УНИВЕРСИТЕТ ПО АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛСТВО И ГЕОДЕЗИЯ
АРХИТЕКТУРЕН ФАКУЛТЕТ, КАТЕДРА „ИНДУСТРИАЛНИ СГРАДИ“

АРХ. ЕМИЛ ЯВОРОВ МИХОВ

АРХИТЕКТУРА НА ХИБРИДНИТЕ ПРОИЗВОДСТВЕНИ СГРАДИ В КОНТЕКСТА НА ЧЕТВЪРТАТА ИНДУСТРИАЛНА РЕВОЛЮЦИЯ

АВТОРЕФЕРАТ

НА ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД

ЗА ПОЛУЧАВАНЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНА И НАУЧНА СТЕПЕН „ДОКТОР“ ПО ДОКТОРСКА ПРОГРАМА / НАУЧНА СПЕЦИАЛНОСТ „АРХИТЕКТУРА НА СГРАДИТЕ, КОНСТРУКЦИИ, СЪОРЪЖЕНИЯ И ДЕТАЙЛИ“

НАУЧЕН КОНСУЛТАНТ: ДОЦ. Д-Р АРХ. ЙОРДАН ХРИСТОВ

София, 2026 г.

Дисертационният труд е с общ обем 164 страници и е структуриран в две части:

- същинско изследване с обем 113 страници, състоящо се от увод, три глави и заключение;

- приложение с обем 51 страници.

Библиографията обхваща 16 източника на кирилица и 43 източника на латиница, 7 нормативни документа и 67 електронни ресурса.

Дисертационният труд съдържа 125 фигури, от които 27 са авторски, и 10 таблици, от които 10 са авторски.

По темата на дисертацията са направени 3 публикации.

Авторът е докторант в редовна форма към катедра „Индустриални сгради“ към Архитектурен факултет - УАСГ, назначен със Заповед № 398 от 17.07.2020 г. на Ректора на УАСГ.

Докторантурата му е трансформирана в докторантура на самостоятелна подготовка със Заповед № 652 от 03.10.2022 г. на Ректора на УАСГ.

Авторът е отчислен с право на защита със Заповед № 515 от 29.07.2024 г. на Ректора на УАСГ.

Със Заповед № 368 от 14.05.2026 г. на Ректора на УАСГ е назначено научно жури в състав:

<u>Вътрешни членове за УАСГ:</u>

1. Доц. д-р арх. Стефан Аспарухов;

2. Доц. д-р арх. Данаил Недялков;

Резервен член: проф. д-р арх. Екатерина Сентова.

<u>Външни за УАСГ специалисти:</u>

1. Чл. кор. на БАН проф. д.а.н. арх. Атанас Ковачев;

2. Проф. д-р арх. Димитър Власарев;

3. Доц. д-р арх. Гергана Стефанова;

Резервен член: доц. д-р арх. Бориславa Манчева-Велкова.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 30.06.2026 г. от 16 ч. в зала 211, корпус 1 на УАСГ.

СЪДЪРЖАНИЕ НА АВТОРЕФЕРАТА

Списък на фигурите

Списък на таблиците

Увод 1
Понятие за хибридна производствена сграда 1
Актуалност 2
Обект на изследване 2
Предмет на изследване 2
Обхват и граници на изследване 2
Цел 3
Теза 3
Задачи 3
Методи на изследване 4

Глава 1. Развитие на архитектурата на хибридните производствени сгради 5
1.1. Хибридните производствени сгради в контекста на градското производство .. 5
1.1.1. Историческо развитие 5
1.1.2. Съвременно градско производство 5
1.1.3. Съвременни проявления на хибридни производствени сгради 6
1.2. Фактори за развитие на съвременните хибридни производствени сгради 7
1.2.1. Градоустройствени тенденции 7
1.2.2. Технологични иновации 7
1.2.3. Човешкият фактор и ролята на работната сила 8
1.2.4. Промяната в пазара на стоки и услуги 8
1.2.5. Нови тенденции в архитектурата на индустриалните сгради 8
1.3. Обзор на съществуващите изследвания по темата 9
1.3.1. Изследвания на чуждестранни автори 9
1.3.2. Изследвания на български автори 9
1.3.3. Изследвания на градски управи 10
1.3.4. Обобщение на резултатите от съществуващите изследвания 10
1.4. Изводи от Глава 1 11

Глава 2. Анализ на съществуващата практика за хибридни производствени сгради 12
2.1. Методология 12

2.2. Същност на изследването 12
2.2.1. Избор на сгради 12
2.2.2. Функционална структура на сградите 14
2.2.2.1. Производствена дейност 14
2.2.2.2. Непроизводствени дейности 16
2.2.2.3. Достъп и разположение на функционалните групи 18
2.2.2.4. Съотношение между площите на функционалните групи ... 18
2.2.2.5. Интеграция на функционалните групи 18
2.2.3. Характеристики на архитектурното решение 19
2.2.3.1. Архитектурен образ 19
2.2.3.2. Обемно-пространствено решение 20
2.2.3.3. Организация на подходите към сградата 20
2.2.3.4. Конструктивна схема 21
2.2.4. Варианти на решения за хибридни производствени сгради 21
2.2.5. Класификации на хибридни производствени сгради 22
2.3. Изводи от Глава 2 23

Глава 3. Приложен модел за хибридна производствена сграда 24
3.1. Методическа постановка 24
3.2. Анализ 24
3.3. Същност на приложния модел 24
3.3.1. Обемно-планировъчно решение 24
3.3.2. Дефиниране на примерни решения 25
3.4. Апробация 26
3.5. Изводи от Глава 3 29

Заключение 30
Приноси 30
Насоки за бъдещи изследвания 31

Библиография 33

СПИСЪК НА ФИГУРИТЕ

Фиг. 35. Тип на производствената дейност в изследваните сгради – обобщени резултати. Източник: авторска.

Фиг. 36. Етажност на производствената част в изследваните примери - обобщени резултати. Източник: авторска.

Фиг. 37. Площ и категоризация на производствените помещения в изследваните универсални производствени сгради. Източник: авторска.

Фиг. 38. Непроизводствени дейности в изследваните сгради – обобщени резултати.

Фиг. 46. Съотношение между площите за отделните дейности в сградите от приложната архитектурна практика. Източник: авторска.

Фиг. 47. Видове функционална интеграция на производството в изследваните обекти. Източник: авторска.

Фиг. 48. Разположение на производствената дейност в изследваните сгради – обобщени резултати. Източник: авторска.

Фиг. 51. Видове организация на подходите на сградата. Източник: авторска.

Фиг. 65. Обемно-планировъчно решение на приложния модел. Източник: авторска.

Фиг. 70. Примерно решение на приложен модел: разрез при вариант с обитаване. Източник: авторска.

Фиг. 71. Примерно решение на приложен модел: разрез при вариант с административна дейност. Източник: авторска.

Фиг. 72. Апробация на модела в зона Смф. Източник: авторска.

Фиг. 73. Апробация на модела в зона Смф1. Източник: авторска.

Фиг. 74. Апробация на модела в зона Смф2 – горен ред. Източник: авторска.

Фиг. 75. Апробация на модела в зона Смф2 – долен ред. Източник: авторска.

СПИСЪК НА ТАБЛИЦИТЕ

Табл. 1. Списък на изследваните в дисертацията обекти. Източник: авторска.

УВОД

Понятие за хибридна производствена сграда

Понятието „хибрид“ произлиза от биологията и обозначава кръстосването на индивиди от различни биологични видове (www.ibl.bas.bg). В съвременната научна и професионална употреба терминът се прилага в различни области, като във всички случаи хибридността не се свежда до механично смесване на елементи, а предполага търсене на синергия, водеща до формиране на качествено ново свойство, надхвърлящо простата сума на съставните части (Rappaport, 2023).

На ниво сграда понятието „хибрид“ е систематично разгледано в изследването „Pamphlet No. 11: Hybrid Buildings“ (Fenton et al., 1985), в което чрез аналогии с природата и архитектурни примери се показва, че хибридните сгради не представляват ново явление. Комбинирането на функции, като жилище над търговски обект, е характерно за различни исторически периоди и културни контексти. В ранните изследвания производството отсъства като комбинирана функция поради негативните му въздействия върху градската среда. В съвременната литература обаче то все по-често се разглежда като част от общи хибридни структури, съчетаващи производствени и непроизводствени дейности. Терминът „хибридна фабрика“ се използва от автори като Henn, Rappaport, Love и Hatuka при анализ на модели за реинтеграция на производството в града (Love, 2017; Hatuka, 2022; Rappaport, 2023), което става възможно благодарение на технологичните иновации на Четвъртата индустриална революция и възможностите за компактни и безотпадни производства.

Базирайки се на разпространеното в източниците по темата разбиране за същността на хибридните производствени сгради, в настоящата дисертация се въвежда следната уточнена авторска дефиниция:

*„**Хибридна производствена сграда**“ – сграда, в която производствената функция е съчетана с независими от нея непроизводствени социално-икономически дейности, като обитаване, търговия, обучение, развлечение, отдих и др.*

Предложената дефиниция акцентира върху функционалното смесване на производствени и непроизводствени дейности, без да въвежда ограничения относно местоположението на сградата в градска или извънградска среда. Използването на понятието „хибридна сграда“ цели разграничаването му от утвърдения в българската практика термин „сгради със смесено предназначение“, които, съгласно дефиницията в ЗУТ, са сгради съчетаващи различни дейности, в които жилищната площ заема

по-малко от 60 % от разгънатата застроена площ. При „хибридната производствена сграда“ определящо е наличието на производствена функция без да се поставят количествени рамки на различните функции, изпълнявани в сградата.

Съществено уточнение е, че допълнителните функции в хибридната производствена сграда не следва да се отъждествяват със спомагателни и помощно-производствени функции, които, съгласно действащата нормативна уредба, се разглеждат като част от производствената дейност (Наредба № 7 от 2003 г.).

Актуалност

Темата за архитектурни форми, съчетаващи производствена и непроизводствена дейност, става все по-актуална в контекста на новите безотпадни производствени технологии и целенасочените политики на редица световни градски администрации за насърчаване на градското производство (Hill, 2020). Актуалността ѝ се подчертава както от нарастващия брой реализирани обекти, така и от увеличаващия се брой академични изследвания, които разглеждат хибридните производствени сгради като потенциална устойчива архитектурна форма, отговаряща на изискванията на съвременните производствени процеси (Herrmann, 2020). До момента изследванията са се фокусирали основно върху интеграцията на производството в градската среда, докато архитектурно-конструктивните и планировъчните особености на самите хибридни производствени сгради остават недостатъчно изследвани, което създава необходимост от задълбочен анализ на техните архитектурни характеристики.

Обект на изследване

Обект на изследването са примери на хибридни производствени сгради от България и чужбина.

Предмет на изследване

Предмет на изследването е функционалната структура на сградите и аспекти на архитектурното решение, свързани с комбинирането на производствена и непроизводствени дейности. Това включва характеристики на функциите, тяхната организация в рамките на сградата, както и обемно-пространствени, конструктивни и градоустройствени особености.

Обхват и граници на изследване

По отношение на **избора на сгради за анализ**, в рамките на изследването са

включени обекти от България и чужбина, обхващащи както концептуални разработки и визионерски проекти, така и реализирани примери от архитектурната практика. Основен критерий за включване е функционалното смесване на производствени и непроизводствени дейности в рамките на една сграда, като те се извършват активно и заемат съществен дял от нейната площ. Изследването обхваща сгради, проектирани целенасочено за такова смесване. Извън обхвата остават случаи, при които смесването е резултат от последващи преустройства, адаптации или промяна на функцията след изграждането. От гледна точка на времеви обхват, изследването включва примери, реализирани през XXI век.

По отношение на **избора на характеристики за анализ** е изследвано архитектурното решение от гледна точка на функционалното съдържание и особеностите, свързани със съчетаването на различни дейности. Целта е формулиране на общи закономерности и характеристики с универсална приложимост. Поради това въпросите, свързани с архитектурния образ и визуалното оформление, не са в основния изследователски фокус, тъй като зависят от конкретния градоустройствен, социално-културен контекст и авторската интерпретация.

Извън предмета на задълбочено разглеждане остават и експлоатационните аспекти при съчетаването на различни дейности, като противопожарна безопасност, ресурсна и енергийна ефективност и въздействие върху човешкото здраве. Те са разгледани само като съпътстващи въпроси, тъй като детайлното им изследване изисква специализирана мултидисциплинарна експертиза.

Теза

Интеграцията на производствени и непроизводствени функции в градска среда с висока плътност в условията на съвременните технологични нововъведения изисква използване на специфична обемно-пространствена типология, която осигурява функционална съвместимост чрез прилагане на критериално обосновани архитектурни модели.

Цел

Целта на дисертационното изследване е да се разработи модел за хибридна производствена сграда за приложение в градска среда с висока плътност.

Задачи

- Проучване на историческото развитие на хибридните производствени сгради

и формите им на съвременно проявление.

- Изследване на фактори от развитието на архитектурата, както и на фактори от свързани области – технологични, социални и икономически, които създават предпоставки и стимулират функционалното смесване.

- Определяне на критерии за подбор и избор на примери от българската и чуждестранната практика.

- Анализ на функционални, обемно-планировъчни и архитектурно-конструктивни характеристики на избраните примери и извеждане на обобщени числови и графични данни, илюстриращи съвременното състояние и тенденции в архитектурата на този тип сгради.

- Систематизиране на възможни решения за хибридни производствени сгради и изготвяне на класификации по показатели, свързани със съществуващата практика.

- Разработване на авторски модел на хибридна производствена сграда.

- Апробация на изработения модел в градоустройствени контексти от българската практика.

Методи на изследване

Поради комплексния характер на труда, в разработването на методическата форма на дисертацията са използвани интердисциплинарни методи на изследване, обхващащи трите основни фази на научно изследване.

В проучвателната фаза, представена в Глава 1 от дисертацията, е извършен анализ на актуалността на темата в контекста на градското производство. Извършени са анализ на състоянието на проблема в архитектурната област и съседни научни области и анализ на съществуващи проучвания по темата в литературни източници, интернет пространството и законови и нормативни документи.

В експерименталната фаза, представена в Глава 2 на дисертацията, на база на дефинирани критерии са подбрани и изследвани сгради от българската и световната практика. Извършен е **структурен анализ** на функционалното съдържание на сградите и е направен **критериален анализ** на аспекти на архитектурното решение, свързани организация на отделните дейности в рамките на обща сграда, като пространствено разположение на функциите, обемно-пространствено решение, организация на подходите към сградата и други.

В приложно-творческата фаза, представена в Глава 3 от дисертацията, на база на комплексен анализ и синтез на данните от първите две фази, е създаден авторски модел, а приложимостта му е апробирана в градоустройствени контексти в България.

ГЛАВА 1: РАЗВИТИЕ НА АРХИТЕКТУРАТА НА ХИБРИДНИТЕ ПРОИЗВОДСТВЕНИ СГРАДИ

1.1. Хибридните производствени сгради в контекста на градското производство

1.1.1. Историческо развитие

Разделът разглежда развитието на градското производство в исторически план, тъй като хибридните производствени сгради са се развили и утвърдили като архитектурна типология, характерна за градската среда. Анализирани са предпоставките за появата им и проявленията им в различни исторически периоди. В ранните етапи производството е неразделна част от градската тъкан, като занаятчийските дюкяни са интегрирани в жилищната среда, формирайки своеобразни форми на хибридни сгради. С Индустриалната революция производството се механизира и мащабът му нараства, което постепенно води до изместване на фабриките към периферията на градовете поради негативните им въздействия върху средата. През първата половина на XX век принципите на функционално зониране в градоустройството, утвърдени от модернизма, водят до пълното сегрегиране на производството от останалите градски дейности. През втората половина на XX век глобализацията, екологичните регулации и икономическите процеси ускоряват деиндустриализацията на западните градове, при което производството почти изчезва от градската среда, а хибридните производствени сгради остават по-скоро изолирани или експериментални проявления.

1.1.2. Съвременно градско производство

В началото на XXI век редица градски администрации осъзнават ролята на градското производство като стратегически елемент за устойчивото функциониране на градовете, особено във връзка с доставките „точно навреме“ (just-in-time). Подпомогнато от по-чистите и ресурсно ефективни технологии на Индустрия 4.0, производството постепенно се завръща в градската среда чрез модели като споделени работилници, иновационни зони и вертикални градски фабрики (Westkämper, 2014; Lane et al., 2017). Темата за реинтеграцията на производството в плътната градска тъкан е обект на засилен изследователски интерес, включително в инициативи като „Cities of Making“, които подчертават ролята на градското производство за устойчивото развитие на европейските градове.

Основни предимства: Завръщането на производството носи икономически, екологични и социални ползи – поддържане на конкурентоспособна икономика,

стимулиране на иновации и намаляване на екологичния отпечатък чрез по-компактно развитие и съкратени транспортни вериги (Hill, 2020). Близостта между производители, клиенти и специалисти създава условия за нови бизнес модели и обмен на знания.

Преобладаващи дейности: Съвременните изследвания разграничават няколко типа градски производства – дейности, изискващи близост до пазара поради кратки срокове за доставки; дейности, зависещи от директен контакт с местната общност; и такива, чиито иновационен потенциал е свързан с близост до експерти (Love, 2017).

Вписване в градската тъкан: Интеграцията на производството в градската структура поставя предизвикателства, свързани с лимитиране на вредни емисии, ограниченото физическо пространство и транспортното обслужване. Поради ограничените складови площи особено значение има ефективната логистика. Фабриките трябва да функционират ефективно, като същевременно допринасят за повишаване на качеството на градската среда (Lane et al., 2017).

Нормативни промени: Смесването на производствени и други дейности в градската среда често се затруднява от действащите зониращи режими, които традиционно отделят производството от останалите дейности. В отговор на това редица градове въвеждат целенасочени нормативни мерки за насърчаване на градското производство. Между 2010 и 2020 г. подобни политики са приложени в градове като Лондон, Брюксел, Ротердам, Виена и Ню Йорк. Показателен е примерът с устройствената зона ZEMU в Брюксел, в рамките на която около 10% от площта на новопроектираните сгради е задължително отредена за производствени функции.

1.1.3. Съвременни проявления на хибридни производствени сгради

В резултат на политиките за реинтегриране на производството в градската среда в редица западни градове са реализирани примери за хибридни производствени сгради. Показателни са проектите „Urbanities“, „City Campus“ и „NovaCity“, реализирани в Брюксел. При тях производството е разположено на приземно ниво, а над него – жилища. В други случаи като проектите „GreenBizz“, „City Gate I“, „Deleers Campus“ производството се комбинира с административни, търговски или образователни функции. Друг модел е комбинирането на производство с обществено достъпна рекреация, както при „Copenhill“ в Копенхаген и „Manufakture“ в Брюксел. Съчетаване на производство и рекреация се среща и в хранително-вкусовата индустрия, например при микропивоварна „Hills“ в Перущица и „Пивоварна Каменица“ в Пловдив. В азиатския контекст е характерно съчетаването на производство с общежития за работници в рамките на една сграда, както в кампусите на „Dissona“ в Дунгуан и „Sunray

Woodcraft“ в Сингапур. В Сингапур се срещат и многоетажни сгради с производствени площи за отдаване под наем, комбинирани с обширни рекреационни зони.

1.2. Фактори за развитие на съвременните хибридните производствени сгради

Появата на съвременните хибридни производствени сгради следва да бъде разглеждана в по-широ контекст на развитието на индустриалната архитектура, както и на въздействието на различни социално-икономически и технологични фактори.

1.2.1. Градоустройствени тенденции

Появата на хибридни производствени сгради се стимулира от градоустройствени концепции, насърчаващи функционалното смесване:

- **Устройствено планиране:** Функционалното смесване постепенно се утвърждава като алтернатива на строгото функционално зониране, характерно за модернистичните градоустройствени концепции. В съвременната практика този подход се реализира чрез дефиниране на смесени устройствени зони. Пример в България е „Смесена многофункционална зона“ (Смф).

- **Концепцията „Live-Work-Play“:** Концепцията отразява съвременна тенденция, при която дигиталната свързаност и възможностите за дистанционна работа постепенно размиват традиционните граници между професионалния и личния живот. Това води до необходимост от среда, съчетаваща обитаване, работа и рекреация в рамките на един район (Ruby, 2016). В последните години концепцията се разширява с включването на образователни дейности („Learn“), отразявайки нарастващото значение на повишаването на квалификацията (Wardner, 2014). Примери за подобен модел са „Hudson Yards“ в Ню Йорк и „One-North“ в Сингапур.

- **Иновационни квартали:** Те представляват урбанистичен модел за интеграция на наука, технологии и бизнес в плътна градска среда (Katz et al., 2014), надграждайки извънградските технологични паркове чрез по-отворени към града структури, привличащи висококвалифицирани специалисти и иновативни предприятия (Никифорова, 2021). Примери са „Kendall Square“ в Бостън, „Brooklyn Navy Yard“ в Ню Йорк и „22@Barcelona“ в Барселона.

1.2.2. Технологични нововъведения

В настоящия момент развитието на индустриалните технологии се определя от Четвъртата индустриална революция (Индустрия 4.0), характеризираща се с интеграцията на цифрови и физически системи и със значителни промени в

икономиката и начина на работа (Schwab, 2017). Технологии като адитивното производство, роботизацията и „Интернет на нещата“ съществено трансформират производствените процеси. Особено важни са адитивните технологии, базирани на 3D принтиране, които поради своя безотпаден характер създават предпоставки за развитие на производство в градска среда и за интегрирането му с други социални и икономически дейности (Rappaport, 2023).

1.2.3. Човешкият фактор и ролята на работната сила

Технологичните промени трансформират пазара на труда и изискванията към работната среда. Размиват се границите между производствен и административен труд, а компаниите търсят комплексни умения, съчетаващи технически и управленски компетенции (Hargrave et al., 2015; McKinsey, 2017). Бъдещите работници ще са висококвалифицирани, с повишени изисквания към качеството на работната среда.

1.2.4. Промяната в пазара на стоки и услуги

Съвременните тенденции в производството се характеризират с повишена персонализация, понякога с възможност потребителите активно да участват в проектирането на продукти (Pallant et al., 2019; Herrmann et al., 2020). Нарастваща е достъпността на производствените технологии чрез споделени работилници (makerspaces), които стимулират предприемачеството и иновациите (Wolf-Powers et al., 2017). Паралелно се наблюдава тенденция за скъсяване на веригите за доставки – процес, ускорен от пандемията COVID-19. Локалното производство се преосмисля и като фактор за политическа автономност (Jovanović et al., 2021; Raza et al., 2021).

1.2.5. Нови тенденции в архитектурата на индустриалните сгради

Обликът на съвременните индустриални сгради е предмет на изследване от редица чуждестранни (Hargrave et al., 2015; Rappaport, 2016; Lane et al., 2017) и български автори (Писарски, 2012; Христов, 2019). В епохата на значителни технологични и социално-икономически промени, ролята на индустриалните сгради е преосмислена и се търсят и реализират нови архитектурни форми.

- **Концепцията за „фабрика на бъдещето“:** В условията на Индустрия 4.0 се утвърждава концепцията за високотехнологични производствени сгради, известни като „фабрики на бъдещето“. Те се характеризират с висока степен на автоматизация, гъвкавост на пространствата и интеграция на различни функции (Rappaport, 2019; Христов, 2019).

- **Експониране на производствения процес:** Съвременните индустриални сгради все по-често се отварят към посетители и към градската среда чрез визуален достъп до производството или организирани посещения. Пример за подобен подход е фабриката „VW Gläserne Manufaktur“ в Лайпциг.

- **Трансформация на работната среда:** Нарастващите изисквания на висококвалифицирания персонал водят до функционално обогатяване на индустриалните сгради чрез интегриране на пространства за обучение, комуникация и рекреация. Съчетава се производствена, административна и развойна дейност, което подобрява комуникацията и създава по-интегрирана работна среда.

1.3. Обзор на съществуващите изследвания по темата

1.3.1. Изследвания на чуждестранни автори

Хибридните производствени сгради са предмет на изследване в научни публикации, академични проекти и професионални форуми. Сред водещите изследователи е Nina Rappaport, която анализира архитектурни и урбанистични подходи за интегриране на производството в градската среда и подчертава социалните и икономическите ползи от функционалното смесване.

Rappaport представя концептуални модели за съчетаване на производство с други функции в многоетажни сгради (Rappaport, 2019). Те имат предимно концептуален характер и не разглеждат технически аспекти на реализацията. Подобни изследвания са представени и в проектите на Nicole Pandolfo и Timothy Love, които изследват възможностите за интеграция на производство и други дейности в контекста на ревитализацията на индустриални територии в САЩ.

1.3.2. Изследвания на български автори

Темата за хибридните производствени сгради все още не е обект на задълбочено изследване в българската практика. Архитектурната форма се споменава основно в трудовете на Й. Христов, който акцентира върху нейните социално-икономически и планировъчни предимства (Христов, 2018; Христов 2019). Предвид смесения им характер, остава открит въпросът за мястото на хибридните производствени сгради в утвърдените в българската практика типологични класификации на индустриалните сгради - според предназначение, пространствена структура и характеристика на производството (Костов, 1982; Писарски, Аврамова, 1987).

1.3.3. Изследвания на градски управи

Предвид ключовата роля на градските администрации в планирането и насърчаването на градското производство, темата се разглежда и в рамките на техни изследователски инициативи. Пример е проектът „And/Or/Either/Nor“ (2016), реализиран в Брюксел в рамките на инициативата „Atelier Brussels: The Productive Metropolis“. Изследването е разработено като „изследване чрез проектиране“ (research by design) и анализира възможностите за развитие на качествени производствени пространства в две зони с регулации тип ZEMU. То включва аналитични разработки и експериментални обемно-пространствени решения.

1.3.4. Обобщение на резултатите от съществуващите изследвания

Видове функционално смесване: В публикацията (Rappaport, 2017) е предложена класификация за възможни съчетания на производство с търговска, културна или жилищна функция. Класификацията разкрива потенциала на хибридните производствени сгради, но не обхваща всички непроизводствени дейности, срещащи се в практиката, например рекреационни и образователни функции.

Икономическа обезпеченост: Функционалното смесване позволява разполагането на производство в градски зони с ограничен поземлен ресурс. Чрез комбинирането с функции с по-висока пазарна стойност като жилища или офиси, може да бъдат субсидирани площи за производството (Rappaport, 2017).

Нормативни аспекти: От градоустройствена гледна точка е необходимо актуализиране на нормативната рамка за подкрепа на градското производство. В България Законът за здравето изисква ограничаване на фактори като шум, вибрации и вредни въздействия, а Законът за устройство на територията задава изисквания към строежите за безопасност, хигиена и устойчиво използване на ресурси. Пример за по-гъвкав подход са зоните ZEMU в Брюксел, където допустимите производствени дейности се определят чрез процедурите за разрешение за строеж и чрез екологично разрешение. Администрацията оценява конкретните производствени дейности и тяхната съвместимост със средата индивидуално („case-by-case“) вместо чрез фиксирани правила за цялата зона (Rappaport, 2017).

Обемно-планировъчни решения: Анализ на обемно-планировъчните решения при хибридни производствени сгради е представен в изследването (Hatuka, Ben-Joseph, 2022), където се разграничават централизирани и децентрализирани модели. При първия тип модели функциите са ясно разделени по етажи или крила, а при втория се реализира тяхното пространствено преплитане в рамките на сградата.

Сградни инсталации: Инсталационното обезпечаване, макар да е в обхвата на други специалности като ОВК, ВиК, Електрическа и Пожарна безопасност, има съществено значение за архитектурното решение на хибридните производствени сгради. За безконфликтно съчетаване на функциите е необходимо решаване на въпроси, свързани с изолация и отвеждане на шум, вибрации и отпадъци от производствените зони. В изследваните източници липсват предписания, фокусирани върху инсталационните особености на този тип сгради.

1.4. Изводи от Глава 1

- Хибридните производствени сгради представляват исторически утвърдена архитектурна форма, която благодарение на технологичните постижения на Индустрия 4.0 се преосмисля и адаптира в съвременен контекст чрез нови пространствени и социално-икономически модели.

- Хибридните производствени сгради заемат ключово място в процеса на завръщане на градското производство, като допринасят за по-ефективно използване на градската територия, съкращаване на логистичните вериги и създаване на локални работни места. Този процес носи значителни социални, икономически и градоустройствени ползи и е целенасочено насърчаван чрез политики и регулаторни инструменти от управите на редица западни градове.

- Подпомогната от редица съвременни социално-икономически тенденции, хибридната производствена сграда представлява отговор на промененатa роля на индустриалната архитектура, която вече не е изолирана инфраструктура, а активен и многопластов компонент на градската среда.

- В световната архитектурна практика се срещат както визионерски концепции и експериментални архитектурни решения, така и комплексни изследвания, които разглеждат възможните функционални и пространствено-планировъчни проявления на хибридните производствени сгради. Разработените модели за функционално комбиниране създават солидна основа, но остава поле за надграждане, особено по отношение на функционално-планировъчните решения и класификации на съществуващата практика.

- В българския архитектурен контекст темата все още не е обект на задълбочено изследване както от научна, така и от проектантска гледна точка. Липсва анализ на приложимостта на съществуващите международни модели към местната практика, както и съпоставка с нормативната уредба, която в настоящия си вид не е ориентирана към подпомагане на подобен тип функционално комбиниране.

ГЛАВА 2. АНАЛИЗ НА СЪЩЕСТВУВАЩАТА ПРАКТИКА ЗА ХИБРИДНИ ПРОИЗВОДСТВЕНИ СГРАДИ

2.1. Методология

Изследването е проведено в следните последователни етапи: дефиниране на критерии за избор на сгради, избор на представителни сгради, извършване на структурен анализ на функционалното съдържание на избраните сгради, извършване на критериален анализ на аспекти от архитектурното решение, имащи отношение към функционалната структура на сградите, обобщаване на резултатите и извеждане на варианти на архитектурни решения.

Основна част от изследването е **структурният анализ** на функционалното съдържание на разглежданите сгради, формирано от производствени и непроизводствени функции, които по дефиниция са независими и без йерархична обвързаност. Тази функционална структура произтича от дефиницията за хибридна производствена сграда и представлява нейна същностна характеристика. За целите на анализа са въведени количествени и качествени критерии, чрез които се характеризират отделните функции.

Друга част от изследването е **критериалният анализ** на аспекти от архитектурното решение, свързани с функционалната структура на сградите. Анализът се основава както на утвърдени категории за индустриални сгради, така и на специфични характеристики на хибридните производствени сгради, разглеждани в научната литература. За всички изследвани сгради са изведени обобщени данни в числово и процентно изражение, на базата на които са систематизирани характерни архитектурни решения за този тип сгради.

2.2. Същност на изследването

2.2.1. Избор на сгради

Дефиниране на критерии за избор на сгради: Без претенции за пълна изчерпателност, авторът се основава както на възприетите в литературата и други източници разбирания и концепции относно категорията „хибридни производствени сгради“, така и на необходимостта от въвеждане на рамки за съставянето на подходящ за научното изследване набор от обекти. На тази основа са предложени следните критерии:

1. Функционално смесване – интегриране на производствена с една или

повече непроизводствени дейност (обитаване, административна дейност, обществено обслужване, обучение, търговия, отдих и др.).

2. Функционална независимост – всяка от дейностите трябва да самостоятелна, без да е зависима от друга.

3. Съществен дял на функциите – площите за производствената и непроизводствените дейности трябва да заемат минимум по 10% от РЗП на сградата.

4. Дълготрайно осъществяване на дейностите – функциите трябва да се изпълняват регулярно (включително само сезонно), а не инцидентно и по изключение.

5. Планирано функционално смесване – смесването е заложено в първоначалния проект; изключват се реконструкции и функционални адаптации.

6. Съвременна реализация – сградите са проектирани през XXI век – периодът, в който се поставят основите и се разгръща глобалното развитие на Четвъртата индустриална революция.

Избор на сгради

Въз основа на дефинираните критерии са подбрани 50 примера на хибридни производствени сгради, представени в Таблица 1. Разгледаните сгради са разделени на две части: архитектурни решения, резултат от концептуални и академични изследвания, и сгради от приложната архитектурна практика от България и чужбина.

№	Име	Архитект(и)	Локация
	Концептуални и академични изследвания		
1	Концептуално предложение	Nina Rappaport	-
2	Концептуално предложение	Nina Rappaport	-
3	Идеен проект	Nicole Pandolfo	Нюмаркет, Бостън, САЩ
4	Идеен проект	Timothy Love	Ню Хейвън, Кънектикът, САЩ
5	Хибридна произв. сграда в BNY	WXY Studio	Ню Йорк, САЩ
6	Хибридна произв. сграда в BNY	ORG	Ню Йорк, САЩ
7	Хибридна произв. сграда в BNY	ORG	Ню Йорк, САЩ
8	Хибридна произв. сграда в BNY	ORG	Ню Йорк, САЩ
9	Thinker Tower	plusoffice architects, WRKSHP	Брюксел, Белгия
10	Biestebroeck	plusoffice architects, WRKSHP	Брюксел, Белгия
11	Biestebroeck Quay	plusoffice architects, WRKSHP	Брюксел, Белгия
12	The Wedge	Darling Associates Architects	Лондон, Обединено кралство
13	The Beds above Sheds	Iceni Projects	Лондон, Обединено кралство
	Обекти от приложната архитектурна практика		
14	Urbanities	B2Ai, plusofficearchitects, MSA	Андерлехт, Белгия
15	Urbanities	Urban platform	Андерлехт, Белгия
16	City Gate I	A2M, Urban Platform, ORG	Брюксел, Белгия
17	NovaCity	DDS, Bogdan & Van Broeck	Брюксел, Белгия
18	City Campus	Crepain Binst Architecture, ORG	Брюксел, Белгия
19	City Dox	XDGA, Citytools	Брюксел, Белгия
20	City Dox	C.F. Møller, BRUT	Брюксел, Белгия
21	City Dox	B2Ai, DHOOGE & MEGANCK, MSA	Брюксел, Белгия

Табл. 1. Списък на изследваните в дисертацията обекти.

№	Име	Архитект(и)	Локация
22	City Dox	MDW, CENTRAL, BUUR	Брюксел, Белгия
23	City Dox	HUB, ELD	Брюксел, Белгия
24	Deleers Campus	SMACK Architects	Брюксел, Белгия
25	GreenBizz	Architectesassoc.	Брюксел, Белгия
26	Iceland Wharf	pH+ Architects	Лондон, Обединено кралство
27	Kingsland Road	pH+ Architects	Лондон, Обединено кралство
28	Trego Road	pH+ Architects	Лондон, Обединено кралство
29	415 Wick Lane	Coffey Architects	Лондон, Обединено кралство
30	Faraday building	Coffey Architects	Лондон, Обединено кралство
31	Riverside	AHMM	Лондон, Обединено кралство
32	Westerly studios	CZWG Architects	Лондон, Обединено кралство
33	Ferrier Str Industrial Est. - стр. A	AHMM	Лондон, Обединено кралство
34	Ferrier Str Industrial Est. - стр. B	AHMM	Лондон, Обединено кралство
35	Strathcona Village	GBL Architects	Ванкувър, Канада
36	Bridge Rockaway	Think! Architecture + Design	Ню Йорк, САЩ
37	Echington Yards	Eric Colbert & Associates	Вашингтон, САЩ
38	25 Kent Building	Gensler, HWKN	Ню Йорк, САЩ
39	CopenHill	BIG	Копенхаген, Дания
40	Manufakture	Baukunst	Брюксел, Белгия
41	Recypak	51N4E, ROTOR, Witteveen+Bos	Андерлехт, Белгия
42	Електроцентрала	BIG	Упсала, Швеция
43	Пивоварна Hills	-	Перущица, България
44	М. к. Пивоварна Каменица	Арт Но Вижън	Пловдив, България
45	Клиника Choonwondang	Doojin Hwang Architects	Сеул, Южна Корея
46	Седалище на Dissona	Diller Scofidio + Renfro	Дунгуан, Китай
47	Sunray Woodcraft	DP-Architects	Сингапур
48	Oxley Bizhub	-	Сингапур
49	Oxley Bizhub 2	-	Сингапур
50	CT Hub 2	-	Сингапур

Табл. 1. Списък на изследваните в дисертацията обекти – продължение.

Градоустройствен контекст на сградите

Установено е в коя от следните градоустройствени зони се намира всяка една от изследваните хибридни производствени сгради: **действащи индустриални зони**, **преустроени бивши индустриални зони** или **други градски зони**. Резултатите показват, че 69% от изследваните сгради са разположени в преустроени бивши индустриални зони, 19% – в действащи индустриални зони и 12% – в други градски зони. Тези данни очертават ролята на хибридните производствени сгради като инструмент за ревитализация на индустриални територии.

2.2.2. Функционалната структура на сградите

2.2.2.1. Производствена дейност

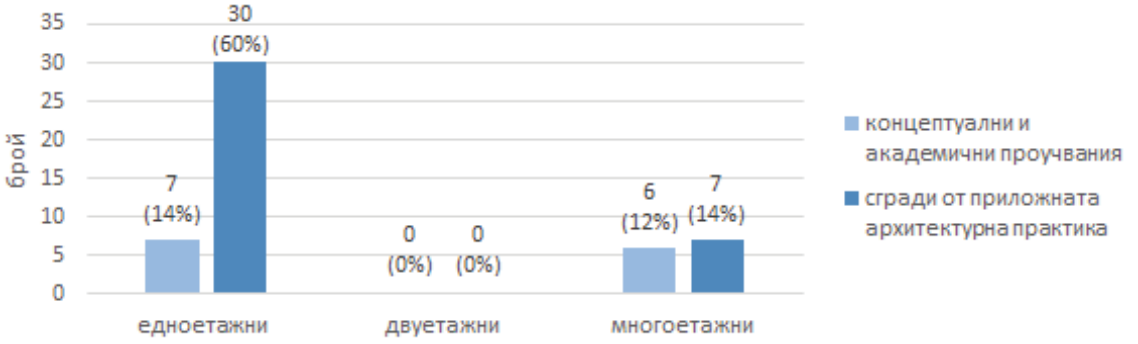
Анализиран е **типът на производствената дейност**. В учебника „Промишлени сгради“ (Писарски, Аврамова, 1987) са дефинирани „универсални“ производствени сгради като сгради с висока степен на гъвкавост, предназначени за отдаване под

наем и пригодни за широк спектър от производствени дейности. За разлика от тях, за конкретно, технологично определено производство в дисертацията се използва понятието „конкретно производство“. Въз основа на тези дефиниции, анализът прави разграничение между следните два типа хибридни производствени сгради: **хибридни производствени сгради с конкретно производство** и **универсални хибридни производствени сгради**. Резултатите показват, че 80% от изследваните примери са универсални производствени сгради (фиг. 35).

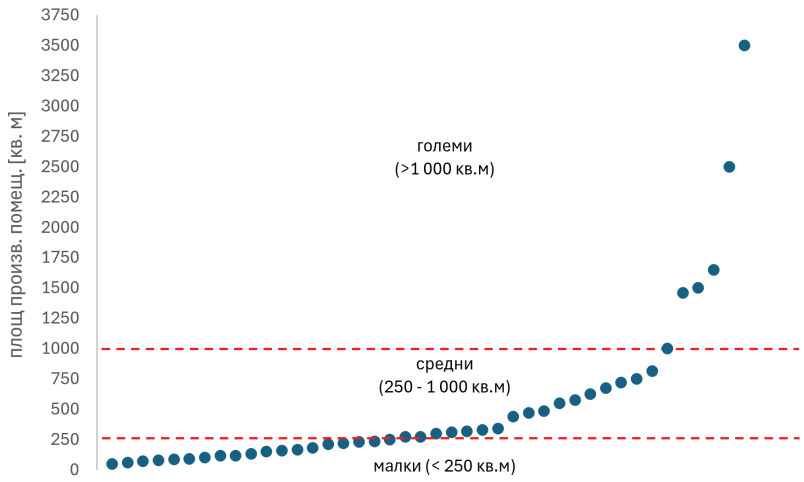


Фиг. 35. Тип на производствената дейност в изследваните сгради – обобщени резултати.

Друга изследвана насока засяга **обемно-планировъчното решение на производствения дял от сградата**. Съгласно класификацията, представена в „Типология на промишлените сгради“ (Костов, 1982), от такава гледна точка се разграничават три основни типа производствени сгради: **едноетажни**, **широкоплощни двуетажни** и **многоетажни**. Резултатите от изследването показват, че доминират сградите с едноетажни производствени обеми – 64%, останалите са с многоетажни. Сгради с двуетажни производствени обеми липсват.



Фиг. 36. Етажност на производствената част в изследваните примери - обобщени резултати.

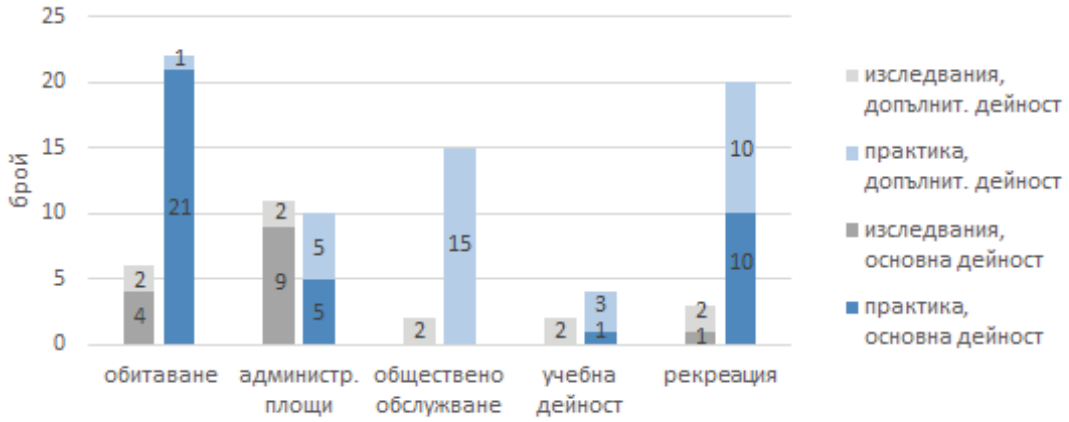


Фиг. 37. Площ и категоризация на производствените помещения в изследваните универсални производствени сгради.

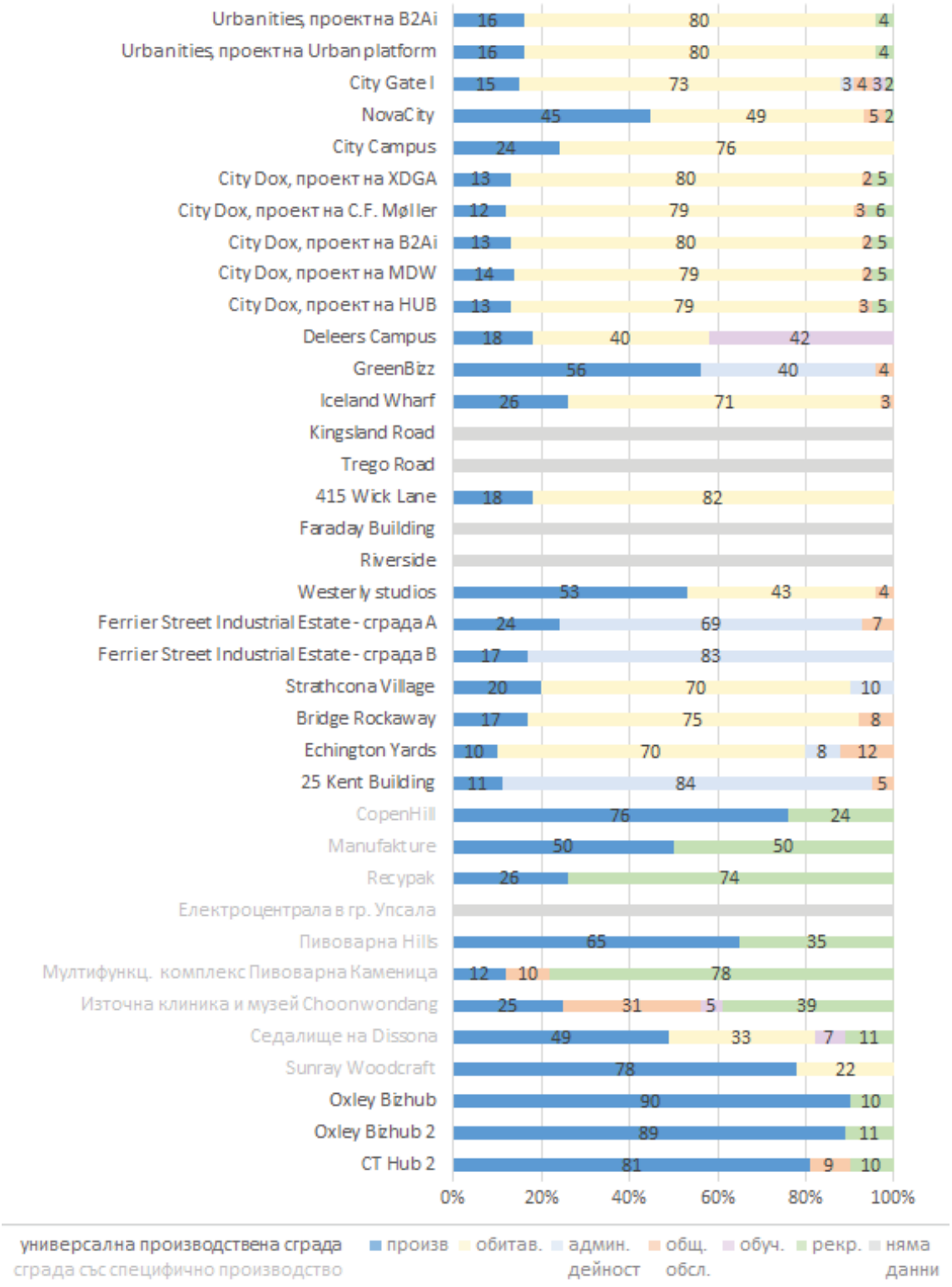
Изследвана е и **площта на производствените помещения.** В анализа са включени единствено помещенията в универсалните производствени сгради, тъй като при сградите със специфично производство помещенията са много и с разнообразни параметри, зависещи от производствената технология. Анализът показва, че преобладаващата част от помещенията имат площ до 1000 кв. м, като средната стойност е 548 кв. м, а медианната – 314,5 кв. м. кв. м.

2.2.2.2. Непроизводствена дейност

За целите на изследването се разглеждат следните непроизводствени дейности, дефинирани въз основа на концепцията „Live-Work-Play-Learn“ (т. 1.2.1): обитаване (жилища), административна дейност, обществено обслужване, учебна



Фиг. 38. Непроизводствени дейности в изследваните сгради – обобщени резултати.



Фиг. 46. Съотношение между площите за отделните дейности в сградите от приложната архитектурна практика.

дейност и рекреация. При много от сградите производството се комбинира с повече от една непроизводствена функция, затова е дефинирано понятието **основна непроизводствена дейност** – тази, която заема най-голям дял от разгънатата застроена площ на сградата. Резултатите показват, че най-често срещаната функция е обитаването, следвана от административната и рекреационната, докато общественото обслужване и учебната дейност се срещат рядко (фиг. 38).

2.2.2.3. Достъп и разположение на функционалните групи

На база на изследваните примери са обобщени най-честите практики за **разположение в сградата** на помещенията за отделните дейности и нуждата от връзка или **директен достъп от нивото на терена** до тях.

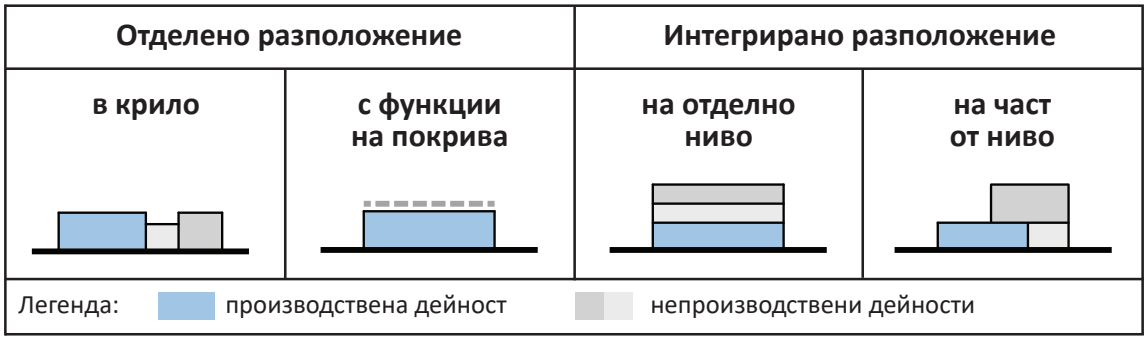
2.2.2.4. Съотношение между площите на функционалните групи

Анализът на съотношението между площите на функционалните групи показва, че средният дял за производствената функция в сградите от концептуални и академични изследвания е 42,6% (медиана 34%), а в сградите от практиката – 34,1% (медиана 21%) (фиг. 46). При изследваните универсални производствени сгради, производствената част заема между 15 и 40% от РЗП на сградата.

2.2.2.5. Интеграция на функционалните групи

Разгледан е въпросът за начина на функционално съчетаване на производствена и непроизводствена дейност в рамките на хибридната сграда. Дефинирани са следните два вида съчетаване (фиг. 47):

- **отделено разположение на производствена и непроизводствена дейност**;
- **интегрирано разположение на производствената и непроизводствена дейност**.

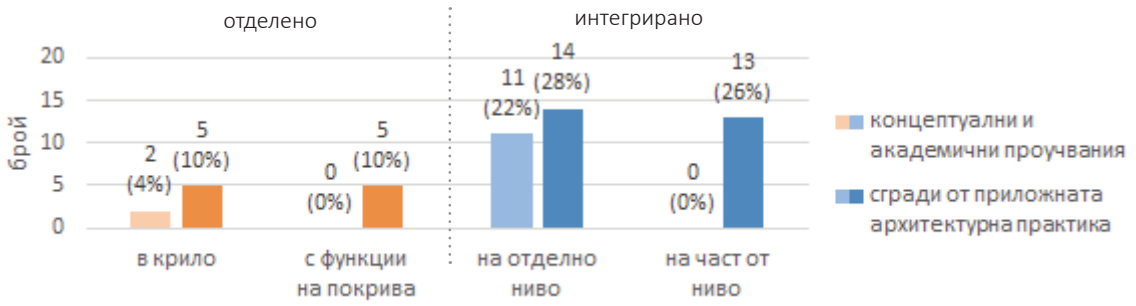


Фиг. 47. Видове функционална интеграция на производството в изследваните обекти.

Тази класификация до голяма степен е в съответствие с типовете разположения „централизирано“ и „децентрализирано“ от класификацията за хибридните производствени сгради според авторите Hatuka и Ben-Joseph (т. 1.3.4.).

При **отделено разположение** обемно-планировъчното решение на сградата позволява производствените площи да имат напълно независима конструкция и сградни инсталации, включително да може да бъдат разделени с брандмауер от останалата част на сградата, предвид различните им класове на функционална пожарна опасност (Наредба № Із-1971 от 29.10.2009 г.). Подобно решение може да бъде постигнато чрез разполагане на производствената дейност в отделно крило в хоризонтално направление. Особен случай на отделено разположение е разполагането на открита рекреация върху покрива на производствения обем, при което непроизводствената функция остава напълно разграничена от производството.

При **интегрираното разположение** производството се осъществява на отделно ниво или част от ниво в многоетажна сграда, а останалите функции се развиват над или около него. Различните дейности споделят обща носеща конструкция и се изисква координация между инсталациите им. Резултатите показват преобладаване на интегрираното разположение – 76% от случаите (фиг. 48).



Фиг. 48. Разположение на производствената дейност в изследваните сгради – обобщени резултати.

2.2.3. Характеристики на архитектурното решение

2.2.3.1. Архитектурен образ

Успешната интеграция на хибридните производствени сгради в градската тъкан изисква архитектурният им образ да бъде съобразен с духа на мястото (genius loci) и със социално-историческия контекст. Тъй като значителна част от разглежданите примери са разположени в бивши индустриални зони, индустриалното наследство

често служи като отправна точка при формирането на архитектурната визия. Това се проявява чрез използване на материали, форми и композиционни елементи, препращащи към индустриалното минало. Наред с това се срещат и решения, които изразяват съвременни ценности и нови функции чрез контрастен образ, устойчиви материали или открито експониране на производствения процес.

Като обобщение може да се посочи, че архитектурният образ на хибридните производствени сгради е силно обусловен от градоустройствения, културния и историческия контекст. Той може да бъде както хармонично вписан в средата, така и контрастно решен като целенасочен акцент в градската структура.

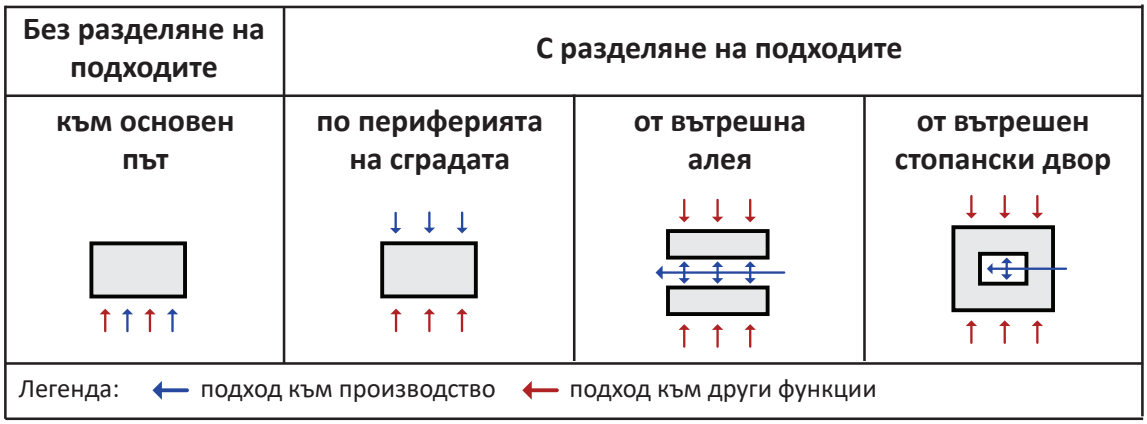
2.2.3.2. Обемно-пространствено решение

Анализирано е дали производствените и непроизводствените функции са развити в общ обем или в отделни обеми. Резултатите показват лек превес на решенията с обособени обеми спрямо тези с общ обем – съответно 58% срещу 42% от изследваните сгради.

2.2.3.3. Организация на подходите към сградата

Настоящата точка представя анализ на изследваните сгради по отношение на това дали функционалните потоци и подходите им към сградата са разделени или не и ако са разделени – по какъв начин е организирано разделянето. Въведени са следните две категории сгради по този признак: **сгради без разделение на подходите; сгради с разделение на подходите**. В сградите с налично разделение на подходите са идентифицирани три типа подходи: **по периферията на сградата**; **от вътрешна алея; от вътрешен стопански двор** (фиг. 51).

Наблюдава се изявена тенденция подходите на сградата за производствената



Фиг. 51. Видове организация на подходите на сградата.

и непроизводствените дейности да бъдат разделени, налично в 74% от случаите. Най-често това се осъществява чрез улици или алеи по периферията на сградата.

2.2.3.4. Конструктивна схема

По отношение на конструктивните характеристики на избраните хибридни производствени сгради, са анализирани следните показатели: етажност, материал, тип конструкция и стъпка на конструктивната мрежа. Резултатите показват, че в около 90% от случаите производствените площи са част от многоетажни обеми. Преобладават скелетните конструкции от монолитен стоманобетон, като стъпката на конструктивната мрежа е в диапазона 5-9 м в двете посоки (най-често 8×8 м).

2.2.4. Варианти на решения за хибридни производствени сгради

Получените резултати от проведените анализи са систематизирани и използвани като основа за дефиниране на няколко варианта на решения за хибридни производствени сгради, отразяващи комбинациите на дейности и пространствени решения в изследваните примери. Тези варианти на решения са изведени на база на съвкупното разглеждане и комбиниране на следните основни характеристики:

1. Вид производствена дейност – взима се предвид дали производствената сграда е универсална или е със специфично производство и дали производствената дейност се извършва в рамките на един или повече етажи.

2. Вид непроизводствена дейност – взима се предвид типа непроизводствена дейност (основната непроизводствена дейност, в случаите на сгради с няколко непроизводствени функции).

3. Вид функционална организация – взима се предвид какво е разположението на производствената функция спрямо непроизводствените – интегрирано или отделено, съгласно авторската дефиниция.

Изведени са 7 варианти на решения, които обобщават резултатите от изследването и представят типологично разнообразие на изследваните хибридни производствени сгради:

● **Решение У1: Едноетажна универсална производствена сграда комбинирана с обитаване, с интегрирано разположение на производствената дейност спрямо непроизводствената дейност.** Разновидности на това решение включват и ограничени площи за обществено обслужване, административни площи или обучение на приземно ниво, както и рекреация на покрива на по-ниски обеми.

● **Решение У2: Едноетажна универсална производствена сграда комбинирана**

с административна дейност, с интегрирано разположение на производствената дейност спрямо непроизводствената. Разновидности на това решение включват и ограничени площи за обществено обслужване, разположени на приземно ниво.

● **Решение У3: Едноетажна универсална производствена сграда комбинирана с обучение, с интегрирано разположение на производствената дейност спрямо непроизводствената.**

● **Решение У4: Многоетажна универсална производствена сграда комбинирана с рекреация, с отделено разположение на производствената дейност спрямо непроизводствената.** При това решение рекреацията е развита на покрива на по-ниски обеми на сградата.

● **Решение К1: Едноетажна производствена сграда за специфично производство комбинирана с рекреация, с отделено разположение на производствената спрямо непроизводствената дейност.** При примерите за това решение, рекреацията е конструктивно отделена от производствените площи. Тя се намира на покрива на производствения обем или непосредствено до него.

● **Решение К2: Едноетажна производствена сграда за специфично производство комбинирана с рекреация, с интегрирано разположение на производствената спрямо непроизводствената дейност.**

● **Решение К3: Многоетажна производствена сграда за специфично производство комбинирана с обитаване, с отделено разположение на производствената спрямо непроизводствената дейност.**

2.2.5. Класификации на хибридни производствени сгради

Въз основа на анализираните характеристики в рамките на критериалния анализ, представен в т. 2.2.2 – 2.2.3, са формулирани няколко класификации на хибридните производствени сгради:

- съгласно градоустройствен контекст на сградите;
- съгласно вида производствената дейност;
- съгласно обемно-планировъчното решение на производствената дейност;
- съгласно вида основна непроизводствена дейност;
- съгласно броя на непроизводствените дейности;
- съгласно вида преобладаваща дейност;
- съгласно вида интеграция на функционалните групи;
- съгласно вида обемно-пространствено решение;
- съгласно начина на организация на подходите към сградата;

- съгласно основния материал на конструкцията.

Също така е предложена класификация на производствените помещения при универсални производствени сгради според тяхната площ.

Въз основа на проведените проучвания е оценено мястото на хибридните производствени сгради в утвърдените класификации на индустриалните сгради в българската практика. По отношение на предназначението традиционната класификация е трудно приложима, тъй като липсва ясно преобладаваща дейност и в повечето случаи се наблюдават универсални производства. По отношение на обемно-планировъчното решение съществуващата класификация на едноетажни, двуетажни и многоетажни производствени сгради е приложима, като хибридната производствена сграда може да се разглежда като неин подтип. По отношение на строителното решение тези сгради успешно се класифицират според конструктивния материал и използваната строителна технология.

2.3. Изводи от Глава 2

Въпреки ограничения брой разгледани примери, изследването обхваща широк спектър от архитектурни решения и показва значителния потенциал на хибридните производствени сгради. Формулирани са следните основни изводи:

Наблюдава се съчетаване на производство с функции като обитаване, административна дейност, обществено обслужване, рекреация и обучение, като най-чести са комбинациите с жилищна и административна дейност.

- Предпочитана е вертикалната функционална организация, при която производствените и обществените дейности са разположени на приземно ниво с директен достъп от околната среда, а жилищни, административни и учебни пространства – на горните етажи.

- Поради различните пространствени изисквания на дейностите, често се формира типична обемно-пространствена структура от няколко обема, с широкоплощен производствен подиум и по-малки надстроени обеми за жилища и офиси, обусловени от необходимостта от добро ослънчаване.

- В повечето реализации е заложено ясно разделение на подходите към производствената и непроизводствената функция, като транспортният достъп обикновено се организира по периферията на сградата.

- Емпирично са установени показатели за размера на производствените помещения, съотношението между площите на производствени и непроизводствени дейности и параметри на конструктивното решение.

ГЛАВА 3: ПРИЛОЖЕН МОДЕЛ ЗА ХИБРИДНА ПРОИЗВОДСТВЕНА СГРАДА

3.1. Методическа постановка

Основанията за разработването на приложения модел за хибридна производствена сграда са свързани с необходимостта от интеграция на производствени функции в градската среда в условията на технологични трансформации и реиндустриализация. Развитието на технологии, характерни за Индустрия 4.0, позволява разполагането на определени производства в близост до други градски функции, създавайки предпоставки за хибридни сгради. Допълнително, комбинирането на производствени и непроизводствени функции в една сграда е обусловано от необходимостта от ефективно използване на ограничените територии и ресурси. В същото време в архитектурната практика липсва ясно формулирана методическа рамка за анализ и проектиране на този тип сгради.

Целта на приложния модел е да формулира принципна схема за обемно-пространствено интегриране на функции в рамките на една сграда, приложима при различни градоустройствени условия. **Задачите** му включват подпомагане на инвестиционни решения чрез диверсификация на функционалното съдържание, подпомагане на градското планиране при смесени многофункционални зони и подпомагане на научни изследвания чрез систематизиране на основни принципи за интеграция. В основата на разработването на приложния модел са заложени три **основни принципа**: пространствена съвместимост между функциите, гъвкавост на пространствената и конструктивната структура за адаптация към променящи се процеси и осигуряване на благоприятна жизнена среда чрез ефективно естествено ослънчаване и подходяща светла височина на помещенията.

3.2. Анализ

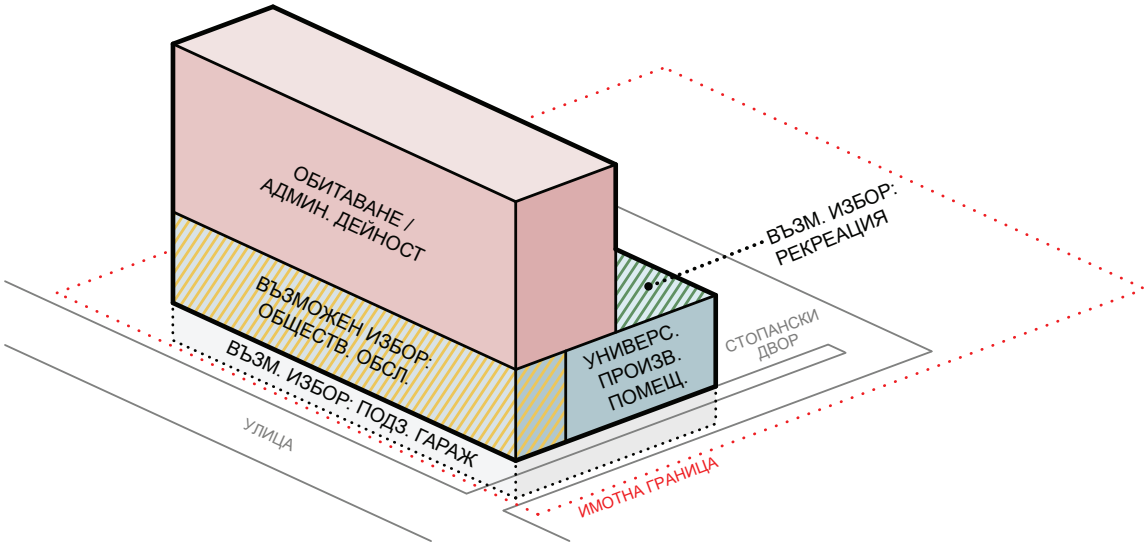
Аналитичната част обхваща проучвания и документи за развитието на производствените дейности в градска среда (Глава 1), както и концептуални предложения и реализации на хибридни производствени сгради (Глава 2).

3.3. Същност на приложния модел

3.3.1. Обемно-планировъчно решение

Авторският модел комбинира варианти на решение за хибирдна производствена

сграда У1 и У2 (т. 2.2.4.), които са и най-често срещаните в изследваните примери. Съдържание и разположението на дейностите са показани на фиг. 65.



Фиг. 65. Обемно-планировъчно решение на приложния модел.

Имотът има излаз на една улица, като сградата е разположена към нея с подход към стопански двор в задната част на имота. На приземно ниво са поставени универсалните производствени помещения, което осигурява гъвкавост и директен транспортен достъп, с ясно разделяне между производствени и обществени зони. Над производствения обем са разположени жилищни или административни площи, с възможност за обществено обслужване на приземно ниво и рекреация на покрива на производствения обем. Подземен гараж осигурява необходимите паркоместа при градска среда с висока плътност. Производствените дейности са организирани в широкоплощен обем на приземно ниво, докато жилищните и офисните пространства са в обем с по-малка дълбочина над тях, осигуряващ ефективно ослънчаване.

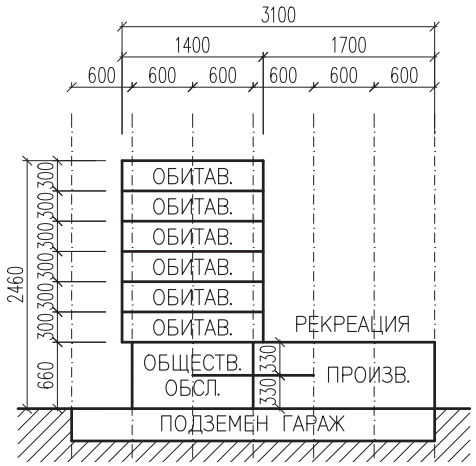
3.3.2. Дефиниране на примерни решения

Като основни **фактори** за разработването на конкретно проектно решение за хибридна производствена сграда могат да бъдат откроени инвестиционното намерение, характеристиките на имота и проектантските решения. **Методическият процес** за разработване на примерни решения обхваща редица проектантско-планировъчни стъпки, включително избор на непроизводствени дейности, определяне на габаритите на сградата, броя на секциите и етажите, както и избор на подходяща конструктивна мрежа.

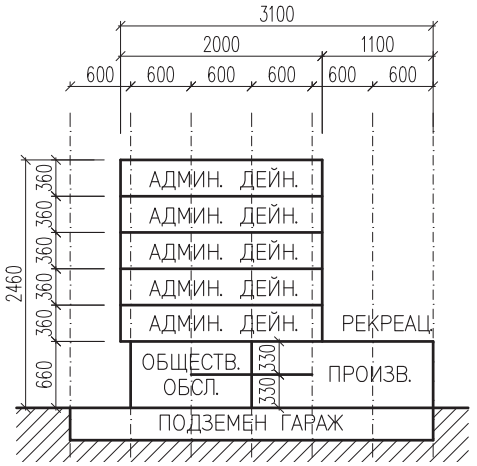
3.4. Апробация

Входните данни за приложния модел включват характерни и представителни параметри от анализа на международната практика за хибридни производствени сгради, като стойностите им имат препоръчителен характер. За градоустройствен контекст са избрани смесените многофункционални зони (Смф, Смф1, Смф2 – горен и долен ред) в Общия устройствен план на Столична община, като София е избрана като столица, най-голям град и икономически център. Изследванията показват, тенденцията в чужбина хибридните производствени сгради да се реализират най-често в регенерирани бивши индустриални зони. В София се наблюдава сходен процес като например трансформация на шест съществуващи производствени зони, включително район „Хладилника“ и задгаровия район, в смесени многофункционални зони – Смф, което допълнително аргументира избора на зоната за апробация на приложния модел.

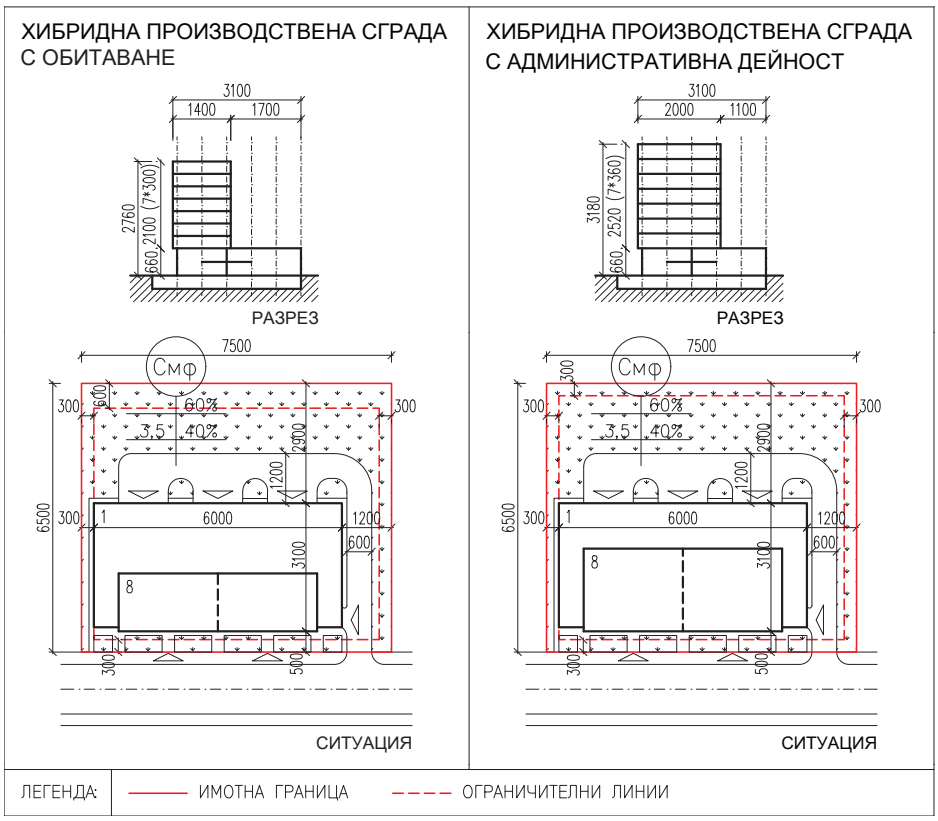
Представени са два варианта на модела – с основна непроизводствена функция обитаване или административна дейност. Допълнително са поставени открита рекреация на покрива на производствения обем и помещения за обществено обслужване на приземно ниво към улицата, както и подземен гараж. Заложената конструктивната мрежа 600×800 см осигурява гъвкавост и оптимално разположение на паркоместата. На база на тези входни данни са разработени осем концептуални решения (2 вида непроизводствена дейност × 4 устройствени зони). Принципните им разрези са показани на фиг. 70-71, а решенията при различните устройствени зони – на фиг. 72-75.



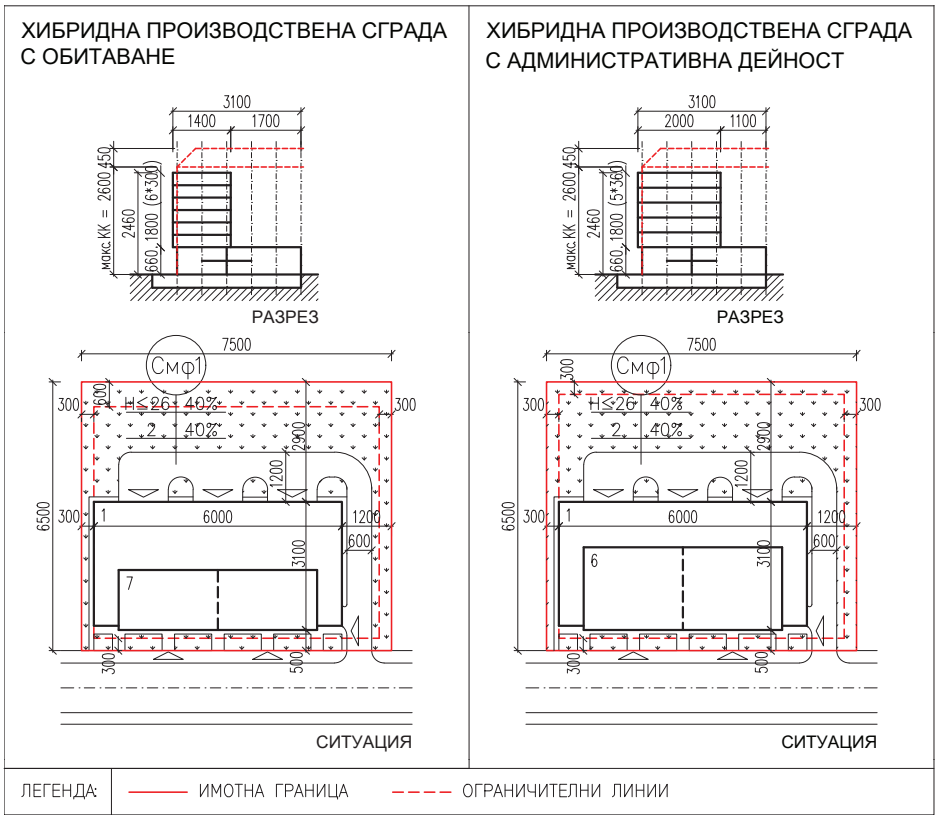
Фиг. 70. Примерно решение на приложен модел: разрез при вариант с обитаване.



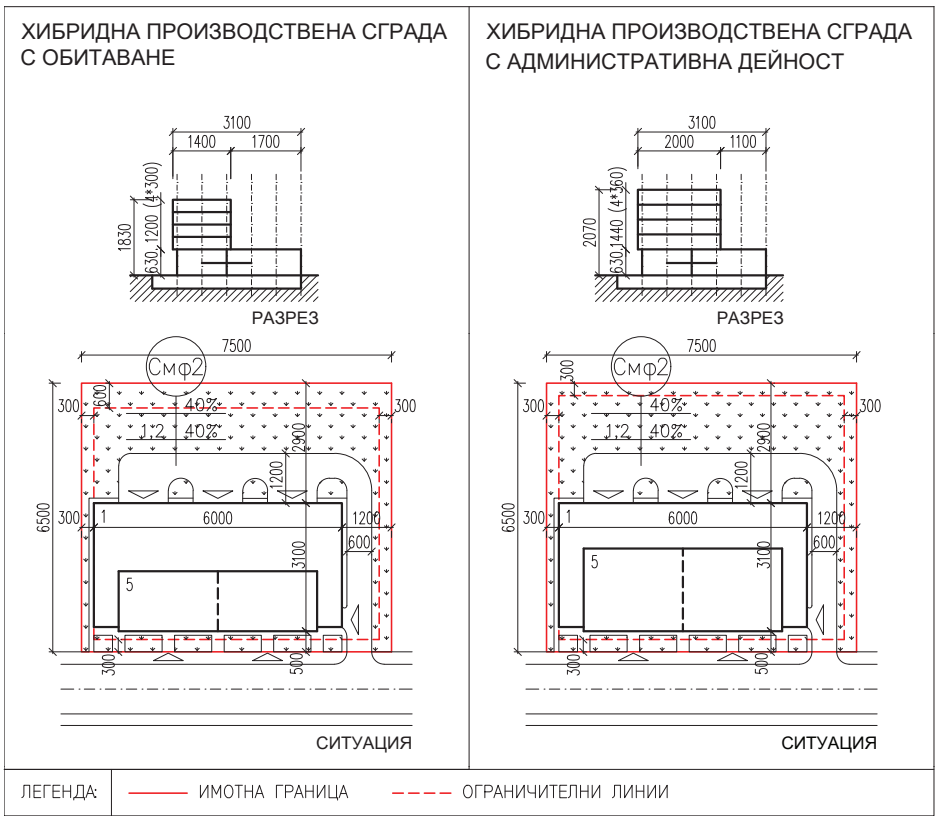
Фиг. 71. Примерно решение на приложен модел: разрез при вариант с администратвна дейност.



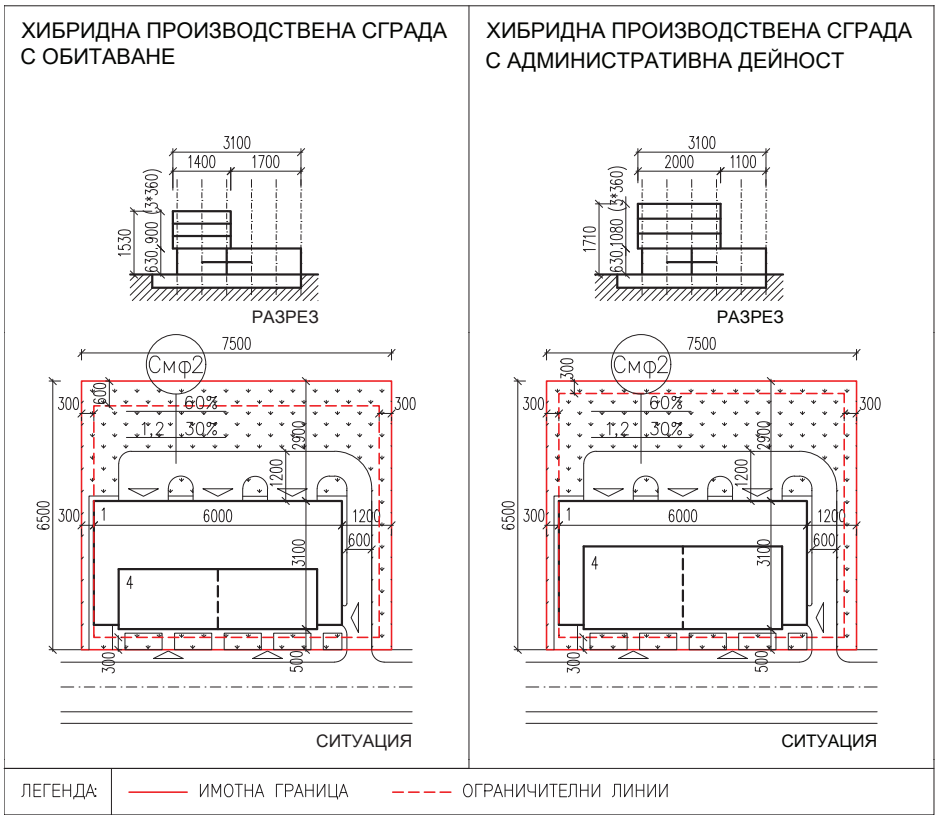
Фиг. 72. Апробация на модела в зона Смф.



Фиг. 73. Апробация на модела в зона Смф1.



Фиг. 74. Апробация на модела в зона Смф2 – горен ред.



Фиг. 75. Апробация на модела в зона Смф2 – долен ред.

Оценка на апробацията

Решенията за четирите устройствени зони са оценени на база ефективност при изпълнение на устройствените показатели – застроена площ, разгъната застроена площ (РЗП) и процент озеленяване. За успешно вписване се счита наличие на отклонение до 20% от максимално допустимите стойности. Моделът е успешно апробиран в зоните Смф1 и Смф2-горен ред и Смф2-долен ред. В зона Смф се наблюдава отклонение от максималната РЗП от около 50%, поради високия коефициент на интензивност на застрояване на зоната (3,5). Това показва, че моделът е подходящ за три от четирите разновидности на зоните Смф, което потвърждава потенциала му за практическо приложение в български контекст.

Въпреки това, зоните Смф имат определени недостатъци – в момента те се използват основно за жилищно строителство поради високия им Кинт и голямото пазарно търсене. Разположението на зоните около големи булеварди ограничава възможностите за товарен трафик. Възможна нормативна промяна, насърчаваща развитието на хибридни производствени сгради, е създаване на нови устройствени зони по аналогия със ZEMU в Брюксел, без пряк контакт до първостепенни градски артерии, със задължителен минимален дял за производствени дейности в сградите.

3.5. Изводи от Глава 3

- Проектирането на хибридни производствени сгради изисква отчитане на множество архитектурни, конструктивни, нормативни и градоустройствени фактори.

- Предложеният модел синтезира добри практики от анализирания международен опит в проектирането на хибридни производствени сгради, като отразява характерни обемно-планировъчни, функционално-пространствени и конструктивни решения. Моделът е приложим в условията на българската практика в рамките на смесени устройствени зони и позволява ефективно и икономически обосновано оползотворяване на имотите, при реализиране на допустимите градоустройствени показатели.

- Отчитайки определящото влияние на устройствените зони върху архитектурните решения, развитието и реализацията на хибридни производствени сгради могат да бъдат подпомогнати чрез актуализиране и допълване на нормативната уредба. Сред възможните решения са дефиниране на нова градоустройствена зона, предназначена специално за интегриране на производствени функции в градската тъкан, с подходящо разположение в рамките на града, както и въвеждане на мерки като задължителен дял площи, отредени за производствени дейности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Общи изводи

- Съвременните хибридни производствени сгради представляват нов прочит на исторически архитектурни типологии. Благодарение на технологиите на Индустрия 4.0, които осигуряват чисто, гъвкаво и безотпадъчно производство, те имат ключова роля за развитието на градското производство и за тенденцията на завръщане и отваряне на производствените дейности към градската среда.

- Хибридните производствени сгради намират широко и устойчиво приложение. Анализът на реализации в различни социално-икономически и градоустройствени контексти разкрива потенциала на тази архитектурна типология.

- В международен план хибридните производствени сгради са обект на засилен институционален и научноизследователски интерес. В българската архитектурна практика те все още са слабо представени, а тяхната приложимост в местен контекст не е предмет на систематично изследване.

- Чрез анализ на световната практика са установени характерни особености на архитектурните решения, свързани с функционалната структура, пространствено-функционалната организация, конструктивните системи и организацията на достъпа до отделните функции.

- Въз основа на анализа на световната практика е разработен приложен модел, синтезиращ основните характеристики на този тип сгради. Предложеният модел е приложим и в български условия и позволява ефективно и икономически обосновано използване на урбанизираните територии при постигане на оптимални устройствено-функционални показатели.

Основните изводи от настоящото изследване **доказват тезата**, че интеграцията на производствени и непроизводствени функции в градска среда с висока плътност в условията на съвременните технологични нововъведения изисква използване на специфична обемно-пространствена типология, която осигурява функционална съвместимост чрез прилагане на критериално обосновани архитектурни модели.

Основни приноси на дисертационния труд

• Научни приноси

1. Уточнена е дефиниция за „хибридна производствена сграда“.

2. Установени са спецификите, проблемите и тенденциите при съвременните реализации реализирането на този тип сгради.

3. Дефинирани са варианти на решение за хибридни производствени сгради, отразяващи различните разновидности на функционално съдържание и функционална организация.

4. Създадени са класификации по показатели за този тип сгради и е изследвано вписването им в утвърдени класификации за производствени сгради.

• Научно-приложни приноси

1. Създаден е приложен модел за хибридна производствена сграда като предпоставка за оптимизиране на решенията с подобна архитектурна форма.

2. Разработени са 8 концептуални решения за хибридна производствена сграда и е доказана тяхната приложимост.

3. Предложени са изменения в нормативната рамка, насочени към подпомагане внедряването на тази архитектурна типология в българската практика.

Приложение на труда

По мнение на автора, резултатите от изследванията и разработките на настоящия труд могат да имат следните възможни приложения:

- За обучаващите се в академична среда – за придобиване на специализирани теоретични знания и при разработките на учебни задачи и курсови проекти, свързани с производство в градска среда.

- За бъдещи научни разработки – като отправна точка и теоретична база за нови научни трудове със сходен предмет на изследването.

- Основа за промени в градоустройствени проекти и нормативни документи, които регулират градското производство и възможните му проявления в контекста на функционално смесване.

- За участниците в инвестиционното проектиране – онагледяване на възможностите и потенциала на подобен тип архитектурна форма, както и за потенциалните ползи от функционално смесване в рамките на обща сграда.

- За информиране на обществеността за възможните проявления и ползите от подобен архитектурен тип.

Препоръки и насоки за бъдещи изследвания

Настоящият дисертационен труд очертава основни насоки за изследване на хибридните производствени сгради като актуална и устойчива архитектурна типология. Изследванията могат да се доразвият в следните насоки:

- задълбочаване на проучванията върху тази архитектурна типология чрез включване на допълнителни характеристики от архитектурната теория, в т.ч. анализ на архитектурния образ;

- задълбочаване на проучванията чрез интегриране на показатели от свързани научни области, като противопожарна безопасност, енергийна ефективност и въздействие върху човешкото здраве;

- прецизиране и разширяване на зададените критерии за анализ и класификации на архитектурната типология;

- съставяне на по-подробен теоретичен модел, на база на допълнителни изследвани характеристики;

- проучване на възможностите за интегриране на представената типология за функционално смесване към нормативни документи и планове.

Статии по темата на дисертацията

- Михов Е., „Хибридни производствени сгради в градска среда – модели и реализации“, Сборник доклади на X Международна научна конференция по архитектура и строителство ArCivE 2021 29 Май 2021 г., бр. 3-2021, стр. 105, ISSN 2535-0781.

- Михов Е., „Градско производство – историческо развитие и съвременни тенденции“, Сборник резюмета на XXI международна научна конференция по строителство и архитектура ВСУ’2021 14-16 Октомври 2021 г., стр. 48, ISBN 978-954-331-117-0.

Част от изследванията по темата на дисертационни труд са извършени с финансовата подкрепена финансово от ЦНИП при УАСГ в рамките на Научноизследователски проект за подпомагане на докторанти на тема „Развитие на промишлената архитектура в България по отношение на хибридни пространства и смесени сгради в контекста на фабриката на бъдещето“. (Договор № Д-144/22). Публикуван е доклад по темата в съавторство с доц. д-р арх. Й. Христов:

- Христов Й., Михов Е., „Развитие на промишлената архитектура в България по отношение на хибридни пространства и смесени сгради в контекста на фабриката на бъдещето“ – Годишник на Университета по Архитектура, Строителство и Геодезия, Том 56, 2023 г., бр. 4, стр. 1711, ISSN 2534-9759.

БИБЛИОГРАФИЯ

Списък на източниците към текста на автореферата:

4. Blackwell, E. et al. (2017) The great re-make: Manufacturing for modern times. McKinsey, 130 p.

9. Fenton, J. (1985) Pamphlet Architecture 11: Hybrid Buildings. Princeton Architectural Press, 48 p.

11. Hargrave, J. et al. (2015) Rethinking the Factory. Arup, 58 p.

12. Hatuka, T., Ben-Joseph, E. (2022) New Industrial Urbanism. Designing places for production. Routledge, Taylor & Francis, 267 p.

13. Herrmann, C. et al. (2014) Sustainability in Manufacturing and Factories of the Future. Int. Jour. of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology, Vol. 1, No. 4, pp. 283-292.

15. Hill, A.V. et al. (2018) Cities of Making: Cities Report. CoM, 200 p.

16. Hill, A. V. (2020) Foundries of the Future: A Guide to 21st Century Cities of Making. TU Delft Open. 257 p.

20. Jovanovic et al. (2021) Getting stronger after covid-19: Nearshoring Potential in the Western Balkans. The Vienna Institute for International Economic Studies, 125 p.

21. Katz, B., Wagner, J. (2014) The Rise of Innovation Districts: A New Geography of Innovation in America. Brookings. May 2014, 33 p.

22. Lane, R., Rappaport, N. (2017) The Design of Urban Manufacturing. Routledge. 298 p.

23. Love, T. (2017) A New Model of Hybrid Building as a Catalyst for the Redevelopment of Urban Industrial Districts. Built Environment Volume 43, No 1, pp. 44–57.

25. Pallant, J. et al. (2019) Product customization: A profile of consumer demand. Journal of Retailing and Consumer Services 54 (2019) 102030, Elsevier, pp. 1-10.

27. Rappaport, N. (2017) Hybrid Factory | Hybrid City. Built Environment, Vol. 43, No 1. pp. 72-86.

28. Rappaport, N. (2016) Vertical Urban Factory. Actar. 480 p.

29. Rappaport, N. (2023) Hybrid Factory, Hybrid City, Actar. 240 p.

30. Raza et al. (2021) Post Covid-19 value chains: options for reshoring production back to Europe in a globalised economy. European Parliament's Committee on International Trade, 89 p.

32. Ruby, Ch. L. (2016) Play. Live. Work. A case study in the next generation of Live,

Work, Play. Deloitte, 10 p.

39. Westkämper E. (2014) Towards the Re-Industrialization of Europe - A Concept for Manufacturing for 2030. Springer, 112 p.

40. Wolf-Powers, L. et al. (2017) The Maker Movement and Urban Economic Development. Journal of the American Planning Association, pp. 1-12.

41. Wardner P. (2014) Explaining Mixed-Use Developments: A Critical Realist's Perspective. 20th Annual Pacific-Rim Real Estate Society Conference Christchurch, New Zealand, 19-22 January 2014

44. Дмитриева, А. О. (2020) Архитектура "интеллектуальных фабрик". Проект Байкал 65, стр. 132-139.

45. Костов, К. (1982) Типология на промишлените сгради. Техника, 265 стр.

48. Никифорова, М. (2021) Концепцията „Иновационни квартали" като форма на съвременна многофункционална зона. XXI Международна конференция по строителство и архитектура ВСУ'2021, София, стр. 171-180.

50. Писарски М., Аврамова А., (1987) Промишлени сгради. Техника, 336 стр.

51. Писарски, А. (2012) Съвременни явления в промишлената архитектура. Университет по архитектура, строителство и геодезия, 117 стр.

52. Сентова, Е. (2019) Устойчива архитектура и среда за труд. Студио 17,5 – М. 212 стр.

54. Христов, Й. (2018) Четвъртата индустриална революция и нейното отражение върху архитектурата на „фабриката на бъдещето". World Science No 1 (29), Vol. 1. стр. 59-66.

55. Христов, Й. (2019) Архитектура на производствените сгради и четвъртата индустриална революция. Студио 17,5 – М, 121 стр.

56. Наредба № Із-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар.

60. Наредба № 7 от 22 декември 2003 г. за правила и нормативи за устройство на отделните видове територии и устройствени зони.

61. Общ Устройствен План на град София и Столична Община - 2007 г.

62. Общ Устройствен План на град София и Столична Община - 2009 г.

Пълен списък на всички източници, използвани в труда, е приложен в библиографията към дисертацията.