



VII Международна научна конференция  
“АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛСТВО – СЪВРЕМЕННОСТ”  
28 – 30 Май 2015 г.  
Варна, България

VII INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE  
“ARCHITECTURE, CIVIL ENGINEERING – MODERNITY”  
28 – 30 May 2015  
Varna, Bulgaria



## ТЕНДЕНЦИИ ПРИ ПРОЕКТИРАНЕТО НА ИНТЕРМОДАЛНИ ПЪТНИЧЕСКИ КОМПЛЕКСИ

д-р арх. Цвета Ангелова Жекова <sup>1</sup>

### РЕЗЮМЕ:

През последните десетилетия самостоятелните сгради на летищата, железопътните, морските/речните и автобусните гари се превръщат в хибридни транспортни комплекси. Насоките за тяхното развитие следва да се търсят в обединяване на потоците на транспортната инфраструктура и на пътниците в една комплексна структура, каквато е интермодалния пътнически комплекс. Най-силно влияние при планирането му оказват следните фактори: териториален обхват на обслужване на пътниците, модалност на транспорта, ситуиране, обемно-пространствена структура, функционално-планова схема, мерки за екологична устойчивост. Тенденциите за развитие на интермодалните пътнически терминали са демонстрирани чрез анализ на два международни проекта, които станаха публично известни през последните три години. Това са: Транзитен център Трансбей (САЩ) и Централна гара Ротердам (Холандия).

**Ключови думи:** интегриран, интермодален, мултимодален, въздушен, воден, автомобилен, железопътен, транспорт, комплекс, хъб, терминал, устойчив, устройствен, планиране

## TRENDS IN DESIGN OF INTERMODAL PASSENGER TERMINALS

Tsveta Zhekova, PhD arch.<sup>2</sup>

### ABSTRACT:

In recent decades, the separate buildings of airports, railway, sea / river and bus stations transform into hybrid transport complexes. Their development should seek different ways to merge the flows of transport infrastructure and of passengers in a complex structure, such as intermodal passenger terminal. The strongest influence in its planning have the following factors: Territorial scope of passenger service, Modality of transport, Location, Spatial structure, Functional-planning scheme, Measures for Environmental Sustainability. Trends in intermodal passenger terminals are demonstrated through analysis of two international projects, which became publicly known in the past three years. They are: Transbay Transit Center (USA) and Rotterdam Central Station (Holland).

**Keywords:** integrated, intermodal, multimodal, air, waterborn, road, railway, transport, complex, hub, terminal, sustainable development, planning

<sup>1</sup> Цвета Жекова, д-р арх., ВСУ „Черноризец Храбър“, [cvetajekova@gmail.com](mailto:cvetajekova@gmail.com)

<sup>2</sup> Tsveta Zhekova, PhD arch., VFU “Chernorizets Hrabar”, [cvetajekova@gmail.com](mailto:cvetajekova@gmail.com)

## 1. Увод

Мащабът и модалността на транспортните услуги дават отражение на физическата, икономическата и социалната структура на градовете. Под понятието „интермодален пътнически комплекс“ следва да се разбира сграда или комплекс от сгради, където два или повече вида международен или междуселищен транспорт се свързват по между си заедно със системата на градския транспорт като осигуряват мултимодалност на пътническите услуги т.е. допълване и взаимозаменяемост. Често те изпълняват ролята на търговски центрове, което води двоен (социален и икономически) ефект. За да се запази социалния ефект от това смесване на функции, зоните за търговия и услуги следва да бъдат с конкретни граници и да имат второстепенна роля, а придвижването и трансфера на пътници да бъдат поставени на първо място.

## 2. Анализ на локализацията и обемно-пространственото планиране на:

### 2.1. Транзитен център Трансбей (Transbay Transit Center and Tower), САЩ

Проектът за транспортен център Трансбей в Сан Франсиско, Калифорния, представя един интегративен подход при планирането на вътрешноградската транспортна инфраструктура. Интермодалният комплекс е предназначен да обслужва пътниците на територията на града. Той не е свързан пряко с национални и международни транспортни мрежи. Международната фирма “Пели Кларк Пели Архитекти ” (Pelli Clarke Pelli Architects) е проектирала транзитен център Трансбей, който обещава да се превърне в един от водещите инфраструктурни проекти в света. Проектът заема 4,5 дка и е в процес на изграждане. Всички транзитни транспортни системи ще преминават през центъра под и над земята, което ще допринесе за увеличаване на озелените публични пространства. Очаква се проектът да завърши през 2017г. Виж *Фиг. 1*.

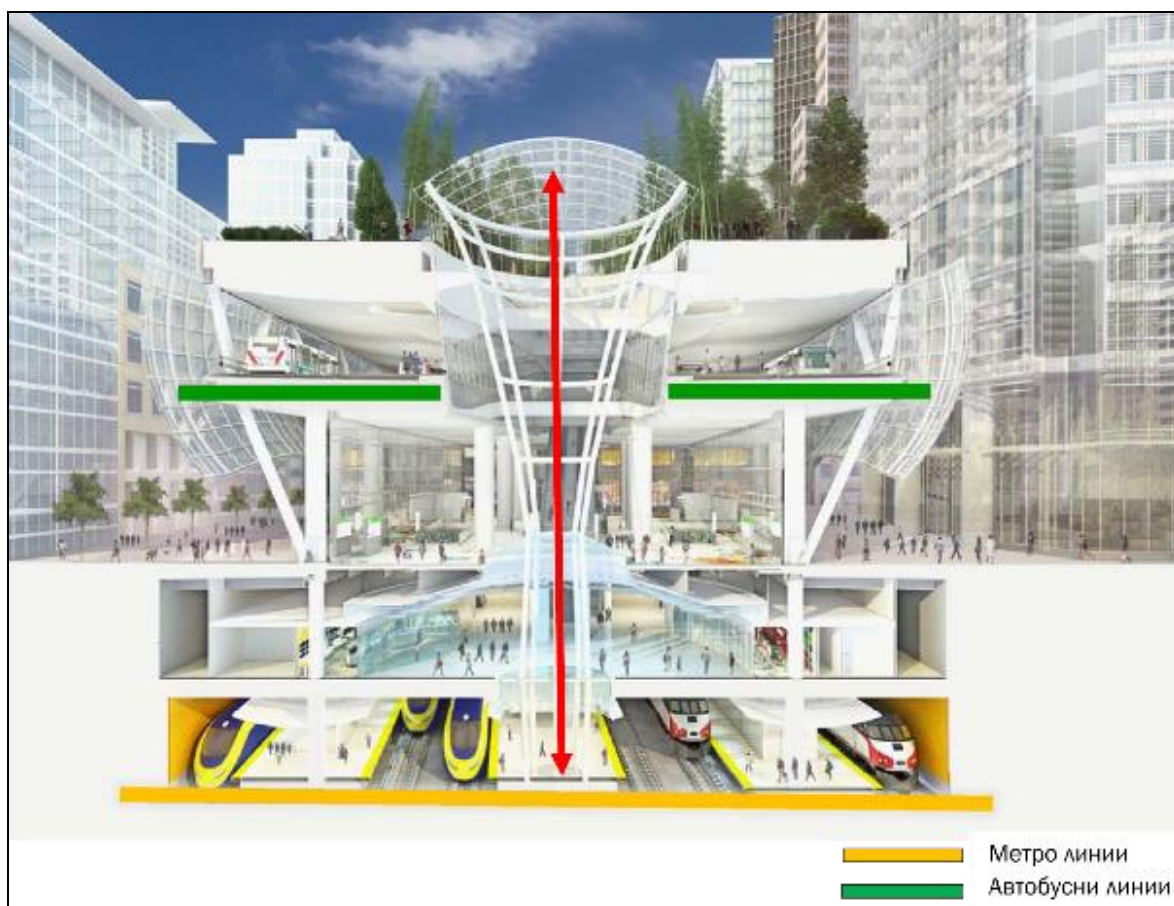


Фиг. 1 - Изгледи от "птичи поглед" на комплекс „Трансбей“ в Сан Франсиско (САЩ)

При планирането на транспортните комуникации е предвидено да се използват два вида транспорт: **метрополитен и автобусен транспорт**. Първата фаза на проекта планира изграждане на нова 5-етажна сграда на транспортния център, която ще се състои от: две подземни нива, обслужващи железопътния транспорт; партерен етаж и горно ниво за автобусния транспорт. Отличителната черта на този проект е 5,4- акровия (около 21,85 дка)

парк, разположен на покрива на автогарата. Проектът предвижда паркът да бъде сърцето на транспортния център. Осигурени са както обекти за различните видове обществено обслужване, така и места за спокоен отдых и почивка, за да може центърът да бъде част от ежедневието на хората, които работят и живеят в квартала. Алеи за разходка, спортни игрища, кафенета, представителни улици и 12 градини ще формират напълно оборудвания градски парк, който ще предлага различни занимания. Като допълнителна атракция е проектиран фонтан, дълъг 1000 фута (около 305 м), чиито струи вода ще бъдат задвижвани от движението на автобусите на долното ниво. Пространството е максимално оползотворено, заложено е на големи озеленени площи, които създават чувство за простор, уют и домашен комфорт. Връзката с природата е изведена и поставена на първо място дори в тази силно урбанизирана територия на града. През втората фаза на изграждането ще бъдат добавени мостове (пасарели), които ще свържат съседните сгради с парка и напълно ще го интегрират в градската тъкан на Сан Франсиско.

За постигане на по-голяма компактност при застрояването е избрана **вертикална обемно-пространствена структура**. Виж *Фиг. 2*. Приложена е вестибулна функционално-планова схема, с изявено централно ядро. Площадът откъм улица Мисия (Mission) маркира главния вход на транспортния център. Главното фоайе (The Grand Hall) е наситено с естествено осветление, което създава усещането за пространство.



*Фиг. 2 - Вертикална структура на транспортния комплекс в Сан Франсиско (САЩ)*

Главеният акцент в интериора, дългият 120 фута (около 36,58 м) светлинен кладенец, е конструктивен елемент, който от парка преминава през етажите и достига до най-долното ниво (the Lower Concourse). Покрита с куполно горно осветление (4 000 кв. фута = 372 кв.м.), конструкцията на светлинния кладенец не само укрепва сградата, но и осигурява проникването на естествената светлина дълбоко в интериора. Използваните съвременни материали гарантират както комфорта на гражданите, така модерната визия на сградата

Остъклената фасада с форми на разлюлени листа ще осигури съвременното присъствие на улицата. Тези форми кореспондират добре също така и със здравата стоманобетона конструкция, която е проектирана да издържа на сериозни сеизмични натоварвания. В допълнение трябва да се отбележи, че в архитектурата на сградата са интегрирани постиженията на известни съвременни скулптори, художници и архитекти като Джеймс Карпентър, Джули Чанг, Джени Холцер и Нед Кан, което ще създаде възможности за естествен, ненаатрапчив контакт на хората с изкуството.

При проектирането на транспортния център са залегнали принципите на устойчивата архитектура, което се забелязва във формата, пространствата и използваните материали и технологии. Като една от най-„зелените“ сгради в Америка, транзитният център Трансбей ще използва множество техники за устойчив дизайн. Най-забележим е парка, който ще абсорбира и пречиства въздуха чрез „зелената“ и водната си система. Под транспортния център, в основите на сградата ще бъде вградена масивна геотермална система за топлообмен. Това ще е най-дългата геотермална инсталация в света, която ще минава по дължината на 4 ½ жилищни блока. За да намали консумацията си на енергия, сградата ще бъде естествено вентилирана и осветена. Също така има предвидена и система за управление на дъждовната вода и повторна употреба на т.нар. „сива“ вода. Тези системи ще пестят по 9,2 мил. галона вода на година, което се равнява на водата в 19 басейна с олимпийски размери. Проектирана да бъде екологично устойчива, сградата разполага и с други системи на „зелената“ архитектура – пасивно слънце-засенчване, нискоемисионни стъкла, геотермално отопление и охлаждане, производство на вятърната енергия и др. Сградата ще бъде сертифицирана по рейтинговата система Лийд (LEED rating system) и очаква златен сертификат (Gold level of certification), което е едно от най-високите отличия на Американския съвет за устойчиво развитие) U.S. Green Building Council.

Проект „Транзитен център и кула Трансбей“ в Сан Франсиско (САЩ) доказва възможността за прилагане на интермодален транспорт при планирането не само на извънградския, но и на градския обществен транспорт. Използването на съвременни енергоефективни решения демонстрира желанието за създаване на здравословна среда за посетителите и жителите на квартала.

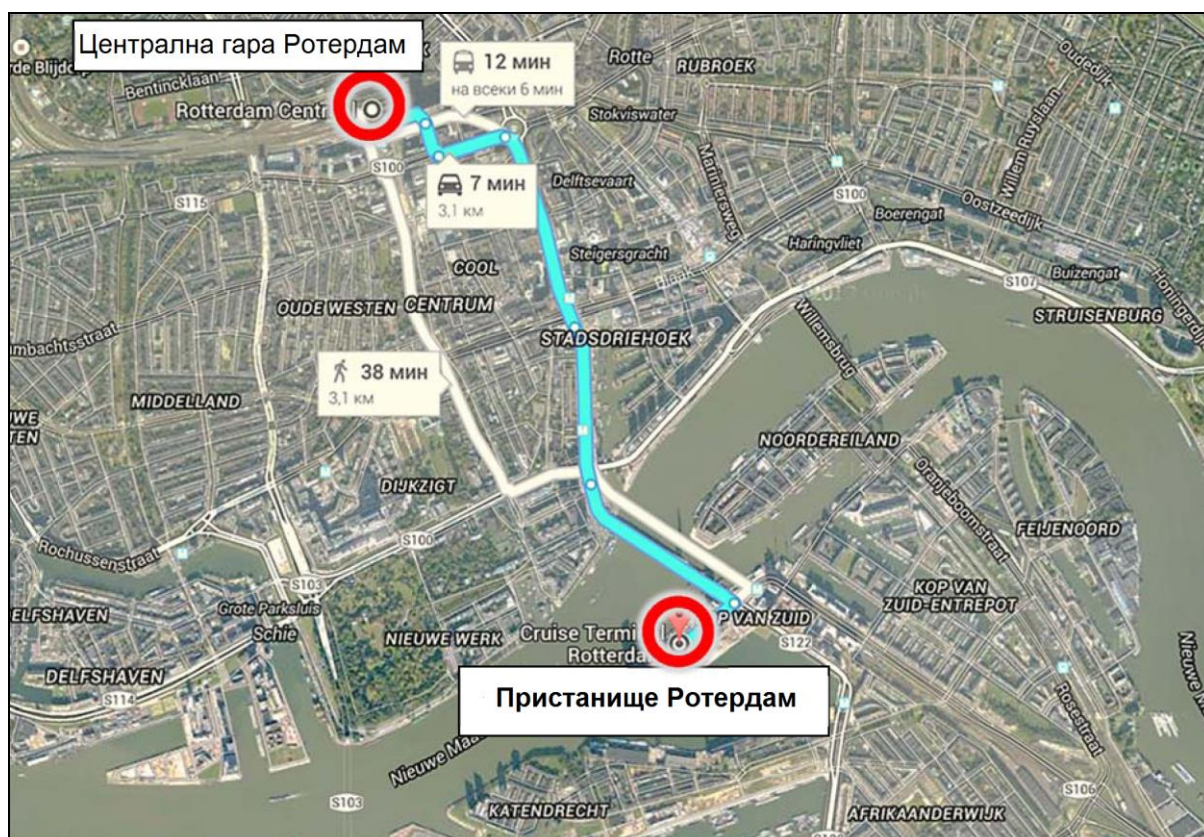
## **2.2. Централна гара Ротердам, Холандия (Rotterdam Central Station)**

Централна гара Ротердам е реконструирана, за да играе ролята на транспортен възел не само в рамките на града, но също и за част от европейската железопътна мрежа. Тя е пример на **регионален терминал** за международни, междуселищни и вътрешноградски пътувания. Проектът, създаден от сътрудничеството на Бентем Кроуел Архитекти, МВСА Архитекти и Уест 8 (Bentham Crouwel Architects, MVSA architects и West 8), предвижда капацитет от 110 000 пътници дневно и поетапно увеличаване до 323 000 пътници дневно до 2025г. Застроената площ е 46 000 кв.м. Проектът е завършен през 2013г.

Новата сграда се вписва ненаатрапчиво в средата на съществуващия градски пейзаж. Покритието на ж.п. пероните е обединено с покрива на приемната сграда в една обща покривна конструкция със семпла форма. Интересен архитектурен акцент е поставен над входа на южната фасада, който представлява асиметричен покрив, свързан елегантно с основния. Виж *Фиг. 3*. Централната ж.п. гара е разположена между жилищна територия на Север и **централна градска зона** на Юг, новата сграда се опитва да се интегрира напълно в рамките на своята двойна среда. Тя е свързана с пътническата морска гара посредством вътрешноградските автобусни и метро линии въпреки че е само на 3км от нея. Виж *Фиг. 4*.

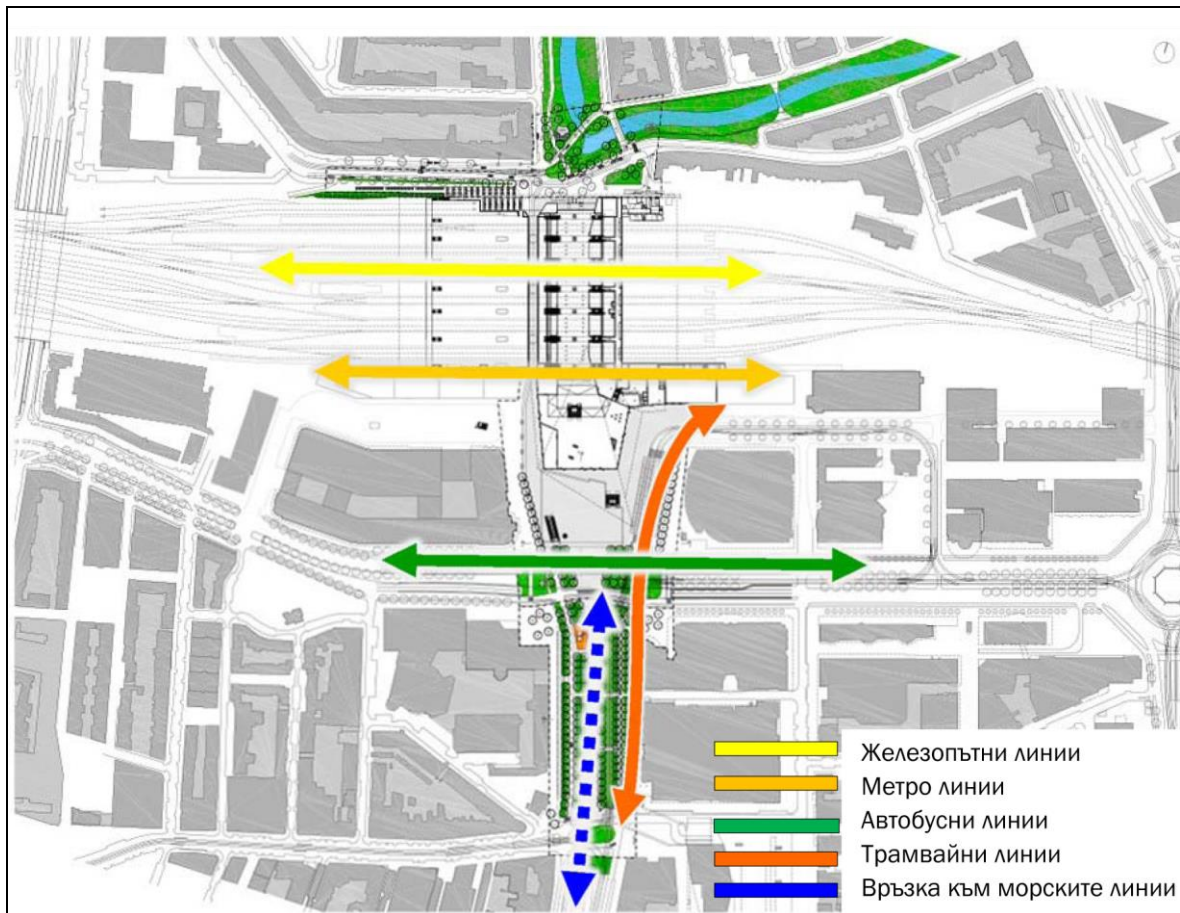


Фиг. 3 - Изглед към Южната фасада на Централна гара Ротердам (Холандия)



Фиг. 4 - Транспортни връзки между интермодалния и круизния терминал в Ротердам (Холандия)

От ситуационното решение на Фиг. 5 ясно се виждат и връзките с озелените публични пространства, които осигуряват възможност за рекреация както за пътуващите, така и за жителите на квартала.



Фиг. 5 - Ситуационно решение на Централна гара Ротердам (Холандия)

При проектирането на този комплекс е постигната свързаност между 5 вида транспорт: железопътен, морски и вътрешноградски (автобусен, трамваен и метро). Железопътните линии преминават естакадно над партерното ниво на гарата, автобусните и трамвайните – на нивото на терена, а метро линиите – подземно.

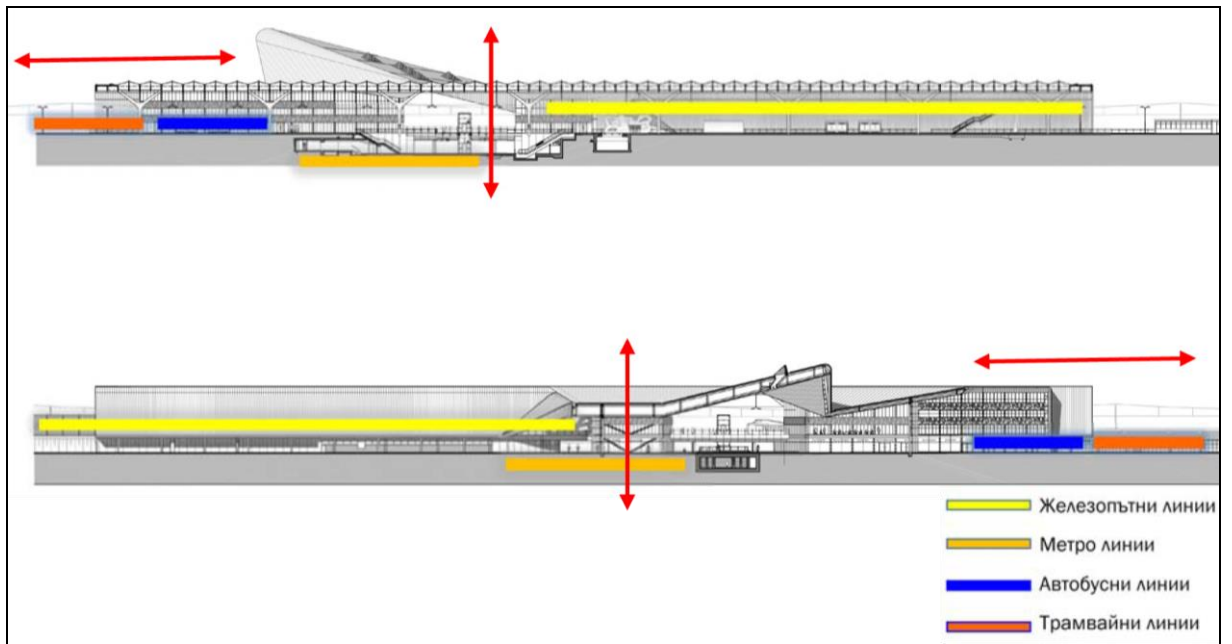
За изграждането на комплекса е избрана **смесена** обемно-пространствена структура, с хоризонтално и вертикално разполагане на пътническите гари. Виж Фиг. 6.

Проектирането на комплекса е подчинено на **вестибюлна** функционална схема, която обединява пътническите потоци в едно голямо приемно фоайе (вестибюл) и от него се излиза на отделните перонни платформи на различните гари и спирките на градския транспорт.

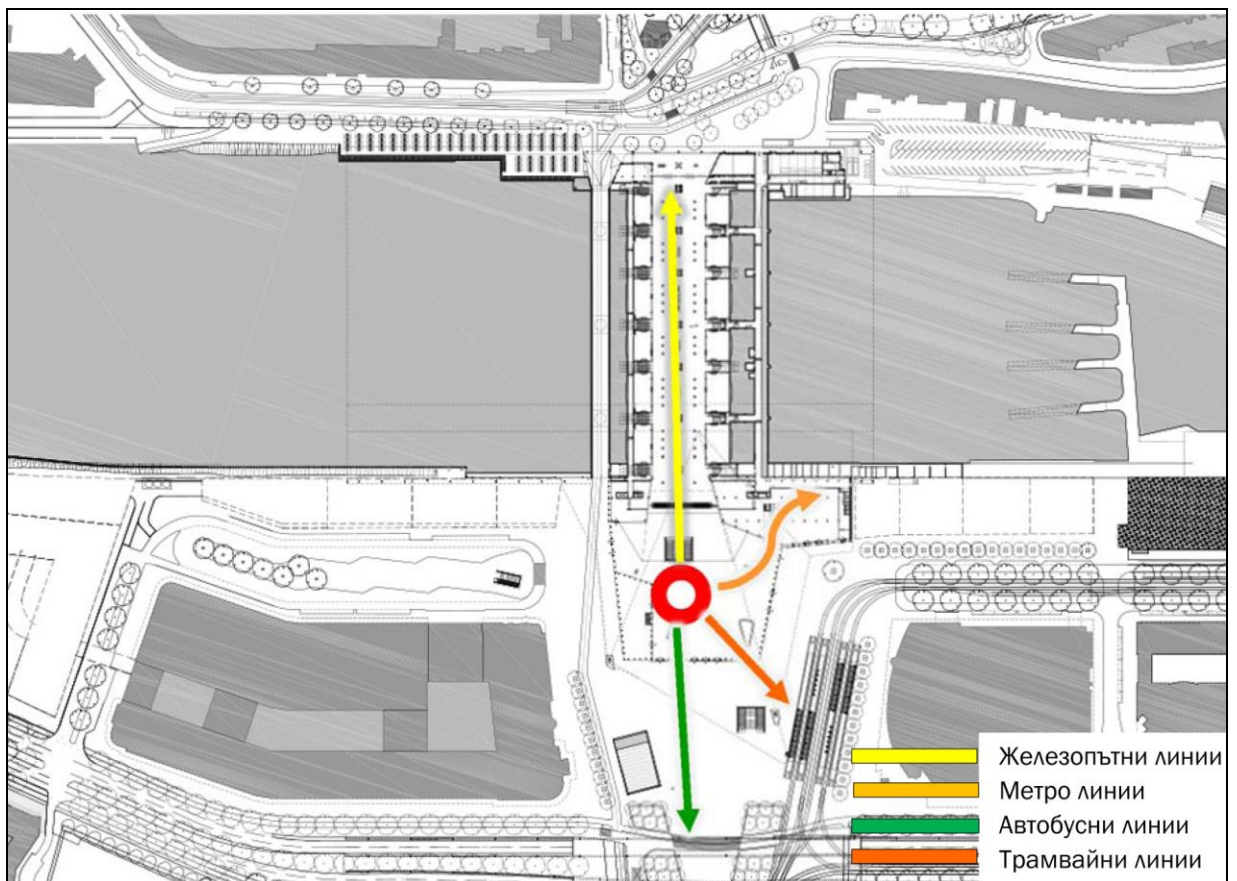
Остъклената фасада на залата в северната част позволява безпрепятствен поглед към околните сгради от 19в. със съдържан характер, докато на юг, чувството за величие е пресъздадено чрез атрактивната покривна конструкция, която свързва приемният вестибюл на терминала директно със зоната на трамвайните линии и линиите на метрото.

На партерното ниво, под железопътните линии е разположен пешеходен подлез, който свързва приемното фоайе с перонните платформи. Предвидени са ескалатори за преодоляване на нивата и по-лесното придвижване на пътниците. Виж Фиг. 7 и Фиг. 8.

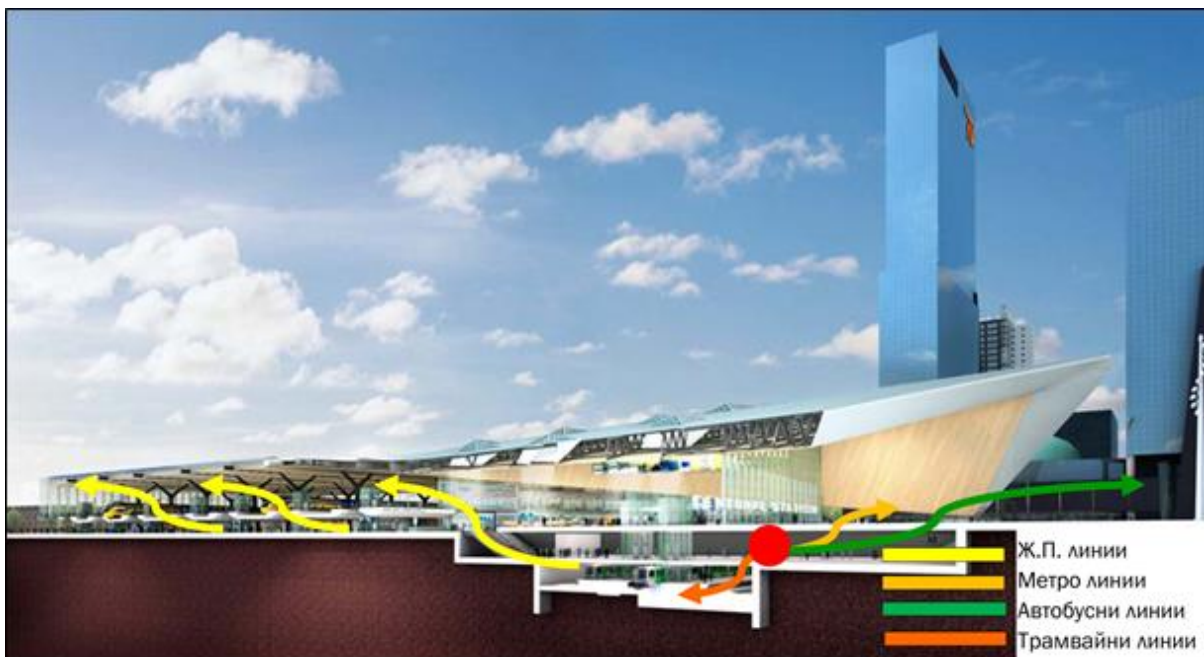
На подземно ниво в южната част са разположени платформите на метрото, а две нива над тях, на партера преминават трамвайните линии.



Фиг. 6 – Смесена (хоризонтална и вертикална) структура на Централна гара Ротердам (Холандия)



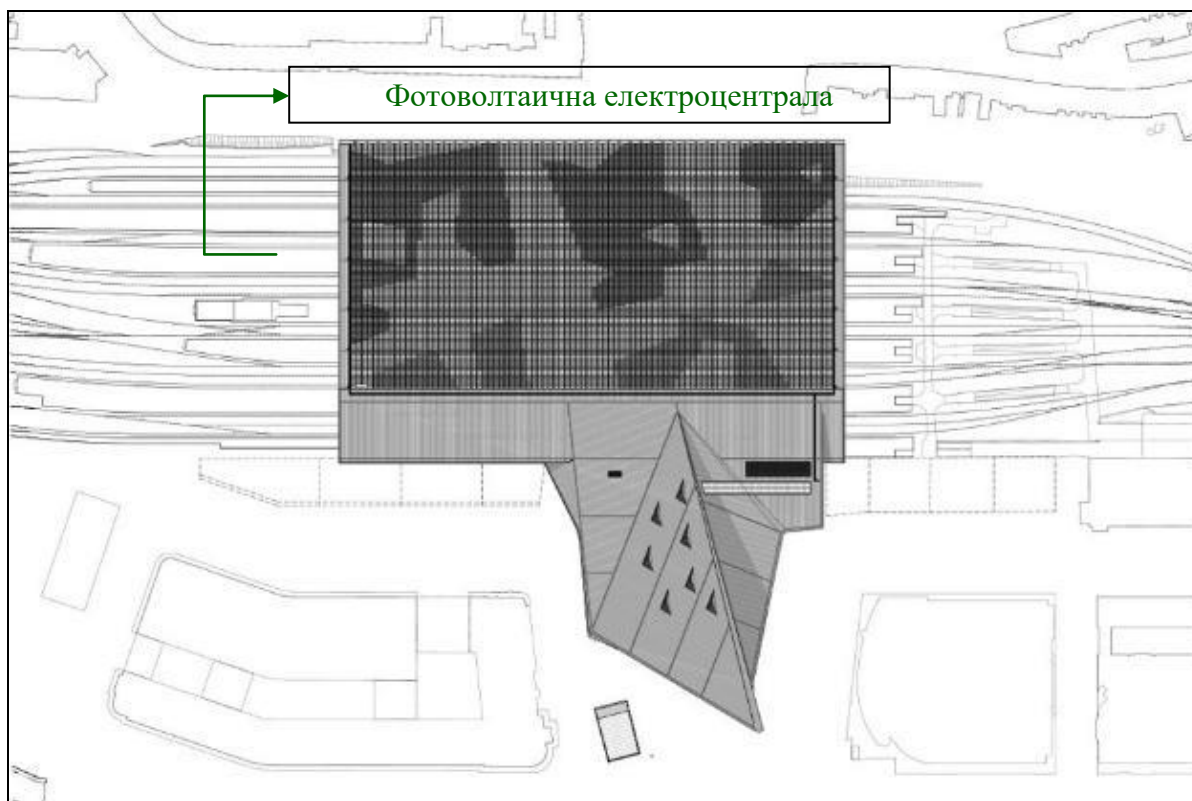
Фиг. 7 – Връзки на приемния вестибюл с транспортните линии на Централна гара Ротердам (Холандия)



Фиг. 8 - Триизмерен модел на пътните потоци на Централна гара Ротердам (Холандия)

Устойчивостта на околната среда също е отразена в проекта като са предвидени 130 000 соларни клетки, разположени на 10 000 кв.м. площ от общата площ на покрива, която е 28 000 кв.м. Това е един от най-големите проекти за соларни покриви в Европа и намалява емисиите на въглероден диоксид на сградата с 8%. Виж Фиг. 9 и Фиг. 10.

Остъкленият покрив на север позволява безпрепятственото проникването на естествената светлина, което осигурява пряк контакт с външната среда и намалява разходите за осветление на тези големи площи. Покривна конструкция, която е с дължина 250 м обхваща всички железопътни линии.



Фиг. 9 - План на покрива на Централна гара Ротердам (Холандия)





*Фиг. 10 - Изглед към фотоволтаичния покрив на Централна гара Ротердам (Холандия)*

Централна гара Ротердам (Холандия) е реконструирана, за да играе ролята на транспортен възел не само в рамките на града, но също и за част от европейската железопътна мрежа. Запазена е историческата и културна идентичност на старата гара чрез използването на съхранени нейни елементи в интериора на новата сграда.

### **3. Заключение.**

Общите характеристики на интермодалните пътнически комплекси, които се забелязват в анализа са следните:

- Интегрираност в националната и в европейската инфраструктура;
- Модалност в транспортните услуги;
- Ситуиране в централни и периферни градски зони;
- Обемно-планировъчна структура, подчинена на довеждащата инфраструктура;
- Функционално-планови решения с обединяване на някои функционални групи;
- Голямо разнообразие от допълнителни общественообслужващи дейности във функционално отношение;
- Архитектура, подчинена на принципите на устойчивото развитие: екологична, социална и икономическа устойчивост.

Резултатите от анализа на двата интермодални пътнически комплекси показват, че те са приложими при обслужването на пътници на всички нива на териториално планиране (селищно, регионално, национално и международно). Модалността на транспорта зависи предимно от изградената инфраструктура, но за да се оптимизира се планират и нови транспортни връзки. Въпреки разнообразието на транспортните услуги един от видовете транспорт заема доминантна позиция, а останалите – поддържаща. Забелязва се тенденция

към изграждане на нови терминали в периферните градски зони, където има възможности за провеждане на повече видове транспортни линии, а в централните зони се наблюдават предимно реконструкции на съществуващи гари. Тенденцията при обемно - пространственото оформяне на комплексите следва вертикална посока особено при отсъствие на теренни възможности за разширяване, но много често се налага и използването на смесена пространствена структура. Най-често прилагана е вестибюлната функционално-планова схема, която позволява обединяване на общите обслужващи зони за пътниците и недвусмисленото им насочване към транспортните изходи. Прилагането на различни видове енергоефективни мерки гарантира екологичната устойчивост на проектите. В България тези мерки все още не са станали приоритетни и не намират всеобща подкрепа. Понастоящем в България се правят частични опити за въвеждане на мултимодални пътнически услуги, но само на местно (общинско) ниво, без обвързаност в една обща национална стратегия. Не са предприети стъпки към проучване и систематизиране на видовете интермодални пътнически терминали, приложими в страната. Приемните сгради на транспорта все още се разглеждат строго специализирано според различните видове транспорт (ЖП гара, автогара, аерогара и т.н.), а обслужването на пътниците е значително затруднено при смяната на един вид транспорт с друг.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

- [1] Blow, Ch. (2005). Transport Terminals and Modal Interchanges. Oxford. Burlington. ISBN 0 7506 5693 X 13.
- [2] Edwards, B. (2011). Sustainability and the design of transport interchanges. New York: Routledge. ISBN13: 978-0-203083965-2 (ebk).
- [3] TOP 10 transportation hubs of 2013. <<http://www.designboom.com/architecture/top-10-transportation-hubs-of-2013-12-31-2013/>> 02.02.2015.