παράλληλα απαιτεί την συνεργασία ποικίλων διαφορετικών τομέων. Αξίζει να σημειωθεί πως χαρακτηριστικό παράδειγμα ανοικτού κτιρίου (open building) αποτελεί το συγκρότημα κατοικιών Next 21 στην πόλη Osaka της Ιαπωνίας, σχεδιασμένο από τον ίδιο τον Habraken και κατασκευασμένο το 1994 ως το «κτίριο του μέλλοντος», βασιζόμενο σε καινοτόμες για την εποχή τεχνολογίες και κυρίως στις αρχές της ανοιχτής αρχιτεκτονικής. Η κατασκευή του βασίστηκε στην αξιοποίηση προκατασκευασμένων δομικών στοιχείων (όπως πάνελ αλουμινίου) τα οποία μπορούν να προστεθούν και να αφαιρεθούν κατά βούληση τόσο στις επιμέρους κατοικίες όσο και στην πρόσψη του κτιρίου.⁷⁷

Σήμερα η εφαρμογή των νέων ψηφιακών μέσων δύναται να εξελίξει περαιτέρω την κατασκευή και το σχεδιασμό ανοιχτών κτιρίων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα της νέας αυτής τάσης στον σχεδιασμό και κατασκευή κατοικίας στην λογική του «open building» με αξιοποίηση των νέων ψηφιακών τεχνολογιών αποτελεί το Wiki-House, ένα μοντέλο κατασκευής κατοικίας ο σχεδιασμός και η κατασκευή του οποίου βασίζεται στα ψηφιακά μέσα. Το εγχείρημα αυτό ξεκίνησε να αναπτύσσεται το 2011 από το αρχιτεκτονικό γραφείο Architecture'00 των Alastair Parvin και Nick Ierodiasconου με βάση το Λονδίνο.

Πρόκειται για ένα ιδιαίτερα ευέλικτο σύστημα από τυποποιημένα μέρη, το οποίο, βάσει της open source αρχιτεκτονικής επιτρέπει τη δημιουργία μεγάλου εύρους εναλλαγών που θα καλύπτουν διαφορετικές επιθυμίες και ανάγκες, καθώς ο εκάστοτε χρήστης έχει τη δυνατότητα να «κατεβάσει» τα σχέδια της κατοικίας που διατίθενται στο διαδίκτυο και να τα προσαρμόσει στις ανάγκες του μέσω σχεδιαστικού προγράμματος. Η παραγωγή των επιμέρους δομικών στοιχείων βασίζεται στην χρήση ψηφιακών μέσων και δεν είναι απαραίτητη η ύπαρξη μίας μεγάλης μονάδας παραγωγής, ούτε η μαζική παραγωγή των επιμέρους μερών για την μείωση του κόστους. Η κατασκευή βασίζεται

⁷⁶ Habraken J.N. Open Building as a condition for industrial production

⁷⁷ Habraken J.N. Open Building as a condition for industrial production

σε υλικά και στοιχεία τα οποία είναι ευρέως διαδεδομένα. Επιπλέον, ο κάθε χρήστης έχει τη δυνατότητα να κατασκευάσει την κατοικία ο ίδιος χωρίς να απαιτούνται εξειδικευμένα εργαλεία ή ειδικές δεξιότητες.

Το καινοτόμο αυτό σύστημα ήρθε να αμφισβητήσει ουσιαστικά όλα τα δεδομένα της προκατασκευασμένης, βιομηχανικής κατοικίας του 20^{ου} αιώνα. Υποστηρίζει τη συμμετοχικότητα στον σχεδιασμό καθώς το σύστημα δεν αναπτύσσεται αποκλειστικά από αρχιτέκτονες αλλά με τη συμμετοχή μεγάλου αριθμού επαγγελματιών από ποικίλους τομείς, συμπεριλαμβανόμενου του ίδιου του χρήστη, καταργώντας την πνευματική ιδιοκτησία της αρχιτεκτονικής. Η open-source γλώσσα σχεδιασμού συνεπάγεται πως ο καθένας έχει τη δυνατότητα να προσαρμόσει και να βελτιώσει το σύστημα. Επιπλέον η χρήση κοινών δομικών στοιχείων και όχι εξειδικευμένων συστημάτων που δεν μπορούν να εφαρμοστούν ευρέως επιτυγχάνεται το χαμηλό κόστος και η ευκολία στην κατασκευή. Τέλος, η κατασκευή του είναι απαλλαγμένη από την ανάγκη αυστηρή τυποποίηση που έθεσαν οι αρχιτέκτονες του 20^{ου} αιώνα ως προϋπόθεση για την βιομηχανική παραγωγή κατοικίας και που αποδείχτηκε ουτοπική. Μέσω του συστήματος αυτού μπορούν να κατασκευαστούν διαφορετικές κατοικίες προσαρμοσμένες στις εκάστοτε ανάγκες.

Μέσα από το παράδειγμα του Wiki-House γίνεται εμφανές πως, βάσει των νέων τεχνολογιών μεταβάλλεται και ο ρόλος του αρχιτέκτονα, ο οποίος «περιορίζεται» στην επινόηση του συστήματος αλλά και τον συντονισμό. Καθώς – όπως είδαμε – η έννοια της πνευματικής ιδιοκτησίας της αρχιτεκτονικής διαδραμάτισε καίριο ρόλο στην αποτυχία της μοντέρνας αρχιτεκτονικής να παράγει μαζικά βιομηχανική κατοικία, οι νέες αυτές τεχνολογίες περιορίζουν μεν τον παραδοσιακό ρόλο του αρχιτέκτονα αλλά μπορούν να συμβάλλουν στην αντιμετώπιση των εμποδίων της ανάπτυξης της προκατασκευασμένης κατοικίας μέσα στο πλαίσιο της αρχιτεκτονικής.

Μία εφαρμογή του συστήματος Wiki-House αποτελεί το πρωτότυπο Wiki-House 4.0, το οποίο κατασκευάστηκε από εθελοντές στο πλαίσιο του London Design Festival το έτος 2014. Το πρωτότυπο αυτό αποτελεί και την πρώτη εφαρμογή του συστήματος για την κατασκευή κτιρίου δύο επιπέδων – ορόφων.



Εικόνα 27: Το Wiki-House 4.0 (2014). Πηγή:
https://www.archdaily.com/550093/wikihouse-unveils-world-s-first-two-storey-open-source-house-at-london-design-festival?ad_medium=gallery



Εικόνα 37: Κατασκευή του Wiki-House 4.0 (2014). Πηγή:
https://www.archdaily.com/550093/wikihouse-unveils-world-s-first-two-storey-open-source-house-at-london-design-festival?ad_medium=gallery

4.3 Αποτίμηση

Συνολικά, αν, κρίνοντας από τα πρωτότυπα που δημιούργησαν οι αρχιτέκτονες του 20^{ου} αιώνα, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα πως οι βιομηχανικές κατοικίες που σχεδίαζαν οι αρχιτέκτονες δεν ήταν δυνατό να κατασκευαστούν μαζικά, τότε οι σύγχρονες (ψηφιακές) μέθοδοι παραγωγής και σχεδιασμού, σε συνδυασμό με τις νέες ανάγκες που δημιουργούνται (βιωσιμότητα, έκτακτες ανάγκες κλπ) δύνανται να οδηγήσουν σε μία αλλαγή και σε μία αμφισβήτηση του παραπάνω επιχειρήματος. Με άλλα λόγια, οι σύγχρονες τεχνικές παρέχουν τη δυνατότητα να ξεπεραστούν τα εμπόδια που υπήρχαν κατά τον 20^ο αιώνα: ανάγκη για πλήρη τυποποίηση και συντονισμό συστημάτων, εξειδικευμένος συχνά ουτοπικός σχεδιασμός συστημάτων, μεγάλο τελικό κόστος και παράβλεψη των αρχών της βιομηχανίας από τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό. Η ψηφιακή παραγωγή καθιστά πλέον ευκολότερη την παραγωγή κατοικίας στο εργοστάσιο. Παράλληλα, ο ψηφιακός σχεδιασμός οδηγεί στη συμμετοχικότητα, στην ευελιξία και ως εκ τούτου στην κάλυψη πραγματικών αναγκών.

Παρά τις σημαντικές αυτές εξελίξεις στον χώρο της προκατασκευής, η αρχιτεκτονικά σχεδιασμένη προκατασκευασμένη - βιομηχανική κατοικία αποτελεί έως τις μέρες μας μειοψηφία στη δομική παραγωγή και την αρχιτεκτονική δημιουργία, ενώ αντιμετωπίζεται ακόμη με προβληματισμό από μεγάλη μερίδα αρχιτεκτόνων. Οι αιτίες πρέπει καταρχάς να αναζητηθούν στην φύση της αρχιτεκτονικής και του επαγγέλματος του αρχιτέκτονα, όπως αυτό γίνεται αντιληπτό από τους ίδιους τους αρχιτέκτονες: Η αρχιτεκτονική δημιουργία διέπεται από την έννοια της μοναδικότητας και της πρωτοτυπίας. Ως εκ τούτου, οι αρχιτέκτονες, αντιλαμβανόμενοι το κάθε κτίριο ως ξεχωριστή δημιουργία, εμφανίζονται συχνά διστακτικοί απέναντι στην προκατασκευή, η οποία προϋποθέτει σε κάποιο τουλάχιστον βαθμό, την υιοθέτηση τυποποιημένων κατασκευαστικών μεθόδων της βιομηχανίας, γεγονός που συχνά μεταφράζεται ως απώλεια ελέγχου από τον χώρο της αρχιτεκτονικής ή και περιορισμό της δημιουργικότητας που προϋποθέτει η ανάδειξή της σε μορφή τέχνης.

Παρ' όλα αυτά, από την ιστορία της προκατασκευής γίνεται αντιληπτό πως η άρνηση της αρχιτεκτονικής να συνεργαστεί με τους κανόνες της βιομηχανίας είχε ως αποτέλεσμα την εκτόπιση των αρχιτεκτόνων από την εξέλιξη των πραγμάτων. Οι νέες τεχνολογίες δίνουν σήμερα την ευκαιρία ώστε να αλλάξει αυτή η συνθήκη σταδιακά, έτσι ώστε να βρεθεί μία «χρυσή τομή» μεταξύ της τυποποιημένης κατοικίας και του μοναδικού κτιρίου. Για παράδειγμα, στον αντίποδα των κλειστών, άκαμπτων συστημάτων που δημιουργήθηκαν κατά τη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα, η έμφαση στη δημιουργία ανοιχτών συστημάτων με επιμέρους προκατασκευασμένα δομικά στοιχεία που θα εναλλάσσονται μεταξύ των κατασκευών όπου το τελικό αποτέλεσμα θα

καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από τον μελετητή (αλλά και τις ανάγκες του χρήστη) θα μπορούσε να λειτουργήσει σήμερα θετικά ως προς την σύγκλιση της βιομηχανίας και της αρχιτεκτονικής.

Από την άλλη μεριά, θα πρέπει να αναζητηθούν και οι λόγοι που το ίδιο το αγοραστικό κοινό, δηλαδή οι τελικοί χρήστες των κτιρίων, στέκονται ακόμη κριτικά απέναντι στην προκατασκευασμένη κατοικία, ιδιαίτερα σε χώρες όπως η Ελλάδα. Σε μεγάλο βαθμό οι χρήστες επηρεάζονται από την «αρνητική φήμη» της προκατασκευασμένης κατοικίας – ως μονότονης σχεδιαστικά αλλά και χαμηλής ποιότητας συγκριτικά με τις υπόλοιπες αρχιτεκτονικά σχεδιασμένες κατοικίες. Επιπλέον, σε μεγάλο βαθμό ευθύνεται ο χώρος της αρχιτεκτονικής και ολόκληρης της κατασκευαστικής βιομηχανίας, ο οποίος φαίνεται πολλές φορές να μην δίνει την απαραίτητη σημασία στις ανάγκες του χρήστη.

Συνολικά, γίνεται σαφές πως η ιστορία της αρχιτεκτονικά κατασκευασμένης προκατασκευασμένης κατοικίας δεν υπήρξε ποτέ επαναστατική αλλά βασίστηκε στην συνεχή εξέλιξη με βάση τις αστοχίες του παρελθόντος και σήμερα παρέχει νέες δυνατότητες ώστε να εξελιχθεί περαιτέρω και να διεκδικήσει μία νέα θέση στην αρχιτεκτονική ιστορία. Προϋπόθεση για αυτό είναι ο επαναπροσδιορισμός του ρόλου της ίδιας της αρχιτεκτονικής στο πλαίσιο αυτό έτσι ώστε να μπορέσει να προσεγγίσει την παραγωγή κατοικίας βάσει των νέων αναγκών και συνθηκών που δημιουργεί κάθε εποχή.

Συμπεράσματα

Η βιομηχανική επανάσταση και οι συνεπαγόμενες εξελίξεις στον τομέα της τεχνολογίας και των υλικών είχαν ως αποτέλεσμα την ευρεία διάδοση της προκατασκευής και τελικά την σταδιακή εκβιομηχάνηση της αρχιτεκτονικής. Με την έλευση του 20^{ου} αιώνα, η ανάπτυξη του φορντικού συστήματος παραγωγής από τον τομέα της αυτοκινητοβιομηχανίας παρείχε νέες δυνατότητες μαζικής παραγωγής των βιομηχανικά παραγόμενων αγαθών. Οι αρχιτέκτονες του μοντέρνου κινήματος, μέσα στο ευρύτερο πλαίσιο των έντονων αλλαγών που συνεπάγεται η έλευση της μοντέρνας εποχής, υιοθέτησαν στο έργο τις αρχές και τις μεθόδους αλλά και την αισθητική της βιομηχανικής μαζικής παραγωγής θέτοντας ως στόχο την παραγωγή της βιομηχανικής κατοικίας, η οποία θα έδινε τη λύση στα κοινωνικά προβλήματα της εποχής.

Υπό το πρίσμα αυτό, οι σημαντικότεροι εκπρόσωποι του μοντερνισμού, τόσο στην Ευρώπη όσο και στις Η.Π.Α. εισήγαγαν στο έργο τους την προκατασκευή και την λογική της βιομηχανικής παραγωγής. Κυρίαρχο ρόλο στην προσπάθεια αυτή διαδραμάτισε η τυποποίηση δομικών στοιχείων, η εισαγωγή σχεδιαστικού κανάβου, τα οποία λειτούργησαν και ως μεσο εξορθολογισμού του σχεδιασμού. Εξάλλου, ο ορθολογικός σχεδιασμός αποτέλεσε βασικό γνώρισμα της μοντέρνας αρχιτεκτονικής και ταυτόχρονα προϋπόθεση της βιομηχανικής παραγωγής κατοικίας. Επιπλέον, στόχος των μοντερνιστών υπήρξε η δημιουργία πρωτοτύπων στον χώρο της οικιστικής αρχιτεκτονικής, τα οποία στη συνέχεια θα μπορούσαν να παραχθούν μαζικά. Με τον τρόπο αυτό, οι μοντερνιστές του α' μισού του 20^{ου} αιώνα προσέβλεπαν στην παραγωγή οικονομικά προσιτής κατοικίας για τη στέγαση των μαζών στο πλαίσιο της στεγαστικής κρίσης που δημιούργησαν τόσο οι πόλεμοι και οι καταστροφές τους, όσο και η ραγδαία αστικοποίηση, ιδιαίτερα κατά την πρώτη μεταπολεμική περίοδο.

Μετά το πέρας του α' μισού του αιώνα, και ιδιαίτερα από τη δεκαετία του 1960 κι έπειτα οπότε και οι κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες μεταβάλλονται, οι νέοι αρχιτέκτονες και αρχιτεκτονικές ομάδες και ρεύματα αξιοποιούν στο σχεδιασμό κατοικίας τις αρχές της προκατασκευής και της βιομηχανικής δόμησης με στόχο την αναβάθμιση της οικιστικής αρχιτεκτονικής και την δημιουργία έργων μεγάλης κλίμακας. Στο έργο τους εισάγουν την έννοια της τυποποιημένης κατοικίας – κάψουλας η οποία κατασκευάζεται βιομηχανικά και στη συνέχεια μεγάλος αριθμός τέτοιων μονάδων τοποθετείται στο οικόπεδο, συχνά με τη λογική plug-in σε προκατασκευές δημιουργώντας μεγάλα οικιστικά συγκροτήματα ή ακόμη και ολόκληρους αστικούς σχηματισμούς.

Οι προτάσεις αυτές, παρά το γεγονός ότι χαρακτηρίζονται από καινοτόμο σχεδιασμό και κατασκευή ουσιαστικά δεν υλοποιήθηκαν ποτέ, κι αν υλοποιήθηκαν δεν κατάφεραν να τύχουν μαζικής εφαρμογής. Οι λόγοι πίσω από την αποτυχία της μοντέρνας αρχιτεκτονικής να δημιουργήσει μαζική κατοικία με βιομηχανικούς όρους παραγωγής έγκειται σε πολλούς και σύνθετους παράγοντες. Τόσο το μεγάλο κόστος παραγωγής και συντήρησης, το οποίο έρχεται σε αντιδιαστολή με το βασικό πλεονέκτημα της προκατασκευής, δηλαδή το μειωμένο κόστος, εξαιτίας των εξειδικευμένων συστημάτων και των απαραίτητων υποδομών, όσο και η ανάγκη για αυστηρή τυποποίηση των στοιχείων μίας τέτοιας κατασκευής αποτέλεσαν ανατρεπτικούς παράγοντες. Συχνά οι ίδιοι οι αρχιτέκτονες «αποκύρηξαν» τα ίδια τα έργα τους καθώς αντιμετώπισαν προβλήματα στην κατασκευή.

Παρά όμως την αποτυχημένη αυτή πορεία της βιομηχανικής κατοικίας στο πλαίσιο του μοντερνισμού του 20^{ου} αιώνα, η προκατασκευασμένη τυποποιημένη κατοικία γνώρισε μεγάλη ανάπτυξη, χωρίς να έχει σχεδιαστεί από αρχιτέκτονες. Η ανάπτυξη συστημάτων προκατασκευής ήδη από τον 19^ο αιώνα αποτέλεσε τη βάση για την ανάπτυξη αυτή. Κατά το α' μισό του αιώνα χιλιάδες προκατασκευασμένες κατοικίες, οι οποίες βασίστηκαν στα συστήματα αυτά, πωλήθηκαν μέσω καταλόγων στις Η.Π.Α., ενώ κατά την πρώτη μεταπολεμική περίοδο η προκατασκευή αποτέλεσε την πιο διαδεδομένη λύση για τη στέγαση των πληθυσμών μέσω κρατικών προγραμμάτων. Οι λόγοι για αυτή την παράλληλη ανάπτυξη θα πρέπει να αναζητηθούν στο μειωμένο κόστος και στην ταχύτητα παραγωγής, καθώς και στην ευκολία που προσφέρει η προκατασκευασμένη κατοικία που αναπτύχθηκε εκτός των συχνά ουτοπικών προτάσεων των αρχιτεκτονικών αναζητήσεων.

Σήμερα είναι γεγονός πως η προκατασκευασμένη κατοικία επανέρχεται στο προσκήνιο της αρχιτεκτονικής συζήτησης. Οι λόγοι θα πρέπει να αναζητηθούν στις ιδιαίτερες συνθήκες που επικρατούν τον 21^ο αιώνα: ανάγκη για πιο βιώσιμη αρχιτεκτονική, αντιμετώπιση συνθηκών έκτακτης και συχνά προσωρινής στέγασης. Η προκατασκευή προσφέρει τη δυνατότητα της μείωσης του χρόνου και του κόστους κατασκευής καθώς και μεγάλη ευελιξία στον σχεδιασμό ενώ παράλληλα μέσα από τις κατάλληλες προϋποθέσεις μπορεί να συμβάλει καθοριστικά στην μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της δόμησης. Παράλληλα, οι νέες τεχνολογικές εξελίξεις που συνδέονται με τον ψηφιακό σχεδιασμό και κατασκευή παρέχουν πλέον τη δυνατότητα για πιο προσωποποιημένη και προσαρμοσμένη στις ανάγκες του χρήστη προκατασκευασμένη κατοικία, λύνοντας πολλά από τα ζητήματα που αντιμετώπισαν οι αρχιτέκτονες του 20^{ου} αιώνα.

Βιβλιογραφία

Γιακουμακάτος, Ανδρέας. «Ιδέες της κατοίκησης στον 20ο αιώνα.» Στο: Μ. Κιούρτη (επιμ.), *Επανακατοικήσεις*, Αθήνα: Εκδόσεις Ποταμός, 2017, σ. 27-38.

Aitchison, Mathew, and John Macarthur. "Prefabricated housing in architectural culture." R. E. Smith, & J. D. Quale (Eds.), *Offsite architecture: Constructing the future*, Routledge, 2017: 77-89.

Batchelor, Ray. *Henry Ford, Mass Production, Modernism & Design*, Manchester University Press, 1994.

Bergdoll, Barry, Peter Christensen, and Friedrich Von Borries. *Home delivery: fabricating the modern dwelling*. The Museum of Modern Art, 2008.

Burnham, Kelly. *Prefabrication of houses*. Technology Press and John Willy and Sons, 1951.

Davies, Colin. *The prefabricated Home*, Reaktion Books, 2005.

Gartman, David. *From autos to architecture: Fordism and architectural aesthetics in the twentieth century*. Chronicle Books, 2012.

Habraken, N. John. "Open building as a condition for industrial construction." In 20th International Symposium on Automation and Robotics in Construction, Eindhoven, the Netherlands, pp. 37-42. 2003.

Knaack, Ulrich, Sharon Chung-Klatte, and Reinhard Hasselbach. *Prefabricated systems: Principles of construction*. De Gruyter, 2011.

Le Corbusier, *Towards a New Architecture*, Dovers Publications INC, New York, 1986

Leong, Terence. "Cities of refuge: the emergence of temporal urbanism." PhD diss, 2009

Smith, Ryan E. *Prefab architecture: A guide to modular design and construction*. John Wiley & Sons, 2010.

Urban, Florian. *Tower and slab: histories of global mass housing*. Routledge, 2013.