جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم والتكنولوجيا
قسم الهندسة المعمارية

مذكرة ماستر

الميدان: هندسة معمارية، عمران ومهن المدينة
الشعبة: هندسة معمارية
التخصص: هندسة معمارية
الموضوع: العمارة الحضرية

إعداد الطالب:
عثمان حيزي

يوم: 27/06/2021

الموضوع: الهيكلة المجالية

المشروع: محطة قطار بتقرت

لجنة المناقشة:

الأستاذة: كاشف سارة	أ. مس. أ	جامعة بسكرة	رئيس
الأستاذة: مباركي ريم	أ. مس. أ	جامعة بسكرة	مناقش
الأستاذة: مخلوفي سمية	أ. مس. أ	جامعة بسكرة	مقرر
الأستاذة: ناصري منال	أ. مس. أ	جامعة بسكرة	مقرر

السنة الجامعية: 2020 - 2021

الاهداء

الحمد لله الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله...الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات...

أما بعد أهدي ثمرة جهدي:

إلى الذي وفر لي كل ما عنده حتى أصل الى ما أنا عليه الان، إلى الذي أشرف على تعليمي بتضحياته و سهره في الخفاء **أبي** العزيز، **إلى روحك الطاهرة رحمة الله عليك.**

إلى من ربتني وأنارت دربي وأعانتني بالصلوات والدعوات، إلى التي رعتني حق الرعاية و دعمتني منذ البداية ،إلى الغالية على قلبي **أمي العزيزة حفظها الله و أطال عمرها.**

إلى من منحتني القوة والعزيمة لمواصلة الدرب وكانت سندا لي لمواصلة دراستي **زوجتي العزيزة.**

إلى قرة عيني بناتي نور وشهد حفظهم الله.

إلى سندي في هذه الحياة إخوتي وأخواتي وكل العائلة الكريمة.

إلى كل أصدقائي وأخص بالذكر منهم فيصل، أحمد، إبراهيم، طلحة، عبد الرؤوف، سمير.

إلى أستاذتي مخلوفي سمية وناصري منال وطلبة المجموعة 04 سنة ثانية ماستر تخصص عمارة حضرية

إلى من نسيهم قلمي ولم ينسهم قلبي.

حيزي عثمان

الشكر و التقدير

أحمد الله على نعمته التي من بها علينا و على نعمة العلم، نحمد الله عز وجل الذي وفقنا في إتمام هذا البحث العلمي، والذي ألهمنا الصحة والعافية والعزيمة

فالحمد لله حمدا كثيرا.

و أخص بأسمى عبارات الشكر و التقدير أستاذتي مخلوفي سمية وناصري منال على اشرافهم على هذه المذكرة وعلى كل ما بدلوه من جهد وما قدموه لي من توجيهات وارشادات راجيا من المولى عز وجل أن يجعلها في ميزان حسناتهم .

كما أتقدم بجزيل الشكر والامتنان إلى أعضاء اللجنة المناقشة الأستاذ كاشف سارة و الأستاذ مباركي ريم و كل أستاذ ساهم في وصولي إلى هذه المرحلة طوال مساري الدراسي جزاهم الله ألف خير.

كما أتقدم بالشكر إلى كل من ساهم في تقديم يد العون لإنجاز هذا العمل.

شكراً جزيلا جميعا.

حيزي عثمان

فهرس المحتويات

المدخل العام

مقدمة 02

الإشكالية 03

أسئلة البحث 04

الأهداف 04

منهجية البحث 04

هيكلة مذكرة البحث 04

مخطط العمل 06

الفصل الأول: الدراسة النظرية للمفاهيم

مقدمة 08

I. المفاهيم المتعلقة بالموضوع: الهيكلة المجالية 08

1) عموميات 08

. 1-1) تعريف الهيكلة 08

. 1-2) الغرض من الهيكل..... 08

. 1-3) المتطلبات الهيكلية 09

. 1-4) تصنيف الهياكل 09

2) الهيكلة المجالية 10

. 2-1) تعريف الهيكلة المجالية 10

. 2-2) أنواع الهيكلة المجالية 11

II. المفاهيم المتعلق بالمشروع: محطة قطار 14

1) النقل 14

. 1-1) تعريف النقل 14

. 1-2) التصنيف العام لأنواع النقل 14

. . 1-2-1) أنواع النقل حسب المسار 14

. . 1-2-2) أنواع النقل حسب مجال التشغيل 15

. . 1-2-3) أنواع النقل حسب القوى المحركة 15

. . 1-2-4) أنواع النقل حسب نوعية الخدمة 15
. . 1-2-5) أنواع النقل حسب مستوى الخدمة..... 15
. . 1-2-6) أنواع النقل حسب طبيعة وسمة الخدمة..... 15
. 1-3) أنماط النقل 16
. . 1-3-1) النقل البري 16
. . 1-3-2) النقل الجوي 16
. . 1-3-3) النقل البحري 16
2) النقل بالسكك الحديدية 16
. 2-1) تعريف النقل بالسكك الحديدية 16
. 2-2) نشأة وتطور النقل بالسكك الحديدية 16
. 2-3) عناصر النقل بالسكك الحديدية..... 17
. . 2-3-1) القطار 17
. . 2-3-2) خط السكة الحديدية 17
. . 2-3-3) الرصيف 17
. . 2-3-4) المحطة 17
. 2-4) تصنيف القطارات 17
3) محطات نقل الركاب 18
. 3-1) تعريف محطات نقل الركاب..... 18
. 3-2) تصنيف محطات نقل الركاب..... 18
4) محطات القطارات 18
. 4-1) تعريف محطات القطارات 18
. 4-2) لمحة تاريخية عن محطات القطارات 19
. 4-3) أنواع محطات القطارات 19
. . 4-3-1) تصنيف المحطات حسب درجة الكثافة وطرق الوصول إليها 19
. . 4-3-2) تصنيف المحطات حسب موقعها على شبكة السكك الحديدية 20
5) المعايير النظامية لتصميم محطة قطار 21
. 5-1) الاستعمالات الرئيسية في محطة قطار 21

. 5-2) المعايير والمتطلبات التصميمية 23
. . 5-2-1) المعايير والمتطلبات الوظيفية 23
. . 5-2-2) المعايير والمتطلبات الحركية 23
. . 5-2-3) معايير الأمن والسلامة 24
. . 5-2-4) معايير التصميم البيئي المستدام 24
. . 5-2-5) المعايير والمتطلبات الاجتماعية 25
. 5-3) المعايير النظامية لتصميم مجالات محطة قطار 25
. . 5-3-1) مبنى الركاب 25
. . 5-3-2) الفراغ الإداري 26
. . 5-3-3) المحلات التجارية 26
. . 5-3-4) عناصر الحركة الأفقية 27
. . 5-3-5) عناصر الحركة الرأسية 27
. . 5-3-6) عناصر الاتصال الميكانيكية 27
. . 5-3-7) سلالم الهروب واحتياطات الأمن 28
. . 5-3-8) اعتبارات خاصة بذوي الاحتياجات الخاصة 28
. . 5-3-9) مواقف السيارات 29
. . 5-3-10) أرصفة الركوب 31
الخلاصة 33

الفصل الثاني: الدراسة التحليلية العامة لمشروع محطة قطار

مقدمة 35
I. تحليل أمثلة المشروع..... 35
1) محطة الدار البيضاء 35
. 1-1) البطاقة التقنية للمشروع 35
. 1-2) الدراسة العمرانية 35
. . 1-2-1) دراسة الموقع 35
. . . 1-2-1-1) موقع المشروع 35
. . . 1-2-1-2) الادماج العمراني 36

. . . 1-2-1-3) الموصولية 37
. . 1-2-2) دراسة مخطط الكتلة 37
. . . 1-2-2-1) المداخل 37
. . . 1-2-2-2) القطاعات المكونة للمشروع 38
. . . 1-2-2-3) محجمية المشروع 39
. . . 1-2-2-4) الواجهات 39
. 1-3) الدراسة المعمارية 40
. . 1-3-1) التنظيم المجالي للقطاعات الكبرى المكونة للمشروع والعلاقة فيما بينها . 40
. . 1-3-2) التنظيم الوظيفي لقطاعات المشروع 42
. . 1-3-3) المجالات التوزيعية ومجالات الحركة الداخلية 43
. . 1-3-4) النظام الانشائي والمواد المستعملة 44
. . . 1-3-4-1) النظام الانشائي 44
. . . 1-3-4-2) المواد المستعملة 44
. . 1-3-5) التقنيات المستعملة 45
2) محطة نابولي أفراجولا 46
. 2-1) البطاقة التقنية للمشروع 46
. 2-2) الدراسة العمرانية 46
. . 2-2-1) دراسة الموقع 46
. . . 2-2-1-1) موقع المشروع 46
. . . 2-2-1-2) الادماج العمراني 46
. . . 2-2-1-3) الموصولية 47
. . 2-2-2) دراسة مخطط الكتلة 47
. . . 2-2-2-1) المداخل 48
. . . 2-2-2-2) القطاعات المكونة للمشروع 48
. . . 2-2-2-3) محجمية المشروع 49
. . . 2-2-2-4) الواجهات 49
. 2-3) الدراسة المعمارية 49

. . 2-3-1) التنظيم المجالي للقطاعات الكبرى المكونة للمشروع والعلاقة فيما بينها . 49
. . 2-3-2) التنظيم الوظيفي لقطاعات المشروع 50
. . 2-3-3) المجالات التوزيعية ومجالات الحركة الداخلية 52
. . 2-3-4) النظام الانشائي والمواد المستعملة 52
. . . 2-3-4-1) النظام الانشائي 52
. . . 2-3-4-2) المواد المستعملة 53
. . 2-3-5) التقنيات المستعملة 53
3) محطة لاهاي المركزية 54
. 3-1) البطاقة التقنية للمشروع 54
. 3-2) الدراسة العمرانية 54
. . 3-2-1) دراسة الموقع 54
. . . 3-2-1-1) موقع المشروع 54
. . . 3-2-1-2) الادماج العمراني 54
. . . 3-2-1-3) الموصولية 55
. . 3-2-2) دراسة مخطط الكتلة 56
. . . 3-2-2-1) المداخل 56
. . . 3-2-2-2) القطاعات المكونة للمشروع 56
. . . 3-2-2-3) محجمية المشروع 57
. . . 3-2-2-4) الواجهات 57
. 3-3) الدراسة المعمارية 58
. . 3-3-1) التنظيم المجالي للقطاعات الكبرى المكونة للمشروع والعلاقة فيما بينها . 58
. . 3-3-2) التنظيم الوظيفي لقطاعات المشروع 59
. . 3-3-3) المجالات التوزيعية ومجالات الحركة الداخلية 59
. . 3-3-4) النظام الانشائي والمواد المستعملة 60
. . . 3-3-4-1) النظام الانشائي 60
. . . 3-3-4-2) المواد المستعملة 60
. . 3-3-5) التقنيات المستعملة 60

4) حوصلة تحليل أمثلة المشروع 60
II. تحليل أمثلة تطبيقات الموضوع في المشروع..... 62
1) محطة الدار البيضاء 62
2) محطة نابولي أفراجولا 63
3) محطة لاهاي المركزية 64
4) حوصلة تحليل أمثلة تطبيقات الموضوع في المشروع 65
. 4-1) من الناحية المعمارية 65
. 4-2) من الناحية التقنية 65
III. تحليل أرضية المشروع: (حالة الدراسة مدينة تقرت) 66
1) ولاية تقرت 66
. 1-1) موقع الولاية 66
. 1-2) حدود الولاية 66
. 1-3) التقسيم الإداري للولاية 66
. 1-4) أهم تضاريس الولاية 66
2) مدينة تقرت 67
. 2-1) موقع المدينة 67
. 2-2) حدود المدينة 67
. 2-3) المساحة 67
. 2-4) أهم النشاطات الاقتصادية بالمدينة 67
3) المعطيات المناخية 68
. 3-1) الحرارة 68
. 3-2) الرياح 68
. 3-3) التساقط 68
. 3-4) الرطوبة 68
4) أرضية المشروع 69
. 4-1) موقع الأرضية 69
. 4-2) المحيط المجاور للأرضية 69

. 4-3) حدود الأرضية 70
. 4-4) طبيعة الأرضية 70
. 4-5) الموصولية 70
. 4-6) التشميس والرياح المهيمنة 71
5) حوصلة تحليل الأرضية 71
. 5-1) نقاط القوة 71
. 5-2) نقاط الضعف 71
IV. البرنامج المقترح 72
البرنامج المقترح 72
الخلاصة 75

الفصل الثالث: المراحل التطبيقية لإنجاز المشروع

مقدمة 77
1) الأهداف و العزوم 77
2) عناصر العبور 77
3) الفكرة التصميمية 78
. 3-1) الفكرة الأولى 78
. 3-2) الفكرة الثانية 78
. 3-3) الدمج بين الفكرة الأولى والثانية 78
4) مراحل تطور الفكرة التصميمية 79
5) تطبيقات الموضوع في المشروع 80
. 5-1) من الناحية المعمارية 80
. 5-2) من الناحية التقنية 81
. 5-3) من ناحية الاستدامة 81
6) المشروع 82
. 6-1) مخطط الموقع 82
. 6-2) مخطط الكتلة 82
6-3) المخطط التجميعي 84

. 6-4) مخطط الطابق الأول 85
. 6-5) مخطط الطابق الثاني 86
. 6-6) المقاطع 86
. 6-7) الواجهات 87
. 6-8) المناظر الخارجية 89
. 6-9) المناظر الداخلية 96
الخلاصة 98

الخاتمة العامة

الخاتمة العامة 100

قائمة المراجع و مصادر البحث

قائمة المراجع ومصادر البحث..... 104

الملخص

فهرس الصور

رقم الصورة	عنوان الصورة	الصفحة
الصورة 1	أوبرا سيدني بأستراليا	13
الصورة 2	ملعب أليانز أرينا بألمانيا	13
الصورة 3	أوبرا ميونيخ بألمانيا	13
الصورة 4	ملعب الوكرة بقطر	13
الصورة 5	مركز حيدر علييف الثقافي بأذربيجان	13

فهرس الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
الشكل 1	مخطط العمل	06
الشكل 2	تصنيف الهياكل	10
الشكل 3	تصنيف أنواع النقل	15
الشكل 4	تصنيف القطارات	18
الشكل 5	تصنيف المحطات استنادا لموقعها على شبكة السكك الحديدية	20
الشكل 6	الاستعمالات الرئيسية في محطة القطار	21
الشكل 7	المواقف	22
الشكل 8	الساحات	22
الشكل 9	عناصر الحركة	22
الشكل 10	الممرات	22
الشكل 11	الإدارة	22
الشكل 12	الخدمات	22
الشكل 13	مخطط التدفق الحركي	23
الشكل 14	معايير تصميم المواقف المتوازية	29
الشكل 15	معايير تصميم المواقف المائلة	29
الشكل 16	معايير تصميم مواقف ذوي الاحتياجات	30
الشكل 17	معايير تصميم أبعاد أرصفة الركوب	32
الشكل 18	معايير تصميم ارتفاع أرصفة الركوب	32
الشكل 19	صورة لمحطة قطار الدار البيضاء	35
الشكل 20	موقع محطة قطار الدار البيضاء	36
الشكل 21	مخطط يوضح الادماج العمراني لمحطة قطار الدار البيضاء	37
الشكل 22	مخطط يوضح الموصولية والطرق الرئيسية المحيطة بمحطة قطار الدار البيضاء	37
الشكل 23	مخطط يوضح مداخل محطة قطار الدار البيضاء	38
الشكل 24	مقطع يوضح القطاعات المكونة لمحطة قطار الدار البيضاء	38

الشكل 25	مخطط يوضح القطاعات المكونة لمحطة قطار الدار البيضاء	38
الشكل 26	صورة توضح محجمية محطة قطار الدار البيضاء	39
الشكل 27	صورة توضح المشربية في الواجهة الغربية لمحطة قطار الدار البيضاء	39
الشكل 28	صورة توضح السطح الممتد فوق الواجهة الجنوبية لمحطة قطار الدار البيضاء	40
الشكل 29	مخطط يوضح توضع القطاعات الكبرى المكونة لمحطة قطار الدار البيضاء	41
الشكل 30	مقطع يوضح توضع القطاعات الكبرى المكونة لمحطة قطار الدار البيضاء	41
الشكل 31	مخطط يوضح التنظيم الوظيفي لمحطة قطار الدار البيضاء	42
الشكل 32	مخطط يوضح المجالات التوزيعية لمحطة قطار الدار البيضاء	43
الشكل 33	صورة توضح السلالم العادية والميكانيكية بمحطة قطار الدار البيضاء	43
الشكل 34	صورة توضح المصاعد بمحطة قطار الدار البيضاء	43
الشكل 35	صورة توضح المنحدرات الخاصة بالسيارات بمحطة قطار الدار البيضاء	43
الشكل 36	صورة توضح المنحدرات الخاصة بالراجلين بمحطة قطار الدار البيضاء	43
الشكل 37	صورة توضح الهيكلة المستعملة بمحطة قطار الدار البيضاء	44
الشكل 38	صورة توضح تكسية الأرضية بالحجر الجيري داخل وخارج محطة قطار الدار البيضاء	44
الشكل 39	صورة توضح تكسية أماكن الانتظار بالخشب داخل محطة قطار الدار البيضاء	44
الشكل 40	صورة توضح تكوين الأعمدة من الخرسانة والفولاذ داخل محطة قطار الدار البيضاء	45
الشكل 41	صورة توضح تكوين الجزء السفلي من الخشب لسقف محطة قطار الدار البيضاء	45
الشكل 42	صورة توضح الواجهات المكسوة بالزجاج الشفاف لمحطة قطار الدار البيضاء	45
الشكل 43	صورة توضح المشربية المكونة من الخرسانة المسلحة بالألياف بمحطة قطار الدار البيضاء	45
الشكل 44	صورة توضح تكوين الأكشاك من هياكل معدنية وألواح زجاجية بمحطة قطار الدار البيضاء	45
الشكل 45	صورة لمحطة قطار نابولي أفراجولا	46
الشكل 46	موقع محطة قطار نابولي	46
الشكل 47	مخطط يوضح الادماج العمراني لمحطة نابولي	47
الشكل 48	مخطط يوضح الموصولية و الطرق الرئيسية المحيطة بمحطة نابولي	47

الشكل 49	مخطط يوضح مداخل محطة نابولي	48
الشكل 50	صور توضح مداخل محطة نابولي	48
الشكل 51	مخطط يوضح القطاعات المكونة لمحطة نابولي	49
الشكل 52	صورة توضح محجمية محطة نابولي	49
الشكل 53	صورة لواجهة محطة نابولي	49
الشكل 54	مقطع يوضح توضع القطاعات الكبرى المكونة لمحطة نابولي	50
الشكل 55	مخطط يوضح التنظيم الوظيفي للمستوى الأرضي بمحطة نابولي	50
الشكل 56	مخطط يوضح التنظيم الوظيفي للمستوى الأول بمحطة نابولي	51
الشكل 57	مخطط يوضح التنظيم الوظيفي للمستوى الثاني بمحطة نابولي	51
الشكل 58	مخطط يوضح توزيع مجالات الحركة العمودية بمحطة نابولي	52
الشكل 59	صورة توضح الهيكلة الحديدية المكونة لمحطة نابولي	52
الشكل 60	مقطع يوضح الهيكلة المستعملة بمحطة نابولي	52
الشكل 61	صورة توضح التصميم الحر باستعمال خرسانة خاصة بمحطة نابولي	53
الشكل 62	صورة توضح الأعصاب الحديدية المكونة لهيكل محطة نابولي	53
الشكل 63	صورة توضح السقف من الزجاج الشفاف بمحطة نابولي	53
الشكل 64	صورة توضح التكسية الخارجية من الكوريان لمحطة نابولي	53
الشكل 65	صورة لمحطة لاهاي المركزية	54
الشكل 66	موقع محطة لاهاي المركزية	54
الشكل 67	مخطط يوضح الادماج العمراني لمحطة لاهاي المركزية	55
الشكل 68	مخطط يوضح الموصولية والطرق الرئيسية المحيطة بمحطة لاهاي المركزية	55
الشكل 69	مخطط يوضح مداخل محطة لاهاي المركزية	56
الشكل 70	صورة توضح مداخل محطة لاهاي المركزية	56
الشكل 71	مخطط يوضح القطاعات المكونة لمحطة لاهاي المركزية	56
الشكل 72	صورة توضح محجمية محطة لاهاي المركزية	57
الشكل 73	صورة توضح الواجهات الزجاجية لمحطة لاهاي المركزية	57
الشكل 74	مقطع يوضح القطاعات الكبرى المكونة لمحطة لاهاي المركزية	58
الشكل 75	مخطط يوضح التنظيم الوظيفي للمستوى الأرضي بمحطة لاهاي المركزية	59

الشكل 76	مخطط يوضح التنظيم الوظيفي للمستوى الأول بمحطة لاهاي المركزية	59
الشكل 77	مخطط يوضح توزيع مجالات الحركة العمودية بمحطة لاهاي المركزية	59
الشكل 78	صورة توضح الهيكلة المعدنية المستعملة بمحطة لاهاي المركزية	60
الشكل 79	صورة توضح الأعمدة الحاملة لسقف محطة قطار الدار البيضاء	62
الشكل 80	صورة توضح الإضاءة الطبيعية من خلال الأعمدة والسقف بمحطة قطار الدار البيضاء	62
الشكل 81	صورة توضح امتداد السقف وراء الواجهات بمحطة قطار الدار البيضاء	62
الشكل 82	مقطع يوضح الهيكلة المختلطة المستعملة بمحطة قطار الدار البيضاء	62
الشكل 83	صورة توضح الانشاءات الحرة باستعمال خرسانة خاصة بمحطة نابولي	63
الشكل 84	صورة توضح الشكل الخارجي لمحطة نابولي	63
الشكل 85	مقطع يوضح الهيكلة المختلطة المستعملة بمحطة نابولي	63
الشكل 86	صورة توضح الأعمدة الحاملة لسقف محطة لاهاي المركزية	64
الشكل 87	صورة توضح تصميم السقف الزجاجي بمحطة لاهاي المركزية	64
الشكل 88	مقطع يوضح الهيكلة المعدنية المستعملة بمحطة لاهاي المركزية	64
الشكل 89	خريطة توضح موقع ولاية تقرت	66
الشكل 90	موقع أرضية المشروع	69
الشكل 91	المحيط المجاور لأرضية المشروع	69
الشكل 92	حدود أرضية المشروع	70
الشكل 93	شكل وأبعاد أرضية المشروع	70
الشكل 94	مقطع طولي (A–A) في أرضية المشروع	70
الشكل 95	مقطع عرضي (B–B) في أرضية المشروع	70
الشكل 96	مخطط يوضح الموصولية لأرضية المشروع	70
الشكل 97	مخطط يوضح التشميس والرياح المهيمنة في أرضية المشروع	71
الشكل 98	الفكرة التصميمية للمشروع	78
الشكل 99	المرحلة الأولى من تطور الفكرة التصميمية	79
الشكل 100	المرحلة الثانية من تطور الفكرة التصميمية	79
الشكل 101	المرحلة الثالثة من تطور الفكرة التصميمية	80

الشكل 102	مخطط الموقع	82
الشكل 103	مخطط الكتلة	83
الشكل 104	المخطط التجميعي	84
الشكل 105	مخطط الطابق الأول	85
الشكل 106	مخطط الطابق الثاني	86
الشكل 107	مقطع أ – أ	87
الشكل 108	مقطع ب – ب	87
الشكل 109	الواجهة الشرقية	88
الشكل 110	الواجهة الشمالية	88
الشكل 111	الواجهة الغربية	88
الشكل 112	منظر خارجي 01	89
الشكل 113	منظر خارجي 02	89
الشكل 114	منظر خارجي 03	90
الشكل 115	منظر خارجي 04	90
الشكل 116	منظر خارجي 05	91
الشكل 117	منظر خارجي 06	91
الشكل 118	منظر خارجي 07	92
الشكل 119	منظر خارجي 08	92
الشكل 120	منظر خارجي 09	93
الشكل 121	منظر خارجي 10	93
الشكل 122	منظر خارجي 11	94
الشكل 123	منظر خارجي 12	94
الشكل 124	منظر خارجي 13	95
الشكل 125	منظر خارجي 14	95
الشكل 126	منظر داخلي 01	96
الشكل 127	منظر داخلي 02	96
الشكل 128	منظر داخلي 03	97

الشكل 129	منظر داخلي 04	97
الشكل 130	منظر داخلي 05	98

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
الجدول 1	أنواع الهيكلة المجالية	11
الجدول 2	العناصر الفرعية للاستعمالات الرئيسية في محطة القطار	21
الجدول 3	تحديد حجم مبنى الركاب بالنسبة لعدد الركاب	26
الجدول 4	التقسيم الإداري لولاية تقرت	66
الجدول 5	البرنامج المقترح	73

فهرس البيانات

رقم البيان	عنوان البيان	الصفحة
البيان 1	متوسط درجات الحرارة الدنيا و القصوى لمدينة تقرت خلال أشهر سنة 2020	68
البيان 2	متوسط سرعة الرياح لمدينة تقرت خلال أشهر سنة 2020	68
البيان 3	متوسط كميات التساقط لمدينة تقرت خلال أشهر سنة 2020	68
البيان 4	متوسط الرطوبة النسبية لمدينة تقرت خلال أشهر سنة 2020	68

المدخل العام

مقدمة

يعد قطاع النقل من أهم القطاعات بالنسبة للأفراد والمجتمعات نظرا للدور الهام الذي يلعبه هذا القطاع في تنشيط قطاعات أخرى، تنمية مختلف المناطق للبلاد، القضاء على الفوارق الاجتماعية والثقافية بين أفراد المجتمع الواحد، تطوير المدن الحالية وتفعيل المدن المستقبلية. كما يعتبر النقل شريان الحياة الاقتصادية والاجتماعية والمرآة التي تعكس مدى التطور الحضري والتنمية العمرانية.

ولما كان للنقل كل تلك الأهمية عملت الجزائر كغيرها من الدول المتقدمة والنامية على حد سواء على تطوير أنظمتها النقلية وتحديثها، لاسيما النقل بالسكك الحديدية، خاصة بعد زيادة الإقبال على هذا النوع من النقل نتيجة لتطور قطارات السكك الحديدية وزيادة سرعتها التي أصبحت تفوق الكثير من وسائل النقل الأخرى، وتحسين الخدمات بداخلها وقدرتها الكبيرة على نقل الحمولات الثقيلة والأشخاص لمسافات بعيدة. لذا عرف النقل بالسكك الحديدية في الجزائر تحولا حقيقيا حيث تم إنجاز عدد كبير من المشاريع وأخرى قيد الإنجاز أو الدراسة لجعل هذا القطاع أكثر كفاءة وفعالية.

إلا أن هذا التطور الحاصل على مستوى النقل بالسكك الحديدية لم يقتصر على تطوير القطارات والبنية التحتية للسكك الحديدية والصيانة كون الكل يعمل ضمن منظومة متكاملة، بل تعدى ذلك ليمس محطات القطارات كونها جزء هام من هذه المنظومة، والتي وجدت نفسها أمام حتمية مواكبة هذا التطور بعد أن كانت مقبلة على الإهمال، وتغيير صورتها النمطية كونها تلبي احتياجات مستخدمي القطارات فحسب، بل أصبحت المحطات الكبيرة تعكس الصورة العامة للمدينة التي تتواجد فيها، كما تعد مناطق توزيع وتبادل من خلال قدرتها على ربط وسائل النقل المختلفة وهي مناطق التقاء للناس ومراكز تجارية وترفيهية...، لذلك شهدت معظم الدول زيادة الاهتمام بمحطات القطار ومتطلباتها التصميمية خاصة ما تعلق بالجوانب الوظيفية فيها من حيث توفير وسائل الراحة والحركة وأماكن الانتظار المناسبة وتقديم خدمات متنوعة، وتحقيق بيئة كفئة تجذب المسافرين، مستعينة في تصميمها بالتقدم التكنولوجي ومواد البناء وعمليات البناء الجديدة خاصة ما يتعلق بالهيكلة المجالية والتي مهدت الطريق أمام المهندسين المعماريين لترجمة أفكارهم والإفصاح عن مكنوناتهم التي تجلت في ما نراه اليوم من تصميم مشاريع مذهلة .

وقد مس تطوير النقل بالسكك الحديدية في الجزائر عديد المناطق والمدن في إطار برامج تنموية شاملة وطموحة من أجل النهوض بهذا النمط من النقل بعد ما عرفه من ركوض و إهمال وتراجع إلى أدنى مستوياته، فامتدت الخطوط السككية إلى كل مناطق البلاد وكان لمدينة تقرت وافر الحظ من هذا التطور باستفادتها من

مشروع تمديد خط السكة الحديدية الرابط بين تقرت وحاسي مسعود، يمتد على مسافة 150 كلم وبسرعة 220 كلم في الساعة بالنسبة لقطارات نقل المسافرين و 100 كلم في الساعة بالنسبة لنقل البضائع. سيساهم كغيره من المشاريع الإنمائية الكبرى المسطرة في قطاع النقل في إعطاء ديناميكية وحركية جديدة للتنمية الاجتماعية والاقتصادية بمنطقة الجنوب الشرقي للبلاد وإحداث مناصب شغل جديدة وفك العزلة عن عديد المناطق بجنوب البلاد، كما أنه سيساهم أيضا في تخفيف العبء على شبكة الطرق بالجهة التي تتحمل أكثر من طاقتها.

ولم يكن وليد الصدفة ولا من باب المجاملة أن تحظى مدينة تقرت بهذا المشروع، فما تملكه المدينة من مقومات على عدة أصعدة كفيل باستفادتها من هكذا مشاريع. موقعها الجغرافي في الجنوب الشرقي للبلاد و بلغة الأرصاد الجوية شمال الصحراء وبوابة لحقول البترول و الغاز إنتاجا وبحثا وقطب اقتصادي هام بامتياز، نهيك عن ارتباطها التاريخي بالنقل بالسكك الحديدية يمتد حتى الفترة الاستعمارية كنقطة أخيرة في الجهة الجنوبية، حيث ينتهي بها خط السكة الحديدية الذي أنشأته السلطة الاستعمارية في 2 ماي 1914م، كما كانت إحدى المحطات المهمة في خط السكة العابر للصحراء. لهذا من الأهمية بمكان أن يكون مشروع مذكرتي محطة قطار تقرت.

الإشكالية:

تشهد اليوم محطات القطار إقبالا ملحوظا بعد أن كانت مقبلة على الإهمال نتيجة ما يحدث من تطور على مستوى القطارات، إلا أنها لا تزال تواجه العديد من المشاكل والتي تنعكس سلبا على كفاءة أدائها، ولعل من أبرز تلك المشاكل علاقة محطات القطار المحلية مع سكان الأحياء المجاورة. هؤلاء الذين لا يستخدمون السكك الحديدية في تنقلاتهم قد ينظرون إلى محطة القطار على أنها مصدر للإزعاجات المختلفة.

كما تعاني محطات القطار على مستوى الجانب الوظيفي التصميمي نتيجة لضيق المجالات وعدم تسلسلها بشكل جيد بسبب الهيكلة ما ينتج عنه بيئة غير مريحة للركاب أثناء الانتظار أو من ناحية الشكل الخارجي للمبنى، وهذا بالرغم من التطورات العديدة المسجلة بفضل الابتكار التكنولوجي وعمليات التصنيع الجديدة والبحوث المختلفة للمهندسين المعماريين والمهندسين مما سمح بظهور أنواع وتقنيات وأنظمة جديدة في هيكلة المباني وإيجاد حلول للاستقرار وحرية المساحات الداخلية بدون دعامات وسطية حيث أصبحت أكثر مرونة وأكثر عملية من الناحيتين الجمالية والوظيفية. إلا أن الشيء الملاحظ في وطننا هو محدودية الاستعانة والاستفادة من هذه التقنيات الجديدة في الهيكلة المجالية، في الكثير من المباني والمرافق لا سيما محطات القطار التي تستلزم اليوم العديد من المتطلبات التصميمية والوظيفية التي تسهم في أداء فعاليتها بشكل جيد و متكامل .

أسئلة البحث:

- هل الهياكل المجالية هي الحل الأفضل الذي يمكن أن يلبي المتطلبات التصميمية لمحطات القطار من حيث الاستقرار والمرونة في الحركية والحرية المكانية بالإضافة إلى جانب التكامل الوظيفي والقيمة الجمالية في الوقت نفسه؟
- كيف يمكن دمج محطة القطار في المحيط العمراني الموجودة فيه عمرانيا، معماريا ووظيفيا ؟

الأهداف:

- استعمال تقنية هيكلية تسمح بتحقيق مرونة وتكامل وظيفي داخل وخارج محطة القطار.
- تغيير الصورة النمطية لمحطة القطار على أنها مكان لركوب ونزول المسافرين بل فضاء عام من فضاءات المدينة.
- إنشاء محطة ذات بنية كفؤة متكاملة وظيفيا تجدب المسافرين لاستخدام النقل العام.
- إبراز المشروع في المحيط وجعله واحد من أهم المعالم بالمدينة.

منهجية البحث:

بناءا على طبيعة موضوع المذكرة ومن أجل دراسته بطريقة جيدة، تم الاعتماد بشكل أساس على المنهج التحليلي، متبعين في ذلك خطوات متسلسلة ومكملة لبعضها البعض نستعرضها كما يلي:

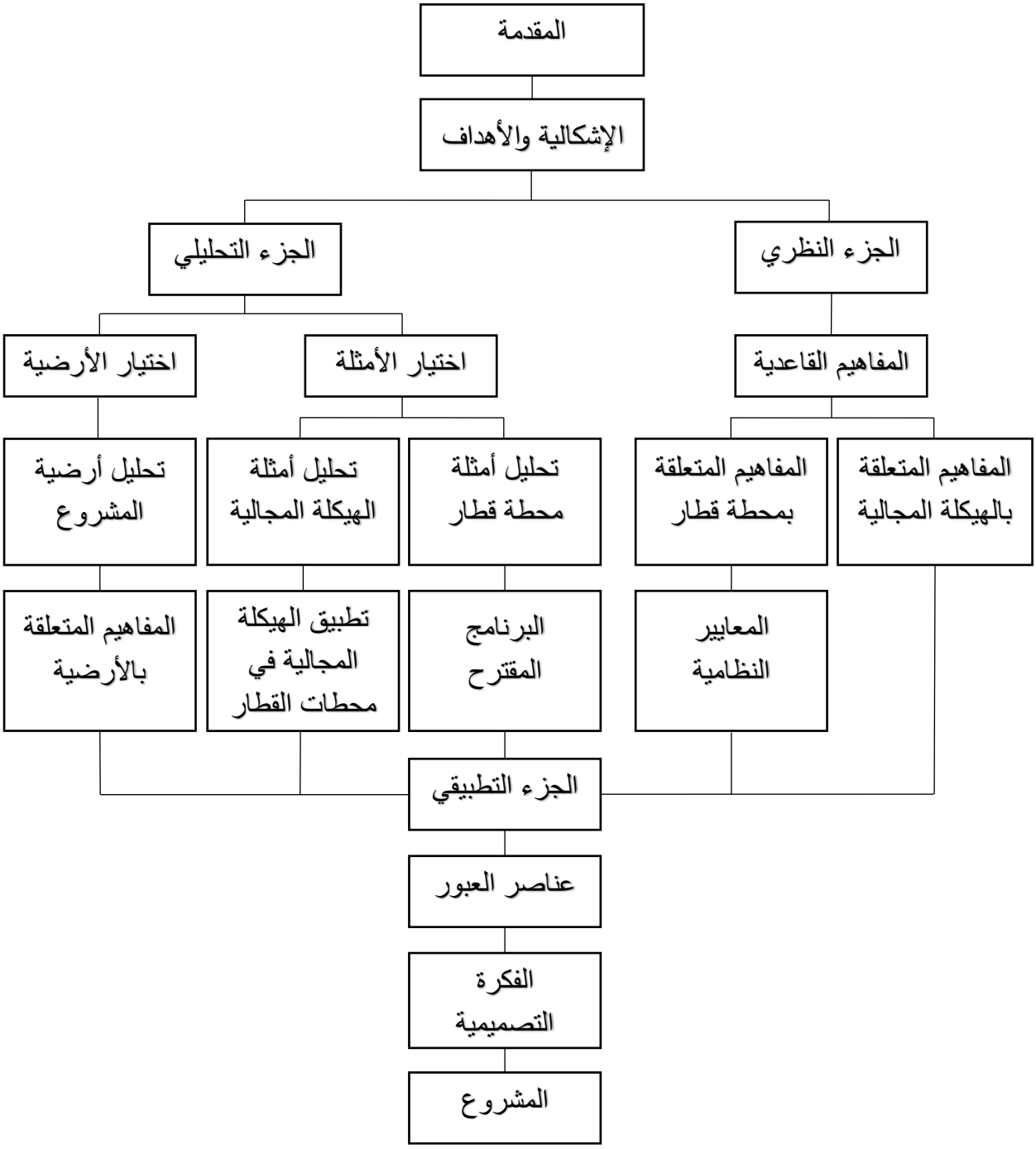
- فهم وتحديد مختلف المعارف والمفاهيم الأساسية المتعلقة بالهياكل المجالية ومحطات القطار، واستخراج مختلف المعايير والقوانين النظامية المعمول بها لتصميم محطة قطار.
- اختيار و تحليل أمثلة الموضوع (الهيكلة المجالية) و المشروع (محطة قطار)، وكذلك تحليل موقع وأرضية المشروع بهدف دراسة وفهم وجمع كل النقاط الأساسية التي يمكن من خلالها الانطلاق في تصميم المشروع .
- استخراج البرنامج الكمي والكيفي المقترح لمحطة القطار.
- استخراج عناصر العبور و استخدامها لتصميم محطة قطار مع ابراز دور الهيكلة المجالية في ذلك.

هيكلة مذكرة البحث:

للحصول على النتائج المطلوبة وتحقيق أهداف هذا البحث تم تنظيم وهيكلة المذكرة إلى مدخل عام وثلاثة فصول على النحو التالي:

- **المدخل العام:** وهو عبارة عن مقدمة عامة ومدخل شامل لموضوع البحث، كما يتضمن الإشكالية التي يعالجها و الأهداف المبتغات منه، بالإضافة إلى المنهجية المتبعة و هيكلة المذكرة.
- **الفصل الأول (النظري):** وتم تخصيص هذا الفصل لضبط كل ما هو نظري من خلال القيام ببحث وثائقي بهدف تحديد وفهم العناصر النظرية، حيث تم تقسيمه إلى قسمين. و يتعلق القسم الأول بالبحث و التعمق في التعرف على مختلف المفاهيم و التعاريف والأنواع الخاصة بالهيكلة وصولا إلى الهياكل المجالية. بينما خصص القسم الثاني للتعرف على المفاهيم والتعاريف النظرية الخاصة بالنقل بصفة عامة ثم النقل بالسكك الحديدية على وجه الخصوص ومنه إلى محطات القطار و كذلك القوانين والمعايير النظامية المتعلقة بها.
- **الفصل الثاني (التحليلي):** ويحتوي هذا الفصل على تحليل الأمثلة المختارة من محطات القطار واستخراج مبادئها التصميمية والتعرف على الأفكار الجديدة الموجودة بها والحلول المستخدمة لحل مشاكلها ومختلف المتطلبات التصميمية المتعلقة بها. كما يتناول هذا الفصل أيضا تحليل الأمثلة المختارة من حيث تطبيق الموضوع في المشروع والمستعملة للتقنيات المتطورة والعصرية في الهيكلة المجالية والتي تساعد في موضوع البحث. ومنه إلى تحليل أرضية المشروع (حالة الدراسة) ثم استخراج البرنامج المقترح لتجسيده في المرحلة التصميمية.
- **الفصل الثالث (تطبيقي):** يتم استخراج جميع عناصر العبور المستخدمة في تصميم المشروع و ذكر تقنيات تطبيق الموضوع في المشروع و الفكرة التصميمية ثم التطرق الى مراحل تصميم المشروع.
- **الخلاصة العامة:** استخراج وتحديد كل نتائج البحث التي تم الحصول عليها و ذكرها بشكل واضح مبسط و مباشر مبرزا أهمية الموضوع من خلال تطبيق الأهداف المسطرة والإجابة على الإشكاليات المطروحة.

مخطط العمل:



الشكل 1: مخطط العمل

المصدر: الطالب (2021)

الفصل الأول:

الدراسة النظرية للمفاهيم

مقدمة:

الغرض من دراسة هذا الفصل هو أخذ لمحة عامة على كل من الهيكلة المجالية ومحطات القطار بهدف فهمهم فهم جيد وعميق، الأمر الذي سيسمح لنا ويمكننا من اختيار أحد أنواع الهيكلة المجالية المناسبة والأكثر ملائمة للمتطلبات الوظيفية التصميمية، كون الهيكلة عامل أساسي ومؤثر في تصميم المباني المعمارية خاصة بالنسبة لبعض المشاريع كما هو الحال لمشروع محطة قطار.

لذا سنتطرق في هذا الفصل إلى دراسة جزئين أساسين، ويتعلق الجزء الأول بدراسة مختلف التعاريف المتعلقة بالهيكلة والهيكلة المجالية ومختلف أنواعها، وخصائصها ومجالات تطبيقها ومواد البناء المكونة لها.

بينما سنتطرق في الجزء الثاني تدريجيا، إلى دراسة مختلف التعاريف والأنواع المتعلقة النقل والنقل بالسكك الحديدية، ثم محطات نقل الركاب ونختص منها محطات القطارات، والتي سنتعرف على أسس تصميميها و مختلف القوانين والمعايير النظامية المتحكمة فيها.

ا. المفاهيم المتعلقة بالموضوع: الهيكلة المجالية

1) عموميات:

1-1) تعريف الهيكلة:

- حسب موسوعة ويكيبيديا الالكترونية والتي تم تصفحها بتاريخ 11 مارس 2021 أن الهيكل أو الإطار هو نظام يسمح بنقل القوى المختلفة المطبقة على المبنى إلى الأرض حيث توازن بعضها البعض. فهو يسمح بضمان عدم تشوه المبنى وبالتالي صلابته واستقراره.
- حسب قاموس لاروس الالكتروني الذي تم تصفحه بتاريخ 11 مارس 2021 أن الهيكلة هي إنشاء ترتيب وتجميع عناصر المبنى ، وخاصة العناصر النشطة التي تشكل إطاره.
- الهيكلة هي جزء من المبنى يتحمل الأحمال المختلفة (الدائمة والمؤقتة) التي يجب أن يتحملها. (Muttoni.A.2004).

1-2) الغرض من الهيكل:

حسب الموقع الالكتروني أنا الهياكل الذي تم تصفحه بتاريخ 11 مارس 2021 أن الغرض من الهيكل يرتبط باستخدامه ووظيفته المعمارية، وببساطة يمكننا تحديد ثلاثة أهداف رئيسية على الأقل للهيكل .

- يمكن استخدامه لتطويق أو تغطية أو حماية مساحة (على سبيل المثال السقف والجدران).

- يمكنه إنشاء سطح مفيد لأغراض أخرى (على سبيل المثال أرضية هيكل يدعم موقف للسيارات، الجسر الذي يمر فوقه الطريق).
- يمكنه تحمل الأحمال أو دعم شيء ما (جدار استناد يقاوم دفع الأرض، عمود يحمل خط جهد عالي، كرسي، طاولة).

وبالتالي فإن وظيفة الدعم والقدرة على تحمل الأحمال ليست بالضرورة الغرض الأساسي للهيكل، ومع ذلك فإن جميع الهياكل لها حتما كتلة، لذلك فإن قدرة الهيكل على حمل وزنه هي خاصية ثابتة ومحددة.

1-3) المتطلبات الهيكلية:

وتشمل الأشكال الرئيسية للتحميل التي تتعرض لها المباني هي أحمال الجاذبية وأحمال ضغط الرياح والأحمال بالقصور الذاتي الناتجة عن النشاط الزلزالي. ويجب أن يكون الهيكل قادرا على الوصول إلى حالة مستقرة من التوازن الثابت استجابة إلى كل هذه الأحمال، حمل في أي اتجاه.

المتطلبات الأساسية للهيكل هي القدرة على تحقيق التوازن في ظل جميع ظروف الحمل الممكنة، والاستقرار الهندسي، والقوة الكافية، والصلاب الكافية.

- **التوازن:** يحدث عندما توازن ردود الفعل على أسس الهيكل مع الحمل المطبق، إذا لم تكن حالة توازن فإن الهيكل يغير موضعه من خلال الاستجابة للحمل. يتعلق الاستقرار بقدرة الترتيب الهيكلي في حالة توازن لاستيعاب الاضطرابات الصغيرة دون المعاناة من تغيير كبير في الشكل.
- **القوة:** تعتمد على قوة المادة المكونة ومساحة وشكل المقطع العرضي لها، كل ما كان القسم أكبر كانت المادة أقوى وأكثر مقاومة.
- **الصلابة الكافية:** جميع تشوهات المواد الانشائية استجابة الحمل ومن الضروري ألا يكون الانحراف الكلي للهيكل مفرطا. كما هو الحال مع القوة، تعتمد صلابة الهيكل على خصائص المادة وأبعاد المقاطع العربية، والتي يجب أن تكون كبيرة بما يكفي لضمان عدم حوث انحراف مفرط . (Macdonald.A J. 2001)

1-4) تصنيف الهياكل:

يتم تصنيف الهياكل وفقا لثلاثة معايير رئيسية. (الشكل 2)

الشكل 2: تصنيف الهياكل

المصدر: (Bibak.K.S.2011) بتصرف الطالب 2021

2) الهيكلة المجالية:

2-1) تعريف الهيكلة المجالية:

الهياكل المجالية هي هياكل ثابتة ذاتيا، وتشمل جميع الإطارات القادرة على دعم أغلفة المباني. بتعبير أدق يشمل هذا المصطلح عموما الهياكل الصناعية والمعدنية، مما يسمح بتحقيق الانشاءات لجميع الامتدادات دون دعامات وسيطة، واستخدام شكلها، وتوزيع مكوناتها في الفضاء، وطريقة تجميعها لضمان استقرارها ضد أحمال الجاذبية وتحت تأثير الأحمال الأفقية.

وهي بالتالي: قواقع، وشبكات ثلاثية الأبعاد، وهياكل مطوية، وهياكل قابلة للنفخ. (Lemoine.B.2002)

2-2) أنواع الهيكلة المجالية:

الأنظمة الهيكلية	هيكل صدفي	هيكل قابل للنفخ	هيكل مطوي	هيكل الشد	هيكل ثلاثي الأبعاد
التعريف	هيكل مستمر، نظام داعم ينشر سطحا منحنيا فرديا أو مزدوجا وسمك منخفض (رفيع) ، تدين بصلابتها و مقاومتها لشكلها المنحني وطبيعة المادة.	هيكل يتكون من غشاء رقيق ومرن ومقاوم للماء، حدد الهياكل المختلفة باستخدام الهواء المضغوط لتقوية أو تثبيت غلاف رقيق من مادة مرنة وإعطائه شكل هيكلي.	إنه هيكل يتكون من سلسلة من الطيات المتوازية في اتجاه أقصى امتداد، وهذه السلسلة تجعل من الممكن تقوية الهيكل ومقاومة قوى الانحناء.	الهياكل الخفيفة عبارة عن هياكل يسعى فيها المرء إلى التخلص من ضغوط الانحناء ونقل الأحمال المطبقة على الدعامات مباشرة عن طريق تعبئة المواد في حالة التوتر والضغط	الهياكل ثلاثية الأبعاد هي إطارات قادرة على دعم غلاف المبنى ، مما يسمح ببناء جميع الامتدادات دون دعامات وسيطة وكذلك تحقيق جميع الأشكال المعمارية ، من الأبسط إلى الأكثر تعقيدًا. إنها وسائل فعالة للغاية لحل مشاكل الهياكل ذات الامتدادات الكبيرة.
مختلف أنواع الهيكلة	- أسطوانية - كروية - بيضاوية - ذات شكل حر - القطع المكافئ الزائدي - مطوي	- نوع يتكون من قماش مشمع كبير يشبه البالون - نوع يتكون من جدار مزدوج مع سلسلة من الأجزاء الخلوية أو الأنبوبية المنتفخة	- هياكل مطوي شعاعي - هيكل إطار مطوي - هيكل مطوي مقوس	- هيكل مشدود - هيكل معلق - هيكل شعاع الكابلات - هيكل الدعامة - الهياكل المسطحة للكابلات وحوامل مشدودة	- عوارض مثلثة - مزدوجة الغطاء - الأقبية والقباب
المدى	20-150 م	10-200 م	/	10-500 م	/

الخصائص	– مسافات كبيرة – خفة الهيكل – جمالي – هيكل مستقر ذاتيا – ارتفاع السقف – هيكل حساس للغاية لمواجهة الاجهاد – طول مدة الإنجاز – يتطلب يد عاملة ماهرة	– مسافات كبيرة حرة (لا يتم استخدام الحزم والأعمدة) – خفيف قابل للإزالة والنقل – 100% قابل لإعادة التدوير – جذاب بصريا – تنفيذ سريع – تكلفة منخفضة للطاقة – استخدامات متنوعة للغاية – أشكال محدودة – فقدان كبير للحرارة – التلوث الضوضائي (تهوية دائمة) – تأثير شديد للهياكل عديمة التهوية	– هياكل امتداد الاستقرار – يوفر مبدأ الطي مخططات سقف رقيقة للغاية – يسمح اتجاه الطيات وهندستها ببناء أشكال مجردة خاصة – يمكن توفير مدى طويل	– مدى كبير – خفيف وجمالي – عدم الاستقرار المرن – تعليق الأسقف (تقليل ارتفاع الأحزمة) – حرية كبيرة في الشكل – وقت التجميع سريع جدا – التكلفة العالية – يتطلب يد عاملة ماهرة – يتطلب صيانة – الشفافية – سهولة التعلق بالمنشآت القائمة	– حرية الشكل – عبور المسافات الكبيرة – مدة الإنجاز قصيرة للغاية – انخفاض وزن الهيكل (خفة)
المواد	– الخرسانة المسلحة – خرسانة مسبقة الصنع – الصلب – الخشب	– تفلون – قماش	– الخشب – الزجاج – فلز – خرسانة مسلحة – خرسانة مسبقة الصنع	– الصلب – المعدن – قماش	– الصلب – المعدن

			– مختلط		
مجال التطبيق	– متحف – التجهيزات الرياضية – التجهيزات الصناعية – التجهيزات الترفيهية (قاعات الأوبرا، قاعات الموسيقى)	– التجهيزات الرياضية – التجهيزات الصناعية – التجهيزات الزراعية – التجهيزات العسكرية – تجهيزات الطوارئ	– مجمعات الفن – مكان التقاء	– التجهيزات الرياضية (أغطية الملاعب) – تجهيزات الترفيه (قاعات المعارض والعروض) – تجهيزات النقل (محطات الحافلات ،المحطات...) – الأحداث (لوحات اعلانية) – حبل خط	– تجهيزات الترفيه (مجالات المعارض) – التجهيزات الرياضية (الملاعب، قاعات متعدد الرياضات، مسبح...)
أمثلة	 **الصورة 1:** أوبرا سيدني بأستراليا	 **الصورة 2:** ملعب آليانز آرينا بألمانيا	 **الصورة 3:** أوبرا ميونيخ بألمانيا	 **الصورة 4:** ملعب الوكرة بقطر	 **الصورة 5:** مركز حيدر علييف الثقافي بأذربيجان

الجدول 1: أنواع الهيكلة المجالية

المصدر: (Lemoine.B.2002) بتصرف الطالب 2021

II. المفاهيم المتعلقة بالمشروع: محطة قطار

1) النقل:

1-1) تعريف النقل:

لنقل تعاريف عدة تباينت واختلفت باختلاف الباحثين والمختصين :

- **التعريف اللغوي:** النقل لغة من نقل ينقل نقلا، نقل الشيء أي حوله من مكان لمكان، نقل الكلام أي رواه عنه. (كافي.م.2017)

وعرف مجمع اللغة العربية النقل على أنه العملية التي يتم بها تغيير مكان السلع والأشخاص، ولها وسائل عدة في البر و البحر والجو. (عبده.س.2007)

- **التعريف القانوني:** عرف المشرع الجزائري النقل حسب نص المادة 02 من القانون 01-13 بأنه "كل نشاط يقوم من خلاله شخص طبيعي أو اعتباري بنقل أشخاص أ بضائع من مكان إلى آخر عبر الطريق أو على سكة حديد على متن مركبة ملائمة". (القانون رقم 01-13. 2001)
- **التعريف الاقتصادي:** يرى "هانس ادلر" الخبير في شؤون النقل لدى البنك الدولي للإنشاء والتعمير (BIRD) أن النقل "يعبر عن خدمة أو حدث لإيصال مراكز الإنتاج والمناطق الآهلة بالسكان مع بعضها، أي مع مراكز الاستهلاك".(ادلر.هـ.1970)
- **التعريف المعماري:** يعرفه لوكوربوزيه "ينقسم المجال حسب احتياجات العامة إلى سكن، تنقل، وحركة، تنمية الجسم والذات (فالسكن ضرورة وتنمية الجسم والذات غرض أما النقل فهو وسيلة)".

1-2) التصنيف العام لأنواع النقل:

يصنف النقل بصفة عامة إلى عدة تصنيفات والتي يتحدد عل أساسها نوعية النقل، وسنتطرق إلى معرفة التصنيف حسب المسار، مجال التشغيل، القوى المحركة، نوعية الخدمة، مستوى الخدمة التي يوفرها وأخيرا حسب وسيلة النقل المستعملة . (الشكل 3)

1-2-1) أنواع النقل حسب المسار: يصنف النقل حسب معيار طبيعة المسار إلى ثلاثة أنواع، أهمها النقل البري الذي يشمل: الطرق، سكك الحديد وخطوط الأنفاق، بالإضافة إلى النقل الجوي الذي تستعمل فيه الطائرات بمختلف أنواعها، وفي الأخير النقل البحري أو النهري وهو خاص بالسفن والبواخر التي تتخذ من البحر أو النهر مسارا لها.

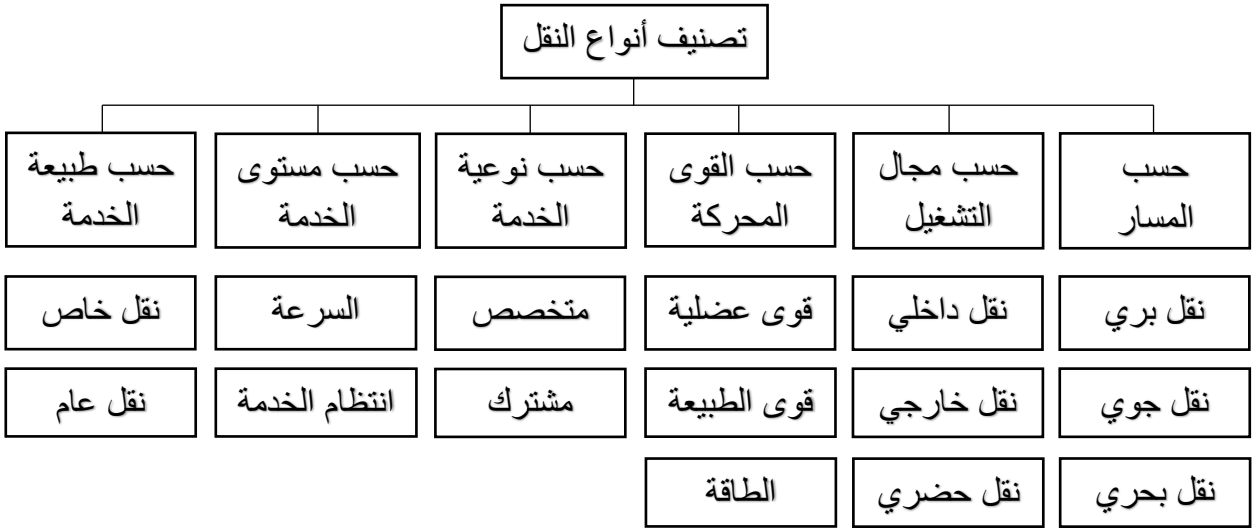
1-2-2) أنواع النقل حسب مجال التشغيل: يمكن تصنيف أنواع النقل حسب مجال التشغيل، فهناك نقل داخلي يتم ضمن نطاق الدولة وآخر خارجي يجري بين الدول، بالإضافة إلى النقل الحضري والذي لا يتعدى مجال المدينة.

1-2-3) أنواع النقل حسب القوى المحركة: يصنف النقل كذلك حسب القوى المحركة، وهو يشمل النقل العضلي الذي يكون بشري أو حيواني وذلك باستعمال الدرجات الهوائية والعربات التي يتم جرها، وهناك كذلك نقل يعتمد على قوى الطبيعة كالرياح التي تدفع السفن الشراعية، وآخر يعتمد على الطاقة كالوقود والكهرباء.

1-2-4) أنواع النقل حسب نوعية الخدمة: يصنف النقل حسب نوعية الخدمة التي قد تكون خدمة متخصصة في مجال معين كنقل الركاب مثلا أو نقل البضائع كما أنها قد تكون مشتركة لنقل الركاب والبضائع معا.

1-2-5) أنواع النقل حسب مستوى الخدمة: بالنسبة لمستوى الخدمة في مجال النقل ومن ناحية السرعة، يمكن أن تكون عادية أو سريعة، بينما من ناحية الانتظام يمكنها أن تكون دائمة أو تحت الطلب.

1-2-6) أنواع النقل حسب طبيعة وسمة الخدمة: ويشمل هذا المعيار في تصنيفه النقل الخاص وهو ذلك الذي يستعمل لأغراض شخصية من طرف الأفراد أو الشركات الخاصة، بينما النقل العام فهو موجه لتلبية الحاجات العامة وكلاهما يؤثر في عملية النقل بشكل عام. (موساوي.م.2015) .



الشكل 3: تصنيف أنواع النقل

المصدر: الطالب (2021)

1-3) أنماط النقل:

على العموم يمكن تقسيم النقل إلى ثلاثة أنماط على النحو التالي: (مكي.هـ. 2013)

1-3-1) النقل البري: والذي يتضمن نشاطات النقل داخل المدن وبينها عبر الطرق (بالحافلات، السيارات، الشاحنات...الخ)، أو السكك الحديدية (القطار، المترو، الترامواي...الخ) وذلك لغرض نشاط النقل (الركاب البضائع).

1-3-2) النقل الجوي: وهو يعتمد على الطائرات لنقل الركاب والبضائع داخل المدن أو خارجه.

1-3-3) النقل البحري: ويتضمن النقل النهري أيضا، بحيث يعتمد على المركبات المائية كوسيلة نقل مثل : السفن، القوارب...الخ. (مكي.هـ. 2013)

2) النقل بالسكك الحديدية:

2-1) تعريف النقل بالسكك الحديدية:

حسب موسوعة ويكيبيديا الالكترونية والتي تم تصفحها بتاريخ 11 مارس 2021 أن النقل هو نظام نقل بري يستخدم القطارات التي تسير على قضبان سكة الحديد (القضبان الحديدية).

2-2) نشأة وتطور النقل بالسكك الحديدية:

حسب موسوعة ويكيبيديا الالكترونية والتي تم تصفحها بتاريخ 11 مارس 2021 أنه قبل اختراع القطارات كان السفر يتم بركوب الحصان والجمال، وعربات تجرها الأحصنة. ثم اخترع جيمس واط الآلة البخارية في عام 1769، وبدأ الإنسان في تسير قاطرة تعمل بالفحم والبخار وتجر عربات للركاب والبضائع وتجري على قضيبين حديديين.

وكانت إنجلترا أول من استخدمت السكك الحديدية لأول مرة في التاريخ عام 1789م حتى عم استخدام القطارات في جميع البلاد. وكانت القطارات الأولى تشتغل بالفحم كمصدر للطاقة. يقوم الفحم بتسخين خزان ماء في القاطرة، فيتولد منه بخاراً شديد الضغط، وهذا البخار يدفع آلة بخارية فتقوم بتحريك عجلات القاطرة وبالتالي يتحرك القطار.

ومع بداية القرن 19 زودت مناجم الفحم في كورنوال الموجودة في شمال شرق إنجلترا بمقطورات تعمل بالبخار؛ قام بصنعها تقنيين مثل "تيموثس هاكورث" في عام 1808 و"جون بلينكينسوب" في عام 1812 و"وليام هيدلي" في عام 1813 و"جورج ستيفنسون" في عام 1814. وكانت أول محطة للقطار في ليفربول.

وفي عام 1850 طورَ قطار نقل البضائع الذي يعمل بالفحم، طورَ ليجر أيضاً عربات خزانات وعربات ثلاجات، وكانت تلك القطارات تؤجر للمصانع التي تحتاجها وتستخدمها.

وبالنسبة إلى ألمانيا تكون اتحاد إدارة السكة الحديد الألماني الذي دعى في عام 1850 إلى توحيد مقاييس السكك الحديدية، وكللت تلك المجهودات بالنجاح في عام 1881 عن طريق تأسيس اتحاد بروسيا للقطارات. وحتى عام 1911 أصبح الاتحاد يمتلك قطارات بعدد 560.000 من العربات؛ كان أغلبها من قطارات البضائع.

ومع التقدم العلمي والتكنولوجي بدأ استخدام القطارات الكهربائية، وهي لا تعمل بالفحم ولا بالبخار وإنما تعمل بمحركات كهربائية موجودة في القاطرة.

وتعدد تطوير القطارات فمنها ما يعمل بالديزل، وهو نوع من القطارات السريعة ومنتشر في جميع البلاد تقريباً لسهولة استخدامه. فقطارات الديزل لا تحتاج لخط كهربائي فوقها أو تحتها تستمد منه الكهرباء مثل القطار الكهربائي. وأتاح استخدام الكهرباء لتسيير القطارات الوصول إلى سرعات كبيرة جداً، تصل إلى ما يفوق 500 كيلومتر في الساعة.

2-3) عناصر النقل بالسكك الحديدية:

2-3-1) القطار: هو عبارة عن سلسلة من العربات السككية تتحرك على طول مسار معين لنقل البضائع أو الركاب من مكان لآخر.

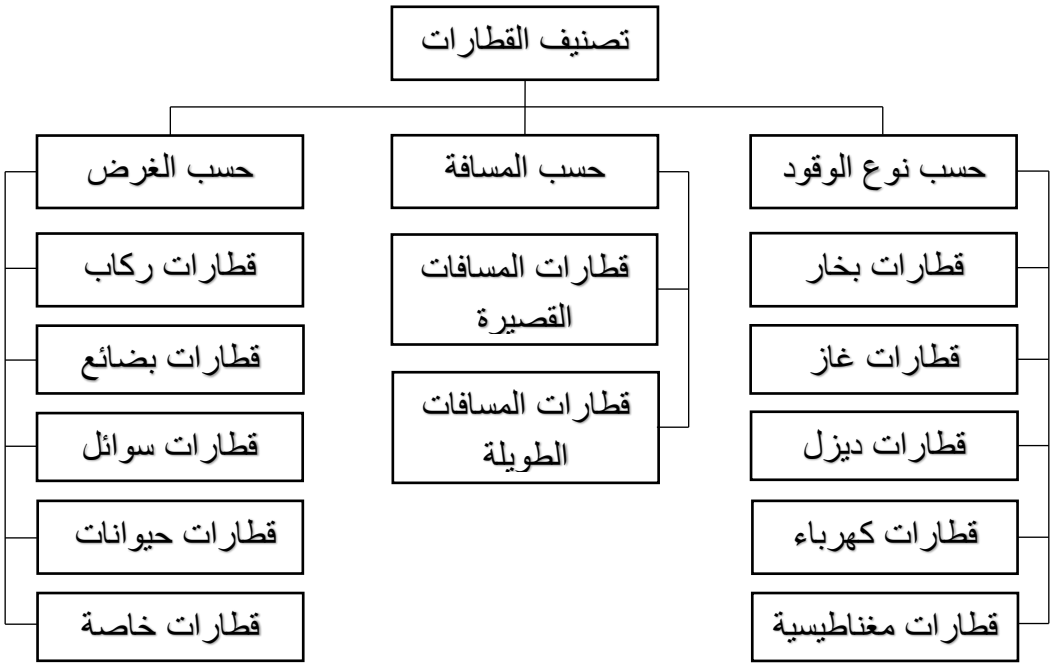
2-3-2) خط السكة الحديدية: وهو المسار الرئيسي المحدد لشبكة السكك الحديدية يتكون من البناء التحتي والبناء الفوقي.

2-3-3) الرصيف: وهو جزء من طريق الحركة ضمن المحطة ويمتد بمحاذات السكك الحديدية ضمن مبنى محطة القطار ومن خلاله يستطيع الركاب أو المسافرين الانتقال من وإلى القطار بالإضافة إلى الأرصفة المخصصة لنقل البضائع وكل ما يتعلق بحركة الشحن من وإلى عربات القطار.

2-3-4) المحطة: هو مرفأ أو مكان الذي ينتقل منه وإليه المسافرين الراحلون عبر القطارات ويشحن ويفرغ حمولتها من البضائع.

2-4) تصنيف القطارات:

تصنف القطارات إلى عدة أنواع حسب المسافة وحسب نوع الوقود وحسب الغرض.(الشكل 4)



الشكل 4: تصنيف القطارات

المصدر: الطالب (2021)

3) محطات نقل الركاب:

3-1) تعريف محطات نقل الركاب:

تعرف محطات نقل الركاب بأنها الموقع أو المبنى الذي يستخدم به نوع واحد أو أكثر من وسائل النقل للانتقال من مكان إلى آخر، ويعرف أيضا بأنه الموقع أو المبنى المخصص لنقل الركاب بين وسيلتين أو أكثر من وسائل النقل المختلفة. (Edwards.B.2011) .

3-2) تصنيف محطات نقل الركاب:

تصنف محطات نقل الركاب إلى: محطات النقل الجوي والتي تخص أبنية المطارات وخدمات النقل الجوي، ومحطات النقل المائي والتي تخص الموانئ البحرية والنهرية، ومحطات النقل البري والتي تشمل كلا من محطات الحافلات ومحطات سكك الحديد بأنواعها المختلفة. (Edwards.B.2011) .

4) محطات القطارات:

4-1) تعريف محطات القطارات:

تعددت التعاريف التي تطرقت إلى مفهوم محطات القطارات ومنها:

- تعرف محطات القطارات على أنها واحدة من أهم أنواع المباني الحديثة والتي تؤدي مجموعة متنوعة من الوظائف، بالإضافة إلى السماح بالوصول إلى القطارات، فهي عبارة عن مراكز للتسوق وأماكن للتجمع ومعالم

حضرية. إذ تعد المحطات أماكن مميزة ومعقدة تساعد على تشكيل وتعريف المدن التي تخدمها من خلال تفاعلاتها الاجتماعية والثقافية والوظيفية. (Edwards.B.1997) .

- تعرف المحطة بالمكان الذي تتوقف عنده القطارات في أثناء سيرها حسب توقيت وترتيب مسبقين لصعود المسافرين اليها أو نزولهم منها. (حميدة.ح-م وسالم.م-ت.1982) .

- تعرف محطات القطارات بأنها وسيلة نقل عامة عالية الجودة تعمل بوصفها نقطة مركزية لاستيعاب أعداد كبيرة من الركاب المغادرين والقاصدين، إذ توفر المحطات للمسافرين نقطة الاتصال الرئيسية بين خدمة النقل العام والوجهة المنشودة. (Queensland Trans Link Transit Authority .2012) .

4-2) لمحة تاريخية عن محطات القطارات:

جاء في البوابة الالكترونية المعرفة التي تم تصفحها بتاريخ 11 مارس 2021 أن الأصل في كلمة «محطة» هو «المحط»، أي المكان أو الربض الذي كانت تحط فيه القوافل قديماً لتستريح وتريح إبلها وترفع عن ظهورها الأحمال ثم تعاود سيرها بعد فترة.

كانت أماكن توقف القوافل متعارفا عليها ومحددة أمكنتها على الطرق، وكانت تختار بحيث توفر الخدمات الضرورية مثل: منابع المياه والواحات ومشارف المدن والأسواق داخل المدن نفسها، حيث يتم إيصال المسافرين إلى مقاصدهم وضم آخرين إلى القافلة وتبادل السلع.

ومع تطور وسائط النقل من صورتها البدائية إلى عصر الفضاء الحالي، ظلت كلمة محطة تستعمل للغرض نفسه. فصارت محطات للحافلات وللقطارات ومحطات لرسو البواخر ومحطات للطائرات وأخيراً المحطات الفضائية، وغدت محطات القطارات صروحا حضارية مهمة تضم كل مستلزمات الخدمة والراحة والأمان للركاب والبضائع.

4-3) أنواع محطات القطارات:

4-3-1) تصنيف المحطات حسب درجة الكثافة وطرق الوصول إليها:

يشتمل نظام النقل بالسكك الحديدية على عدة أنواع من المحطات ذات الخصائص المختلفة، وقد يتغير نوع المحطة بمرور الوقت بسبب النمو المحلي أو الإقليمي، أو بسبب التغيرات في نظام النقل، وصنفت المحطات حسب درجة الكثافة وطرق الوصول إليها:

- **المحطات الأساسية:** هي محطات تقع في مناطق توظيف عالية الكثافة ووجهات متعددة الاستخدامات. يمكن الوصول إلى هذه المحطات بشكل أساسي عن طريق المشي وركوب الدراجات والحافلات .

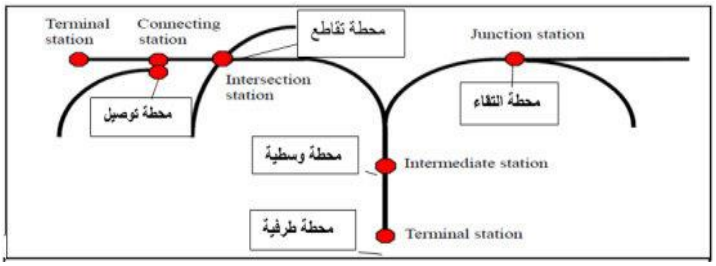
- **محطات الخط الوسطية:** تقع محطات الخط الوسطية عادة في مناطق ذات كثافة منخفضة إلى متوسطة، ويتم الوصول إليها عادة عن طريق ركن السيارات والركوب في النقل العام، والباص، والدرجات والمشي، تعمل محطات السكك الحديدية في منتصف المسار بشكل مختلف عن بعضها البعض، مع إمكانية الوصول المتنوعة إلى خيارات النقل المتعددة الوسائط، بما في ذلك حافلات الركاب والسيارات، والسكك الحديدية بين المدن. في بعض الحالات تعد محطات السكك الحديدية في منتصف المسار (الوسطية) خط النهاية لعدد كبير من القطارات .
- **محطات طرفية:** تقع المحطات الطرفية في نهايات خطوط السكك الحديدية. عادة ما يتم الوصول إلى محطات النهاية عن طريق ركن السيارة وركوب وسائل النقل العام (Park & ride)، والباص أكثر من المشاة وراكبي الدراجات. (Washington Métropolitain Area Transit Authority.2017)

2-3-4) تصنيف المحطات حسب موقعها على شبكة السكك الحديدية:

هناك تصنيف آخر لمحطات القطارات استنادا إلى موقعها على شبكة السكك الحديدية، على الآتي:(الشكل5) . (Amenities.L.2009)

- **المحطة الطرفية:** تشير عموما إلى المحطات في نهاية الخطوط، ولكنها تشمل أيضا المحطات في وسط الشبكات حيث تنهي معظم القطارات رحلاتها، وتنقسم إلى: (النوع التمريري) وهي المحطات التي تمر عبرها القطارات، و(النوع الرأسي) وهي المحطات التي تتوقف فيها جميع القطارات من حيث المسار.
- **المحطات الوسطية:** محطات وسطية على شبكات الطرق. تقع معظم المحطات تحت هذا العنوان.
- **محطات الالتقاء :** محطات تتوقف فيها الخطوط المختلفة عند نقطة توقف متوسطة على خط مختلف .

محطات التوصيل: المحطات التي تتجاور فيها المحطات الموجودة خطين أو تتقاطع على مستويات مختلفة. تعرف المحطات التي يرتبط بها خطان في الجوار القريب بمحطات الاتصال، وتعرف المحطات التي يعبر فيها خطان على مستويات مختلفة باسم محطات التقاطع.



الشكل 5: تصنيف المحطات استنادا لموقعها على شبكة السكك الحديدية

المصدر : (Amenities.L.2009)

5) المعايير النظامية لتصميم محطة قطار:

جاء في موقع بعدسة معماري مقال للكاتبة عزة رضا أبو السعود و الذي نشر في 30 يناير 2021 وتم تصفحه بتاريخ 11 مارس 2021 أن معايير تصميم محطة سكة حديد تحتاج دراسة وبحث لأنها من المشاريع المهمة للمجتمع.

5-1) الاستعمالات الرئيسية في محطة قطار :

تتكون محطات القطار من مجموعة من المجالات الداخلية والخارجية الرئيسية تتفرع بدوره إلى مجالات فرعية، إلا أنه هناك استعمالات رئيسية لابد لمحطة القطار الاحتواء عليها تتمثل في المداخل، حجز التذاكر، الإدارة، الخدمات، عناصر الحركة، الممرات، الأرصفة، مواقف السيارات والساحات. (الشكل 6،7،8،9،10،11،12)

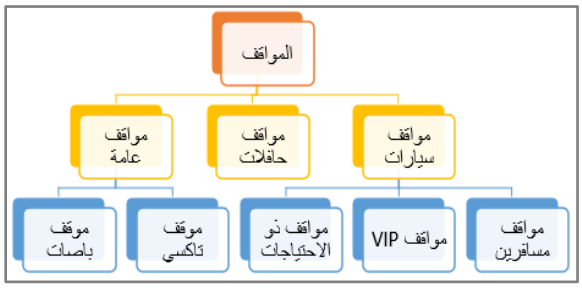
الشكل 6: الاستعمالات الرئيسية في محطة القطار

المصدر: (https://byarchlens.com.11/03/2021)

الاستعمالات الرئيسية	العناصر الفرعية للاستعمالات
مواقف السيارات	مواقف سيارات – مواقف الحافلات – مواصلات عامة
المداخل	مداخل جمهور – مداخل VIP – مداخل خدمات – مداخل طوارئ
حجز التذاكر	مكاتب حجز التذاكر – مكاتب الاستعلامات – مناطق انتظار
ساحات	ساحات انتظار – ساحات تجمع – ساحات مفتوحة أخرى
عناصر الحركة	عناصر حركة رأسية – عناصر حركة أفقية
ممرات	ممرات خدمة – ممرات ركاب – ممرات موظفين – ممرات VIP – ممرات طوارئ – ممرات ذوي الاحتياجات الخاصة
الخدمات	ترفيهية – تجارية – ثقافية – خدمات العاملين – خدمات الأمتعة – أمن – أخرى
الإدارة	الإدارة الرئيسية للمحطة – مكاتب إدارية أخرى
الأرصفة	أرصفة قطارات سريعة – أرصفة قطارات عادية

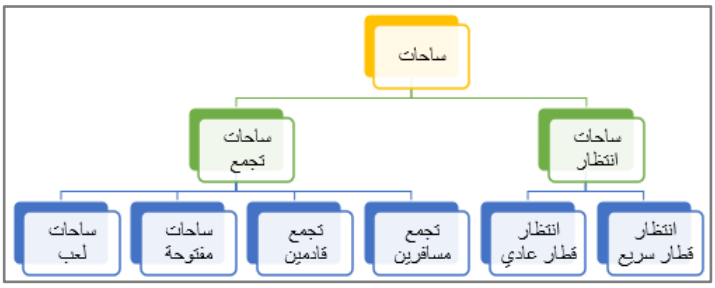
الجدول 2: العناصر الفرعية للاستعمالات الرئيسية في محطة القطار

المصدر: (https://byarchlens.com.11/03/2021)



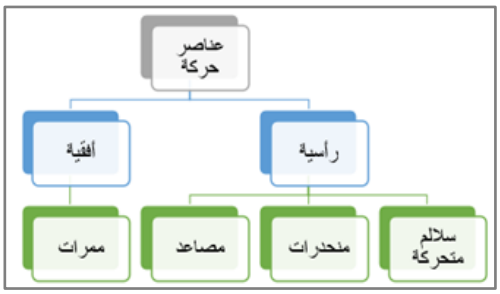
الشكل 7: المواقف

المصدر: (https://byarchlens.com.11/03/2021)



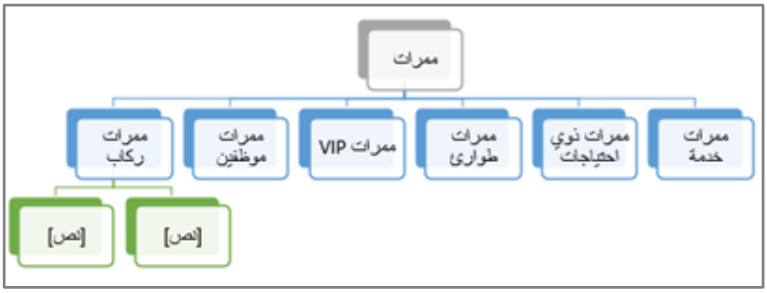
الشكل 8: الساحات

المصدر: (https://byarchlens.com.11/03/2021)



الشكل 9: عناصر الحركة

المصدر: (https://byarchlens.com.11/03/2021)

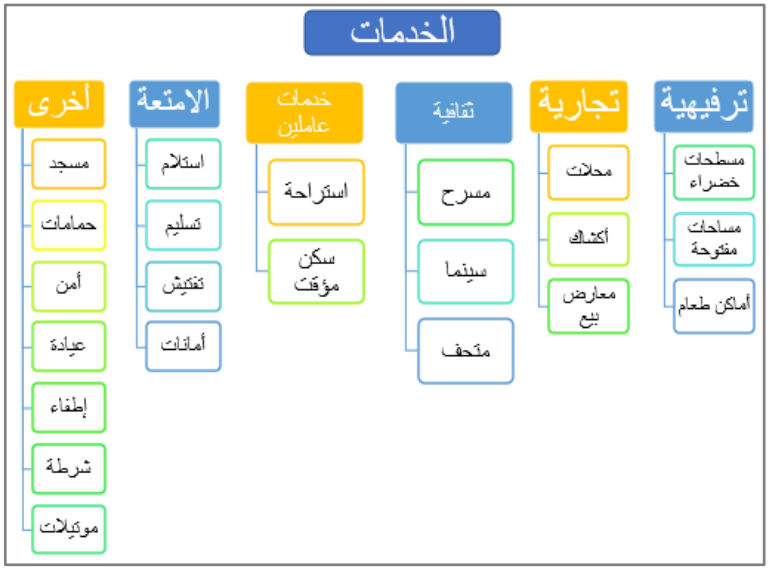


الشكل 10: الممرات

المصدر: (https://byarchlens.com.11/03/2021)

الشكل 11: الإدارة

المصدر: (https://byarchlens.com.11/03/2021)



الشكل 12: الخدمات

المصدر: (https://byarchlens.com.11/03/2021)

5-2) المعايير والمتطلبات التصميمية :

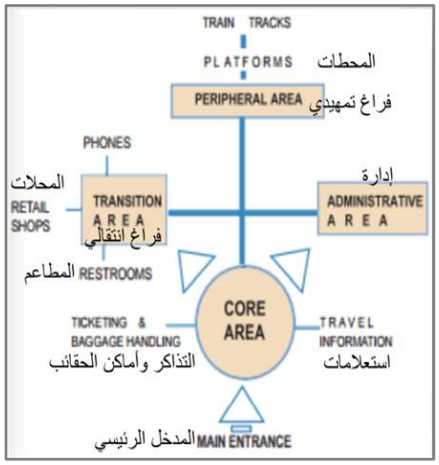
5-2-1) المعايير والمتطلبات الوظيفية:

- تحقيق الترابط (ترابط مادي، ترابط بصري).
- التنظيم الفضائي وتحقيق التسلسل الهرمي (تنظيم أفقي وتنظيم عمودي).
- جمال الشكل والوظيفة (شكل يعبر عن الوظيفة، واحترام الموروث الثقافي).
- تخصيص الفضاءات الخدمية (مناطق انتظار، حمامات، محلات تجارية، مطاعم، كافتيريات).
- توفير مناطق قطع التذاكر(عند المداخل وعند نقاط المغادرة).
- تأمين فضاءات المشغلين من موظفين وسائقين وتوفير مناطق الاستراحة والطعام وتخصيص ورش الصيانة.
- الاهتمام بتعريف المداخل وتوضيحها.
- توفير الفضاءات الترفيهية كالمحلات التجارية ومناطق الجلوس.
- توفير اللوحات التوجيهية التي توضح الاستخدام.
- الاهتمام بتوفير فناءات داخلية مغطاة بالنباتات الخضراء والتي لها بعد بيئي في تلطيف درجات الحرارة داخل المحطة.
- توفير مكاتب وفضاءات للاستثمار التجاري.

5-2-2) المعايير والمتطلبات الحركية:

يتطلب تصميم محطات القطار التفكير الجيد في تنظيم وتوزيع و التحكم في تدفق المسافرين (الشكل 13)

- توفير التسلسل الحركي حسب فعاليات السفر المتسلسلة.
- تنظيم الحركة العمودية كالمصاعد والسلالم الكهربائية في بؤر مركزية قرب المداخل والمخارج .
- تجنب تغيير المستوى في المحاور الحركية وتقليل تغيير الاتجاه.
- تقليص مسافة المشي بين المدخل وأرصفة الركوب.
- توفير الوضوح في محاور الحركة والحد من التقاطعات في الممرات وفصل الحركة.



الشكل 13: مخطط التدفق الحركي

المصدر: (https://byarchlens.com.11/03/2021)

- تعزيز التواصل البصري بين الطوابق المختلفة لتوفير وضوح الاستخدام.

5-2-3) معايير الأمن والسلامة:

- السيطرة على المداخل والمخارج (استخدام بوابات الكترونية وتوفير نقاط التفتيش والأمن).
- حماية الممتلكات الشخصية (خزن الأمتعة والحقائب، خزن الدرجات الهوائية والعربات).
- توفير متطلبات الطوارئ (توفير سلالم ومحاور الهروب، استخدام إشارات وعلامات توجيهية للهروب).
- توفير الفضاء المدافع والحماية من الظروف الخارجية وتأمين متطلبات الصيانة التشغيلية.
- توفير مركز إطفاء حريق ونقطة أمنية داخل المحطة.
- لابد من وجود نقطة إسعاف و عيادة للحالات المرضية وغرفة عزل أيضًا.
- تدريب العمال على تدابير سلامة المسار الشخصي.
- وضع مجموعة إشارات واضحة وظاهرة في النقاط المتوقعة أن يستغلها المتسول للدخول إلى أماكن السيارات (على سبيل المثال المحطات ومعابر السكك الحديدية).
- يجب عند تصميم المحطات مراعات أن يكون الطريق المصرح بالمرور به آمنا ومشارا إليه بوضوح ويسهل استخدامه.
- استخدام دائرة تلفزيونية مغلقة لمراقبة محطات القطارات.
- مراعات احتياجات الأمن والسلامة لذوي الاحتياجات الخاصة من عناصر حركة رأسية وأفقية وممرات والعلامات الارشادية لهذه الممرات.

5-2-4) معايير التصميم البيئي المستدام:

- الاعتماد على التهوية الطبيعية لتقليل التكلفة التشغيلية من خلال: تصميم الأفنية الوسطية المفتوحة والحدائق الخضراء الداخلية، والاعتماد على نظام المخطط المفتوح للمحطة بدل النظام المغلق والذي يوفر تهوية طبيعية نقية.
- الاستغلال الأمثل للإضاءة الطبيعية لجميع الفضاءات.
- الانفتاح في الممرات الحركية للمحطات المتعددة الطوابق لتقليل التلوث بالغازات الضارة.
- استخدام المواد المحلية الصديقة للبيئة والمقاومة للظروف الجوية في الإنشاء.
- استخدام الحدائق السطحية التي تعمل كساحبات لغازات ثنائي أوكسيد الكربون السامة.
- احترام محددات الموقع وخصوصية المنطقة وعلاقتها بالمجاورات المحيطة.

- تحقيق العزل الصوتي ومعالجة الضوضاء، وتوفير العزل الحراري من خلال المواد العازلة للحرارة.
- الاستفادة من تجميع مياه الأمطار من سقف المحطة وإعادة تدويرها و استخدام المياه والاستفادة منها في التنظيف.

5-2-5) المعايير والمتطلبات الاجتماعية:

- الاهتمام بزيادة التفاعل الاجتماعي وتحقيق الكفاءة الاقتصادية من خلال التأكيد على مناطق الالتقاء والانتظار والحدائق.
- يجب أن يراعى في تصاميم المحطة التواصل مع الموروث الثقافي والتأكيد على هوية المنطقة.

5-3) المعايير النظامية لتصميم مجالات محطة قطار:

5-3-1) مبنى الركاب:

يعتبر مبنى الركاب مهما جدا في محطات الركاب ويعتبر صلة الوصل بين النقل الطرقي والنقل السككي.

تجهز محطات الركاب بالخدمات اللازمة للركاب والأمتعة (استعلامات، حجز التذاكر، الأمانات، أكشاك، صحف ومجلات، مطاعم، حمامات عامة).

عند تصميم المحطات يجب الإجابة على السؤالين التاليين لتحديد حجم مبنى الركاب:

- ماهي أبعاد مبنى الركاب (الطول والعرض).
- ماهي وضعية مبنى الركاب بالنسبة للخطوط.

للإجابة على السؤال الأول يجب تحديد مجموعة معطيات مثل:

- عدد الركاب في ساعات الذروة.
- عدد البطاقات المباعة في شهر الذروة.
- أهمية المحطة.

وفي ضوء المعطيات الواردة يحدد حجم مبنى الركاب (صغير، متوسط، كبير). (الجدول 03)

عدد الركاب في ساعات الذروة (شخص)	نوع مبنى الركاب
300-500	صغير
500-3000	متوسط
>3000	كبير

الجدول 3: تحديد حجم مبنى الركاب بالنسبة لعدد الركاب
المصدر: (https://byarchlens.com.11/03/2021)

وبالنسبة للسؤال الثاني فإن الطبيعة الطبوغرافية تؤثر بشكل أساسي في تحديد وضعية مبنى الركاب بالنبة للخطوط كما يلي:

مبنى الركاب على جانب الخط.

مبنى الركاب يتوسط الخطوط.

مبنى الركاب في وضع رأسي.

مبنى الركاب أعلى الخطوط.

5-3-2) الفراغ الإداري:

ينقسم تصميم المكاتب إلى تصميم مغلق وتصميم مفتوح

5-3-3) المحلات التجارية:

- يراعى في تصميمها أن توزع بشكل مناسب ويقوم المتسوقون بالمرور بأكبر عدد ممكن من المحال التجارية.
- تتراوح الارتفاعات النظيفة للمحلات بين 3.7 م و4.5 م.
- يتم الفصل بين مداخل المشترين ومدخل العمال و البضائع.
- ترتفع النوافذ أعلى الرفوف بما يسمح بدخول الإضاءة الطبيعية.
- يجب تزويد المجمع بمكان جلوس مريح يتيح انتظار المرافقين للزبائن.

- يجب أن تكون المنطقة المخصصة لخزينة الدفع وتسليم وتغليف السلع المباعة في مكان محوري يصلح لوضع الحقائب والصناديق ويوفر مساحة لتسجيل السلع المباعة وتغليفها.
- ممرات السير بعرض 3-6 م ويجب أن يبدأ بالمرور أمام السلال أو عربا ت الحمولة وينتهي أمام الصناديق ومراكز التغليف ويجب ان تتمكن صناديق المحاسبة من مراقبة البضائع جيدا.
- يجب معرفة طرق الخدمة والبيع والحركة داخل المتجر ويمكن تصنيف طرق الخدمة إلى طريقة الخدمة الشخصية وهنا يقوم شخص معاون بتقديم الخدمات للزبائن، وطريقة الخدمة الذاتية حيث يقوم المتسوق باختيار البضاعة التي يريدها بنفسه.
- الحد الأدنى لفتحة الباب 82 سم بالنسبة لذوي الاحتياجات الخاصة ويزود الباب من أسفل بشريحة من الخشب أو المطاط بارتفاع 30 سم لدفعها بالأرجل أو بواسطة الكرسي المتحرك.
- تزود الأبواب ذات المسطحات الزجاجية بالكامل بعلامات واضحة ملونة في مستوى النظر لتمييزها وتجنب الاصطدام بها.

5-3-4) عناصر الحركة الأفقية:

- عروض الممرات : يتم تحديد عروض الممرات بحيث يكون مناسبًا للانتظار والحركة.
- أطوال الممرات : ألا يتعدى الممر عن 250 م و إلا سوف يشعر الانسان بالملل من طول الممر.
- أشكال الممرات : تأخذ الممرات أشكالاً كثيرة فقد تكون خطية مستقيمة أو خطية منكسرة علي شكل حرف L أو دائرية تحيط بالبهو.

5-3-5) عناصر الحركة الرأسية:

<u>السلالم:</u>

- تتباعد بيوت الدرج مسافة من 25م – 30م ويمكن استعمال الأدراج في نفس الوقت كأدراج هروب .

5-3-6) عناصر الاتصال الميكانيكية:

<u>السلالم المتحركة:</u>

- وتكون ضرورية لتأدية 200 شخص في الساعة، وتوضع في وسط المبنى وبشكل مرئي من المدخل وبميل 30°.
- عمق الدرج 0.4م وعرضها 0.6م أو عادة 0.8 م.
- السرعة 0.5م/ثا، أما من أجل الارتفاعات الكبيرة 20.5م/ثا.

السيور الناقلة المائلة:

- يكون بواسطتها نقل البضائع التي يشتريها العملاء مثل الكراسي و عربات الأطفال بسهولة.
- من عيوبها أنها من الممكن أن تكون طويلة جدًا بدرجة أكبر بكثير من السلم المتحرك و ذلك لتجنب الانحدار أو الميل الشديد (10:1).

المصاعد:

- غالبا توجد المصاعد داخل أبراج زجاجية تظهر تحركاته.

5-3-7) سلالم الهروب واحتياطات الأمن:

- ينبغي ألا يقل عرض السلم عن 125 سم بالنسبة للأماكن التي يزيد عدد المستخدمين فيها عن 200 شخص.
- تفتح جميع الأبواب نحو سلم الهروب.
- يؤدي سلم الهروب من الطابق الأرضي مباشرة إلى الطريق الخارجي وجميع أبواب الهروب يجب أن تفتح الي الخارج . و يستحسن أن تكون سلالم الهروب مطلة علي خارج المبنى ويجب أن تكون إشارات الهروب واضحة.

5-3-8) اعتبارات خاصة بذوي الاحتياجات الخاصة:

- يجب إضافة منحدر بميل مناسب بجانب الدرج سواء كان داخليًا أو خارجيًا لتسهيل حركة المعاق.
- يزود المنحدر بدرابزين على الجانبين بارتفاع لا يقل عن 85 سم ولا يزيد عن 100 سم.
- توفر مساحة أمام باب المصعد لا تقل عن (150 × 150)سم ويكون موقع المصعد قريبًا من المداخل الرئيسية.
- مساحه الكابينة التي تستوعب الكراسي المتحركة 1.88م^2 بأبعاد (137 × 137) سم والحد الأدنى لباب المصعد 82 سم.
- تكون أرضية المصعد من مواد خشنة.
- وضع أرقام الأدوار بلوحة النداء بطريقة بارزة لمساعدة المعاق بصري.
- ثبت لوحة أزرار النداء (طلب المصعد) على ارتفاع لا يقل عن 76 سم ولا يزيد عن 137 سم.

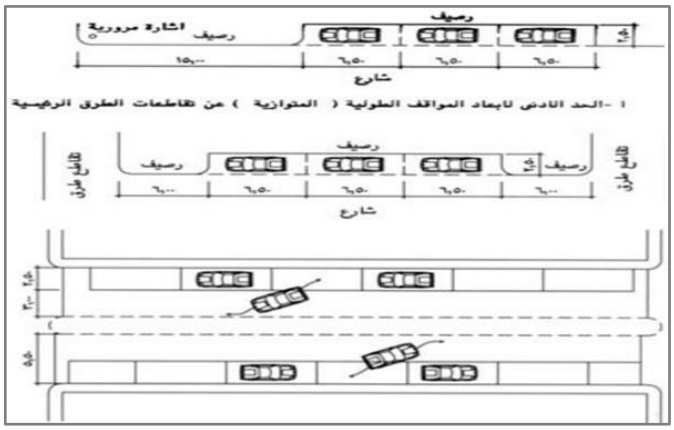
5-3-9) مواقف السيارات:

- يجب أن يكون موقع موقف السيارات متماشيا مع مخطط المنطقة.
- التقليل من أوقات الوصول إلى مواقف السيارات بحيث تتواجد المواقف قريبة من الجهة التي ينبغي للسائق الوصول لها.
- أن تكون مداخل ومخارج مواقف السيارات بعيدة عن التقاطعات الرئيسية.
- أن تكون الطاقة الاستيعابية بالشوارع التي تتواجد على جانبيها المواقف تستوعب الحركة الإضافية للمرور.

تنقسم مواقف السيارات إلى مواقف فوق الأرض ومواقف تحت الأرض، والمواقف فوق الأرض تنقسم إلى المواقف المائلة والمواقف المتوازية:

المواقف المتوازية:

- المسافة من تقاطع الطرق وأول سيارة لا تقل عن 6 م في الطرق الثانوية، و لا تقل عن 15 م في الشوارع الرئيسية.
- المسافة المخصصة لوقوف السيارة الواحدة في المواقف الموازية هي 6.5 م.
- الحد الأدنى لعرض المسار في اتجاه واحد الذي يسمح فيه بالمواقف الموازية 5.5م (يشمل 2.5م للمواقف، 3م حركة). (الشكل 14)

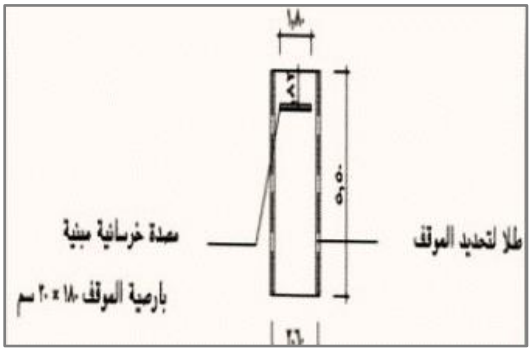


الشكل 14: معايير تصميم المواقف المتوازية

المصدر: (https://byarchlens.com.11/03/2021)

المواقف المائلة:

- الحد الأدنى لبعد المواقف المائلة عن.
- المسافة المخصصة لوقوف السيارة الواحدة في المواقف المائلة هي 5.5م .(الشكل 15)



الشكل 15: معايير تصميم المواقف المائلة

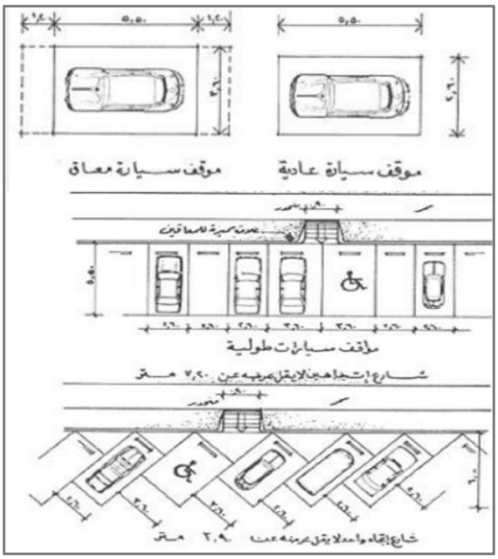
المصدر: (https://byarchlens.com.11/03/2021)

مواقف تحت الأرض:

- يجب ألا يقل عرض المدخل عن 3.5 م .
- في حالة ما إذا كان المدخل والمخرج معًا من فتحة واحدة فلا يقل عرض الفتحة عن 7.5 م ويوضع فاصل لحركة المرور لا يقل عرضه عن 50 سم .
- يتم مراعاة اختيار مواقع المداخل والمخارج لمواقف السيارات بعيدة قدر الإمكان عن التقاطعات والطرق السريعة.
- يجب ألا يقل الارتفاع الصافي الذي يسمح بمرور السيارات سواء بالقبو أو الدور الأرضي أو أي من الأدوار المتكررة بالمواقف عن 2.5م .
- استخدام منحدر لا يقل ميله عن 12/1.

اشتراطات خاصة بمواقف ذوي الاحتياجات الخاصة:

- أن تتميز المواقف الخاصة بذوي الاحتياجات وذلك باستخدام الشعار الخاص بهم. وألا تقل نسبة مواقف سياراتهم عن 5 %من المواقف العامة وبحد أدني موقفين.
- ألا تقل المساحة المخصصة لسيارة ذوي الاحتياجات عن 25م^2 .
- تجهز المنحدرات اللازمة للوصول إلى المواقف وتضاء إضاءة جيدة وتكون أقرب ما يكون إلى مواقف سيارات المعاقين .
- ألا تقل المسافة بين الحدود الخارجية لسيارة المعاق وأي سيارة أخرى عن 160سم.
- ألا يقل عرض الشارع الذي يوجد به موقف السيارات عن 2.9م و اذا كان الشارع اتجاهين فلا يقل عرضه عن 7.2 م. (الشكل 16) .



الشكل 16: معايير تصميم مواقف ذوي الاحتياجات

المصدر: (https://byarchlens.com.11/03/2021)

5-3-10) أرصفة الركوب:

ترتيب الأرصفة مع الخطوط:

ترتب الأرصفة من حيث توضعها بالنسبة للخطوط ومبنى الركاب.

- رصيف عند مبنى الركاب وخط مفرد (في المواقف).
- رصيف خارجي وخط مزدوج(في المواقف).

الأطوال المفيدة للأرصفة:

يحدد طول الرصيف المفيد بحيث يستوعب جميع العربات لأطول قطار ركاب بالإضافة إلى مسافات إضافية لعدم دقة التوقف بمقدار 10 إلى 20م ولا يحتسب طول القاطرة 20م من طول القطار. يضاف إلى ذلك 5 أمتار أمام الإشارة الضوئية.

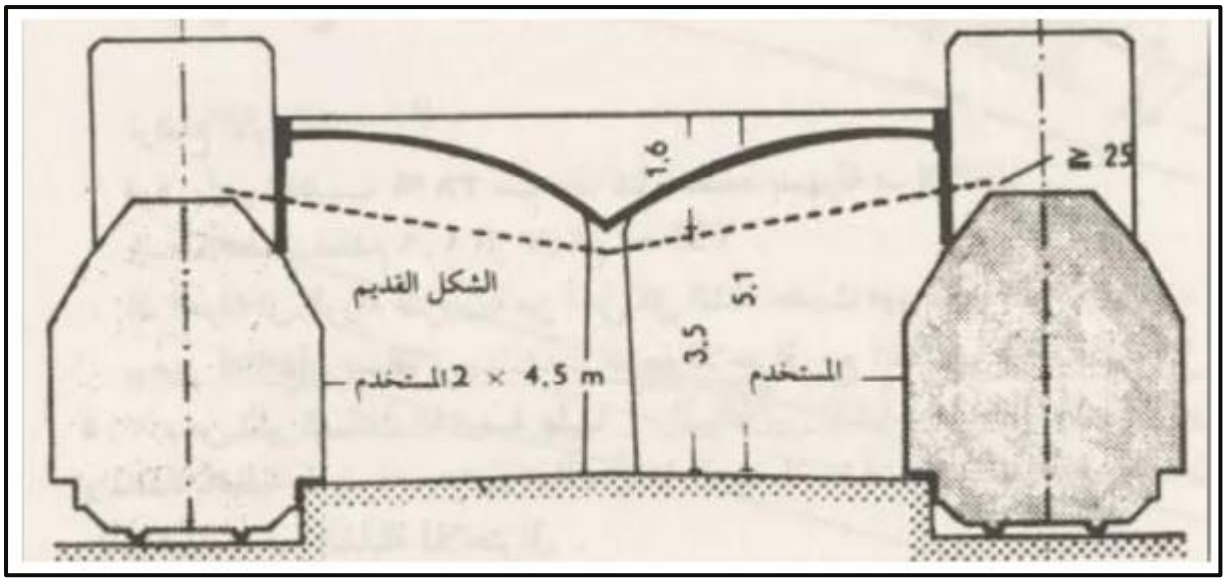
عرض الأرصفة:

يحدد عرض الرصيف بحيث يستطيع الركاب الحركة بأمان وراحة أثناء المغادرة أو القدوم أو الانتظار مع أمتعتهم وحقائبهم. تحتوي الأرصفة على منشآت ضرورية مثل الأدراج الثابتة والمتحركة وأعمدة الإعلانات وأعمدة المظلات والانارة.

يحدد عرض الرصيف بحيث تكون الحركة سهلة ومريحة للمسافرين. عندما تكون كثافة الحركة على الرصيف 2-3 شخص/م^2 تكون حركة الركاب ممكنة وعند زيادتها إلى أكثر من 3 شخص/م^2 تصبح الحركة صعبة نسبيا ومن أجل 6-7 شخص/م^2 تصبح الحركة غير ممكنة.

- عرض الأرصفة الخارجية : 3- 4 م .
- عرض الأرصفة أمام مبنى الركاب لا يقل عن 6 م .
- عرض الأرصفة الداخلية لا يقل عن 8 م.

عند وجود أدراج ثابتة أو متحركة ضمن الرصيف يجب تأمين مسافة لا تقل عن 2.5 م بين حافة الرصيف و درابزين الدرج. (الشكل 17).



الشكل 17: معايير تصميم أبعاد أرصفة الركوب

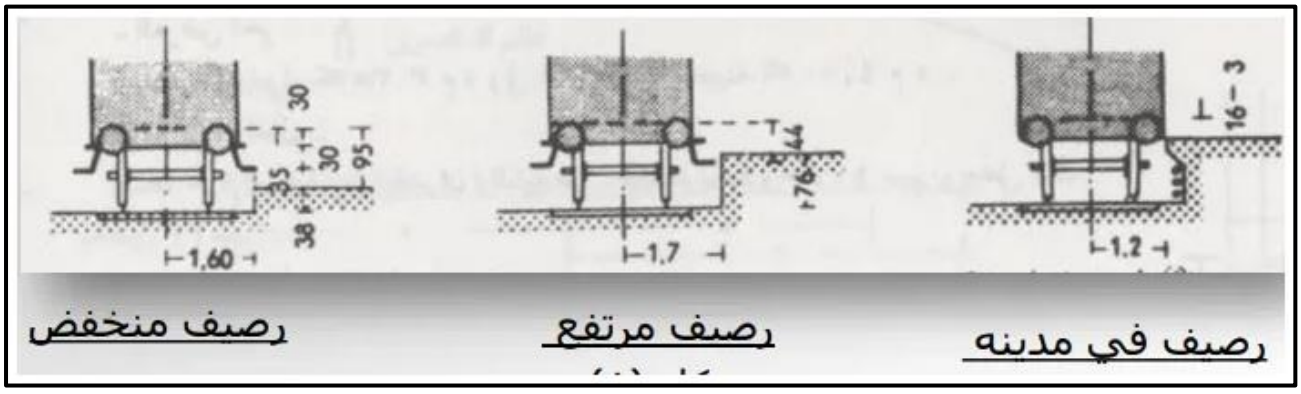
المصدر: (https://byarchlens.com.11/03/2021)

ارتفاع الأرصفة:

يقاس ارتفاع الرصيف عموديا بين منسوب أعلى القضيب الحديدي وسطح الرصيف. ويحدد بحيث يكون الفرق بين منسوب الرصيف وأرضية العربات أو درجات الصعود إلى العربة في حدوده الدنيا.

يجب أن يتوافق ارتفاع الأرصفة مع الوسعة وتوجد الارتفاعات التالية:0.38م، 0.55 م، 0.76 م، 0.96 م.

وهناك ارتفاعات أكبر تستخدم في خطوط النقل السككي لقطارات الضواحي والمترو. (الشكل 18)



الشكل 18: معايير تصميم ارتفاع أرصفة الركوب

المصدر: (https://byarchlens.com.11/03/2021)

الخلاصة:

تم التطرق في هذا الفصل إلى دراسة المفاهيم المتعلقة بالهيكلة المجالية وإلى المفاهيم المتعلقة بمشروع محطة قطار و متطلباتها التصميمية، والقوانين والمعايير النظامية المتحكمة فيها.

ومما تم دراسته استخلصنا أن التقنيات والأنظمة الجديدة في الهيكلة المجالية على اختلاف أنواعها كانت في مجملها هي الحل لعديد المشاريع من أجل إدراك وتجسيد أشكالها المعقدة، حيث تعكس طابعا معماريا أكثر حداثة وتطورا وعلى قدر كبير من الناحية الجمالية، مع ضمان تحقيق الاستقرار وحرية المساحات الداخلية دون دعامات وسطية ما ينعكس إيجابا على أداء أدوارها الوظيفية .

ويبقى اختيار نوع من أنواع الهيكلة المجالية دون غيره من بقية الأنواع على حسب ما يتلاءم ويتكيف مع المتطلبات التصميمية لكل مشروع، وهذا ما سيتم التركيز عليه في الفصل الثاني من خلال تحليل الأمثلة المتعلقة بمحطات القطار وتحديد نوع الهيكلة المناسب.

الفصل الثاني:

الدراسة التحليلية العامة لمشروع محطة قطار

مقدمة:

بالنظر إلى ما تعانيه محطات القطارات المحلية من مشاكل كثيرة على مستوى التكامل الوظيفي، والعجز في تحقيق بيئة كفؤة تستجيب لاحتياجات مستعملي المحطة (المسافرين، السكان)، ولأن محطة القطار من المشاريع المعقدة وصعبة التناول فهي في تطور وتجدد مستمر، ومن هنا تتجلى لنا أهمية التطرق لهذا الفصل الذي سنركز فيه على فهم كيفية تصميم محطات القطار ومتطلباتها وبرامجها التصميمية بهدف الاستفادة منها والتمكن من استغلالها في انجاز مشروع التخرج. ويتضمن هذا الفصل كل ما هو تحللي، حيث سنتطرق في الجزء الأول إلى تحليل أمثلة عن محطات القطار ونتطرق في الجزء الثاني إلى تحليل وفهم أساليب وتقنيات تطبيقات الموضوع الهيكلة المجالية في محطات القطار، أما في الجزء الثالث نتطرق لتحليل الأرضية لمعرفة أهم نقاط القوة والضعف وكيفية التعامل معها. وفي الجزء الرابع والأخير نستخرج البرنامج المقترح من دراسة الأمثلة.

I. تحليل أمثلة المشروع

1) محطة الدار البيضاء:

الشكل 19: صورة لمحطة قطار الدار البيضاء

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

1-1) البطاقة التقنية للمشروع:

- المهندس المعماري:(AREP (groupe 3 architecte
- الموقع: الدار البيضاء –المغرب–
- سنة الافتتاح: 2014
- المساحة: 2500 م^2

1-2) الدراسة العمرانية:

1-2-1) دراسة الموقع:

1-2-1-1) موقع المشروع:

تقع المحطة على الواجهة البحرية لميناء الدار البيضاء، العاصمة الاقتصادية للبلاد. عند نقطة الالتقاء بين المدينة القديمة وحي آرتيديكو ووسط المدينة فهي تقع ضمن منطقة حضرية، ومن المتوقع أن يستخدم 25 مليون مسافر المحطة كل عام .(الشكل 20).

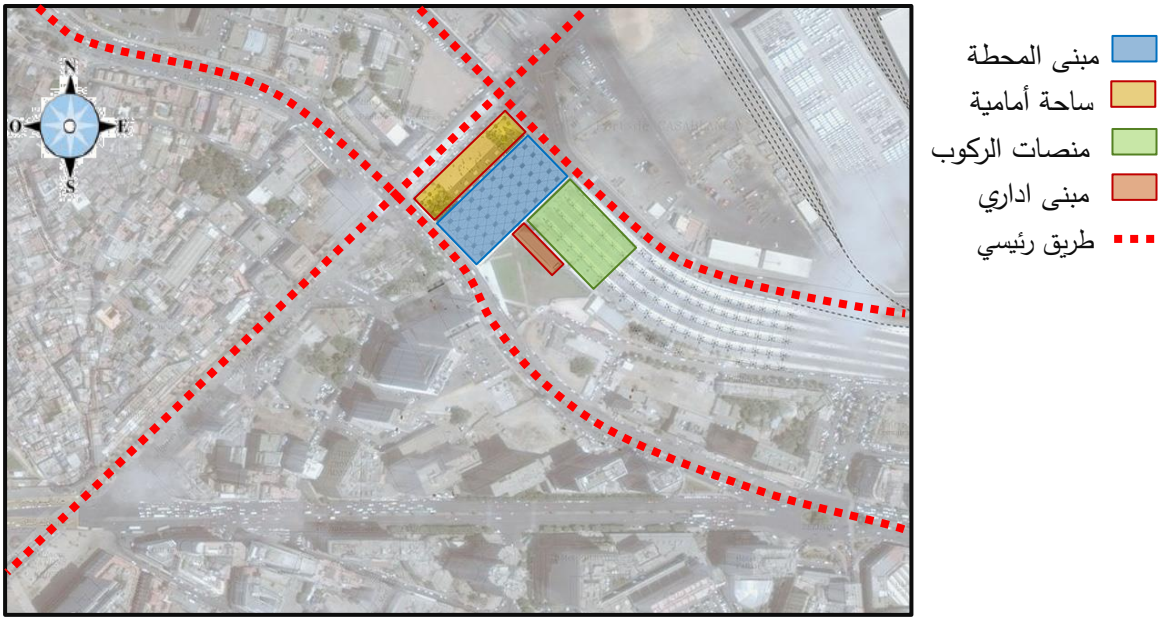
الشكل 20: موقع محطة قطار الدار البيضاء

المصدر: (Google Earth Pro.03/02/2021) بتصرف الطالب 2021

1-2-1-2) الادماج العمراني:

- يعد انشاء محطة سكة حديد الدار البيضاء جزء من خطة إعادة تصميم حضري شاملة للواجهة البحرية والمناطق المجاورة لميناء الدار البيضاء .
- تتوضع المحطة بشكل متوازي مع الطرق الرئيسية التي تحدها من الجهات الثلاث وهي مدمجة ضمن التركيبة العمرانية المتواجدة فيها.
- تم تصميم المحطة تحت سقف كبير وتفتح على ساحة أمامية كبيرة في الجنوب الغربي ومنصات في الشمال الشرقي.
- تم تصميم المشروع لمواكبة النمو في حركة السكك الحديدية الذي تتوقعه شركة السكك الحديدية المغربية (CNCF) وتحسبا لزيادة أعداد الركاب حيث من المتوقع أن يستخدم 25 مليون مسافر المحطة كل عام.
- تم تصميم المحطة لتدمج اتصالا مع محطة عبور سريع تحت الأرض في المستقبل .
- تتصل المحطة بمبنى المكاتب وهو الجزء الأول من مشروع التطوير الذي سيتم تمديديه في مرحلة ثانية مع تشييد مبنيين آخرين .

- تحمل المحطة في مساحاتها وأحجامها وموادها وإضاءتها وهندستها تراث القصور والمباني العامة المغربية وتحيي حداثة الدار البيضاء . (الشكل 21)

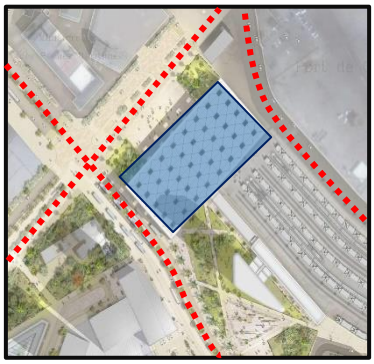


الشكل 21: مخطط يوضح الادماج العمراني لمحطة قطار الدار البيضاء

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021) بتصرف الطالب2021

1-2-1-3) الموصولية:

يضمن موقع المحطة المحدود بطرق رئيسية معبدة من ثلاث واجهات موصولية جيدة وتدفق سلس بالنسبة للحركة الميكانيكية وحركة الراجلين. (الشكل 22).



الشكل 22: مخطط يوضح الموصولية و الطرق الرئيسية المحيطة بمحطة قطار الدار البيضاء

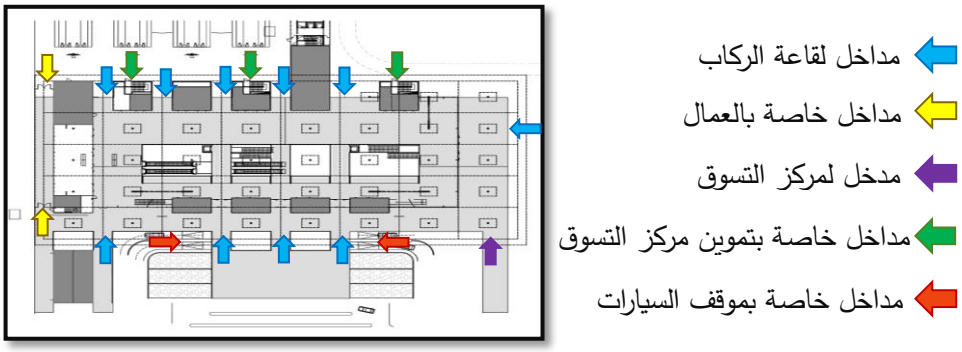
المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021) بتصرف الطالب2021

1-2-2) دراسة مخطط الكتلة:

1-2-2-1) المداخل:

للمحطة مداخل متعددة من ثلاثة واجهات وذلك من أجل:

- الفصل بين حركة الركاب عن الحركة الميكانيكية وحركة التموين.
- الفصل بين حركة الركاب القادمين و المغادرين .
- التحكم وإدارة تدفق المسافرين القادمين والمغادرين المحطة بشكل جيد خاصة في أوقات الذروة.(الشكل 23).

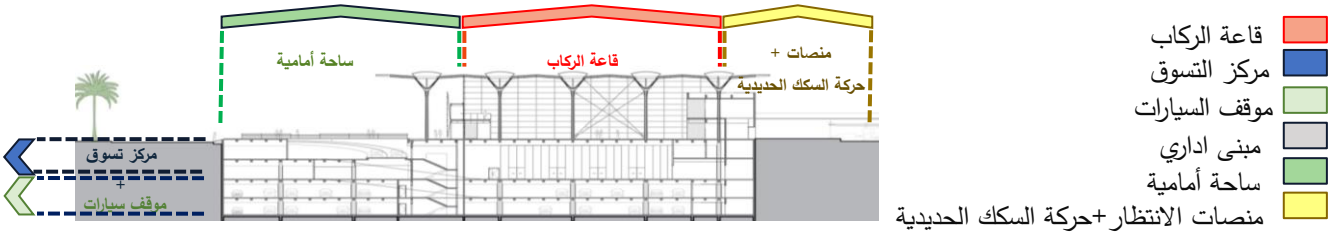


الشكل 23: مخطط يوضح مداخل محطة قطار الدار البيضاء

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021) بتصرف الطالب 2021

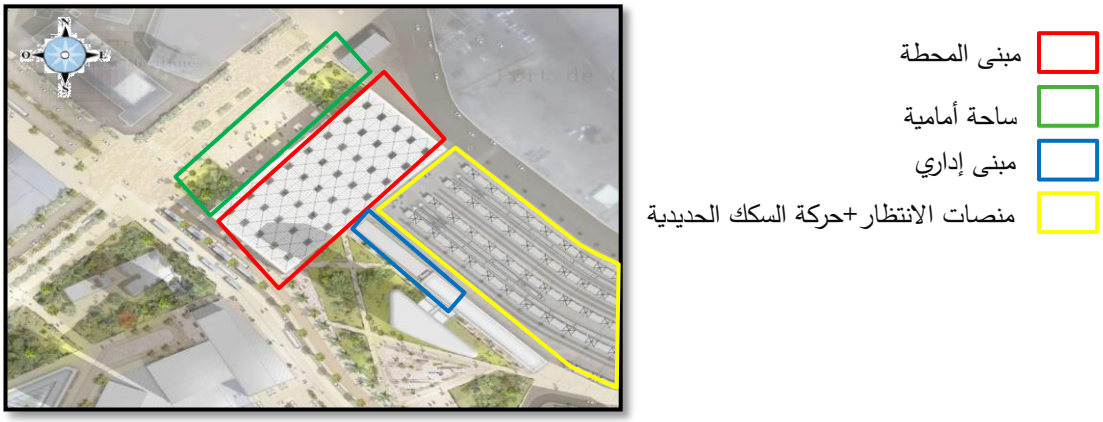
1-2-2-2) القطاعات المكونة للمشروع:

تم تصميم المحطة تحت سقف مسطح كبير يمتد إلى ما وراء الواجهات يضم قاعة ركاب شاسعة تفتح على ساحة واسعة إلى الجنوب الغربي ومنصات عرضية وحركة السكك الحديدية إلى الشمال الشرقي ، ومركز تسوق يقع في الطابق السفلي من القاعة، وموقف سيارات تحت الأرض مكون من طابقين ومبنى إداري مواز للمنصات يكمل المشروع. (الشكل24،25).



الشكل 24: مقطع يوضح القطاعات المكونة لمحطة قطار الدار البيضاء

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021) بتصرف الطالب2021

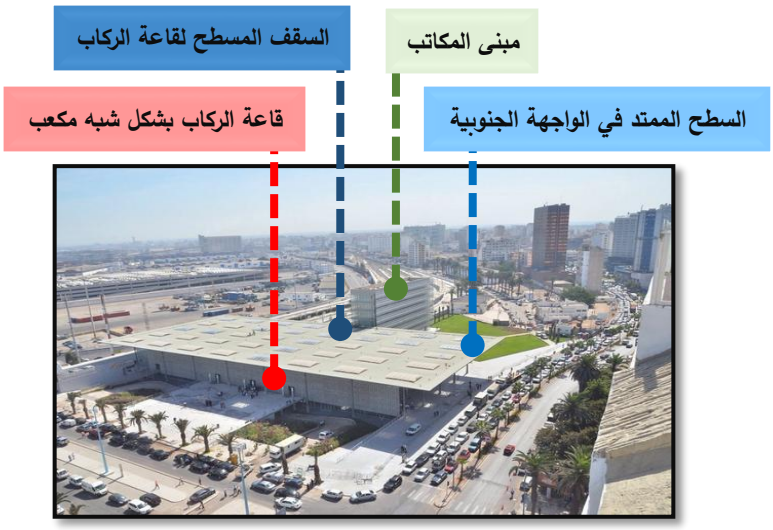


الشكل 25: مخطط يوضح القطاعات المكونة لمحطة قطار الدار البيضاء

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021) بتصرف الطالب2021

1-2-2-3) محجمية المشروع:

يبدو تصميم المحطة على شكل شبه مكعب بواجهات زجاجية تمتد من الأرض إلى السقف وهو عبارة عن قاعة كبيرة للركاب. وتتميز العمارة في قاعة المحطة بسقف مسطح كبير ومظلة عريضة من الخشب والفولاذ تمتد إلى ما وراء الواجهات لتبرز فوق قاعة الركاب مشكلة مناطق مظللة. ويتضمن المشروع أيضا مبنى مخصصا للمكاتب وهو متصل بمبنى الركاب بشكل متعامد.(الشكل 26)

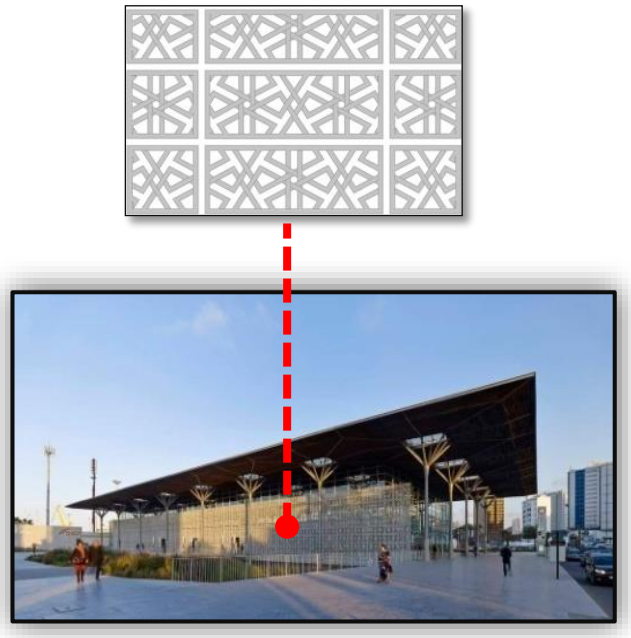


الشكل 26: صورة توضح محجمية محطة قطار الدار البيضاء

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021) بتصرف الطالب2021

1-2-2-4) الواجهات:

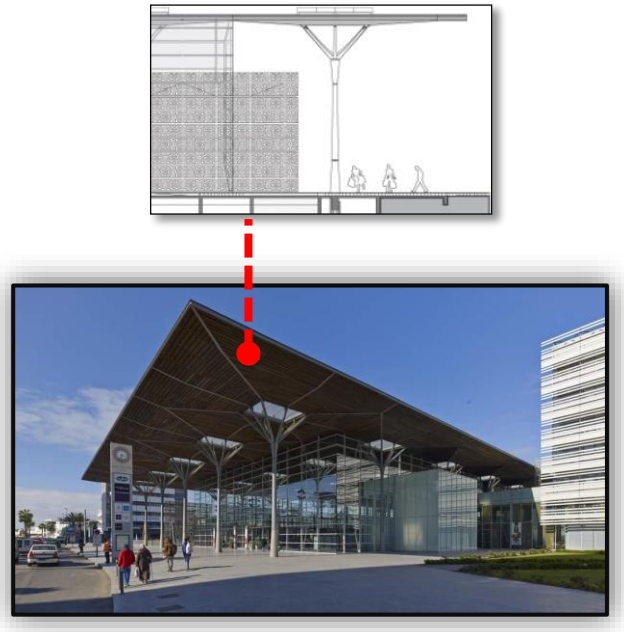
- تتميز المحطة بواجهات ذات طابع معماري حديث تعبر عن الحداثة المعمارية للدار البيضاء مع المحافظة على المبادئ الأساسية للعمارة التقليدية المغربية (الأنماط الهندسية، تصميم الإضاءة، المواد البسيطة، استخدام التقنيات التقليدية).
- الواجهات مكسوة بزجاج شفاف ممتدة من الأرض إلى السقف محاطة بهياكل فولاذية وتضمن الانفتاح والاستمرارية بين الأماكن العامة الداخلية والخارجية مع السماح للركاب بفهم التصميم العام للمحطة وتنظيمها وممراتها قبل دخولهم.



الشكل 27: صورة توضح المشربية في الواجهة الغربية لمحطة قطار الدار البيضاء

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021) بتصرف الطالب2021

- في الواجهة الغربية للمبنى تعمل المشربية الحديثة كحاجز بين المدينة والمحطة لتقليل ضوء الشمس المباشر في فترة ما بعد الظهر دون إعاقة الرؤية وهي مصنوعة من الخرسانة المسلحة بالألياف.
- في الواجهة الجنوبية يغطي السطح الممتد المساحات العامة الخارجية الشاسعة ويلعب دور مظلة لحماية الواجهة من أشعة الشمس. (الشكل27،28)



الشكل 28: صورة توضح السطح الممتد فوق الواجهة الجنوبية لمحطة قطار الدار البيضاء

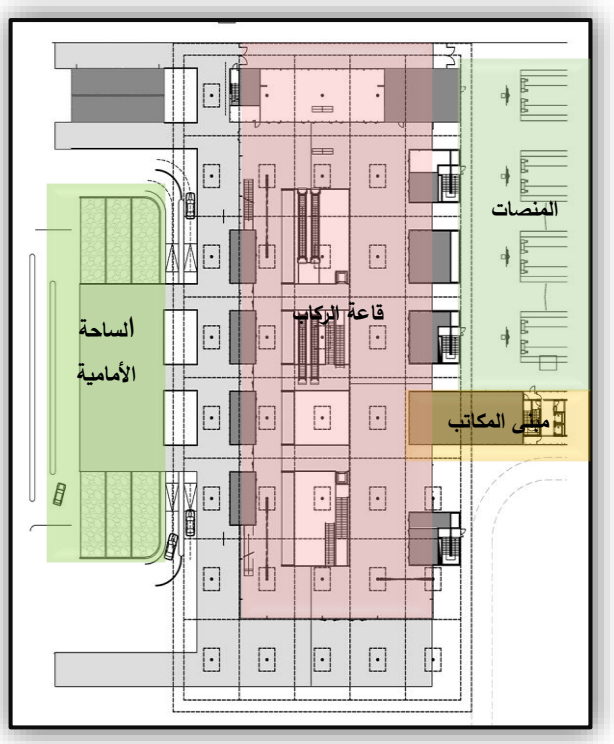
المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

بتصرف الطالب2021

1-3) الدراسة المعمارية:

1-3-1) التنظيم المجالي للقطاعات الكبرى المكونة للمشروع والعلاقة فيما بينها:

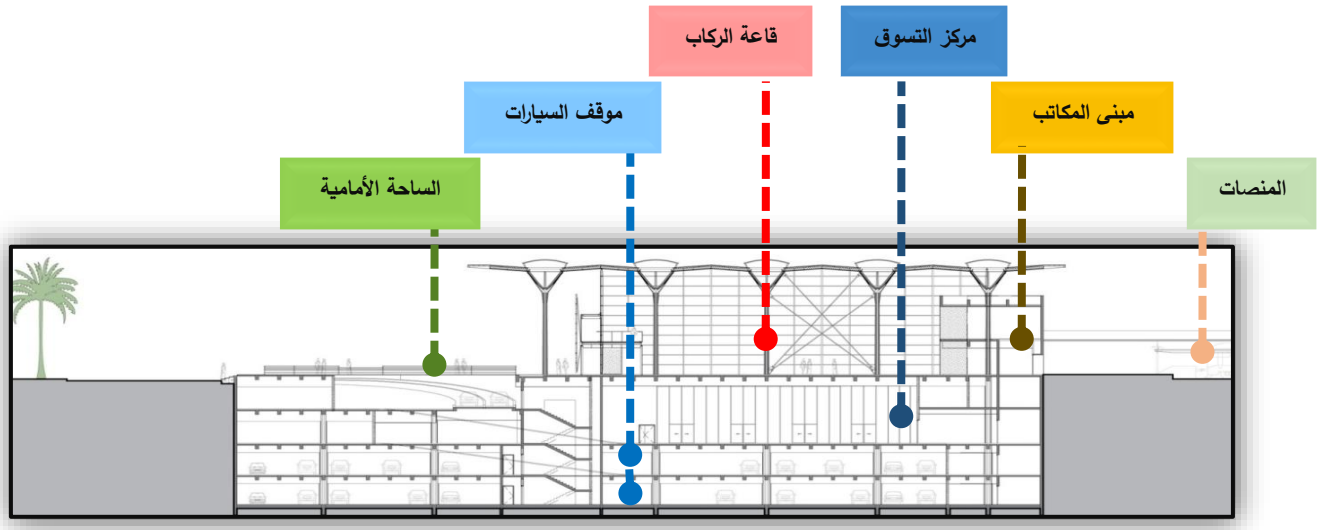
- تتوضع القطاعات الأساسية الكبرى المكونة للمشروع أفقيا ورأسيا بشكل متسلسل حيث يلعب البهو الرئيسي دور هام في تنظيم مختلف القطاعات والربط فيما بينها.
- تتوسط القاعة الكبيرة للركاب أفقيا الساحة الأمامية والمنصات وتعتبر كاستمرار لهما من خلال الواجهات الزجاجية الشفافة، كما تم تجهيز القاعة بأبواب أوتوماتيكية متعددة على الجانبين تربط القاعة بالساحة والمنصات وتسمح بحركة سلسة للركاب.
- مبنى المكاتب متصل بالبهو الرئيسي و يتوضع بشكل متعامد مع مبنى الركاب وبالتوازي مع المنصات.
- و تتوضع القطاعات رأسيا فنجد البهو الرئيسي بالطابق الأرضي ومركز التسوق بالطابق السفلي تتصل فيما بينها وظيفيا وبصريا عن طريق فتحات، ونجد موقف السيارات أسفل مركز التسوق، وترتبط المستويات الثلاثة حركيا بواسطة سلالم عادية وميكانيكية ومصاعد. (الشكل29،30)



الشكل 29: مخطط يوضح توضع القطاعات الكبرى المكونة لمحطة قطار الدار البيضاء

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

بتصرف الطالب2021



الشكل 30: مقطع يوضح توضع القطاعات الكبرى المكونة لمحطة قطار الدار البيضاء

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021) بتصرف الطالب2021

1-3-2) التنظيم الوظيفي لقطاعات المشروع:

- تم تصميم قاعة الركاب بشكل شاسع مع انتشار أبواب الدخول وأبواب الوصول إلى المنصات على طول القاعة لتكون مناسبة بشكل جيد للتعامل مع رحلات الركاب في أوقات الذروة، والتي تحدث خلال نفس الفترات خلال اليوم، وكذلك ضمان إدارة حركة المرور الكثيفة للمسافرين بشكل مثالي. ويستوعب البهو جميع الخدمات المتعلقة بالسفر (مكاتب التذاكر، شاشات المعلومات، الاستقبال، مناطق الانتظار، الأكشاك وما إلا ذلك) بالإضافة إلا غرفة للصلاة تقع بعيدا عن الزحام والصخب.
- تم تصميم مركز التسوق والمطاعم والمقاهي في الطابق السفلي من قاعة الركوب ويتم الوصول إليها من خلال الفراغ المركزي للقاعة بواسطة السلالم العادية والميكانيكية والمصاعد، كما تضمن الفتحة المركزية تواصل بصري وتكامل وظيفي حيث يكتمل البيع بالتجزئة (مطاعم الوجبات السريعة، الأكشاك وأجهزة الصرف الآلي) بين المستوى الأرضي والطابق السفلي.
- مبنى المكاتب متصل بالبهو الرئيسي و يتوضع بشكل متعامد مع مبنى الركاب وبالتوازي مع المنصات.
- نجد موقف السيارات أسفل الساحة الأمامية ومبنى الركاب ويتسع إلى 380 مكانا، مكون من مستويين مما يجعل الاستخدام والإدارة أسهل خاصة من حيث السلامة. ويرتبط رأسيا بالبهو ومركز التسوق، وتمثل منحدرات الدخول والخروج مناطق إنزال سيارات الأجرة في الطابق تحت أرضي.(الشكل 31).

الشكل 31: مخطط يوضح التنظيم الوظيفي لمحطة قطار الدار البيضاء

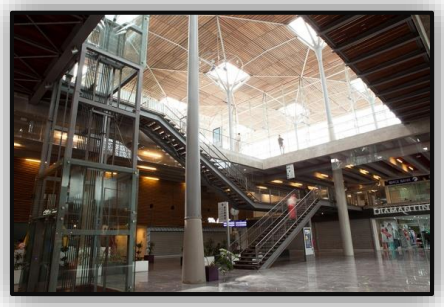
المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021) بتصرف الطالب2021

1-3-3) المجالات التوزيعية ومجالات الحركة الداخلية:

- تصميم البهو بشكل شاسع وموقعه بالنسبة لمختلف قطاعات المشروع مكنه إلى جانب الوظائف الأخرى من لعب دور هام في توزيع الحركة الداخلية إما افقيا من خلال انفتاحه وربطه لجميع المجالات الأرضية ، أو رأسيا من خلال الفراغ المركزي للقاعة بواسطة السلالم العادية والميكانيكية والمصاعد التي تضمن الحركة بين الطابق الأرضي والطوابق السفلية.
- تصميم منحدرات بشكل يسمح بالدخول والخروج من موقف السيارات بالطوابق السفلية بالإضافة إلى مناطق إنزال سيارات الأجرة في الطابق الأرضي .(الشكل32،33،34،35،36)

الشكل 32: مخطط يوضح المجالات التوزيعية لمحطة قطار الدار البيضاء
المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)
بتصرف الطالب2021

الشكل 33: صورة توضح السلالم العادية والميكانيكية بمحطة قطار الدار البيضاء
المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)



الشكل 34: صورة توضح المصاعد بمحطة قطار الدار البيضاء
المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

الشكل 35: صورة توضح المنحدرات الخاصة بالسيارات بمحطة قطار الدار البيضاء
المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

الشكل 36: صورة توضح المنحدرات الخاصة بالراجلين بمحطة قطار الدار البيضاء
المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

1-3-4) النظام الانشائي والمواد المستعملة:

1-3-4-1) النظام الانشائي:

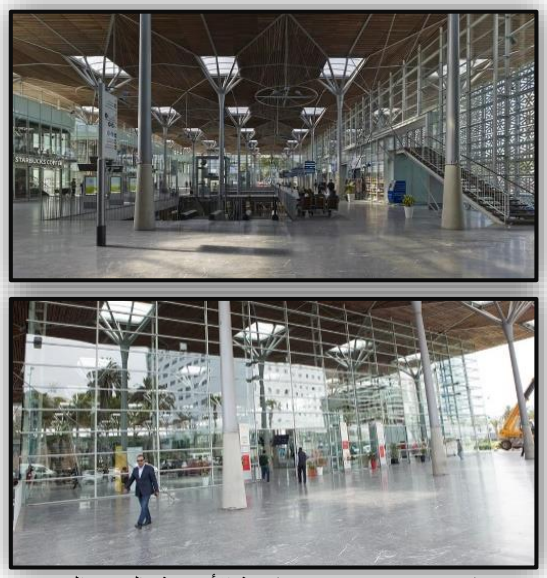
- استعمال هيكلة مختلطة تتكون من الإطارات الخرسانية بالنسبة للطوابق السفلية (مركز التسوق، مواقف السيارات) لتتحول إلى هيكلة معدنية بالنسبة للطابق الأرضي.
- قاعة المدخل تبدو كقاعة أعمدة كبيرة يتكون جزؤها السفلي من الخرسانة وتمتد إلى أعمدة فولاذية تحمل سقف مكون من الخشب والفولاذ.(الشكل 37)

الشكل 37: صورة توضح الهيكلة المستعملة بمحطة قطار الدار البيضاء

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

1-3-4-2) المواد المستعملة:

- كل من المحطة والساحة الأمامية مرصوفة بألواح من الحجر الجيري بن سليمان (مقاطعة تقع على بعد 80 كلم شمال الدار البيضاء). وبالتالي توسيع وتوحيد مناطق المشاة داخل وخارج مبنى الركاب.(الشكل 38)
- تكسية أرضية أماكن الانتظار بالخشب لتمييزها عن بقية مجالات البهو. (الشكل 39)
- تتكون الأعمدة الداعمة للسقف من الخرسانة ذات الألوان الفاتحة وتمتد إلى عمود فولاذي وسبك من الألمنيوم يكون الفروع الثمانية لـ تاج الأعمدة . (الشكل 40)
- الجزء السفلي من سقف المحطة مصنوع من الخشب . (الشكل 41)
- الواجهات مكسوة بزجاج شفاف محاط بهياكل فولاذية. (الشكل 42)



الشكل 38: صورة توضح تكسية الأرضية بالحجر الجيري داخل وخارج محطة قطار الدار البيضاء

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

بتصرف الطالب2021

الشكل 39: صورة توضح تكسية أماكن الانتظار بالخشب داخل محطة قطار الدار البيضاء

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

- المشربية مصنوعة من الخرسانة المسلحة بالألياف. (الشكل 43)
- تم تصميم الأكشاك التي تضم المتاجر والخدمات كأشياء قابلة للتعديل بسهولة وتتميز بهياكل معدنية وألواح زجاجية عمرهم المتوقع أقصر من عمر المبنى حيث يمكن تعديلهم بسهولة للتكيف مع التطوير المحتمل للبرامج الجديدة في المستقبل. (الشكل 44)

الشكل 40: صورة توضح تكوين الأعمدة من الخرسانة والفولاذ داخل محطة قطار الدار البيضاء

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

الشكل 41: صورة توضح تكوين الجزء السفلي من الخشب لسقف محطة قطار الدار البيضاء

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

الشكل 42: صورة توضح الواجهات المكسوة بالزجاج الشفاف لمحطة قطار الدار البيضاء

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

الشكل 43: صورة توضح المشربية المكونة من الخرسانة المسلحة بالألياف بمحطة قطار الدار البيضاء

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

الشكل 44: صورة توضح تكوين الأكشاك من هياكل معدنية وألواح زجاجية بمحطة قطار الدار البيضاء

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

1-3-5) التقنيات المستعملة:

- تم تجهيز ممرات الركاب الرئيسية بأبواب أوتوماتيكية تسمح بحركة المسافرين مع تقليل تيارات الهواء.
- المستويات العلوية والسفلية مرتبطة بالمصاعد وبالتالي يمكن الوصول إلى المبنى من قبل المستخدمين الذين يعانون من إعاقة حركية والأشخاص المحملين بالأمتعة أو الذين يحملون عربات الأطفال.

2) محطة نابولي أفراجولا:

الشكل 45: صورة لمحطة قطار نابولي أفراجولا

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

2-1) البطاقة التقنية للمشروع:

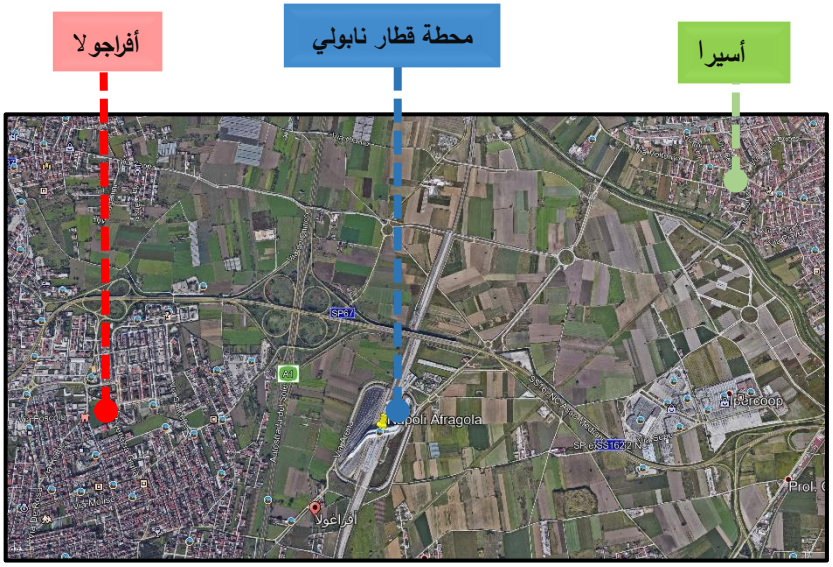
- المهندس المعماري: زها حديد
- الموقع: نابولي –إيطاليا–
- سنة الافتتاح: (المرحلة الأولى) 2017
- المساحة: 30000 $م^2$

2-2) الدراسة العمرانية:

2-2-1) دراسة الموقع:

2-2-1-1) موقع المشروع:

تقع المحطة في حي أفراجولا (Afragola) شمال نابولي على بعد 12 كلم من المدينة فهي بعيدة نوعا ما عن النسيج العمراني. تعد البوابة الجديدة إلى جنوب إيطاليا ومن المقرر أن تخدم مجتمعاتها في أسيرا، أفراجولا، كيفانو، كاسالنوفو دي نابولي وكازوريا. ومن المتوقع أن يستخدم المحطة 32700 مسافر في اليوم. (الشكل 46).



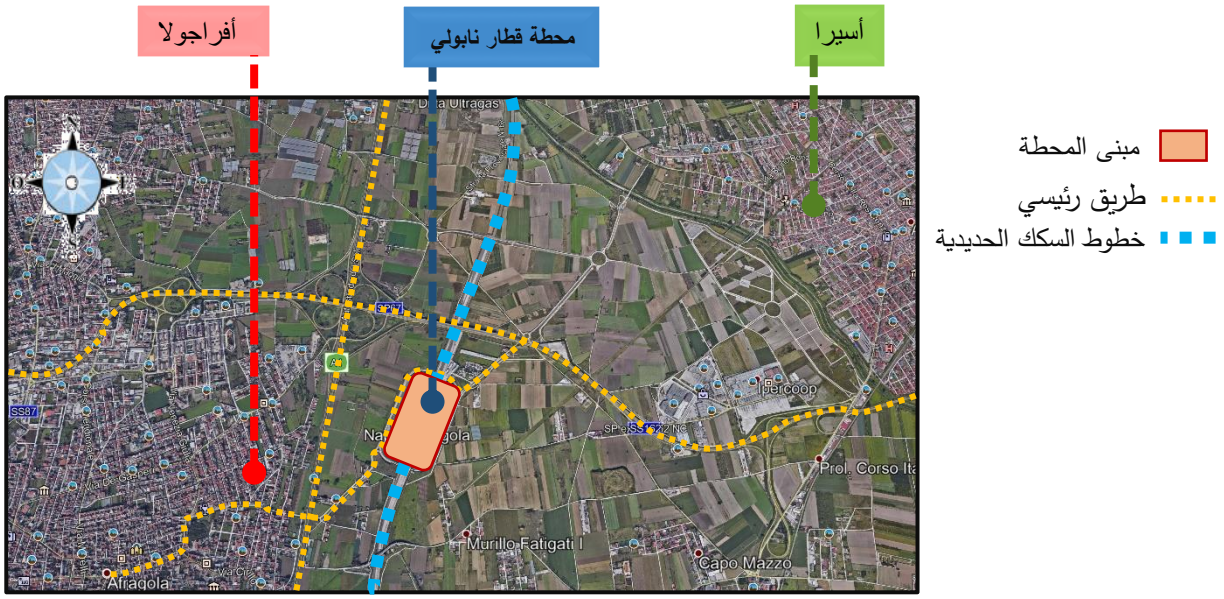
الشكل 46: موقع محطة قطار نابولي

المصدر: (Google Earth Pro.03/02/2021) بتصرف الطالب 2021

2-2-1-2) الادماج العمراني:

- تشكل المحطة مركز نقل عام حيث تساعد على تخفيف الضغط على الازدحام المروري في المدينة .
- تقع المحطة ضمن ممر السكك الحديدية الجديد بين الشمال والجنوب في شرق منطقة نابولي الكبرى التي سيتم دمجها بالكامل مع خدمات السكك الحديدية المحلية والإقليمية.
- صممت المحطة على شكل جسر عابر للمسارات الثمانية لخطوط السكك الحديدية يصل النسيج العمراني الذي يقطعه محور المسارات ويربط بين المجتمعات على جانبي السكك الحديدية.

- تم تصميم المحطة كواحدة من محطات التبادل الرئيسية في جنوب إيطاليا والتي تخدم أربعة خطوط بينية عالية السرعة تربط جنوب إيطاليا بشمالها، كما تخدم ثلاثة خطوط قطار تربط بين



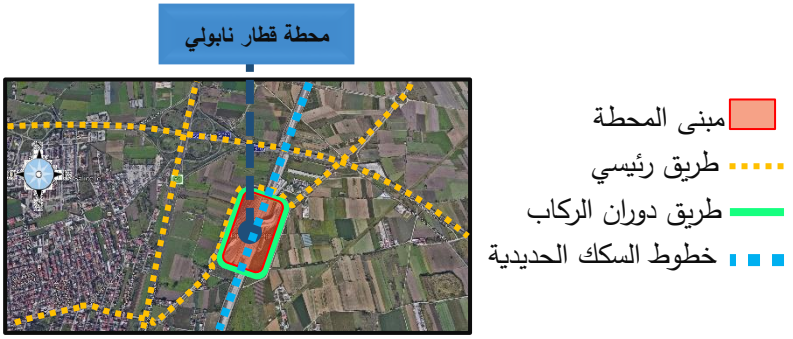
الشكل 47: مخطط يوضح الادماج العمراني لمحطة نابولي

المصدر: (Google Earth Pro.03/02/2021) بتصرف الطالب 2021

بين منطقة نابولي وخط مترو يخدم المدينة بالإضافة إلى الأخذ في الاعتبار بخطوط نقل السكك الحديدية الإيطالية في المستقبل . (الشكل 47).

2-2-1-3) الموصولية:

- موقع المحطة ضمن شبكة طرق رئيسية خاصة الطريق المحاذي للمحطة من الجهة الشمالية والغربية مما يضمن موصولية جيدة وتدفق سلس بالنسبة للحركة الميكانيكية وحركة الراجلين .
- كذلك تحديد المحطة بطريق دوران الركاب مما يقلل من المسافات لأولئك الذين ينزلون في نابولي أفراجولا وكذلك الركاب المتصلين بخدمات القطارات.(الشكل 48).



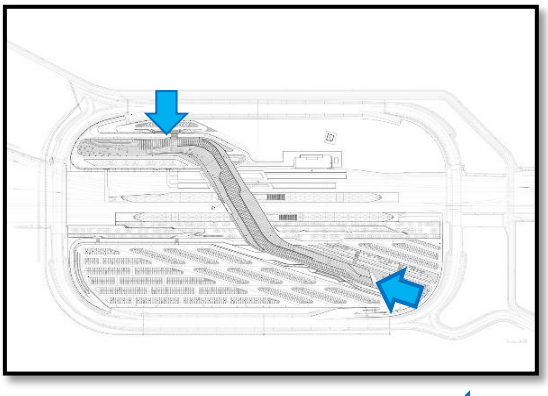
الشكل 48: مخطط يوضح الموصولية و الطرق الرئيسية المحيطة بمحطة نابولي

المصدر: (Google Earth Pro.03/02/2021) بتصرف الطالب 2021

2-2-2) دراسة مخطط الكتلة:

2-2-2-1) المداخل:

يوفر التصميم مداخل كبيرة عند طرفي المحطة توجه الزوار للصعود إلى مستوى البهو فوق مسارات السكك الحديدية حيث يجتمع الركاب من الجانبين في الأتريوم المركزي قبل النزول إلى المنصات أدناه. (الشكل 49،50).



الشكل 49: مخطط يوضح مداخل محطة نابولي

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

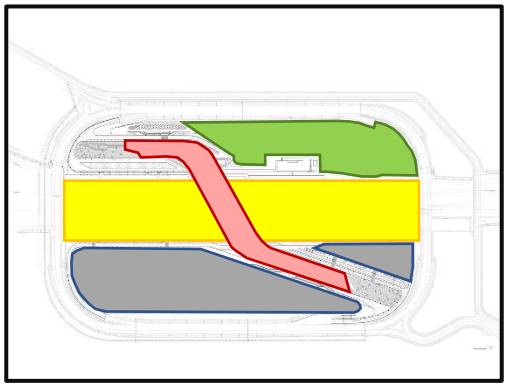
بتصرف الطالب2021

الشكل 50: صور توضح مداخل محطة نابولي

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021) بتصرف الطالب2021

2-2-2-2) القطاعات المكونة للمشروع:

تم تصميم المحطة كجسر عام حضري يربط بين المجتمعات على جانبي السكك الحديدية، ويتم تحديد المحطة من خلال طريق دوران الركاب، وقد تم تصميم البهو المرتفع للمحطة على المسارات الثمانية للسكك الحديدية على شكل شبه منحرف على طول مساره المنحني الذي يبلغ طوله 450 مترا، ويضم جميع المرافق والخدمات الخاصة بالمغادرين والقادمين مع إمكانية الوصول المباشر إلى جميع المنصات أدناه. ويحد المبنى من الشرق مساحات خضراء ومن الغرب موقف سيارات. (الشكل 51).



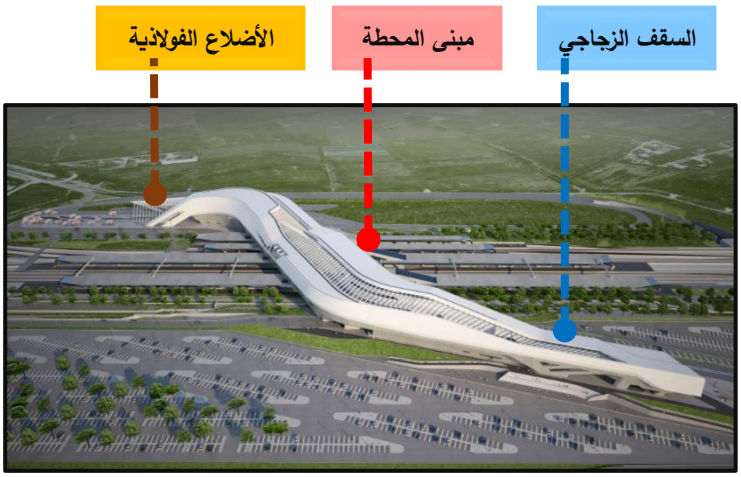
الشكل 51: مخطط يوضح القطاعات المكونة لمحطة نابولي

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

بتصرف الطالب2021

2-2-2-3) محجمية المشروع:

تم تصميم جسم المحطة على شكل جسر يأخذ شكل شبه منحرف ذو شكل انسيابي على طول مسار منحني يبلغ طوله 450 م بينما تم بناء هيكله من 200 نموذج من الأعصاب الحديدية ذات المقاييس المختلفة وغطيت بالكوريان والأسقف الزجاجية. (الشكل 52).



الشكل 52: صورة توضح محجمية محطة نابولي

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021) بتصرف الطالب2021

2-2-2-4) الواجهات:

تتميز المحطة بواجهات صماء انسيابية يغلب عليها المملوء عن الفارغ، مكسوة بمادة الكوريان الذي يكسبها اللون الأبيض وذات حبكة ملساء، مع وجود فتحات كبيرة تضمن الإضاءة الطبيعية للمحطة والاستمرارية البصرية. (الشكل 53).

الشكل 53: صورة لواجهة محطة نابولي

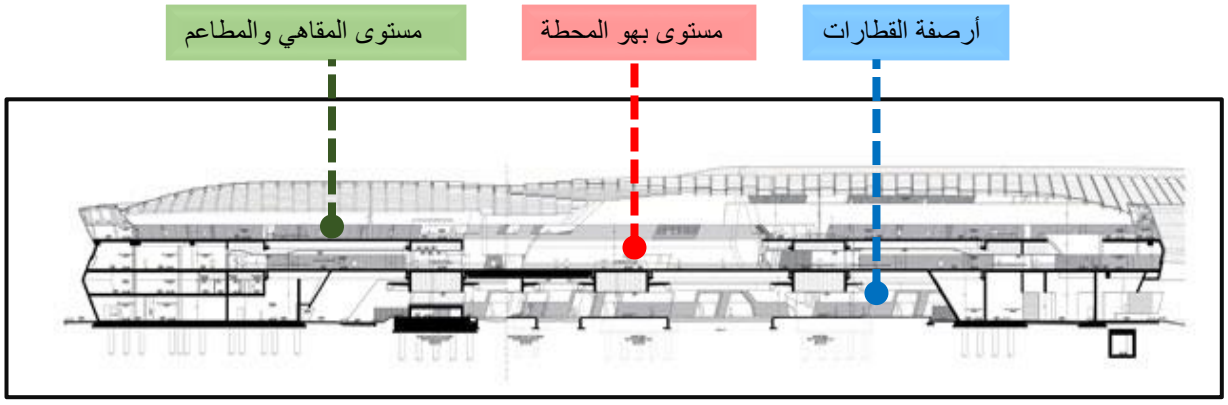
المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

2-3) الدراسة المعمارية:

2-3-1) التنظيم المجالي للقطاعات الكبرى المكونة للمشروع والعلاقة فيما بينها:

تتكون المحطة من ثلاثة مستويات أرضي وأول وعلوي، ويتبع تصميم المحطة حركة المسافرين وتقليل المسافات بين المداخل وأرصفة الركوب، لذلك تم توسيع عرض البهو العابر فوق المسارات لكي يحتوي على كافة فعاليات المحطة، ويرتبط البهو في المستو الأول بمستوى أرصفة القطارات التي تقع في الدور الأرضي

بسلالم متحركة، بينما تطل المطاعم والمقاهي التي تقع في المستوى العلوي على بهو المحطة من خلال الأتريوم المركزي و الذي يضمن تواصل وظيفي وبصري بين المستويين.(الشكل 54).

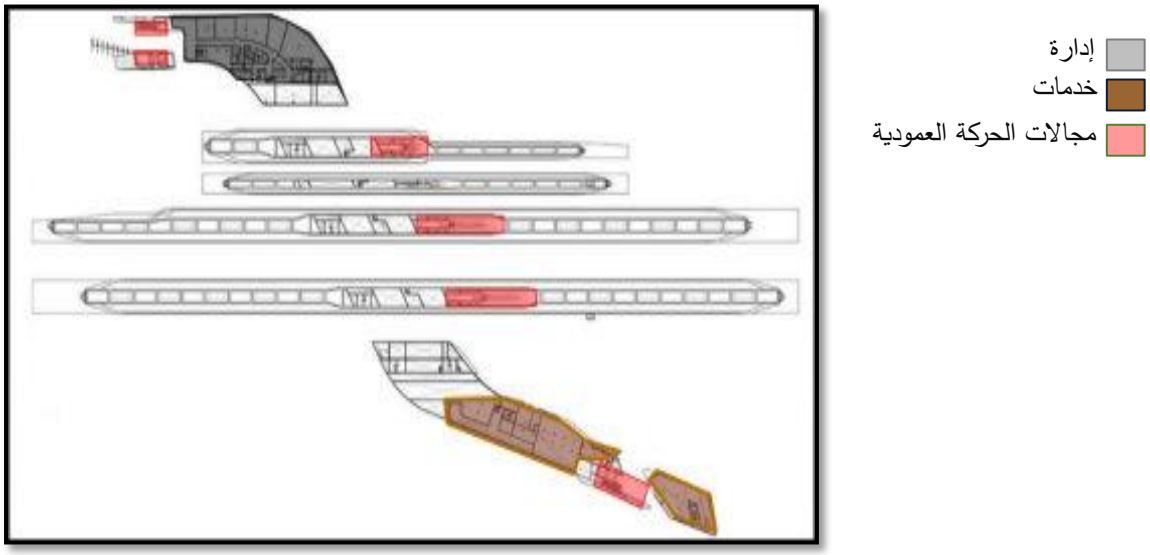


الشكل 54: مقطع يوضح توضع القطاعات الكبرى المكونة لمحطة نابولي

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021) بتصرف الطالب2021

2-3-2) التنظيم الوظيفي لقطاعات المشروع:

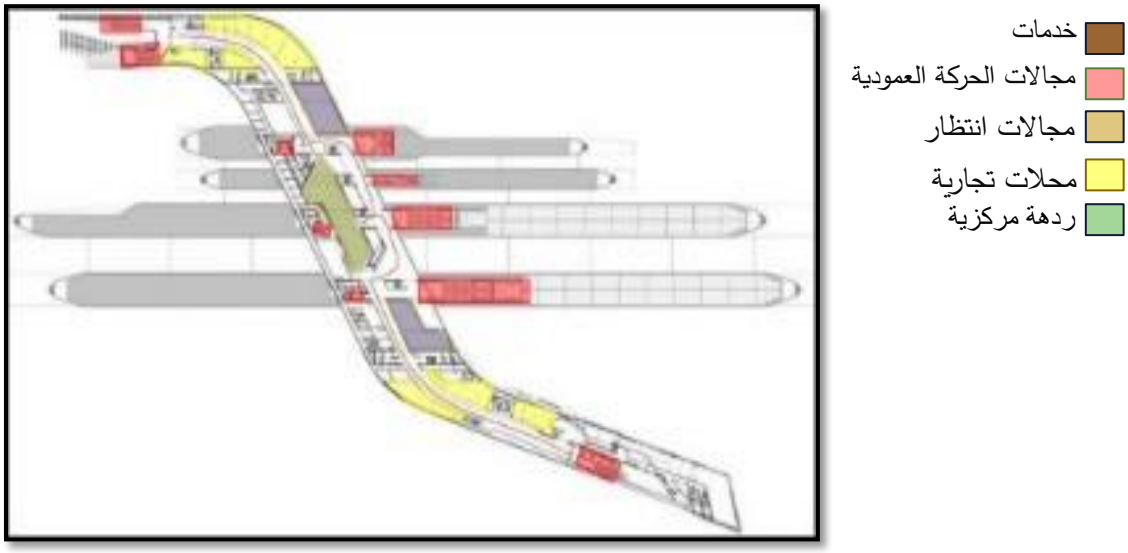
- يحتوي المستوى الأرضي على أرصفة الركوب ومداخل رحبة عند طرفي المحطة تؤدي إلى البهو في المستوى الأول بالإضافة إلى الإدارة والخدمات.(الشكل 55).



الشكل 55: مخطط يوضح التنظيم الوظيفي للمستوى الأرضي بمحطة نابولي

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021) بتصرف الطالب2021

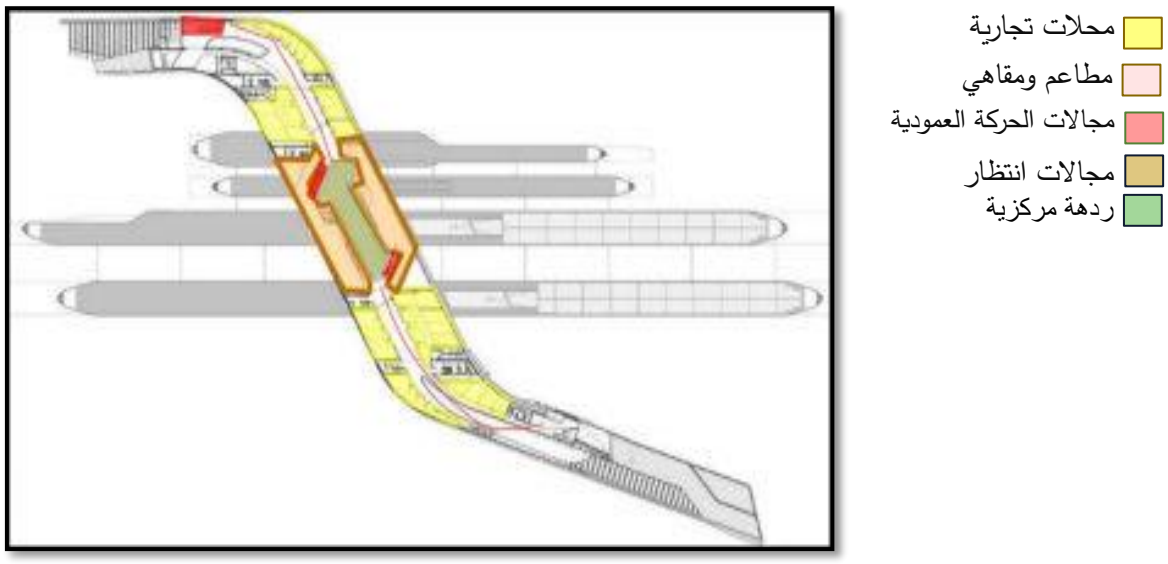
- يعتبر البهو في المستوى الأول ملتقى الركاب والزوار الرئيسي بالمحطة، حيث تصطف على جانبيه المحلات التجارية وخدمات المحطة من استعلامات ونقاط بيع التذاكر.(الشكل 56).



الشكل 56: مخطط يوضح التنظيم الوظيفي للمستوى الأول بمحطة نابولي

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021) بتصرف الطالب2021

- تتواجد المقاهي والمطاعم بالمستوى الثاني على جانبي الردهة المركزية المطلة على المستوى الأول.(الشكل 57)



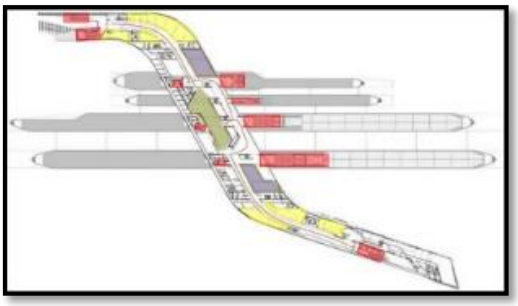
الشكل 57: مخطط يوضح التنظيم الوظيفي للمستوى الثاني بمحطة نابولي

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021) بتصرف الطالب2021

2-3-3) المجالات التوزيعية ومجالات الحركة الداخلية:

تم تصميم بهو المحطة على شكل جسر شاسع عابر فوق مسارات السكك الحديدية ليلعب دوره كمجال توزيع ومجال للحركة الداخلية إلى جانب احتوائه على كافة فعاليات المحطة، حيث يجمع الركاب من كلا طرفي المحطة في الأتريوم المركزي. ويمكنهم من الوصول إلى منصات الركوب أدناه أو إلى المطاعم والمقاهي في المستوى الثاني عن طريق السلالم العادية والميكانيكية الموزعة بشكل منتظم على طول البهو.(الشكل 58).

مجالات الحركة العمودية



الشكل 58: مخطط يوضح توزيع مجالات الحركة العمودية بمحطة نابولي

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021) بتصرف الطالب2021

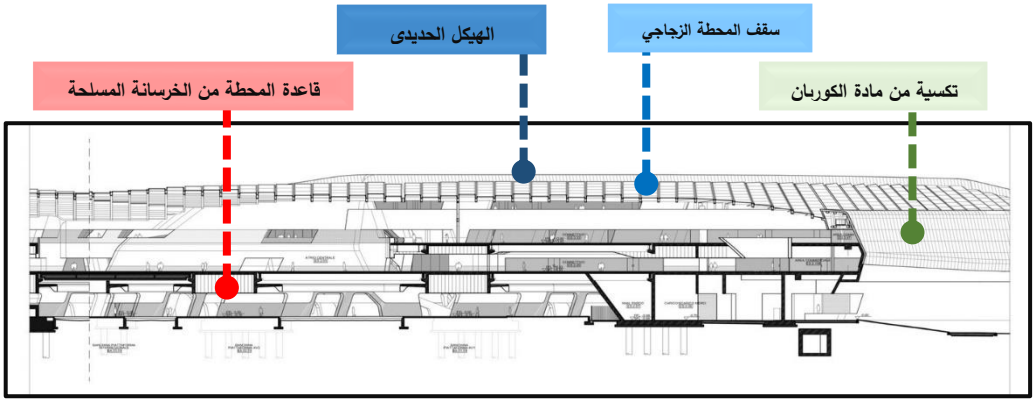
2-3-4) النظام الانشائي والمواد المستعملة:

2-3-4-1) النظام الانشائي:

- يأخذ جسم الجسر (المحطة) شكل شبه منحرف منحني بطول 450 م بينما تم بناء هيكله من 200 نموذج من الأعصاب الحديدية ذات المقاييس المختلفة.(الشكل 59)
- استعمال هيكلة مختلطة تتكون من قاعدة من الخرسانة المسلحة وهيكل حديدي مغطى بوحدات من الكوريان (Corian) وبسقف زجاجي .(الشكل 60)

الشكل 59: صورة توضح الهيكلة الحديدية المكونة لمحطة نابولي

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

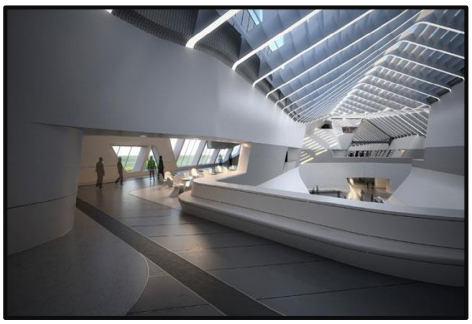


الشكل 60: مقطع يوضح الهيكلة المستعملة بمحطة نابولي

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021) بتصرف الطالب2021

2-3-4-2) المواد المستعملة:

- تتكون الخرسانة المستخدمة في بناء المحطة من خلطة خاصة توفر مقاومة عالية للتصاميم الحرة لوحدات الخرسانة المسلحة الانشائية التي تم صبها باستخدام شدات معدنية مسبقة الصنع وقوالب من البولسترين الخاص (NCC milled Polystyrene Models) .(الشكل 61)
- تم بناء هيكل المحطة من أعصاب فولاذية.(الشكل 62)
- سقف المحطة من الزجاج الشفاف. (الشكل 63)
- تكسية المحطة بالكوريان.(الشكل 64)

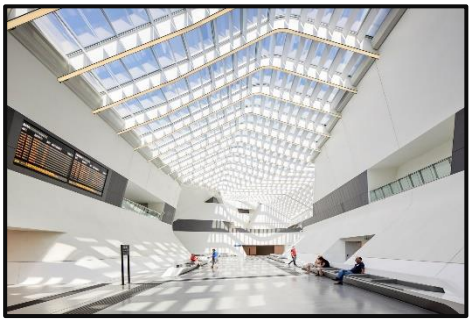


الشكل 61: صورة توضح التصميم الحر باستعمال خرسانة خاصة بمحطة نابولي

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

الشكل 62: صورة توضح الأعصاب الحديدية المكونة لهيكل محطة نابولي

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)



الشكل 63: صورة توضح السقف من الزجاج الشفاف بمحطة نابولي

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

الشكل 64: صورة توضح التكسية الخارجية من الكوريان لمحطة نابولي

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

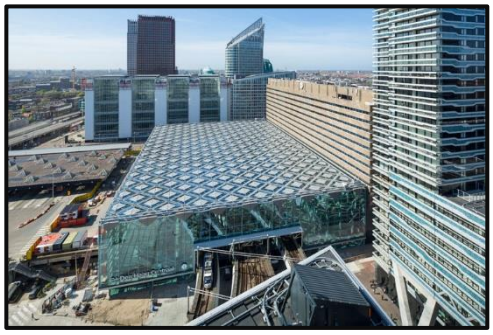
2-3-5) التقنيات المستعملة:

- تم توجيه جسم المحطة بزاوية من مسارات السكك الحديدية بشكل يجعله يستفيد من الاضاءة الطبيعية طوال ساعات النهار و تحسين أدائه البيئي.
- تم تركيب ألواح شمسية مدمجة في غلاف المبنى من أجل تقليل استهلاك الطاقة.
- استعمال أنظمة للتبريد والتدفئة.

3) محطة لاهاي المركزية:

3-1) البطاقة التقنية للمشروع:

- المهندس المعماري: Benthem Crouwel architectes
- الموقع: لاهاي –هولندا–
- سنة الافتتاح: 2016
- المساحة: 20000 م^2



الشكل 65: صورة لمحطة لاهاي المركزية

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

3-2) الدراسة العمرانية:

3-2-1) دراسة الموقع:

3-2-1-1) موقع المشروع:

تقع محطة لاهاي المركزية ضمن النسيج العمراني. وهي تربط بين وسط المدينة والحي المالي، يستخدم المحطة أكثر من 190 ألف مسافر وعابر يوميا نتيجة للربط الحاصل في هذه المحطة بين وسائل النقل المحلية (الترام والحافلات) بشبكة القطارات السريعة التي تربط بين المدن الأوروبية. (الشكل 66).

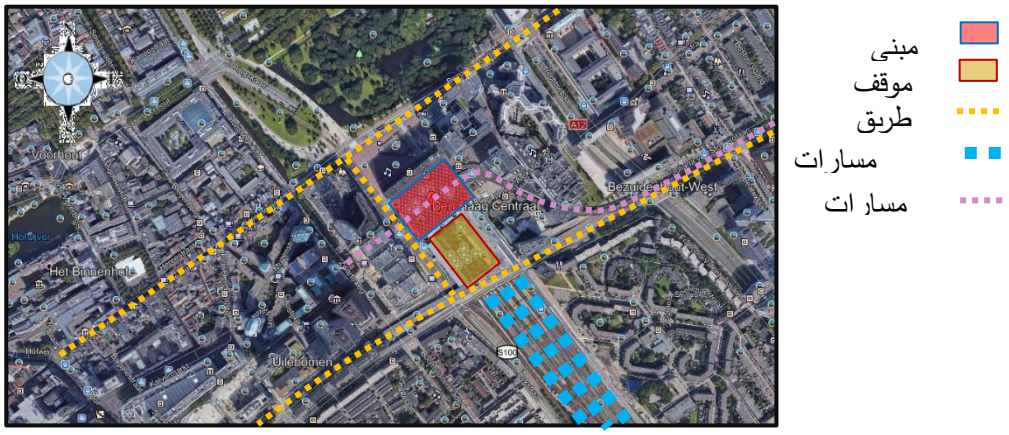
الشكل 66: موقع محطة لاهاي المركزية

المصدر: (Google Earth Pro.03/02/2021) بتصرف الطالب 2021

3-2-1-2) الادماج العمراني:

- يهدف هذا المشروع إلى إعادة تأهيل المحطة المركزية لمدينة لاهاي في هولندا والتي تم بناؤها في السبعينات وتحويلها إلى محطة عبور ذات تصميم معماري على أحدث طراز، يحقق إضاءة طبيعية جيدة ورحابة في الحركة والمساحات والوضوح التام في ارشاد المسافرين. وتتلاقى فيها وسائل نقل متعددة.
- تم استبدال عمارة المحطة الخرسانية السابقة بعمارة زجاجية تتميز بالشفافية التامة.
- تتوضع المحطة بشكل مدمج ضمن التركيبة العمرانية المتواجدة فيها. وتتبع توجيه النسيج العمراني المتعامد.

- صممت المحطة الجديدة لتكون ساحة حضرية مسقوفة ومكانا للمقيمين والركاب على حد سواء، كما عززت مداخلها من الجهات الأربع الروابط بين وسط المدينة والحي المالي.
- موقع المحطة في منطقة الأعمال المركزية ويمر بمحاذاتها ممر المشاة الرئيسي في المدينة الأمر الذي يجعل من المحطة فضاء عام رئيسي .(الشكل 67).



الشكل 67: مخطط يوضح الادماج العمراني لمحطة لاهاي المركزية

المصدر: (Google Earth Pro.03/02/2021) بتصرف الطالب 2021

3-2-1-3) الموصولية:

- موقع المحطة وتصميمها يوفر حركة سلسة ومرنة وموصولية جيدة، حيث توجد طرق متعددة تربط بين أرصفة وسائل النقل المختلفة خاصة بالنسبة للحركة الميكانيكية .
- كذلك وقوع المحطة في منطقة الأعمال المركزية ومرور ممر المشاة الرئيسي بمحاذاتها يسهل الوصول للمحطة وتدفق حركة الراجلين.(الشكل 68).

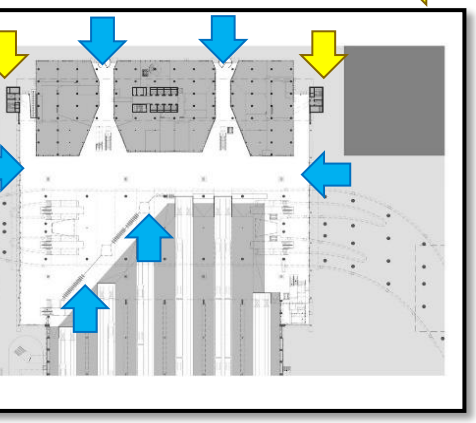
الشكل 68: مخطط يوضح الموصولية والطرق الرئيسية المحيطة بمحطة لاهاي المركزية

المصدر: (Google Earth Pro.03/02/2021) بتصرف الطالب 2021

3-2-2) دراسة مخطط الكتلة:

3-2-2-1) المداخل:

يتميز التصميم بمداخل من الجهات الأربعة للمحطة، ثلاثة منها من الشوارع المجاورة على مستوى الأرض وواحد من منصة الحافلات و الترام فوق خطوط السكك الحديدية ما يضمن تنظيما طبيعيا ومرنا لتدفقات الحركة، حيث بمجرد الدخول للمحطة التي هي عبارة عن ساحة داخلية كبيرة يمكن الوصول إلى جميع وسائل النقل.(الشكل 69،70).



الشكل 69: مخطط يوضح مداخل محطة لاهاي المركزية

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

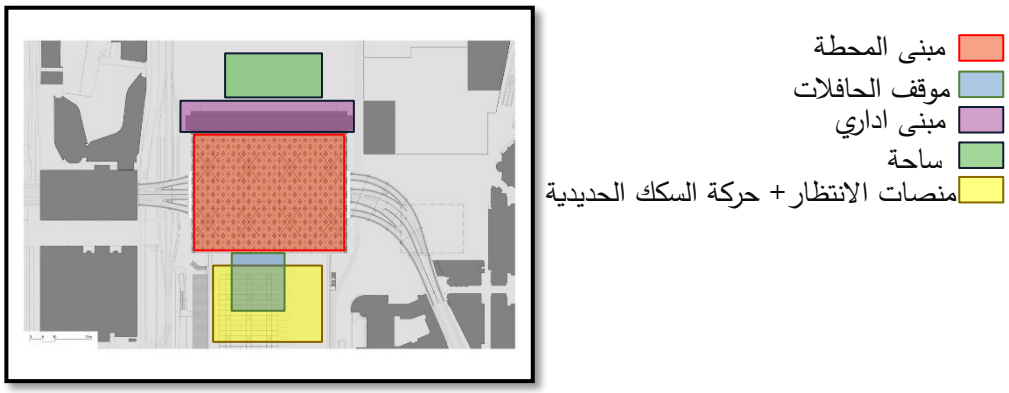
بتصرف الطالب2021

الشكل 70: صورة توضح مداخل محطة لاهاي المركزية

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

3-2-2-2) القطاعات المكونة للمشروع:

تم تصميم المحطة تحت سقف زجاجي يحدها مبنى إداري وتليه ساحة بينما نجد في الطرف المقابل كل من محطة الحافلات فوق المنصات وخطوط السكك الحديدية. (الشكل 71).

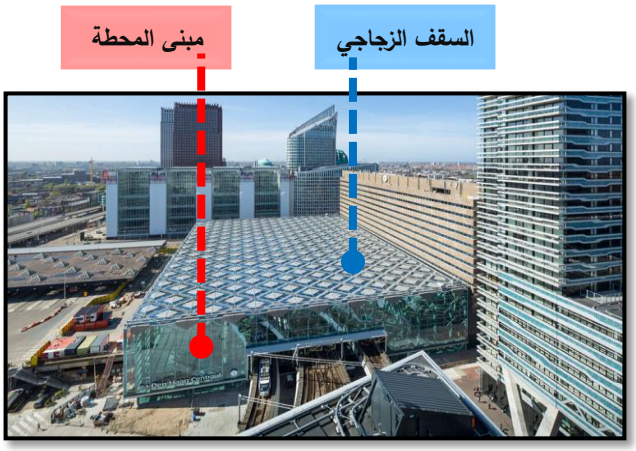


الشكل 71: مخطط يوضح القطاعات المكونة لمحطة لاهاي المركزية

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021) بتصرف الطالب2021

3-2-2-3) محجمية المشروع:

تم تصميم المحطة على شكل شبه مكعب الذي تبلغ أبعاده 96x120 م ويبلغ ارتفاعه 22 م. وهو بحجم ملعبين لكرة القدم، مصنوع بالكامل تقريبا من الزجاج بما في ذلك السقف، و يحقق إضاءة طبيعية جيدة ورحابة في الحركة والمساحات والوضوح التام في ارشاد المسافرين، ويضم تحته كل وسائل النقل المتاحة (القطار، الترام والحافلات) بالإضافة إلى الخدمات ومناطق البيع بالتجزئة .(الشكل 72).



الشكل 72: صورة توضح محجمية محطة لاهاي المركزية

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

بتصرف الطالب2021

3-2-2-4) الواجهات:

تتميز المحطة بواجهات زجاجية تتميز بالشفافية التامة تضمن الإضاءة والاستمرارية البصرية كما تسمح بالتعرف على مكونات المحطة الداخلية من الخارج، ولتعبر معماريا بذلك على وظيفة المبنى بوضوح . (الشكل 73).

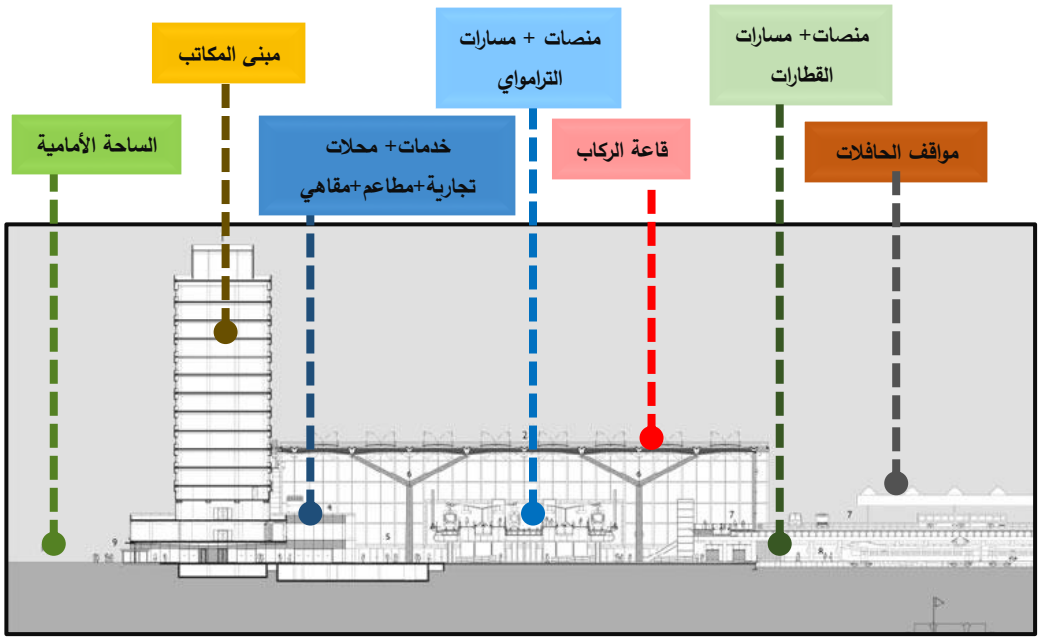
الشكل 73: صورة توضح الواجهات الزجاجية لمحطة لاهاي المركزية

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

3-3) الدراسة المعمارية:

3-3-1) التنظيم المجالي للقطاعات الكبرى المكونة للمشروع والعلاقة فيما بينها:

- تتواجد القطاعات الأساسية الكبرى المكونة للمشروع داخل مبنى واسع وسهل القراءة .
- تتكون المحطة من مستويين وتأوي أرصفة ركوب ومسارات وسائل النقل المختلفة من قطارات وترام وحافلات، حيث نجد في المستوى الأول منصات ركوب ومسارات القطارات ونجد فوقها بشكل متعامد مسارات الترام ومجالات الانتظار في المستوى الثاني، وكذلك مواقف الحافلات والتي يتم الوصول إليها بواسطة السلالم العادية والميكانيكية.
- بالإضافة إلى وسائل النقل المختلفة تأوي المحطة الخدمات ، مناطق بيع التذاكر، مبنى إداري، المحلات التجارية، المقاهي والمطاعم المجمعة بحيث لا تتعاض مع حركة المسافرين .
- المبنى الاداري متصل بالبهو الرئيسي و يتوضع بشكل موازي لمبنى المحطة .
- تتنظم القطاعات المكونة للمشروع أفقيا بشكل متسلسل، فنجد الساحة الأمامية المهيئة للدخول لبهو المحطة مرورا بمجالات الخدمات وبيع التذاكر ،المطاعم، المقاهي، المبنى الإداري والتي تتوضع بشكل رأسي. وتتوسط المحطة منصات ركوب القطارات و الترامواي ومناطق الانتظار. وأخيرا مواقف الحافلات التي تعد كامتداد خارجي للمحطة . (الشكل 74)



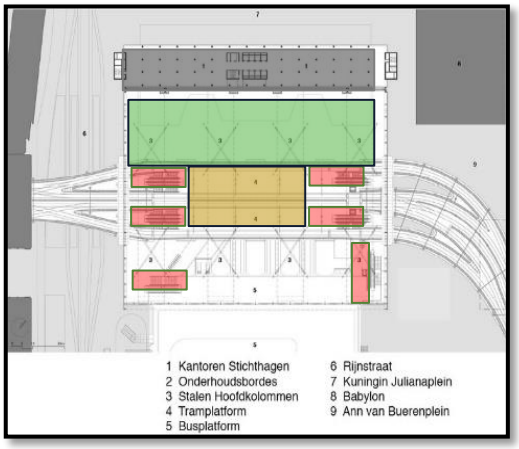
الشكل 74: مقطع يوضح القطاعات الكبرى المكونة لمحطة لاهاي المركزية

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021) بتصرف الطالب2021

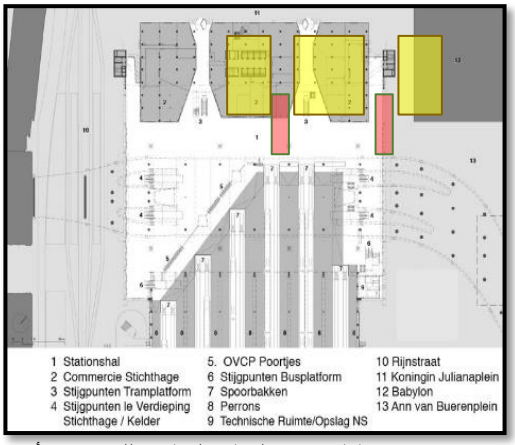
3-3-2) التنظيم الوظيفي لقطاعات المشروع:

- تم تصميم المحطة كساحة حضرية مسقوفة ومركزا متكاملا وظيفيا حيث تلتقي جميع خطوط النقل العام في المدينة بالإضافة إلى كل ما يحتاجه الركاب والمقيمين. (الشكل 75،76)

مبنى إداري
ردهة مركزية
مجالات الحركة العمودية
مجالات انتظار
خدمات + محلات تجارية + مطاعم+ مقاهي



الشكل 76: مخطط يوضح التنظيم الوظيفي للمستوى الأول بمحطة لاهاي المركزية
المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)
بتصرف الطالب2021

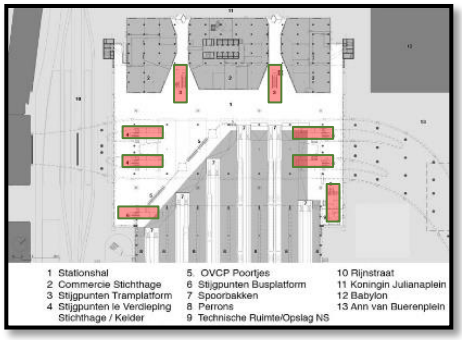


الشكل 75: مخطط يوضح التنظيم الوظيفي للمستوى الأرضي بمحطة لاهاي المركزية
المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)
بتصرف الطالب2021

3-3-3) المجالات التوزيعية ومجالات الحركة الداخلية:

تم تصميم البهو بشكل يضمن تنظيما طبيعيا ومرنا لتدفقات الحركة من الجهات الأربعة. والتوزيع لمختلف المجالات المكونة للمشروع أفقيا وعموديا من خلال السلالم المنتشرة بشكل منظم في بهو المحطة لربط الطابق الأرضي بالطابق الأول .(الشكل 77).

مجالات الحركة العمودية

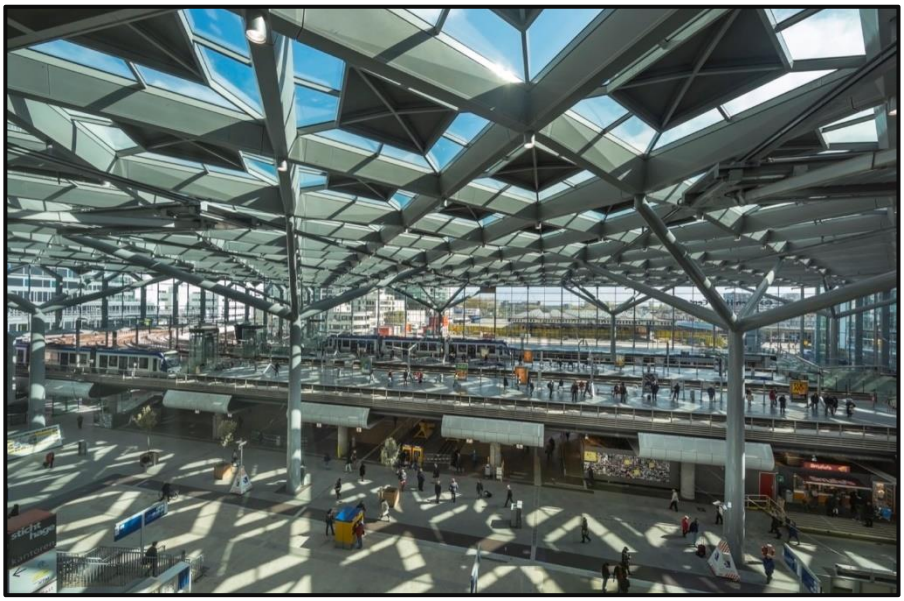


الشكل 77: مخطط يوضح توزيع مجالات الحركة العمودية بمحطة لاهاي المركزية
المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)
بتصرف الطالب2021

3-3-4) النظام الانشائي والمواد المستعملة:

3-3-4-1) النظام الانشائي:

يتكون مبنى المحطة من هيكلة معدنية، حيث تدعم ثمانية أعمدة فولاذية فقط السقف لتوفر بذلك مرونة في التصميم والحركة .(الشكل 78).



الشكل 78: صورة توضح الهيكلة المعدنية المستعملة بمحطة لاهاي المركزية

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

3-3-4-2) المواد المستعملة:

تتكون هيكلة المحطة من الفولاذ بينما السقف والواجهات من الزجاج الشفاف .

3-3-5) التقنيات المستعملة:

سقف المحطة ذو هيكل معدني يحمل وحدات تغطية على شكل معين تنفتح أوتوماتيكيا عند ارتفاع درجة الحرارة، وتوفر الحماية من أشعة الشمس والتهوية الطبيعية لبهو المحطة.

4) حوصلة تحليل أمثلة المشروع:

بعد تحليل الأمثلة المختارة لمشروع محطة قطار من خلال التطرق إلى دراستها عمرانيا ومعماريا وكذلك الأنظمة الانشائية والمواد والتقنيات المستعملة فيها استخلصنا النقاط التالية :

- **موقع المشروع:** يجب أن تكون محطة القطار ضمن النسيج العمراني أو في المحيط القريب منه لضمان سهولة الوصول إليها عبر وسائل النقل المختلفة .

- **الإدماج العمراني:** يمكن تحقيق ذلك من خلال طريقة توضع المشروع وكيفية توجيهه ضمن التركيبة العمرانية وكذلك العلاقة بين المشروع ومحيطه على المستوى الوظيفي، المجالي، البصري، التاريخي، المعماري والانشائي .
- **الموصولية:** تواجد المشروع ضمن شبكة طرق وارتباط موقعه بمحاور ميكانيكية تضمن موصولية سهلة وجيدة، مع تدفق سلس بالنسبة للراجلين أو الحركة الميكانيكية.
- **المداخل:** ابراز وتعريف المداخل وتعددها من أجل الفصل بين حركة الركاب القادمين والمغادرين. وكذلك فصل حركة الراجلين عن الحركة الميكانيكية وتموين فضاءات الخدمة الداخلية وتفادي التقاطعات.
- **القطاعات المكونة للمشروع:** تتكون محطة القطار من أجزاء مبنية أو داخلية (مبنى المحطة) وأجزاء غير مبنية أي خارجية (منصات الركب، مواقف السيارات، ساحات...) تحقق التسلسل والتكامل الوظيفي فيما بينها.
- **المحجمية:** تأخذ محطات القطار أشكال مختلفة منتظمة أوعشوائية تعبر عن وظيفة المشروع كما تبرز أهميته في محيطه.
- **الواجهات:** يجب معالجة واجهات محطة القطار بشكل يسمح من الاستفادة أكثر قدر ممكن من الإضاءة الطبيعية، ويضمن الاستمرارية البصرية والانفتاح على الخارج وسهولة قراءة المجالات.
- **التنظيم المجالي والوظيفي للمجالات:** تصميم المحطة بشكل يضمن التدرج والتسلسل الوظيفي للفضاءات، مع تحقيق الترابط المادي والبصري، حيث نجد دائما البهو هو المجال المهيكل والمنظم والموزع في المشروع، كما تلعب الساحات الخارجية دورها كمجال مهيئ للدخول والخروج من المشروع وتنظيم التدفقات الهائلة من مستعملي المحطة .
- **مجالات الحركة:** لابد من تحقيق التسلسل في الحركة (دخول–تذاكر–انتظار–مغادرة) مع ضرورة التوزيع والانتشار الجيد لعناصر الحركة العمودية لتفادي الزحام وفصل الحركة وتجنب التقاطعات.
- **النظام الانشائي:** الحرية في استخدام الهيكلة واستعمالها كعنصر أساسي في التصميم، مع مساهمتها في وظائف أخرى من غير الهيكلة كالإضاءة والتهوية .
- **مواد البناء:** استعمال مواد بناء مختلفة حديثة وتقليدية.
- **التقنيات المستعملة:** اعتماد محطات القطار بشكل كبير عن التقنيات الحديثة والحلول التكنولوجية سواء ما تعلق بنظام الانشاء أو المواد المستعملة في البناء وكذلك الأمر بالنسبة للإضاءة والتهوية والتبريد والتدفئة وغيرها.

II. تحليل أمثلة تطبيقات الموضوع في المشروع

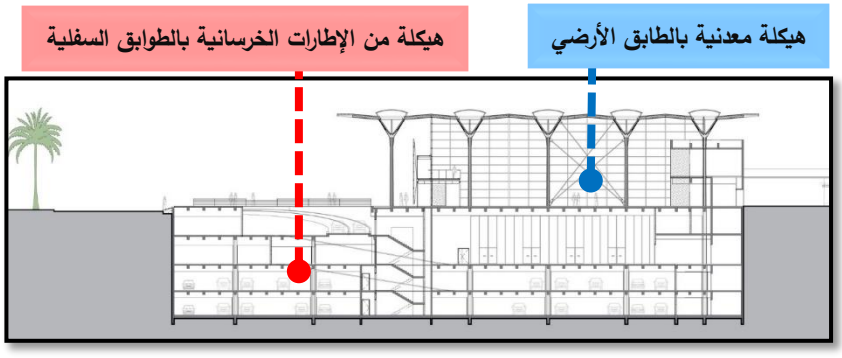
1) محطة الدار البيضاء :

- قاعة المدخل تبدو كقاعة أعمدة كبيرة يتكون جزؤها السفلي من الخرسانة وتمتد إلى أعمدة فولاذية. وتتباعد الأعمدة في ما بينها مسافة 14 م في الاتجاهين لتحمل سقف المحطة المكون من الخشب والفولاذ. (الشكل 79)
- لا يلعب السقف والأعمدة دور الهيكلة فحسب، بل تنقسم الأعمدة في الجزء العلوي منها إلى ثمانية أذرع على شكل تاج ينفتح من الأعلى على مستوى السقف للسماح بدخول الضوء الطبيعي داخل مبنى المحطة وتغطى الفتحات بالزجاج. (الشكل 80)
- يمتد السقف مشكلا مظلة واسعة تستمر إلى ما وراء الواجهات لتلعب دور كاسرات الشمس وتوفير الظل وتغطية المساحات العامة خارج المحطة.(الشكل 81)
- استعمال هيكلة مختلطة بين الخرسانية والمعدنية، حيث تتكون الطوابق تحت الأرض (مركز التسوق، مواقف السيارات) من الإطارات الخرسانية وجدران الاستناد، وتبتعد الأعمدة في ما بينها مسافة 14 م لتتحول إلى هيكلة معدنية بالنسبة للطابق الأرضي. (الشكل 82)

الشكل 79: صورة توضح الأعمدة الحاملة لسقف محطة قطار الدار البيضاء
المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

الشكل 80: صورة توضح الإضاءة الطبيعية من خلال الأعمدة والسقف بمحطة قطار الدار البيضاء
المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

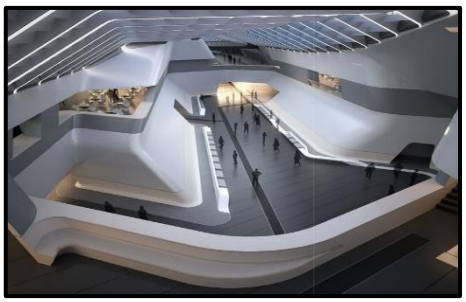
الشكل 81: صورة توضح امتداد السقف وراء الواجهات بمحطة قطار الدار البيضاء
المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)



الشكل 82: مقطع يوضح الهيكلة المختلطة المستعملة بمحطة قطار الدار البيضاء
المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021) بتصرف الطالب2021

2) محطة نابولي أفراجولا:

- الخرسانة التي تم استخدامها في بناء محطة نابولي تتكون من خلطة خاصة توفر مقاومة جد عالية لتصاميم الحرة لوحدات الخرسانة المسلحة الانشائية، حيث تم صبها باستخدام شدات معدنية مسبقة الصنع وقوالب من البولسترين الخاص (CNC milled Polystrene Models) مكنتها من تصميم أشكل معماري حرة . (الشكل 83).
- يأخذ جسم المحطة شكل شبه منحرف انسيابي بطول 450 م، بينما تم بناء هيكله من 200 نموذج من الأعصاب الحديدية ذات المقاييس المختلفة، حيث تم الاستعانة بالحاسوب الآلي لتصميميها. وغطيت بوحدات من الكوريان (Corian). (الشكل 84).
- الهيكلة المستعملة هيكلة مختلطة حيث تم تشييد المحطة كقاعدة خرسانية مسلحة ترتفع فوق مسارات خطوط السكك الحديدية . وتحمل القاعدة جسم الجسر الذي شيد من هيكل حديدي مغطى بالكوريان وبسقف زجاجي. (الشكل 85).

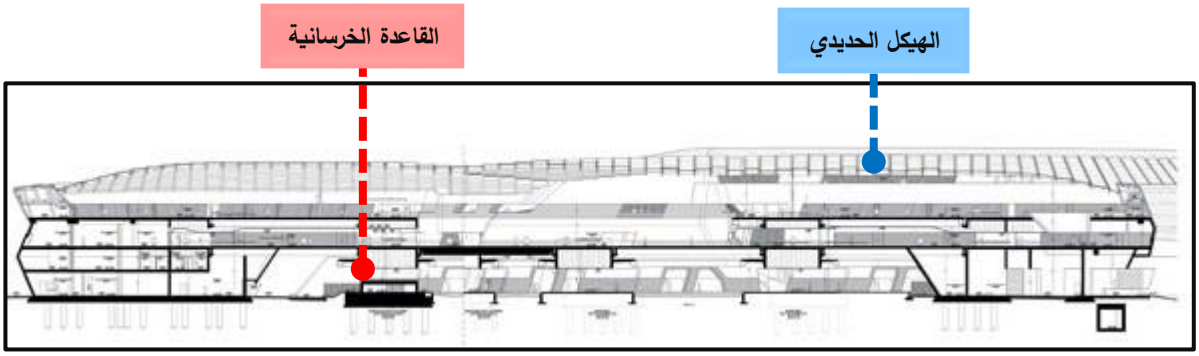


الشكل 83: صورة توضح الانشاءات الحرة باستعمال خرسانة خاصة بمحطة نابولي

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)

الشكل 84: صورة توضح الشكل الخارجي لمحطة نابولي

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)



الشكل 85: مقطع يوضح الهيكلة المختلطة المستعملة بمحطة نابولي

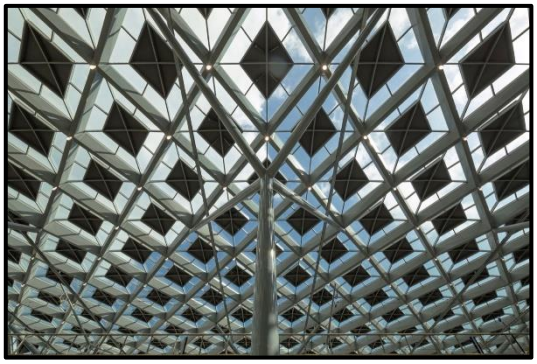
المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021) بتصرف الطالب2021

3) محطة لاهاي المركزية:

- يرفع السقف على ثمانية أعمدة فقط. و تبلغ قياسات بهو المحطة 96x120 م وبارتفاع 22 م وهي تعادل مساحة ملعبي كرة قدم . (الشكل 86).
- تتفرع الأعمدة الفولاذية في الأعلى إلى أربعة أذرع لتحمل سقف المحطة الزجاجي.
- تم تصميم السقف كنمط قطري على شكل معينات من الألواح تقدم عرضا للضوء والظل داخل المحطة كلما كانت هناك أشعة الشمس، وتفتح تلقائيا من أجل التهوية في الطقس الدافئ و تعمل كحماية من أشعة الشمس. وتساهم في امتصاص الضوضاء، كما تفتح عند اندلاع حريق لتصريف الدخان والتقليل من تأثير الحريق. (الشكل 87)
- استعمال هيكلة معدنية بالمحطة . (الشكل 88) .

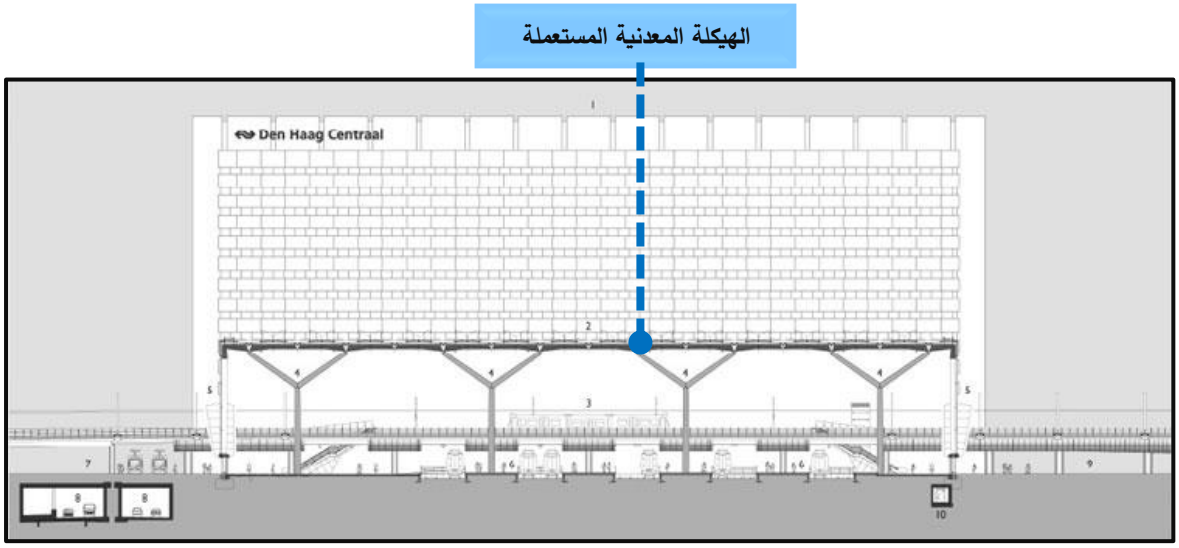
الشكل 86: صورة توضح الأعمدة الحاملة لسقف محطة لاهاي المركزية

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)



الشكل 87: صورة توضح تصميم السقف الزجاجي بمحطة لاهاي المركزية

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021)



الشكل 88: مقطع يوضح الهيكلة المعدنية المستعملة بمحطة لاهاي المركزية

المصدر:(https://www.archdaily.com.03/02/2021) بتصرف الطالب2021

4) حوصلة تحليل أمثلة تطبيقات الموضوع في المشروع:

من خلال تحليل ودراسة تطبيقات الهيكلة المجالية في محطات القطار من الناحيتين المعمارية والتقنية نستخلص النقاط الآتية :

4-1) من الناحية المعمارية:

- تعتمد محطات القطار في تصميمها بشكل كبير عن الهيكلة .
- تمكن الهيكلة المجالية من تصميم مجالات حرة ومرنة تساعد على ممارسة الوظائف وتسهيل الحركة.
- تمكن الهيكلة المجالية من تغطية مساحات شاسعة من دون عوائق.
- تستخدم الهيكلة المجالية كعنصر أساسي في تصميم شكل المبنى خاصة الأشكال المعقدة والتي قد تعتمد على مساعدة الحاسوب الآلي والتكنولوجيات الحديثة.
- تساهم الهيكلة المجالية في ابراز المشروع في محيطه والتعبير عن وظيفته.
- يمكن استعمال نوع واحد من الهيكلة كما يمكن أن تكون هيكلة مختلطة.
- استعمال مواد بناء مختلفة بالنسبة للهيكلة (خرسانة، حديد، زجاج، خشب...) .

4-2) من الناحية التقنية:

- يمكن أن تلعب الهيكلة المجالية عدة أدوار من غير الحمل كالمساهمة في ادخال الإضاءة الطبيعية والتهوية .
- تلعب الهيكلة المجالية دور مهم من الجانب الأمني.
- يمكن استغلال الهيكلة المجالية من أجل خلق وإعطاء أجواء ضوئية داخل المبنى.

III. تحليل أرضية المشروع: (حالة الدراسة مدينة تقرت)

1) ولاية تقرت:

1-1) موقع الولاية:

تقع ولاية تقرت في الجنوب الشرقي للبلاد ، وتبعد عن الجزائر العاصمة بـ 620 كم . (الشكل 89)

الشكل 89: خريطة توضح موقع ولاية تقرت

المصدر: (https://ar.wikipedia.org.03/02/2021)

1-2) حدود الولاية:

- من الشمال: ولايتي الوادي و المغير.
- من الجنوب: ولاية ورقلة.
- من الشرق: ولاية الوادي.
- من الغرب: ولايتي ورقلة والمغير.

1-3) التقسيم الإداري للولاية:

حسب التقسيم الإداري 2019 فإن ولاية تقرت تضم ستة دوائر و أربعة عشر بلدية وهي:

الدوائر	البلديات
دائرة تقرت	بلدية تقرت، بلدية النزلة، بلدية تبسبست، بلدية الزاوية العابدية
دائرة تماسين	بلدية تماسين، بلدية بلدة عمر
دائرة مقارين	بلدية مقارين، بلدية سيدي سليمان
دائرة الطيبات	بلدية الطيبات، بلدية بن ناصر، بلدية المنقر
دائرة الحجيرة	بلدية الحجيرة، بلدية العالية
دائرة البرمة	بلدية البرمة

الجدول 04: التقسيم الاداري لولاية تقرت

المصدر: (https://ar.wikipedia.org.03/02/2021) بتصرف الطالب 2021

1-4) أهم تضاريس الولاية:

- الكثبان الرملية (العرق الشرقي الكبير).
- الحماده (هضبة حصوية) ، السهول و المنخفضات.
- الوديان .

2) مدينة تقرت:

2-1) موقع المدينة:

حسب البوابة الالكترونية المعرفة التي تم تصفحها بتاريخ 11 مارس 2021 أن مدينة تقرت تقع في الجنوب الشرقي للبلاد ، تبعد عن الجزائر العاصمة بـ 620 كم وعن ولاية ورقلة بـ 160 كم وعن ولاية الوادي بـ 95 كم وعن ولاية بسكرة بـ 220 كم. وترتفع تقرت عن مستوى سطح البحر ب 70 متراً ، كما أنها تقع بمنطقة استراتيجية بحيث يمر بها الطريق الوطني رقم 03 الممتد على المحور شمال جنوب والطريق الوطني رقم 16 الممتد على المحور شرق غرب وينتهي بها خط السكة الحديدية الذي أنشأته السلطة الاستعمارية في 2 ماي 1914م. ويقطنها حوالي 120000 نسمة.

2-2) حدود المدينة:

- من الشمال: دائرة مقارين.
- من الجنوب: دائرة تماسين.
- من الشرق: دائرة الطيبات.
- من الغرب: دائرة الحجيرة.

2-3) المساحة:

تضم مدينة تقرت كل من بلدية تقرت، النزلة، تبسبست و الزاوية العابدية . وتتربع على مساحة تقدر بـ481 كلم² على امتداد طولي يقدر بحوالي 60 كلم وعرض يقدر بـ 40 كلم .

2-4) أهم النشاطات الاقتصادية بالمدينة:

موقعها الجغرافي بلغة الأرصاد الجوية شمال الصحراء وبوابة لحقول البترول و الغاز إنتاجا وبحثا، وإنتاجها الوفير من التمور، وكنقطة أخيرة في خط السكة الحديدية في الجهة الجنوبية، كل هذه العوامل تجعل من تقرت مركزا اقتصاديا ضخما ومعتبرا مقارنة بباقي مدن الجنوب الجزائري الكبير. ففي تقرت وأحيائها المختلفة تباع وتسوق كل الحاجيات دون استثناء، من التمور بشتى أنواعها طوال السنة إلى المزروعات المحلية من الخضر والفواكه إضافة إلى الأدوات المنزلية والكهربائية و الإلكترونية، وكذلك الصناعات التقليدية.

وتشكل وسائل النقل والسفر التي تتوفر عليها المدينة أهم عنصر من عناصر تطورها، فالحافلات المتوجهة نحو مختلف المدن الجزائرية تنطلق وتعبر يوميا عليها، والمطار الذي تمتلكه المدينة والذي يقوم برحلات يومية إلى العاصمة، إضافة إلى نقل الركاب والبضائع مختلفة الأحجام بالقطارات وسيارات الأجرة والنقل الخاص للبضائع.

3) المعطيات المناخية:

3-1) الحرارة:

يستمر الموسم شديد الحرارة من 6 جوان إلى 12 سبتمبر ، بينما يستمر الموسم البارد من 19 نوفمبر إلى 6 مارس ، ويبلغ متوسط درجة الحرارة القصوى 41°م و متوسط درجة الحرارة الدنيا 5°م.(البيان 01)

3-2) الرياح:

تستمر أكثر فترات العام رياحًا من 18 فبراير إلى 21 جويلية، أما بالنسبة للرياح السائدة فهي تتراوح بين رياح باردة ذات الاتجاه الشمالي الغربي والغربي وتمتد من شهر أكتوبر إلى شهر أبريل، أما الرياح الساخنة فهي ذات اتجاه جنوبي شرقي والشرقي ،كما يوجد رياح السيريكو المحملة بالرمال والتي تصل سرعتها حتى 140 كلم/سا.(البيان 02)

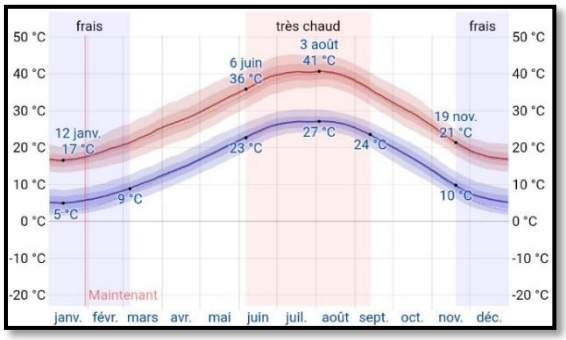
3-3) التساقط:

تتميز مدينة تقرت بحكم موقعها الجغرافي بقلة تساقط الأمطار وعدم انتظامها. ويحدث أكبر تراكم للأمطار على مدار الـ 31 يومًا التي تتمحور حول 20 جانفي ، بمتوسط تراكم إجمالي يبلغ 10 ملم. وأقل تراكم لهطول الأمطار يحدث في حوالي 29 جوان ، بمتوسط تراكم إجمالي يبلغ 1 ملم. (البيان 03)

3-4) الرطوبة:

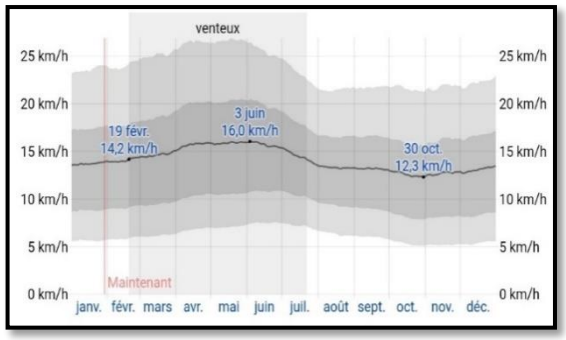
تتميز مدينة تقرت بنسبة رطوبة ضئيلة لا تتعدى 40 % نظرا لجفاف الجو حيث أن نسبة التبخر كبيرة جدا بينما الغطاء النباتي غير كثيف. (البيان 04).

ومن المعطيات السابقة يتضح لنا أن المنطقة تتميز بقساوة المناخ نظرا لارتفاع درجات الحرارة و الجفاف .



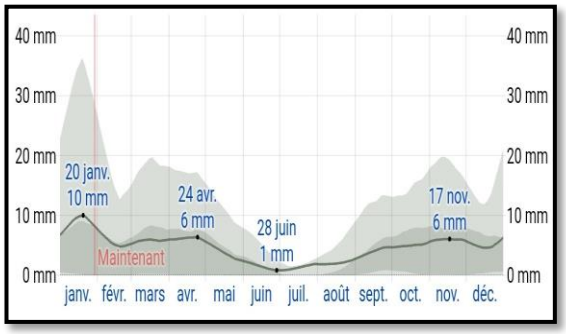
البيان 01: متوسط درجة الحرارة الدنيا والقصوى لمدينة تقرت خلال أشهر سنة 2020

المصدر : (https://fr.weatherspark.com.03/02/2021) بتصرف الطالب 2021



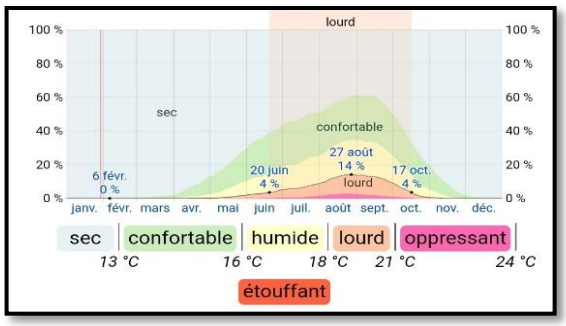
البيان 02: متوسط سرعة الرياح لمدينة تقرت خلال أشهر سنة 2020

المصدر : (https://fr.weatherspark.com.03/02/2021) بتصرف الطالب 2021



البيان 03: متوسط كميات التساقط لمدينة تقرت خلال أشهر سنة 2020

المصدر : (https://fr.weatherspark.com.03/02/2021) بتصرف الطالب 2021



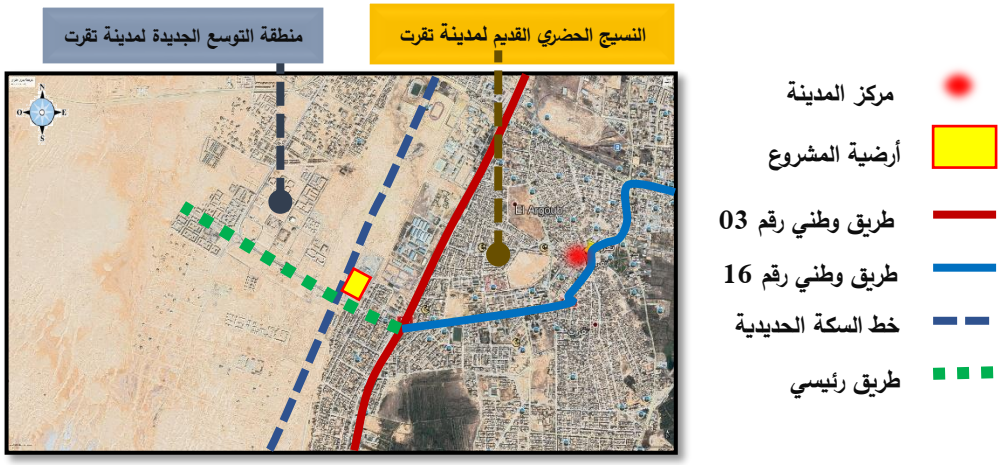
البيان 04: متوسط الرطوبة النسبية لمدينة تقرت خلال أشهر سنة 2020

المصدر : (https://fr.weatherspark.com.03/02/2021) بتصرف الطالب 2021

4) أرضية المشروع:

4-1) موقع الأرضية:

تقع أرضية المشروع في الجزء الشمالي الغربي لمدينة تقرت و بالضبط بحي الرمال رقم 01، حيث تربط بين النسيج الحضري القديم ومنطقة التوسع الجديدة لمدينة تقرت (حي المستقبل) الذي يفصل بينهما خط السكة الحديدية. وهي أرضية مقترحة لإنجاز مشروع محطة قطار تقرت . (الشكل 90)



الشكل 90: موقع أرضية المشروع

المصدر: (Google Earth Pro.03/02/2021) بتصرف الطالب 2021

4-2) المحيط المجاور للأرضية:

تقع أرضية المشروع ضمن نسيج عمراني حيث نجد مختلف أنواع السكنات الفردية و الجماعية والنصف جماعية، بالإضافة إلى تواجد ثكنة عسكرية ومختلف التجهيزات العمومية منها محطة النقل البرية . (الشكل 91)

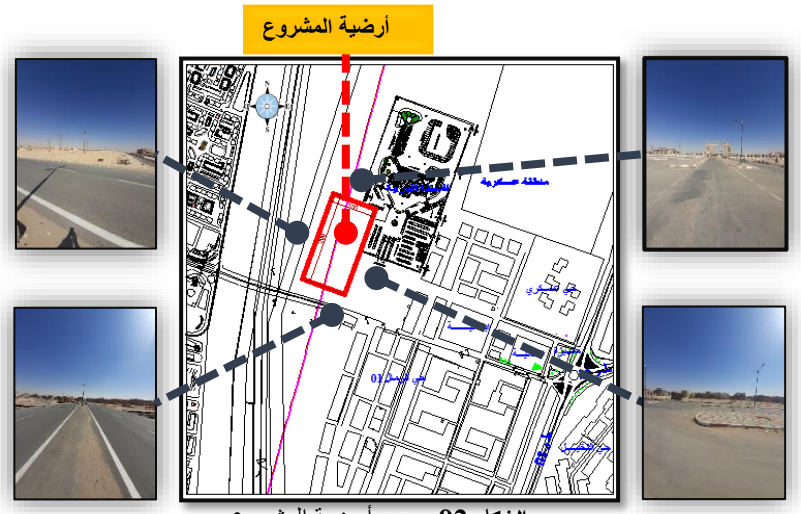
الشكل 91: المحيط المجاور لأرضية المشروع

المصدر: (Google Earth Pro.03/02/2021) بتصرف الطالب 2021

4-3) حدود الأرضية:

يحد أرضية المشروع:

- شمالا: المحطة البرية وأرض شاغرة .
- جنوبا: طريق رئيسي مزدوج .
- شرق: ساحة .
- غربا: أرض شاغرة . (الشكل 92)

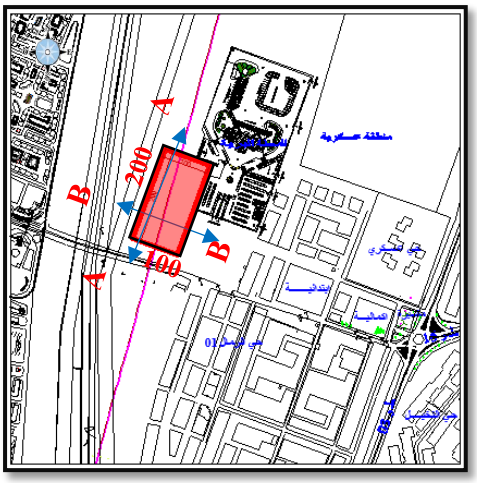


الشكل 92: حدود أرضية المشروع

المصدر: (PDAU Touggourt. 2018) بتصرف الطالب 2021

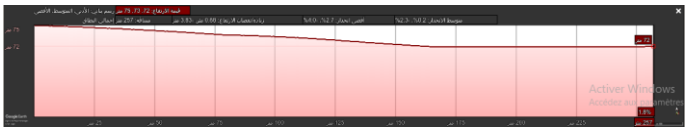
4-4) طبيعة الأرضية:

- شكل الأرضية: مستطيل (100م x 200م).
- مساحة الأرضية: 20000 م^2 .(الشكل 93)
- طبوغرافية الأرضية: أرضية قليلة الانحدار.(الشكل 95,94)



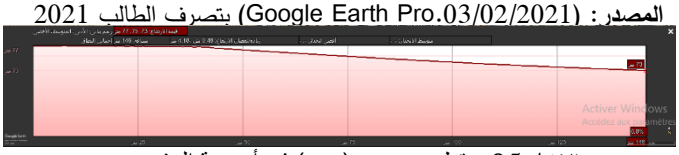
الشكل 93: شكل وأبعاد أرضية المشروع

المصدر: (PDAU Touggourt. 2018) بتصرف الطالب 2021



الشكل 94: مقطع طولي (A-A) في أرضية المشروع

المصدر: (Google Earth Pro.03/02/2021) بتصرف الطالب 2021

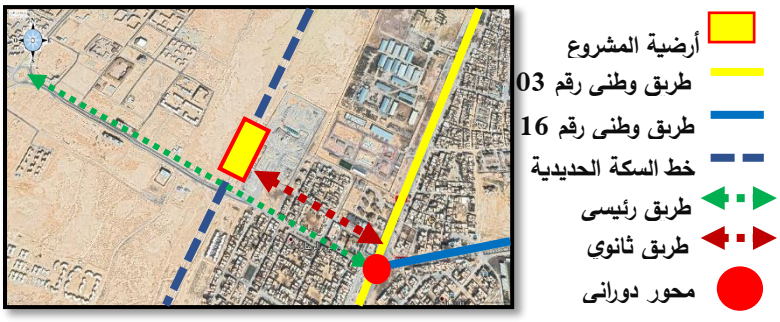


الشكل 95: مقطع عرضي (B-B) في أرضية المشروع

المصدر: (Google Earth Pro.03/02/2021) بتصرف الطالب 2021

4-5) الموصولية:

- يمكن الوصول لأرضي من خلال طريق رئيسي يتفرع من المحور الدوراني الرابط بين الطريق الوطني رقم 03 والطريق الوطني رقم 16، ويعرف حركة ميكانيكية كبيرة وتدفق كبير لحركة الراجلين نظرا لأهميته في الربط بين النسيج القديم ومنطقة التوسع لمدينة تقرت .



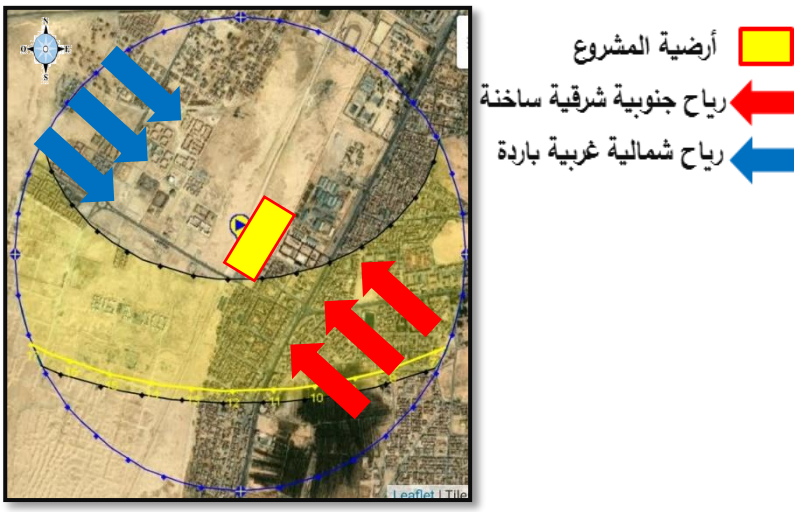
الشكل 96: مخطط يوضح الموصولية لأرضية المشروع

المصدر: (Google Earth Pro.03/02/2021) بتصرف الطالب 2021

- طريق ثانوي يتفرع من الطريق الوطني رقم 03 أقل حركة ميكانيكية وأقل تدفقا لحركة الراجلين . (الشكل 96).

4-6) التشميس والرياح المهيمنة:

- أرضية المشروع معرضة لأشعة الشمس طوال النهار وهي غير محمية لعدم وجود حواجز طبيعية أو فيزيائية
- أرضية المشروع معرضة للرياح بدرجة كبيرة وذلك لغياب حواجز طبيعية أو عمرانية، وهي معرضة لنوعين من الرياح، رياح باردة شمالية غربية وأخرى ساخنة جنوبية شرقية . (الشكل 97).



الشكل 97: مخطط يوضح التشميس والرياح المهيمنة في أرضية المشروع
المصدر: (Google Earth Pro.03/02/2021) بتصرف الطالب 2021

5) حوصلة تحليل الأرضية:

من خلال تحليل أرضية المشروع نستخلص نقاط القوة ونقاط الضعف الآتية :

5-1) نقاط القوة:

- أرضية المشروع تقع ضمن النسيج العمراني لمدينة تقرت ما يضمن سهولة الوصول للمشروع بمختلف الوسائل .
- تواجد أرضية المشروع بمحاذات المحطة البرية يعزز التكامل الوظيفي بين المحطتين (المحطة البرية ومحطة القطار) وذلك بالنسبة للمسافرين لاقتناء وسائل نقل مختلفة دون عناء التنقل.
- وقوع أرضية المشروع ضمن نسيج حضري به مختلف أنواع السكنات والتجهيزات ما يجعل من المحطة فضاء عام استراتيجي مستقطب للركاب والسكان المجاورين للمحطة.

5-2) نقاط الضعف:

- للمشروع موصولية صعبة نظرا لقلة تعدد الطرق المؤدية له وعدم وجود طرق محاذية لأرضية المشروع.
- غياب الغطاء الأخضر في محيط المشروع .
- الأرضية معرضة للشمس طوال النهار.
- وقوع أرضية المشروع في محيط مفتوح وغير محمي من الرياح.

IV. البرنامج المقترح

البرنامج المقترح:

نظرا لعدم توفر البرنامج الرسمي لمحطات القطار في الجزائر اعتمدت في استخراج البرنامج المقترح على دراسة جميع برامج الأمثلة المدروسة. ومن خلالهم حددت المجالات الواجب وجودها في محطات القطار وهي تلك الموجودة في جميع البرامج. كما قمت باقتراح مجالات إضافية مستخلصة من فهم وتحقيق كافة المتطلبات الخاصة بالركاب لتشجيعهم على استخدام النقل العام. وكذلك مراعات متطلبات سكان الأحياء المجاورة للمحطة وذلك لإثراء البرنامج وجعل محطة القطار فضاء عام استراتيجي من فضاءات المدينة يلبي احتياجات الركاب وزوار المحطة في آن واحد .

البرنامج المقترح				
القطاعات	**المجالات الجزئية**	**المساحة الوحدوية م^2**	**العدد**	**المساحة الاجمالية م^2**
الاستقبال و التوجيه	البهو	1500	1	1500
	قاعة انتظار	60	2	120
	مكتب استعلامات	20	1	20
	مكاتب بيع التذاكر	20	4	80
	الصندوق	15	1	15
	مكتب التذاكر	20	1	20
	حفظ الأمتعة	80	1	80
مجموع مساحة مجالات الاستقبال والتوجيه				**1835**
الإدارة	مكتب المدير	25	1	25
	مكتب سكريتاريا	15	1	15
	قاعة اجتماعات	30	1	30
	مكتب رئيس المحطة	20	1	20
	مكت محاسب	15	1	15
	مكتب الموارد البشرية	15	1	15
	مكتب الوسائل العامة	15	1	15

	أرشيف	25	1	25
	قاعة استراحة	30	1	30
	قاعة تغيير الملابس	8	2	16
	مرحاض رجال	8	1	8
	مرحاض نساء	8	1	8
مجموع مساحة مجالات الإدارة				**222**
الأمن والحماية	مكتب أعوان أمن المحطة	30	1	30
	مركز حراسة	15	1	15
	مكتب الشرطة	25	1	25
	مكتب الحماية المدنية	25	1	25
	مكتب تفتيش	30	1	30
	مكتب مراقبة بالكاميرات	40	1	40
	قاعة الأغراض الضائعة	30	1	30
	مرحاض رجال	8	1	8
	مرحاض نساء	8	1	8
مجموع مساحة مجالات الأمن والحماية				**211**
الوكالات	وكالة موبيليس	20	1	20
	وكالة جيزي	20	1	20
	وكالة أوريدو	20	1	20
	وكالة اشهارية	30	2	60
	وكالة بريدية	30	1	30
	وكالة بنكية	30	2	60
	وكالة تأمين السيارات	30	2	60
	وكالة سياحية	50	2	100
مجموع مساحة مجالات الوكالات				**370**

الراحة والخدمات	حفظ الأمانات	20	1	20
	حفظ الرسائل	35	1	35
	عيادة	50	1	50
	صيدلية	40	1	40
	بيع هواتف نقالة	15	2	30
	بيع جرائد	40	2	80
	مكتبة	25	2	50
	بيع الورود	15	2	30
	روائح وعطور	15	1	15
	هدايا	25	1	25
	مطعم	150	2	300
	مقهى	100	2	200
	أكل سريع	50	4	200
	حضانة	25	1	25
	قاعة صلاة رجال	40	1	40
	قاعة صلاة نساء	20	1	20
	مرحاض رجال	60	1	60
	مرحاض نساء	60	1	60
مجموع مساحة مجالات الراحة والخدمات				**1280**
تجارة	محلات تجارة كبيرة	50	10	500
	محلات تجارة صغيرة	15	10	150
مجموع مساحة مجالات التجارة				**650**
مجالات تقنية	محول كهربائي	25	1	25
	مولد كهربائي	25	1	25
	صيانة	30	1	30

	تخزين	40	1	40
	وحدة تحكم مركزي	40	1	40
	محل إشارات	50	1	50
	محل اتصالات	25	1	25
	محل تقني	25	1	25
	مجمع	25	1	25
	محول إمدادات الطاقة	40	1	40
	مرحاض رجال	8	1	8
	مرحاض نساء	8	1	8
مجموع مساحة المجالات التقنية				**341**
المجموع الكلي				**4909**
مجالات خارجية	منصات الركوب	2800	3	8400
	موقف السيارات	/	100	/
	ساحات	/	/	/
	مساحات خضراء	/	/	/

الجدول 5: البرنامج المقترح

المصدر: الطالب (2021)

الخلاصة:

قمت في هذا الفصل بالتطرق إلى دراسة تحليلية لأمثلة عن محطات القطار والتوصل إلى حوصلة النقاط المهمة والاساسية لتصميم محطة قطار من الناحية العمرانية و المعمارية والنظام الإنشائي وكذلك التقنيات المستعملة، كما تطرقت لتحليل وفهم أساليب وتقنيات تطبيقات الهيكلة المجالية في مشروع محطة قطار وحوصلة ما تم استخلاصه معماريا وتقنيا ، وانتقلت بعد ذلك لتحليل الأرضية والوقوف عند أهم نقاط القوة والضعف التي تخص موقع المشروع، ليتم في الأخير الخروج ببرنامج مقترح ومنقح من خلال إضافة المجالات التي نراها مهمة لإثراء برنامج المشروع . وعلى ضوء ما توصلت إليه من نتائج وملخصات مساعدة على تصميم محطة قطار وتطبيق عناصر الموضوع (الهيكلة المجالية) في المشروع سوف أقوم بتوظيفها في الفصل التطبيقي لإنجاز مشروع محطة قطار حسب البرنامج المقترح.

الفصل الثالث:

المراحل التطبيقية لإنجاز المشروع

مقدمة:

بعد الالمام بكل النتائج والملخصات المساعدة على تصميم محطة قطار وتطبيق عناصر الهيكلة المجالية فيها سوف نتطرق في هذا الفصل لدراسة المراحل التطبيقية لإنجاز مشروع محطة قطار بمدينة تقرت حسب البرنامج المقترح بهدف توظيف كل ما توصلت إليه في الفصلين النظري و التحليلي . مرورا بتحديد الأهداف والعزوم واستخراج عناصر العبور مع عرض مفصل للفكرة التصميمية ومراحل تطورها إلى غاية الوصول للمشروع.

1) الأهداف و العزوم:

- استعمال تقنية هيكلية تسمح بتحقيق مرونة وتكامل وظيفي داخل وخارج محطة القطار.
- تغيير الصورة النمطية لمحطة القطار على أنها مكان لركوب ونزول المسافرين بل فضاء عام من فضاءات المدينة.
- إنشاء محطة ذات بنية كفؤة متكاملة وظيفيا تجدب المسافرين لاستخدام النقل العام.
- إبراز المشروع في المحيط وجعله واحد من أهم المعالم بالمدينة.

2) عناصر العبور:

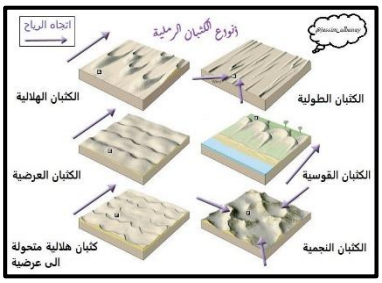
- دمج المشروع وخلق تكامل وظيفي بين المشروع ومحيطه العمراني من خلال جعل المشروع كممر عمراني في هيئة جسر يربط بين النسيجين على طرفي مسار السكة الحديدية.
- ابراز المشروع في المحيط باستعمال نظام انشائي متطور (الهيكلة ثلاثية الأبعاد).
- تصميم المشروع بشكل يخلق أجواء مظللة داخل وخارج المشروع من أجل تفادي أشعة الشمس التي تتعرض لها أرضية المشروع طوال اليوم مع استعمال المساحات الخضراء والمسطحات المائية لخلق جو ملائم.
- توجيه وتصميم المشروع بشكل يسمح باستغلال الرياح الباردة وإعادة توجيه الرياح الضارة باستخدام الأشجار للتقليل من ضرر هذه الرياح و المسطحات المائية لخلق رطوبة تواجه الرياح المحملة بالرمال.
- تعديد مداخل المشروع من أجل الفصل بين حركة الركاب القادمين والمغادرين للمحطة وكذلك الفصل بين الحركة الميكانيكية و حركة الراجلين.
- تحقيق مبدأ الانفتاح والاستمرارية البصرية من خلال استعمال واجهات شفافة للمحطة وكذلك للاستفادة أكثر قدر ممكن من الإضاءة الطبيعية مع استعمال حلول تقنية تراعي الحالة المناخية للمنطقة كالواجهات مزدوجة .

3) الفكرة التصميمية:

تعتمد الفكرة التصميمية للمشروع على الدمج بين فكرتين رئيسيتين متكاملتين، تعالج الفكرة الأولى علاقة المشروع بمحيطه وببيئته الطبيعية، أما الفكرة الثانية فتتعلق بموضوع المذكرة (الهيكلة المجالية) ثم الجمع بينهما .

3-1) الفكرة الأولى: علاقة المشروع بمحيطه وبيئته الطبيعية.

تعتمد هذه الفكرة التصميمية على ترجمة علاقة المشروع بمحيطه والبيئة الطبيعية لمدينة تقرت و التعبير على طبيعة المنطقة التضاريسية التي تعرف بالكثبان الرملية المكونة تحت تأثير فعل الرياح المهيمنة المميزة لمناخ المنطقة حيث نجد نوعان من الرياح، رياح باردة شمالية غربية ورياح ساخنة جنوبية شرقية مشكلة كثيبين من الرمال المموجة في إشارة للرياح المهيمنة بالمدينة . (الشكل 98).

كثيب رملي مشكل تحت تأثير رياح باتجاه واحد	أنواع الكثبان الرملية المكونة تحت تأثير فعل الرياح	تضاريس مدينة تقرت التي تعرف بالكثبان الرملية
		

الشكل 98: الفكرة التصميمية للمشروع

المصدر: (https://ar.wikipedia.org.03/02/2021) بتصرف الطالب 2021

3-2) الفكرة الثانية: فكرة تصميمية انشائية تتعلق بموضوع المذكرة.

ترتبط هذه الفكرة التصميمية ارتباطا وثيقا بموضوع المذكرة الهيكلة المجالية، وهي فكرة تصميمية انشائية تعتمد على اظهار العناصر الانشائية في مبنى محطة القطار، من خلال ابراز الهيكلة المجالية المكونة للسقف المحطة

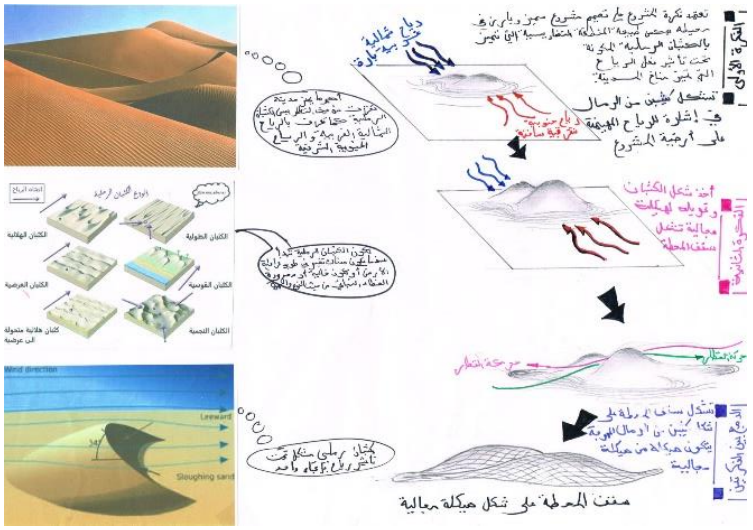
3-3) الدمج بين الفكرة الأولى و الثانية:

يأتي الدمج بين الفكرة الأولى والفكرة الثانية لتظهر محطة القطار تحت سقف ضخم على شكل كثيبين متجاورين من الرمال المموجة حيث يتكون قوام السقف من هيكلة مجالية دون دعامات وسطية فاسحة المجال لتصميم حر داخل مبنى محطة القطار . لتتشكل بذلك الصورة الأولية لمبنى المحطة مترجمة تضاريس المنطقة. وتاركة انطباعا وصورة مخلدة عن طبيعة المدينة في ذهن العابرين بالمحطة وزوارها.

4) مراحل تطور الفكرة التصميمية:

- **المرحلة 1:**

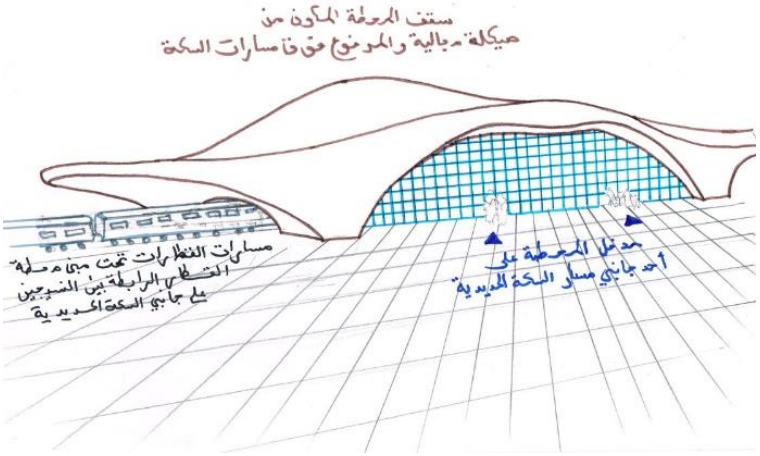
تم التفكير في الفكرة التصميمية للمشروع لتكون وليدة علاقة المشروع بمحيطه وبيئته الطبيعية، ثم كيفية تطبيق الهيكلة المجالية في محطة القطار والدمج بين الفكرتين لتكوين الصورة العامة الأولية عن محطة القطار. حيث تتميز المحطة بسقف يظهر على شكل كثبان رملية مموجة مشكلة تحت تأثير الرياح الباردة والساخنة المهيمنة بالمطقة و مستوحات من الطبيعة التضاريسية الرملية لمنطقة تقرت، ويتكون قوام السقف المتموج من هيكلة مجالية ثلاثية الأبعاد دون دعامات وسطية و يضم كل وضائف المحطة.(الشكل 99).



الشكل 99: المرحلة الأولى من تطور الفكرة التصميمية
المصدر: الطالب (2021)

- **المرحلة 2:**

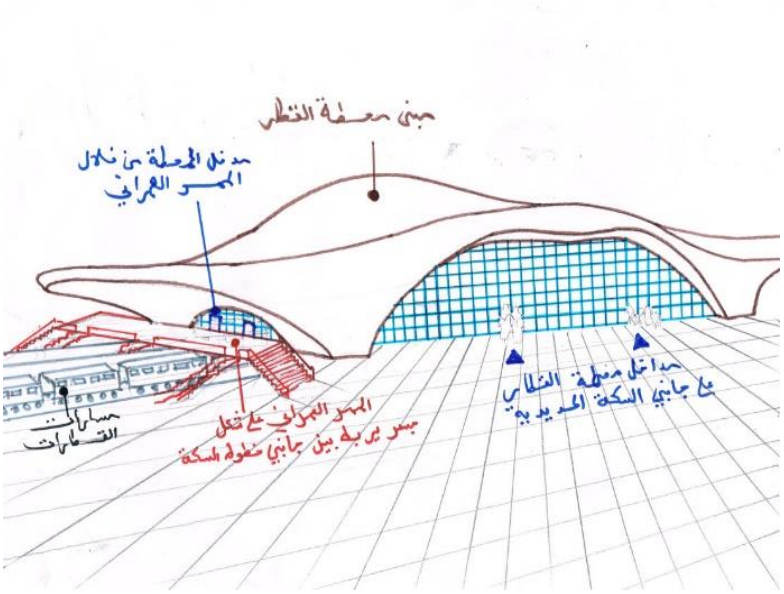
معالجة المحور الأول في أرضية المشروع وهو مسار السكة الحديدية من خلال رفع محطة القطار فوق مسارات السكة من أجل الربط بين النسيج العمراني القديم ومنطقة التوسع الجديدة لمدينة تقرت اللذان تفصلهما حركة القطارات والربط بينهما بمحطة القطار من خلال توفير مدخلين للمحطة على جانبي السكة الحديدية وبالتالي التعامل مع النسيجين بنفس القيمة العمرانية . (الشكل 100).



الشكل 100: المرحلة الثانية من تطور الفكرة التصميمية
المصدر: الطالب (2021)

- **المرحلة 3:**

تعزيز دمج محطة القطار عمرانيا ووظيفيا مع المحيط المجاور لها من خلال استخدام وتمديد محور الحركة في أرضية المشروع ليقطع مسارات السكة الحديدية مشكلا جسرا وممرا عمرانيا يربط بين النسيجين العمرانيين على جانبي السكة الحديدية ليوفر مداخل لمبنى المحطة ويضمن توزيع حركة القادمين للمحطة والسكان المجاورين لها من أجل الوصول لمحطة القطار والانتقال بين جانبي السكة الحديدية والوصول لمختلف المباني والفضاءات بسهولة خاصة محطة نقل المسافرين البرية المجاورة لمحطة القطار. (الشكل 101).



الشكل 101: المرحلة الثالثة من تطور الفكرة التصميمية
المصدر: الطالب (2021)

5) تطبيقات الموضوع في المشروع:

تأتي التقنيات الجديدة للهيكلة المجالية لتلبية احتياجات البناء حيث يتم اختيار النظام الهيكلي المناسب والملائم لشكل المشروع والذي يتكيف مع متطلباته التصميمية، لذا اخترت هيكلا معدنيا ثلاثي الأبعاد من أجل انجاز محطة القطار. وكانت أسباب هذا الاختيار هي:

- –يتيح الهيكل ثلاثي الأبعاد تحقيق جميع الأشكال المعمارية ، من أبسطها إلى أكثرها تعقيدًا.
- –الهياكل ثلاثية الأبعاد تتكيف بسهولة مع المخططات المعقدة وتسمح للمهندس المعماري مزيد من حرية التعبير.
- –في الهيكل ثلاثي الأبعاد تضمن شبكة من العقدة الثابتة تثبيت أي نوع من التكسية الخارجية للمبنى.
- –هذه الإنشاءات مصنوعة من الفولاذ. وهي خفيفة الوزن وسريعة التشييد وتوفر أقصى قدر من المرونة.

5–1) من الناحية المعمارية:

- التفكير منذ بداية المرحلة التصميمية في تطبيق الموضوع في المشروع حيث كانت الهيكلة المجالية جزء من الفكرة التصميمية للمشروع.

- الاعتماد على الهيكلة المجالية في اظهار الطبيعة التضاريسية لمدينة تقرت المعروفة بالكثبان الرملية.
- التمكن بواسطة الهيكلة المجالية من ابراز المشروع في محيطه من خلال شكله الجمالي وجعله أحد معالم المدينة.
- هيكل المحطة ونظامها الانشائي يوفر مساحات عامة تتيح أعلى درجات المرونة الحركية وتساعد على ممارسة مختلف الوظائف بالمحطة.
- تم تصميم سقف المحطة بشكل يمتد خارج الواجهات ليلعب دور مظلة للمساحات العامة خارج المحطة و الحماية من أشعة الشمس خاصة بالنسبة .
- التمكن بواسطة الهيكلة المجالية من تغطية مساحة شاسعة على جانبي السكة الحديدية مكن مستعملي المحطة من الجانبين من الوصول لمنصات الركوب ومختلف المجالات في مجال محمي .

5-2) من الناحية التقنية:

- تم استخدام الهيكلة المجالية في ادخال الإضاءة الطبيعية وتوزيعها بشكل متناسق في مختلف زوايا المحطة والتهوية من خلال الفتحات الموزعة بشكل منظم على مستوى السقف .
- تم تصميم السقف بفتحات على شكل معينات بمختلف الأحجام تتبع الشكل الانسيابي للسقف لتقدم عرضا للضوء والظل داخل المحطة كلما كانت هناك أشعة الشمس،
- تفتح الفتحات في الأعلى على مستوى السقف تلقائيا من أجل التهوية الطبيعية في الطقس الدافئ وعند ارتفاع درجات الحرارة داخل المحطة ما يضمن توفير استهلاك الطاقة.
- كما تفتح الفتحات على مستوى السقف عند اندلاع حريق لتصريف الدخان الناتج عن الاحتراق والتقليل من تأثير الحريق على

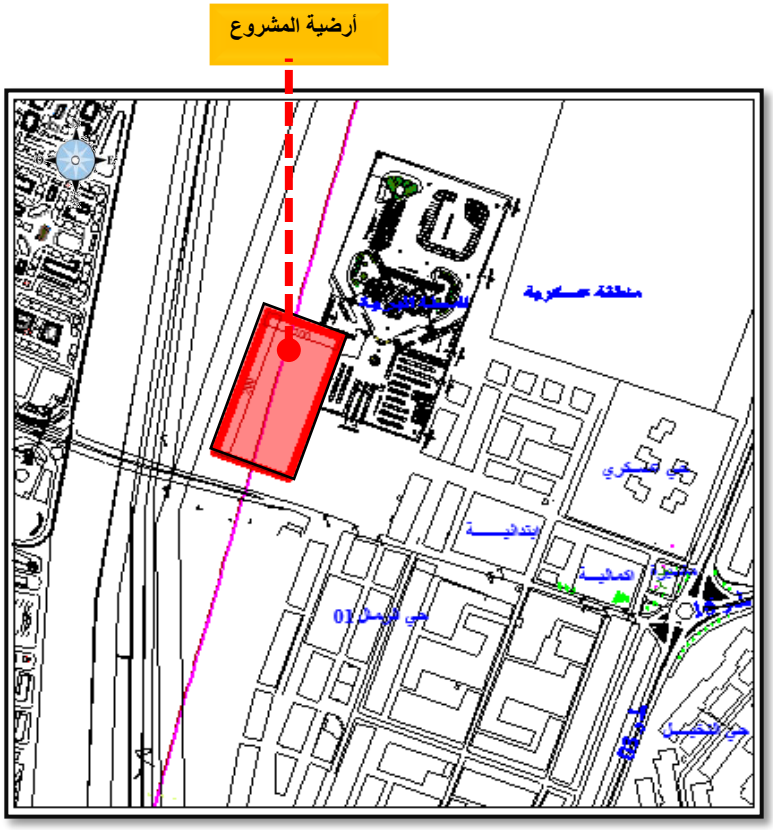
5-3) من ناحية الاستدامة:

- يحوي سقف المحطة على نظام تجميع مياه الأمطار وإعادة استخدامها حيث يساعد شكل السقف المنحني المحدب عند الطرفين والمقعر في الوسط على ذلك.

6) المشروع:

6-1) مخطط الموقع:

تقع أرضية المشروع في الجزء الشمالي الغربي لمدينة تقرت و بالضبط بحي الرمال رقم 01، حيث تربط بين النسيج الحضري القديم ومنطقة التوسع الجديدة لمدينة تقرت (حي المستقبل) الذي يفصل بينهما خط السكة الحديدية. وهي أرضية مقترحة لإنجاز مشروع محطة قطار تقرت . (الشكل 102).



الشكل 102: مخطط الموقع

المصدر: (PDAU Touggourt. 2018) بتصرف الطالب 2021

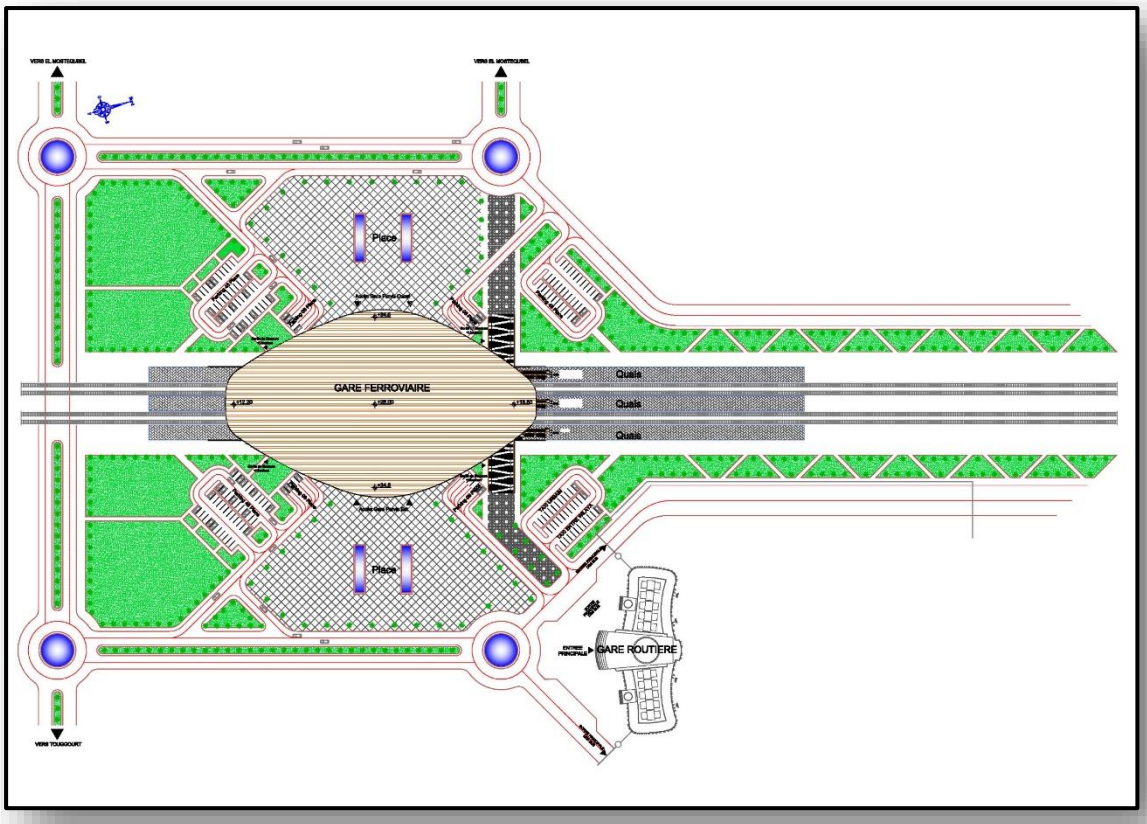
6-2) مخطط الكتلة:

يمثل مخطط الكتلة تموضع المشروع بالنسبة للأرضية حيث يوضح المستويات ومداخل المشروع ومختلف القطاعات المكونة للمشروع والتهيئة الخارجية .

- للمحطة عدة مداخل للفصل بين حركة الركاب القادمين والمغادرين وحركة التموين، فقد تم تصميم المحطة فوق مسارات السكك الحديدية من أجل تأمين مدخلين على الجانبين تضمن الوصول السلس للمحطة من الجهتين، كما تم تزويد المحطة بمداخل من خلال الجسر الرابط بين النسيجين العمرانيين على جانبي

السكة الحديدية لتأمين سهولة الوصول للمحطة سواء بالنسبة للمسافرين القادمين عبر القطارات أو السكان المستعملين للجسر، بالإضافة إلى أربعة مداخل في الزوايا الأربعة للمحطة يؤدي واحد منها مباشرة للإدارة في الطابق الأول وتؤمن بقية الأبواب التموين لمختلف المجالات في الطابق الأول والثاني كالمطاعم والمقاهي والمحلات التجارية كما أنها تلعب دور مخارج نجدة لمختلف الطوابق.

- تم تنظيم القطاعات المكونة للمحطة بشكل يضمن التكامل الوظيفي بينها، حيث يضم مبنى المحطة جميع المرافق والخدمات الخاصة بالمسافرين والزوار. ويحد المحطة من الواجهتين الشرقية والغربية ساحة عامة تهيئ الدخول والخروج من وإلى المحطة وتضمن التدرج في توزيع حركة الأعداد الهائلة للمسافرين خاصة بالنسبة لساحة الشرقية بحكم أنها تفتح على محطة القطار والمحطة البرية، كما تم توزيع مواقف السيارات على الجانبين لتسهيل الوصول للمحطة ميكانيكيا من الجانبين وتفادي الزحام في الحركة وتم توضعها بشكل يضمن الفصل بين الحركة الميكانيكية وحركة الراجلين وقد تم تهيئة المواقف الخاصة بسيارات الحضرية والسيارات بين الولايات بين محطة القطار والمحطة البرية لتكون قريبة من المسافرين المستعملين للمحطتين، أما بالنسبة للمساحات الخضراء فهي تحد المحطة من الجهة الجنوبية من أجل التقليل من ضرر الرياح الجنوبية والجنوبية الشرقية الحارة. (الشكل 103).



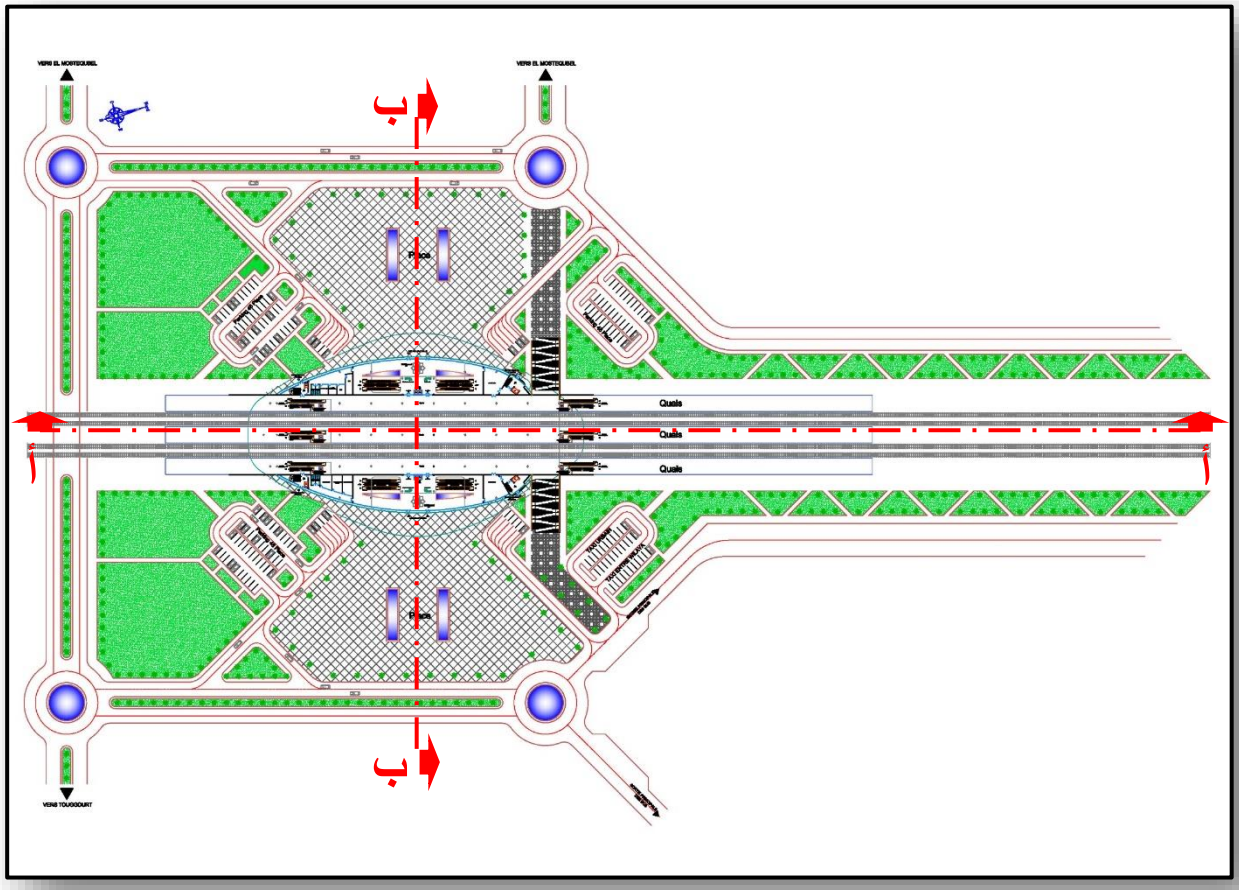
الشكل 103: مخطط الكتلة

المصدر: الطالب 2021

3-6) المخطط التجميعي:

- تم تصميم المحطة بشكل يضمن التدرج والتسلسل الوظيفي للمجالات مع تحقيق الترابط المادي والبصري، حيث يحتوي الطابق الأرضي على مختلف المجالات التقنية الخاصة بالمحطة موزعة على جانبي خطوط السكة الحديدية وهي في اتصال مباشر مع أرصفة الركوب ومسارات القطارات لتسهيل عملية التدخل والصيانة.

- وتفتح أبواب المحطة على بهو المدخل في كل من الواجهة الشرقية والواجهة الغربية وتعتبر كامتداد للبهو في الطابق الأول والثاني من حيث الترابط المادي والبصري من خلال فتحات يتم من خلالها الوصول للطابق الأول بواسطة المصاعد البانورامية والسلالم العادية والسلالم المتحركة. (الشكل 104).

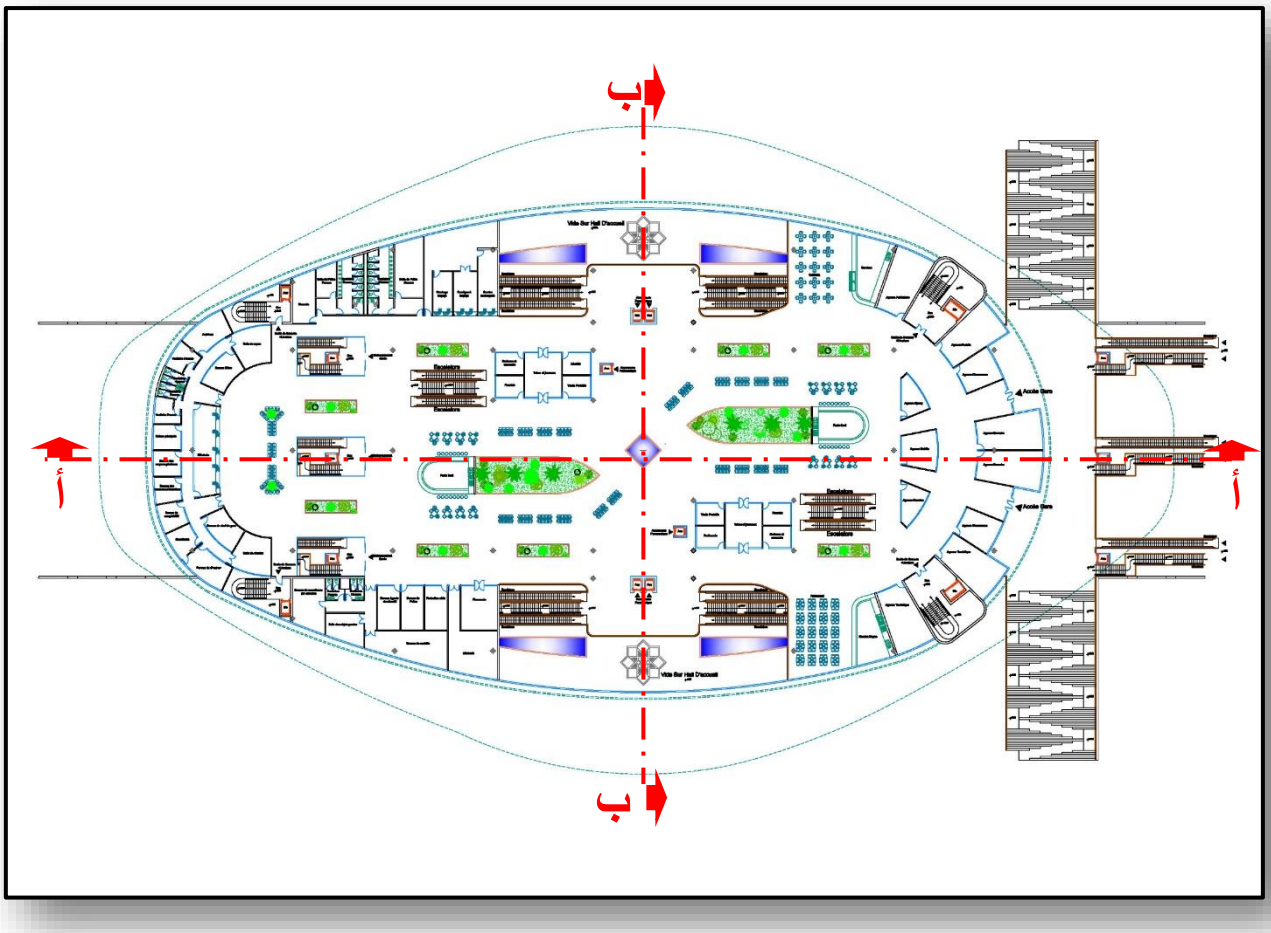


الشكل 104: المخطط التجميعي

المصدر: الطالب 2021

6-4) مخطط الطابق الأول:

- صمم الطابق الأول بشكل شاسع وبمخطط حر يضم مختلف المرافق والخدمات الخاصة بالمسافرين، حيث تتوزع المجالات بشكل حلقي على محيط المشروع وبالتسلسل حسب القطاعات فنجد المجالات الخاصة بالأمن والحماية تليها الإدارة ومكاتب بيع التذاكر ثم نجد حفظ الأمتعة وقاعات الصلاة ونجد في الجهة المقابلة المقهى والمطعم و مختلف الوكالات ليبقى الفراغ المركزي يضم مختلف الأكشاك و مجال للتنزه والجلوس والانتظار وكذلك توزيع الحركة الأفقية والحركة العمودية، حيث يتم الوصول لأرصفة الركوب في الطابق الأرضي من خلال فتحات محمية من العوامل المناخية عن طريق المصاعد والسلالم العادية والسلالم المتحركة وكذلك الأمر بالنسبة للوصول للطابق الثاني من خلال فتحة كبيرة توفر تواصل بصري بين الطابق الأول والطابق الثاني وتواصل وظيفي. (الشكل 105).

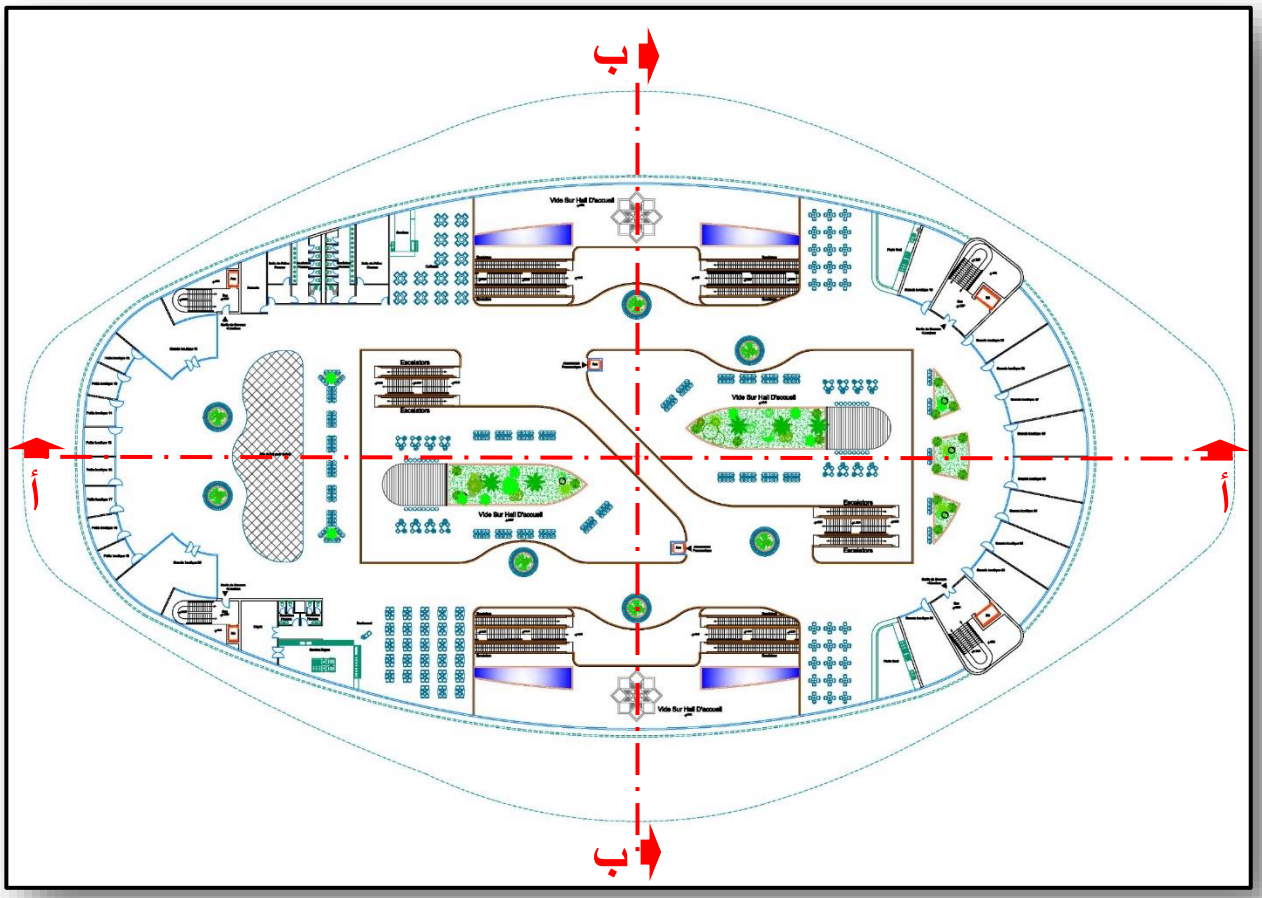


الشكل 105: مخطط الطابق الأول

المصدر: الطالب 2021

6-5) مخطط الطابق الثاني:

- صمم الطابق الثاني من المحطة ليكون مركز تسوق يضم مختلف المحلات التجارية الكبيرة والصغيرة بالإضافة إلى المطعم والمقهى والأكل السريع ومساحة مخصصة للعب الأطفال ليلبي حاجيات المسافرين وزوار المحطة، حيث تنتظم المحلات التجارية ومختلف مجالات الخدمات حول الفتحة المركزية المطلة على الطابق الأول . (الشكل 106).



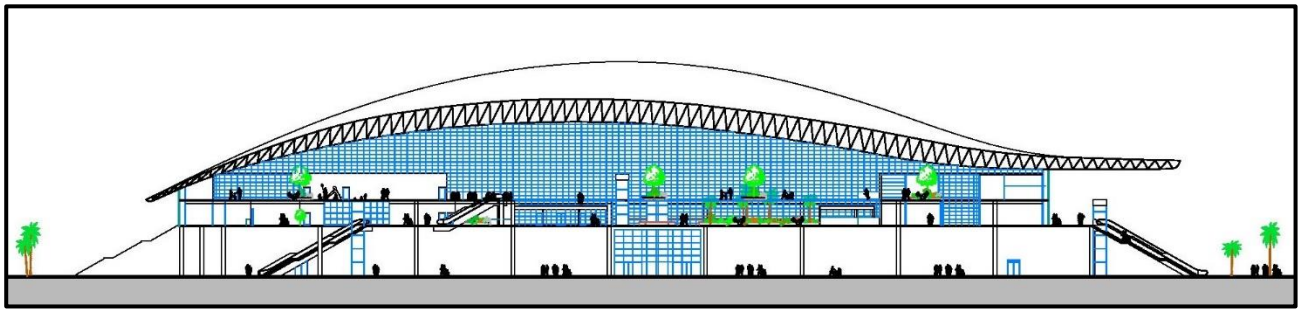
الشكل 106: مخطط الطابق الثاني

المصدر: الطالب 2021

6-6) المقاطع:

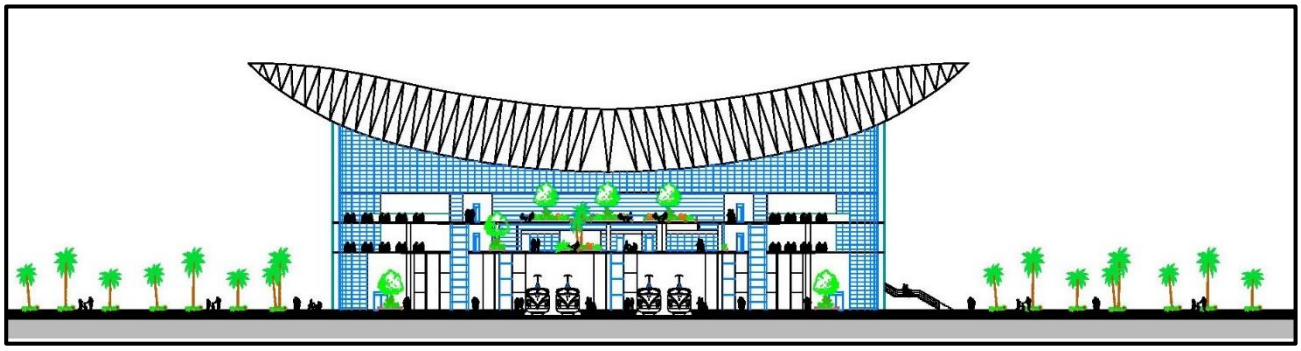
- تم استعمال هيكلة مختلطة تتكون من الإطارات الخرسانية بالنسبة للطابق الأرضي والطابق الأول حيث تتباعد الأعمدة فيما بينها مسافة 15.5م في الاتجاهين ويخلو الطابق الثاني من الأعمدة تماما .
- بينما يتكون سقف المحطة من هيكلة ثلاثية الأبعاد يرتفع فوق أعمدة كبيرة من الخرسانة المسلحة ليوفر بذلك مساحات عامة أكثر مرونة حركية وتساعد على ممارسة مختلف الوظائف بالمحطة.

- يلعب سقف المحطة من غير دور الهيكلة عدة أدوار حيث يساهم في ادخال الإضاءة الطبيعية وتوزيعها في مختلف زوايا المحطة من خلال الفتحات الموزعة على مستوى السقف، كما يقدم عرضا للضوء والظل داخل المحطة كلما كانت هناك أشعة الشمس.
- يوفر السقف التهوية الطبيعية للمحطة ويساهم في الجانب الأمني من خلال تصريف الدخان الناتج عن الحريق وبالتالي التقليل من تأثيره. (الشكل 107،108).



الشكل 107: مقطع أ - أ

المصدر: الطالب 2021



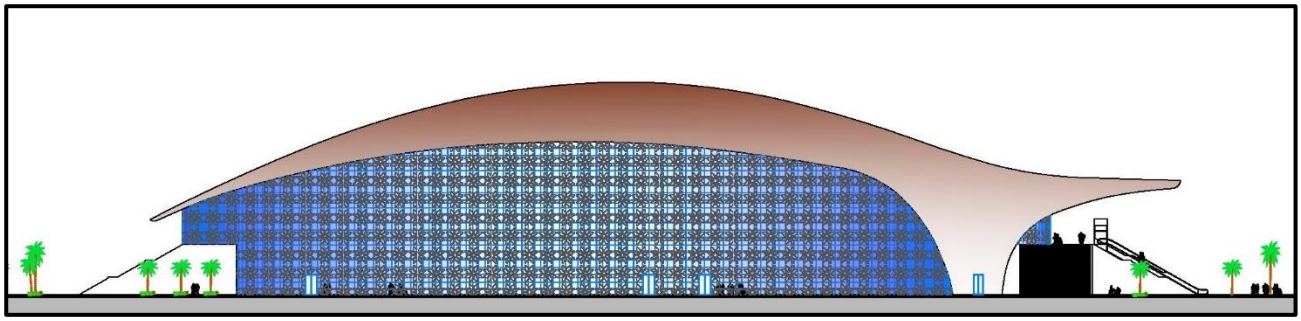
الشكل 108: مقطع ب - ب

المصدر: الطالب 2021

6-7) الواجهات:

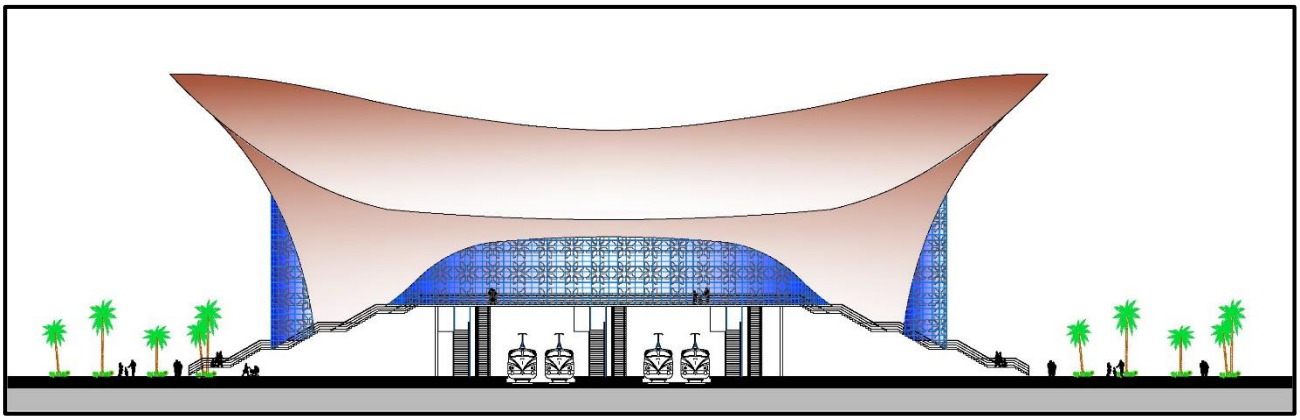
- تم تصميم المحطة بواجهات زجاجية ذات طابع معماري حديث مع الاخذ بعين الاعتبار العمارة التقليدية للمنطقة من خلال أخذ الشكل المعين كعنصر أساسي يشكل غلاف الواجهة الخارجي .
- واجهات المشروع مزدوجة الغلاف وذلك من أجل مراعاة العوامل المناخية المميزة لمدينة تقرت خاصة بالنسبة للحراة وأشعة الشمس، حيث يتكون الغلاف الأول من زجاج شفاف ومحمي بغلاف على شكل مشربية مكونة من مادة (GRC) .

- تم استعمال الزجاج الشفاف حيث يمتد من الأرض إلى السقف من أجل تحقيق الانفتاح والاستمرارية البصرية بين المجالات الداخلية للمحطة والأماكن العامة الخارجية، مع السماح للركاب بفهم التصميم العام للمحطة وتنظيمها وكذلك الاستفادة أكبر قدر ممكن من الإضاءة الطبيعية.
- تم تصميم السقف بشكل يمتد بعد الواجهات حيث يلعب دور كاسرات الشمس تحمي الواجهات من أشعة الشمس. (الشكل 109،110،111).



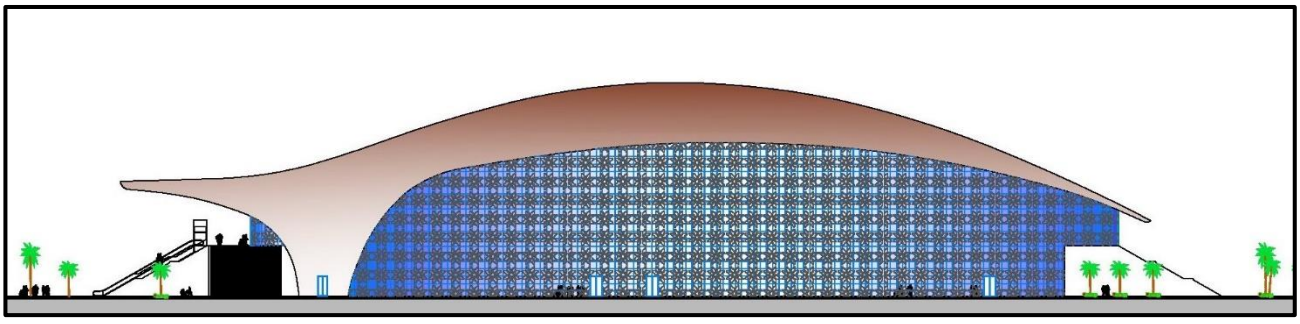
الشكل 109: الواجهة الشرقية

المصدر: الطالب 2021



الشكل 110: الواجهة الشمالية

المصدر: الطالب 2021

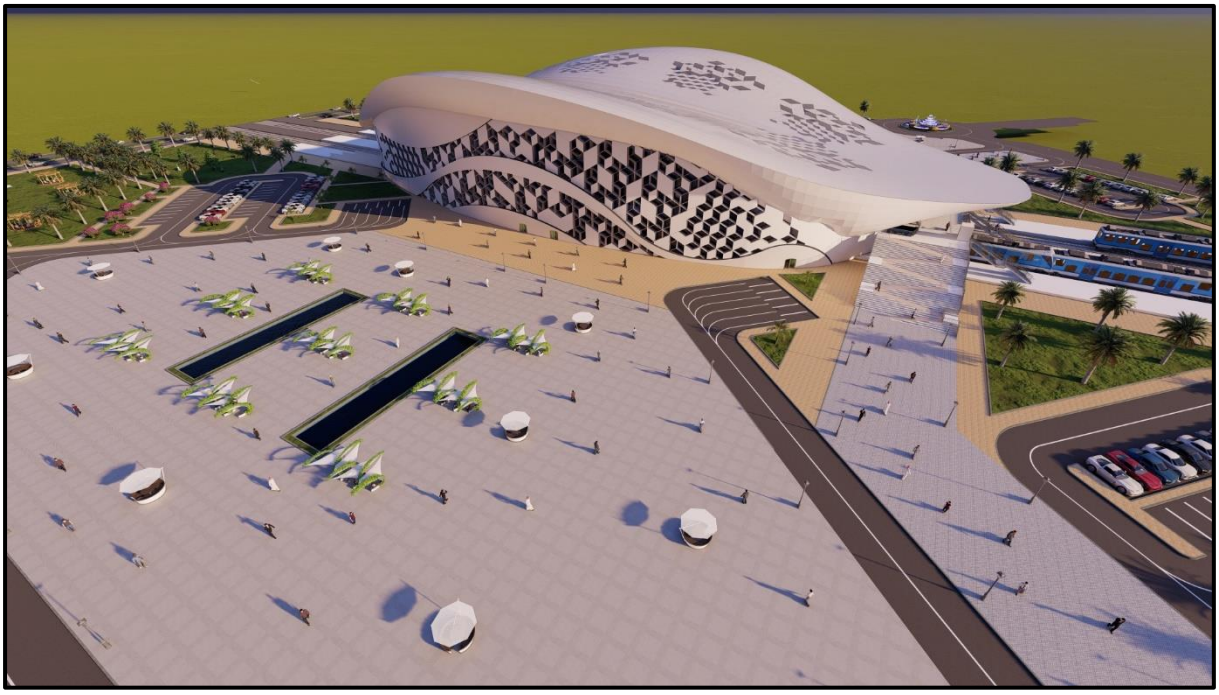


الشكل 111: الواجهة الغربية

المصدر: الطالب 2021

6-8) المناظر الخارجية:

- تم تصميم المحطة على شكل بيضوي من أجل الإحساس برحابة وشساعة المساحات الداخلية للمحطة وكي يتماشى مع شكل السقف المموج الذي يغطي المحطة .

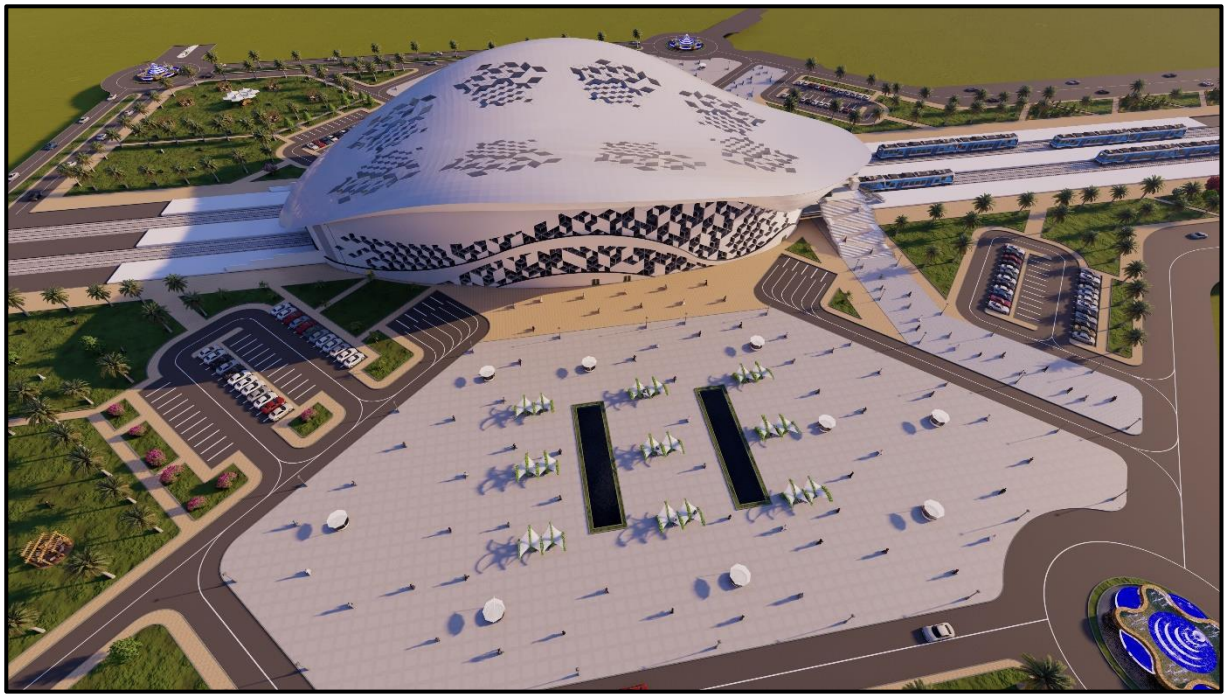


الشكل 112: منظر خارجي 01

المصدر: الطالب 2021

الشكل 113: منظر خارجي 02

المصدر: الطالب 2021



الشكل 114: منظر خارجي 03

المصدر: الطالب 2021

الشكل 115: منظر خارجي 04

المصدر: الطالب 2021

الشكل 116: منظر خارجي 05

المصدر: الطالب 2021

الشكل 117: منظر خارجي 06

المصدر: الطالب 2021

الشكل 118: منظر خارجي 07

المصدر: الطالب 2021

الشكل 119: منظر خارجي 08

المصدر: الطالب 2021

الشكل 120: منظر خارجي 09

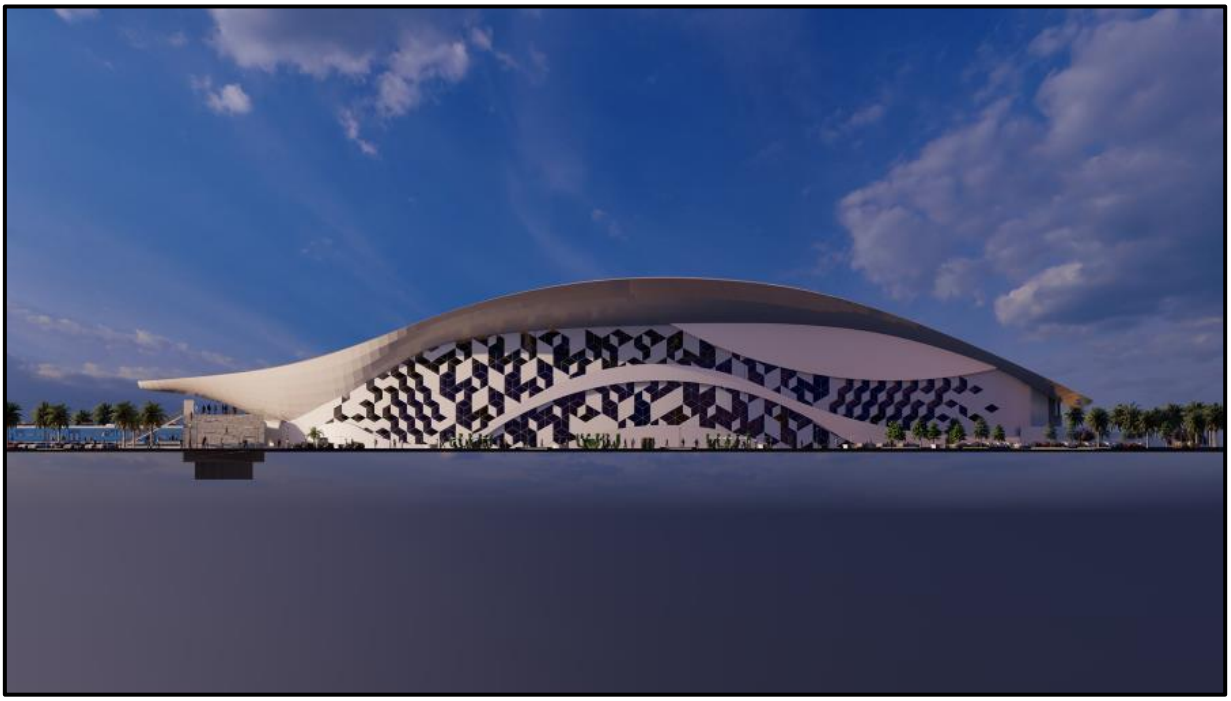
المصدر: الطالب 2021

الشكل 121: منظر خارجي 10

المصدر: الطالب 2021

الشكل 122: منظر خارجي 11

المصدر: الطالب 2021

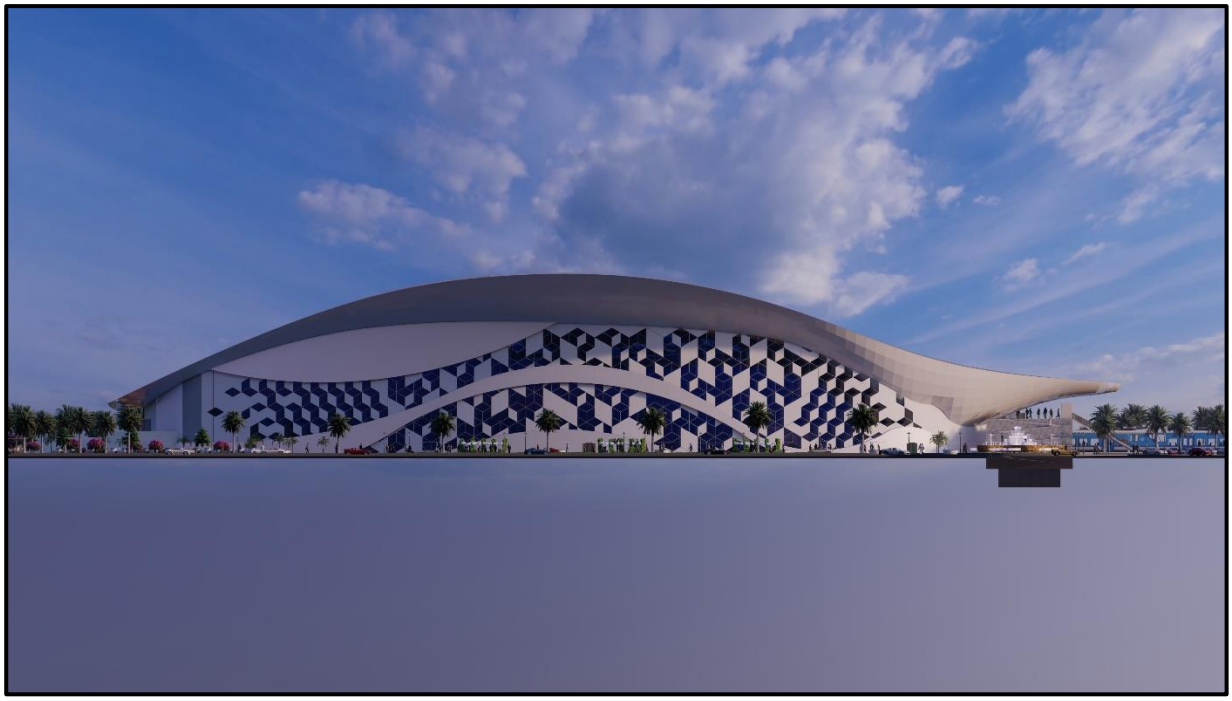


الشكل 123: منظر خارجي 12

المصدر: الطالب 2021

الشكل 124: منظر خارجي 13

المصدر: الطالب 2021



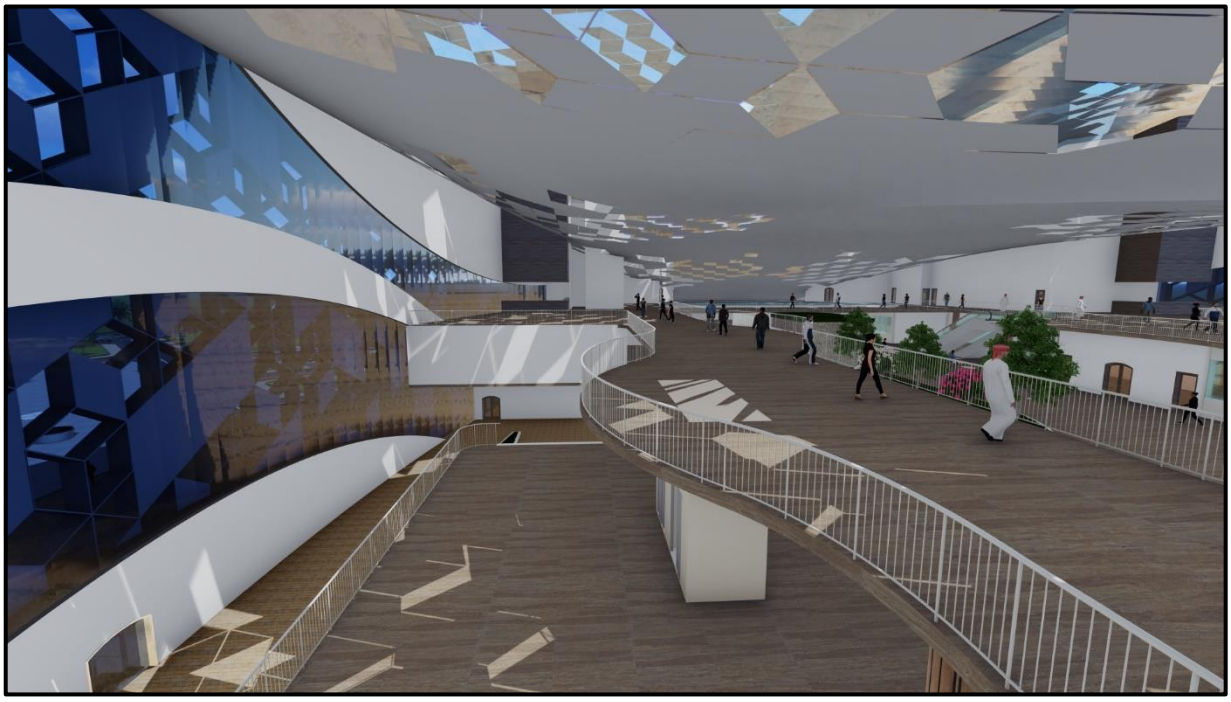
الشكل 125: منظر خارجي 14

المصدر: الطالب 2021

6-9) المناظر الداخلية:

الشكل 126: منظر داخلي 01

المصدر: الطالب 2021



الشكل 127: منظر داخلي 02

المصدر: الطالب 2021

الشكل 128: منظر داخلي 03

المصدر: الطالب 2021

الشكل 129: منظر داخلي 04

المصدر: الطالب 2021

الشكل 130: منظر داخلي 05

المصدر: الطالب 2021

الخلاصة:

تمت في هذا الفصل الدراسة التطبيقية لمشروع محطة قطار و تصميمه من خلال ما تم التوصل إليه من خلاصة الفصلين النظري والتحليلي من نتائج، مرورا بتحديد الأهداف والعزوم و استخراج عناصر العبور و عرض الفكرة التصميمية ومراحل تطورها وكيفية تطبيق الهيكلة المجالية في مشروع محطة قطار بمدينة تقرت. مع تقديم عرض غرافيكي مفصل للمشروع .

الخاتمة العامة

الخاتمة العامة:

تناولت دراستنا البحثية هذه تصميم مشروع محطة قطار في مدينة تقرت. وهي عبارة عن محطة وسطية من حيث موقعها على شبكة السكك الحديدية وذات حجم متوسط من حيث قدرتها الاستيعابية بالنظر إلى عدد الركاب المتوقع أن يستعمل المحطة خاصة خلال ساعات الذروة. وتم تصميم محطة القطار من خلال اعتماد وتطبيق أساليب وتقنيات موضوع بحثنا وهو الهيكلة المجالية.

تم تجسيد كل هذا العمل المقدم في مذكرة نهاية الدراسة لنيل شهادة ماستر(2) تخصص هندسة معمارية موضوع عمارة حضرية واشتملت هذه المذكرة على مدخل عام وثلاثة فصول رئيسية.

وقد أبرزت في مدخلها العام مدى أهمية مشروع محطة قطار المستمدة من أهمية النقل بالسكك الحديدية الذي بات اليوم من أهم أنواع النقل وكون المحطة جزء لا يتجزأ من هذا النوع من النقل وإحدى مكوناته الرئيسية، كما أشرت إلى أهمية ما يحدث اليوم من ابتكار تكنولوجي وعمليات تصنيع حديثة والأنظمة الانشائية الجديدة الحاصلة في ميدان الهندسة والبناء، خاصة ما تعلق بموضوع بحثنا الهيكلة المجالية وأهميتها وأثرها بالنسبة للمشاريع المعمارية لا سيما مشروع محطة قطار. ثم حددت اشكاليتها وهو ما تشهده اليوم محطات القطار من إقبال ملحوظ بعد أن كانت مقبلة على الإهمال نتيجة ما يحدث من تطور على مستوى القطارات مقابل عدم الاهتمام بالجانب الوظيفي التصميمي فيها. ومحدودية الاستعانة والاستفادة مما نشهده اليوم من تطور في الهيكلة المجالية، ما ينعكس سلبا على كفاءة أدائها وعدم قدرتها على تلبية متطلبات مستعمليها (المسافرين، الزوار...إلخ) بل حتى على علاقتها مع سكان الأحياء المجاورة لها. وطرحت بذلك أسئلة البحث:

- هل الهياكل المجالية هي الحل الأفضل الذي يمكن أن يلبي المتطلبات التصميمية لمحطات القطار من حيث الاستقرار والمرونة في الحركية والحرية المكانية بالإضافة إلى جانب التكامل الوظيفي والقيمة الجمالية في الوقت نفسه؟
- كيف يمكن دمج محطة القطار في المحيط العمراني الموجودة فيه عمرانيا، معماريا ووظيفيا ؟

راسما في ذهني الأهداف التالية:

- استعمال تقنية هيكلية تسمح بتحقيق مرونة وتكامل وظيفي داخل وخارج محطة القطار.
- تغيير الصورة النمطية لمحطة القطار على أنها مكان لركوب ونزول المسافرين بل فضاء عام من فضاءات المدينة.
- إنشاء محطة ذات بنية كفؤة متكاملة وظيفيا تجدب المسافرين لاستخدام النقل العام.

- إبراز المشروع في المحيط وجعله واحد من أهم المعالم بالمدينة.

وقد تطرقت في الفصل الأول من هذه المذكرة إلى ضبط الاطار النظري من خلال القيام ببحث وثائقي وتحديد ودراسة المفاهيم والتعاريف النظرية المتعلقة بكل من الهيكلة المجالية وإلى المفاهيم المتعلقة بمشروع محطة قطار و متطلباتها التصميمية، والقوانين والمعايير النظامية المتحكمة فيها. بهدف فهمهم فهم جيد وعميق، الأمر الذي سيسمح لنا ويمكننا من اختيار أحد أنواع الهيكلة المجالية المناسبة والأكثر ملائمة للمتطلبات الوظيفية التصميمية لمحطة قطار. ومما تم دراسته استنتجنا أن الهيكلة المجالية على اختلاف أنواعها كانت في مجملها هي الحل لعديد المشاريع من أجل إدراك وتجسيد أشكالها المعقدة، حيث تعكس طابعا معماريا أكثر حداثة وتطورا وعلى قدر كبير من الناحية الجمالية، مع ضمان تحقيق الاستقرار وحرية المساحات الداخلية دون دعامات وسطية ما ينعكس إيجابا على أداء أدوارها الوظيفية. ويبقى اختيار نوع من أنواع الهيكلة المجالية دون غيره من بقية الأنواع على حسب ما يتلاءم ويتكيف مع المتطلبات التصميمية لكل مشروع، وما يريده المعماري من الكيفية التي يريد بها ابراز مشروعه .

أما في الفصل الثاني من المذكرة تطرقت للدراسة التحليلية بهدف الوصول إلى نتائج وملخصات مساعدة على تصميم محطة قطار تطبق فيها الهيكلة المجالية وقد قمت بتحليل أمثلة لمحطات القطار واستنتجت من خلال ذلك مختلف متطلباتها التصميمية على الصعيد العمراني والمعماري وكذلك فهم أساليب وتقنيات تطبيقات الهيكلة المجالية في محطات القطار، كما قمت بتحليل أرضية المشروع واستنتاج نقاط القوة والضعف فيها بهدف معرفة كيفية التعامل معها بالإضافة إلى استخراج البرنامج المقترح والملائم لتصميم المشروع يراعى فيه متطلبات الأرضية والمدينة.

وفي الفصل الثالث قدمت المراحل التطبيقية لإنجاز محطة قطار حيث تم توظيف وتطبيق كل ما توصلت إليه من النتائج السابقة وقمت فيه بتحديد أهداف المشروع والموضوع وعزوم تطبيقها، واستخراج عناصر العبور ثم الفكرة التصميمية للمشروع وكذلك مراحل تطورها.

وكانت المنهجية البحثية المتبعة في إعداد هذه المذكرة هي الاعتماد بشكل أساسي عل المنهج التحليل من خلال:

- فهم وتحديد مختلف المعارف والمفاهيم الأساسية المتعلقة بالهياكل المجالية ومحطات القطار، واستخراج مختلف المعايير والقوانين النظامية المعمول بها لتصميم محطة قطار.

- اختيار و تحليل أمثلة الموضوع (الهيكلة المجالية) و المشروع (محطة قطار)، وكذلك تحليل موقع وأرضية المشروع بهدف دراسة وفهم وجمع كل النقاط الأساسية التي يمكن من خلالها الانطلاق في تصميم المشروع .
- استخراج البرنامج الكمي والكيفي المقترح لمحطة القطار.
- استخراج عناصر العبور و استخدامها لتصميم محطة قطار مع ابراز دور الهيكلة المجالية في ذلك.

والغرض من ذلك هو الاستفادة مما وصلت اليه الهيكلة المجالية من تطور و تشجيع الاستعانة بها لتحقيق تطوير محطات القطارات المحلية من ناحية الشكل الخارجي للمبنى أو متطلباته التصميمية الوظيفية الداخلية والخارجية لتكون بيئة مريحة للركاب أثناء الانتظار ومقصدا للزوار و فضاءا عاما من فضاءات المدينة، تلبي مختلف الاحتياجات وتشجع على استخدام النقل العام.

ومن كل ذلك نصل إلى التأكيد على نجاعة وأهمية تطبيق التقنيات الحديثة للهيكلة المجالية في عديد أنواع المشاريع خاصة تلك المستقبلة للجمهور بأعداد كبيرة والتي تتعدد وتختلف فيها الوظائف كما هو الحال لمشروع محطة قطار والذي يتطلب بالإضافة إلى ما ذكر حرية المساحات الداخلية والمرونة في الحركة لمضاعفة أدائها وهذا ما تكفله الهيكلة المجالية إلى جانب ضمان الاستقرار .

قائمة المراجع و مصادر البحث

قائمة المراجع ومصادر البحث:

1) الكتب:

باللغة العربية:

- ادلر. هـ، (1970). التخطيط في قطاع ومشاريع النقل. (ترجمة) عبد القادر ولي. وزارة . بغداد.
- حميدة. ح–م و سالم. م–ت، (1982). هندسة السكك الحديدية (الجزء الثاني). دار الراتب الجامعية. بيروت.
- عبده. س، (2007). جغرافيا النقل مغزاها ومرماها. مكتبة الأنجلو للنشر. مصر.
- عزة
- كافي. م–ي، (2017). اقتصاديات النقل والتنمية في اطار ضوابط التنمية المستدامة. ألفا للنشر والتوزيع (الطبعة الأولى). قسنطينة الجزائر.

باللغة الأجنبية:

- Amenities. L, (2009). Manual of Standards and Spécifications for Railway Station . (Volume one of two) .
- Bibak. K-S, (2011). System Structure in Architecture. (1er Edition) .
- Edwards. B,(1997). The modern station :new approches to railway architecture, Taylor & Francis.
- Edwards. B,(2011). Sustainability and the design of transportation inter changes , John Wiley & Sons. London, UK.
- Lemoine. B, (2002). Construire avec les aciers : histoire de l'architecture métallique. (2ème Edition).
- Macdonald. A J, (2001). Structure and architecture. (Second Edition) .
- Muttoni. A, 2004. L'art des structure. (2ème Edition) .
- Queensland Trans Link Transit Authority (QTTA), "Public Transport Infrastructure Manual ", Transport and Main Roads Department, Queensland Government, Australia, 2012.
- Washington Metropolitan Area Transit Authority, "station area planning guide", 2017.

2) المقالات:

- عزة. ر–أ–س، (2021).مقال معايير تصميم محطة سكة حديد. كتابة ونشر على الرابط (https://byarchlens.com).

3) المداخلات العلمية:

- مكي. هـ، (2013). دور قطاع النقل في تحقيق التنمية المستدامة– الاتحاد الأوربي نموذج. مداخلة مقدمة ضمن فعاليات ملتقى دولي الموسوم بعنوان استراتيجيات وآفاق تطوير قطاع النقل في الجزائر في إطار التنمية الوطنية. جامعة المسيلة. الجزائر.

4) المذكرات والأطروحات الجامعية:

- موساوي. م–ر ، (2015). تقييم سياسات النقل في الجزائر. مذكرة ماجستير. كلية الحقوق والعلوم السياسية. جامعة سعيدة. الجزائر.

5) الوثائق الرسمية:

- القانون رقم 01–13 المؤرخ في 17 جمادى الأولى عام 1422 الموافق 7 غشت سنة 2001 يتضمن توجيه النقل البري وتنظيمه.
- المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لتقرت (مراجعة 2018)

6) مواقع إلكترونية:

- https://www.archdaily.com
- https://ar.wikipedia.org/wiki
- https://byarchlens.com
- Google Earth Pro
- https://fr.weatherspark.com
- https://i-structures.epfl.ch/intro/i01-1-07_f.php
- https://www.Larousse.fr/dictionnaires/français/structure/74918
- https://www.marefa.org

الملخص:

يتمحور موضوع هذا البحث حول إيجاد الحلول المناسبة والناجعة لما تعانيه محطات القطارات المحلية اليوم من مشاكل متعددة عمرانيا ومعماريا ووظيفيا والتي تنعكس سلبا على كفاءة أدائها وهذا أمام محدودية الاستفادة والاستعانة مما نشهده اليوم من بحوث مختلفة للمهندسين المعماريين والمهندسين أبرزها الأنظمة والتقنيات الجديدة في هيكلة المباني وبعبارة أدق الهيكلة المجالية . فكيف يمكن للهياكل المجالية أن تكون هي الحل الأفضل لحل هذه المشاكل ؟ ثم كيف يمكن دمج محطة القطار في المحيط العمراني الموجودة فيه عمرانيا، معماريا ووظيفيا. لذا كان هدفنا من هذه الدراسة ابراز دور وأهمية الهيكلة المجالية في أن تكون حلا للمتطلبات الوظيفية التصميمية العمرانية والمعمارية لمحطات القطار من خلال تصميم مشروع يعتمد على تطبيق أساليب وتقنيات الهيكلة المجالية. واعتمدت في هذا البحث على الدراسة النظرية للمفاهيم المتعلقة بالهيكلة المجالية ومحطات القطار والمعايير النظامية لتصميمها، ثم الانتقال إلى دراسة تحليلية لمحطات القطار وأرضية المشروع واستخلاص النتائج والبرنامج المقترح لتطبيقها في تصميم محطة قطار بمدينة تقرت. ونتيجة هذه الدراسة هو امكانية الاعتماد على الهيكلة المجالية على أن تكون هي الحل الأفضل الذي يمكن أن يلبي المتطلبات التصميمية لمحطات القطار من حيث الاستقرار والمرونة في الحركية والحرية المكانية بالإضافة إلى جانب التكامل الوظيفي والقيمة الجمالية في الوقت نفسه .

الكلمات المفتاحية: محطة قطار – الهيكلة المجالية – تقرت – المتطلبات التصميمية – التكامل الوظيفي.

Abstract:

The topic of this research revolves around finding appropriate and effective solutions to the many problems that local train stations suffer today, urban, architectural and functional, which negatively reflect on the efficiency of their performance, and this is in front of the limited use and use of what we are witnessing today from different researches of architects and engineers, most notably the new systems and techniques in structuring buildings, to be more precise. spatial structuring. Therefore, our aim of this study was to highlight the role and importance of spatial structuring in being a solution to the functional urban and architectural design requirements of train stations through the design of a project based on the application of spatial structuring methods and techniques. In this research, it relied on the theoretical study of the concepts related to the spatial structure and train stations and the regular criteria for their design, then moved to an analytical study of the train stations and the project floor and extracted the results and the proposed program for their application in the design of a train station Touggourt. The result of this study is the possibility of relying on spatial structuring to be the best solution that can meet the design requirements of train stations in terms of stability, flexibility in mobility and spatial freedom in addition to functional integration and aesthetic value at the same time.

Keywords: Train Station/ Spatial structuring/ Touggourt/ Desing requirement/ Functional integration.