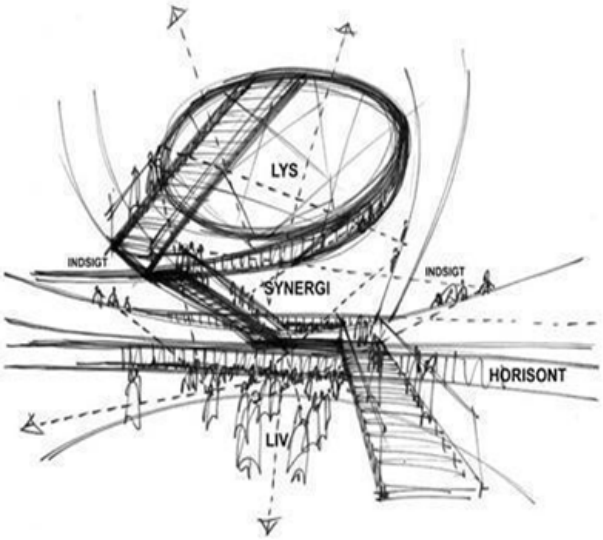
Университет по архитектура, строителство и геодезия,
Архитектурен факултет, катедра „Индустриални сгради

Арх. Радина Асенова Писарска

РОЛЯ НА МЕЖДИННИТЕ ПРОСТРАНСТВА В СРЕДАТА ЗА ТРУД

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“



София, 2026 г.

Университет по архитектура, строителство и геодезия,
Архитектурен факултет, катедра „Индустриални сгради“

арх. Радина Асенова Писарска

РОЛЯ НА МЕЖДИННИТЕ ПРОСТРАНСТВА В СРЕДАТА ЗА ТРУД

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертация за присъждане на образователна и научна степен „доктор“
по професионално направление
5.7.„Архитектура, строителство и геодезия“
и научна специалност
„Архитектура на сградите, конструкции, съоръжения и детайли“

Научен консултант: доц. д-р арх. Данаил Недялков
доц. д-р арх. Йордан Христов

София, 2026 г.

Дисертационният труд се състои от:
175 страници, Приложение 1 – 145 стр., включително 74 фигури, от които **10 авторски.**

Библиографията обхваща **88 източника** от които: **21** книги – електронни или печатни, **15** печатни или дигитални архитектурни източници - теоретични статии, изследвания, дисертации; **16** архитектурни печатни или дигитални списания – източник за илюстрации и текстови данни за обектите; **17** архитектурни интернет сайтове на авторите на проектите – данни за обектите; **6** интернет сайтове – източник на графични и текстови данни; диалози, интервюта и дискусии със световно известни архитекти и теоретици – **3** бр. .аудио; собствени илюстрации, таблици или схеми – **10**.

Авторът е зачислен като докторант на самостоятелна подготовка към катедра „Индустриални сгради“, Архитектурен факултет на УАСГ със заповед № 19/12.01.2024 г. и отчислен с право на защита със заповед на Ректора № 899/ 10.12.2025 г.

Дисертационният труд е обсъден от разширен катедрен съвет на катедра „Индустриални сгради“, към Архитектурен факултет – УАСГ на 18.06.2026 г. и насочен към процедура по защита пред научно жури.

Със Заповед №523 от 13.07.2026 г. на Ректора на УАСГ е назначено научно

жури в състав:

Вътрешни членове за УАСГ:

1. Проф. д-р арх. Валери Иванов;

2. Доц. д-р арх. Стефан Аспарухов;

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

Външни за УАСГ специалисти:

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: проф. д-р арх. Георги Георгиев.

Публичната защита ще се проведе на 01.10.2026 г. от 16:30 часа в Университета по архитектура, строителство и геодезия – зала 211 към Архитектурен факултет.

СЪДЪРЖАНИЕ

ВЪВЕДЕНИЕ 7-10 стр.

1. Увод.
2. Актуалност и значение на труда.
3. Обект, предмет и обхват на изследването.
4. Цели и задачи на изследването.
5. Теза на труда.
6. Методика на изследването.

Глава 1. Теоретична рамка - същност и типология на междинните пространства. 11-15 стр.

1.1. Концептуални основания - същност на междинните пространства.

1.1.1. Специфика на междинните пространства в индустриалната архитектура преди Индустрия 4.0.

1.1.2 Авторово определение.

1.1.3.Разграничаване между комуникационно и междинно пространство.

1.2. Типология на междинните пространства в средата за приложение на индустриален труд.

1.2.1. Външни междинни пространства.

1.2.2. Вътрешни междинни пространства.

1.2.3. Авторов критерий за определяне на междинно пространство.

Глава 2. Методика на изследването. Критериален апарат за избор и анализ на примери от съвременната индустриална архитектура с участието на AI. 16-19 стр.

2.1. Цел и обосновка на критериалния апарат.

2.2. Критериален апарат. Същност.

2.3. Методика на оценяване.

2.3.1. Същност на методиката.

2.3.2. Анализ на примерен проект.

2.4. Използване на AI като помощно средство за обработка, структуриране и проверка на информацията.

2.5. Приложение и роля на критериалния апарат в изследването.

2.6. Изводи по Глава 2.

Глава 3. Индустриалната архитектура в отговор на революционните промени в условията на Индустрия 4.0.- 20-26стр.

Трансформиращи фактори.

3.1. Технологични фактори.

3.2. Екологични фактори.

3.3. Социални фактори.

3.3.1. Същност на NWOW.

3.3.2. Исторически контекст и развитие.

3.4. Урбанистични фактори.

3.5. Икономически фактори.

3.6. Изводи по Глава 3.

Глава 4. Анализ на индустриални сгради с активна роля на междинните пространства. 27-35 стр.

4.1. Външни междинни пространства.

4.1.1. Междинни пространства на ниво територия. (Градоустройствени междинни пространства). Хигиенно-защитни зони.

4.1.2. Външни междинни пространства за индустриалното Предприятие.

4.1.2.1.Предзаводска площадка

4.1.2.2.Използваемите покриви на индустриалната сграда като външно междинно пространство.

4.1.3. Изводи по т. 4.1.

4.2. Вътрешни междинни пространства в индустриалните сгради.

4.2.1. Фоайета и атриуми – структуриране и характер на индустриалната сграда.

4.2.2. Нови междинни пространства.

4.2.3. Комуникационните пространства в контекста на междинност.

4.2.4. Изводи по т. 4.2.

4.3. Преглед на българската практика.

4.3.1. Външни междинни пространства в средата за труд в България.

4.3.2. Вътрешни междинни пространства в средата за труд в България.

4.3.3. Изводи по т. 4.3.

Глава 5. Архитектурен модел на междинните пространства. 36-40стр.

5.1. Теоретична рамка.

5.1.1. Архитектурен модел.

5.1.2. Методическа рамка за използване на архитектурния модел.

5.1.3. Критериален апарат за анализ и оценка на междинните пространства в индустриалната архитектура.

5.2. Насоки за приложение на архитектурния модел в българската практика.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 41-46 стр.

1. Постигнати резултати от изследването.
2. Потвърждение на научната теза.
3. Научни и научно-приложни приноси на дисертационния труд.
4. Приложни приноси на дисертационния труд.
5. Насоки за бъдещи изследвания.

Публикации и участия в научни конференции по темата на дисертационния труд. 47 стр.

БИБЛИОГРАФИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Анализ на изследваните обекти чрез критериалния апарат и оценки при използване на AI

Списък на илюстрациите

Въведение

1. Увод

Съвременната индустриална архитектура се намира в процес на дълбока трансформация, обусловена от динамичните технологични, социални и екологични промени, свързани с прехода към **Индустрия 4.0**[1]. Нашето съвремие се характеризира с интензивен технологичен напредък, който води до съществени изменения във всички сфери на обществения живот, включително и в организацията на средата за труд.

В този контекст все по-голямо значение придобиват т.нар. **междинни пространства** – зони на преход, взаимодействие и комуникация, разположени между основните функционални елементи на индустриалната среда. Те осъществяват връзката както между вътрешните пространства на сградата и външната среда, така и между отделните функционални зони в нея. Традиционно разглеждани като обслужващи или второстепенни, тези пространства в съвременните условия разкриват потенциал да функционират като активни елементи на пространствената организация, допринасящи за ***пространствената и социална интеграция,*** комуникацията и архитектурната идентичност на индустриалната среда.

2. Актуалност и значение на изследването

Обхватът на изследването е съсредоточен върху актуалната тема за Индустрия 4.0 (която продължава да се разгръща в бързи темпове), поставяйки нови ***изисквания към архитектурата на индустриалната среда.*** В тези условия междинните пространства придобиват **нова роля,** превръщат се в активен участник в общата архитектурна концепция.

Затова и разглеждането на структурните промени в средата за труд, с изявена роля на междинните пространства в настъпващите архитектурни трансформации, е **актуална задача**. В допълнение, изследването се базира на анализ на **съвременни примери** от световната практика, реализирани предимно в началото на XXI в. и в обвата на Индустрия 4.0, включително реализации на световноизвестни архитекти, както и на теоретични разработки,

[1] **Индустрия 4.0** е ***дигиталната трансформация на производството*** и свързаните с него индустрии и процесите на създаване на стойност. Индустрия 4.0 се използва взаимнозаменяемо с четвъртата индустриална революция и представлява нов етап в организацията и контрола на индустриалната верига за създаване на стойност. www.i-scoop.eu/industry-4-0/

третиращи същността и ролята на междинните пространства.

Дисертационното изследване допълва съществуващата научна база по темата за междинните пространства, като ги разглежда в новата им роля на инструмент за архитектурни трансформации на индустриалната среда. Изследването притежава **практическа и теоретична значимост,** предлага критериален анализ на утвърдени световни практики и би допринесло за развитие на архитектурната теория и методология в съвременния индустриален контекст.

3. Обект, предмет и обхват на изследването

Настоящият труд изследва ролята на междинните пространства в средата за приложение на труд в индустрията в условията на Индустрия 4.0. Разглеждат се най-значимите от тях, с акцент върху ролята им в тенденциите за трансформация в структурата на съвременните индустриални сгради и територии.

- **Обект на изследването**

Обект на изследването е архитектурно-пространствената среда за труд в индустриалните предприятия от ерата на Индустрия 4.0.

- **Предмет на изследването**

Предмет на изследването е спецификата, типологията и ролята на междинните пространства като инструмент за трансформацията на тази среда.

- **Обхват на изследването** са индустриални предприятия с производства, реализирани в ***среда с универсални характеристики***[2] и микроклимат. Именно ***те са в центъра на настоящото изследване.*** Разгледани са и примери от хибриден тип - комбиниращи производствена с други функции, както и сгради за изследване и развитие (R+D).

Като **времеви обхват** изследването се съсредоточава върху примери от световната практика, реализирани в обсега на Индустрия 4.0, и отделни ключови примери от предходни периоди.

Извън обхвата на изследването остават пространства със строго фиксирана функция (като столови, санитарно-хигиенни звена и

[2] ***среда с универсални характеристики*** *и микроклимат в условията на I4.0 - вследствие на революционния технологичен напредък, изискванията към работната среда при голям брой производства, със съвременни* ***незамърсяващи технологии****, (лека индустрия, машиностроене, автомобилна индустрия и др.) имат все повече универсален характер и предполагат стандартни параметри на нейните характеристики*

др.), притежаващи отделни характеристики на междинни пространства, но без потенциал за активно влияние върху моделирането на архитектурната концепции за трансформация на индустриалната сграда.

Фокусът е върху пространства, характеризиращи се с многофункционалност, пространствена гъвкавост и ***възможност за социално взаимодействие***.

4. Цели и задачи на изследването

Целта на дисертационния труд е идентифициране ролята на междинните пространства в индустриалната архитектура в условията на Индустрия 4.0.

За постигане на поставената цел се формулират следните изследователски **задачи**:

- ✓ **Да се изясни теоретично понятието „междинни пространства“** и да се обоснове неговото значение в контекста на индустриалната архитектура.
- ✓ **Да се анализира структурната и функционалната специфика на междинните пространства** в различните типове индустриални сгради.
- ✓ **Да се систематизират факторите**, определящи трансформацията на междинните пространства в условията на Индустрия 4.0 (технологични, екологични, социални и др.).
- ✓ **Да се изведе типология на междинните пространства** в съвременната индустриална архитектура.
- ✓ **Да се разработи критериален апарат и система за оценяване** на ролята и качествата на междинните пространства.
- ✓ **Да се приложи разработеният критериален апарат** при анализа на примери от световната и българската практика с цел емпирично тестване на критериалната матрица.
- ✓ **Да се формулират научнообосновани принципи и насоки** за проектиране на индустриални сгради с активна роля на междинните пространства.

5. Теза на труда

В условията на Индустрия 4.0 междинните пространства престават

да функционират като спомагателен или периферен компонент в индустриалната архитектура и **се утвърждават като структурообразуващ елемент**, който експонира производствения процес и интегрира социални и екологични функции. **Чрез тях се осигурява пространствена, функционална и социална свързаност, повишаваща адаптивността, устойчивостта и човешкия характер на съвременната индустриална среда.**

6. Методика на изследването

Изследването се основава на интердисциплинарен подход, който съчетава качествени методи на анализ с цел да бъде изследвана ролята на междинните пространства в съвременната индустриална архитектура в контекста на Индустрия 4.0.

Сравнителният анализ позволява откриване на повтарящи се модели, функционални решения и пространствени стратегии, свързани с трансформиращия потенциал на междинните зони.

Чрез ***теоретичен анализ*** се систематизират възгледите на водещи архитекти и теоретици (Кишо Курокава, Алдо ван Ейк, Робърт Вентури и др.), проследявайки развитието на понятието „междинно пространство“ в контекста на индустриалната архитектура.

Чрез приложение на ***аналитико-синтезен метод*** е извършен ***анализ*** на подбраните архитектурни примери и обобщаването им в концептуални модели (***синтез***), отнасящи се до типология, роля и трансформации на междинните пространства.

Комбинацията от ***индукция и дедукция*** допринася за изграждането на хипотези за ролята на междинните пространства, основани на конкретни примери (***индукция***), и за проверка на тези хипотези в контекста на по-общите теоретични рамки (***дедукция***), свързани с архитектурната теория и индустриалния контекст на Индустрия 4.0.

Глава 1. Теоретична рамка - същност и типология на междинните пространства

1.1. Концептуални основания - същност на междинните пространства

Анализът на теоретичните възгледи ***на водещи световни и български архитекти и теоретици на архитектурата*** (***Кишо Курокава, Алдо ван Ейк, Робърт Вентури, Волфганг Майзенхаймер*** и др.)[3], [4], [5], [6], [7], [8] позволява да се изяви същността и принципната роля на междинните пространства във функционалната и пространствена структура на създадената от човека организация на жизнената среда и да се изведът основни твърдения за междинното пространство, определящи го като:

- ✓ инструмент на пространствена артикулация;
- ✓ пространство на непрестанни взаимоотношения;
- ✓ пространство на осъзнаване;
- ✓ ключово пространство - на отваряне или на затваряне;
- ✓ „инструмент за архитектурна хореография“
- ✓ архитектурно средство за преоткриване връзката “човек - природа”

1.1.1. Специфика на междинните пространства в индустриалната архитектура преди Индустрия 4.0

Теоретичната основа дава възможност да се ***изяви специфичната роля на междинните пространства в индустриалната архитектура*** и съществените различия в периодите ***преди*** и ***при*** Индустрия 4.0. Междинните пространства в условията на класическата едно-, двуетажна и многоетажна структура

---

[3] *Kisho Kurokawa. The Philosophy of Symbiosis, Academy Pr; 2nd edition, 1994, ISBN-10 1854903047, 293 p.*

[4] *Till Boettger, Threshold Spaces: Transitions in Architecture Analysis and Design Tools (Basel, Switzerland: Birkhäuser), 15-51, (2014). [Google Scholar]*

[5] Wolfgang Meisenheimer, Choreografie des architektonischen Raumes (Dusseldorf: Fachhochschule Dusseldorf, 1999), Ch. 2–5.

[6] *Arnheim Rudolf, The Dynamics of Architectural Form. University of California Press, 1975, 298 pp*

[7] *Благовест Вълков. Архитектурното творчество като символна дейност, 2020. ISBN: 978-619-188-390-5*

[8] *Кадинов, Б., Трансгресии в архитектурата. ISBN 978-954-90663-2-2, Архитектурна агенция „Братя Кадинови“, София, 2004*

на индустриалните сгради имат своята роля преди всичко като инфраструктурни елементи – зони на свързване, буфериране и контрол, възникнали в отговор на санитарни, логистични и технологични изисквания. Социалната и интегративната им роля остава второстепенна, с ограничен архитектурен потенциал, детерминирана от ***структурни***, ***технологични*** и ***санитарни ограничения***. [20] [9] .

Организацията на междинните пространства е тясно свързана с ***режима на достъп*** до предприятието. При традиционните индустриални сгради най-често се прилага външен контрол при влизане в територията на завода, което определя ***затворен модел*** на предзаводските пространства, с ***ограничен външен достъп***, при който ***междинните зони функционират като ограничителен филтър между обществената и производствената среда***.

В условията на Индустрия 4.0 настъпва качествена промяна в ролята и значението на междинните пространства – те надхвърлят ролята на инфраструктурни елементи и се превръщат в ***катализатор*** на значими ***пространствени архитектурни трансформации***. ***Затова и фокусът на изследването е именно върху междинните пространства в условията на И4.0, когато те разгръщат архитектурния си потенциал.***

1.1.2.Авторово определение

Авторовото определение за междинните пространства в средата за индустриален труд отразява техния характер в индустриалната архитектура, отчитайки специфичните особености на функционалната организация на индустриалните сгради:

Междинните пространства са ***архитектурни зони на преход и връзка***, които осъществяват не само ***функционална*** и ***пространствена свързаност***, но и ***човешка адаптация, ориентация и социално взаимодействие.*** В ***индустриалната среда*** те балансират между ***технологичния процес*** и ***човешкия мащаб***, превръщайки се в ***ключов посредник между индустриалната среда и социума, между функция и преживяване.***

1.1.3.Разграничаване между комуникационно и междинно пространство

Настоящото изследване поддържа твърдението, че не **всяко комуникационно пространство може да бъде определено като**

[9] *М.Писарски, А.Аврамова, Промишлени сгради, Техника, София, 1987 г.*

междинно.

Междинността не произтича от местоположението на пространството между две функции, а от неговата способност да поражда нови пространствени, социални и функционални взаимодействия.

Авторовата таблица (Табл.2) онагледява разликите в основните характеристики между стандартното комуникационно- и дефинираното в труда междинно пространство.

Комуникационно пространство	**Междинно пространство**
Основна цел - придвижване	Основна цел -взаимодействие
Еднофункционално	Многофункционално
Минимален престой	Продължителен престой
Свързва помещения	Свързва хора, функции, среди
Не е композиционен акцент	Често е композиционно и смислово ядро
Липсва собствена социална функция	Наситено със социални функции
Утилитарно	Архитектурно активно

Таблица 2 - Сравнителна таблица между основните характеристики на комуникационно и междинно пространство.

В съответствие с въведеното теоретично разграничение не всяко комуникационно пространство се разглежда като междинно. Такъв Характер на междинност на комуникационни пространства придобиват единствено тези, които надхвърлят утилитарната функция и се превръщат в носители на социални, представителни, рекреационни и други интегративни функции. Глава 4, т 4.2.3. от дисертацията (Комуникационни пространства в контекста на междинност) анализира подобни примери.

1.2. Типология на междинните пространства в средата за приложение на индустриален труд

В контекста на индустриалните сгради от ерата на Индустрия 4.0, можем да формулираме тази типологии на базата на следните показатели:

- Функционално предназначение
- Пространствена позиция и свързаност
- Влияние върху работната среда

Таблица 1. Типология и характеристики на междинните пространства в индустриалната ахитектупа н условията на Индустрия 4.0

	Тип междинно пространство	Характеристики		
	Тип междинно пространство	**Функционално предназначение**	**Пространствена позиция и свързаност**	**Влияние върху социалната и работната среда**
	Външни междинни пространства:			
1.	**Градоустройствени - Санитарно-защитни зони**	Защита на населението и околната среда от неблагоприятното въздействие на производствени процеси	Между производствените предприятия и жилищни и обществени територии, с регламентирана ширина в зависимост от типа производство	Ограничения до определен тип дейности - без постоянно присъствие на хора
2.	**Контактни зони на индустриалната сграда с външната среда:** **→ Предзаводска площадка**	Представителност, ориентация, прием и контрол на достъп	В предната част на сградата, свързани с комуникации и офиси	Създават първо впечатление,фирмена идентичн ост и социална отвореност
	→ Използваеми покриви ●Озеленени покриви, способстващи за екологично уравновесяване, подобрение на микроклимата и връзка с природата; ●покривни тераси за отдих, комуникация или събитийност, и за пространствена и социална интеграция.	Екологично уравновесяване, връзка с природата;	Използваемо покривно пространство, покривни тераси за отдих, рекреация, социални мероприятия.	Създават нова среда за социални контакти и публична активност.
	→ Други външни междинни пространства : рекреации, санитарно-хигиенни звена, товаро-разтоварни дена и т.н.	Ограничената роля като самостоятелни звена в пространствената организация на индустриалната сграда.	Липса на пряко влияние върху архитектурните трансформации	Не са обект на самостоятелен анализ в настоящото изследване
	Вътрешни междинни пространства:			
	→ Входни фоайета и атриуми	С най-интензивен човекопоток, предполагащ архитектурни трансформации;	Заданат рамка за архитектурни трансформации	Създават първо впечатление, фирмена идентичност и социална отвореност.
	→ Комуникационни пространства (стълбища, асансьори, ескалатори, рампи)	Роля за вертикалната и хоризонтална връзка между различните нива и части на сградата	Между сгради, халета, офиси, зони за товаро-комуникационни пространства (стълбища, [illegible] рампи, коридори)	Второстепенни по отношение на потенциала за архитектурна трансформация
	→ Нови междинни пространства	"Отваряне" на индустриалните предприятия към различни форми на публичен достъп		
	• организирани маршрути за публични посещения; • обзорни площадки за технологичния процес, зони за обучение, развлечение	За отдих и развлечение, обучение, демонстрации, дигитална свързаност	В производственото пространство, край производствени линии, в офиси или фоайета	Подсилват връзката човек–технология, насърчават учене и иновации

С цел опростяване на модела, се приема използването на един определящ критерий – а именно "***пространствена позиция и свързаност***". Този показател предоставя най-ясно измеримо и еднозначно основание за класификация, като отчита физическата локализация на пространствата, тяхната връзка с основните функционални ядра и тяхната роля в конфигурацията на индустриалната среда.

На тази основа се предлага **двуразрядна типология**, която групира междинните пространства в две основни категории:

1.2.1. Външни междинни пространства, разположени в междусградни зони, свързващи сградни обекти с околната територия, логистика и публична инфраструктура:

- Междинни пространства на ниво територия (Градоустройствени) – Хигиенно-защитни зони (ХЗЗ);
- Външни междинни пространства за индустриалното предприятие - предзаводска площадка, използваеми покриви, външни зелени площи и рекреации, спортни площадки.

1.**2.2. Вътрешни междинни пространства**, ситуирани в рамките на сградните обеми и обслужващи вътрешната логистика, циркулация и социална динамика:

- входни фоайета и разпределителни пространства;
- вътрешни атриуми и галерии;
- комуникационни пространства (коридори, стълбища, вертикални връзки), разгледани при трансформираната им роля;
- нови междинни пространства, свързани с процеса на социализация на индустриалните предприятия.

Специфичната роля на изброените по-горе външни и вътрешни междинни пространства е анализирана подробно в Глава 3 „Анализ на индустриални сгради с активна роля на междинните пространства“.

С цел ясното разграничаване на междинните пространства и на база сформираната авторова дефиниция на понятието „междинно пространство“ и разгледаната типология на междинните пространства в средата за труд следва въвеждането на авторов критерий за определяне на едно пространство като междинно.

1.2.3. Авторов критерий за определяне на междинно пространство

Пространството се определя като междинно, когато едновременно са изпълнени следните условия:

- ✓ осъществява преход между две или повече функционални, социални или пространствени среди;
- ✓ притежава собствена пространствена идентичност;
- ✓ допуска престой и социално взаимодействие;
- ✓ изпълнява функции, надхвърлящи чистото придвижване или други изцяло утилитарни функции;
- ✓ участва активно във формирането на архитектурната концепция.

Следва да се отбележи, че предложените критерии не претендират за универсална приложимост към всички архитектурни типологии. Те са разработени специално за целите на настоящото изследване и отразяват спецификата на индустриалната архитектура в условията на Индустрия 4.0, където междинните пространства придобиват нови пространствени, социални и представителни функции.

Глава 2. Методика на изследването. Критериален апарат за избор и анализ на примери от съвременната индустриална архитектура с участието на AI.

2.1. Цел и обосновка на критериалния апарат.

Критериален апарат за избор и анализ на примери от съвременната индустриална архитектура**,** създаден в подкрепа на целите и задачите на дисертационното изследване, служи като основа за подбор и анализ на значими примери от световната и българската практика в сферата на индустриалната архитектура. Неговата роля е ***да гарантира съпоставимост***, ***обективност*** и ***научна валидност*** при оценка на архитектурни реализации, чиито междинни пространства играят значима роля в архитектурните трансформации на производствената среда.

Критериите са формулирани въз основа на актуални тенденции, заложени в парадигмата на Индустрия 4.0, с акцент върху устойчивост, технологични иновации, обществена достъпност и др., на качествената оценка на самите примери и степента на влияние на междинните им пространства във формиране на цялостен и иновативен облик на индустриалната сграда/комплекс.

2.2. Критериален апарат. Същност.

Критериалният апарат е използван като основа за селекция и детайлен анализ на 42 индустриални обекта в рамките на дисертацията. Всеки от примерите е съпоставен спрямо степента, в която отговаря на посочените критерии. Това позволява формулиране на обосновани изводи относно ролята на междинните пространства като катализатори на архитектурни трансформации в контекста на Индустрия 4.0 и представлява ***апробация на разработената методика за оценяване***, доказваща неговата приложимост както в научно-теоретичен, така и в практико-приложен аспект.

Настоящото изследване прилага система от показатели, обединени в ***пет тематични групи*** (Фиг. 1) :

- ***Авторитет и значимост на проекта и проектантския екип***: авторство и архитектурна репутация; признание и публична видимост; участие на обектите в световни и регионални архитектурни конкурси, изложби и публикации; получени награди или сертификати за устойчива архитектура (LEED, BREEAM и др.);
- ***Контекстуални критерии*** – хронологичен обхват и тип индустрия;

- ***Архитектурно-пространствени трансформации, активирани от междинните пространства***: роля на междинните пространства в архитектурната композиция; архитектурни иновации, активирани чрез междинни пространства;

- ***Екологични и технологични стратегии:*** интегрирани мерки за енергийна ефективност; устойчиво използване на материали и ресурси; автономност на енергийните източници;

- ***Контекстуална и ландшафтна интеграция:*** хармонично вписване в околната среда чрез междинните пространства.

Настоящото изследване няма статистически характер. Критериалният апарат се използва като средство за качествен сравнителен анализ между архитектурни реализации, а не като инструмент за извеждане на статистически зависимости.

Всеки от посочените подкритерии се оценява по петстепенна скала, като конкретните стойности се определят въз основа на степента на проявление на съответните индикатори. Подробна методика за точкуване и пример за прилагане са представени в т. 2.3.

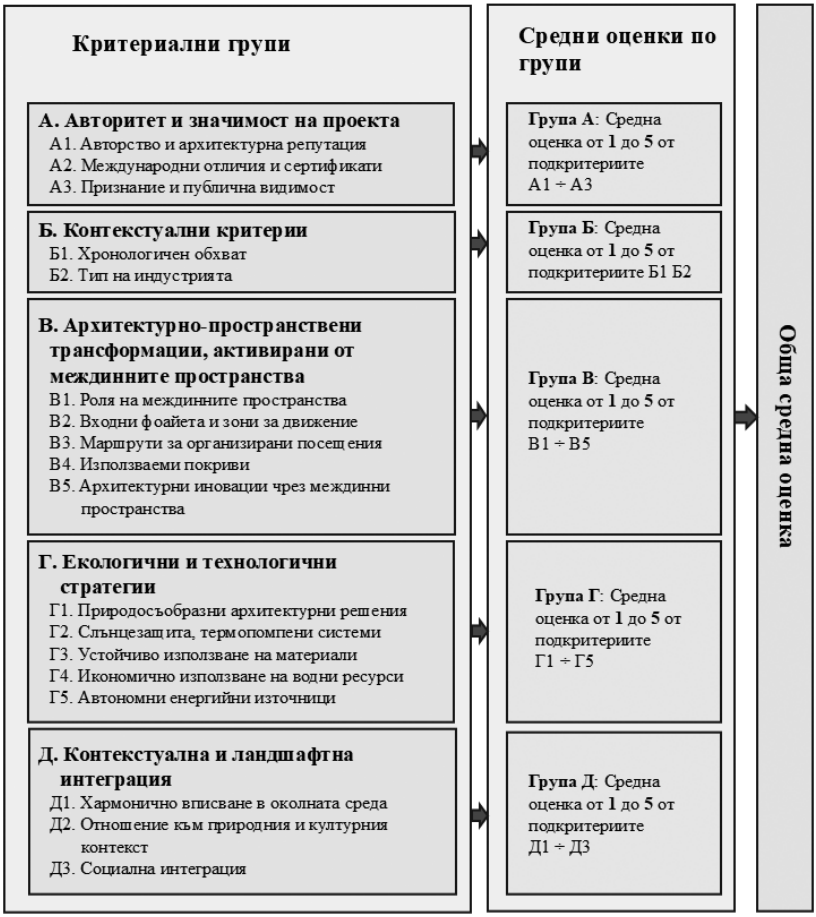
2.3. Методика на оценяване.

2.3.1. Същност на методиката.

Оценяването на изследваните обекти се извършва чрез разработен критериален апарат, основан на система от количествени и качествени показатели. Всеки подкритерий се оценява по петстепенна скала (от 1 до 5 точки), отразяваща степента на съответствие с предварително дефинираните изисквания. При подкритерии с повече от един индикатор оценката се формира въз основа на тяхното съвкупно проявление.

Оценяването се базира на анализ на проектна документация, специализирани публикации и визуално изследване на обектите. Методиката комбинира обективни критерии (награди, сертификати, участия в конкурси) и оценъчни критерии, основани на експертен архитектурен анализ (пространствено качество, функционална интеграция и социална роля).

За всяка критериална група се изчислява средноаритметична стойност от оценките на съответните подкритерии, а крайната оценка представлява обобщен резултат от всички критерии. В настоящото изследване всички критерии участват с еднаква тежест, което осигурява обективност и съпоставимост между анализираните индустриални обекти.



Фиг. 1. Схема на приложения Критериален апарат.

2.4. Използване на AI като помощно средство.

В процеса на изследването е използван езиков модел ChatGPT (OpenAI) като помощен инструмент за търсене, обработка, структуриране и редакционно подпомагане на информацията, както и при формулирането и логическата проверка на критериалния апарат. AI не е използван за автоматично оценяване, класиране или вземане на архитектурни решения. Всички анализи, интерпретации и крайни оценки са резултат от ***самостоятелна авторска експертна преценка***.

Надеждността на анализа е осигурена чрез използване на проверими архитектурни източници, съпоставка на информация от

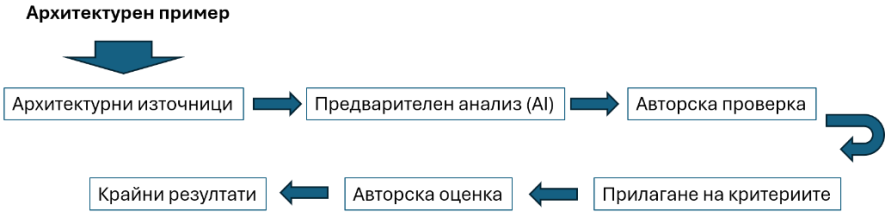
независими публикации и последователно прилагане на разработената методика към всички анализирани обекти.

2.5. Приложение и роля на критериалния апарат.

Разработеният критериален апарат е приложен при подбора и сравнителния анализ на **42 съвременни индустриални обекта**, представени в Приложение 1. Чрез неговото прилагане е извършена апробация на методиката и е доказана нейната приложимост както в научноизследователски, така и в практико-приложен аспект. Подробно анализираните примери **са подбрани въз основа на оценките**, получени чрез критериалния апарат (след първоначално анализиране на по-голям брой), и служат като емпирична основа за формулиране на изводите относно ролята на междинните пространства в архитектурната трансформация на индустриалните сгради в условията на Индустрия 4.0.

2.6. Изводи по Глава 2

Методиката на изследването, посредством критериалния апарат може да бъде обобщена със следната авторова схема-алгоритъм:



Фиг. 1б. Авторова схема - алгоритъм на прилагане на методиката за анализ чрез критериалния апарат.

Разработената матрица е създадена като инструмент за сравнителен анализ на реализирани архитектурни примери. Натрупаните чрез нейното прилагане резултати позволяват впоследствие тя да бъде използвана и като подпомагащ инструмент при формиране на проектни решения.

Глава 3. Индустриалната архитектура в отговор на революционните промени в условията на Индустрия 4.0.

Глава 3 очертава и систематизира основните групи **трансформиращи фактори**, които стимулират и формират промените в междинните пространства на индустриалните сгради с *цел да изгради теоретична рамка*, в която да се интерпретират съвременните тенденции в индустриалната архитектура и примери от световната практика, фокусирани върху междинното пространство и нарастващата му комплексна роля.

Тези пространства, които дълго време са били разглеждани предимно от гледна точка на тяхната утилитарност, в условията на И4.0 все по-често се проектират като активни и многопластови архитектурни елементи с нова значимост, които ***катализират цялостната промяна в архитектурната концепция и организация***. Трансформациите им са резултат от комплексно взаимодействие между множество фактори, условно разграничени в ***5 основни групи*** – ***технологични***, ***социални***, ***екологични***, ***урбанистични*** и ***икономически***.

3.1. Технологични фактори

Революционният технологичен прогрес е основният двигател на трансформациите в индустрията, чиито последователни фази са условно обозначени като И1.0 до И4.0. Фиг. 2 илюстрира ускорените темпове на тези процеси, характеризиращи се със значително съкращаване на времевите интервали между отделните индустриални революции.



Фиг.2 . Периоди на последователните Индустриални революции (ИР) върху линията на времето (авторова графична илюстрация)

Трансформиращите влияния върху индустриалната архитектура, породени от Индустрия 4.0 могат да бъдат условно обобщени със следните систематизирани изводи:

- Технологичният прогрес е основен двигател на индустриалната трансформация, включително и в архитектурата на производствените сгради.

- Индустрия 4.0 налага нови принципи: „умно“, устойчиво и

градски интегрирано производство, което променя функциите, облика и локацията на индустриалната архитектура.

- Автоматизацията и безотпадните технологии водят до противоречиви процеси – едновременно социализация и редуциране на човешкото присъствие, което поставя нови изисквания към архитектурната среда;

- Архитектурата в контекста на Индустрия 4.0 трябва да бъде **адаптивна, сценарна и отворена към глобалните технологични реалности**, а не само към локалния контекст.

- ***Междинните пространства*** добиват ново значение – от зони за преход се превръщат **в комплексни зони на пространствена и смислова адаптация към динамичната социална картина на технологичното съвремие.**

Развитието на Индустрия 4.0 провокира съществена промяна в архитектурната типология на индустриалните сгради – от изолиран производствен обект към свързан и отворен елемент на градската и социалната тъкан. ***Новите реалности изискват преосмисляне на архитектурната изразност, като се търси синтез между технология, екология и човешко присъствие***.

В този контекст ***междинните пространства*** се утвърждават като ключов инструмент за реализиране на тази трансформация, като **придобиват по-активна роля, обогатена функционалност и по-сложна пространствена артикулация.**



Фиг. 3. The media TIC-building в Барселона, Enric Ruiz Geli: пример за високотехнологична сграда, замислена като индустриален склад на цифровата ера със силно изявени външни междинни пространства по формата на тераси, част от двойната фасадна обвивка

3.2. Екологични фактори

Екологичните предизвикателства, свързани с климатичните промени и необходимостта от устойчиво развитие, оказват съществено влияние върху трансформацията на индустриалната архитектура. Секторът има значителен принос към въглеродните емисии, което обуславя необходимостта от въвеждане на нови архитектурни подходи, насочени към намаляване на екологичния отпечатък.[10] , [11] Средата за приложение на индустриален труд (индустриални предприятия и територии) и нейното формиране от гледна точка на прилагане на критериите за устойчивост е особено значима тема, намираща отражение в теоретичните трудовете на редица български учени [12] ,[13] , [14].

Анализът позволява да се изведат следните основни зависимости:

– Нараства значението на ресурсо- и енергийно ефективни решения, както и използването на възобновяеми енергийни източници в индустриалните сгради;

– **Индустриалната архитектура** се трансформира от утилитарна среда в **активен инструмент за устойчиво развитие и екологична интеграция**;

– Наблюдава се преход от ограничени „зелени“ мерки към по-широк системен подход, характерен за ***устойчивата архитектура***;

– Интеграцията на природни елементи се утвърждава като важен фактор за подобряване на средата за труд и за намаляване на негативното въздействие върху околната среда;

– **Междинните пространства** придобиват ключова роля като ***медиатор между човека, технологиите и природата***, като подпомагат екологичната и пространствената ***интеграция на индустриалните обекти***.

---

[10] *European Geosciences Union's journal The Cryosphere, 25.01.2021 https://www.leeds.ac.uk/news-environment/news/article/4756/global-ice-loss-increases-at-record-rate*

[11] *https://mantledev.com/insights/embodied-carbon/mass-timber-carbon-impact/*

[12] Сентова Ек., Устойчива архитектура и среда за труд, Студио 17,5-М, София, 2019, ISBN: 978-619-91051-4-6

[13] *Недялков Д. Индустриални зони и промишлени ландшафти. DEDRAX, София 2022 г. ISBN: 978-619-188-775-0*

[14] *Стефан Валтеров Аспарухов, Съвременни проявления на индустриалната архитектура в земеделски територии, Моногр., АТЛ-50, 2020*



Фиг.4. Be factory Rovereto - Progetto Manifattura, Italy, арх. Кенго Кума, 2018 г: пример за устойчива архитектура;активно участие на междинни пространства; реализиране на пешеходен булевард върху покрива на сградата

3.3. Социални фактори

Социалните трансформации в условията на Индустрия 4.0 оказват съществено влияние върху организацията на труда и изискванията към индустриалната среда. Новите модели на работа, обобщени в концепцията **New Ways of Working (NWOW)** [15], въвеждат гъвкавост, мобилност и засилено взаимодействие, което води до ***преосмисляне на пространствената структура на работната среда***.

3.3.1. Същност на NWOW

Анализът позволява да се изведат следните основни зависимости:

– Новите форми на трудова организация насърчават прехода от строго функционално зониране към **гъвкави, адаптивни и мултифункционални пространства**;

– Засилва се ролята на средата като фактор за ***социално взаимодействие, сътрудничество и обмен на знания***;

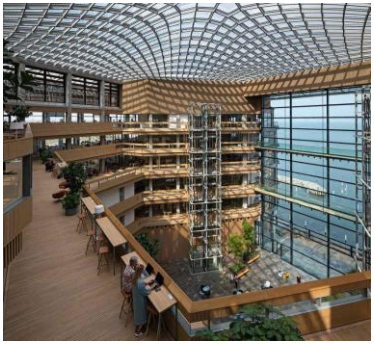
– Повишава се значението на качеството на работната среда, включително достъп до естествена светлина, природни елементи, акустичен комфорт и ергономия;

– **Междинните пространства** се утвърждават като основен носител на тези трансформации, като **поемат функции, свързани с комуникация, неформално взаимодействие и отдих**;

– Те се трансформират от обслужващи зони в активни ***композиционни и социални ядра,*** допринасящи за повишаване на продуктивността и удовлетвореността на работещите.

---

[15] *Новите начини на работа (NWOW) са иновативни, гъвкави и ориентирани към човека организационни практики, които съчетават гъвкава работа, технологии, дизайн на работното пространство и култура, за да подобрят производителността, баланса между работа и личен живот и гъвкавостта - https://www.sharvy.com/en/glossary/new-ways-of-working/*




Фиг. 5. а) Седалище на фармацевтична компания с производствени функции Ferring Pharmaceuticals Headquarters, Копенхаген, Foster&Partners, 2019 г. ; б) Albert Einstein Education and Research Center (AEERC), Сао Пауло, Бразилия, Safdie Architects,2022г: Пример за атриуми,, внасящи новите принципи в средата за труд

3.4. Урбанистични фактори

Важно съвременно явление в развитието на промишленото производство е ***глобализацията***. Условно я класифицираме към урбанистичните фактори, тъй като тя е комплексно понятие, обвързано тясно с икономика, култура, политика, технология. Тя се разгръща под влияние на революционното развитие на информационните технологии, либерализирането на пазара и отварянето на границите, позволяващи движение на големи потоци от хора, стоки, капитали, индустриални производства, информация и в резултат създаването на големи, интернационални мрежи. Икономическата глобализация води до растяща икономическа взаимозависимост на националните икономики в целия свят, ***преструктуриране*** и ***приспособяване*** на промишлените отрасли в световен мащаб. Промишлените структури на всички страни са в процес на ***преустройство*** и ***модернизиране***. В резултат на международното преразпределение на труда, се интегрира нова производствена архитектурна среда, често с изявени ***интернационални характеристики*** [16].

Анализът показва, че новопроектираните сгради и комплекси често са дело на водещи архитекти и притежават наднационални белези. Те носят особеностите на стила на своите автори, различни от обичайните местни архитектурни практики. ***Глобалният контекст*** измества регионалните и национални фактори като водещи при

16 *А.Писарски. Съвременни явления в промишлената архитектура, УАСГ, София, 2012, ISBN 978-954-724-051-3.*

формирането на архитектурния образ на промишлените сгради. ***Междинните пространства*** са част от философията на Индустрия 4.0 и стават ***ключов елемент в транслирането на интернационалния стил.***



Фиг.6. Седалище и изследователски център на компания Apple, Apple Park, Купертино, САЩ, 2017, Foster&Partners: Пример за сформиране на интернационални характеристики и корпоративна идентичност посредством междинните пространства

3.5. Икономически фактори.

Преходът към **кръгова икономика** [17] и процесите на комерсиализация в условията на Индустрия 4.0 оказват съществено влияние върху трансформацията на индустриалната архитектура. Производствените сгради се развиват от затворени функционални обекти към устойчиви, социално активни и брандово ориентирани среди, които комуникират с обществото и пазарните аудитории.

Анализът позволява да се изведат следните основни зависимости:

– Кръговата икономика стимулира прилагането на ресурсо- и енергийно ефективни решения, използването на възобновяеми източници и проектирането на адаптивни сгради с удължен жизнен цикъл;

– Комерсиализацията утвърждава индустриалната архитектура като носител на корпоративна идентичност, чрез въвеждане на „маркова архитектура“ и повишаване на нейната представителност;

– **Междинните пространства** променят своята роля, като се трансформират от буферни **в експозиционни и комуникационни пространства с визуална връзка към производството**;

[17] ***Кръговата икономика*** *е модел, насочен към удължаване на жизнения цикъл на продуктите чрез възможно най-дълго споделяне, заемане, повторно използване, поправка и рециклиране на съществуващи материали и продукти, елиминиране на отпадъците и замърсяването и* ***възстановяване на природните системи, алтернатива на линейния модел - „вземете, използвайте, изхвърлете“*** *https://www.dssmith.com/bg/sustainability/circular-economy/learn/about*

– Нараства тяхната социална и икономическа значимост, като създават условия за взаимодействие, публичност и доверие, превръщайки индустриалните обекти в „технологични витрини“, демонстриращи иновации и устойчивост.



Фиг. 7. Устойчивата фабрика за производство на мебели –The Plus (2022 г.) в Норвегия на BIG архитекти.

3.6. Изводи по Глава 2

От анализа на трансформиращите фактори можем да заключим, че **междинните пространства в средата за труд са поле на архитектурни трансформации, което среща в непрестанно взаимодействие всички основни групи фактори, оказващи влияние върху сформирането на парадигмата за индустриалната архитектура** (фиг. 3). Техният потенциал следва да бъде използван в цялостното трансформиране на сектора, за да може да бъде релевантен в новата ситуация, в която го изправя обществото на Индустрия 4.0.



Фиг. 8. Авторова графика на взаимодействащите фактори в междинните пространства и трансформиращото им влияние върху индустриалната архитектура

Глава 4. Анализ на индустриални сгради с активна роля на междинните пространства.

Главата е посветена на **анализ на съвременни индустриални сгради с активна роля на междинните пространства.** Създаденият критериален апарат е използван за избор и анализ на подходящи примери от световната и българска практика, които да послужат като обективна основа за създаване на ***обобщен архитектурен модел на междинните пространства.*** Анализират се специфичните особености и ролята на основните типове междинни пространства в средата за индустриален труд – външни, вътрешни, комуникационни зони, други.

4.1. Външни междинни пространства

4.1.1. Междинни пространства на ниво територия (Градоустройствени междинни пространства). Хигиенно-защитни зони

На градоустройствено ниво (територия), това са междинните зони между индустриалните и жилищните/обществените територии. Тази роля на преход изпълняват **хигиенно-защитните зони.** Те са натоварени със **специфичната функция** на защита на градските територии от неблагоприятни въздействия от индустрията и техните размери са нормативно регламентирани в зависимост от отделяните вредности при различните индустриални дейности [18].

Настоящото изследване **не разглежда детайлно този тип пространства**, поради тяхната вече разработена теоретична интерпретация интерпретация [19] и по-ограничената им връзка с архитектурата на отделната индустриална сграда. Макар и в тези територии да откриваме характеристики на междинните пространства, то поради големия мащаб, интензивността им не е така осезаема, както при други външни междинни пространства, които са обект на авторовото изследване (предзаводска площадка, използваеми покриви, външни контактни зони).

4.1.2. Външни междинни пространства за индустриалното предприятие

[18] НАРЕДБА № 6 ЗА ХИГИЕННИТЕ ИЗИСКВАНИЯ ЗА ПРОИЗВОДСТВЕНИТЕ И ОБСЛУЖВАЩИТЕ ДЕЙНОСТИ И МИНИМАЛНИТЕ ХИГИЕННО- ЗАЩИТНИ ЗОНИ ИЗДАДЕНА ОТ МИНИСТЕРСТВОТО НА НАРОДНОТО ЗДРАВЕ, Чл. 1. (1)

[19] *Недялков Д. Индустриални зони и промишлени ландшафти. DEDRAX, София 2022 г. ISBN: 978-619-188-775-0*

Това са контактните зони с външната среда:

- ✓ предзаводска площадка;
- ✓ използваемите покриви на индустриалните сгради;
- ✓ външни зелени площи и рекреации, спортни площадки и др.

4.1.2.1. Предзаводска площадка

Предзаводската площадка представлява основното външно междинно пространство, ситуирано пред главния вход на индустриалното предприятие, което осигурява прехода между градската среда и производствения комплекс. Нейното стратегическо разположение я утвърждава като ключов елемент в процеса на взаимодействие между индустриалната архитектура и обществото[20].

Анализът на съвременни примери показва ясно изразена ***еволюция*** на това пространство – от контролирана и ограничена зона към активно обществено пространство, което артикулира връзката „сграда – град/природна среда“. Тази трансформация е съществен елемент от процеса на ***„отваряне“ на индустриалните предприятия към обществения живот.***

Освен композиционната роля на плавен преход от градската среда към индустриалния комплекс, предзаводската площадка разгръща други основни функции, присъщи за многопластово междинно пространство. Анализът на примери от световната практика изявява предзаводската площадка като ***междинно пространство***, което притежава значим ***трансформиращ потенциал*** за развитието на индустриалната архитектура.

От „буфер“ между производствената сграда и заобикалящата я среда, тя се трансформира в социално многофункционално пространство, осъществяващо ***интеграцията на индустриалната сграда*** не само на ниво терен, но и ***в обществения живот -*** композиционното акцентиране на преходното пространство между „умната фабрика“ и града е ясен израз на посланието за „***отвореност и достъпност“, към което съвременната индустрия се стреми***.

[20] *Р. Писарска. Предзаводската площадка на индустриалните сгради като външно междинно пространство. Архитектурни трансформации. XII Международна научна конференция по Архитектура и Строителство, 30 Май - 01 Юни 2025, НБУ, Варна, България*



Фиг.9. Jacob factory, Ho Chi Minh City, Vietnam, 2020 G8Architecture&Urbain Planning фабрика за стоманени мрежи и въжета [37]:Пример за интегриране в природния ландшафт посредством решението на предзаводската площадка

4.1.2.2. Използваемите покриви на индустриалните сгради като външно междинно пространство

Покривното пространство в индустриалната архитектура претърпява ***една от най-съществените трансформации*** в условията на Индустрия 4.0. **Традиционно** то изпълнява предимно ***утилитарни функции***, свързани със защита на производствения процес и осигуряване на естествено осветление, като в някои случаи участва и във формирането на архитектурния образ (например чрез шедове и други изявени конструктивни елементи).

Анализът на съвременната практика показва ясно изразен **преход от неизползваемо към използваемо покривно пространство**, което се **утвърждава** като специфичен тип външно ***междинно пространство*** с градоустройствено, социално и екологично значение. Той се превръща в ***медиатор*** между индустриалната сграда, природната среда и обществото, като допринася за преодоляване на традиционната изолация на индустриалните обекти.

В този контекст могат да се изведат следните ***основни проявления*** на използваемия индустриален покрив като ***междинно пространство***:

– обществено достъпни зони за рекреация, спорт и социални дейности;

– средство за възстановяване на връзката „човек – природа“ и за интеграция на индустриалната архитектура в природния и градски контекст;

– инструмент за социализация и визуално „отваряне“ на производствения процес към обществото;

– носител на енергийна ефективност и в редица случаи – ***характероопределящ елемент в архитектурния образ на сградата.***





Фиг.10.а) CopenHill Energy Plant and Urban Recreation Center, Копенхаген, арх. студио BIG, 2019 г. [45] и б). Устойчивата фабрика за производство на мебели –The Plus (2022 г.) в Норвегия на BIG архитекти[48]: пример за използваемият покрив на индустриалната сграда като комплекно междинно пространство

4.1.3. Изводи по т. 4.1.

Външните междинни пространства вече не се възприемат единствено като утилитарни буфери, а като активни архитектурни полета, допринасящи за „размиването“ на границата между труд и останалите жизнени дейности. Те се явяват **стратегически ресурс за устойчивото развитие на градската среда**, **за подобряване на качеството на трудовата среда** и за **интеграцията на индустриалната архитектура в социалния и културен контекст и цялостно повишаване на естетическата ѝ стойност.**

4.2. Вътрешни междинни пространства в индустриалните сгради

Вътрешните междинни пространства осигуряват функционалната и пространствената свързаност в индустриалната сграда. В условията на Индустрия 4.0 тяхната роля се разширява значително – **от обслужващи и комуникационни зони те се трансформират в активни архитектурни пространства със социални, представителни и комуникационни функции,** подпомагащи прехода към по-отворена и социална производствена среда.

Изследването разглежда входните фоайета, атриумите, комуникационните пространства и нововъзникващите междинни пространства, като акцентът е поставен върху тяхната

многофункционалност, пространствена гъвкавост и потенциал за социално взаимодействие.

4.2.1. Фоайета и атриуми – структуриране и характер на индустриалната сграда.

Входно фоайе

Особено значение придобиват входните фоайета, които надхвърлят традиционната си роля на входно-разпределителни пространства и се превръщат в **носители на корпоративната идентичност и средство за комуникация с обществото**. Използването на прозрачни ограждащи конструкции засилва визуалната връзка между външната и вътрешната среда и утвърждава **принципите на откритост и достъпност** в съвременната индустриална архитектура.



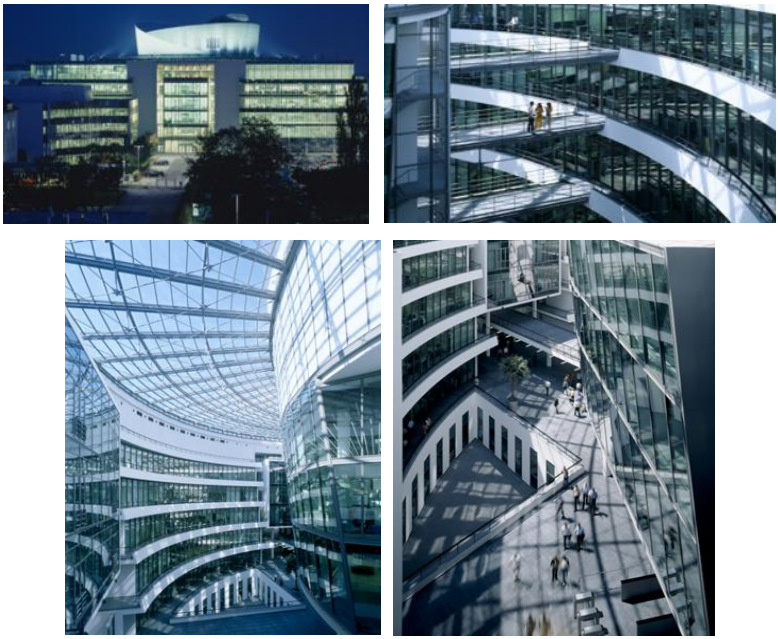
Фиг.11. Nice Smart Factory, проектант Mario Cucinella Architects , Лимейра, Бразилия, 2023 , главно фоайе:Входното фоайе, експониращо производствения процес и с акцент върху темите „устойчиво развитие“ и „връзка с природата“

Атриуми

При многоетажните индустриални сгради фоайетата често се развиват в атриуми, които обединяват входните, комуникационните и обществените функции в единна пространствена система. Анализираните примери показват, че атриумът се превръща в **композиционен, функционален и социален център на сградата**, а в редица случаи – и в **характероопределящ елемент**, около който се организира цялостната архитектурна концепция. По този начин атриумът не само обогатява архитектурния изказ, но и задава нови параметри за разбирането на **индустриалната сграда като социално и културно релевантна среда.**

Разгледаните в дисертацията примери доказват, че тя може да бъде

организирана изцяло около него и да придобие ***атриумен*** **характер.**



Фиг.12. Project house в изследователския и иновационен център на BMW Group в Мюнхен, Германия, арх. Гюнтер Хен: Атриумът се явява в качеството си на пространство за интензивна проектна работа и взаимодействие между екипите. В централната зона на атриума се разполагат работилници и студиа за rapid prototyping – сърцето на производственото звено

4.2.2. Нови междинни пространства

В условията на Индустрия 4.0 се формира **нов тип вътрешни междинни пространства**, **породени от процеса на отваряне на индустриалните предприятия към обществото**. Развитието на високите технологии променя възприятието за производството, което все по-често се превръща в обект на обществен интерес и средство за представяне на иновациите и корпоративната идентичност.

В резултат се проектират пространства за организирани посещения, демонстрации и образователни дейности, които осигуряват контролирана визуална и функционална връзка между посетителите и производствения процес. Тези нови междинни пространства **изпълняват представителни, комуникационни и образователни функции и се утвърждават като медиатор между индустриалното предприятие и обществото.**




Фиг.13. Дестилерия Macallan, Спейсайд, UK, арх. Р. Роджърс, 2012-2018 г.: нови вътрешни междинни пространства, обвързани с организирани посещения.

4.2.3. Комуникационните пространства като междинни

Комуникационните пространства **не са основен обект на изследването**, но тяхната трансформация е част от общите процеси на промяна в индустриалната архитектура. В зависимост от връзката им с производствения процес могат да се разграничат два основни типа: пространства, интегрирани в технологичните потоци (вътрешноцехови комуникации, транспортни връзки), които не притежават характеристики на междинни пространства, и пространства, обслужващи движението на хора, които при наличие на социални и публични функции придобиват междинен характер (коридори, галерии, стълбища, асансьори и др.).

В условията на Индустрия 4.0 именно вторият тип комуникационни пространства придобива нарастващо значение, като се интегрира в общата концепция за социализация и отваряне на индустриалната архитектура към обществото.

4.2.4. Изводи към т. 4.2.

Разгледаните вътрешни междинни пространства в индустриалните сгради доказват, че тяхната роля далеч надхвърля утилитарното осигуряване на връзки и комуникации. Те се превръщат в носители на социална значимост, корпоративна идентичност и архитектурна изразителност, чрез които индустрията се интегрира в обществения и културния живот. В условията на Индустрия 4.0 междинните пространства ***стават катализатор на архитектурни трансформации***, като балансират между технологичните процеси и човешкия мащаб, между функционалната ефективност и социалната отвореност. ***Чрез тях индустриалната сграда придобива нова визия – прозрачна, гъвкава и адаптивна към съвременните обществени изисквания.***

4.3. Преглед на българската практика.

Анализът на българската индустриална архитектурна практика има за цел да установи степента на приложение и трансформация на външните и вътрешните междинни пространства в реализирани обекти. Подбраните примери са оценени чрез разработения критериален апарат, като в настоящия раздел са обобщени основните зависимости, тенденции и дефицити в националния контекст..

4.3.1. Външни междинни пространства в българската практика

Изследването показва, че външните междинни пространства в българските индустриални обекти имат **ограничено развитие** и в повечето случаи са сведени до **входно-контролни и логистични зони**. Те рядко функционират като архитектурно оформени пространства на преход между производствената среда и обществения контекст.

Преобладават логистични комплекси и производствени сгради с универсални пространствени характеристики, при които вниманието е насочено основно към функционалната ефективност, технологичните изисквания и енергийната ефективност. При част от обектите, особено при самостоятелни предприятия с индивидуализиран архитектурен образ, се наблюдава стремеж към по-добра връзка със средата. Архитектурната изразителност обаче най-често се концентрира в административните части, докато производствените обеми запазват по-утилитарен характер, а външните междинни пространства остават пренебрегнати в цялостното планиране [21] , [22]:




Фиг.14. Мултифункционален комплекс „Пивоварница Каменица“ в гр. Пловдив [54]

4.3.2. Вътрешни междинни пространства в българската практика

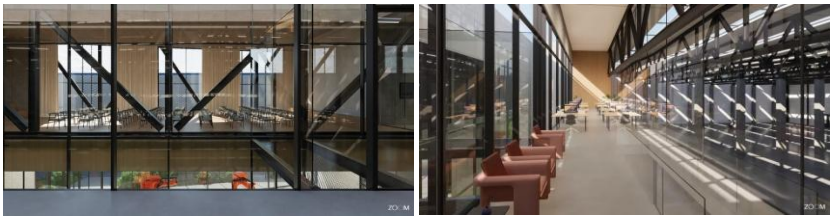
При анализираните примери се установява **ограничено присъствие на вътрешни междинни пространства с публичен и социален**

[21] *А. Писарски, Р. Писарска. Съвременни реализации на логистични и складови сгради в България. Годишник на УАСГ, том 55, брой 4, 2022 г,*

[22] *Н. Николов, А. Писарски, Р. Писарска. Аспекти в развитието на българската архитектура и строителство в началото на XXI век. 2021 г., руски език.*

характер. Фоайета и атриуми, характерни за съвременните офисни и обществени сгради, все още **рядко се прилагат като структуриращи елементи в индустриалната архитектура**.

Наблюдава се постепенно въвеждане на принципи, свързани с прозрачността, високотехнологичното производство и подобряването на работната среда, но **развитието на междинните пространства остава фрагментарно.** В повечето случаи те изпълняват допълващи комуникационни и представителни функции, без да се превръщат във фактор за пространствената организация на сградата.



Фиг. 15. Завод за електрически бойлери Tessy в Шумен [66]:второстепенни вътрешни междинни пространства

4.3.3. Изводи по т. 4.3.

Анализът показва, че в българската архитектурна практика потенциалът на междинните пространства като инструмент за пространствена либерализация, социална интеграция и публична комуникация на индустриалната дейност остава ***частично реализиран***. Ограничено се използват вътрешните междинни пространства като социално активни и публично достъпни зони, резултат от слабо застъпената политика за ***отваряне на индустриалната сграда към обществения живот.***

Прякото сравнение между българската и световната практика е трудно, имайки предвид, че труда разглежда световни примери, които са реализирани в коренно различен социално-икономически контекст. Затова **световните примери не се разглеждат като модели за директно копиране, а като носители на водещите тенденции**. **Българската практика е анализирана отделно именно с цел да се установи степента на тяхната приложимост в националния контекст.**

Независимо от установените ограничения в българските условия, анализът показва наличие на предпоставки за постепенно развитие на междинните пространства и в българската практика. Повишените изисквания към работната среда, устойчивото строителство и корпоративната идентичност създават благоприятни условия за **поетапно въвеждане на архитектурни решения**, които не

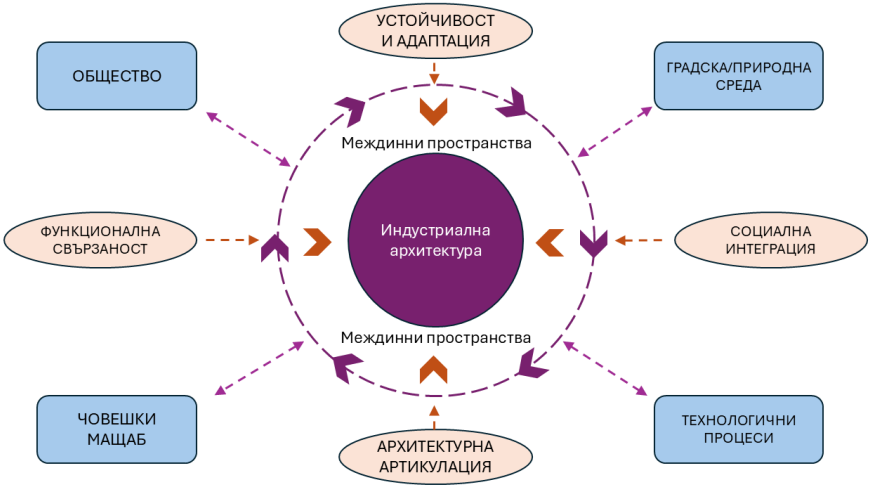
изискват значителни инвестиции, но могат съществено да подобрят пространственото качество и социалната функция на индустриалната среда.

Глава 5. Архитектурен модел на междинните пространства

5.1. Теоретична рамка

5.1.1. Архитектурен модел

На базата на създадената "Типологии на междинните пространства в индустриалната архитектура в условията на Индустрия 4.0" и проведения анализ на характеристиките и ролята на различните типове междинни пространства в средата за индустриален труд е изведен обобщен ***архитектурен модел на междинното пространство*** като инструмент за архитектурна трансформация и пространствена и социална адаптация.



Фиг. 16. Обобщен архитектурен модел на междинното пространство като инструмент за архитектурна трансформация на индустриалната среда в условията на Индустрия 4.0-схема на автора

Горната схема илюстрира ***ролята на Междинните пространства*** за реализиране на ***функционална свързаност, социална интеграция***, ***архитектурна артикулация*** и ***устойчивост***,

чрез които свързват индустриалната архитектура с обществото, градската/природната среда, технологичните процеси и човека, действайки като инструменти за архитектурна трансформация, осигурявайки:

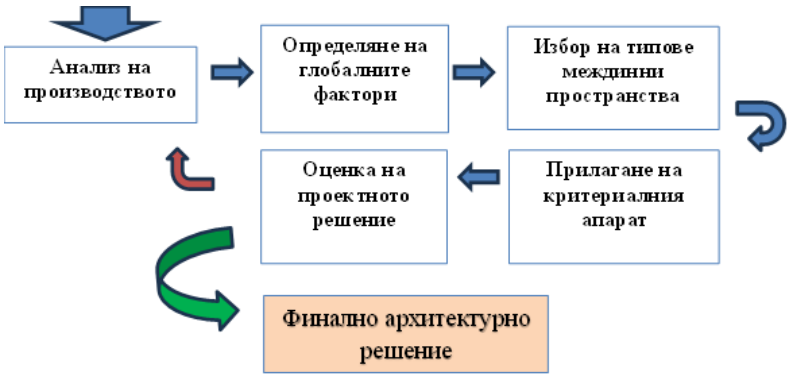
√ ***Социална адаптация*** – стимулиране на колективни взаимодействия и ***интеграция на индустриалния труд в обществения живот***.

√ ***Пространствена адаптация*** – гъвкавост, адаптивност към Индустрия 4.0, мултифункционалност и.

√ ***Екологична адаптация*** – интеграция на зелени стратегии и кръгови икономически модели.

√ ***Икономически*** и *представителни* функции – превръщане на индустриалната архитектура в ***носител на корпоративна и културна идентичност.***

5.1.2. Методическа рамка за използване на архитектурния модел



Фиг.17. Алгоритъм на използване на концептуалния архитектурен модел в проектирането на индустриални сгради с активно участие на междинните пространства.

Предназначението на разработения архитектурен модел е да служи като методическа рамка, подпомагаща процеса на архитектурно проектиране.

В практиката моделът може да бъде използван като последователност от проектни стъпки: **алгоритъм** (фиг.17.), чрез които архитектът систематизира факторите, влияещи върху формирането на

индустриалната среда, избира подходящите типове междинни пространства и оценява степента на тяхната интеграция посредством разработения критериален апарат.

По този начин архитектурният модел изпълнява ролята на концептуална основа, а критериалният апарат функционира като практически инструмент за проверка на проектните решения.

Методиката позволява многократно прилагане в различни фази на проектирането — от предпроектното проучване до окончателната оценка на проектното решение. По този начин тя подпомага вземането на аргументирани архитектурни решения и създава възможност за сравнимост между различни проектни варианти.

5.1.3. Критериален апарат за анализ и оценка на междинните пространства в индустриалната архитектура

В резултат на проведеното теоретично и аналитично изследване е разработен критериален апарат за избор, анализ и оценка на междинните пространства в съвременната индустриална архитектура, който представлява основен авторов принос на настоящия труд. Апаратът е изведен на база обобщение на историческите трансформации, съвременните тенденции и спецификите на Индустрия 4.0, както и на анализа на международната и българската практика.

Критериалният апарат стъпва върху ясна теоретична рамка, в която междинните пространства се разглеждат като пространствени медиатори между основните функционални, социални, технологични и екологични фактори, формиращи съвременната индустриална архитектура. Тази взаимовръзка е синтезирана графично на фиг. 4, която обобщава ролята на междинните пространства като поле на архитектурни трансформации.

На тази основа е предложена система от критерии и показатели, позволяваща:

√ сравнителен анализ на различни индустриални реализации;

√ оценка на степента на развитие и интеграция на междинните пространства;

√ идентифициране на потенциала им за социална,

функционална и пространствена трансформация.

Разработеният критериален апарат е апробиран чрез прилагането му върху подбрани примери, представени в Приложение №1. Получените резултати потвърждават неговата приложимост както за научно-теоретичен анализ, така и като практически инструмент в процеса на проектиране, оценяване и вземане на решения в индустриалната архитектура.

В този смисъл системата може да бъде използвана от:

√ архитекти и проектанти;

√ изследователи в областта на индустриалната и работната среда;

√ инвеститори и възложители при оценка на пространственото **качество на индустриални сгради.**

5.2. Насоки за приложение на архитектурния модел в българската практика

Анализът на международната и българската практика показва различия в степента на развитие и приложение на междинните пространства в индустриалната архитектура. Ограниченото им използване в национален контекст е свързано основно с икономически и инвестиционни фактори, но не представлява пречка за прилагане на принципите на разработения архитектурен модел.

Моделът следва да се разглежда не като директно възпроизвеждане на конкретни архитектурни решения, **а като система от принципи за пространствена организация, социализация и устойчиво развитие, адаптирани към местните условия**. Част от тези принципи могат да бъдат реализирани **поетапно както при ново строителство, така и при реконструкция на съществуващи индустриални обекти.** (Таблица.3.)

По този начин разработеният архитектурен модел придобива практическа приложимост като инструмент за постепенно повишаване качеството на индустриалната среда чрез интегриране на междинни пространства с по-голяма социална, функционална и архитектурна стойност.

Принципи за проектиране	**Световни примери**	**Българска практика**
пространствена и ***функционална*** адаптация	Плавно преливаща и богато решена архитектурна среда чрез външни и вътрешни междинни пространства, постигната **чрез цялостно планиране.**	**Частична намеса** в средата: чрез проследяване на обединяващи „теми“ чрез отделни архитектурни акценти междинните пространства и основните функционални звена
Социална интеграция на индустриалната функция	Експониране на производствения процес чрез **широкоплощни остъклявания** и **стъклени покриви** в зоните на предзаводски площадки, използваеми покриви, входни фоайета, офиси и др.; целенасочено планиране на нови междинни пространства за организирани посещения	Експониране на производствения процес чрез **частични остъклявания** към предзаводски площадки, използваеми покриви, входни фоайета, офиси и др.;преобразуване на съществуващи или планиране на нови междинни пространства за организирани посещения
екологична и урбанистична свързаност;	Контекстуално съответствие , постигнато чрез **цялостно планиране**; междинни пространства с акцент „устойчива архитектура“ и внедряване на природни елементи	Частично планиране, чрез поетапно озеленени вътрешни и външни междинни пространства; локално тематично акцентиране върху устойчиви архитектурни подходи.
формиране на ***архитектурна идентичност*** в условията на Индустрия 4.0.	**Цялостно планиране** на сгради и междинни пространства **в единна архитектурна композиция** с акцент върху актуалните теми в обществото: **устойчивост, технологичност, адаптивност;** използване на междинните пространства като „**характероопределящи“**	Опит за по-осезаемо развитие на едно основно междинно пространство (предзаводска площадка, използваем покрив, главно фоайе…), което да служи като „характероопределящо“ за постигане на архитектурна идентичност и привнасяне на единични характеристики от него в другите междинни порстранства

Таблица 3. Предложения за архитектурно приложение на принципите на концептуалния архитектурен модел в българската практика.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Постигнати резултати от изследването

Настоящото дисертационно изследване разглежда ролята на междинните пространства в съвременната индустриална архитектура в условията на Индустрия 4.0, като ги определя **като активен архитектурен инструмент за трансформация на производствената среда.** Доказан е техният потенциал да осъществяват връзката между технологичния процес и човешкото присъствие, между индустриалната функция и обществения контекст, както и между сградата и заобикалящата среда.

На базата на теоретичен анализ и изследване на съвременни реализации от световната и българската практика е формулирано **авторово разбиране за междинните пространства** в индустриалната архитектура, акцентиращо върху тяхната медиаторна, социална и пространствено-организираща роля.

Разработената типология разделя междинните пространства на външни и вътрешни според тяхната пространствена позиция и свързаност. Анализът показва, че външните междинни пространства подпомагат интеграцията на индустриалните обекти в градския и природния контекст, докато вътрешните – фоайета, атриуми, комуникационни и нови междинни пространства – се превръщат в основни носители на архитектурна трансформация, социално взаимодействие и пространствена гъвкавост.

Изследването на трансформиращите фактори – технологични, социални, екологични, урбанистични и икономически – показва, че развитието на Индустрия 4.0 **създава предпоставки за промяна на традиционния затворен производствен модел към по-отворена, устойчива и комуникативна архитектурна среда.**

Емпиричният анализ на 42 индустриални обекта от практиката, избрани и оценени чрез разработения критериален апарат, потвърждава, че при водещите международни реализации междинните пространства са интегрална част от архитектурната концепция. **Те изпълняват едновременно функционални, социални, представителни и екологични функции и често се превръщат в композиционни ядра на индустриалната сграда.**

Анализът на българската практика показва по-ограничено развитие на междинните пространства, които в повечето случаи

запазват комуникационен и обслужващ характер. Наред с това се установяват предпоставки за тяхното бъдещо развитие чрез повишените изисквания към качеството на работната среда, устойчивостта и корпоративната идентичност.

Приложението на критериалния апарат доказва неговата приложимост като инструмент за сравнителен анализ и оценка на различни индустриални реализации. На тази основа е **разработен концептуален архитектурен модел и алгоритъм за неговото прилагане**, **насочени към адаптиране на индустриалната среда към изискванията на технологичното развитие, устойчивостта и социалната отговорност.**

2. Потвърждение на научната теза

Проведеното изследване потвърждава формулираната научна теза, че в условията на Индустрия 4.0 междинните пространства се превръщат в самостоятелен архитектурен инструмент за трансформация на индустриалната среда.

Доказано е, че тяхното значение вече не се изчерпва с осигуряване на функционални връзки между отделните части на производствения комплекс. Те изпълняват ролята на пространствени медиатори между човека, производствения процес, технологиите, обществото и природната среда, като способстват за реализиране на по-гъвкава, устойчива и социално ориентирана архитектура.

Изследването показва, че степента на развитие на междинните пространства е пряко свързана с архитектурното качество на индустриалната среда и представлява един от съществените показатели за адаптацията на индустриалната архитектура към съвременните глобални процеси.

3. Научни и научно-приложни приноси на дисертационния труд

Научни приноси

·➤ Доразвиване и адаптиране на ***съществуващата теория*** за междинните пространства към специфичния контекст на ***зоните за приложение на индустриален труд*** в условията на съвременното развитие на обществото и индустрията в контекста на И4.

·➤ Разработена е ***типология на междинните пространства*** в сградите и зоните за приложение на индустриален труд с най-съществените им характеристики, класифицирани на базата на следните определящи показатели:

- Функционално предназначение
- Пространствена позиция и свързаност
- Влияние върху социалната и работната среда

·➤ Предложен е обобщен ***архитектурен модел на междинното пространство*** като инструмент за архитектурна трансформация и пространствена и социална адаптация.

Моделът има **концептуално-структурен характер** и синтезира резултатите от теоретичния анализ, разработената типология и критериалната оценка на съвременни примери. Той представя междинните пространства като **система от взаимовръзки и взаимодействия** между технологичните процеси, човешкия фактор, архитектурната структура и външния контекст.

Чрез обобщаване на техните функции – пространствени, социални, екологични и представителни – моделът дефинира междинното пространство като **самостоятелен архитектурен инструмент**, функциониращ като медиатор между индустриалната сграда и нейната среда.

Предложеният модел не представлява директна проектна методика, а **универсална аналитична и интерпретативна рамка**, която може да бъде прилагана както при изследване, така и при проектиране на индустриални сгради в условията на Индустрия 4.0.

·➤ Авторово определение на междинните пространства, отчитащи тяхната специфика в средата за индустриален труд.

Научно-приложни приноси

·➤ Обобщеният ***архитектурен модел на междинното пространство*** е основа за формулиране на **принципи за проектиране** на индустриални сгради, според които междинните пространства се използват целенасочено като средство за:

- ***пространствена*** и ***функционална*** адаптация;
- ***социална интеграция*** на индустриалната функция;
- ***екологична и урбанистична*** свързаност;
- формиране на ***архитектурна идентичност*** в условията на Индустрия 4.0.

·➤ Авторовият **Алгоритъм на използване на концептуалния архитектурен модел в проектирането на индустриални сгради с активно участие на междинните пространства** предлага **приложима рамка за проектиране** на съвременни индустриални сгради.

·➤ Разработен е ***Критериален апарат*** за подбор и анализ на значими примери от съвременната българска и световна индустриална архитектура с цел ***да се гарантира съпоставимост, обективност и научна валидност*** при оценка на архитектурни реализации, чиито междинни пространства играят значима роля в архитектурните трансформации на производствената среда.

Критериите отразяват актуални тенденции, заложени в парадигмата на Индустрия 4.0, с акцент върху устойчивост, технологични иновации, обществена достъпност и др., на качествената оценка на самите примери и степента на влияние на междинните им пространства във формиране на цялостен и иновативен облик на индустриалната сграда/комплекс.

Критериалният апарат е използван за селекция и детайлен анализ на ***42 индустриални обекта*** от българската и световна съвременна архитектурна практика, носители на актуалните тенденции в индустриалната архитектура в светлината на И4. Тази ***база данни*** позволява ***формулиране на обосновани изводи*** относно ролята на междинните пространства като катализатори на архитектурни трансформации в контекста на Индустрия 4.0.

4. Приложни приноси на дисертационния труд

Разработеният концептуално-архитектурен модел, създаденият за неговото прилагане Алгоритъм и критериалният апарат могат да бъдат използвани като практически инструмент при анализа, проучването и проектирането на съвременни индустриални сгради и комплекси.

Предложеният модел подпомага проектантския процес чрез систематизиране на факторите, влияещи върху формирането на междинните пространства, и позволява вземането на обосновани архитектурни решения още в ранните етапи на проектирането.

Практическото му приложение е особено подходящо при:

- ✓ **проектиране на нови индустриални комплекси;**
- ✓ **реконструкция и модернизация на съществуващи**

производствени предприятия;

- ✓ **разработване на инвестиционни концепции;**
- ✓ **оценяване на качеството на индустриалната архитектурна среда;**
- ✓ **обучение по индустриална архитектура и архитектура на работната среда.**

Базата данни за 42 ***индустриални обекта*** от българската и световна съвременна архитектурна практика би могла да бъде използвана за други изследвания, при ***проектиране*** и ***обучение***.

Таблица 3 предлага възможно архитектурно **приложение** на принципите на концептуалния архитектурен модел **в българската практика** с оглед план за **поетапно въвеждане, съобразено с местната социално-икономическа рамка**.

5. Насоки за бъдещи изследвания

Настоящото изследване поставя основите за по-нататъшно развитие на теорията за междинните пространства в индустриалната архитектура и открива възможности за разширяване на изследванията в няколко основни направления.

✓ Разработеният концептуално-архитектурен модел и критериалният апарат могат да бъдат доразвити в методика за проектиране на индустриални сгради, включваща конкретни препоръки за формиране на различните типове междинни пространства в зависимост от характера на производството, мащаба на предприятието и градоустройствения контекст.

✓ Перспективно направление представлява и изследването на ролята на междинните пространства при реконструкцията и адаптацията на съществуващи индустриални предприятия, където тяхното целенасочено развитие би могло да подпомогне процесите на технологична модернизация, социализация и устойчиво развитие без необходимост от цялостно ново строителство.

✓ Друго направление е адаптирането на предложения модел към различни типове индустриални производства, както и разширяването му към сродни функционални области, като научноизследователски комплекси, високотехнологични производствени паркове, логистични

центрове и иновационни кампуси, където взаимодействието между производство, наука и общество придобива все по-голямо значение.

- ✓ Развитието на цифровите технологии, изкуствения интелект и интелигентните системи за управление на сградите също открива възможности за бъдещи изследвания върху въздействието им върху организацията и функционирането на междинните пространства в индустриалната архитектура.

Проведеното изследване докава че междинните пространства заемат все по-централно място в съвременната индустриална архитектура. Те се утвърждават като ***ключов фактор*** за средата за труд, за екологична и социална интеграция на индустриалните обекти и за ***формиране на нов архитектурен образ на индустрията*** в условията на Индустрия 4.0. Настоящото изследване допринася за разширяване на теоретичната рамка и за обогатяване на проектната практика, като поставя ***основа за бъдещи изследвания*** и разработки в областта на архитектурните трансформации на средата за труд.

Публикации и участия в **научни конференции** по темата на дисертационния труд:

1. А. Писарски, Р. Писарска. Съвременни реализации на логистични и складови сгради в България. Годишник на УАСГ, том 55, брой 4, 2022 г.

2. Р. Писарска. Обществената архитектура в отговор на климатичните проблеми. Междинни пространства в контекста на „Зелената архитектура“. Сборник статии от Научна конференция, посветена на 100 години от рождението на проф. арх. Методи Писарски, 02.2022 г., стр. 197-205.

3. Н. Николов, А. Писарски, Р. Писарска. Аспекти в развитието на българската архитектура и строителство в началото на XXI век. 2021 г., руски език.

4. Р.Писарска. Предзаводската площадка на индустриалните сгради като външно междинно пространство. Архитектурни трансформации. XII Международна научна конференция по Архитектура и Строителство , 30 Май - 01 Юни 2025, Варна, България

5. Р. Писарска. Покривите на индустриалните сгради като външни междинни пространства. Архитектурни трансформации. Висше строително училище Любен Каравелов, XXIV Международна научна конференция ВСУ’2024, Сборник доклади, Том 1, 10-12 октомври 2024 г., София, България, стр. 111-122, ISSN: 1314-071X.

6. Р. Писарска. Атриумното входно пространство – съвременна тенденция в архитектурата на обществените сгради. Сборник с доклади на Международна научна конференция по архитектура и строителство ArCivE ‘2021, 29 май 2021 г., Варна, България, Том 3, стр. 76-84, ISSN 2535-0781.

7. Р. Писарска. Съвременни тенденции в развитието на входните пространства в музейните сгради. Годишник на Университета по архитектура, строителство и геодезия, София, том 54, бр. 1, 2021 г., ISSN 2534-9759, стр. 95 – 105.

8. Р. Писарска. Еднопространственост на главните фоайета – съвременна тенденция в проектирането на обществени сгради. XXII Международна научна конференция по строителство и архитектура ВСУ’2021, Том 1, 14-16 октомври 2021 г., ISSN: 1314-071X, с. 203 – 211.