



جامعة حلب

كلية الهندسة المدنية

قسم هندسة النقل والمواصلات

دراسة تحليلية لواقع ومستقبل معابر المشاة في مناطق من مدينة حلب

## An Analytical Study of the State of Pedestrians Paths in Some Areas of Aleppo City : Present and Future

أطروحة أعدت لنيل درجة الماجستير في هندسة النقل والمواصلات

إعداد

المهندس محمد كميث حسن عاصي الشيخ

إشراف

الدكتور توفيق محمود محمود

٢٠١٤

## السادة أعضاء لجنة الحكم

أستاذ في قسم هندسة النقل والمواصلات

كلية الهندسة المدنية- جامعة حلب

الدكتور المهندس

مروان عاصي

أستاذ مساعد في قسم هندسة النقل والمواصلات

كلية الهندسة المدنية- جامعة حلب

الدكتور المهندس

رياض المحمد

مدرس في قسم هندسة النقل والمواصلات

كلية الهندسة المدنية- جامعة حلب

الدكتور المهندس

توفيق محمود

## تصريح

أصرح بأن هذا البحث:

دراسة تحليلية لواقع ومستقبل معابر المشاة في مناطق من مدينة حلب

**"An Analytical Study of the State of Pedestrians Paths in Some Areas of  
Aleppo City : Present and Future"**

لم يسبق وأن قبل للحصول على أيّ شهادة، ولا هو مقدم حالياً للحصول على شهادة أخرى.

المرشّح

المهندس محمد كميت عاصي الشيخ

## شهادة

نشهد بأن العمل الموصوف بهذه الرسالة هو نتيجة بحث علمي قام به المرشح المهندس محمد كميت عاصي الشيخ تحت إشراف الدكتور توفيق محمود المدرس في قسم هندسة النقل والمواصلات في كلية الهندسة المدنية بجامعة حلب.  
إنّ أية مراجع أخرى ذكرت في هذا العمل موثقة في نص الرسالة وحسب ورودها في النص

المشرف الدكتور المهندس

توفيق محمود محمود

المرشح المهندس

محمد كميت عاصي الشيخ

## الملخص:

مقدمة: نظرا للنمو الكبير في غزارات تيارات المشاة والمركبات نتيجة الزيادة السكانية من جهة والنمو الاقتصادي المتسارع الذي عاشته مدينة حلب في الفترة الأخيرة، فقد ظهرت مشكلة مرورية هامة وهي الازدحام المروري للمشاة والتداخل بين تيارات المشاة والمركبات مما قاد للتفكير بتأمين العبور الآمن والسريع ما أمكن للمشاة وذلك بمحاولة فصل حركة المشاة عن المركبات بواسطة معابر المشاة العلوية والسفلية، وخاصة في المناطق التي تشهد احتمالات كبيرة لتصادم تيارات المشاة مع المركبات كالعقد المرورية والاتسرادات وقرب المراكز التعليمية والتجارية.

الهدف من البحث وأهميته: على الرغم من حاجة مدينة حلب الماسة لهذه المعابر فالواقع الراهن يشير لوجود ثلاثة معابر فقط في المدينة الأمر الذي قادنا للتفكير بتحليل الواقع الراهن لهذه المعابر من الناحية التصميمية والخدمية واستخدام المشاة لها لتلافي السلبيات وتعزيز الإيجابيات بغية التوسع بإقامة المعابر في النقاط التي تشهد مشكلات مرورية للمشاة وذلك عبر دراسة مستقبلية لتقدير الحاجة لمثل تلك المعابر في بعض من مناطق مدينة حلب الأمر الذي يؤدي الى تأمين العبور الآمن والسريع للمشاة.

طريقة البحث: لدراسة واقع تلك المعابر تم استخدام استمارة بيانية لاستطلاع آراء المشاة المستخدمين وغير المستخدمين للمعابر الموجودة حاليا في مدينة حلب عبر دراسة ميدانية ثم تم احصاء النتائج ليصار الى تحليلها، أما فيما يخص الدراسة المستقبلية تم اعتماد طريقة الدراسة الميدانية لإجراء البحث عبر إجراء احصاء لعدد المشاة والمركبات في العديد من المحاور والاذرع لهذه المحاور والبنى التحتية والتحديات في المناطق المدروسة المقترحة .

المراجعة البحثية: تم التطريق الى شقين في هذا المجال الشق الأول متمثلا بالدراسات البحثية ذات الصلة بالموضوع سواء كانت تلك الدراسات محلية أو عربية أو عالمية، أما الشق الثاني فشمّل أمثلة توضيحية عن التطبيقات العملية في إقامة المعابر على الصعيد المحلي والعالمي.

الدراسة النظرية: وتم خلالها تعريف أنواع وأشكال المعابر والأسس التصميمية التي تحدد الحاجة لتلك المعابر وطريقة اختيار الحل الأمثل من بين عدة خيارات متاحة كما تم التطرق الى الأبعاد التصميمية لمعابر المشاة

دراسة الواقع الراهن للمعابر وتحليل النتائج: تمت دراسة المعابر الموجودة في مدينة حلب وهي معبر السريان السفلي ومعبر ميسلون العلوي المختلط ومعبر هنانو العلوي عبر الاستمارة وتم تحليل النتائج فكانت الخلاصة أن واقعها دون الطموحات تصميميا وخدميا وجاهزية وأن اغلب المشاة لا يستخدمونها لأسباب متعددة منها الأسباب الاجتماعية والنفسية أو لعدم جاهزيتها.

دراسة مستقبل معابر المشاة: تم دراسة غزارات المشاة والمركبات والبنى التحتية وشبكات التمديد لبعض المناطق ذات المشاكل المرورية بالنسبة للمشاة وذات الغزارات المرتفعة لتيارات المركبات والمشاة في مدينة حلب وذلك لتحديد الحاجة لمعابر المشاة في تلك المناطق ومن ثم اختيار نوع وشكل الحل المقترح للمعابر والأبعاد التصميمية وتم اختيار ساحة الجامعة و محيط المدينة الجامعية لإجراء هذه الدراسة حيث تم تقسيم محيط المدينة الجامعية الى ثلاثة محاور المحور الاول يمتد من دوار العمارة الى المعهد الزراعي وتمت دراسة منطقتين فيه

الاولى دوار العمارة والثانية قرب مدخل المدينة الشمالي، والمحور الثاني ويمتد من دوار العمارة الى دوار الفرقان والمحور الثالث يمتد من دوار الفرقان الى كلية الاقتصاد وتمت الدراسة في هذا المحور في منطقتين الاولى دوار الفرقان والثانية قرب مدخل المدينة الجنوبي.

وبعد تلك الدراسة تم التوصل الى مجموعة من الحلول التي من شأنها تنظيم مرور المشاة في النقاط المذكورة ويمكن ايجازها بفصل حركة المشاة عن المركبات فبالنسبة لمحيط المدينة الجامعية تم اقتراح إقامة معبر علوي قرب المدخل الشمالي للمدينة وآخر قرب المدخل الجنوبي إضافة الى إقامة ساحة علوية مركزية للمشاة في عقدة الفرقان ومعابر علوية متصلة في عقدة العمارة، أما فيما يخص ساحة الجامعة فقد تم دراسة عدة حلول و اختيار حلين، الحل الأول بإقامة جسر مشاة حلقي يغطي كافة الأذرع والمحاور، أما الحل الثاني فكان حلا سفليا بإقامة ساحة مركزية للمشاة أسفل ساحة الجامعة.

وفي نهاية البحث تم التوصل الى جملة من التوصيات والتي من أهمها أنه واعتمادا على الواقع الراهن فإن عدد هذه المعابر قليل ويجب زيادتها وتحسين مواصفاتها ليتمكن المشاة من استخدامها وتكون مجدية وتأمين العبور الآمن والسريع لهم وكذلك تعميم ثقافة مروية جديدة لدى المشاة بالقيام بحملات لنشر الوعي المروري لتوضيح أهمية المعابر بالنسبة للمشاة ، وعدم الاكتفاء بسن القوانين والمحاسبة للمشاة الذين لا يستخدمون المعبر بل يجب أيضا جذب المشاة الى استخدام تلك المعابر كإقامة المحال التجارية فيها، إضافة لمجموعة أخرى من التوصيات والمقترحات.

## II

### الفهرس

I	..... الملخص
II	..... الفهرس
V	..... الجداول
VII	..... الأشكال التوضيحية
XII	..... المراجع المستخدمة
XVI	..... الملخص (باللغة الأجنبية)

### الفصل الأول: مقدمة البحث وأهدافه

1	..... ١-١ المقدمة:
2	..... ٢-١ واقع المشاة وبعض المخالفات المرورية في مدينة حلب
6	..... ٣-١ أهمية البحث وأهدافه
6	..... ١-٣-١ الهدف من البحث:
7	..... ٢-٣-١ أهمية البحث والنتائج المتوقعة:

### الفصل الثاني: المراجعة البحثية

9	..... ١-٢ مسيبيات البحث الحالي:
9	..... ٢-٢ لمحة عن أعمال سابقة
9	..... ١-٢-٢ لمحة عن أعمال بحثية
9	..... ١-١-٢-٢ أعمال بحثية محلية وعربية
11	..... ٢-١-٢-٢: دراسات بحثية عالمية

11	.....	٢-٢-٢ بعض التجارب والأعمال التطبيقية العملية
11	.....	١-٢-٢ تجارب وأعمال تطبيقية محلية
15	.....	٢-٢-٢ تجارب وأعمال تطبيقية عالمية

## الفصل الثالث: الدراسة نظرية

23	.....	١-٣: مقدمة نظرية
24	.....	٢-٣ تصنيف معابر المشاة
24	.....	٣-٣ جسور المشاة
24	.....	١-٣-٣ تصنيف جسور المشاة
26	.....	٢-٣-٣ أشكال تصميمية وحالات هندسية لبعض جسور المشاة
28	.....	٣-٣-٣ الأبعاد التصميمية لجسور المشاة
30	.....	٤-٣ المعابر السفلية (أنفاق المشاة)
30	.....	١-٤-٣ تصنيفات وبعض أشكال معابر المشاة السفلية
41	.....	٢-٤-٣ العناصر الهندسية الرئيسية المكونة لأنفاق المشاة
45	.....	٥-٣ تحديد مواقع معابر المشاة
45	.....	١-٥-٣ تحديد الغزارة الحالية للمشاة والمركبات
46	.....	٢-٥-٣ تحديد الغزارة التصميمية للمشاة والمركبات
47	.....	٣-٥-٣ دراسة مواقع معابر المشاة
49	.....	٤-٥-٣ اختيار التصميم الأمثل لمعابر المشاة

## الفصل الرابع: طريقة البحث

52	.....	١-٤ الواقع الراهن
54	.....	٢-٤ الدراسة المستقبلية

## الفصل الخامس:

### الدراسة العملية الاستبائية والاحصائية للواقع الراهن للمعابر المتواجدة في مدينة حلب

- ١-٥ معبر السريان كنموذج وحيد لمعابر المشاة السفلية في مدينة حلب ..... 55
- ١-١-٥ العينة الاحصائية وفضاء العينة (معبر السريان السفلي) ..... 56
- ٢-١-٥ النتائج ومناقشتها نفق السريان ..... 57
- ٣-١-٥ تحليل النتائج الاستبائية ..... 60
- ٢-٥ معبر ميسلون العلوي المختلط للمشاة والمركبات ..... 62
- ١-٢-٥ العينة الاحصائية وفضاء العينة (معبر ميسلون العلوي) ..... 63
- ٢-٢-٥ النتائج ومناقشتها لمعبر ميسلون العلوي ..... 64
- ٣-٢-٥ تحليل النتائج الاستبائية لمعبر ميسلون المختلط ..... 68
- ٣-٥ : جسر هنانو كنموذج وحيد للمعابر العلوية للمشاة في مدينة حلب ..... 75
- ١-٣-٥ العينة الاحصائية وفضاء العينة (معبر هنانو العلوي) ..... 75
- ٢-٣-٥ النتائج ومناقشتها لمعبر هنانو العلوي ..... 76
- ٣-٣-٥ تحليل النتائج الاستبائية لمعبر هنانو العلوي ..... 80

### الفصل السادس: دراسة في مستقبل معابر المشاة في مدينة حلب

- ١-٦ محيط المدينة الجامعية في مدينة حلب ..... 84
- ١-١-٦ المحور الأول (العمارة - المعهد الزراعي) ..... 84
- ١-١-٦-١ الموقع الاول - المحور الاول - دوار العمارة ..... 84
- ٢-١-٦-١ الموقع الثاني - المحور الاول - مدخل المدينة الشمالي ..... 87
- ٢-١-٦ المحور الثالث ( دوار الفرقان - الاقتصاد ) ..... 88
- ١-٢-١-٦ الموقع الاول - المحور الثالث - دوار الفرقان ..... 88
- ٢-٢-١-٦ الموقع الثاني - المحور الثالث - المدخل الجنوبي ..... 90
- ٣-١-٦ المحور الثالث: محور دوار العمارة - دوار الفرقان ..... 92
- ٤-١-٦ دراسة في الحلول الممكنة والمقترحة لتنظيم حركة المشاة في محيط المدينة الجامعية ..... 92

92	.....	دوار العمارة
98	.....	٢-٤-١-٦ دوار الفرقان
99	.....	٣-٤-١-٦ المدخل الجنوبي للمدينة
101	.....	٤-٤-١-٦ المدخل الشمالي للمدينة
101	.....	٢-٦ ساحة الجامعة
101	.....	١-٢-٦ الموقع والوصف العام لساحة الجامعة و شبكة التمديدات والبنية التحتية فيها
103	.....	٢-٢-٦ الواقع المروري لتيارات المشاة والمركبات في ساحة الجامعة
104	.....	٣-٢-٦ تحديد وتحليل الغزارة الحالية لتيارات المشاة في محاور وأذرع ساحة الجامعة
106	.....	٤-٢-٦ دراسة حركة المرور المستقبلية لكافة أذرع ساحة الجامعة لتحديد الحاجة للمعابر فيها
107	.....	٥-٢-٦ دراسة الطول التصميمية المقترحة
107	.....	١-٥-٢-٦ الحل العلوي
112	.....	٢-٥-٢-٦ الحل السفلي

## الفصل السابع: المقترحات والنتائج والتوصيات

122	.....	١-٧ النتائج
122	.....	١-١-٧ الواقع الراهن لمعابر المشاة
123	.....	٢-١-٧ نتائج الدراسة لمستقبل المعابر في بعض مناطق مدينة حلب
128	.....	٢-٧ التوصيات والمقترحات
128	.....	١-٢-٧ الواقع الراهن
128	.....	٢-٢-٧ توصيات لمستقبل معابر المشاة في مدينة حلب

### III

#### الجدول:

#### الفصل الخامس:

#### الدراسة العملية الاستبائية والاحصائية للواقع الراهن للمعابر المتواجدة في مدينة حلب

- الجدول (٥ - ١): غزارة المشاة الذين يستخدمون معبر السريان السفلي شخص/ساعة ..... 56
- الجدول (٥ - ٢): غزارة المشاة الذين لا يستخدمون معبر السريان السفلي شخص/ساعة ..... 56
- الجدول (٥ - ٣): الشرائح العمرية والتعليمية للعينة الاحصائية في معبر السريان السفلي..... 57
- الجدول (٥ - ٤): غزارة المشاة الذين يستخدمون معبر ميسلون العلوي المختلط شخص/ساعة ..... 63
- الجدول (٥ - ٥): غزارة المشاة الذين يستخدمون معبر ميسلون العلوي المختلط شخص/ساعة ..... 64
- الجدول (٥ - ٦): الشرائح العمرية والتعليمية للعينة الاحصائية لمعبر ميسلون العلوي المختلط ..... 64
- الجدول (٥ - ٧): غزارة المشاة الذين لا يستخدمون معبر هنانو العلوي شخص/ساعة ..... 75
- الجدول (٥ - ٨): غزارة المشاة الذين لا يستخدمون معبر هنانو العلوي شخص/ساعة ..... 76
- الجدول (٥ - ٩): الشرائح العمرية والتعليمية للعينة الاحصائية في معبر هنانو العلوي ..... 76

#### الفصل السادس: دراسة في مستقبل معابر المشاة في مدينة حلب

- الجدول (٦ - ١): غزارة تيارات المشاة في أذرع دوار العمارة شخص/ساعة..... 85
- الجدول (٦ - ٢): غزارة تيارات المشاة الحالية والتصميمية في أذرع دوار العمار..... 86
- الجدول (٦ - ٣): غزارة تيارات المشاة قرب المدخل الشمالي للمدينة..... 87
- الجدول (٦ - ٤) غزارة تيارات المشاة الحالية والتصميمية قرب المدخل الشمالي للمدينة..... 88
- الجدول (٦ - ٥) غزارة تيارات المشاة في أذرع دوار الفرقان شخص/ساعة..... 89

- الجدول (٦ - ٦): غزارة تيارات المشاة الحالية والمستقبلية في أذرع دوار الفرقان. . . . . 90
- الجدول (٦ - ٧): غزارة تيارات المشاة في المدخل الجنوبي شخص/ساعة. . . . . 91
- الجدول (٦ - ٨): غزارة تيارات المشاة الحالية والتصميمية قرب المدخل الجنوبي للمدينة. . . . . 92
- الجدول (٦ - ٩): الأبعاد التصميمية للحل العلوي للمشاة في دوار العمارة . . . . . 97
- الجدول (٦ - ١٠): أبعاد الأرصفة والمداخل لتأمين حركة المشاة الذين لا يستخدمون المعبر العلوي للمشاة المقترح في دوار العمارة . . . . . 97
- الجدول (٦ - ١١): الأبعاد التصميمية للحل العلوي للمشاة في دوار الفرقان . . . . . 98
- الجدول (٦ - ١٢): أبعاد الأرصفة والمداخل لتأمين حركة المشاة للذين لا يستخدمون المعبر العلوي للمشاة المقترح في دوار الفرقان . . . . . 98
- الجدول (٦ - ١٣): أبعاد الأرصفة والمداخل لتأمين حركة المشاة الذين لا يستخدمون المعبر العلوي للمشاة المقترح في المدخل الجنوبي للمدينة الجامعية . . . . . 100
- الجدول (٦ - ١٤): أبعاد الأرصفة والمداخل لتأمين حركة المشاة للذين لا يستخدمون المعبر العلوي للمشاة المقترح في المدخل الشمالي للمدينة . . . . . 101
- الجدول (٦ - ١٥): غزارة تيارات المشاة في أذرع ساحة الجامعة. . . . . 105
- الجدول (٦ - ١٦): غزارة تيارات المشاة الحالية والتصميمية في أذرع ساحة الجامعة . . . . . 106

## IV

### الأشكال التوضيحية

#### الفصل الأول: مقدمة البحث وأهدافه

- الشكل (١ - ١): تداخل تيارات المشاة والمركبات والدراجات الهوائية ..... 3
- الشكل (٢ - ١): الفوضى المرورية - حلب القديمة ..... 3
- الشكل (٣ - ١): الفوضى المرورية والمخالفات - ساحة سعد الله الجابري ..... 3
- الشكل (٤ - ١): نموذج للعبور والخطر والمخالف للمشاة - ساحة سعد الله الجابري ..... 4
- الشكل (٥ - ١): فوضى ومخالفات مرورية - قرب الحديقة العامة ..... 4
- الشكل (٦ - ١): تعدي المركبات على ممرات المشاة السطحية ..... 4
- الشكل (٧ - ١): واقع المشاة وسط المدينة ..... 5
- الشكل (٨ - ١): واقع المشاة - المدينة القديمة ..... 5
- الشكل (٩ - ١): العبور المخالف والخطر للمشاة - جسر الشعار ..... 5
- الشكل (١٠ - ١): تطور عدد طلاب جامعة حلب منذ نشأتها ، [٥] ..... 6

#### الفصل الثاني: المراجعة البحثية

- الشكل (١ - ٢): الواقع الراهن لأحد معابر المشاة العلوية في مدينة دمشق ..... 12
- الشكل (٢ - ٢): الواقع الراهن لأحد معابر المشاة السفلية في مدينة دمشق ..... 13
- الشكل (٣ - ٢): صورة جوية لجسر مشاة قرب جامعة تشرين في اللاذقية ..... 13
- الشكل (٤ - ٢): مسقط افقي لساحة اليمن في مدينة اللاذقية بموقعها العام ..... 14
- الشكل (٥ - ٢): صورة جوية لساحة اليمن في اللاذقية ..... 14

- الشكل (٢ - ٦): مداخل الأنفاق وتغطيتها والمساحات الخضراء -ساحة اليمن للمشاة - اللاذقية ..... 15
- الشكل (٢ - ٧): نفق مشاة في جامعة Monmouth ..... 16
- الشكل (٢ - ٨): جسر مشاة حلقي في شنغهاي ..... 19
- الشكل (٢ - ٩): الموقع العام لجسر السلام للمشاة في كندا ..... 20
- الشكل (٢ - ١٠): جمالية الموقع المختار لجذب المشاة المحليين والسياح-جسر السلام- كندا ..... 20
- الشكل (٢ - ١١): منظر داخلي لجسر السلام - كندا ..... 21

### الفصل الثالث: الدراسة نظرية

- الشكل (٣ - ١): جسر مشاة بأدراج توازي محور الرصيف ..... 25
- الشكل (٣ - ٢): جسر مشاة بأدراج تعامد محور الرصيف ..... 25
- الشكل (٣ - ٣): جسور المشاة فوق سير المركبات ومواقف باصات ذات منسوب منخفض (٥ - ٥,٥ م) عن منسوب الأرصفة ..... 26
- الشكل (٣ - ٤): حارات مرور بنفس مستوى مواقف النقل العمومي المنخفضة عن الارصفة بمنسوب أقل من (٥)م ..... 27
- الشكل (٣ - ٥): جسر للمشاة فوق اوتستراد منخفض ..... 27
- الشكل (٣ - ٦): تصنيف أشكال المعابر السفلية حسب عدد وأماكن الأدراج بالنسبة للأبنية والشارع ..... 30
- الشكل (٣ - ٧): نفق مشاة بمدخلين وبأربعة أدراج ..... 31
- الشكل (٣ - ٨): فق مشاة ذا مدخل على شكل قمع من إحدى الجهات ..... 32
- الشكل (٣ - ٩): نفق مشاة ذو مدخل على شكل زاوية وقوس ..... 32
- الشكل (٣ - ١٠): أشكال أنفاق المشاة في العقد الطرقية ..... 33
- الشكل (٣ - ١١): مسقط أفقي لنفق مشاة بساحة مركزية ، [٣] ..... 34
- الشكل (٣ - ١٢): مجموعة أنفاق مشاة بساحة مركزية تحت شارع ..... 34

- الشكل (٣ - ١٣): نفق مشاة تحت أوتوستراد بشوارع تخدمية جانبية..... 35
- الشكل (٣ - ١٤): أنفاق مشاة بدون أدراج أو بأدراج ذات ارتفاعات قليلة..... 36
- الشكل (٣ - ١٥): نفق مشاة في ردميات جسر طريق سيارات ..... 37
- الشكل (٣ - ١٦): نفق مشاة بمدخل على شكل رامب ، [٣] ..... 37
- الشكل (٣ - ١٧): رامب مركب ، [٣]..... 38
- الشكل (٣ - ١٨): نفق بمدخل على شكل رامب وأدراج عادية ، [٣]..... 38
- الشكل (٣ - ١٩): نفق مشاة مدخله من الأبنية المجاورة ..... 39
- الشكل (٣ - ٢٠): مدخل نفق مشاة في قبو الأبنية المجاورة، [٣]..... 39
- الشكل (٣ - ٢١): مشروع نفق مشاة بساحة مركزية على عقدة طرقية بمنسوبين ، [٣]..... 40
- الشكل (٣ - ٢٢): مجموعة أنفاق مشاة تحت عقدة طرقية بمنسوبين ، [٣] ..... 41

## الفصل الخامس:

### الدراسة العملية الاستبائية والاحصائية للواقع الراهن للمعابر المتواجدة في مدينة حلب

- الشكل (٥ - ١) صور توضيحية تمثل الوضع الراهن للمعبر نتيجة الإهمال وتبين فيه الأوساخ والكتابات للأخلاقية وعدم المراقبة واستخدامه من قبل المتسكعين ..... 56
- الشكل (٥ - ٢): نسبة المشاة الذين يستخدمون من كامل العينة في معبر السريان السفلي ..... 57
- الشكل (٥ - ٣): نسبة الذين يعرفون عدد المعابر في مدينة حلب في معبر السريان السفلي ..... 58
- الشكل (٥ - ٤): نسبة الذين يعتقدون بكفاية المعابر في مدينة حلب في معبر السريان ..... 58
- الشكل (٥ - ٥): حول حالة المعابر الخدمية والتصميمية في معبر السريان..... 58
- الشكل (٥ - ٦): النسب المئوية للأمور الأكثر أهمية في المعابر في معبر السريان ..... 59
- الشكل (٥ - ٧): النسب المئوية لاماكن تفضيل وجود المعابر (معبر السريان) ..... 59
- الشكل (٥ - ٨): نسب المفضلين للمعابر السفلية والعلوية (معبر السريان) ..... 59

- الشكل (٥- ٩): نسبة غير المستخدمين لاسباب نفسية (معبر السريان) 60 .....
- الشكل (٥- ١٠): الأسباب النفسية لعدم استخدام معابر المشاة السفلية(معبر السريان) 60.....
- الشكل (٥- ١١): نسبة غير المستخدمين لأسباب اجتماعية(معبر السريان) 60 .....
- الشكل (٥- ١٢) الأسباب الاجتماعية لعدم استخدام معابر المشاة السفلية(معبر السريان) 61 .....
- الشكل (٥- ١٣): الأمور التي تحتاجها الممرات السفلية لتصبح قابلة للاستخدام (معبر السريان) 61 .....
- الشكل (٥- ١٤): إمكانية استخدام المعابر(معبر السريان) 62 .....
- الشكل (٥- ١٥): صورة جوية لمعبر ميسلون العلوي المختلط 62 .....
- الشكل (٥- ١٦): منظر عام جسر ميسلون لعلوي 62 .....
- الشكل (٥- ١٧): جسر ميسلون العلوي المختلط منظر جانبي 63 .....
- الشكل (٥- ١٨): بعض المشاة الذين يستخدمون معبر ميسلون المختلط ومن كلا الجنسين 64 .....
- الشكل (٥- ١٩): كفاية المعابر في مدينة حلب (السريان). 65 .....
- الشكل (٥- ٢٠): نسبة المشاة الذين يستخدمون من كامل العينة(معبر ميسلون) 65 .....
- الشكل (٥- ٢١): نسبة الذين يعرفون ولا يعرفون عدد المعابر في مدينة حلب (معبر ميسلون) 66 .....
- الشكل (٥- ٢٢): الأمور التي يعتبرها المشاة أكثر أهمية (معبر ميسلون) 66 .....
- الشكل (٥- ٢٣): الأماكن التي تفضل المشاة وجود المعابر فيها (معبر ميسلون) 67 .....
- الشكل (٥- ٢٤): نسب الذين يفضلون المعابر العلوية والسفلية (معبر ميسلون) 67 .....
- الشكل (٥- ٢٥): حول حالة المعابر الخدمية والتقنية والتصميمية (معبر ميسلون) 68 .....
- الشكل (٥- ٢٦): عبور المشاة قرب معبر ميسلون العلوي 68 .....
- الشكل (٥- ٢٧): يوضح عدد من المشاة المخالفين والذين لا يستخدمون جسر المشاة العلوي في ميسلون 69.....
- الشكل (٥- ٢٨): مخالفات المشاة فوق جسر ميسلون 69 .....
- الشكل (٥- ٢٩): نسبة غير المستخدمين لأسباب اجتماعية في معبر ميسلون 69 .....
- الشكل (٥- ٣٠): نسبة غير المستخدمين لاسباب اجتماعية (ميسلون) 70 .....
- الشكل (٥- ٣١): تحليل الأسباب الاجتماعية لعدم الاستخدام في معبر ميسلون العلوي 70 .....
- الشكل (٥- ٣٢): الأوساخ تحت جسر ميسلون 71 .....
- الشكل (٥- ٣٣): نسبة غير المستخدمين لأسباب نفسية (ميسلون) 71 .....
- الشكل (٥- ٣٤): تحليل الأسباب النفسية للذين لا يستخدمون لأسباب نفسية في معبر ميسلون 72 .....

- الشكل (٥ - ٣٥): حاجة المعابر العلوية للتغطية من العوامل الجوية في معبر ميسلون .....
- 72
- الشكل (٥ - ٣٦): إمكانية استخدام المعابر في حال توفرت وبحالة جيدة (ميسلون) .....
- 73
- الشكل (٥ - ٣٧): حول قابلية استخدام المعابر من قبل المشاة في حال توافرت وبحالة جيدة (معبر السريان) 73٠
- 74
- الشكل (٥ - ٣٨): سياسة التوجيه القسري للمشاة وعدم جدواها (معبر ميسلون) .....
- 75
- الشكل (٥ - ٣٩): معبر هنانو العلوي موضح فيه الأدراج والتغطية من العوامل الجوية .....
- 76
- الشكل (٥ - ٤٠): مدخل وأدراج معبر هنانو العلوي ويظهر فيه بعض الأطفال المستخدمين له .....
- 77
- الشكل (٥ - ٤١): نسبة المشاة الذين يستخدمون من كامل العينة (معبر هنانو) .....
- 77
- الشكل (٥ - ٤٢): نسبة الذين يعرفون عدد المعابر في مدينة حلب (معبر هنانو) .....
- 78
- الشكل (٥ - ٤٣): نسبة الذين يعتقدون بكفاية المعابر في مدينة حلب (معبر هنانو) .....
- 78
- الشكل (٥ - ٤٤): الذين يعتقدون بأن حالة المعابر الخدمة والتقنية والتصميمية جيدة (معبر هنانو) .....
- 79
- الشكل (٥ - ٤٥): النسب المئوية للأمور الأكثر أهمية في المعابر (معبر هنانو) .....
- 79
- الشكل (٥ - ٤٦): النسب المئوية حول أماكن تفضيل المشاة للمعابر (معبر هنانو) .....
- 80
- الشكل (٥ - ٤٧): النسب المئوية حول تفضيل المعابر العلوية والسفلية (معبر هنانو) .....
- 81
- الشكل (٥ - ٤٨): صور لبعض المشاة المخالفين والذين لا يستخدمون معبر هنانو العلوي .....
- 81
- الشكل (٥ - ٤٩): النسبة المئوية لأسباب عدم استخدام المشاة لمعبر (معبر هنانو) .....
- 82
- الشكل (٥ - ٥٠): الأسباب النفسية لعدم استخدام معابر المشاة (معبر هنانو) .....
- 82
- الشكل (٥ - ٥١): الأسباب الاجتماعية لعدم استخدام معابر المشاة (معبر هنانو) .....
- 83
- الشكل (٥ - ٥٢): الأمور التي تحتاجها المعابر لتصبح قابلة للاستخدام (معبر هنانو) .....
- 83
- الشكل (٥ - ٥٣): إمكانية استخدام المعابر في حال توافرت وكانت جيدة (معبر هنانو) .....

## الفصل السادس: دراسة في مستقبل معابر المشاة في مدينة حلب

- الشكل (٦ - ١): صورة جوية توضح محيط المدينة الجامعية بمحاوره المرورية الثلاثة 84
- 85
- الشكل (٦ - ٢): دوار العمارة مع تمديدات المياه ومحاور مرور المشاة، [٨] .....

- الشكل (٦-٣): صورة جوية توضح دوار العمارة ..... 85
- الشكل (٦-٤): مدخل المدينة الشمالي مع تمديدات المياه ومحاور مرور المشاة، [٨] ..... 87
- الشكل (٦-٥) صورة جوية توضح محيط المدينة الجامعية قرب مدخلها الشمالي ..... 87
- الشكل (٦-٦): صورة جوية توضح المحور الثالث للمدينة الجامعية ..... 88
- الشكل (٦-٨): صورة جوية لدوار الفرقان ..... 89
- الشكل (٦-٩): دوار الفرقان مع تمديدات المياه ومحاور المشاة، [٨] ..... 89
- الشكل (٦-١٠): مدخل المدينة الجنوبي مع تمديدات المياه ومحاور المشاة، [٨] ..... 91
- الشكل (٦-١١): صورة جوية توضح المدخل الجنوبي للمدينة الجامعية ..... 91
- الشكل (٦-١٢): الحل المقترح لدوار العمارة ..... 98
- الشكل (٦-١٣): الحل المقترح لدوار الفرقان ..... 99
- الشكل (٦-١٤): الحل المقترح لمدخل المدينة الجامعية الجنوبي ..... 100
- الشكل (٦-١٥): الحل المقترح لمدخل المدينة الجامعية الجنوبي ..... 101
- الشكل (٦-١٦): صورة جوية توضح ساحة جامعة حلب بأذرعها ..... 102
- الشكل (٦-١٧): مسقط افقي لساحة الجامعة مع تسمية المحاور وأماكن توضع المراقبين، اضافة لتوضع شبكة المياه، [٨] ..... 103
- الشكل (٦-١٨): واقع المشاة والمركبات في ساحة الجامعة في حلب. .... 104
- الشكل (٦-١٩): جسر حلقي علوي لساحة الجامعة بكافة الأذرع كافة والأدراج المغطاة والدرج الكهربائي ..... 109
- الشكل (٦-٢٠): منظر جانبي للحل العلوي المقترح من جهة شارع ادونيس ..... 110
- الشكل (٦-٢١): تغطية الجسر الحلقي لحمايته من العوامل الجوية وبميول كافية لتصريف المياه ..... 111
- الشكل (٦-٢٢): منظر جانبي لساحة الجامعة من جهة دوار ابو ريشة ومشفى الجامعة ..... 111
- الشكل (٦-٢٣): منظر جانبي لجسر المشاة المقترح في ساحة الجامعة من جهة الفرقان والشهيا روز ..... 112
- الشكل (٦-٢٤): مداخل ساحة المشاة المركزية السفلية (جامعة حلب) ..... 115
- الشكل (٦-٢٥): ساحة الجامعة مع تغطية المداخل وفتحات التهوية والإنارة ..... 116
- الشكل (٦-٢٧): فتحات التهوية لساحة الجامعة السفلية ..... 116
- الشكل (٦-٢٨): التغطية للساحة المركزية السفلية ..... 117

- الشكل (٦- ٢٩): مسقط أفقي لساحة المشاة المركزية السفلية مع المداخل والأدراج ..... 117
- الشكل (٦- ٣٠): مسقط أفقي لساحة المشاة المركزية السفلية دون المداخل والأدراج ..... 118
- الشكل (٦- ٣١): توزيع المحلات في الساحة المركزية السفلية (ساحة الجامعة) ومكونات الساحة ..... 119
- الشكل (٦- ٣٢): مساحات خضراء سفلية مع كراسي الانتظار وبلاط الساحة السفلية ..... 119

## **Abstract:**

Introduction: Due to the considerable growth in abundance streams of pedestrians and vehicles as a result of population growth on the one hand and the rapid economic growth experienced by the city of Aleppo in the recent period, it appeared the problem of traffic jams important a traffic congestion and pedestrian interference between streams pedestrians and vehicles, which led to think of securing safe passage and quick as possible for pedestrians and by trying to separate pedestrian traffic from vehicles by pedestrian crossings upper and lower extremities, especially in areas where there is great potential for a collision with streams of pedestrians and vehicle traffic nodes near high ways (autostrades) and educational centers and commercial.

The goal of the research and its importance: Although the need for the city of Aleppo urgent for these crossings fact quo refers to the presence of three crossings only in the city, which led us to think about the analysis of the current situation of these crossings in terms of design, service and the use of pedestrians have to avoid the negatives and enhance the positives in order to expand the establishment of crossings in the points experiencing problems for pedestrians and traffic through a prospective study to assess the need for such crossings in some areas of the city of Aleppo, which leads to secure safe passage for pedestrians and quick.

Search method: to study the reality of those crossings were used form graphic to explore the views of pedestrian users and non-users of the crossings that are currently in the city of Aleppo across a field study was then tally the results so they can be analyzed, either with respect to future study we adopted to conduct a search method field study by conducting census of the number of pedestrians and vehicles in several axes and arms to these hubs, infrastructure and extensions proposed in the studied areas.

Review of research has been to forge a two-fold in this area represented by the first part of research studies relevant whether those studies were local, Arab or international, while the second part evolved to include illustrative examples of practical applications in the establishment of crossings at the local level and global level.

Theoretical study: which was the definition of the types and forms of crossings and design fundamentals that determine the need for such crossings and the method of selecting the best solution from among several options are also touched on the dimensions of the design of pedestrian crossings

Study of the current situation of the crossings and the analysis of the results: This study crossings in the city of Aleppo, which is crossing the Syrian bottom and crossing Maysaloon upper mixed crossing Hanano upper path form was analyzed results were Conclusion that reality without ambitions design parameter and, service and readiness that most pedestrians do not use them for many reasons, including the causes of social and psychological or the lack of readiness.

Study the future of pedestrian crossings: The study abundance of pedestrians and vehicles, infrastructure and networks extension to some areas with traffic problems for pedestrians and with abundance high streams of vehicles and pedestrians in the city of Aleppo in order to determine the need for pedestrian crossings in those areas and then choose the type and form of the proposed solution for the crossings and dimensional design was chosen University Square and the vicinity of the university campus to conduct this study were divided vicinity of the university city to the three axes of the first axis extending from the rotor

architecture to the agricultural Institute and has been studied two areas in which the first roundabout architecture and the second near the entrance of the city north, and the second axis extends from the roundabout architecture to the roundabout Criterion and Axis the third extends from the roundabout to the Criterion economy and has the study in this axis in two first roundabout Criterion and the second near the southern entrance to the city. After the study was to reach a range of solutions that will regulate the passage of pedestrians in the points mentioned can be summarized to separate pedestrian traffic from vehicles For the vicinity of the university city we proposed the establishment of crossing loft near the northern entrance of the city and another near the southern entrance in addition to the establishment of Square top central pedestrian in a knot Criterion crossings top connected to the node architecture, regarding the University Square has been studied several solutions and the election now, the first solution to establish pedestrian bridge throat to cover all arms and axes, while the second solution was a solution inferiorly to establish a central courtyard pedestrian down University Square.

At the end of the research came to the conclusion a number of recommendations and foremost of which is that, depending on the current reality, the number of these crossings few ,and we must to increase the pedestrians and improve specifications of them to be able to use and to be meaningful and secured safe passage and quick for them as well as the dissemination of the culture of traffic new to the infantry to do campaigns to raise awareness of traffic to illustrate the importance of crossings for pedestrians, and not only to enact laws and accounting for pedestrians who do not use the crossing, but must also attract pedestrians to use those crossings Kqama shops where, in addition to another set of recommendations and proposals

## الفصل الأول

### مقدمة البحث وأهميته وأهدافه

#### ١-١ المقدمة:

إن تنظيم دورة المشاة يعتبر في مقدمة برامج تنظيم المرور في المدن وهو الأمر الذي لم يوضع له برنامج شامل بالنسبة لمختلف مناطق مدينة حلب وشوارعها وفقاً للأصول الفنية، [١].

حيث شهدت منطقة حلب في السنوات الأخيرة نهضة كبيرة ومتسارعة على كافة الأصعدة وبشكل خاص التوسع الأفقي والشاقولي مما جعل من أهم المشاكل التي تعاني منها مشكلة ازدحام شوارعها بالمركبات والمشاة.

ولكل هذا انعكاساته على الناتج الاقتصادي عدا عن كون هذه الأزمة تسبب انعكاساً لا يتفق وما تملكه هذه المدينة من قيمة حضارية وجمالية حيث تعتبر مدينة حلب من أقدم المدن في التاريخ ولعبت دوراً كبيراً في خارطة الحضارية لسوريا الطبيعية وتذخر مدينتها القديمة بالأماكن الأثرية والتراثية والأسواق الشعبية والخانات إضافة إلى قلعتها العريقة وغيرها من الأوابد التي جعلت من حلب مقصداً للسواح السوريين والأجانب إضافة لقيمة حلب التجارية حيث تعتبر حلب العاصمة الاقتصادية والصناعية للبلاد إضافة لوجود جامعة حلب كمركز إشعاع علمي يتعدى دوره الخدمة التعليمية لأبناء مدينة حلب ليقدم أجزاء من المنطقة الشمالية والشرقية من القطر كل هذه المعطيات أسهمت وبشكل كبير بخلق اختناقات مرورية في أكثر من عقدة وخلقت مشكلة هامة وهي العبور الآمن للمشاة .

هذا يقود إلى التفكير بحل يجنبنا كل هذه المساوئ، ولعل الحل يكمن في فصل حركة المشاة عن حركة السيارات عن طريق إنشاء معابر مشاة سفلية أو علوية تسهم في تحسين مستوى الأمان للمشاة وتحقيق المطالب الاقتصادية والمعمارية، [٢].

إن الزيادة المستمرة لعدد السكان والمركبات في المدن تجعل من الأهمية بمكان تأمين ظروف طبيعية للسير ورفع أمان السير لكل من السيارات والمشاة. وخاصة في المدن القديمة ذات الشكل التنظيمي القديم وفي تقاطعات الشوارع في مستو واحد فإن سرعة سير المركبات والمشاة تقل وكذلك يزداد عدد حوادث المرور ويزداد الضياع في الاقتصاد الوطني نتيجة التوقف والانتظار الطويل أمام العقد والاشارات الضوئية في كثير من الحالات، [٣].

ومن هذا المنطلق اقيمت بعض معايير المشاة في مدينة حلب ولكن هل كانت كافية من حيث العدد؟ وهل كانت جيدة من حيث الموقع؟ وهل حالتها الخدمية جيدة؟ وهل تستخدم من قبل المشاة أم لا؟ وما السبب وراء ذلك؟ وهل هي مراقبة بشكل جيد؟

كما يجب ألا يتم إغفال الصيانة الدائمة للمنشآت المنجزة و مراقبة المنشآت فنيا من حيث سلامة المنشأة، [٤]. وماذا عن مراعاة بعض الشروط الاضافية التنفيذية في اختيار أماكن المداخل والأدراج لهذه المعابر بعيدا عن أماكن تجمع المياه؟ وذلك بغية تعزيز هذه التجربة في حال كانت ناجحة والوقوف عند أسباب فشلها بغية تلافي هذه السلبيات في الدراسات المستقبلية في حال كانت هذه التجربة فاشلة، حيث تتركز غزارة تيارات المشاة قرب الأسواق التجارية والحدائق والساحات العامة والمراكز التعليمية وبخاصة الجامعات.

## ٢-١ واقع المشاة وبعض المخالفات المرورية في مدينة حلب:

مع التزايد الكبير لأعداد المشاة والمركبات في سوريا عموما ومدينة حلب خصوصا ظهرت قضية هامة وهي مشكلة المرور الآمن للمشاة فأصبح الحد من مخالفات المشاة ضرورة ملحة حيث يؤمل أن يكون هذا البحث لبنة أولى في بناء نظام مروري وشبكة مرورية آمنة للمشاة في المدينة التي تضج بالمخالفات الصارخة أن للمركبات أو للمشاة وهذا الواقع يعكس فيما يعكس الثقافة المرورية لكثير من المواطنين من مشاة أو سائقين كما يظهر ذلك في الشكل (١-١) حيث نلاحظ تداخل تيارات المركبات والدراجات الهوائية والمشاة، أما الشكل (١-٢) فهو مأخوذ من المدينة القديمة في حلب تظهر تداخل تيارات المشاة مع المركبات بشكل غير منظم، كما يلاحظ أن بعض المشاة يعبرون الطريق بشكل طولي الأمر الذي يعرض حياتهم للخطر إضافة لتشويبه للقيمة الحضارية والجمالية لمدينة حلب العريقة وفي كثير من الحالات لا تقتصر المخالفات على السائقين بل قد تكون المخالفات المرورية مركبة كما يبينه الشكل (١-٣) الذي يوضح عدة مخالفات للمشاة والمركبات في ساحة سعد الله الجابري في وسط مدينة حلب، حيث يلاحظ عبور أحد المشاة الطريق بشكل طولي بين المركبات، كما يلاحظ اضطرار تيار المشاة الى العبور المخالف وعدم استخدامهم ممرات المشاة نتيجة توقف حافلة النقل العمومي بشكل مخالف فوق ممر المشاة وتجاوزها عمود الإشارة الضوئية، كما تعزى الكثير من المخالفات إلى ضعف الثقافة المرورية لدى المواطنين كما يوضحه الشكل (١-٤) الذي يوضح مخالفة المشاة وعبورهم من نقطة مخالفة رغم وجود ممر سطحي للمشاة لا يبعد سوى بضعة أمتار، مما اضطر تيار المركبات الى المخالفة بالدخول لى حارة مرورية مخصصة لتيارات المركبات المنعطفة يسارا لتجنب صدم المشاة المخالفين، وكذلك فإن الشكل (١-٥) يوضح واقع المشاة قرب الحديقة العامة في مدينة حلب ، يظهر فيه تداخل تيارات المشاة مع تيارات المركبات الأمر الذي يسبب خطرا على حياة المشاة ويعيق حركة المركبات، ومن الظواهر السلبية في حركة المرور في مدينة حلب تعدي تيارات المركبات على ممرات المشاة السطحية وتجاوزهم عمود الإشارة الضوئية الأمر الذي يحد

من فاعلية ممرات المشاة السطحية ويقودنا للتفكير بفصل حركة المشاة عن المركبات الشكل (١-٦)، ولعل الضرر الأكبر لهذا الواقع للمشاة في مدينة حلب هم المعاقين وال كبار في السن والأطفال لما يعانونه من مخاطر كبيرة عند عبورهم الشوارع المزدهمة بالمركبات والشكل (١-٧) يوضح رجل معاق يحاول عبور شارع بشكل يتداخل فيه تيارات المركبات مع تيارات المشاة بحثًا عن المسار الأقصر، ومن هنا يظهر لنا ضرورة العمل لإيجاد معابر تؤمن العبور الآمن والمريح لكبار السن خاصة وتجنبيهم خطر العبور الشكل (١-٨) وخاصة فوق العقد الخطرة الغزيرة بتيارات المشاة والمركبات الشكل (١-٩) والذي يبين العبور المخالف والخطر لتيارات المشاة تحت جسر للمركبات فوق عقدة مرورية في منطقة الشعار، حيث كان بالإمكان انشاء جسر مختلط للمشاة والمركبات كما في جسر ميسلون وبالتالي تجنب المشاة الخطر في العبور.



الشكل (١-١): تداخل تيارات المشاة والمركبات والدراجات الهوائية



الشكل (١-٢): الفوضى المرورية - حلب القديمة



الشكل (١-٣): الفوضى المرورية والمخالفات - ساحة سعد الله الجابري



الشكل (١-٤): نموذج للعبور الخطر والمخالف للمشاة - ساحة سعد الله الجابري



الشكل (١-٥): فوضى ومخالفات مرورية- قرب الحديقة العامة



الشكل (١-٦): تعدي المركبات على ممرات المشاة السطحية



الشكل (١-٧): واقع المشاة وسط المدينة



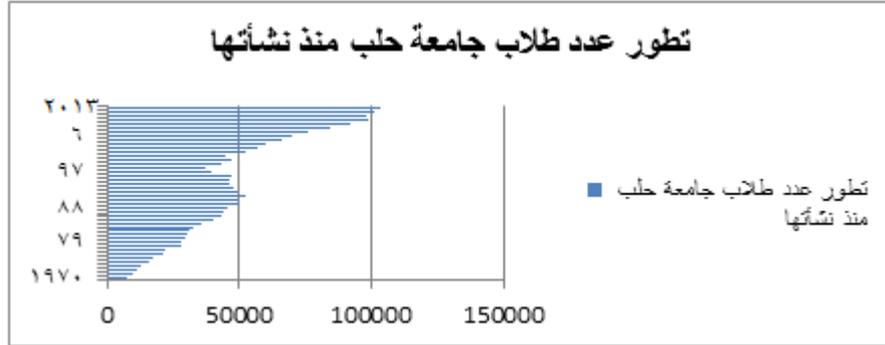
الشكل (١ - ٨): واقع المشاة - المدينة القديمة



الشكل (١ - ٩): العبور المخالف والخطر للمشاة - جسر الشعار

ولعل من اكثر المناطق ازدحاما من حيث تيارات المشاة والمركبات في مدينة حلب هي محيط المدينة الجامعية وساحة الجامعة حيث عادة ما يرتبط تطور المجتمعات في النواحي الإقتصادية والإجتماعية والثقافية والعلمية بوجود المراكز العلمية والجامعات والمراكز البحثية الاخرى وبمدى فاعلية هذه المؤسسات ،ومن هنا سعت الجمهورية العربية السورية الى الولوج في ركاب العالم المتقدم عبر تحقيق قفزات نوعية في مجال التعليم وخاصة التوسع الأفقي والشاقولي في إنشاء الجامعات ومنها جامعة حلب العريقة حيث تأسست أول كلية فيها وهي كلية الهندسة عام ١٩٤٦ وكانت تابعة للجامعة السورية-دمشق حاليا- إلى أن انطلقت جامعة حلب بشكل فعلي ومستقل عام ١٩٥٨ ، [٤].

ومنذ انطلاقتها عملت جامعة حلب على استيعاب عدد كبير من ابناء حلب والمنطقة الشمالية والشرقية فشهدت نموا مضطربا وتزايد عدد طلبتها وكوادرها التدريسية والادارية بشكل كبير والشكل (١- ١٠) يبين مخطط إحصائي يوضح التطور العددي لأعداد الطلبة في جامعة حلب:



الشكل (١- ١٠): تطور عدد طلاب جامعة حلب منذ نشأتها ، [٥]

هذه الزيادة في الاستيعاب أدت إلى زيادة عدد الطلاب في المدينة الجامعية حيث بلغ عدد الطلبة عام ٢٠١٣ قرابة ٢٠٠٠٠ طالب مقيم، [٥] اضافة الى الدور الإنساني الذي قامت به المدينة من خلال ايواء عدد من الأسر المتضررة جراء الأوضاع التي عاشتها المدينة هذا الأمر الذي سبب زيادة عدد المركبات والمشاة وسبب اختناقات مرورية ومشكلات عديدة للمشاة في محيط المدينة الجامعية.

هذا الوضع يقود الى التفكير بحل يجنبنا كل هذه المساوئ، ولعل الحل يكمن في فصل حركة المشاة عن حركة السيارات عن طريق إنشاء معابر مشاة سفلية او علوية و بشكل يليق بالقيم الجمالية والحضارية والعلمية لهذه الجامعة.

### ٣-١ اهمية البحث واهدافه:

#### ١-٣-١ الهدف من البحث:

مما سبق أعلاه يمكن ايجاز الهدف أو الغاية من البحث بدراسة واقع معابر المشاة في حلب وتقديم الحلول المستقبلية لبعض المناطق في المدينة بغية تحسين واقع المرور للمشاة وذلك عبر مرحلتين أساسيتين هما:

-تقديم دراسة ميدانية استبائية تفصيلية عن المعابر الموجودة ومواصفاتها وأسباب عدم استخدامها من قبل المشاة حلب، بغية تقديم الحلول و التوصيات للجهات المختصة لتحسين مواصفات المعابر الموجودة هندسيا وتقنيا .

-دراسة بعض المناطق ذات الحاجة الماسة للمعابر استنادا إلى الغزارات المرورية للمشاة في المناطق  
المزدحمة بالعربات ذات السوية الواحدة نذكر منها :

١-ساحة الجامعة

٢-دوار العمارة

٣-دوار الفرقان

٤-مداخل المدينة الجامعية(الجنوبي والشمال)

### ١-٣-٢ أهمية البحث والنتائج المتوقعة:

من المؤمل من البحث تقديم حل هندسي و تطبيقي للعقد المزدحمة خصوصا الساحات المتعددة الأذرع  
باستخدام الساحات المركزية ذات الاستخدامات المتعددة

وبالتالي يمكن لهذا البحث أن يقدم حولا لعدة مشكلات مرورية اهمها:

- قلة المعابر الموجودة لتخديم المشاة في الأماكن الحساسة والخدمية في مدينة حلب.

- كثرة حوادث المشاة لعدم استخدامها من قبل المشاة لأسباب مختلفة.

- مواصفات المعابر الموجودة غير الكافية وذات المواصفات الهندسية والتقنية السيئة.

ومن ثم تقديم النتائج التحليلية والتفصيلية إلى جامعة حلب ومجلس مدينة حلب وإدارة المرور في حلب بهدف  
تحسين المعابر الموجودة ووضع خطة مستقبلية هندسية للأماكن التي تتطلب معابر مشاة بمواصفات تقنية  
وعالمية بالاستفادة من التجارب العربية والعالمية في هذا المجال.





## الفصل الثاني

### المراجعة البحثية

#### ٢-١ مسببات البحث الحالي:

جرت العادة في جميع المدن السورية ومنها مدينة حلب على محاولة حل مشكلات المشاة والتصادم بين تيارات المشاة وتيارات المركبات وتأمين العبور الآمن للمشاة باستخدام ممرات المشاة السطحية قرب الاشارات الضوئية ولكن هذه الطريقة لم تسهم بشكل فعال في حل أزمة المرور للمشاة والمركبات في المدينة وربما يعود ذلك للزيادة الكبيرة في غزارة هذه التيارات من جهة وللثقافة المرورية الضعيفة لدى المواطنين بشكل عام من سائقين أو مشاة وعدم تقيدهم بأنظمة السير من جهة أخرى، ومع تفاقم المشكلة المرورية للمشاة وارتفاع عدد حوادث التصادم بين المشاة والمركبات والتي في كثير من حالاتها أدت الى حوادث وفاة وبخاصة في صفوف المشاة حيث يعتبر المشاة الحلقة الاضعف عند اختلال أحد أركان نظم السلامة المرورية، هذا الوضع أدى إلى التوسع بإدخال عناصر جديدة الى شبكة مرور المشاة في المدينة من المعابر العلوية (الجسور) والسفلية (الأنفاق) رغم أن هذه المعابر قد استخدمت منذ وقت طويل في كثير من بلدان العالم الا انها كانت محدودة النتائج وقليلة في مدينة حلب.

ومن هنا انطلقت فكرة البحث والتي انصبت باتجاهين:

-الإتجاه الأول: واقع هذه المعابر المنجزة وهي ثلاثة معابر في مدينة حلب (معبر السريان السفلي- معبر ميسلون العلوي- معبر هنانو العلوي)، وكفايتها وحالتها التصميمية والخدمية.

-الإتجاه الثاني: ركز على بعض المناطق ذات الغزارة الكبيرة في تيارات المشاة والسعي لحل هذه المشكلة من خلال دراسة إمكانية الحل عبر معابر مشاة علوية أو سفلية وفق الغزارات وإمكانية التنفيذ والأبعاد التصميمية المتاحة، وذلك بعد تجاوز السلبيات التي قد تظهر عند تحليل واقع المعابر الراهن و تعزيز الإيجابيات في تلك المعابر إن وجدت.

#### ٢-٢ لمحة عن أعمال سابقة :

٢-٢-١ لمحة عن أعمال بحثية: على الرغم من كون فصل حركة المشاة عن حركة المركبات عموديا باستخدام المعابر لتأمين المرور الآمن للمشاة فكرة ليست حديثة عالميا لكنها بقيت في مدينة حلب فكرة

نظرية تقريبا لولا بعض التجارب الخجولة عمليا والمقتصرة على ثلاثة معايير فقط في كامل المدينة، أما عن الأعمال البحثية في هذا الشأن فيمكن أن نقسمها الى قسمين:

## ٢-١-١ أعمال بحثية محلية وعربية: كانت الأعمال البحثية المحلية فقيرة في هذا الجانب

واقترنت على بعض الدراسات والتحقيقات المصورة والتي ناقشت وضع المعايير وطرق انشائها ونذكر منها:

١-دراسات في أنفاق ومعايير المشاة: وهي عبارة عن مجموعة مقالات ودراسات جمعت في كتاب صدر عن نقابة المهندسين المركزية في دمشق عام ١٩٨٥، تم فيها توضيح أنواع المعايير وأشكالها وطرق تصميمها والحاجة الى استخدامها وخلصت هذه الدراسات الى الربط بين غزارة تيارات المركبات وتيارات المشاة لتحديد الحاجة لإقامة المعايير للفصل بين حركة المركبات والمشاة وتأثير الوضع الطبوغرافي للمنطقة وشبكة التمديدات على نوع المعبر المستخدم، كما وضعت الاسس التي على اساسها تختار الأبعاد التصميمية لهذه المعايير كما احتوت بعض هذه الدراسات على أمثلة توضيحية لحساب الغزارات الحالية وتحويلها الى غزارات تصميمية ومن ثم اختيار الموقع الأفضل لإنشاء المعبر وذلك بعد استنتاج الخيار الامثل ضمن مجموعة خيارات متاحة، [٣].

## ٢-مقالة بعنوان تخطيط شبكة حركة المشاة : ناقش فيها الباحث وضع المشاة في مدينة القاهرة و وضع

أسس لتخطيط شبكة حركة المشاة والتي يمكن ايجازها بما يلي:

هناك عدة نقاط يجب مراعاتها عند القيام بتخطيط شبكة آمنة لحركة المشاة وهي:

- ✓ التكامل في التخطيط لشبكة حركة المشاة مع شبكة حركة المركبات.
- ✓ ارتباط شبكة حركة المشاة بأهداف الحركة لمستخدمي الشبكة.
- ✓ التدرج الهرمي الوظيفي لشبكة المشاة في إطار شبكة النقل.
- ✓ الارتباط بين أماكن الانتظار والساحات العامة ومواقف النقل العمومي وتوزيعها مع توزيع شبكة المشاة.
- ✓ اعتبار المناطق الرئيسية المفترضة لحركة المشاة مناطق ثانوية بالنسبة لحركة المركبات.
- ✓ المحور الرئيسي لحركة المشاة يجب أن يخصص بكامله للمشاة منفصلا بذلك عن حركة المركبات ما امكن.

- ✓ الفصل بين حركة المشاة وحركة المركبات أفقيا ان كان ذلك مجديا ومتاحا بوجود معابر للمشاة وإشارات تنظيمية.
- ✓ الفصل الراسي بين حركة المشاة وحركة المركبات وذلك بوجود معابر سفلية للمشاة(أنفاق) او معابر علوية للمشاة(جسور) سواء ثابتة أو متحركة.
- ✓ مراعاة مسافات السير وهى في حدود (٥٠٠متر) وذلك بما ينسجم مع العوامل والشروط البيئية السائدة في المدينة.
- ✓ يجب توافر الحماية والأمن والوقاية من الأخطار المحلية بالنسبة للمشاة.
- ✓ توفير الخدمات والأماكن المظللة للوقاية من العوامل المناخية.
- ✓ يجب مراعاة النواحي الجمالية بالنسبة للأرضيات والعناصر المحيطة بالمسار وبالشكل الذي ينسجم مع النسيج العمراني للمدينة.
- ✓ التوجيه على شبكة حركة المشاة يجب أن يكون عنصرا أساسيا في تحديد المسار وذلك بوضع علامات مميزة لكل قطاع على المسار.
- ✓ ان يكون عرض المسار في شبكة المسار ملائما وبشكل يتناسب مع غزارات تيارات المشاة المستفيدة منه.
- ✓ توفير الإضاءة الملائمة التي تحقق الرؤية السليمة وتجنب الانارة المزعجة وخاصة في المناطق التي تحوي على تقاطعات بين تيارات المشاة وتيارات المركبات والبعد عن أي منحنيات أو ميول كما يجب تصميم سطح خشن للرصف تجنباً للانزلاقات ان لحركة المشاة او مكابح المركبات.
- ✓ استخدام التجهيزات والإرشادات والشاخصات والدلالات المرورية.
- ✓ استخدام نظم التحكم في النقاط المرورية ومحاولة ربطها بغرفة تحكم مركزية على مستوى المدينة .

- ✓ سهولة تمرير التدفق لغزارات تيارات المشاة بالتوازن بين سرعة وحجم وعرض المسار .
- ✓ توفير الأرصفة بعروض ملائمة بالنسبة لمستوى الطريق القائمة عليه.
- ✓ عناصر التشجير والتأثير على المسار يجب أن تكون ملائمة لأبعاد المسار والحيز، [١].

## ٢-٢-١-٢: دراسات بحثية عالمية:

١-مقالة بحث علمي بعنوان تصميم معابر مشاة علوية في جامعة بوليفار: نشرت في جامعة انيدانا في الولايات المتحدة الأمريكية (Indiana University-Purdeu University Fort Wayne) عام ٢٠٠٩ وناقش فيها الباحث ضرورة استخدام معابر المشاة في الجامعات والأسس والشروط الخاصة لاستخدام تلك المعابر في الجامعات والمراكز التعليمية وقدم مثالا توضيحيا عن تصميم جسر للمشاة في جامعة بوليفار، [٤].

٢- مقالة بعنوان جسور المشاة من الستانليس ستيل: نشرت في المانيا بمدينة ميونخ عام ٢٠٠٤ حيث قدم الباحث فيها مثالا تطبيقيا عن نموذج معدني لجسر مشاة بعد أن حدد جميع العناصر التصميمية والابعاد وفق شروط الغزارات، [٥].

## ٢-٢-٢: بعض التجارب والأعمال التطبيقية العملية:

### ١-٢-٢: تجارب وأعمال تطبيقية محلية:

#### ١-مدينة دمشق:

في مدينة دمشق وحدها حوالي ٢٣ جسراً للمشاة، وحوالي ٢٦ نفقاً، وحوالي ٢٥ نفقاً للسيارات ضمن مدينة دمشق، ما بين المتعلق الشمالي والمدخل الجنوبي، والمدخل الغربي والمدخل الشمالي، لكن بعضها يُستخدم، والبعض الآخر لا يُستخدم كما في الشكل (٢-١) والشكل (٢-٢)، ويعود هذا الموضوع إلى غياب ثقافة الوعي والسلامة وتوضح التقارير المصورة ان أنفاق وجسور المشاة في دمشق...خرجت من الخدمة وواقعها سيء ويعود ذلك لعدة أسباب:

#### ١- عدم الشعور بالأمان

#### ٢- مشكلة الازدحام في الانفاق (نفق الآداب)

#### ٣-الأدراج الكهربائية ومشكلات الصيانة وانقطاع الكهرباء (نفق الحميدية)

#### ٤-مشكلة النظافة (نفق البرامكة)

٥-مشكلة تصريف المياه (جسر شارع الثورة)

٦-تحرش جنسي (نفق الآداب)

٧- صعوبة استخدام أدراج الجسور والصعود والهبوط وخاصة لكبار السن وذوي الإحتياجات الخاصة.

٨- عدم إنارة الانفاق وخاصة في فصل الشتاء (نفق مركز التدريب المهني) قرب وزارة الصناعة.

والمواقع الراهن لمعابر دمشق تبينه الأشكال (٢-١)، (٢-٢):



الشكل (٢-١): المواقع الراهن لأحد معابر المشاة العلوية في مدينة دمشق



الشكل (٢-٢): المواقع الراهن لأحد معابر المشاة السفلية في مدينة دمشق

٢-مدينة اللاذقية:

أما في محافظة اللاذقية فكانت عدد المعابر اقل منها في مدينة دمشق ولكن فاعليتها اكبر ويعود ذلك الى التنظيم العمراني الحديث لمدينة اللاذقية مقارنة بمدينة دمشق، ومن الامثلة الناجحة لهذه المعابر نذكر :

#### أ-المعابر المحيطة بجامعة تشرين ومداخل مدينتها الجامعية:

حيث كانت المنطقة تشهد ازدياداً كبيراً للمشاة بسبب الزيادة الكبيرة لأعداد الطلاب في جامعة تشرين كونها تخدم المنطقة الساحلية عامة بالإضافة لهذه الغزارة الكبيرة في تيارات المشاة فإن الخطورة الأكبر كانت متأتية من اضطرار المشاة لعبور اوتستراد سريع يربط مدينة اللاذقية بمدينة حلب ودمشق كما هو موضح بالشكل (٢- ٣) والذي يمثل صورة جوية لمعبر المشاة العلوي في محيط جامعة تشرين في اللاذقية، واعتبر هذا الجسر فعالاً جداً وهو من المنشآت الهندسية القليلة الناجحة في سوريا بالنسبة للمشاة .



الشكل (٢- ٣): صورة جوية لجسر مشاة قرب جامعة تشرين في اللاذقية

#### ب- أنفاق ساحة اليمن:

وأيضاً من المعابر الناجحة للمشاة والتي حلت مشكلة كبيرة تمثلت في الغزارات الهائلة التي كانت تستقطبها منطقة دوار اليمن لقربها من محطة القطار والكراجات ولكونها واقعة على عقدة بعدة اذرع الشكل (٢- ٤) وبغزارة عالية للمركبات وخاصة في فصل الصيف الذي يعتبر الموسم السياحي للمدينة. حيث حلت المشكلة بإقامة معابر مشاة سفلية في ساحة اليمن قرب محطة قطار اللاذقية وهي بأدراج ثابتة واخرى كهربائية وبمداخل مغطاة للوقاية من العوامل الجوية وذات منظر جمالي رائع كما هي موضحة بالشكل (٢- ٥) وبصورة جوية ومبينة فيها المحاور المرورية للمركبات وجسر المركبات في ساحة دوار اليمن، أما فيما يخص مداخل أنفاق المشاة فيها والتغطية من العوامل الجوية و الساحات الخضراء، كما وأن مسالك المشاة فوق النفق ضمن الساحات الخضراء فهي موضحة بالشكل (٢- ٦):



الشكل (٢ - ٤): مسقط أفقي لساحة اليمن في مدينة اللادقية بموقعها العام



الشكل (٢ - ٥): صورة جوية لساحة اليمن في اللادقية





الشكل (٢-٦): مداخل الأنفاق وتغطيتها والساحات الخضراء -ساحة اليمن للمشاة - اللاذقية

## ٢-٢-٢ تجارب وأعمال تطبيقية عالمية :

### ١- نفق مشاة جامعة Monmouth :

حيث عدد الطلاب في تلك الجامعة يفوق ٥٠٠٠ طالبا كما تحتوي على عدد كبير من المنشآت الجامعية يجتازها طريق (Route 71) الذي يشطرها إلى قسمين، فقبل ٣٠ سنة كان هناك منشأة عبور للمشاة مجهزة بإشارة ضوئية وحارس ليؤمن عبور الطلاب.

لكن التوقف المفاجيء للمركبات عند معبر المشاة ادى الى مشاكل عديدة إن لجهة المركبات او للمشاة وخاصة لجهة غزارة تيارات المشاة حيث يستخدم الطريق اكثر من ٦٠٠ شخص/ساعة كما يجتاز الطريق تيار من المركبات يقدر ب ١٢٠٠ مركبة/ساعة ، هذه الأعداد الكبيرة تزيد من إحتمالية وقوع الحوادث على هذا الطريق فكان لابد من إيجاد حل لهذه المشكلة.

وكان الحل مراعيًا للشروط العمرانية للجامعة وخاصة لما تمتلكه من إرث تاريخي حيث كان الفرع الجنوبي للمعبر جزء من أملاك تاريخية، بداية تم اقتراح بناء جسر لكن مثل هذا الحل كان من الممكن أن يقلل الأهمية التاريخية للمنطقة . ومن جهة اخرى فإن وضع بوابة للعبور حل سريع وسهل ولكن لا يؤدي الغرض و لا يمكن ان يمنع توقف السيارات بشكل كامل ويفضل فصل المشاة عن السيارات ، لذلك كان اقتراح بناء نفق للمشاة هو الحل الامثل.

وكان من نتائج هذا المشروع الذي استغرق ١١ شهر للتصميم و سنة للإتشاء أن أدى إلى فصل حركة المشاة عن حركة المركبات بشكل كامل.

والشكل (٢-٧) يوضح نفق مشاة جامعة Monmouth حيث أقيم بشكل يلائم القيمة الحضارية للجامعة، وبما ينسجم مع النسيج العمراني للأبنية المحيطة



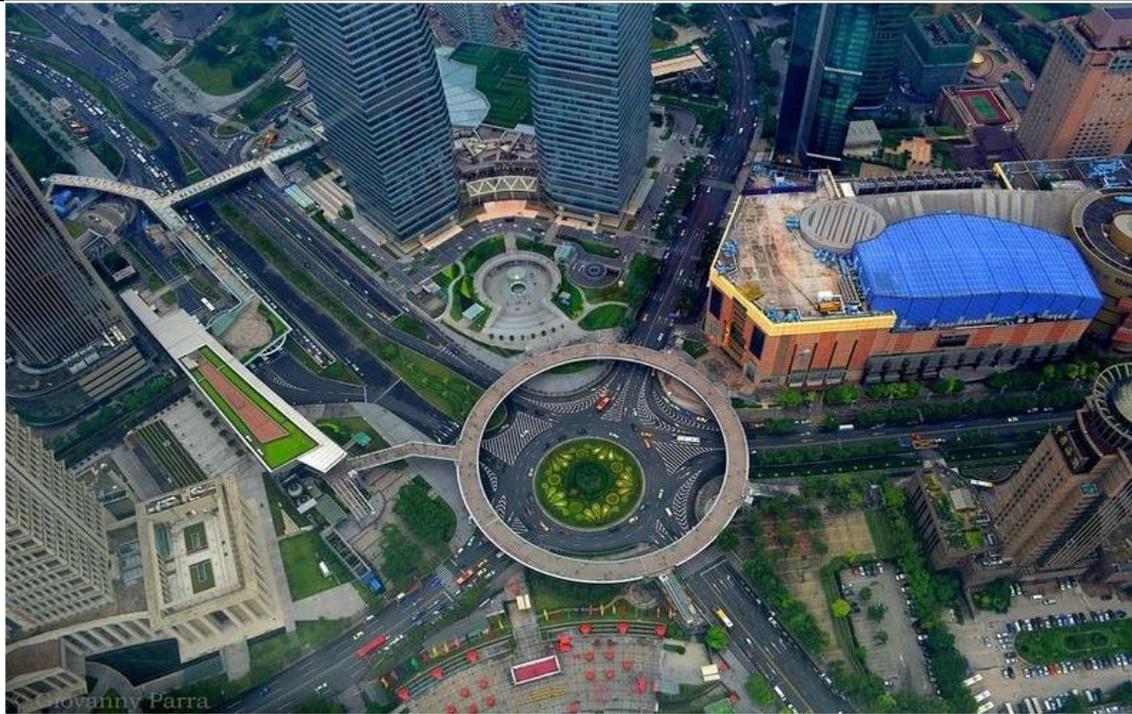
الشكل (٢ - ٧): نفق مشاة في جامعة Monmouth

## ٢- جسر المشاة الجديد في جياتسوى :

يقع هذا الجسر الدائري الكبير في حي بودونغ في شانغهاي فوق عقدة طريقية تحوي خمسة شوارع رئيسية، حيث يتيح هذا الجسر للمشاة إمكانية الوصول لمناطق مختلفة تستقطب أعدادا كبيرة من المشاة الى برج Oriental Pearl Tower و الوصول إلى المناطق الترفيهية مثل مراكز التسوق والمقاهي ومحطة عبور ومباني المكاتب. الجسر يرتفع تقريبا ٦,٥م فوق مستوي حارات المرور، حيث يصعد المشاة اليه عبر العديد من المداخل والمخارج. يتميز هذا الجسر بتصميم معاصر جدا ومحاكته للنسيج العمراني للمنطقة المقام فيها ومراعي الرموز

الثقافية ممتدا على مسافات طويلة بين الأعمدة حيث كان الهدف الاساسي من هذا الجسر هو فصل المشاة عن المرور لتقليل الحوادث في مثل هذه المناطق المزدحمة بالسيارات والمشاة والشكل (٢- ٨) يمثل جسر المشاة الجديد في جياتسوى بزوايا مختلفة الذي أقيم فوق عدة محاور للمركبات، حيث يوضح التصميم الحديث المنسجم مع التراث الصيني بألوانه الزاهية ، كما يوضح الأدرج الكهربائية التي تستخدمها تيارات مشاة غزيرة



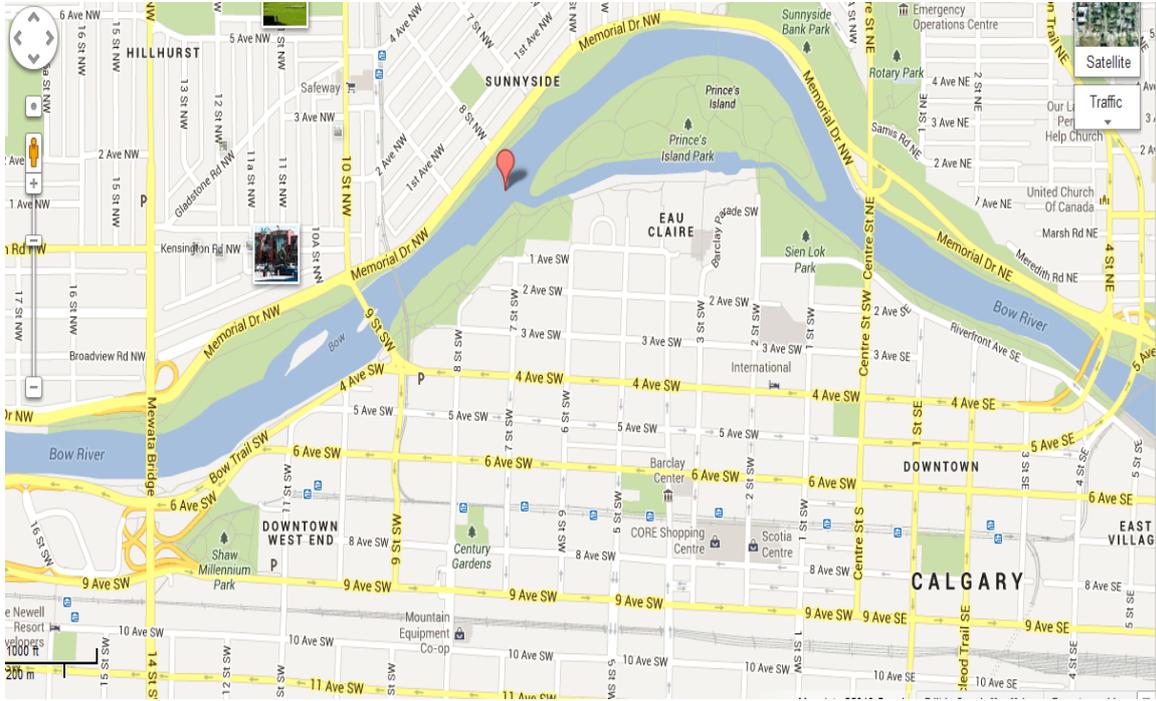




الشكل (٢- ٨): جسر مشاة حلقي في شنغهاي

### ج -جسر السلام في كندا

يقع هذا الجسر على ضفاف نهر البو في كندا يصل بين منطقة EAU CLAIRE و HILLHURST-SUNNYSIDE، كان الهدف من بناء هذا الجسر هو استيعاب العدد الكبير والمتزايد من المشاة الذاهبين والعائدين الى العمل بالإضافة الى السياح، تعد منطقة CALGARYS مكانا مفضل للإقامة حيث يقطن فيها اكثر من ١٢٠،٠٠٠ موظف ولذا كان لابد من تأمين طرق مواصلات لانتقال الموظفين الى مركز المدينة، عرض هذا المعبر حوالي 6.2m ليؤمن راحة في المرور حيث يسمح هذا الجسر بمرور الدراجات الهوائية والشكل (٢- ٩) يوضح المكان المقترح لإقامة جسر السلام العلوي للمشاة في كندا حيث يجنب المشاة الالتفاف حول النهر للعبور الى الضفة الاخرى، وأقيم هذا الجسر بطريقة جميلة ومتقنة ليلائم احد الغايات الأساسية من انشائه وهي جذب أعداد كبيرة من السياح للتمتع بالمناظر الخلابة فوق النهر الشكل (٢- ١٠)، أما الشكل (٢- ١١) فيوضح منظر داخلي لجسر السلام في كندا، وتيارات المشاة التي تستخدمه ومن كافة الشرائح العمرية ومن كلا الجنسين، كما يوضح تغطيته من العوامل الجوية بطريقة جميلة وفعالة بحيث لا تحجب الرؤية عن المشاة داخله كونه يستخدم من قبل السياح



الشكل (٢ - ٩): الموقع العام لجسر السلام للمشاة في كندا



الشكل (٢ - ١٠): جمالية الموقع المختار لجذب المشاة المحليين والسياح-جسر السلام- كندا



الشكل (٢ - ١١): منظر داخلي لجسر السلام - كندا

مما سبق نلاحظ الأهمية الكبيرة لمعابر المشاة العلوية منها والسفلية لذلك سعت الكثير من دول العالم لايلاء المشاة أهمية كبرى وتأمين مرور آمن ومريح لهم ، الا ان الثقافة المرورية والوعي المروري بأهمية هذه الأنفاق والجسور مازالت بعيدة في مجتمعاتنا عن السوية المطلوبة من الوعي المروري.

ومع ازدياد الحوادث المرورية المتكررة على الطرق، كان لابد من السؤال عن الأسباب التي تقف وراء عجز كافة الأطراف عن التخفيف منها، وإيجاد السبل الكفيلة بإقناع المواطن بضرورة استخدام الأنفاق والجسور، والتخلي عن عدم مبالاته، وتفضيله المجازفة بعبور الطريق بالركض، والقفز فوق المنصّفات البيتونية، أو الحديدية، والمخاطرة بحياته التي تصبح ضحية مرورية، وخاصة الآن بحضور واقع الأزمة المرعب، وما تحمله بين طياتها من مفاجآت داخل الأنفاق المظلمة.. فهل يستحق اختصار بضع لحظات لقطع الطريق أن نضع

أنفسنا في مواجهة خاسرة مع الموت، أم نبحث عن الممرات الآمنة عبر الأنفاق والجسور، ونطالب الجهات المختصة بتجهيزها لتكون قادرة على تأمين سلامتنا؟

ومن هنا انطلقت فكرة بحثنا للإجابة عن هذه التساؤلات ودراسة الواقع الراهن لمعابر المشاة المتواجدة في مدينة حلب حول كفايتها وجودتها وفعاليتها لتواكب الحاجة الملحة لزيادة أعداد المشاة في مدينة حلب.

ومن ثم دراسة الحلول المستقبلية لبعض المناطق المكتظة بالحركة المرورية للمشاة لفصلها عن حركة المركبات بواسطة معابر سفلية أو علوية حديثة تستدرك النواقص والسلبيات للمنشآت المقامة حالياً في المدينة والتي سنستعرضها ونقوم بدراستها دراسة إحصائية ميدانية في الفصول القادمة.



## الفصل الثالث

### الدراسة نظرية:

#### ٣-١ : مقدمة نظرية:

تعد دراسة حركة المشاة العامل الأهم في تخطيط شبكة الحركة داخل المدن سواء كانت هذه المدن متطورة لما تعانيه من كثافة سكانية ترافقها غزارات في تيارات المشاة وأخرى في تيارات المركبات أو حتى المدن العريقة ذات البنية العمرانية القديمة لما تجلبه من حركة كثيفة للسياح حيث التنقل يكون على الاغلب سيراً على الأقدام إن لجهة ضيق الطرقات في هذه المدن أو لجهة الحفاظ على المخزون الحضاري ومحاكاة العهود التاريخية لهذه المدن الأمر الذي يتطلب دراسة متأنية لتأمين عبور آمن للمشاة وبما يتلاءم مع النسيج العمراني والمحافظة على الشكل العام للمدينة ، [٦] فالمشاة هم أهم ضلع من اضلع مثلث السلامة المرورية المتمثل في (المركبات، المشاة، الطرق وتجهيزاتها) ، وفي معظم دول العالم تلت الرحلات اليومية هي رحلات مشاه على الأقدام في المدن الأمر الذي يتوجب علينا مراعاة حركة مريحة للمشاة ما أمكن وإلا تحول المشاة إلى الحلقة الأضعف.

وكبار السن والأطفال هم النسبة الأكبر من المشاة الأكثر عرضة للحوادث، لذلك يجب أن يشمل التخطيط والتصميم الاعتبارات الخاصة بهم.

إن الخطر على المشاة يأتي من التعارض مع حركة المركبات وزيادة عدد نقاط التصادم المحتملة بين المشاة والمركبات ، لذلك يجب عمل التجهيزات التي تقلل من المخاطر وتكون آمنة ،مريحة وسهلة الإستخدام . ولتحقيق الهدف من الطريق يجب توزيع مسطح الطريق بين المستخدمين بشكل متوازن ما أمكن.

حيث تتشابه حركة المشاة و حركة المركبات من حيث الاسس والمبادئ والعلاقة بين السرعة وحجم المرور وغزارته ومستويات الخدمة لحركة المشاة المشابهة تماما لمستوى الخدمة لحركة المركبات ذات المستويات الستة (A,B,C,D,E,F) .

تعتبر دراسة حركة المشاة هامة جدا لتحديد شكل ودورة الحركة بها ويجب أن يؤخذ في الاعتبار الحركة الهائلة الناتجة عن محطات النقل العام والتقاطعات بشوارع وسط المدينة في ساعات اليوم المختلفة والتغير اليومي والأسبوعي والشهري لها ، وتستعمل هذه الدراسات في تعيين عرض الأرصفة اللازمة لحركة المشاة وتستعمل أيضا في تحديد أماكن أسوار حماية المشاة وتحديد مواقع إشارات عبور المشاة في الشوارع والتقاطعات وقد يحتاج الأمر مع الكثافة العالية إلي فصل حركة المشاة عن المرور بأنفاق أو جسور علوية وفي الاماكن الحساسة ان كل تلك الاجراءات السابقة قد لا تكفي وعندها نلجأ الى سياسة تخصيص بعض الشوارع لحركة المشاة فقط او تطبيق التهدئة المرورية.

وهنا يجدر التمييز بين التخطيط لشبكة المرور في الاماكن الموجودة مسبقا حيث يكتفى في هذه الحالة برفع سوية شبكة المرور ما أمكن وبين التخطيط المسبق في مناطق لم تنفذ بعد حيث يجب مراعاة شبكة المرور أولا وقبل كل شيء في المخططات التنظيمية غير المنفذة بعد.

في كثير من الحالات لا يمكن تنظيم شبكة مرور المشاة على مستو واحد مع شبكة مرور المركبات عندها يجب الفصل بين الحركتين ونلجأ عندها الى اقامة معابر المشاة والتي سيتم شرحها بشكل موجز عن أنواعها وتصنيفاتها الأكثر شيوعا وبعض الحالات الهندسية المرافقة لاستخداماتها.

### ٣-٢ تصنيف معابر المشاة :

تقسم معابر المشاة الى صنفين رئيسيين :

١-معابر علوية (جسور مشاة)

٢- معابر سفلية (أنفاق مشاة)

٣-٣ جسور المشاة :

٣-٣-١ يمكن تصنيف جسور المشاة كما يلي:

١- حسب عدد الفتحات: وقد تكون بفتحة واحدة أو متعددة الفتحات

٢- حسب استخدامها : فقد تكون جسور للمشاة فقط أو قد تكون جسور ذات استخدام مضاعف للمشاة

والمركبات معا ، [٧]

٣- حسب طبيعة مادة الانشاء: فقد تكون من البيتون (مسيق الصنع- مسيق الاجهاد- مصبوب في

المكان ) وقد تكون جسور معدنية كما يمكن أن تكون جسورا مختلطة أو قد تكون جسورا معلقة.

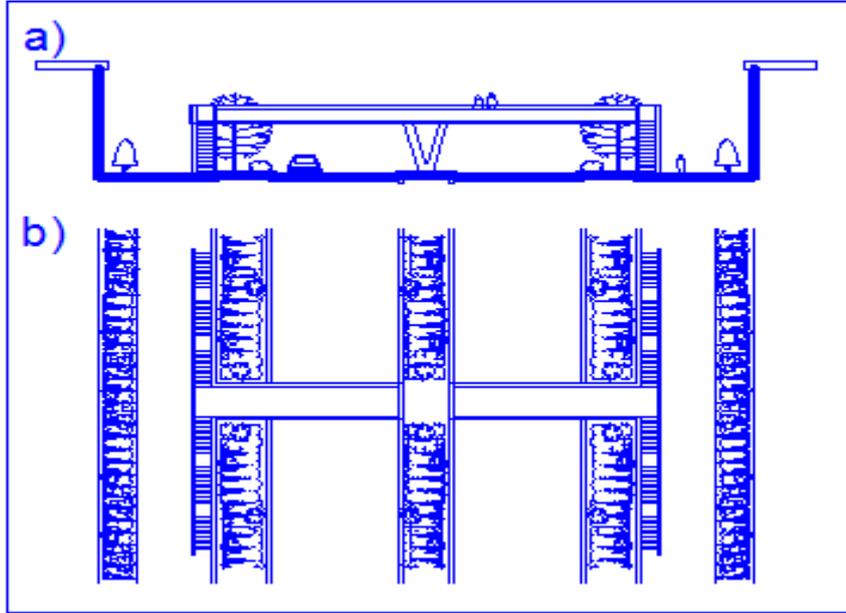
٤- حسب الوضع النسبي لمحاور مداخل المعبر والرصيف :

-جسور مشاة بمدخل أدرجها توازي محور الرصيف أو الشارع : نلجأ إلى هذه الطريقة التصميمية عندما لا

تسمح أبعاد الرصيف بإقامة الأدرج بشكل يعامد محور الرصيف ،وفي مثل هذه الحالة التي يكون فيها عرض

الرصيف صغير يتم تنفيذ ٤ أدرج تكون محاورها باتجاه ( مواز ) لمحور الرصيف (حرصا على راحة المشاة

القادمين من كل اتجاه) كما في الشكل(٣- ١)



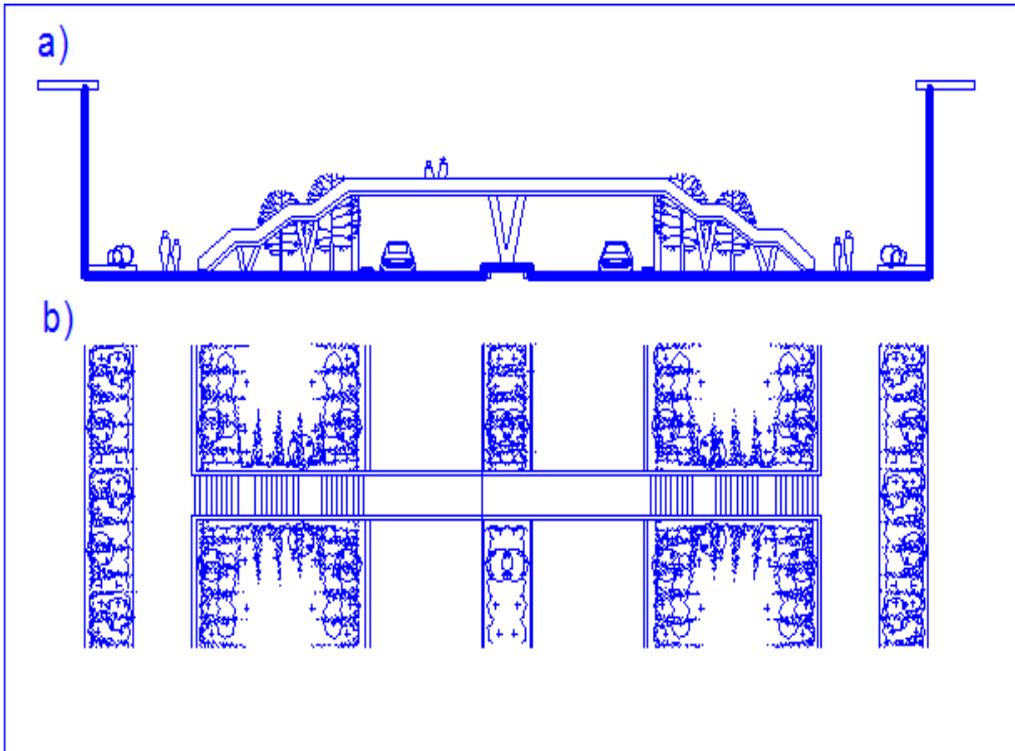
الشكل (٣-١): معبر علوي للمشاة بأدراج ومداخل توازي محور الرصيف أو الشارع

a يمثل مسقطا جانبيا

b يمثل مسقطا افقيا

-جسور مشاة بمداخل أدراجها تعامد محور الرصيف أو الشارع:

وفي هذه الحالة يكون الرصيف عريضا كفاية بحيث يسمح بتنفيذ الادراج بشكل معامد لمحور الرصيف، حيث الرصيف عريض أو مفض إلى حدائق أو ساحات عامة بأبعاد كبيرة عندها يتم تنفيذ درج واحد من كل جهة وبشكل معامد لمحور الرصيف كما في الشكل(٣-٢)



الشكل (٣-٢): جسر مشاة بأدراج تعامد محور الرصيف، a يوضح مسقطا جانبيا للجسر، b يوضح المسقط الأفقي للجسر

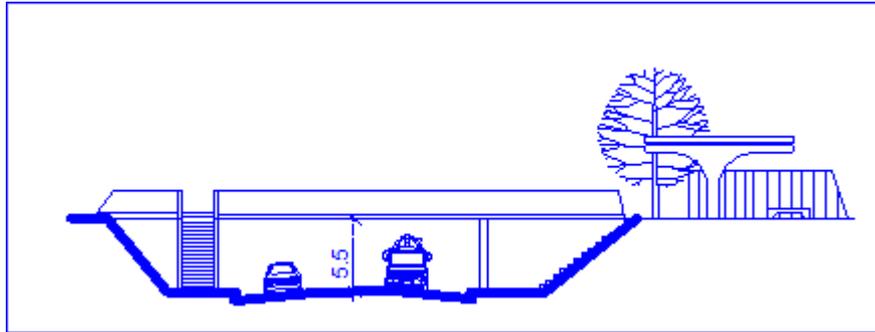
### ٣-٣-٢ بعض الحالات الخاصة لجسور المشاة و الأشكال تصميمية لها:

١- في بعض الحالات قد تصادف بعض الطرق التي تحوي شوارع ومساكن فرعية إضافة إلى المسالك الرئيسية (أجزاء لسير السيارات ذات الغزارات القليلة ) في مثل هذه الحالة ينفذ الجسر هنا فوق الجزء الرئيسي كما في الحالتين ١ و ٢ أما بالنسبة للشوارع الفرعية والتخديمية فيترك التقاطع بمستوى واحد .

٢- قد نلجأ في بعض الحالات إلى تنفيذ مداخل الجسور من بعض الأبنية المجاورة من أحد الأطراف أو من أكثر من طرف وذلك عندما يكون اغلب المشاة يعبرون الشارع للوصول الى مبنى يستقطب عددا كبير من المشاة كبعض الدوائر الرسمية أو أحد المطاعم والأسواق أو المولات أو دور سينما أو ملاعب أو جامعات فالمشكلة هنا ليست غزارة المركبات في الشارع بل غزارة تيارات المشاة الكبيرة .

٣- في بعض الحالات يمكننا تسخير فروق المناسيب الطبوغرافية لمنطقة الطريق فقد يكون منسوب الطريق منخفض وبالتالي يمكننا في هذه الحالة الإستفادة من فرق المنسوب بعدة طرق وذلك حسب أماكن مواقف النقل العمومي وحسب وجودها أو عدم وجودها وكذلك حسب منسوبها كما في الحالات التالية:

أ- إذا كانت مواقف الباصات ذات منسوب منخفض (٥- ٥,٥ م) عن منسوب الأرصفة عندها نصمم جسور المشاة فوق سير المركبات والمواقف: حيث يمكننا هنا تصميم الأدراج بشكل مواز أو معامد لإتجاه السير و المعبر، يتميز هذا التصميم بأنه مريح للمشاة لأن العبور يتم على مستوى واحد مع الأرصفة ، ومن سلبيات هذا التصميم حاجتنا إلى مصاعد أو أدراج متحركة وأدراج عريضة كون غزارة المشاة كبيرة كما في الشكل (٣-٣):



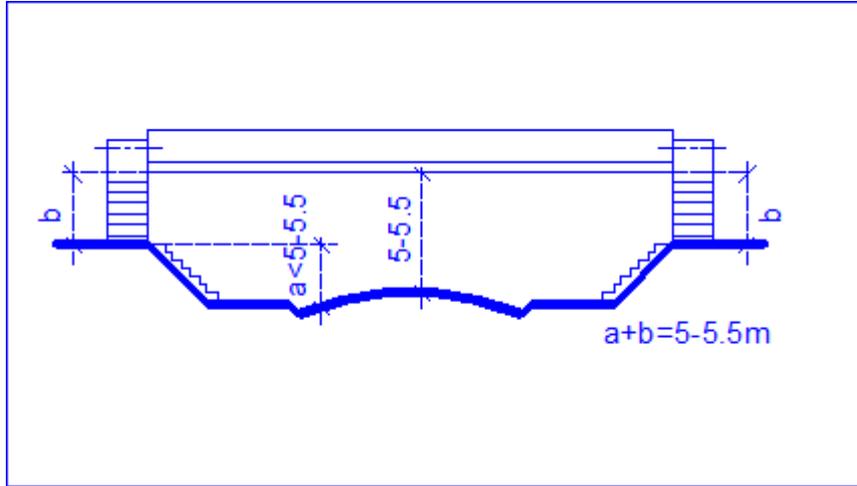
الشكل (٣-٣): جسور المشاة فوق سير المركبات ومواقف باصات ذات منسوب منخفض (٥- ٥,٥ م) عن منسوب الأرصفة

ب-أما في حال كانت حارات المرور ومواقف النقل العمومي على مستوى واحد منخفض عن الأرصفة بمنسوب أقل من (٥ م) عندها يكون الحل يكون بإنشاء نوعين من الأدراج كما يلي :

- النوع الأول يستخدم لتميرير تيارات المشاة من الأرصفة إلى جسر المشاة.
- النوع الثاني لتميرير تيارات المشاة القادمة من الأرصفة إلى مواقف الباصات.

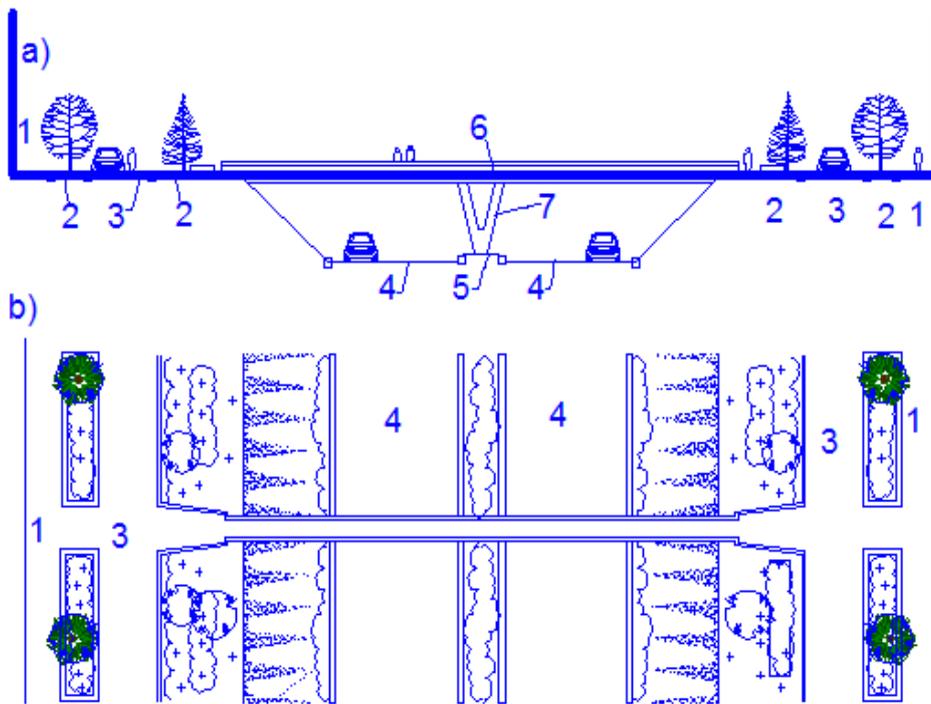
ومن سلبيات هذا الحل أن ركاب النقل العام يتوجب عليهم صعود لارتفاعات كبيرة ، أما من إيجابياته أن باقي تيارات المشاة سيجتازون مسافة قصيرة (يمكن استخدام فتحات الجسر والاستفادة منها لتنفيذ قوس مع أدراج تقع

في فتحة الجسر) كما في الشكل (٣-٤) الذي يمثل جسرا للمشاة فوق طريق في خندق عمقه أقل من (٥-٥) م



الشكل (٣-٤): حارات مرور بنفس مستوى مواقف النقل العمومي المنخفضة عن الارصفة بمنسوب أقل من (٥) م

- ج- وفي حالات قليلة قد تصادف عدم وجود مواقف لوسائل النقل العام كما في الطرق السريعة هنا نميز حلين:
- في حال كان فرق المنسوب (٥ - ٥,٥) م تصمم معابر المشاة بدون أدراج وتكون حارات المركبات أسفل المعبر بينما يتابع المشاة سيرهم من الأرصفة إلى المعبر مباشرة
  - في حال كان الفرق صغير فتتخذ في هذه الحالة ادراج بمقدار فرق المنسوب كما هو موضح بالشكل (٣-٥).



الشكل (٣-٥): جسر للمشاة فوق اوتستردا منخض

a المنظر الجانبي، b المسقط الأفقي

١-الأرصفة ٢- الأعشاب ٣- شوارع تخديمية (محلية)

٤- مسالك سير المركبات ٥- جزيرة وسطية

٦- جسر مشاة ٧- ركيزة وسطية

د-يمكننا إنشاء جسر للمشاة منفذ فوق طريق يقع ضمن خندق صناعي و يحوي مسالك جانبية خاصة لوسائط النقل العامة في هذه الحالة يتم اجتياز الشارع من قبل المشاة في مستو واحد في المسالك الجانبية ذات السير القليل و بعد ذلك عبر جسر المشاة وميزة هذه التصميم أنه يتيح للمشاة العبور فيها دون صعود أو هبوط . وكذلك من محاسن هذه المعابر تقليل الفراغ تحت الجسر مع إمكانية تحويل سير المركبات العالية إلى الشوارع التخديمية.

٤- معابر مشاة علوية لحالات معينة : لا تتعلق بالمنسوب بين الطريق و الأرصفة و لها حالات خاصة :

- معابر مشاة علوية بمدخل جانبية فوق المسالك مع مصاعد أو أدراج كهربائية تؤمن تمرير تيارات المشاة إلى منسوب الجسر وتسهم في راحتهم.
- معابر مشاة علوية مغطاة أو مغلقة بالزجاج المقوى أو ألواح شفافة ومتينة لحماية المشاة من أثر المناخ والعوامل الجوية الأخرى
- عند تقاطع تيارات المشاة مع خطوط النقل للسكك الحديدية إن كان هذا التقاطع داخل المدينة أو عند أطرافها ومدخلها يجب إقامة معابر للمشاة فوق تلك المحطات حيث تنفذ مع أدراج ويتعلق ارتفاعها بالفراغ المطلوب والذي يحدده ارتفاع المركبات المارة تحته وعرض المسلك :

- فوق خطوط المترو :

في حال كان عرض جسر المشاة = ٥م عندها ينفذ الجسر بارتفاع  $\leq 6,3$ م

في حال كان عرض جسر المشاة < ٥م عندها ينفذ الجسر بارتفاع  $\leq 6,5$ م

- ضمن المحطات يكون الارتفاع =  $(6,5 - 7) m$

- فوق خطوط السكك الحديدية  $\leq 5,5 m$

٥- جسور المشاة المختلطة لتيارات المشاة والمركبات: في هذه الحالة تعتبر معابر المشاة جزءا من منشأة أكبر كما في العقد الطرقية ذات المناسيب المتعددة وفي هذه الحالة يجتاز المشاة الشارع باستخدام أرصفة الجسور المختلطة، [٣]

### ٣-٣-٣ الأبعاد التصميمية لجسور المشاة:

١-إرتفاع جسور المشاة: يعرف ارتفاع الجسر بأنه الإرتفاع الضوئي من السطح السفلي لجوائز البلاطة وحتى منسوب الرصف للحارة المرورية وتكون عادة بين (٥,٥-٦,٥)م، ويجب الانتباه جيدا لارتفاع الجسر كي تستطيع المركبات الكبيرة المرور تحتها وفي حالات خاصة جدا يمكن تنفيذ الجسور بارتفاعات اقل من ٥ م ولكن عندها

يجب وضع اشارا ودلالات مرور واضحة واجراءات حاسمة لحظر مرور المركبات الكبيرة ذات الحمولات المرتفعة تحت هذه الجسور واغلب هذه الحالات تكون ضمن المدينة وبعيدا عن مسارات الحافلات الطابقية . هذا و يتعلق الارتفاع الأصغري للجسور بعدد مسالك المرور فإذا كانت الشوارع لها أكثر من ٣ مسالك مرورية وذات غزارة مرورية مرتفعة للمركبات يكون الارتفاع الحر الأصغري بين (٥ - ٥,٥) م .

٢- عرض الجسر: يتم تحديد عرض جسر المشاة اعتمادا على غزارة تيارات المشاة المستقبلية اخذين بعين الاعتبار النمو المتوقع لعدد المشاة الذين سيستخدمون هذا الجسر في المستقبل وذلك اعتمادا على العمر الخدمي المتوقع للجسر وعادة ما تعتبر قدرة تمرير مسلك من الجسر عرضه متر واحد ٢٠٠٠ شخص/ساعة والعرض الاصغري الحر بين الدرابزين للجسر هو ٣ م لتأمين سلامة مرور المشاة والعامل النفسي لهم فوّه .

٣- الميل الطولي والعرضي: يجب عدم اغفال الميول الطولية والعرضية للجسر وذلك بغية تصريف مياه الامطار وبالتالي تجنب مشكلات تجمع المياه واثرها السلبي ان على عناصر الجسر الانتشائية كالبلاطة او على عناصره التجهيزية ويؤخذ الميل الطولي الاعظمي بحدود (٣٠%-٤٠%) ، [٣] والأصغري بحدود (٥%-٧%) حيث يزداد هذا الميل كلما كان طول الجسر أصغر وينقص بزيادة طول الجسر ويجدر الانتباه الى ضرورة المحافظة على الارتفاع الاصغري الحر بين مستوي الطريق والجيزان السفلية لبلاطة الجسر وهذا الارتفاع قدره ٥ م ويؤمن عادة هذا الميل من فرق الارتفاع بين طرفي الجسر في حال وجوده او بتصميم هذا الميل في سماكة البلاطة في حال عدم وجود فرق في الميول بين طرفي الجسر أما الميل العرضي او الجانبي فهو (١,٥%-٢%) ، كما يجب إقامة مصارف مطرية إما على جانبي الجسر او في منتصف الجسر إذا كان عرض الجسر يسمح بذلك وعلى كامل طول الجسر بتباعد أعظمي قدره ١٠م ويختلف هذا التباعد حسب غزارة الامطار في المنطقة والميل الطولي والعرضي واقطار المصارف المستخدمة.

٤- عرض الادرار: يحدد العرض للأدرار اعتمادا على غزارة تيارات المشاة التي تستخدمه مستقبلا حيث تعتبر قدرة التمرير لشريحة مترية من الادرار ١٥٠٠ شخص/ساعة. كما يجب الانتباه الى تنفيذ فواصل تمدد خاصة في البلاطة اذا اقتضى الامر ذلك من حيث طول الجسر ودرجات الحرارة في المنطقة.

عندما ينفذ الجسر في منطقة سكنية او منطقة مكتظة بالأبنية يمكن تنفيذ ركائز الجسر في جسم البناء وكذلك الادرار اما عندما يكون عرض الارصفة كبيرا فيمكن تنفيذ المداخل على شكل رامب لايزيد ميله عن ٦٠% .

٥- ابعاد الدرجة: تعتبر راحة المشاة العامل الاله في اختيار ابعاد الدرجة وبينت التجربة ان القياسات الاكثر راحة للمشاة هي (١٢\*٤٠)سم اي بميل قدره ١:٣,٣ لكن في كثير من الحالات قد لا تكون مثل هذه الابعاد متاحة حيث لا تكفي المساحة لتنفيذ مثل هذه الادرار عندها يمكن تنفيذ ادرار بميول ١:٢,٣ اي بقياس درجات (١٤\*٣٢) سم حيث يجب ان يكون عدد الدرجات اقل من ١٤ درجة وشاحط عرضه الاصغري ١,٥م.

كما يجب ترك مسافة بين طرف الشارع ودرابزون الادرار لا تقل عن ٠,٧٥ م في حال تم تنفيذها في طرف الرصيف القريب من الطريق كما يجب ترك مسافة بينها وبين الابنية في حال نفذت في طرف الرصيف القريب من الابنية ، [٣].

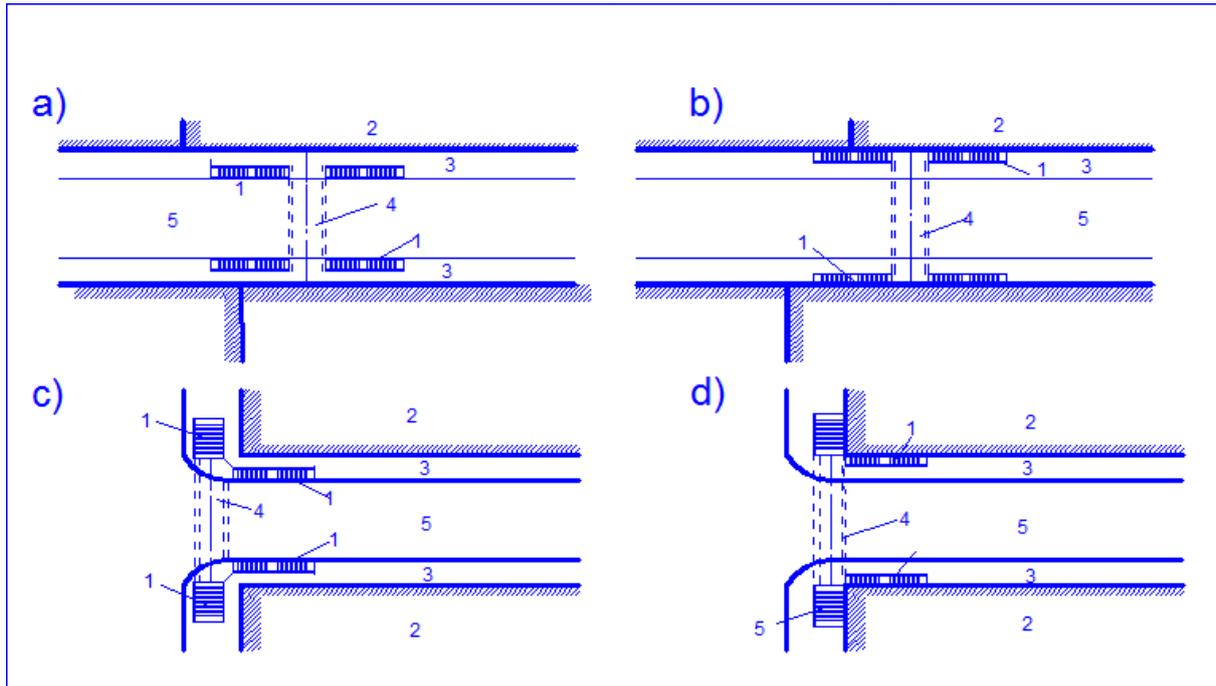
### ٣-٤ المعابر السفلية (أنفاق المشاة):

وهي عبارة عن منشآت هندسية مرورية تنفذ تحت طرق السيارات مع أدراج الغاية منها تمرير تيارت مشاة وفصل حركة المشاة عن المركبات

### ٣-٤-١ تصنيفات وبعض أشكال معابر المشاة السفلية:

ثمة عدة عوامل يمكن تصنيف معابر المشاة السفلية وفقها وذلك تبعاً ل(وضع النفق - مدخله - مساره)

١- حسب عدد المداخل والأدراج وقربها من الأبنية والشارع كما في الشكل (٣-٦):



الشكل (٣-٦): تصنيف أشكال المعابر السفلية حسب عدد وأماكن الأدراج بالنسبة للأبنية والشارع

a المداخل عند طرف الرصيف وبشكل مستقيم

b المداخل عند طرف الأبنية وبشكل مستقيم

c المداخل عند أطراف الأرصفة وبشكل زاوي

d المداخل عند أطراف الأبنية وبشكل زاوي

-نفق مشاة بمدخلين وأربع أدراج بدرجين عند كل مدخل:

أ- نفق بأربع أدراج ومدخلين للمشاة وبتدرجين عند كل طرف من أطراف الشارع (a) مع ترك مسافة تفصله عن الشارع بحدود ٠,٧٥ م

ب- نفق مشاة بأربع أدراج ومدخلين وبتدرجين عند طرف الأبنية المجاورة (b) مع ترك مسافة تفصلها عن الأبنية المجاورة لا تقل عن ٠,٧٥ م

ج- نفق مشاة بأربع أدراج ومدخلين وبتدرجين عند كل طرف من أطراف التقاء شارعين مجاورين مع ترك مسافة تفصل كل مدخل عن الشارع بحدود ٠,٧٥ م (c)

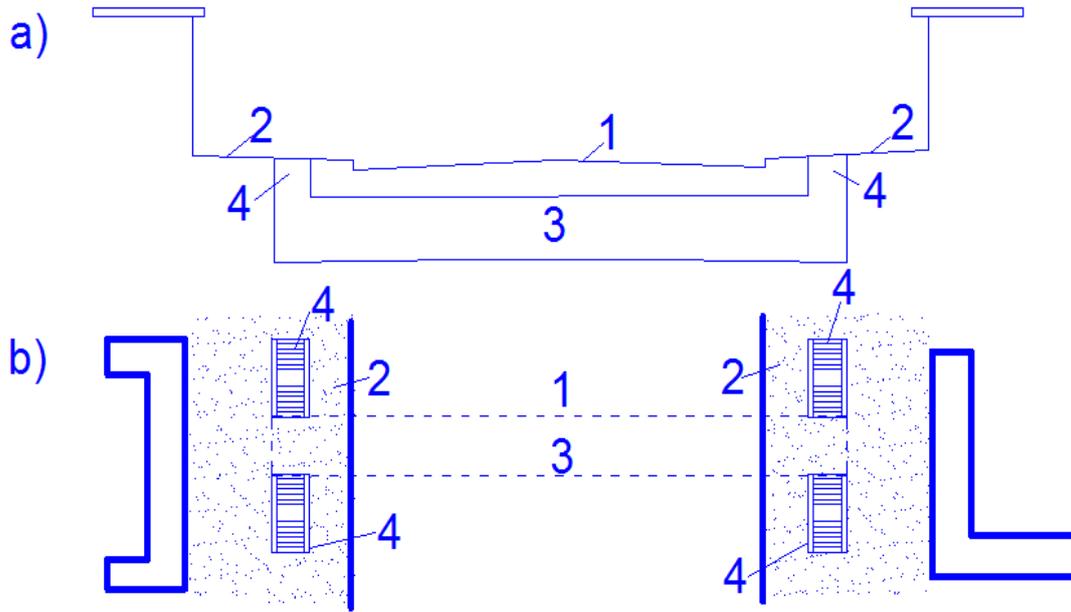
د- نفق مشاة بأربع أدراج ومدخلين وبتدرجين عند أطراف التقاء الشارعين المجاورين ولكن من الجهة الداخلية أي قرب التقاء الأبنية وفي هذه الحالة يجب ترك مسافة بين المداخل والأبنية المجاورة لا تقل عن ٠,٧٥ م (d)

حيث يمكن القول أن غزارة تيارات المشاة (ممن يستخدمون المعبر وممن يتابعون سيرهم على الرصيف) إضافة لأبعاد الرصيف ووضع الأبنية المجاورة والبنية التحتية لهذه الأبنية والشوارع تشكل العامل الحاسم في اختيار أشكال وأماكن وأبعاد هذه الأنفاق

يجدر الانتباه بأنه عندما تكون غزارة المشاة الذين يتابعون سيرهم أكثر من الذين يعبرون إلى الرصيف الآخر يكون الحل b , d أكثر ملائمة لأن المشاة الذين لا يعبرون في النفق ويتابعون سيرهم على الرصيف لا يضطرون إلى الالتفاف حول مدخل النفق وبالتالي يكون عبورهم أقصر ما يمكن ومن ميزات الحل b انه يسمح بإيجاد ساحات لمواقف النقل العامة

أما من مساوئ الحلين b , d أن قريهما من الأبنية المجاورة لا يسمح بتنفيذ التمديدات الصحية و الهاتف والكهرباء وغيرها من أعمال التمديدات بطريقة سهلة ، ومن الناحية الاقتصادية فأن كلفتها أكبر من الحلين c , a لأنها أطول وبالتالي تزداد كميات الأعمال الترابية من حفر وتكثيم وتدعيم.

فإذا كانت الأرصفة في هذه المنطقة عريضة كفاية فلا مشكلة في هذه الحالة أما إذا كان عرضها غير كاف عندها نستطيع إيجاد بعض الحلول بإبعاد مداخل المعبر عن طرف الشارع بمقدار كاف ويعتبر المقدار ٤م مقدارا كافيا هذا الإجراء يسمح بإيجاد مواقف سير وسائط النقل العامة إضافة لكونه يتيح لنا تعريض الشارع في المستقبل الحاجة كما في الشكل (٣ - ٧) الذي يمثل نفقا بمدخلين وبأربعة أدراج (بتدرجين عند كل مدخل) ، [٣]:

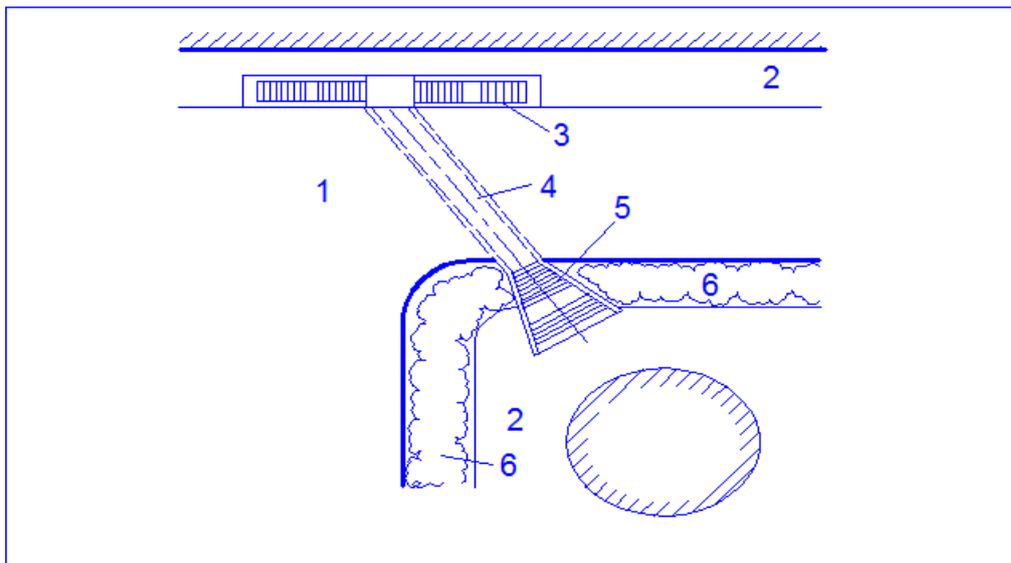


الشكل (٣-٧): نفق مشاة بمدخلين وبأربعة أدراج

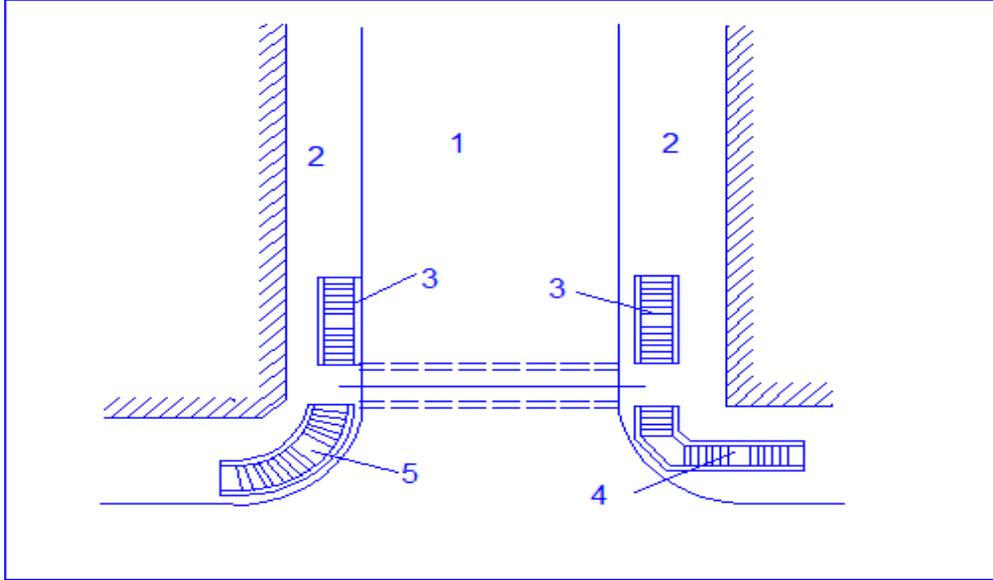
- ١ - مسالك المركبات فوق النفق، ٢- المسافة من الرصيف بين طرف الشارع ومدخل النفق
- ٢ - نفق المشاة ، ٤- أدراج المداخل

#### -نفق المشاة ذو المدخل الواحد من أحد أطرافه أو من كلا طرفيه :

العامل الحاسم في تحديد عدد المداخل من أحد الأطراف أو جميع الأطراف هو التوزيع النسبي لغزارات تيارات المشاة لكل جهة من الجهات وبناء على ذلك ينفذ هذا التصميم ويعتبر حلاً مقبولاً في حال غزارة المشاة من إحدى الجهات كبيرة نسبياً بينما هي قليلة في الإتجاهات الأخرى وميزة هذه الحالة هي تقليل الكلفة الإقتصادية. أما فيما يخص شكل مداخل هذه الأنفاق فيمكن تنفيذها بعدة أشكال نذكر منها الشكل القمعي (مداخل الأماكن العامة و المترو) أو بشكل زاوية أو منحنيات قوسية كما في الشكل (٣-٨) الذي يمثل نفق مشاة ذا مدخل على شكل قمع من إحدى الجهات والشكل (٣-٩) الذي يمثل نفقا للمشاة ذا مدخل على شكل زاوية وقوس:



الشكل (٣-٨): فق مشاة ذا مدخل على شكل قمع من إحدى الجهات  
 ١-حارة مرور، ٢-الأرصفة، ٣-الأدراج المستطيلة  
 ٤-نفق المشاة، ٥-المدخل القمعي، ٦-الشريحة الخضراء

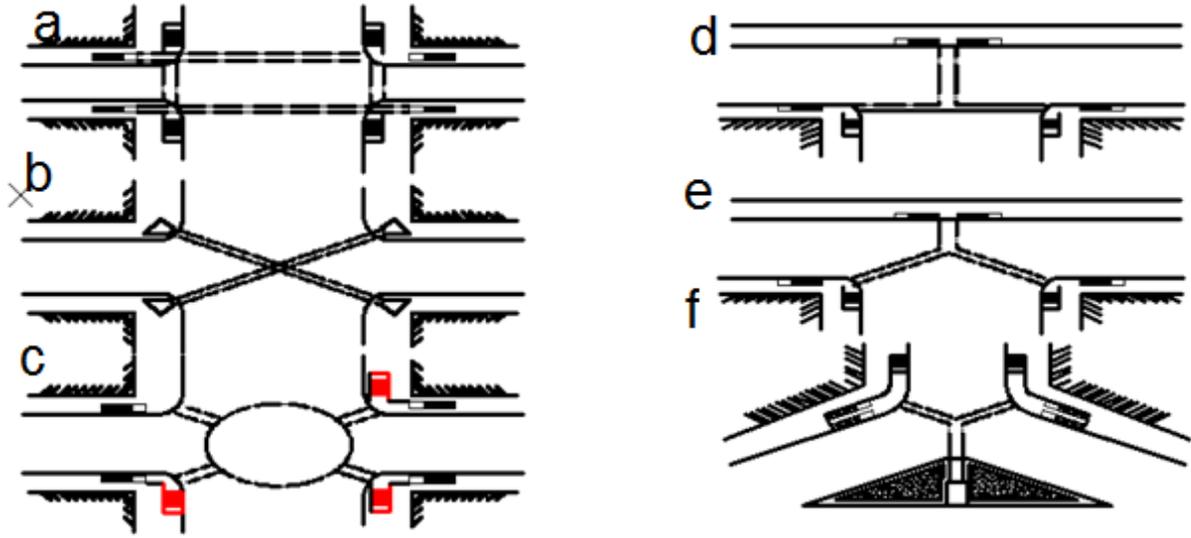


الشكل (٣-٩): نفق مشاة ذو مدخل على شكل زاوية وقوس  
 ١-حارة مرور، ٢-رصيف، ٣-مدخل مستطيل  
 ٤-مدخل على شكل زاوية، ٥-مدخل قوسي

ولكن في حالات كثيرة قد لا تساعدنا أبعاد الأرصفة التصميمية لتنفيذ مثل هذه الحلول لمدخل الانفاق بان تكون غير كافية وعندها قد نلجأ الى تنفيذ الأشكال الأربعة السابقة على جزء من الرصيف بزيادة عرضه عند مدخل النفق و ذلك عند استحالة تعريضه على طول الشارع كي لا نؤثر على حارات مرور المركبات حيث قد يؤدي الأمر إلى تضيق حارة المرور لعرض غير مسموح به، كذلك عندما يكون عرض الرصيف كاف لتمرير المشاة يمكن ان نلجأ الى الاجراءات السابقة كما يمكننا توسيع الرصيف بعدم وضع مواقف سيارات مكان مداخل النفق

٢- تصنيف النفق حسب شكل مسقطه ومساره الى الحالات التالية :

نفق المشاة المغلق الذي يصل بين كل زوايا العقدة أو تقاطع الشوارع المحيطة و يكون مستطيلا أو X أو ساحة مركزية أو T كما في الشكل (٣-١٠) الذي يمثل أشكال أنفاق المشاة في العقد الطرقية



الشكل (٣- ١٠): أشكال أنفاق المشاة في العقد الطرقية

a- نفق مستطيل مغلق

b- نفق مغلق على شكل حرف X

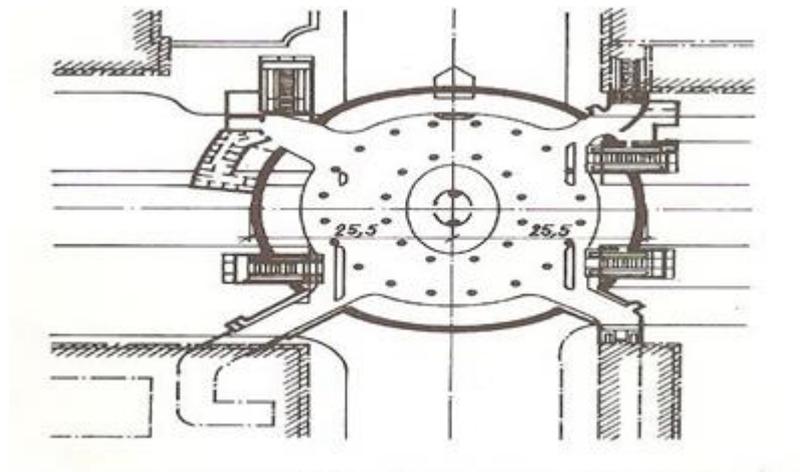
c- نفق مغلق مع ساحة مركزية

d- نفق بشكل حرف T

e , f - نفق مشاة بشكل حرف V

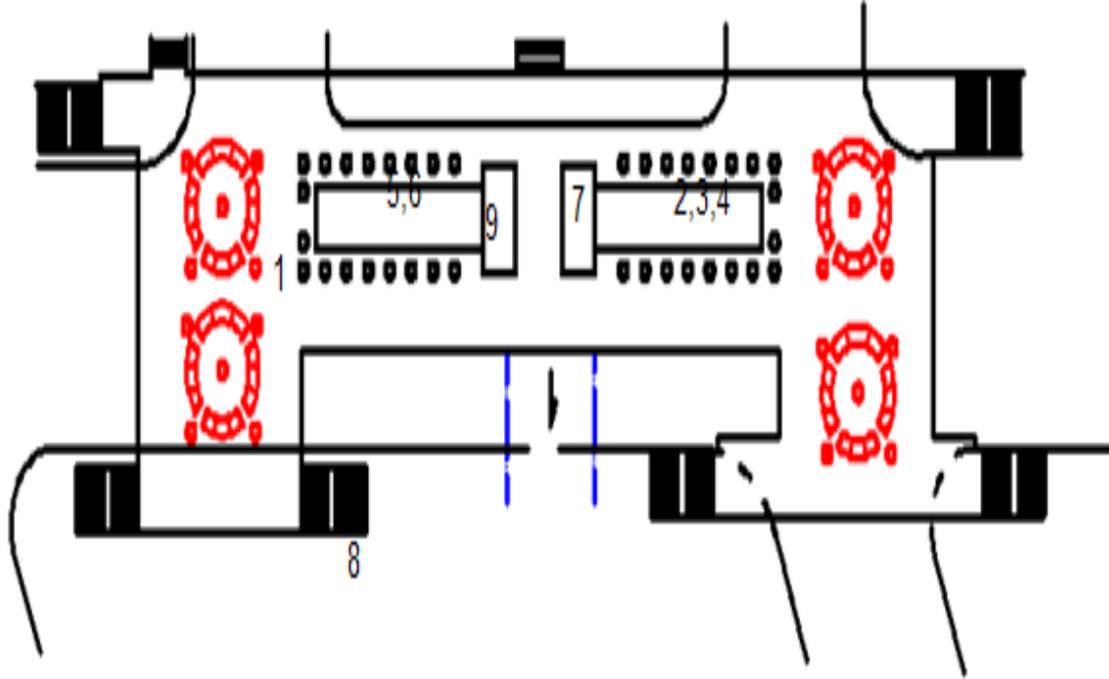
### ٣- نفق مشاة بساحة مركزية:

في حال سمحت النبی التحتية (من حيث شبكات التمديد المختلفة من ماء وكهرباء وهاتف وكبل ضوئي) أسفل هذه الساحات التي تتلاقى فيها شوارع متعددة يمكن تنفيذ هذا النوع من الأنفاق التي تؤدي إليها وذلك بعد تعديل شبكات التمديد كما في الشكل (٣- ١١) الذي يمثل مسقط أفقي لنفق مشاة بساحة مركزية وانتشر هذا الحل خاصة في دول الإتحاد السوفيتي سابقا وشرق أوروبا ، [٣].



الشكل (٣- ١١): مسقط أفقي لنفق مشاة بساحة مركزية ، [٣]

حيث شهدت هذه الطريقة من التصميم مؤخرا روجا كبيرا في غير منطقة من الدول المتقدمة لما لهذه الساحات من فوائد للمشاة وعلى صعيد الإستثمار وبالتالي يمكن أن تكون ان تكون مفيدة ومجدية اقتصاديا حيث يمكن استثمارها من قبل القطاع الخاص (تحتوي محال تجارية و تقصر المسافات) هذا الامر سيتيح أيضا العناية بها من قبل مستثمريها والاهتمام بنظافتها وأضاءتها ومراقبتها الامر الذي يلقي عن كاهل الجهات الرسمية تلك المهمة ويقتصر دور الجهات الرسمية على الإشراف والإدارة العامة لها في الشكل (٣- ١٢) والذي يمثل مجموعة أنفاق مشاة بساحة مركزية تحت شارع في مدينة كييف في اوكرانيا:



الشكل (٣- ١٢): مجموعة أنفاق مشاة بساحة مركزية تحت شارع

١-مقهى ، ٢- محل بيع مرطبات ، ٣- محل بيع زهور

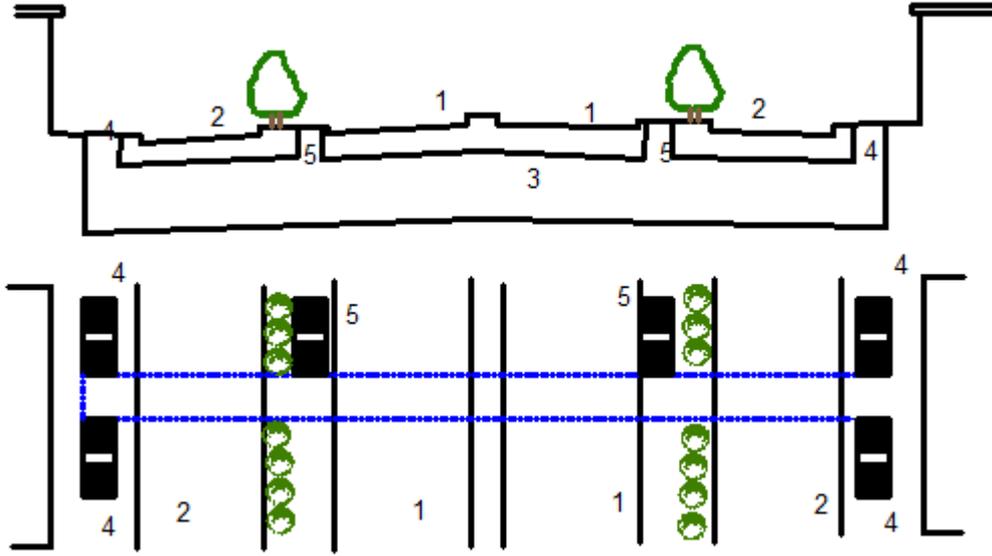
٤- صندوق بيع تذاكر ، ٥- كشك مطبوعات ، ٦- استعلامات

٧- اجزاء تخدمية ، ٨- مخرج الى مواقف وسائط النقل

٩- مدخل الى محطة المترو

٤- معابر المشاة السفلية المنفذة تحت الشوارع التي تحوي مسالك أو شوارع تخدمية أو فرعية :

تتفد مثل هذه المعابر عند الحاجة التي تفرضها غزارة تيارات المشاة في المنطقة تحت الشوارع الرئيسية التي تحوي مسالك تخدمية أو فرعية حيث يفضل إقامة أنفاق المشاة تحتها في حالة كانت الشوارع الرئيسية لا تسمح بمرور وسائط النقل العامة لا داعي للأدراج على جانبي الشارع الرئيسي، كما في الشكل (٣- ١٣) الذي يمثل نفقا للمشاة تحت أوتستراد بشوارع تخدمية موازية ومسايرة للشارع الرئيسي:



الشكل (٣- ١٣): نفق مشاة تحت أوتوستراد بشوارع تخدمية جانبية

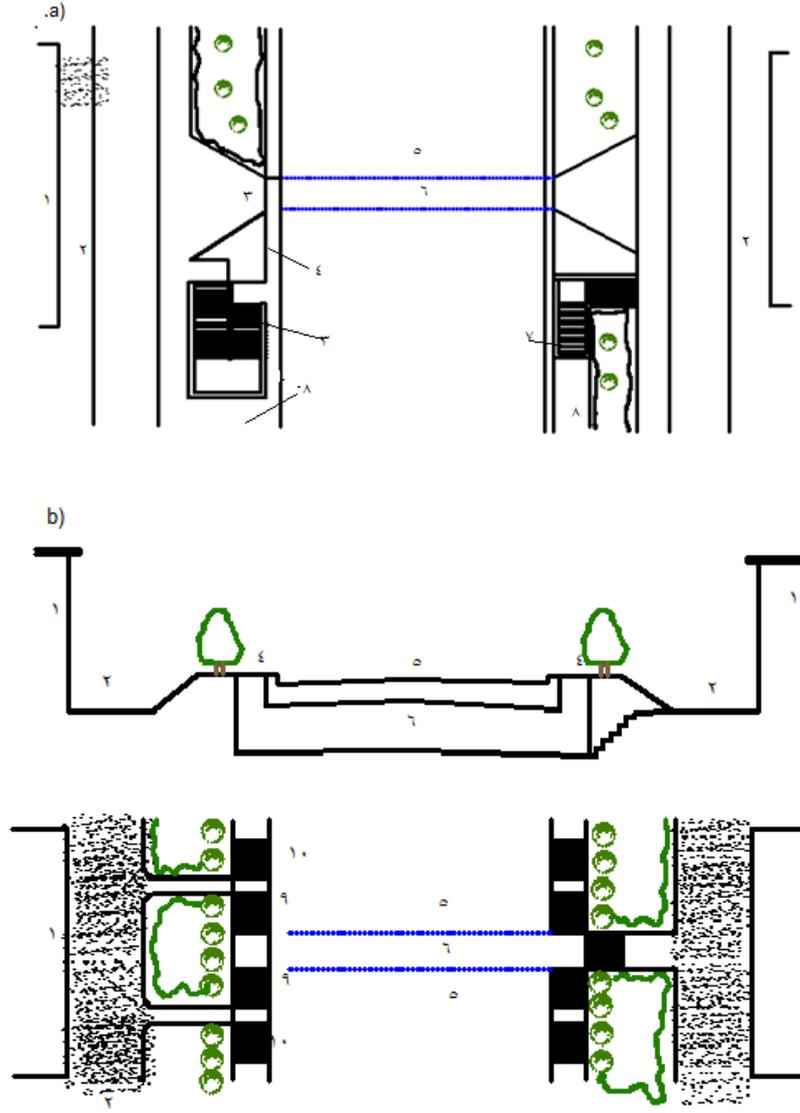
١- أوتوستراد ، ٢- شوارع تخدمية ، ٣- نفق مشاة

٤- مخرج من النفق إلى الأرصفة الرئيسية عند الأبنية

٥- مخرج من النفق إلى مواقف وسائط النقل العامة

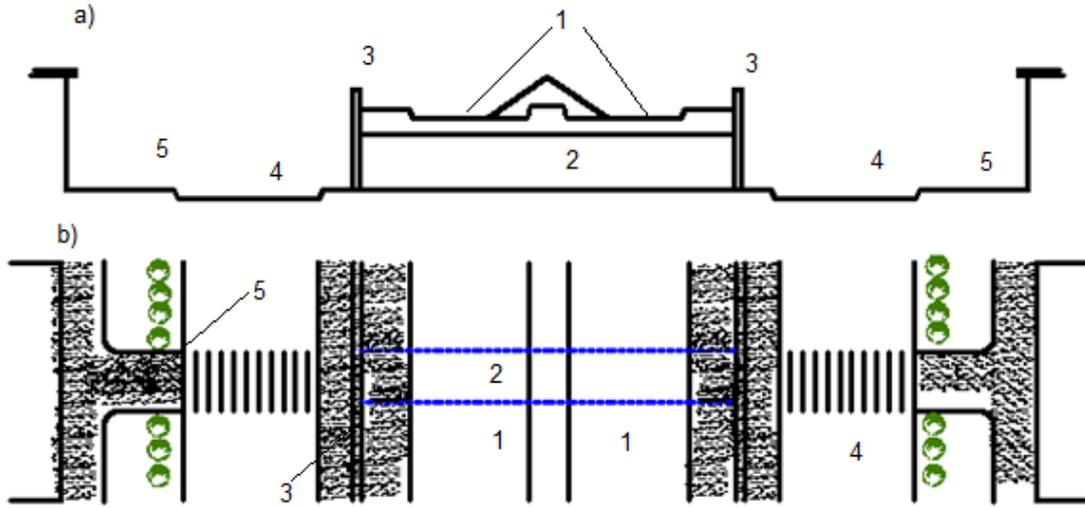
##### ٥- أنفاق المشاة بدون أدراج أو بأدراج قليلة الارتفاع :

إذا كان الشارع مرتفع عن منسوب المنطقة بشكل عام سواء بشكل طبيعي أو إذا كان الشارع منفذاً فوق ردميات وكان هذا الفرق في المنسوب حوالي (+٣ م) بين الرصيف وحارات مرور المركبات ، حيث يمكن هنا للمشاة العبور دون أدراج أما للوصول إلى مواقف النقل العامة المتواجدة على نفس المنسوب المرتفع لحارات مرور المركبات فوق الردمية فتتخذ أدراج الشكل (٣- ١٤ -a). أما في حالة كان الشارع أعلى من منسوب الرصيف بأقل من (٣ م) تنفذ أدراج للنزول إلى منسوب (٣ م) بمقدار الفرق بين منسوبي الردمية وال ٣ م (الارتفاع التصميمي لنفق المشاة) الشكل (٣- ١٤ -b) وتتواجد هذه الحالة غالباً خارج المدن حيث ضمن المدينة قلما تصادف لأن الشوارع المرتفعة بمنسوب (٣ م) عن الأرصفة قليلة في المدن .



- الشكل (٣ - ١٤): أنفاق مشاة بدون أدراج أو بأدراج ذات ارتفاعات قليلة
- a- ارتفاع الردميات ٣ م أو أكثر
- b- ارتفاع الردميات أقل من ٣ م
- ١- حدود الأبنية ، ٢- أرصفة المشاة على طرف الأبنية ، ٣- مداخل جانبية
- ٤- أرصفة المشاة على جانب الشارع ، ٥- حارة مرور المركبات ، ٦- نفق مشاة
- ٧- أدراج لمواقف وسائط النقل العامة ، ٨- مواقف وسائط النقل العامة
- ٩- أدراج للوصول الى منسوب الأرصفة الاساسية ، ١٠- أدراج الى مواقف وسائط النقل العامة
- ١١- درج جانبي قليل الارتفاع

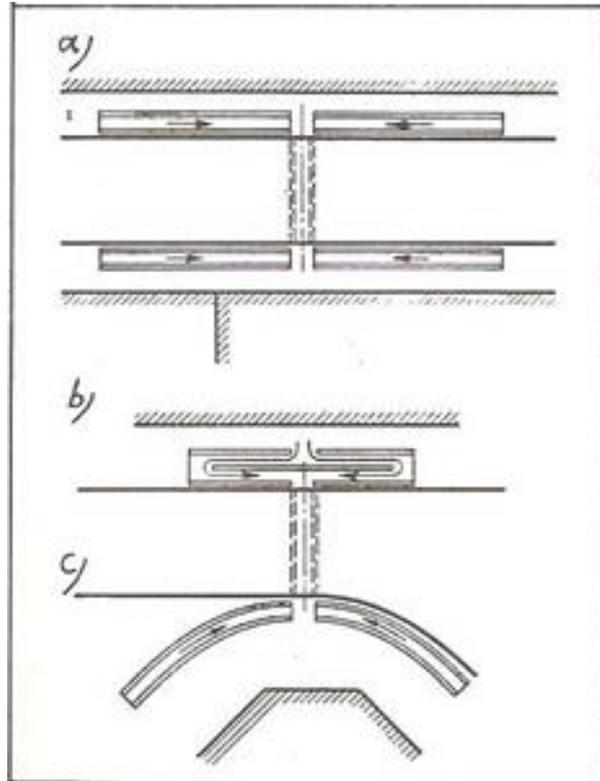
في بعض الحالات نصادف نفق للمشاة أقيم في ردميات جسر طريق سيارات كما الشكل (٣ - ١٥):



الشكل (٣-١٥): نفق مشاة في ردميات جسر طريق سيارات

#### ٦- أنفاق المشاة بمدخل ذات سطح مائل فقط، أو ذات سطح مائل مع أدراج :

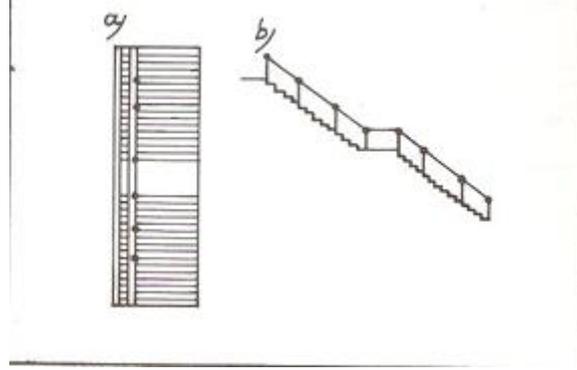
حيث يمكن تنفيذ السطوح المائلة بعدة أشكال فقد تكون على شكل مستقيم أو منحني أو ملفف وتستخدم هذه الأنواع في حال كانت شريحة المشاة التي تستخدم هذا النفق من المعاقين أو أمهات مع عربات الاطفال كبيرة نسبيا (قرب دور الحضانة والمراكز الصحية)، كما في الشكل (٣-١٦) الذي يمثل أشكال أنفاق المشاة مع مداخل بشكل مائل



الشكل (٣-١٦): نفق مشاة بمدخل ذات سطوح مائلة ، [٣]

a -رأبب مستقيم ، b -رأبب باتجاهين ، c -رأبب قوسي

ومن اهم انواع الرامبات (الرامب المركب) : ومن مساوئ هذا التصميم أنه يتطلب مساحات كبيرة لإقامة زوايا معدنية تركب مع الدرج (حدائق الأطفال و غيرها ) ، لكنه يعتبر أكثر أمنا وراحة للمشاة كما الشكل (٣- ١٧) :



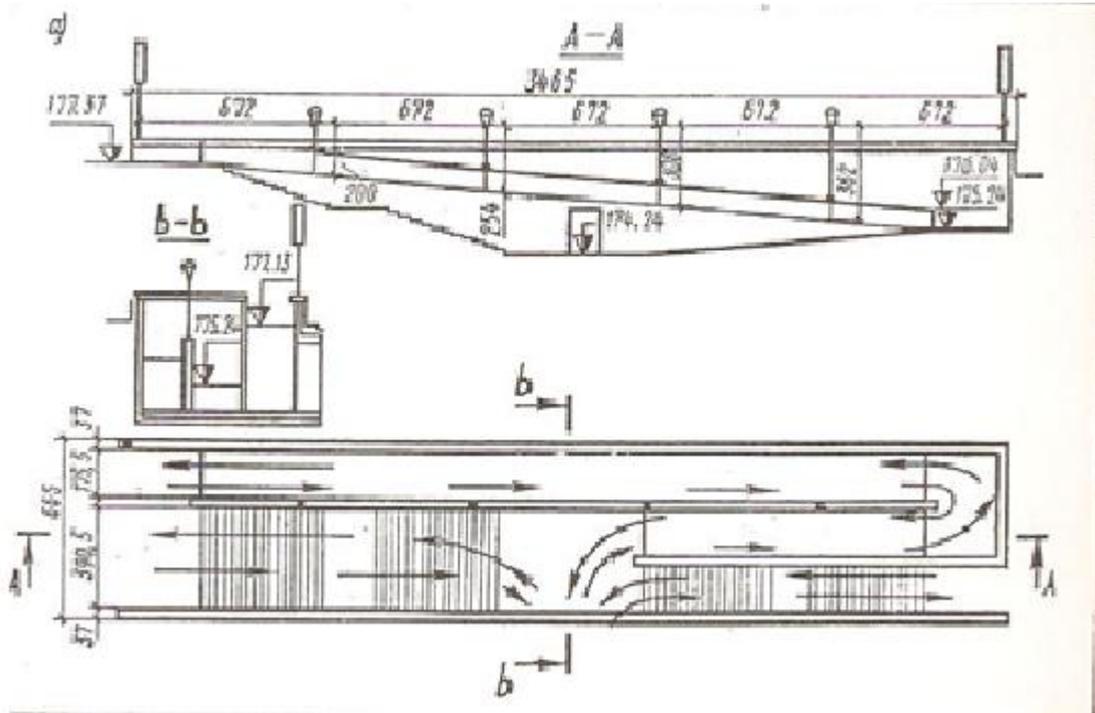
الشكل (٣- ١٧) : رامب مركب ، [٣]

a-مسطح ، b-مسقط جانبي

١-مسار الرامب ، ٢-درج بين طرفي الرامب

٣-درايزون ، ٤-درج ، ٥-ساحة

ويبين الشكل(٣- ١٨) مداخل نفق مكونة من درج عادي و رامب



الشكل (٣- ١٨) : نفق بمداخل على شكل رامب وأدراج عادية ، [٣]

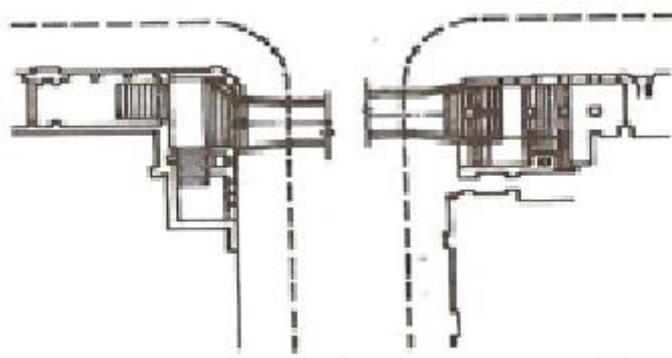
#### ٧- أنفاق المشاة ذات المداخل المغطاة :

تجدر الإشارة إلى الكلفة الكبيرة لتغطية مداخل الأنفاق حيث ينفذ عند مواقف وسائط النقل العامة و على الطرق البعيدة من المناطق السكنية لكونها تتطلب مساحة كبيرة ولكنها تؤمن للمشاة حماية أكبر من العوامل الجوية .

#### ٨- أنفاق المشاة ذات المداخل من الأبنية المجاورة:

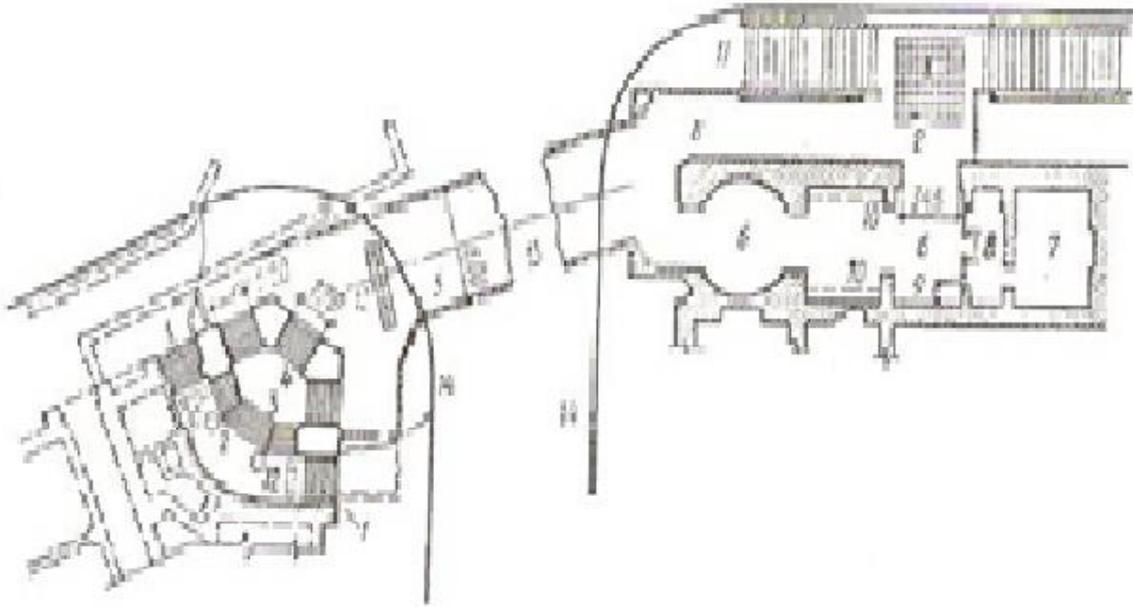
نلجأ لمثل هذا الحل إما لكون أحد هذه الأبنية ذات أهمية كبيرة للمشاة وتستقطب أعدادا كبيرة منها أو دم عندما يكون عرض الأرصفة و غزارة المشاة لا تسمح بتنفيذ المداخل في الأرصفة، تنفذ بأدراج متعكسة

وبردات متقابلة إن اقتضت الحاجة لتقليل المساحة المشغولة من الأبنية، تكون عادة في الطابق الأرضي وإن تعذر ذلك يمكن أن تكون في القبو ،تستخدم أيضا لربط عدة أبنية تابعة لإدارة واحدة لتجنب خروج المشاة الذين ينتقلون ضمن نفس الإدارة إلى كتلة أخرى عبر الشوارع حيث تخفف هذه الطريقة من الإزدحام في الشوارع المحيطة كما توفر الراحة للمشاة الذين يقصدون تلك الإدارة، كما في الشكل (٣-١٩) الذي يمثل نفق مشاة مداخله من الأبنية المجاورة



الشكل (٣-١٩): نفق مشاة مداخله من الأبنية المجاورة

كما يوضح الشكل (٣-٢٠) مدخل نفق مشاة في قبو الأبنية المجاورة :



الشكل (٣-٢٠): مدخل نفق مشاة في قبو الأبنية المجاورة، [٣]

- ١-درج يصل إلى الرصيف ، ٢-مساحة فاصلة ، ٣-مساحة فاصلة ثانية
- ٤-درج مع ساحة يصل إلى الرصيف ، ٥-نفق مشاة ، ٦-ممرات تحت
- البناء على منسوب القبو ، ٧و٨-أماكن تخدمية ، ٩-كشك بيع
- ١٠-أماكن للوحات الإعلان ، ١١-أدراج على الأرصفة، ١٢-أماكن
- تصريف المياه ، ١٣-حارة مرور المركبات ، ١٤-طرف الرصيف

## ٩- أنفاق المشاة ذات الأدرج المتحركة بإتجاه واحد أو إتجاهيين :

العامل الحاسم في هذا الإتجاه هو عمق النفق وتستخدم في حالة كانت المداخل من الأبنية أو المحطات ،يكون استخدامها ضروريا إذا كان العمق  $< 3$  م .كما تستخدم إذا كانت غزارة تيارات المشاة كبيرة أبعاد الرصيف لا تسمح بتعريض حيث تفضل هذه النوعية من الأدرج لما لها من قدرة كبيرة على تصريف تيارات المشاة حوالي ١,٥ أكبر من الأدرج الثابتة هذه الادرج الكهربائية مكلفة و لكنها مريحة، تستخدم مع الأدرج العادية حيث تكون للصعود ، ينفذ أكثر من درج لعدم إعاقة حركة المشاة في فترات انقطاع التيار الكهربائي أو خلال فترات الصيانة.

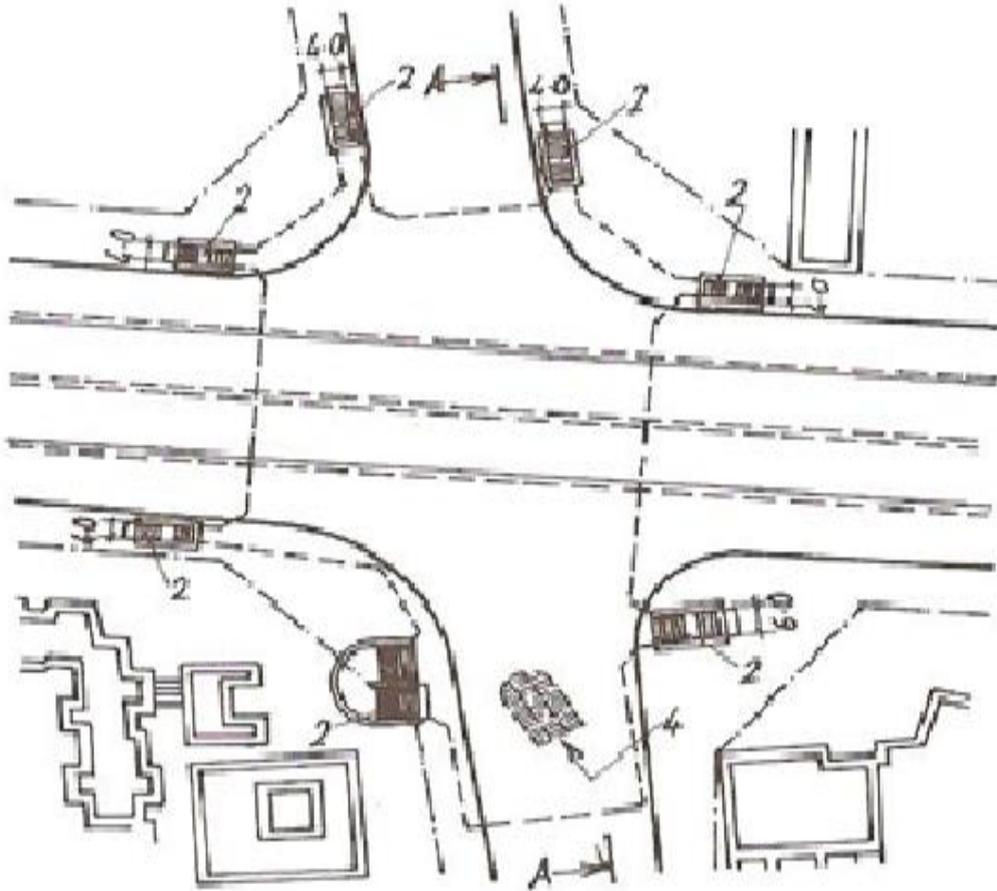
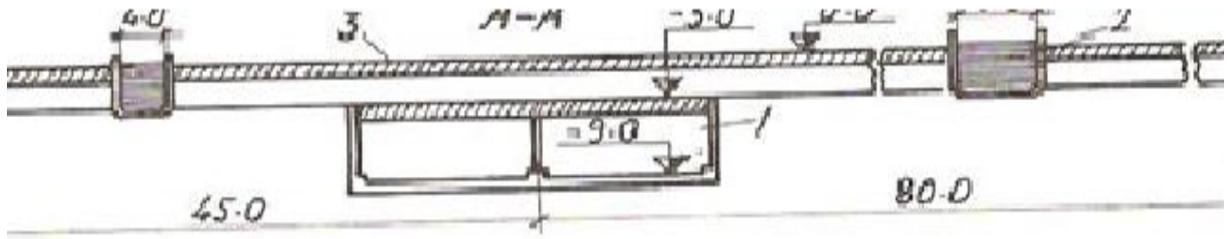
## ١٠- أنفاق المشاة متعددة المستويات:

في هذه الحالة يمكن تمرير جزء كبير من تيارات المشاة الذين يعبرون الشارع بشكل مريح ودون صعوبة فوق نفق السيارات فيما تمر تيارات أخرى من المشاة عبر انفاق مشاة موازية لانفاق السيارات وتبرز لدينا مشكلة في هذه الحالة وهي تقاطع مسار المشاة مع المسارات المنعطفة من السيارات فإذا كان تيار المركبات المنعطف ذو غزارة ضعيفة فالحل يكون مقبولا ومجديا ، أما إذا كانت الانعطافات غزيرة بحيث تكون نقاط التصادم بين تيارات المشاة وتيارات المركبات كثيرة وقتها نحن مضطرون لتنفيذ أنفاق لتمرير المشاة وفق كل الإتجاهات لتياراتهم ، ومن سلبيات هذه الأنفاق العمق الكبير الناجم عن تنفيذ نفق مشاة فوق نفق السيارات إلى ذلك يمك أن يؤدي هذا الحل في بعض حالاته إلى زيادة طول مدخله وهو أمر غير مرغوب فيه للأسباب التالية:

١- يمكن أن يتواجد في المنطقة بعض المنشآت المستحيل إزالتها وزيادة كبيرة في كلفة الحفر والتكثيم والتدعيم إضافة لزيادة كبيرة لأعمال الإزاحة والتعديل لشبكات التمديد.

٢- قربها من العقد الطرقية التالية بشكل لا يسمح بزيادة طول مدخل النفق.

و لتجاوزها يمكن زيادة إرتفاع الساحة وتمرير نفق المشاة فوق نفق السيارات كما في الشكل (٣- ٢١) الذي يبين مشروع نفق مشاة بساحة مركزية على عقدة طرقية بمنسويين



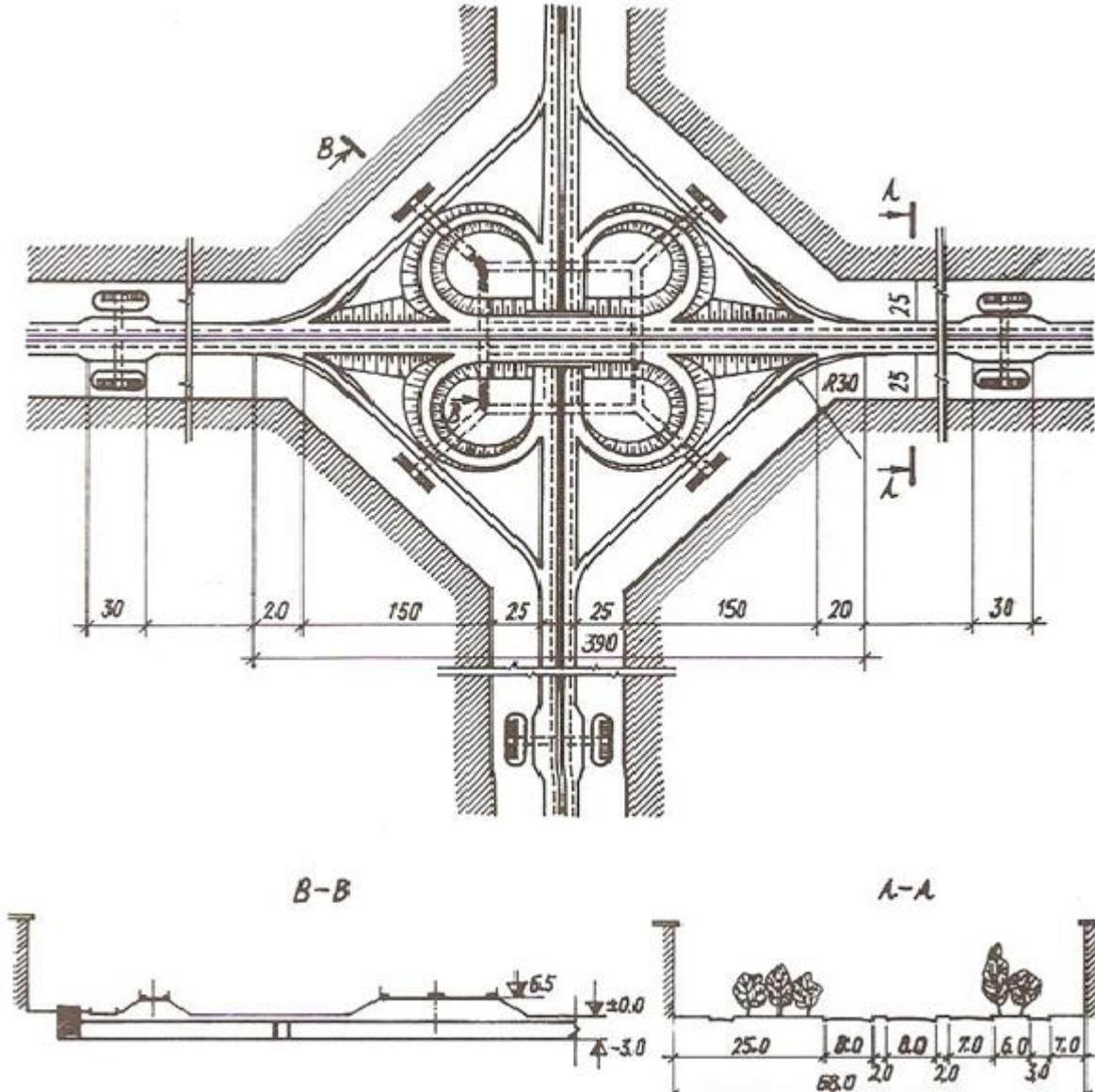
الشكل (٣ - ٢١): مشروع نفق مشاة بساحة مركزية على عقدة طرقية بمنسويين ، [٣]

١-نفق المركبات ، ٢-مداخل لساحة النفق ، ٣-منسوب السطح

٤-مداخل الى المترو

هذه الحالة يمكن تنفيذ نفق المشاة تحت نفق السيارات مما يصل إلى أعماق  $\leq 9$  م وهنا سنحتاج حتما لأدراج متحركة للصعود والهبوط

أما الشكل (٣ - ٢٢) فيبين مجموعة أنفاق مشاة تحت عقدة طرقية بمنسويين:



الشكل (٣-٢٢): مجموعة أنفاق مشاة تحت عقدة طرقية بمنسوبين ، [٣]

### ٣-٤-٢ المكونات الهندسية الرئيسية لأنفاق المشاة:

إن الغاية الأساسية لمعابر المشاة هي التمرير الآمن للمشاة ولكن ليس على حساب سهولة العبور لذلك فإن تصميم العناصر الرئيسية للمعابر السفلية يجب ان تأخذ جميعها بعين الاعتبار الراحة والامان للمشاة الذين سيستخدمونها.

ومن اهم هذه المكونات هي عرض النفق والأدراج والرامبات في حال اقتضت الضرورة لها وكذلك إرتفاع الدرجات والحدود الدنيا للمسافات الواجب مراعاتها بين اطراف الشارع ومداخل الانفاق وكذلك العرض الإضافي للنفق لتوفير الخدمات العامة ك لوحات الاعلانات واكشاك ومراكز البيع وكولبات الهاتف وغيرها من الأمور التي تخدم المشاة في حال سمحت البنية التحتية والمساحات وكانت اقامتها مجدية خدماً واقتصادياً.

## - عرض نفق المشاة:

كما في معابر المشاة العلوية فإن العامل الأهم في تحديد عرض انفاق المشاة هو غزارة تيارات المشاة التصميمية المستقبلية والتي يتم الحصول عليها بعد اجراء تعداد للمشاة التي تستخدمه في الوقت الراهن وتصعيده بعامل النمو المستقبلي وذلك عبر العمر الخدمي المقترح للمعبر السفلي ويتم ذلك بتقسيم اليوم الى فترات زمنية يتم الاحصاء فيها كأن يتم التعداد خلال فترات متلاحقة مدة الفترة الواحدة ربع ساعة او ساعة ومن ثم إيجاد الغزارة المتوسطة لتلك الفترات او استنتاج الغزارة في ساعة الذروة وتجدر الإشارة إلى أنه كلما كانت الفترات الزمنية صغيرة كلما كان الانحراف المعياري أقل وكلما كان الإحصاء أكثر دقة ،حيث يؤخذ عادة عرض سلك مرور المشاة 1م أما قابلية التمرير فتتعلق بسرعة سير المشاة وكذلك بغزارة سير المشاة اضافة إلى ميول مسطح النفق والوقت والظروف المحيطة.

أما سرعة سير المشاة فهي تتعلق بعوامل مختلفة نذكر منها أعمار المشاة ووضع الطريق فما يناسب صغير السن أو الشاب قد لا يناسب كبار السن والأمهات مع عربات الاطفال، فعندما تكون غزارة تيارات المشاة قليلة فإن كل منهم يسير بالسرعة التي يريدها أما عندما تزداد غزارتهم فإن السرعة تصبح متعلقة بالغزارة والكثافة حيث تتناقص السرعة مع ازدياد الغزارة فالعلاقة بين السرعة والغزارة هي علاقة عكسية ويمكن اعتبار المشاة يسحبون بشكل حر إذا كانت كثافة تيار المشاة 1 شخص/م<sup>2</sup> وفي هذه الحالة تكون السرعة (4-5) كم/سا وإذا ازدادت الكثافة الى 2 شخص/م<sup>2</sup> تنخفض السرعة الى (3-4) كم/سا وهكذا تستمر السرعة بالتناقص مع زيادة الكثافة حتى بلوغ الحد الاعظمي للكثافة وهو 10 شخص/م<sup>2</sup> عندها تصبح السرعة شبه معدومة لتيارات المشاة (السرعة الصفرية) .

وبالمحصلة يمكن اعتبار قابلية تمرير سلك مرور المشاة في معابر المشاة السفلية عرضه 1م 2000 شخص/سا ، [3] وذلك من أجل ساعة الذروة أما من أجل متوسط الغزارات فيمكن اعتبارها 1500 شخص/سا ويمكن التصميم على إحدى الحالتين حسب الضرورات التصميمية والاقتصادية .

عرض أنفاق المشاة الأكثر شيوعا هي كالتالي: (12-10-8-6-4)م ويمكن أن تختلف من منطقة لمنطقة وحسب الأبعاد المتاحة أما العرض الأصغري لأنفاق المشاة فيؤخذ عادة 3م لأنفاق المقامة داخل المدن ،أما خارج المدن فمن الممكن التساهل بذلك وذلك تبعا للغزارات في تلك المناطق، وذلك بأشكال تصميمية مختلفة كعبارات دائرية المقطع او صندوقية ، وتجدر الإشارة أن العرض السابق هو العرض التخديمي لتمرير للمشاة فقط في حال كان النفق يستخدم فقط لغاية تأمين المرور الآمن لهم أما إذا كان للنفق خدمات أخرى من المتوقع أن يؤديها للمشاة من نشاطات كاستخدام جدران الأنفاق لتعليق لوحات الإعلانات فعندها وجبت زيادة عرض النفق بمقدار 1 م إذا كانت تلك اللوحات من طرف واحد او 2م إذا كانت تلك اللوحات من طرفين وذلك كي لا يعيق المشاة عند توقفهم أمام تلك اللوحات حركة المرور لباقي المشاة ضمن النفق، كما يمكن أن تقام أكشاك بيع أو حتى محلات تجارية وخدمية ضمن النفق وذلك حسب المساحات المتاحة وحسب موقع النفق إذا كان لذلك فائدة تخديمية أو إقتصادية على ان لا يكون ذلك على حساب راحة المشاة وهي الغاية الأساسية التي تم إنشاء النفق من أجلها وعندها يجب زيادة عرض النفق بشكل يلائم الغزارات الإضافية المتوقعة وفي بعض الأحيان قد لا يكفي

تعريض النفق ونلجاً عندها لإقامة ساحة مركزية للمشاة بدلاً من تعريض النفق إذا توسعت دائرة الخدمات التي يؤديها النفق.

#### - عرض أدرج النفق:

تحدد غزارات تيارات المشاة التصميمية عرض الأدرج حيث تعتبر قابلية تمرير سلك من الأدرج بعرض 1م 1500 شخص/ساعة، [3] بالغزارة المتوسطة فيتم حساب عرض الدرج بتقسيم غزارة المشاة على قابلية تمرير هذا السلك وفي أي حالة يجب ألا يقل عرض الدرج عن (2,5-2)م في حال تم تنفيذ درج واحد لكل مدخل أما في حال تنفيذ درجين لمدخل واحد عندها يمكن تقسيم العرض وذلك باعتبار أن المشاة يتوزعون بشكل منتظم بين الدرجين إلا في حال كانت إحدى الجهات تمرر تيارات كبيرة من المشاة بالقرب من محطة ميتر أو متجر كبير أو مراكز تعليمية من جامعات ومدارس أو أسواق تجارية ومولات ودور سينما أو مواقف حافلات عامة أو وجود وغيرها من المنشآت التي تستقطب أعداد أكبر من المشاة فنأخذ في هذه الحالة الغزارة الحقيقية للمشاة وذلك بغية تحديد عرض الدرج من كل جهات ذلك المدخل.

#### - عرض السطح المائل لنفق المشاة:

تجدر الإشارة بداية أن الرامبات هي عناصر إضافية في الأنفاق وليست ضرورية في جميع الأنفاق حيث تفرض طبيعة المشاة الحاجة للرامب من عدمها إذ دلت التجارب أن أغلب المشاة يفضلون استخدام الأدرج ولكن في حالات محددة تكون الرامبات ضرورية وذلك في الأنفاق التي يستخدمها نسبة كبيرة من الامهات مع عربات الاطفال قرب دور الحضانه مثلا او قرب دور العجزة والمشافي ودور الرعاية الصحية حيث نحتاج لها من اجل تنقل عربات ذو الاحتياجات الخاصة ولكن رغم ذلك ففي كثير من دول العالم المتحضرة لا يتم اغفال الرامبات ،حيث يحدد عرض الرامب باعتبار قابلية تمريره هي متوسطة بين الدرج والنفق اي 1750 شخص/ساعة، [3] من اجل غزارة الذروة و 1375 شخص/ساعة من اجل الغزارة المتوسطة وبأي حال يجب الا يزيد عرض الرامب الاعظمي عن (2,75-2)م وذلك حسب طريق تنفيذ الرامب وزاويته ووضعه بالنسبة للادراج حيث يمكن الاكتفاء بعرض 1 م اذا نفذ الرامب بشكل مواز للادراج كما يجب تنفيذ ساحات عرضها لا يقل عن (2,5-2)م اذا كان الرامب ملتقا بزاوية منفرجة ،ويجب التنبيه الى ان عرض الادرج يحدد دون عرض الرامب حيث يعتبر عرض الرامب عرض إضافيا مستقلا عن الأدرج، كما يجب الفصل بين الأدرج والرامب بواسطة دريزون عند تنفيذها بشكل ملاصق للادراج.

#### - ميل الدرج:

كما في المعابر العلوية فإن الهدف من دراسة ميل الدرج هو تحقيق الراحة للمشاة ما أمكن و ضرورة التقيد بها اذا كانت المساحات متاحة وابعاد الدرج المفضلة هي (40\*12)سم اي بميل 1:3,3 ويمكن تنفيذ درج بميل 1:2,3

أي (٣٢\*١٤)سم إذا لم تكن المساحات متاحة أما عن عدد الادرار فيفضل الا تزيد عن ١٤ درجة بدون وجود استراحة حيث زيادة عدد الدرجات يؤدي الى تعب المشاة .

#### -تصريف المياه:

لتصريف المياه يجب اعطاء الدرجات والشاحط ميول قدرها ١٥% ويجب الانتباه الى قضية هامة وهي عدم تسرب مياه الامطار من الرصيف الى النفق عبر المداخل والادرار لذلك يجب اعطاء ارتفاع اضافي للشاحط العلوي عن الرصيف بمقدار ٦سم.

تعطى ارض النفق ميولا طولية بمقدار اعظمي قدره ٤% وفي بعض الحالات يصعب تأمين هذا الميل لذلك يمكن جعله صفريا والاستعاضة عنه بميل عرضي قدره ١% لتأمين تصريف المياه داخل النفق.

#### -ارتفاع النفق:

يعرف ارتفاع النفق بالسهم الضوئي أو الأرتفاع الضوئي و يقاس ارتفاع النفق بالبعد الضوئي أو البعد الحر بين أرضية النفق بعد أعمال الرصف أو التبليط وبين اسفل جيزان البلاطة أو السقف ويجب على هذا الارتفاع أن يكون كافية لتمرير المشاة إضافة لعلو اضافي كي لا يشعر المشاة بالضيق ضمنه ولذلك يجب ألا يقل هذا الارتفاع عن ٢,٣م ويمكن تقليل هذا الارتفاع الى ٢م في بعض الحالات الحرجة مع تبيان سبب ذلك.

أما إذا كانت الإنارة في النفق بواسطة مصابيح معلقة عندها يعتمد الارتفاع الحر بين أرضية النفق وبين مصابيح الإنارة المعلقة ويجب ألا يقل هذا الارتفاع عن ٢,٣م، كما تجدر الإشارة الى وجوب تحقيق منسوب اصغري بين مستوى الشارع وأرضية النفق حرصا على راحة المشاة وذلك عبر تقليل عدد الدرجات.

وبحسب وضعية مدخل النفق بالنسبة للشارع يجب ترك مسافة كافية بينهما فعندما يكون مدخل النفق موازيا لطرف الشارع عندها يجب ترك شريحة أمان عرضها لا يقل عن ٧٥سم بين الرصيف والداخلي للمدخل، ويفضل أن يكون مدخل النفق موازيا للرصيف ويبعد عنها (٣-٤)م إن أمكن ذلك، ولتأمين العبور الآمن والمريح لتيارات المشاة الذين يتابعون سيرهم على الرصيف وبشكل مواز لمحور الشارع أي لتيارات المشاة الذين لا يستخدمون تلك المعابر يجب علينا تنفيذ مدخل المشاة بشكل لا يعيق حركتهم آخذين بعين الإعتبار ترك شريحة من الرصيف أما

عن أبعاد هذه الشريحة فتحسب بناء على غزارة تيار المشاة الذي لا يستخدم النفق ويتابع سيره على الرصيف، وقد نلجأ في بعض الحالات إلى زيادة طول الجزء المستقيم حتى بداية منحني الرصيف في حال كان مدخل النفق قريباً منه طول هذا الجزء المستقيم يجب ألا يقل عن ٥ م.

كما تجدر الإشارة إلى وجوب إبقاء مدال النفق بعيدة كفاية عن مواقف النقل العمومي بمسافة لا تقل عن ٧ م على الأقل كي لا تعيق حركة المشاة المتجهين الى النفق الركاب الذين ينتظرون وسائط النقل العامة.

### ٣-٥ تحديد مواقع معابر المشاة:

قبل الشروع في تحديد موقع معابر المشاة يجب القيام بدراسة تحليلية ميدانية أو إحصائية وذلك بغية تحديد مدى الحاجة لتنفيذ مثل هذا المعبر من جهة وكذلك دراسة معطيات المخطط التنظيمي للمنطقة وغزارة واتجاه سير تيارات المركبات والمشاة وأماكن ومناسيب التمديدات الأرضية ومن ثم اقتراح عدة حلول واعداد تقارير عن كل حل ممكن من كافة المناحي الخدمية والتنفيذية والاقتصادية بغية انتخاب الحل الأمثل والذي يحقق الهدف الأهم في عملية تنظيم المرور وهو المرور الآمن والمريح للمشاة وفق أقل الكلف الاقتصادية ما أمكن ويتم ذلك عبر عدة مراحل:

### ٣-٥-١ تحديد الغزارة الحالية للمشاة والمركبات:

يتم تحديد غزارة المشاة بالعد المباشر وذلك أما باستخدام العنصر البشري فقط بواسطة الأشخاص (المراقبين) أو بواسطة العد المؤتمت باستخدام أجهزة عد أوتوماتيكية حسب الغزارة لهذه التيارات كما أن عدد المراقبين يزداد بزيادة غزارة تيارات المشاة والمركبات ويزيادة محاورهم فكلما كان عدد المراقبين أكبر كانت النتيجة الاحصائية أكثر دقة.

حيث يتم تحديد الغزارات بالعد المباشر بوضع مراقبين على كل تقاطعات الطرق ويتم توضع هذه التقاطعات والمعابر على مخطط بمقياس مناسب يراعي طبوغرافية المنطقة.

ولتقليل نسبة الخطأ يقوم كل مراقب بعد جهة واحدة فقط حيث يتم عد المشاة الذين يمرون على الرصيف إضافة للمشاة الذين يعبرون الشارع وبالنسبة للمشاة الذين يتابعون سيرهم على الرصيف دون عبور الشارع يتم العد

بالحالة البسيطة من قبل مراقب او أكثر أما اذا كان عدد المشاة الذين يتابعون سيرهم على الرصيف كبير فإن عددهم يتم تحديده بواسطة علاقة كما في الشكل :

$$N_t = N_3 + N_4 - N_2 \quad (1 - 3)$$

$-N_t$  عدد المشاة الذين يتابعون سيرهم على الرصيف دون استعمال المعبر

$3,4N -$  عدد المشاة في الجهات  $3,4$  أي عدد المشاة الصادر الى النقطة المدروسة،  $N_2$  عدد المشاة الوارد من النقطة المدروسة.

حيث يتم العد عادة خلال الفترة النشطة لتيارات المشاة وفي أغلب البلدان تعتبر هذه الفترة من الساعة السابعة صباحا وحتى الساعة مساءً ولا يكتفى بالعج ليوم واحد ويفضل خلال مدة لا تقل عن ثلاثة ايام.

وعندما يكون موقع العد قريبا من أماكن تجمعات كبيرة كالسينما والمسارح والملاعب ومحطات القطارات عندها يجب معرفة ودراسة معطيات تواتر عمل هذه المنشآت لربط العد مع البرنامج الزمني لنظام عمل هذه الاماكن.

ويجب تقسيم فترة العد الى فترات متساوية مما يسمح بملاحظة التغيرات التي تطرأ على الغزارة خلال العد ثم تنظم النتائج في جداول وعلى أساس هذه النتائج تحسب الغزارة العظمى المساوية للغزارة الكبرى لتيارات المشاة .

أما الغزارة المتوسطة فتساوي مجموع الغزارة العظمى لجميع الفترات المدروسة مقسوما على عدد الفترات.

والأمر الذي يساعد على إيجاد المكان الافضل لمعايير المشاة بالنسبة للمواقف هو إجراء العد الميداني قرب مواقف النقل العامة.

وكذلك يجب تحديد الشريحة العمرية للمشاة من الاطفال او المسنين وغيرهم وجمع معلومات عن غزارة المركبات على الشارع الرئيسي والشوارع الفرعية إن اقتضت الضرورة ذلك حيث تستخدم كل هذه المعطيات لتحديد مكان معبر المشاة وعرضه وأبعاد أدراجه.

٣-٥-٢ تحديد الغزارة التصميمية للمشاة والمركبات:

كما في جميع الدراسات التصميمية الهندسية لا يكتفى عادة بالمعطيات الحالية بل لابد من اخذ عوامل عدة بعين الاعتبار ان من جهة العوامل البيئية التي تمت بها الدراسة والتي تؤثر على النتائج الاحصائية للعينة المدروسة فعلى سبيل المثال فإن عدد المشاة في فصل الصيف يختلف عنه في فصل الشتاء عموما وكذلك فان عدد المشاة يختلف بين منطقة واخرى حسب طبيعة هذه المنطقة فعدد المشاة قرب الجامعة مثلا يختلف اختلافا جذريا بين أوقات الدوام و أوقات العطل فكل هذه العوامل يمكن إجمالها بعامل واحد وهو ما يسمى بعامل تغير الغزارة خلال فترات معينة ويرمز ب K1 حيث يأخذ قيما ١,١ اذا اجري العد صيفا أو في الوقت الأكثر غزارة وقيمة ١,٣ إذا أجري العد شتاءا أو في الوقت الأقل غزارة لتيارات المشاة، هذا من جهة ومن جهة أخرى هناك عامل آخر يجب عدم إغفاله وهو عامل النمو المستقبلي والذي يتم تحديده بعدة طرق منها استخدام عامل نمو الغزارة الذي يؤخذ عادة ١,٣ ويرمز له K2 ويؤخذ على هذه الطريقة عدم لحظ القيمة الحقيقية لمعدل النمو السنوي لعدد المشاة من جهة وكذلك اغفالها لتأثير العمر الخدمي للمنشأة وبالتالي النمو المتوقع للمشاة عند نهاية العمر الخدمي الافتراضي للمنشأة ويتم تلافي هذا الإشكال باتباع الطريقة الثانية أو ما يعرف بالطريقة الأسية وفق العلاقة:

$$K2=(1+e)^n \quad (٢ - ٣)$$

K2- عامل نمو الغزارة المستقبلية

e- معدل النمو السنوي لتيار المشاة

n- العمر الخدمي المتوقع للمنشأة وتقدر بالسنوات

وللموائمة بين الحالتين المختلفتين ل K2 نأخذ عادة القيمة الأكبر .

ولتحديد الغزارة التصميمية نطبق العلاقة ، [٣]:

$$Np=Nn \times K1 \times K2 \quad (٣ - ٣)$$

K1- عامل تغير الغزارة

K2 عامل نمو الغزارة

Nn الغزارة الحالية نتيجة العد (شخص/ساعة)

Np الغزارة التصميمية (شخص/ساعة)

أما إذا كانت المنطقة التي ينفذ فيها معبر المشاة لم يكتمل بناؤها بعد فيجب اعتبار النمو المستقبلي لهذه المنطقة عندما يكتمل بناؤها وحسب المنشآت التي ستبنى بها وعند بناء احياء جديدة كليا او مدن كاملة فيجب دراسة نمو ومواقع معابر المشاة عند دراسة المخطط التنظيمي لهذه المنطقة.

### ٣-٥-٣ دراسة مواقع معابر المشاة:

هناك عدة معطيات لتحديد اماكن تواجد معابر المشاة يجب الاخذ بها ومن اهم هذه المعطيات:

١-المسافة العظمى المسموحة بين معبري مشاة متتاليين: حيث يجب ألا تزيد المسافة بين معبرين متتاليين عن (٤٠٠-٦٠٠)م وذلك حسب أهمية الشارع بالنسبة للمشاة وبحسب غزارة تيارات المشاة فيها حيث تكون المسافة ٤٠٠م في الشوارع التجارية التي تقع على طرفيها المتاجر وفي الشوارع ذات الغزارات الكبيرة جدا يمكن ان تكون المسافة ٢٠٠م وعندها يجب تقديم تبرير هندسي أو إنشائي في تلك الحالة، أما في الشوارع ذات الغزارات القليلة عندها يمكن أن تصل المسافة الى ٦٠٠م.

٢-يجب أن تكون المعابر المقامة جزءا من شبكة مرورية كبرى هدفها تأمين راحة وأمان المشاة: وذلك عن طريق ربط مواقع المعابر مع مواقف الوسائط العامة للنقل ومحطات المترو ومحطات القطارات والأسواق التجارية والحدايق والمباني الخدمية العامة المحيطة والمجاورة للمعابر المقامة.

٣-في الشوارع ذات الحركة المنظمة: أي تلك التي تحوي (اشارات مرورية ذاتية او الية التحكم تحوي طور للمشاة ضمن برنامجها الزمني) ويغض النظر عن غزارة تيارات المركبات يجب اقامة معابر مشاة سفلية او علوية في حال كانت غزارة تيارات المشاة أكثر من ٣٠٠٠ شخص/ساعة وعرض الشارع أكثر من ١٤م.

٤-في الشوارع ذات الحركة غير المنظمة يجدر التمييز بين الشوارع

- لا تحتوي على جزيرة وسطية: لا يكتفى بدراسة غزارة المشاة فقط بل لا بد من دراسة غزارة تيارات المركبات فإذا كانت هذه الغزارة أكثر من ٦٠٠ مركبة/سا في الاتجاهين معا وكانت غزارة المشاة أكثر من ١٥٠ شخص/سا عندها يجب اقامة معابر مشاة علوية او سفلية.

-تحتوي على جزيرة وسطية: تصبح الغزارات كما يلي ١٠٠٠مركبة/سا والمشاة ١٥٠ شخص/سا.

-كما تجدر الإشارة إلى أن المسافات بين العقد تعتبر شوارع ذات حركة غير منظمة ينطبق عليها ما ذكر سابقا.

٥-أما بالنسبة للعقد المرورية: فيجب عدم إغفال التيارات المنعطفة نحو اليمين إن من جهة المركبات أو المشاة فإذا كانت غزارة تيارات المركبات المنعطفة نحو اليمين أكثر من ٣٠٠ مركبة/سا وكانت حركتها غير منظمة عندها يجب تنفيذ معابر مشاة علوية او سفلية لإمرار تيارات المشاة بشكل آمن ومريح.

٦-أما بالنسبة للأوتوسترادات والطرق السريعة: يجب تنفيذ معابر مشاة سفلية أو علوية عند كل تقاطع محتمل بين تيارات المشاة والمركبات بغض النظر عن الغزارة للمشاة أو المركبات لأن مرور المشاة على مستو واحد مع المركبات سيكون خطرا جدا على حياة المشاة في ظل السرعات الكبيرة التي تسير بها المركبات على هكذا طرق.

٧-في المستديرات أو الساحات الدوارة والتي لا تستخدم فيها إشارات المرور: يجب تنفيذ معابر للمشاة دون النظر لغزارات تيارات المركبات والمشاة.

٨-في حال وجود مراكز أو أبنية أو حدائق تستقطب عددا كبيرا من المشاة: يفضل تنفيذ أنفاق أو جسور للمشاة من الشوارع المحيطة إلى هذه المركز مباشرة.

٩- في الاوتوسترادات المزودة بإشارات مرورية: يجب دراسة البرنامج الزمني لهذه الاشارات فإذا كان الزمن الاحمر كافيا لتمير تدفق غزارة تيارات المشاة عندها لا ضرورة لتنفيذ معابر المشاة ولكن في بعض الحالات يفضل تنفيذ مثل هذه المعابر وإن كان البرنامج الزمني للإشارة الضوئية قادرا على تمريرها وذلك لضرورات الراحة والأمان أو التجميع والتوجيه المروري للمشاة، [٣].

٣-٥-٤ اختيار التصميم الأمثل لمعابر المشاة:

بعد الخطوات السابقة من حساب الغزارات الحالية والتصميمية ودراسة موقع المعابر تبدأ المرحلة الاخيرة والمتمثلة باختيار التصميم الأمثل لمعابر المشاة وتتوافق هذه المرحلة مع إعداد تقرير أولي يشمل الدراسة المعمارية و تحديد كميات الأعمال التقريبية ووضع برنامج زمني يبين التسلسل الزمني لعمليات الإنشاء وفق التصميم الذي تم إعتماده والذي يحقق متطلبات الأمان والراحة للمشاة دون إغفال المقتضيات والشروط الاقتصادية والمعمارية ، وهناك شروط واعتبارات تحدد القواعد الأساسية عند اختيار التصميم الأمثل ضمن مجمل الظروف المحيطة والتي يمكن إجمالها بما يلي:

١-المحافظة قدر الامكان على استقامة المسار الذي يعبره المشاة ما امكن الامر الذي يحقق مسافة سير أصغرية أثناء العبور بحيث لا تزيد هذه المسافة كثيرا عن عبور الشارع دون استعمال هذا المعبر .

٢-الانتباه إلى مواقع المداخل والأدراج لهذه المعابر بحيث يتم تصميمها بطريقة تحقق أفضل سبل الربط مع أماكن تجمع المشاة من محطات مترو ومحطات النقل العامة وغيرها من الأماكن.

٣-عدم إغفال تيارات المشاة التي تتابع سيرها على الرصيف دون استعمال هذه المعابر بحيث لا تعيق المداخل والأدراج حركتهم على الرصيف.

٤-أن يكون عرض هذه المعابر كافيا لتمرير تيارات المشاة التي تستخدمه مع الأخذ بعين الإعتبار زيادة عرض الأدراج في الأنفاق لتصميم سطوح مائلة تلائم حركة عربات الأطفال أو أدراج كهربائية عند الحاجة .

٥-الإقتصادية في الخيار بحيث تكون كميات الأعمال أقل ما يمكن من حيث أعمال الحفر والردم والأهم إراحة التمديدات الأرضية أو الهوائية الموجودة ضمن نطاق المعبر مع مراعاة احتمالات التوسع في التمديدات المستقبلية.

٦-اختصار وقت التنفيذ إلى أقل وقت ممكن الأمر الذي يقلل من هدر الوقت والمال ويخفض الكلفة والمضايقات الناجمة عن إجراء التحويلات المرورية لتمرير المركبات في شوارع أخرى.

٧-لامانع من استخدام مشاريع وتصاميم نموذجية تم اجراؤها سابقا واثبتت نجاحها بعد تجربتها مع الأخذ بعين الاعتبار إلى انه لكل مشروع معطيات خاصة تفرض إجراء تعديلات على تلك التصاميم النموذجية المستخدمة.

٨- في حال كانت المساحات كافية لا مانع من إعطاء أبعاد إضافية لتلك المعابر بحيث يمكن استخدامها لإنشاء أكشاك للبيع أو من أجل تعليق لوحات إعلانية كون تلك المعابر ستكون عامل استقطاب كبير للمشاة على ألا تؤثر على الهدف الأسمى لتلك المعابر وهو التمرير الآمن والمريح للمشاة.

٩- عدم إغفال أعمال الصيانة الدورية للمعابر أو احتمال القيام بأعمال ترميم للشوارع والمساحات التي سينفذ فيها المعبر ودراسة كل الاحتمالات الناجمة عن ذلك.



## الفصل الرابع

### طريقة البحث

#### ٤-١ الواقع الراهن:

اعتمد لإجراء البحث طريقة الدراسة الميدانية عبر إجراء هذا الاستبيان مع بعض المشاة قرب المعبر بعد أخذ عينة من المشاة الذين يستخدمون هذا المعبر والذين لا يستخدمون.

ولأسف فإن مدينة حلب ورغم احتياجاتها الكبيرة للتوسع في معابر المشاة العلوية والسفلية لتجاوز مشكلة الاختناقات والعبور الآمن للمشاة وبخاصة نتيجة وجود عدد كبير من المدارس والمراكز التعليمية والتجارية قرب التقاطعات الخطرة والاوستردات والطرق العامة، فإن هذه المعابر يندر وجودها لولا وجود معبر السريان السفلي للمشاة ومعبر ميسلون العلوي المختلط للمشاة والمركبات ومعبر هنانو العلوي للمشاة لذلك اقتصرت الدراسة

الميدانية على هذه المعابر فقط

بيئة الدراسة الإحصائية والشرائح والعينات المستهدفة:

شملت الدراسة لكل موقع من المواقع الثلاثة (السريان، هنانو، ميسلون) عينة عشوائية من الأشخاص من مختلف الشرائح العمرية والاجتماعية والثقافية ولكلا الجنسين ما أمكن ذلك، وحاولت الدراسة مقارنة الواقع إلى حد كبير وذلك من خلال استقصاء آراء المشاة المستخدمين وغير المستخدمين للمعبر المدروس ميدانيا ولم تغفل آراء الشرائح العمرية كافة.

وراعت الاستمارة مستويات الثقافة المختلفة لدى شرائح المجتمع واعتمدت على طريقة الأسئلة المنطقية التي تعتمد فقط الإجابة على الأسئلة المطروحة ( نعم أو لا ) .

دون إهمال الطريقة الإخبارية في كتابة الملاحظات الشخصية لمن يعتقد انه قادر على الإفاضة من الموضوع وللمزيد من المصادقية.

وفيما يلي سنعرض الاستمارة الاستبائية التي ستحلل احصائيا الواقع الراهن لمعابر المشاة في مدينة حلب.

استمارة استبائية حول معابر المشاة الموجودة في مدينة حلب

ساعة الاستبيان:

٧:٣٠-٨:٣٠ صباحا	٢:٣٠-٣:٣٠ مساء	٦-٧ مساء

مكان الاستبيان :

.....

يوم اجراء الاستبيان :

السبت	الاحد	الاثنين	الثلاثاء	الاربعاء	الخميس

ما هي عدد المعابر في مدينتك :

٢- لا اعرف

١- اعرف -----

هل هي كافية وتؤدي الخدمة المطلوبة؟

1- نعم  2- لا

اين تفضل وجودها؟

1- في العقد والتقاطعات  2- الاتوسترادات الرئيسية

3- قرب المراكز التعليمية  4- قرب المراكز التجارية

هل تفضل المعابر:

1- العلوية  2- السفلية

ما هي الأمور التي تعتقدها أكثر اهمية في تلك المعابر:

1- الإضاءة  2- الأمان

3- المراقبة  4- النظافة

\*هل حالتها التقنية والخدمية والتصميمية جيدة؟

1- نعم  2- لا

في حال عدم الاستخدام أجب على الاسئلة التالية:

\*لما ذا لا تستخدمها؟

1- لأسباب نفسية  2- لأسباب اجتماعية

3- لعدم توفر الأمان  4- لعدم تجهيزتها

أ- الأسباب النفسية : (يسمح باختيار أكثر من إجابة واحدة)

1- أشعر بالخوف من الأماكن المرتفعة  2- أشعر بالضيق في الأنفاق

ب- الأسباب الاجتماعية : (يسمح بأكثر من إجابة واحدة )

1- أتجنب الازدحام الناشئ وقت الذروة  2- تعرضت للتحرش

3- تعرضت للسرقة خلال مروري فيه  4- تعرضت للضرب

5- أخاف المرور فيه في وقت متأخر  6- وجود أساخ مقرفة فيه

7- وجود كتابات لا أخلاقية

ج- الأمان والحماية:

\*المعابر العلوية تحتاج إلى تغطية وحماية من العوامل الجوية

1- نعم  2- لا

\*الممرات السفلية تحتاج : (يسمح بأكثر من إجابة )

1- تهوية  2- إضاءة

3- أمان من الحريق  4- كامرات مراقبة وتحكم

د- في حالة توافر الممرات وبعدهد جيد وتجهيزات جيدة :

1- بالتأكيد سأستخدمها طوعا  2- ليس بالضرورة ان أستخدمها

برأيك ماذا ينقص ممراتنا حتى تصبح قابلة للاستخدام :

-----

-----

الاسم (اختياري):-----

العمر :-----

العنوان : -----

الجنس : ( )

المهنة:-----

#### ٤-٢ الدراسة المستقبلية:

اعتمد لإجراء البحث طريقة الدراسة الميدانية عبر إجراء احصاء لعدد المشاة في العديد من المحاور والأذرع لمحاور العقد والساحات والشوارع المدروسة والمقترح انشاء معايير المشاة فيها وبخاصة ان اغلب هذه المحاور غير منظمة مروريا للمشاة بشكل جيد ويقتصر التنظيم فيها على اشارات ضوئية الية التحكم ببرامج زمنية لا تتناسب مع عدد المشاة الكبير الذين يعبرون من جهة وعدد المركبات من جهة اخرى وعرض الشارع الكبير في تلك المناطق المقترحة مع الأخذ بعين الاعتبار اماكن توضع المراقب (الذي يقوم بتعداد المشاة) ليشمل كافة الأذرع ليتمكن من تعداد كافة تيارت المشاة وفق كل المحاور.

حيث سيتم تحديد أماكن جسور و انفاق المشاة بناء على المخطط التنظيمي للمدينة وتنظيم المرور [١] فيها ولهذا عند الدراسة لموقع المعبر تمت دراسة معطيات المخطط التنظيمي للمنطقة وغازرة واتجاه سير المشاة وأماكن ومنسوب التمديدات الارضية من شبكات التمديد للمياه والصرف صحي.

## الفصل الخامس

### الدراسة العملية الاستبائية والاحصائية للواقع الراهن للمعابر المتواجدة في مدينة حلب

#### ٥-١ معبر السريان كنموذج وحيد لمعابر المشاة السفلية في مدينة حلب:

يقع معبر السريان السفلي في منطقة السريان قرب عقدة مرورية تخدم مراكز تعليمية (سامي الكيالي ، هدى الشعراوي، مازن دباغ)، اضافة لمراكز ترفيهية (نادي الحرية، نادي السكك) اضافة لوجود عدد من المراكز الحكومية التي تستقطب عددا كبيرا من المشاة، كما تعتبر المنطقة من أكثف المناطق سكانيا لأنها تربط السريان القديمة والجديدة وتقاطع الرحمن مع الأشرفية.

بني هذا المعبر عام ٢٠٠٥ بعد دراسة قدمت من مجلس المدينة نظرا لتكرار حوادث الدهس والتصادم بين تيارات المشاة وتيارات المركبات في تلك المنطقة مستفيدين من فرق الميل بين منطقتي حي الزهور وجسر تشرين لأن المشاة عادة ما يفضلون المعبر السفلي وللإستفادة منه استثماريا بإقامة عدة محلات تجارية في النفق.

بعدا انشائه بفترة وجيزة تبين للجهات المعنية وللقاطنين في المنطقة بأنه ذو تصميم سيء ولا يخدم المنطقة بشكل صحيح

والشكل (٥-١) يظهر بالصور الوضع السيئ للنفق وما وصل إليه من خراب وإساءة من قبل اللصوص والعاثين والمتسولين.



الشكل (٥- ١) صور توضيحية تمثل الوضع الراهن للمعبر نتيجة الاهمال وتبين فيه الازساخ والكتابات اللاأخلاقية وعدم المراقبة واستخدامه من قبل المتسكعين

#### ٥-١-١ العينة الاحصائية وفضاء العينة (معبر السريان السفلي):

تمت الدراسة على مدى ٨ اسابيع من المراقبة والرصد والمشاهدة العينية تمكنا من خلالها تنظيم جداول تقريبية لأعداد المشاة الذين يستخدمون والذين لا يستخدمون معبر السريان حيث تمثل كل قيمة من القيم اليومية متوسط القيم لهذا اليوم عبر ثمانية اسابيع فكانت القيم كما يلي:

أ- المشاة الذين يستخدمون المعبر:

الجدول (٥-١): غزارة المشاة الذين يستخدمون معبر السريان السفلي شخص/ساعة

٧-٦ مساء	٣:٣٠-٢:٣٠	٨:٣٠-٧:٣٠ صباحا	السبت
_____	١٥	_____	الأحد
٣	١٠	٥	الاثنين
_____	٦	٨	الثلاثاء
٢	٢٠	٥	الأربعاء
_____	١٨	٩	الخميس
١	١٥	٣	المجموع
٦	٨٤	٣٠	

المجموع الكلي للذين يستخدمون ١٢٠ شخص، أخذت نسبة ١٠% من المشاة المستخدمين للمعبر لإجراء المقابلة واملأ الاستمارة وبالتالي كانت عدد الاستمارات لهم = ١٠% \* ١٢٠ = ١٢ استمارة.

ب- المشاة الذين لا يستخدمون المعبر:

بطريقة مماثلة تمكنا من تشكيل الجدول التالي والذي يوضح أعداد المشاة غير المستخدمين لمعبر

السريان فكانت القيم كالتالي:

الجدول (٥-٢): غزارة المشاة الذين لا يستخدمون معبر السريان السفلي شخص/ساعة

٧-٦ مساء	٣:٣٠-٢:٣٠	٨:٣٠-٧:٣٠ صباحا	السبت
١٧٠	١٦٠	٨٠	السبت
١٨٠	٣٦٠	٢٤٠	الأحد
٢٤٠	٢٨٠	١٨٥	الاثنين
١٩٠	٢٨٠	١٧٥	الثلاثاء
١١٥	٣١٠	١٨٠	الأربعاء
١٩٠	٣٩٥	٢١٠	الخميس
١٠٨٥	١٦٨٥	١٠٧٠	المجموع

المجموع الكلي لأعداد المشاة غير المستخدمين لمعبر السريان السفلي ٣٨٤٠ شخص، تم أخذ نسبة ٢% تقريبا لإجراء المقابلة واملأ الاستمارة نسبة اقل من سابقتها وذلك لكون اهتمامنا منصب حول آراء المستخدمين للمعبر لأنهم الأقدر على توصيف وضع المعبر الراهن من جهة ومن جهة اخرى لكون اعداد المشاة غير المستخدمين أكبر بكثير من المستخدمين حيث كانت فكانت عدد الاستمارات ٨٠ استمارة بالنسبة للمشاة الذين لا يستخدمون معبر السريان .

وبالتالي أصبح فضاء العينة مكون من ٩٢ استمارة ٨٠ للمستخدمين و ١٢ لغير المستخدمين، ومزوجة على الشكل التالي:

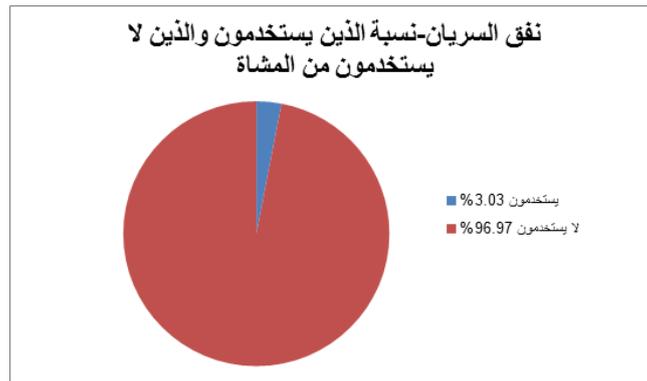
الجدول (٥-٣): الشرائح العمرية والتعليمية للعينة الاحصائية في معبر السريان السفلي.

النسبة المئوية %	الشريحة العمرية	النسبة المئوية %	السوية التعليمية
٢١	١٦-١٢	٢٤,٥	ابتدائية أو أقل
٢٣	٢٥-١٧	٣١,١	اعدادية
١٧	٣٥-٢٦	٢٥,٤	ثانوية أو معهد
١٢	٥٠-٣٦	١٨,٨	جامعية
١١	٦٠-٥١		
٨	٦١ وأكبر		

#### ٥-١-٢ النتائج ومناقشتها نفق السريان:

#### ١- نسبة المشاة الذين يستخدمون من كامل العينة:

بعد الانطلاق من العينة كلها ككتلة واحدة أي (٩٢) استمارة لمعبر السريان التي تم تحليلها ، تبين بأن النسبة العظمى من العينة المدروسة لا يستخدمون هذا النفق لأسباب مختلفة سيتم تحليلها لاحقاً كما هو مبين في المخطط الدائري المبين في الشكل (٥-٢)



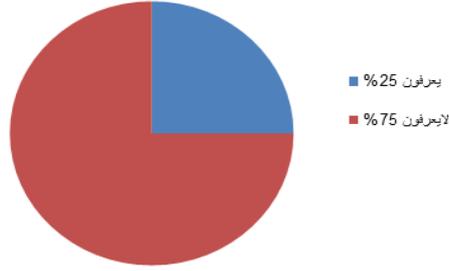
الشكل (٥-٢): نسبة المشاة الذين يستخدمون من كامل العينة في معبر السريان السفلي

#### ٢- نسبة الذين يعرفون عدد المعابر في مدينة حلب:

في السؤال اللاحق عما إذا كان هؤلاء الأشخاص الذين شملتهم الدراسة يعرفون عدد المعابر في المدينة ومدى كفايتها، تبين بأن النسبة الكبرى منهم لا يعرفون عددها ولا مدى كفايتها كما هو موضح بالأشكال الدائرية

(٥-٣)

نسب الذين يعرفون عدد المعابر في مدينة حلب

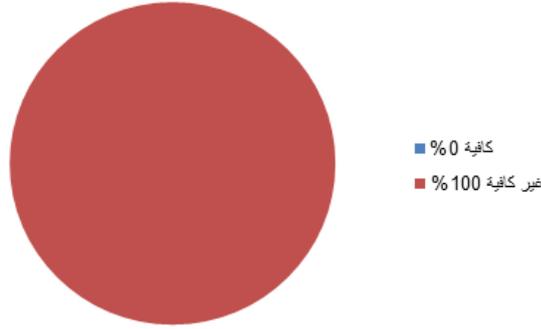


الشكل (٥ - ٣): نسبة الذين يعرفون عدد المعابر في مدينة حلب في معبر السريان السفلي

### ٣- نسبة الذين يعتقدون بكفاية المعابر في مدينة حلب:

منطلقين من كامل العينة من مشاة مستخدمين وغير مستخدمين للوقوف عند النسبة من المشاة الذين يعتقدون بكفاية عدد المعابر الموجودة حاليا في مدينة حلب فكانت النتائج مبينة بالشكل (٥ - ٤)

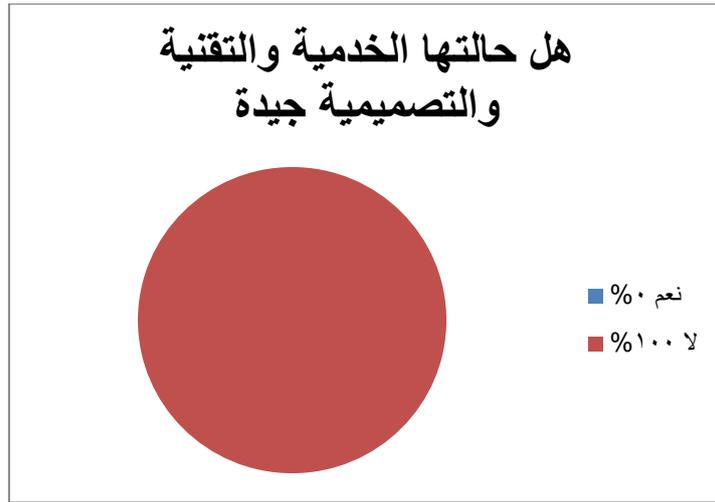
حول كفاية المعابر في حلب



الشكل (٥ - ٤): نسبة الذين يعتقدون بكفاية المعابر في مدينة حلب في معبر السريان

### ٤- حول حالة المعابر الخدمية والتقنية والتصميمية:

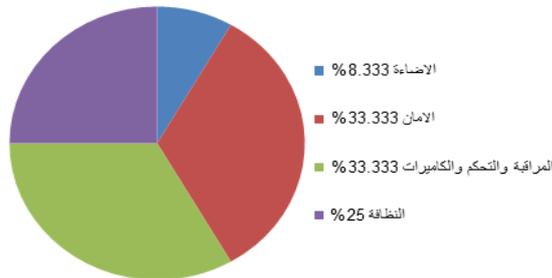
لدى السؤال الموجه للأشخاص المستخدمين للمعبر عن الحالة الخدمية والتقنية والتصميمية له، كانت الإجابة بأنه سيء للغاية وبحاجة لإعادة النظر فيه بشكل كامل كما يوضحه الشكل (٥ - ٥).



الشكل (٥ - ٥): حول حالة المعايير الخدمية والتصميمية في معبر السريان

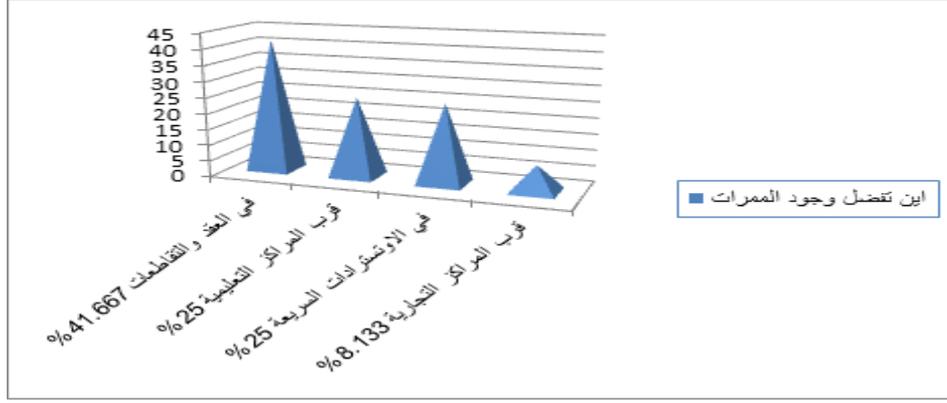
٥- ما هي الأمور التي يعتقد أنها المشاة الأكثر أهمية بالنسبة للمعبر:  
أما في الأمور التي يعتقد أنها المستخدم بأنها الأكثر أهمية لتحسين مواصفات النفق وخدماته أمام المشاة فكانت الإضاءة والأمان والمراقبة والتحكم والكاميرات والنظافة بنسب متفاوتة كما هو موضح بالشكل (٥ - ٦)

الأمور التي تعتقد أنها الأكثر أهمية



الشكل (٥ - ٦): النسب المئوية للأمور الأكثر أهمية في المعايير في معبر السريان

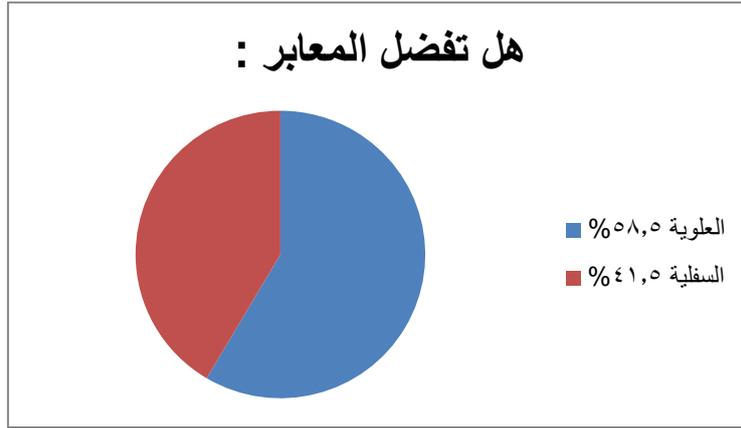
٦- ما هي الأماكن التي تفضل وجود المعابر فيها:  
وفي السؤال عن الأماكن التي تفضل وجود ممرات المشاة من العينة المدروسة فكانت النسب مختلفة بحسب أهمية الأماكن وكانت النسبة الأعلى في العقد والنقاطعات تليها قرب المراكز التعليمية وفي الأوتسترادات السريعة وقرب المراكز التجارية كما هو موضح في الشكل (٥ - ٧):



الشكل (٥ - ٧): النسب المئوية لاماكن تفضيل وجود المعابر (معبّر السريان)

### ٧- لدى السؤال عن نوع المعبر الذي يفضل المشاة:

نلاحظ أن الإجابة كانت متقاربة وربما يعود ذلك لمزاج الأشخاص إضافة إلى الحالة الصحية والشريحة العمرية فالكبار مثلاً يفضلون المعابر السفلية لكونها أسهل لهم في العبور كما في الشكل (٥ - ٨).



الشكل (٥ - ٨): نسب المفضلين للمعابر السفلية والعلوية (معبّر السريان)

### ٥-١-٣ تحليل النتائج الاستيعابية:

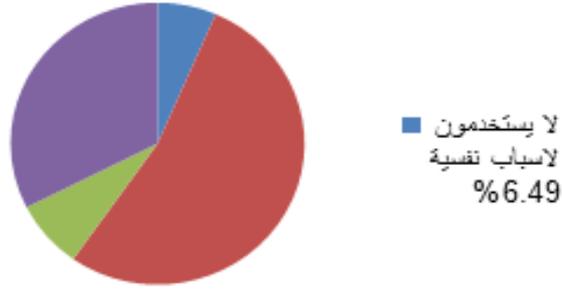
سيتم تحليل النتائج التي حصل عليها من العينة المدروسة وفقاً للأسئلة المطروحة التي تم تصنيفها وفقاً

لما يلي:

#### ١- لا يستخدمون لأسباب نفسية من كامل العينة:

يلاحظ من الشكل (٥-٩) المجاور بأن نسبة (6,49%) من إجمالي العينة المدروسة لا يستخدمون

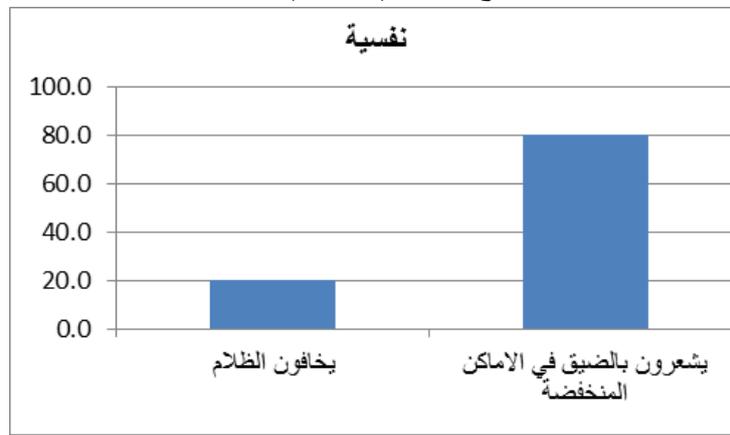
المعبر السفلي لأسباب نفسية



الشكل (٥ - ٩): نسبة غير المستخدمين لأسباب نفسية (معبر السريان)

## ٢- تحليل الأسباب النفسية لعدم الاستخدام:

كانت النتائج الاحصائية تقيّد بان ٢٠% منهم يخافون من الظلام وبان ٨٠% الاخرى يشعرون بالضيق في الاماكن المنخفضة كما هو موضح بالشكل (٥ - ١٠)

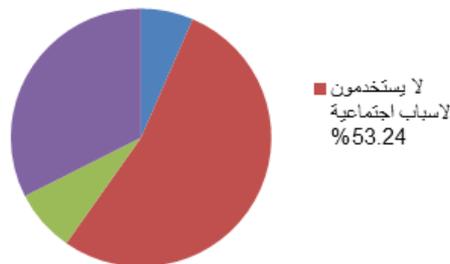


الشكل (٥ - ١٠): الأسباب النفسية لعدم استخدام معابر المشاة السفلية (معبر السريان)

## ٣- لا يستخدمون لأسباب اجتماعية من كامل العينة التي لا تستخدم المعبر:

يلاحظ من الشكل (٥ - ١١) بأن نسبة (53.24%) من إجمالي المشاة غير المستخدمين لا يستخدمون

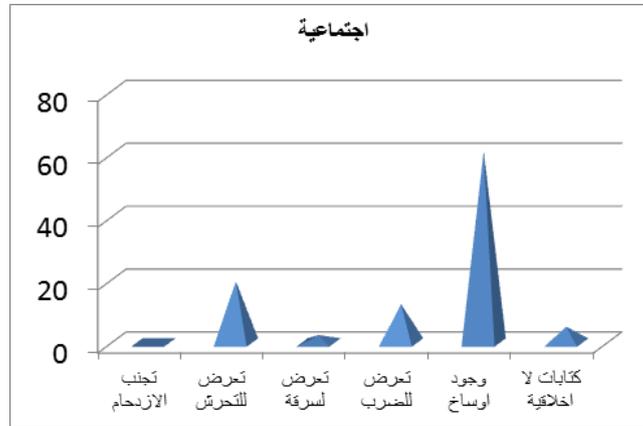
المعبر السفلي لأسباب اجتماعية



الشكل (٥ - ١١): نسبة غير المستخدمين لأسباب اجتماعية (معبر السريان)

## ٤- تحليل الاسباب الاجتماعية لعدم الاستخدام:

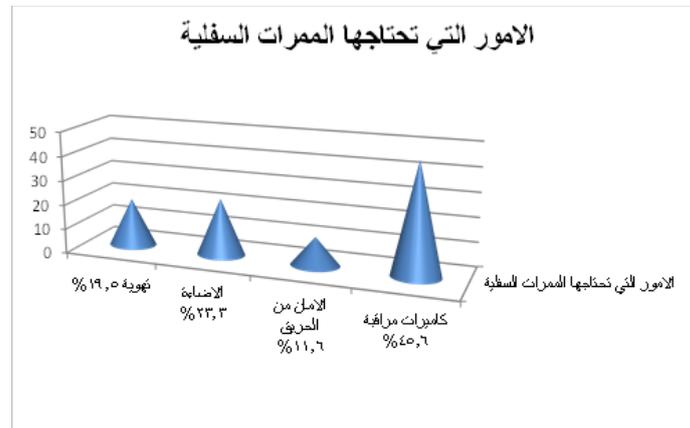
وكانت تحليل هذه الأسباب الإجتماعية بأن الأوساخ وعدم النظافة تلعب الدور الأكبر في ذلك يليها التعرض للتحرش والضرب من المسيئين ووجود كتابات لأخلاقية وتجنب الازدحام في أماكن ضيقة ومحصورة والخشية من السرقة في أماكن تقل فيها عوامل الأمان والمراقبة كما هو موضح بالشكل (١٢ - ٥)



الشكل (١٢ - ٥) الأسباب الاجتماعية لعدم استخدام معابر المشاة السفلية (معيّر السريان)

#### ٥- ماذا تحتاج المعابر السفلية لتصبح فعالة وقابلة للاستخدام

إن الشكل (١٣ - ٥) يوضح بان النسبة الأكبر من العينة المدروسة أكدت على ضرورة وجود كاميرات مراقبة ونسبة (٤٥,٦%) تلاها توفر الإضاءة الكافية ونسبة (٢٣,٣%) والتهوية المناسبة بفتحات علوية أو جانبية أو بأجهزة طرد كافية ومن ثم توفر وسائل الأمان من الحريق.

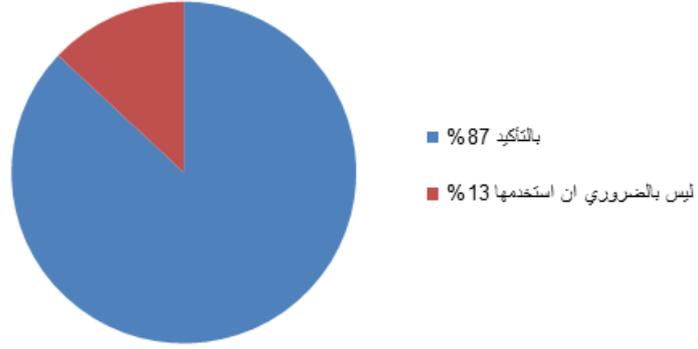


الشكل (١٣ - ٥): الأمور التي تحتاجها الممرات السفلية لتصبح قابلة للاستخدام (معيّر السريان)

#### ٦- هل ستستخدم هذه المعابر في حال توفرها وبحالة جيدة:

في نهاية الأسئلة المطروحة كان السؤال أنه في حال توفرها وبحالة جيدة هل ستستخدم هذه المعابر؟ كان الجواب بالتأكيد بنسبة (٨٧%) والنسبة الباقية أنه ليس بالضروري أن استخدمها كما هو موضح في الشكل

في حال توافر المعايير وبحالة جيدة هل ستستخدمها



الشكل (٥- ١٤): إمكانية استخدام المعايير (معبر السريان)

٥-٢ معبر ميسلون العلوي المختلط للمشاة والمركبات:



الشكل (٥- ١٥): صورة جوية لمعبر ميسلون العلوي المختلط

جسر ميسلون وهو من الجسور ذات الاستخدام المزدوج للمركبات والمشاة حيث لم يغفل إقامة معابر علوية للمشاة وذلك على شكل أرصفة علوية موازية لحارات مرور المركبات فوق الجسر وتم الفصل بينهما بواسطة درابزون معدني كما هو موضح بالشكل (٥- ١٦):



الشكل (٥- ١٦): منظر عام جسر ميسلون العلوي

حيث تظهر فيه حارة مرور المركبات وجواره مسلك عبور للمشاة ويفصل بينهما دريزون حديدي ، ومما يؤخذ عليه قربه من الأبنية السكنية كما توضحه الصورة كما يوضحه الشكل(٥-١٧)

واقيم في منطقة مزدحمة بالمركبات والمشاة ويؤخذ على تصميمه قربه وملاصقته للأبنية السكنية وكذلك اماكن تموضع الأدراج التي أخذت أجزاء كبيرة من الرصيف بحيث تعيق تيارات المشاة التي تتابع سيرها على الأرصفة



الشكل (٥- ١٧): جسر ميسلون العلوي المختلط منظر جانبي

ويلاحظ إقامة الأدراج بطريقة تعيق حركة المشاة الذين يتابعون سيرهم على الرصيف وذلك لضيق الرصيف، كما يلاحظ وضع حواجز معدنية لإرغام المشاة الذين يجتازون الشارع بطريقة مخالفة على الصعود إلى الجسر كما يوضحه الشكل (٥- ١٧).

٥-٢-١ العينة الاحصائية وفضاء العينة (معبر ميسلون العلوي):

أ- المشاة الذين يستخدمون المعبر:

الجدول (٥-٤): غزارة المشاة الذين يستخدمون معبر ميسلون العلوي المختلط شخص/ساعة

٦ - ٧ مساء	٢:٣٠ - ٣:٣٠	٧:٣٠ - ٨:٣٠ صباحا	
٩٠	١١٠	٧٠	السبت
٦٠	٩٥	٨٥	الأحد
٩٠	٩٠	٧٥	الاثنين
٨٥	١١٠	٩٠	الثلاثاء
٩٠	١٠٥	٨٠	الأربعاء
٩٥	١٢٥	١٠٥	الخميس
٥١٠	٦٢٥	٥٠٥	المجموع

المجموع الكلي للذين يستخدمون ١٦٤٠ شخص، أخذت نسبة ٥% من المشاة المستخدمين للمعبر لإجراء المقابلة واملأ الاستمارة وبالتالي كانت عدد الاستمارات لهم = ٥% \* ١٦٤٠ = ٨٢ استمارة.

ب- المشاة الذين لا يستخدمون المعبر:

بطريقة مماثلة تمكنا من تشكيل الجدول التالي والذي يوضح أعداد المشاة غير المستخدمين للمعبر ميسلون فكانت القيم كالتالي:

الجدول (٥-٥): غزارة المشاة الذين يستخدمون معبر ميسلون العلوي المختلط شخص/ساعة

٦ - ٧ مساء	٢:٣٠ - ٣:٣٠	٧:٣٠ - ٨:٣٠ صباحا	اليوم
٧٧٠	٨٦٠	٧٥٠	السبت
٧٣٠	٨٤٠	٧٨٠	الأحد
٨١٠	٨٨٠	٧٥٠	الاثنين
٧٦٠	٩٠٠	٨١٠	الثلاثاء
٧٤٠	٨٨٥	٧٣٠	الأربعاء
٨٦٠	٩٧٠	٩١٠	الخميس
٤٦٧٠	٥٣٣٥	٤٧٣٠	المجموع

المجموع الكلي لأعداد المشاة غير المستخدمين للمعبر ميسلون السفلي ١٤٧٣٥ شخص، أخذت نسبة ١% تقريبا لإجراء المقابلة واملأ الاستمارة نسبة أقل من سابقتها وذلك لكون اهتمامنا منصب حول آراء المستخدمين للمعبر لأنهم الأقدر على توصيف وضع المعبر الراهن من جهة ومن جهة أخرى لكون أعداد المشاة غير المستخدمين أكبر بكثير من المستخدمين حيث كانت فكانت عدد الإستمارات ١٤٧ استمارة بالنسبة للمشاة الذين لا يستخدمون معبر السريان .

وبالتالي أصبح فضاء العينة مكون من ٢٢٩ استمارة ٨٢ للمستخدمين و١٤٧ لغير المستخدمين، وموزعة على الشكل التالي:

الجدول (٥ - ٦): الشرائح العمرية والتعليمية للعينة الاحصائية لمعبر ميسلون العلوي المختلط

النسبة المئوية %	الشريحة العمرية	النسبة المئوية %	السوية التعليمية
١٧,٤٦٧	١٦-١٢	٢٥,٣٢٧	ابتدائية أو أقل
٣٩,٣٠١	٢٥-١٧	٣٩,٣٠١	اعدادية
٢٦,٢	٣٥-٢٦	٢٢,٧٠٧	ثانوية أو معهد
١٣,١	٥٠-٣٦	١٢,٦٦٣	جامعية
١٢,٦٦٦	٦٠-٥١		
٤,٣٦٦	٦١ وأكبر		

#### ٥-٢-٢ النتائج ومناقشتها لمعبر ميسلون العلوي:

لوحظ وجود نسبة ضعيفة من المشاة المستخدمين ومن شرائح عمرية مختلفة ومن كلا الجنسين الشكل (٥- ١٨)



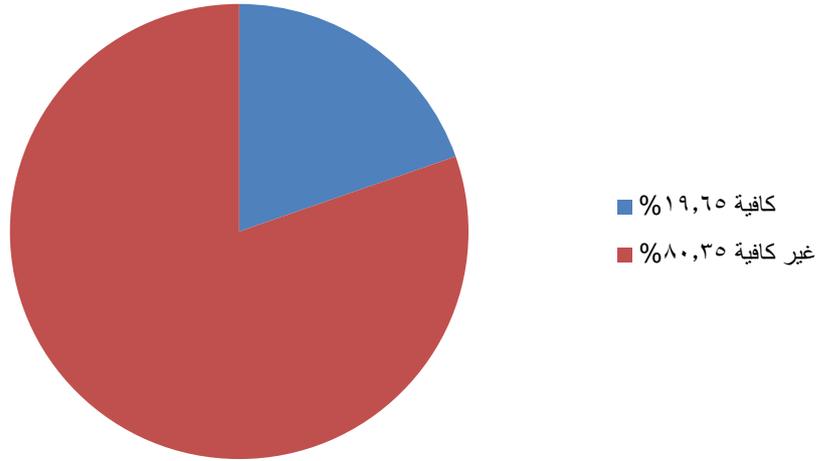
الشكل (٥- ١٨): بعض المشاة الذين يستخدمون معبر ميسلون المختلط ومن كلا الجنسين

#### ١- نسبة الذين يعتقدون بكفاية المعابر في مدينة حلب:

لدى سؤالنا عدد من المشاة حول كفاية المعابر في مدينة حلب منطلقين من العينة كاملة ككتلة واحدة أي

٢٢٩ استمارة كانت النتائج كما يوضحها المخطط الاحصائي بالشكل (٥- ١٩):

## جول كفاية المعابر في مدينة حلب / ميسلون

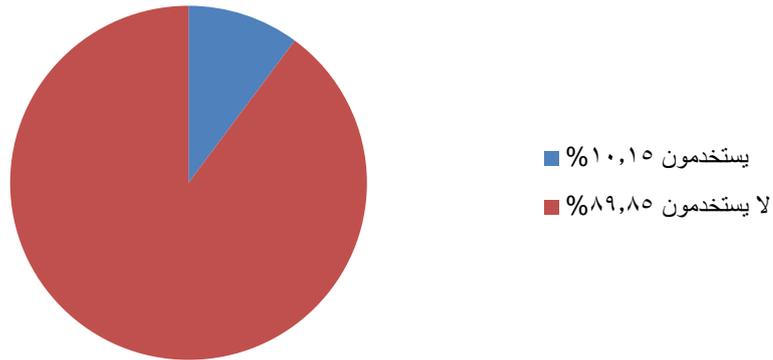


الشكل (٥ - ١٩): كفاية المعابر في مدينة حلب (ميسلون).

## ٢- نسبة المشاة الذين يستخدمون من كامل العينة:

بعد الانطلاق من العينة كلها كتلة واحدة أي ( ٢٢٩ ) استمارة لمعبر ميسلون التي تم تحليلها ، تبين بأن النسبة العظمى من العينة المدروسة لا يستخدمون هذا النفق لأسباب مختلفة سيتم تحليلها لاحقاً كما هو مبين في المخطط الدائري المبين في الشكل (٥ - ٢٠):

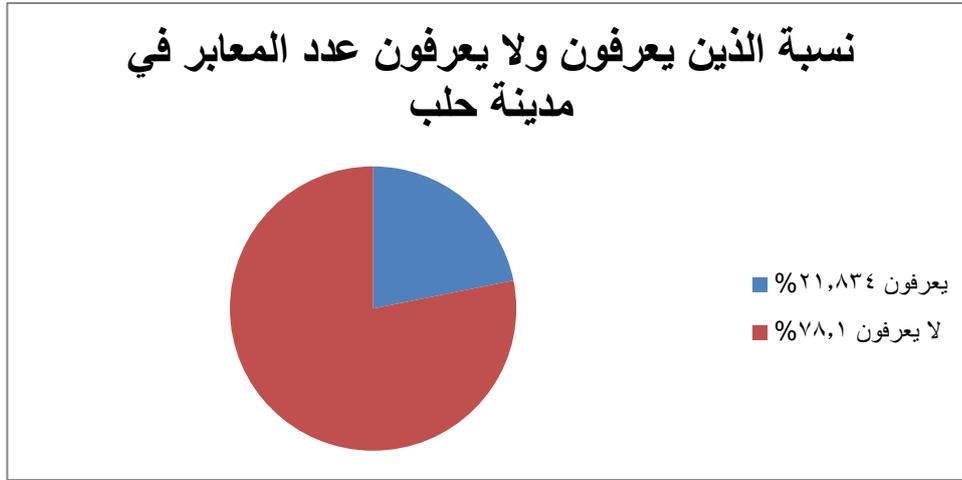
## نسبة الذين يستخدمون والذين لا يستخدمون من المشاة في العينة



الشكل (٥ - ٢٠): نسبة المشاة الذين يستخدمون من كامل العينة (معبر ميسلون)

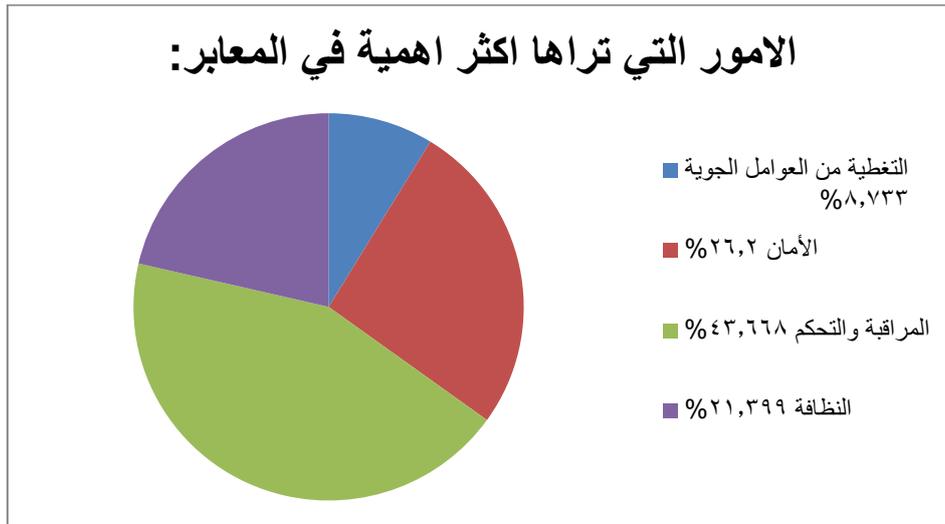
## ٣- نسبة الذين يعرفون عدد المعابر في مدينة حلب:

في السؤال اللاحق عما إذا كان هؤلاء الأشخاص الذين شملتهم الدراسة يعرفون عدد المعابر في المدينة ومدى كفايتها، تبين بأن النسبة الكبرى منهم لا يعرفون عددها ولا مدى كفايتها كما هو موضح بالشكل (٥ - ٢١)



الشكل (٥ - ٢١): نسبة الذين يعرفون ولا يعرفون عدد المعابر في مدينة حلب (معيّر ميسلون)

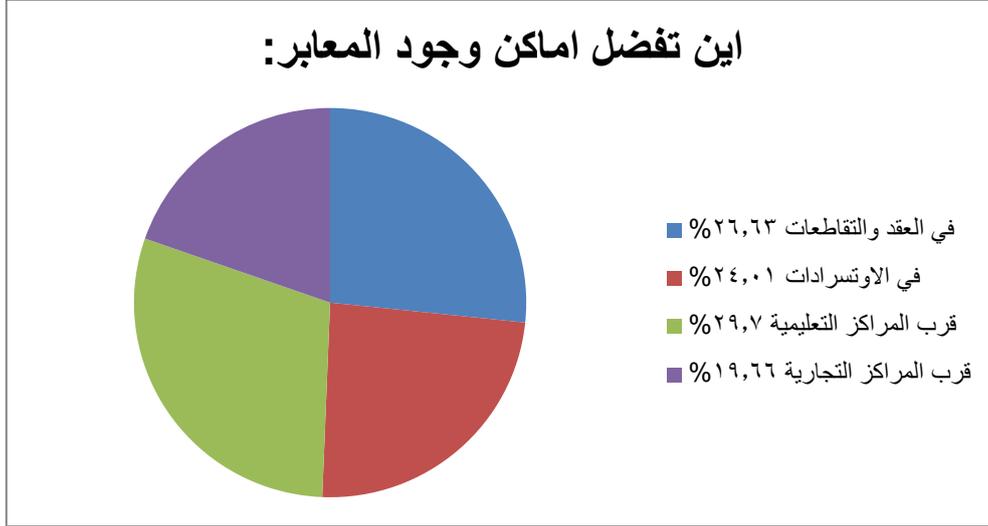
٤- ما هي الامور التي يعتقدونها المشاة الأكثر أهمية بالنسبة للمعبر:  
أما في الأمور التي يعتقدونها المستخدم للنفق بانها الأكثر أهمية لتحسين مواصفات النفق للمشاة فكانت الإضاءة والأمان والمراقبة والتحكم والكاميرات والنظافة بنسب متفاوتة كما هو موضح بالشكل (٥ - ٢٢)



الشكل (٥ - ٢٢): الأمور التي يعتبرها المشاة أكثر أهمية (معيّر ميسلون)

٥- ما هي الأماكن التي تفضل وجود المعابر فيها:

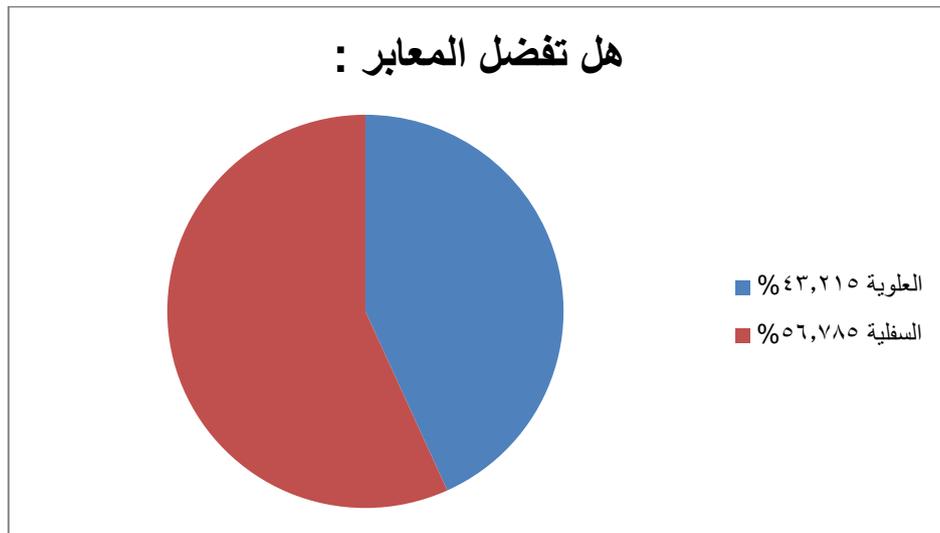
وفي السؤال عن الأماكن التي تفضل وجود ممرات المشاة من العينة المدروسة فكانت النسب مختلفة بحسب أهمية الأماكن وكانت النسبة الأعلى في العقد والتقاطعات تليها قرب المراكز التعليمية وفي الأوتسترادات السريعة وقرب المراكز التجارية كما هو موضح في الشكل (٥ - ٢٣)



الشكل (٥ - ٢٣): الأماكن التي تفضل المشاة وجود المعابر فيها (معبّر ميسلون)

٦- لدى السؤال عن نوع المعبر الذي يفضله المشاة:

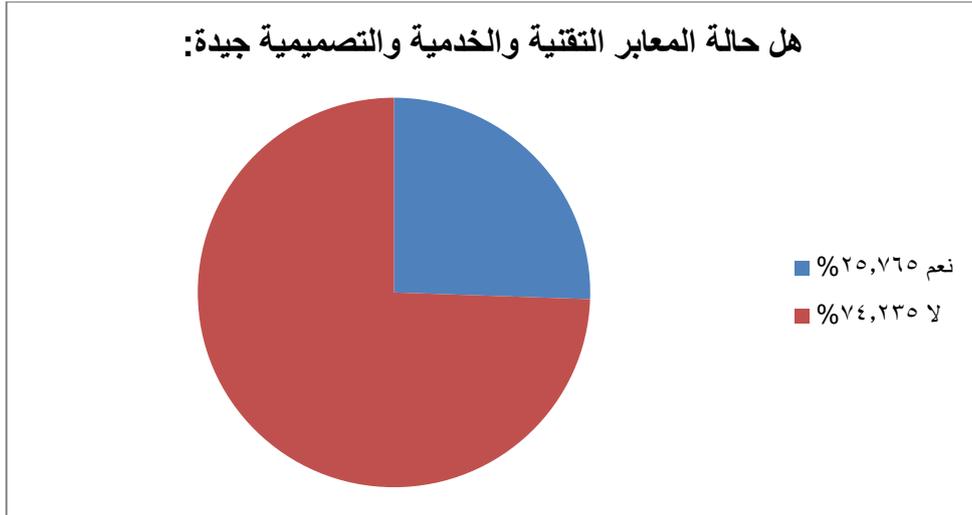
نلاحظ أن الإجابة كانت متقاربة وربما يعود ذلك لمزاج الأشخاص إضافة إلى الحالة الصحية والشريحة العمرية فالكبار مثلا يفضلون المعابر السفلية لكونها أسهل لهم في العبور كما في الشكل (٥ - ٢٤).



الشكل (٥ - ٢٤): نسب الذين يفضلون المعايير العلوية والسفلية (معيير ميسلون)

٧- حول حالة المعايير الخدمية والتقنية والتصميمية:

لدى السؤال الموجه للأشخاص المستخدمين للمعبر عن الحالة الخدمية والتقنية والتصميمية له، كانت الإجابة بأنه سيء للغاية وبحاجة لإعادة النظر فيه بشكل كامل الشكل (٥ - ٢٥).



الشكل (٥ - ٢٥): حول حالة المعايير الخدمية والتقنية والتصميمية (معيير ميسلون)

٥-٢-٣ تحليل النتائج الاستبائية لمعبر ميسلون المختلط:

والشكل (٥ - ٢٦) يوضح صور لبعض المشاة قرب معبر ميسلون المختلط:





الشكل (٥- ٢٦): عبور المشاة قرب معبر ميسلون العلوي

وفي المقابل فإن النسبة الأكبر من المشاة لا يستخدمون هذا الجسر وبخاصة الذكور وكبار السن كما توضح الصورة التالية في الشكل (٥- ٢٧):



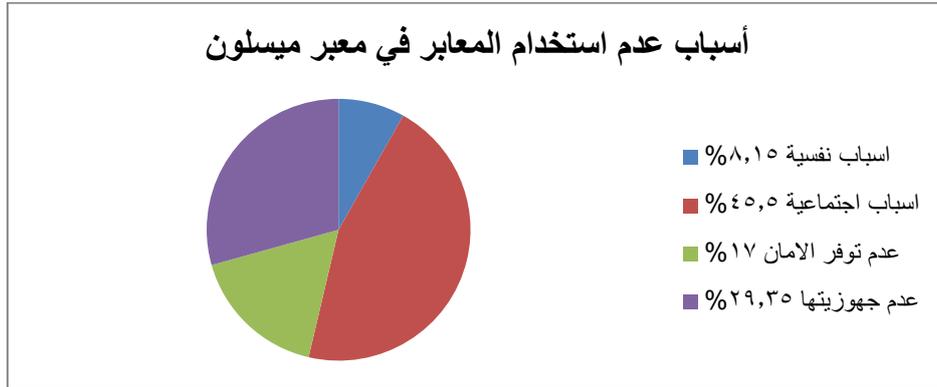
الشكل (٥- ٢٧): يوضح عدد من المشاة المخالفين والذين لا يستخدمون جسر المشاة العلوي في ميسلون

وفي بعض الأحيان ثمة مشاة يصعدون على أدراج المعبر العلوي ويقومون بالعبور المخالف فوق الجسر وذلك عبر حارات المرور المخصصة للمركبات بدلا من استخدام مسلك المشاة العلوي المحاذي لحارات مرور المركبات العلوية كما في الشكل (٥- ٢٨)



الشكل (٥- ٢٨): مخالفات المشاة فوق جسر ميسلون

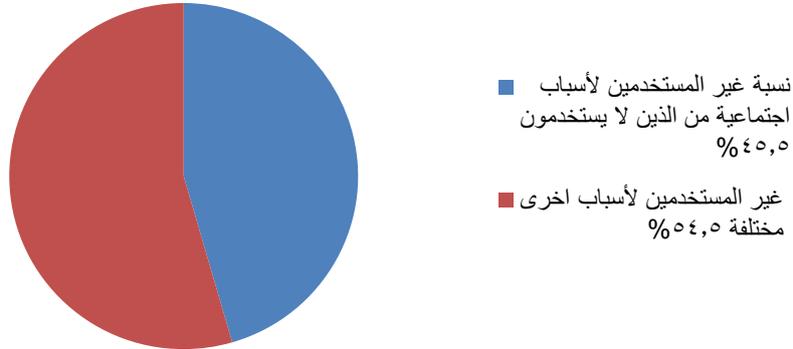
١- تحليل اسباب عدم الاستخدام للمشاة الذين لا يستخدمون معبر ميسلون:  
سيتم تحليل النتائج التي حصل عليها من العينة المدروسة وفقاً للأسئلة المطروحة منطلقين من العينة التي لا تستخدم فقط أي ١٤٧ استمارة التي تم تصنيفها وفقاً للشكل (٥- ٢٩):



الشكل (٥- ٢٩): نسبة غير المستخدمين لأسباب اجتماعية في معبر ميسلون

٢- لا يستخدمون لأسباب اجتماعية من المشاة الذين لا يستخدمون:  
يلاحظ من الشكل (٥- ٣٠) بأن نسبة (45.5%) من إجمالي العينة المدروسة لا يستخدمون المعبر السفلي لأسباب إجتماعية أي ٦٧ شخص من أصل ١٤٧ وهم كامل الأشخاص غير المستخدمين من العينة المدروسة.

## نسبة غير المستخدمين لأسباب اجتماعية /ميسلون

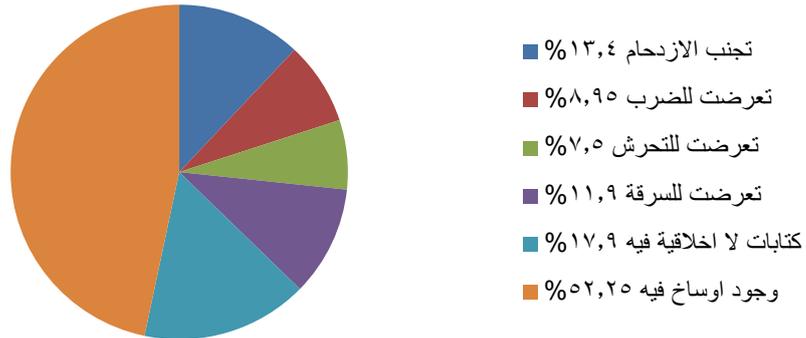


الشكل (٥ - ٣٠): نسبة غير المستخدمين لاسباب اجتماعية (ميسلون)

### ٣- تحليل الأسباب الاجتماعية لعدم الاستخدام:

وكانت تحليل هذه الأسباب الاجتماعية بأن الأوساخ وعدم النظافة تلعب الدور الأكبر في ذلك ثم تأتي باقي الأمور وينسب متقاربة تقريبا منها التعرض للتحرش والضرب من المسيئين ووجود كتابات لأخلاقية وتجنب الازدحام في أماكن ضيقة ومحصورة والخشية من السرقة في أماكن تقل فيها عوامل الأمان والمراقبة كما هو موضح بالشكل (٥ - ٣١)

### تحليل لاسباب الاجتماعية لعدم الاستخدام من الذين لا يستخدمون لاسباب اجتماعية



الشكل (٥ - ٣١): تحليل الأسباب الاجتماعية لعدم الاستخدام في معبر ميسلون العلوي

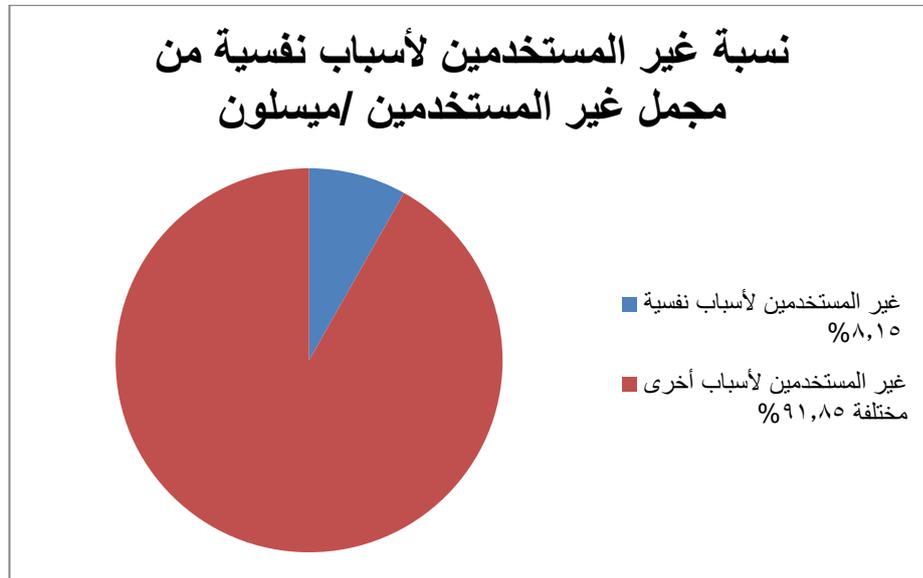


الشكل (٥-٣٢): الأوساخ تحت جسر ميسلون

والشكل (٥-٣٢): يوضح ركائز الجسر والحالة المزرية من ناحية الأوساخ والكتابات اللاأخلاقية

#### ٤- لا يستخدمون لأسباب نفسية من كامل العينة:

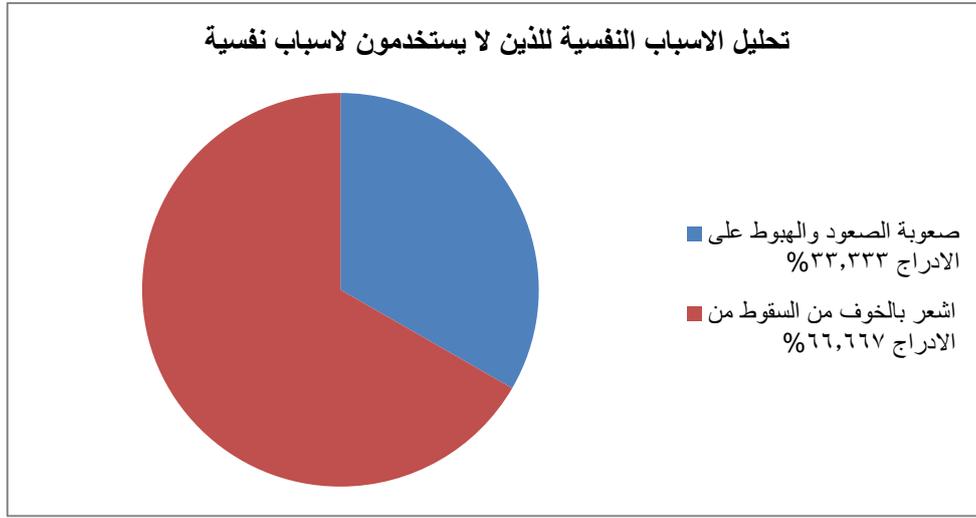
يلاحظ من الشكل (٥-٣٣) المجاور بأن نسبة (8.15%) من إجمالي غير المستخدمين من العينة المدروسة أي ١٢ شخص لا يستخدمون لأسباب نفسية من أصل ١٤٧ شخص لا يستخدمون المعبر السفلي لأسباب نفسية



الشكل (٥-٣٣): نسبة غير المستخدمين لأسباب نفسية (ميسلون)

#### ٥- تحليل الاسباب النفسية لعدم الاستخدام :

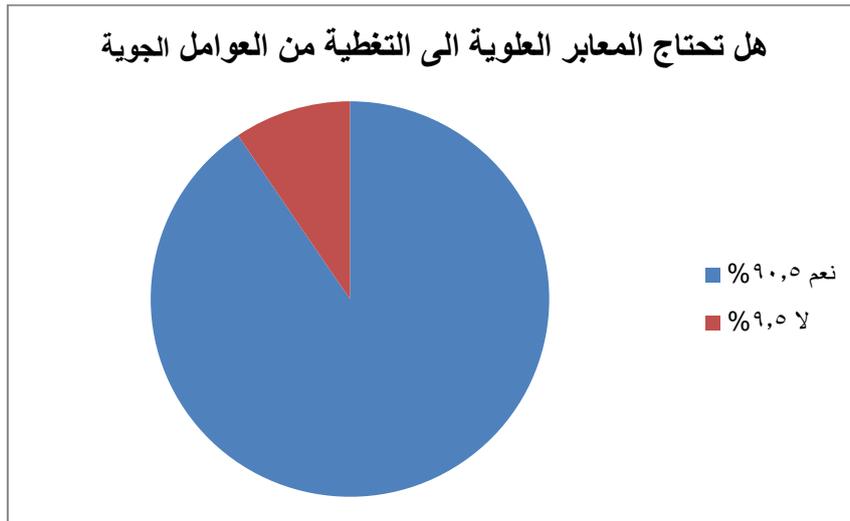
من الشكل (٥ - ٣٤) يتبين لنا توزع نسبة المشاة الذين لا يستخدمون معبر ميسلون لأسباب اجتماعية من إجمالي العينة التي لا تستخدم المعبر.



الشكل (٥ - ٣٤): تحليل الاسباب النفسية للذين لا يستخدمون لأسباب نفسية في معبر ميسلون

#### ٦- ماذا تحتاج المعابر العلوية لتصبح فعالة وقابلة للاستخدام

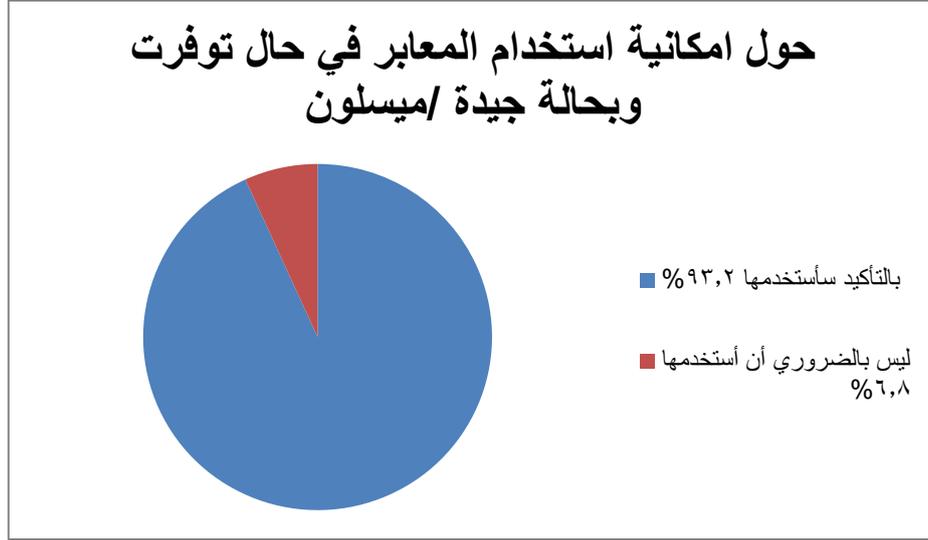
إن الشكل (١٣) يوضح بان النسبة الأكبر من العينة المدروسة أكدت على ضرورة وجود كاميرات مراقبة وبنسبة (٤٥,٦%) تلاها توفر الإضاءة الكافية وبنسبة (٢٣,٣%) والتهوية المناسبة بفتحات علوية أو جانبية أو بأجهزة طرد كافية ومن ثم توفر وسائل الأمان من الحريق كما هو موضح بالشكل (٥ - ٣٥).



الشكل (٥ - ٣٥): حاجة المعابر العلوية للتغطية من العوامل الجوية في معبر ميسلون

٧- هل ستستخدم هذه المعابر في حال توفرها وبحالة جيدة:

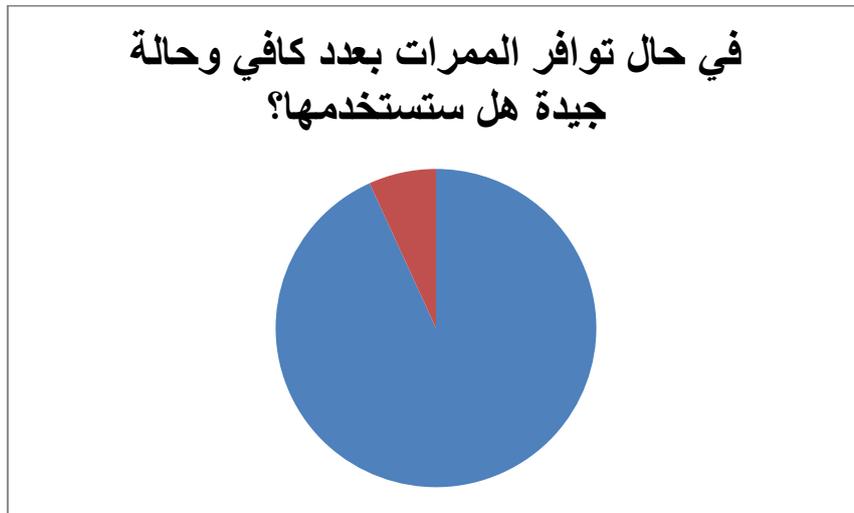
في نهاية الأسئلة المطروحة بالنسبة لغير المستخدمين أي كانت العينة هي ١٤٧ استمارة كان السؤال أنه في حال توفرها وبحالة جيدة هل ستستخدم هذه المعابر؟ كان الجواب بالتأكيد بنسبة (٩٣,٢%) والنسبة الباقية (٦,٨%) أنه ليس بالضروري أن استخدمها كما هو موضح في الشكل (٥ - ٣٦)



الشكل (٥ - ٣٦): امكانية استخدام المعابر في حال توفرت وبحالة جيدة (ميسلون)

حول امكانية الاستخدام في حال توافرت بعدد كاف وبحالة جيدة:

لدى السؤال عن امكانية استخدام المعابر في المستقبل في حال توافرت بعدد كاف وبحالة تصميمية وتخدمية وتقنية جيدة فكانت النتائج كما في الشكل (٥ - ٣٧):



الشكل (٥ - ٣٧): حول قابلية استخدام المعابر من قبل المشاة في حال توافرت وبحالة جيدة (معبّر السريان)

-سياسة التوجيه القسري للمشاة وعدم جدواها (معبر ميسلون):

والمفيد قوله أن المشكلة الأهم تكمن في الثقافة المرورية الضعيفة لدى شرائح واسعة من المواطنين الأمر الذي دفع الجهات المعنية الى فرض العبور على المواطنين باستخدام المعبر العلوي وذلك بواسطة وضع حواجز معدنية حرصا على سلامتهم ولكن للأسف فان المواطنين قاموا بتحطيم هذه الحواجز واستعملوها للعبور غير الامن وهذه المخالفة لم تقتصر على شريحة عمرية معينة بل اشتملت الأطفال والكبار والشباب كما توضحه الصور في الشكل (٥ - ٣٨):



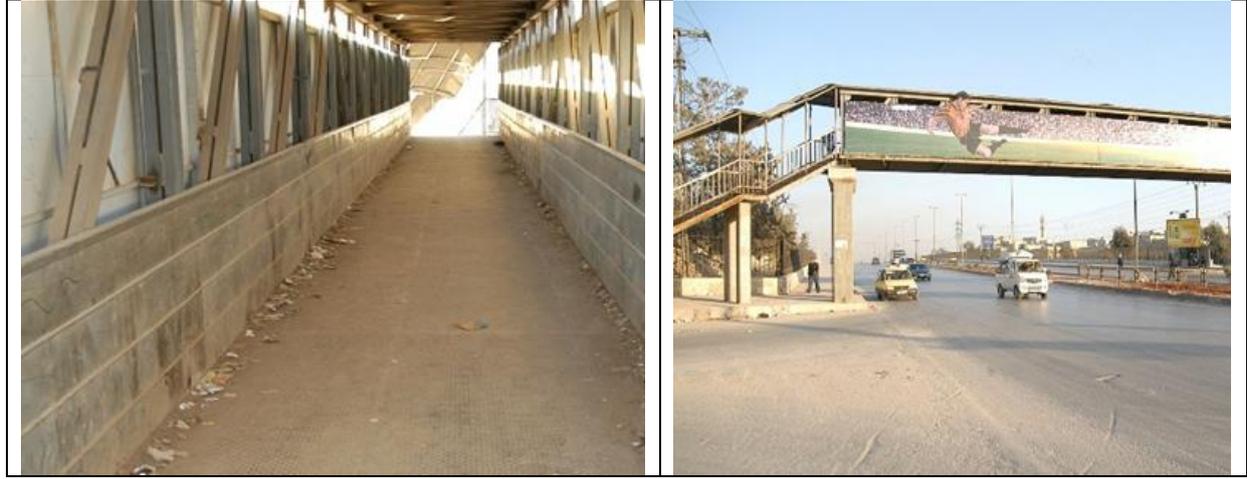


الشكل (٥ - ٣٨): سياسة التوجيه القسري للمشاة وعدم جدواها (معبر ميسلون)

حيث يوضح الشكل السابق (٥ - ٣٨) مخالفات المشاة تحت جسر ميسلون ذي الأستخدام المضاعف رغم محاولة اجبارهم للمرور عبره باستخدام حواجز معدنية ولكن لوحظ أن كثير من المشاة يتحايلون لعدم الصعود إلى المعبر عبر إحداث خرق في تلك الحواجز الحديدية والجدير ملاحظته أن المخالفين من المشاة من شرائح عمرية مختلفة الأمر الذي يؤكد عدم نجاح هذا المعبر من جهة وضعف الثقافة المرورية لدى شرائح واسعة من المواطنين من جهة أخرى

### ٥-٣ : جسر هنانو كنموذج وحيد للمعابر العلوية للمشاة في مدينة حلب:

وهو معبر المشاة العلوي الوحيد المخصص للمشاة فقط في مدينة حلب وهو معبر ذو درج واحد لكل مدخل من مدخله أقيم في منطقة هنانو فوق اوتسترد وأدرجه معدنية مغطى بالواح شفافة موضح بالشكل (٥ - ٣٩) الذي يبين معبر هنانو العلوي موضح فيه الأدرج والتغطية من العوامل الجوية ووجود بعض الأوساخ فيه إضافة لمظهر داخلي يظهر فيه المعبر خاليا من المشاة



الشكل (٥ - ٣٩): معبر هنانو العلوي موضح فيه الأدرج والتغطية من العوامل الجوية

### ٥-٣-١ العينة الاحصائية وفضاء العينة (معبر هنانو العلوي):

أ- المشاة الذين يستخدمون المعبر:

الجدول (٥ - ٧): غزارة المشاة الذين لا يستخدمون معبر هنانو العلوي شخص/ساعة

اليوم	٧:٣٠ - ٨:٣٠ صباحا	٢:٣٠ - ٣:٣٠	٦ - ٧ مساء
السبت	٨٠	١١٠	٧٠
الأحد	٩٠	١٤٥	٩٠
الاثنين	٩٠	١٢٥	٨٠
الثلاثاء	٩٠	١١٠	٨٥
الأربعاء	٧٥	١٠٥	٩٠
الخميس	١٥٠	١٧٠	١١٠
المجموع	٥٧٥	٧٦٥	٥٢٥

المجموع الكلي للذين يستخدمون ١٨٦٥ شخص، تم أخذ نسبة ٥% من المشاة المستخدمين للمعبر

لإجراء المقابلة واملأ الاستمارة وبالتالي كانت عدد الاستمارات لهم = ٥% \* ١٨٦٥ = ٨٤ استمارة.

ب- المشاة الذين لا يستخدمون المعبر:

بطريقة مماثلة تمكنا من تشكيل الجدول التالي والذي يوضح أعداد المشاة غير المستخدمين لمعبر

ميسلون فكانت القيم كالتالي:

الجدول (٥ - ٨): غزارة المشاة الذين لا يستخدمون معبر هنانو العلوي شخص/ساعة

اليوم	٧:٣٠ - ٨:٣٠ صباحا	٢:٣٠ - ٣:٣٠	٦ - ٧ مساء
السبت	٦٥٠	٨٥٠	٦٥٠
الأحد	٧٠٠	٩٠٠	٨٥٠
الاثنين	٧٥٠	٨٥٠	٨٠٠
الثلاثاء	٨٢٥	٨٠٠	٧٥٠
الأربعاء	٥٥٠	٧٥٠	٨٠٠
الخميس	٩٠٠	٩٥٠	٨٥٠
المجموع	٤٣٢٥	٥١٠٠	٤٧٠٠

المجموع الكلي لأعداد المشاة غير المستخدمين لمعبر هنانو العلوي ١٤١٢٥ شخص، أخذت نسبة ١% تقريبا لإجراء المقابلة واملأ الاستمارة نسبة اقل من سابقتها وذلك لكون اهتمامنا منصب حول آراء المستخدمين للمعبر لأنهم الأقدر على توصيف وضع المعبر الراهن من جهة ومن جهة اخرى لكون اعداد المشاة غير المستخدمين أكبر بكثير من المستخدمين حيث كانت فكانت عدد الاستمارات ١٤١ استمارة بالنسبة للمشاة الذين لا يستخدمون معبر السريان .

وبالتالي أصبح فضاء العينة مكون من ٢٢٥ استمارة ٨٤ للمستخدمين ١٤١ لغير المستخدمين، وموزعة على الشكل التالي:

الجدول (٥ - ٩): الشرائح العمرية والتعليمية للعينة الاحصائية في معبر هنانو العلوي

النسبة المئوية %	الشريحة العمرية	النسبة المئوية %	السوية التعليمية
٢٠	١٦-١٢	٢٧,١١١	ابتدائية أو أقل
٢٦,٦٦٧	٢٥-١٧	٣٥,٥٥٦	اعدادية
٢١,٣٣٣	٣٥-٢٦	٢٢,٢٢٢	ثانوية أو معهد
١٧,٧٧٨	٥٠-٣٦	١٥,١١١	جامعية
١١,١١١	٦٠-٥١		
٣,١١١	٦١ وأكبر		

٥-٣-٢ النتائج ومناقشتها لمعبر هنانو العلوي:



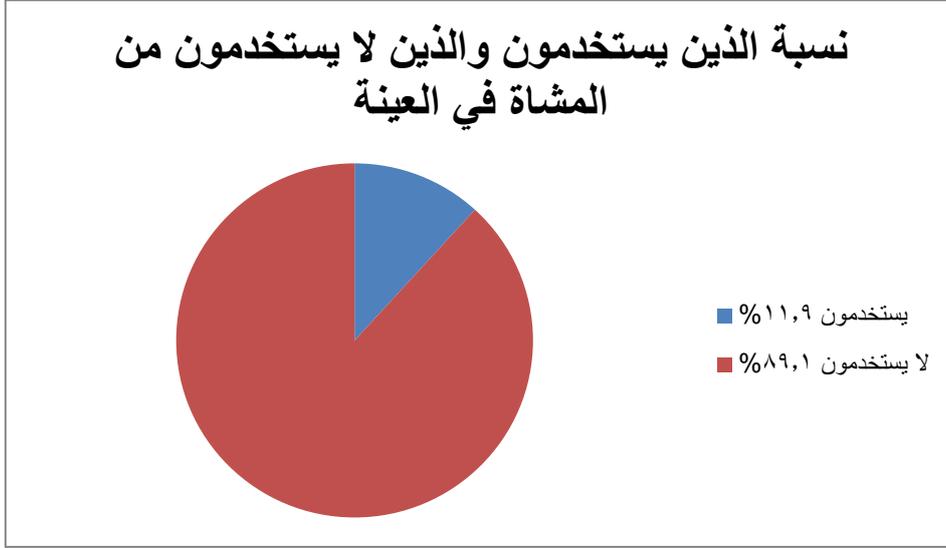
الشكل (٥ - ٤٠): مدخل وأدراج معبر هنانو العلوي ويظهر فيه بعض الأطفال المستخدمين له

١- نسبة المشاة الذين يستخدمون من كامل العينة:

بعد الانطلاق من العينة كلها كتلة واحدة أي (الذين يستخدمون ولا يستخدمون ) لمعبر هنانو التي تم تحليلها ، تبين بأن النسبة العظمى من العينة المدروسة لا يستخدمون هذا النفق لأسباب مختلفة سيتم تحليلها لاحقاً كما هو مبين في المخطط الدائري المبين في الشكل (٥ - ٤١)

نسبة الذين يستخدمون = عدد المستخدمين/العدد الكلي

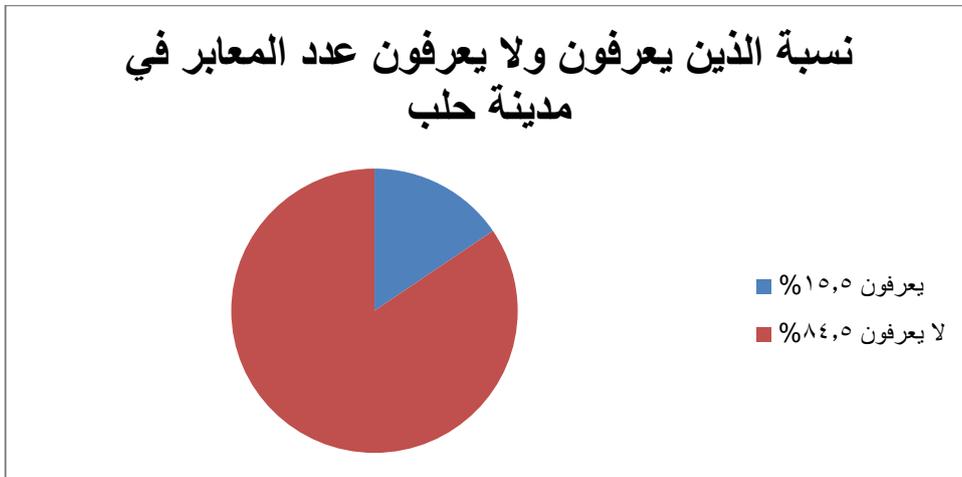
$$\%١١,٧ = (١٤١٥ + ١٨٦٥) / ١٨٦٥ =$$



الشكل (٥ - ٤١): نسبة المشاة الذين يستخدمون من كامل العينة (معبر هنانو)

٢- نسبة الذين يعرفون عدد المعابر في مدينة حلب:

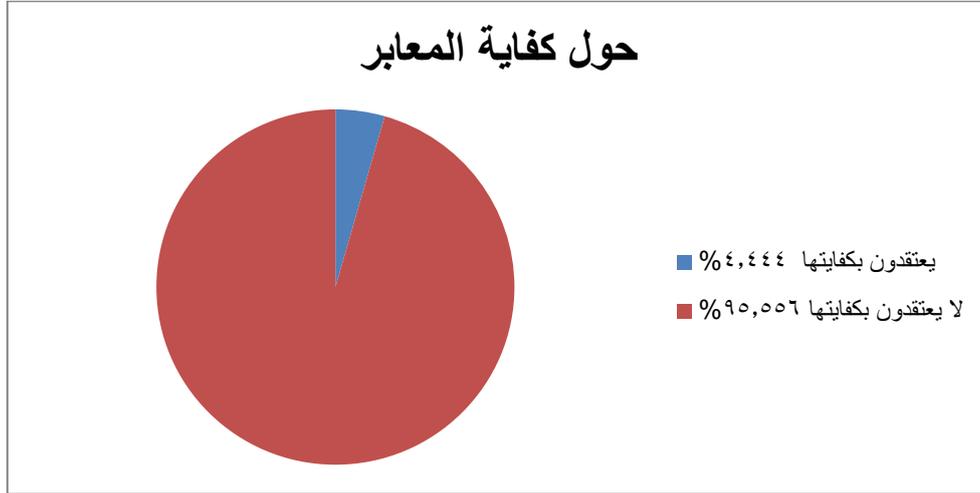
في السؤال اللاحق عما إذا كان هؤلاء الأشخاص الذين شملتهم الدراسة يعرفون عدد المعابر في المدينة ومدى كفايتها، تبين بأن النسبة الكبرى منهم لا يعرفون عددها ولا مدى كفايتها كما هو موضح بالأشكال الدائرية (٥ - ٤٢)



الشكل (٥ - ٤٢): نسبة الذين يعرفون عدد المعابر في مدينة حلب (معبر هنانو)

٣- نسبة الذين يعتقدون بكفاية المعابر في مدينة حلب:

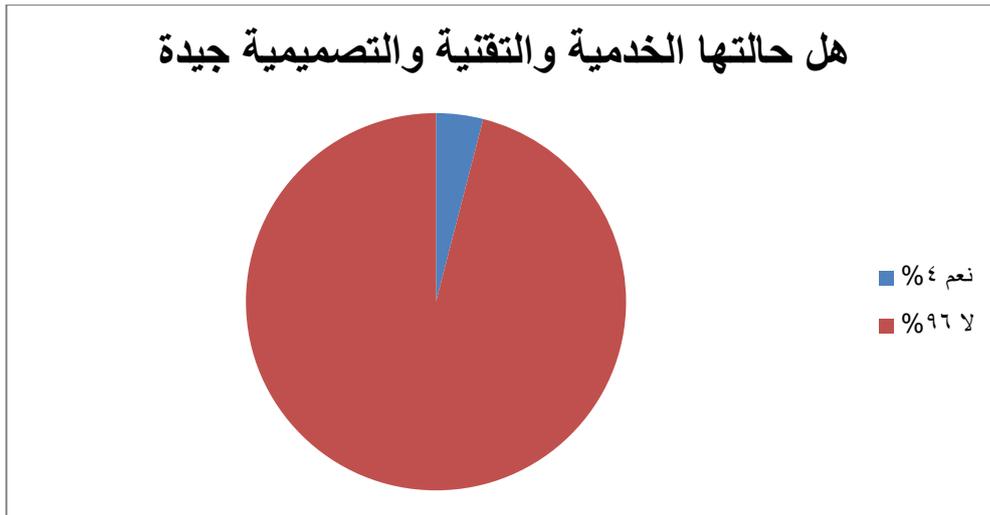
أما عن السؤال حول نسبة المشاة الذين يعتقدون بكفاية المعابر في مدينة حلب من كامل العينة فكانت كما في الشكل (٥ - ٤٣)



الشكل (٥ - ٤٣): نسبة الذين يعتقدون بكفاية المعابر في مدينة حلب (معبر هنانو)

٤- حول حالة المعابر الخدمية والتقنية والتصميمية:

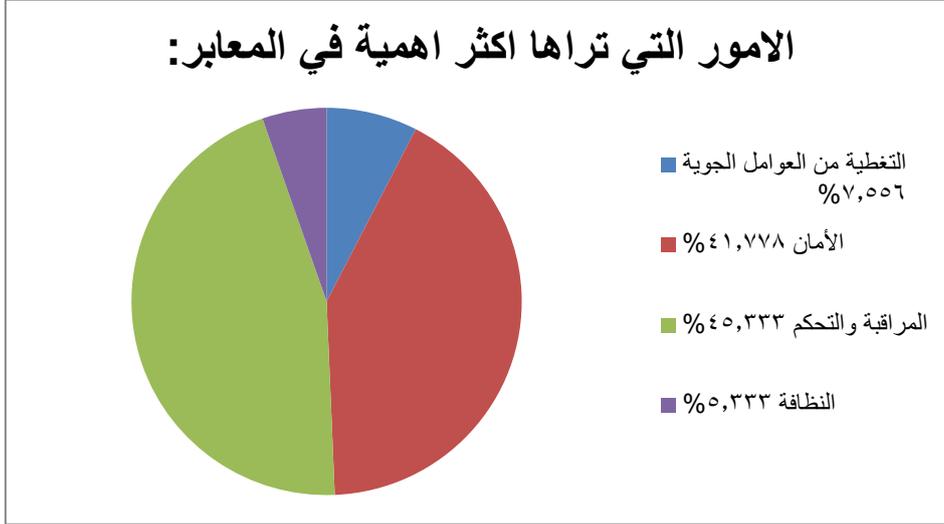
لدى السؤال الموجه للأشخاص المستخدمين للمعبر عن الحالة الخدمية والتقنية والتصميمية له، كانت الإجابة بأنه سيء للغاية وبحاجة لإعادة النظر فيه بشكل كامل كما في الشكل (٥ - ٤٤).



الشكل (٥ - ٤٤): الذين يعتقدون بأن حالة المعابر الخدمية والتقنية والتصميمية جيدة (معبر هنانو)

## ٥- الامور التي يعتقدوا المشاة الأكثر أهمية بالنسبة للمعبر:

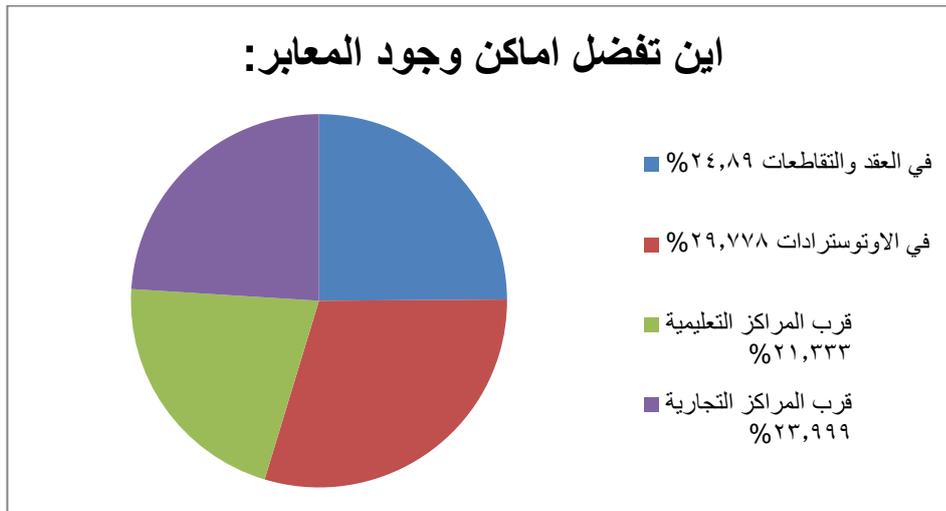
أما في الأمور التي يعتقدوا المستخدم بانها الأكثر أهمية لتحسين مواصفات النفق وخدماته أمام المشاة فكانت الإضاءة والأمان والمراقبة والتحكم والكاميرات والنظافة بنسب متفاوتة كما هو موضح بالشكل (٥- ٤٥)



الشكل (٥- ٤٥): النسب المئوية للأمر الأكثر أهمية في المعابر (معبّر هنانو)

## ٦- الأماكن التي تفضل وجود المعابر فيها:

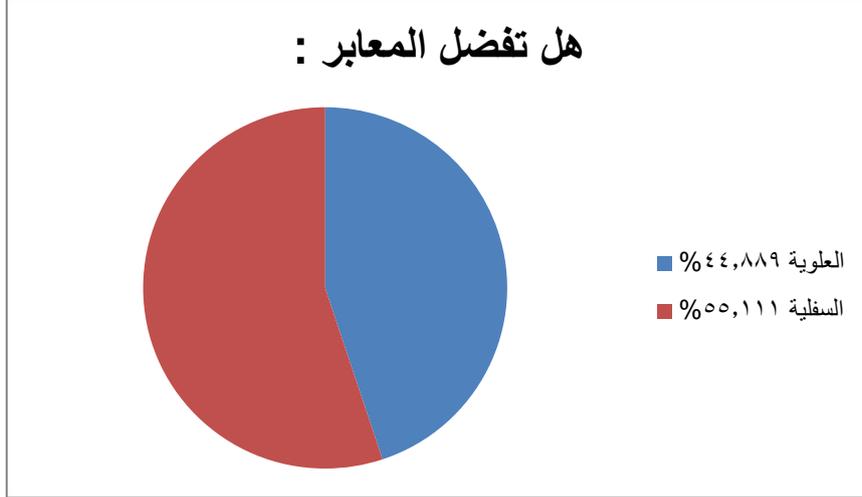
وفي السؤال عن الأماكن التي تفضل وجود ممرات المشاة من العينة المدروسة فكانت النسب مختلفة بحسب أهمية الأماكن وكانت النسبة الأعلى في الاوتوسترادات تليها العقد والتقاطعات تليها قرب المراكز التجارية وقرب المراكز التجارية كما في الشكل (٥- ٤٦).



الشكل (٥- ٤٦): النسب المئوية حول أماكن تفضيل المشاة للمعابر (معبّر هنانو)

## ٧- نوع المعبر الذي يفضل المشاة:

نلاحظ ان الاجابة كانت متقاربة وربما يعود ذلك لمزاج الاشخاص إضافة الى الحالة الصحية والشريحة العمرية فالكبار مثلا يفضلون المعابر السفلية لكونها أسهل لهم في العبور كما في الشكل (٥ - ٤٧).



الشكل (٥ - ٤٧): النسب المئوية حول تفضيل المعابر العلوية والسفلية (معبر هنانو)

## ٥-٣-٣ تحليل النتائج الاستيعابية لمعبر هنانو العلوي:

اما فيما يتعلق بالنسبة المستبينة من الذين لا يستخدمون المعبر فكانت النتائج على الشكل الآتي منطلقين من المشاة الذين لا يستخدمون المعبر أي حجم العينة ١٤١ استمارة .

وفيما يلي صور لبعض المشاة المخالفين والذين لا يستخدمون معبر هنانو العلوي، ونلاحظ أن المخالفين من شرائح عمرية مختلفة ومن الجنسين الأمر الذي يعكس عدم فاعلية هذا المعبر من جهة وضعف الثقافة المرورية للمشاة من جهة اخرى الشكل (٥ - ٤٨).



الشكل (٥- ٤٨): صور لبعض المشاة المخالفين والذين لا يستخدمون معبر هنانو العلوي

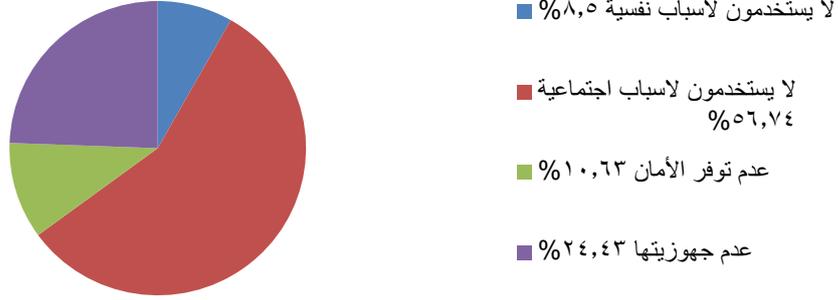
سيتم تحليل النتائج التي حصل عليها من العينة المدروسة وفقاً للأسئلة المطروحة التي تم تصنيفها وفقاً لما يلي:

**١- لا يستخدمون لأسباب نفسية من كامل العينة:**

يلاحظ من الشكل (٥- ٤٩) المجاور بأن نسبة (8.5%) من اجمالي المشاة غير المستخدمين للمعبر

لا يستخدمون المعبر السفلي لأسباب نفسية كما في الشكل.

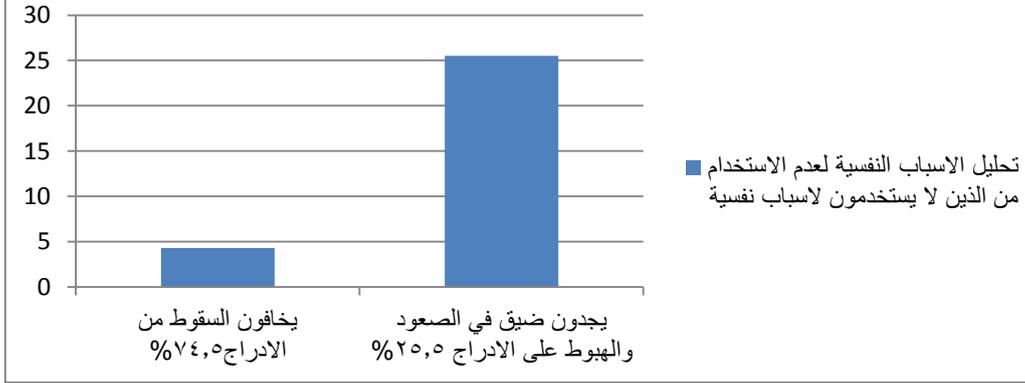
## توزيع نسب اسباب عدم الاستخدام للذين لا يستخدمون



الشكل (٥ - ٤٩): النسبة المئوية لأسباب عدم استخدام المشاة لمعبر (معبر هنانو)

٢- تحليل الأسباب النفسية لعدم الاستخدام للمشاة الذين لا يستخدمون معبر هنانو العلوي: وكانت تحليل هذه الأسباب النفسية بان ٢٥,٥% منهم يخافون من الظلام وبان ٧٤,٥% الأخرى يشعرون بالضيق في الأماكن المنخفضة كما هو موضح بالشكل (٥ - ٥٠).

## تحليل الاسباب النفسية لعدم الاستخدام من الذين لا يستخدمون لاسباب نفسية

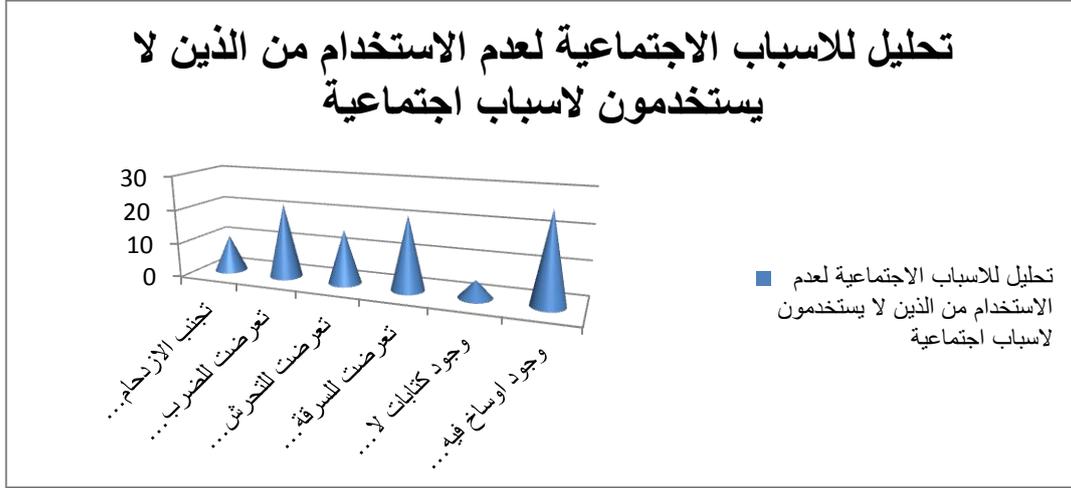


الشكل (٥ - ٥٠): الأسباب النفسية لعدم استخدام معابر المشاة (معبر هنانو)

٣- نسبة الذين لا يستخدمون لأسباب اجتماعية من المشاة الذين لا يستخدمون معبر هنانو: يلاحظ من الشكل (٥ - ٤٩) بأن نسبة (53.24%) من إجمالي المشاة غير المستخدمين لا يستخدمون المعبر السفلي لأسباب اجتماعية.

#### ٤- تحليل الأسباب الاجتماعية لعدم الاستخدام للمشاة الذين لا يستخدمون معبر هنانو العلوي:

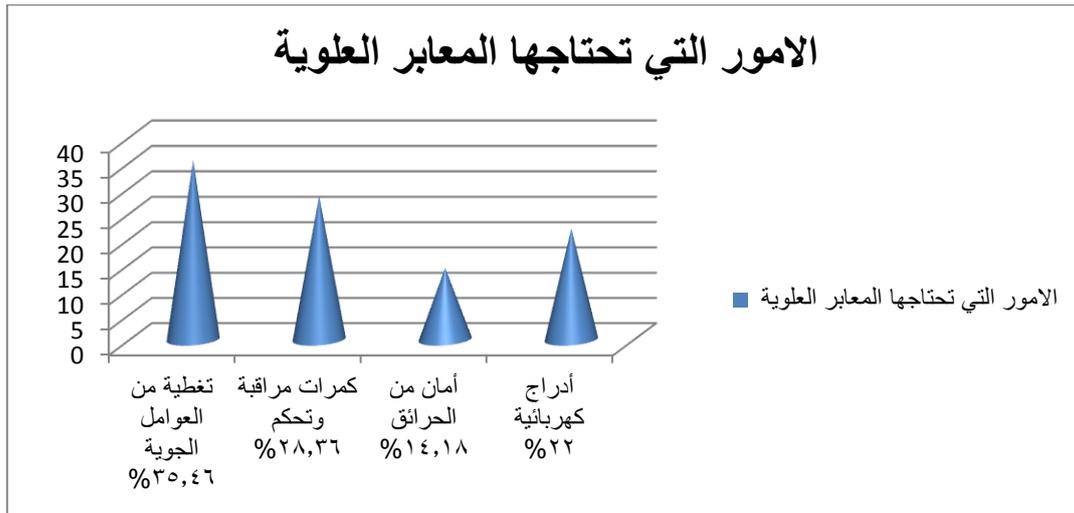
وكانت تحليل هذه الأسباب الاجتماعية بأن الأوساخ وعدم النظافة تلعب الدور الأكبر في ذلك يليها التعرض للتحرش والضرب من المسيئين ووجود كتابات لأخلاقية وتجنب الازدحام في أماكن ضيقة ومحصورة والخشية من السرقة في أماكن تقل فيها عوامل الأمان والمراقبة كما هو موضح بالشكل (٥١ - ٥)



الشكل (٥ - ٥١): الأسباب الاجتماعية لعدم استخدام معابر المشاة (معبّر هنانو)

#### ٥- ماذا تحتاج المعابر العلوية لتصبح فعالة وقابلة للاستخدام:

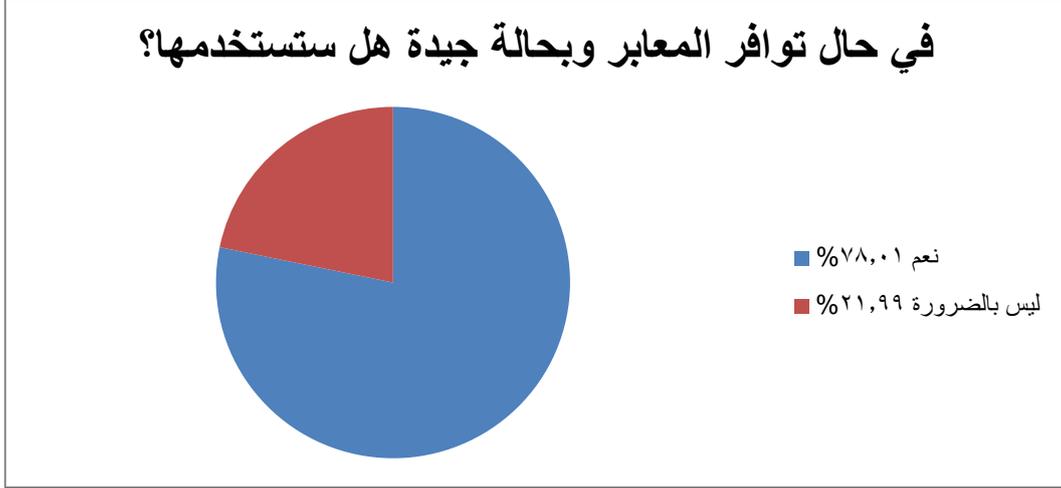
إن الشكل (٥٢ - ٥) يوضح بان النسبة الأكبر من العينة المدروسة أكدت على ضرورة وجود كاميرات مراقبة وبنسبة (٤٥,٦%) تلاها توفر الإضاءة الكافية وبنسبة (٢٣,٣%) والتهوية المناسبة بفتحات علوية أو جانبية أو بأجهزة طرد كافية ومن ثم توفر وسائل الأمان من الحريق.



الشكل (٥٢ - ٥): الأمور التي تحتاجها المعابر لتصبح قابلة للاستخدام (معبّر هنانو)

٦- هل ستستخدم هذه المعايير في حال توفرها وبحالة جيدة:

في نهاية الأسئلة المطروحة كان السؤال أنه في حال توافرها وبحالة جيدة هل ستستخدم هذه المعايير؟ كان الجواب بالتأكيد بنسبة (٧٨,٠١%) من المشاة غير المستخدمين والنسبة الباقية أنه ليس بالضروري أن استخدمها كما هو موضح في الشكل (٥ - ٥٣)



الشكل (٥ - ٥٣): إمكانية استخدام المعايير في حال توافرت وكانت جيدة (معيّر هناو)



## الفصل السادس:

### دراسة في مستقبل معابر المشاة في مدينة حلب

لمعالجة مشكلة المشاة في مدينة حلب تم أخذ بعض النقاط التي تعتبر من أكثر مناطق حلب ازدحاما بتيارات المشاة والمركبات وذلك بغية تعميم التجربة على مناطق أخرى في مدينة حلب واعتبارها نموذجا لحل بعض الحالات المشابهة الأخرى في المدينة، حيث تم تقسيم جامعة حلب إلى منطقتين الأولى محيط المدينة الجامعية والثانية ساحة الجامعة.

#### ١-٦ محيط المدينة الجامعية في مدينة حلب:

تم تقسيم محيط المدينة الجامعية الى ثلاثة محاور موزعة كما في الشكل (٦- ١):

- المحور الأول : (العمارة - المعهد الزراعي )
- المحور الثاني : (العمارة - الصخرة )
- المحور الثالث : (الصخرة - الاقتصاد )



الشكل (٦- ١): صورة جوية توضح محيط المدينة الجامعية بمحاوره المروية الثلاثة

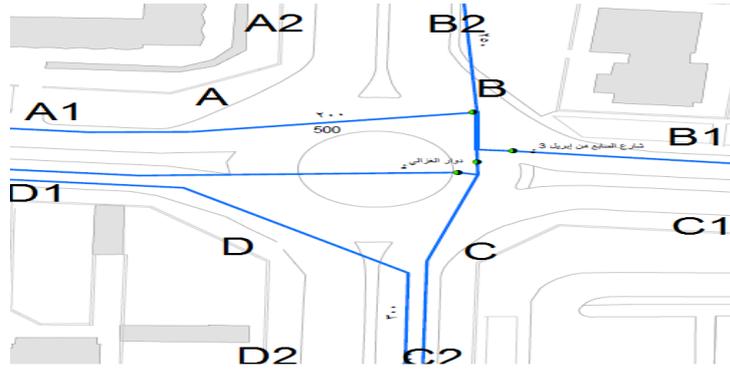
وتم تنظيم جدول يوضح غزارة تيارات المرور في الموقع الأول قرب دوار العمارة وفي الموقع الثاني قرب مدخل المدينة الشمالي وفق ما يلي:

#### ١-١-٦ المحور الأول (العمارة - المعهد الزراعي)

##### ١-١-١-٦ الموقع الأول - المحور الأول - دوار العمارة:

##### ١- تحديد الغزارة الحالية للمشاة و أماكن ومناسيب التمديدات الارضية:

بداية كان لا بد من دراسة غزارة المرور بالنسبة للمشاة في النقطة المدروسة ولذلك تم الرصد وخلال فترة زمنية محددة وتوقيت ساعات الذروة بالنسبة لمرور المشاة لتعطي دقة أكبر وتكون الدراسة مجدبة وذات مصداقية [٣].



الشكل (٦ - ٢): دوار العمارة مع تمديدات المياه ومحاور مرور المشاة، [٨]



الشكل (٦ - ٣): صورة جوية توضح دوار العمارة

الجدول (٦ - ١): غزارة تيارات المشاة في أذرع دوار العمارة شخص/ساعة.

D	C	B	A	توضع المراقب
DD1 : 380	CB : 360	BA : 385	AA1 : 355	صادر
DD2 : 410	CC1 : 515	BB2 : 80	AA2 : 320	صادر
DA : 745	CC2 : 310	BB1 : 140	AB : 360	صادر
DC : 560	CD : 690	BC : 315	AD : 655	صادر
D1D : 340	BC : 315	AB : 380	A1A : 270	وارد
D2D : 410	C1C : 520	B2B : 90	A2A : 290	وارد
AD : 655	C2C : 380	B1B : 190	BA : 365	وارد
CD : 690	DC : 560	CB : 260	DA : 745	وارد

٢- تحليل النتائج وحساب الغزرات الحالية لمحاور المشاة في (دوار العمارة):

- تحليل غزارة المشاة في العقدة A:

$$\text{المحور (AB)} = AB + BA = 360 + 360 = 720 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (AA2)} = AA2 + A2A = 320 + 270 = 590 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (AA1)} = AA1 + A1A = 355 + 270 = 625 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (AD)} = DA + AD = 745 + 655 = 1400 \text{ شخص/ساعة}$$

- تحليل غزارة المشاة في العقدة B:

$$\text{المحور (AB)} = 720 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (BC)} = BC + CB = 315 + 260 = 575 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (BB1)} = BB1 + B1B = 140 + 190 = 330 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (BB2)} = BB2 + B2B = 80 + 90 = 170 \text{ شخص/ساعة}$$

- تحليل غزارة المشاة في العقدة C:

$$\text{المحور (BC)} = BC + CB = 575 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (CD)} = CD + DC = 690 + 560 = 1250 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (CC1)} = CC1 + C1C = 515 + 520 = 1035 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (CC2)} = CC2 + C2C = 310 + 380 = 690 \text{ شخص/ساعة}$$

- تحليل غزارة المشاة في العقدة D:

$$\text{المحور (AD)} = 1400 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (CD)} = 1250 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (DD1)} = DD1+D1D = 380 + 340 = 720 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (DD2)} = DD2+D2D = 410 + 410 = 820 \text{ شخص/ساعة}$$

### ٣- حساب الغزارات التصميمية لكافة الأذرع في عقدة العمارة:

تحدد غزارات المشاة في هذه النقاط باعتبار الغزارات الحالية وعوامل التغير خلال الفترات الزمنية المختلفة والنمو المستقبلي لهذه الغزارات:

$$N_p = N_n \times K_1 \times K_2$$

$N_p$  - الغزارة التصميمية شخص/ساعة

$N_n$  - الغزارة الحالية (نتيجة التعداد) شخص/ساعة

$K_1$  - عامل تغير الغزارة خلال فترات مختلفة ويؤخذ (١,٣-١,١) حيث يؤخذ ١,١ إذا اجري العد صيفا

و ١,٣ إذا اجري شتاء وفي حالتنا اعتبر ١,٢.

$K_2$  - عامل نمو غزارة المشاة ويؤخذ عادة (١,٣) أو يمكن استنتاجه بالطريقة التالية اعتمادا على الشكل

رقم (١) وذلك لكون النسبة الأكبر من تيارات المشاة في هذه المنطقة من طلبة الجامعة وبالتالي فإن نسبة نمو أو تزايد أعداد المشاة في هذه المنطقة مرتبطة بشكل كبير بنسبة التزايد لطلبة الجامعة وذلك كما يلي:

عدد طلاب جامعة حلب عام ١٩٩٧ كان قرابة ٤٠٠٠٠ طالب في حين أصبح عددهم عام ٢٠١٣

يقارب ١٠٠٠٠٠ طالب وبتطبيق العلاقة الأسية المركبة التالية : عدد الطلاب المستقبلي = عدد الطلاب

$$\text{الحالي} * (e+1)^n$$

$$100000 = 40000 * (e+1)^n \text{ ومنه نستنتج أن } e=5\% \text{ تقريبا}$$

وبافتراض أن العمر التصميمي المقترح للمعبر ٢٠ عاما وبالتالي سيكون عامل نمو الغزارة في هذه الحالة

$$K_2 = (1+0.05 \times 20) = 2 > 1.3$$

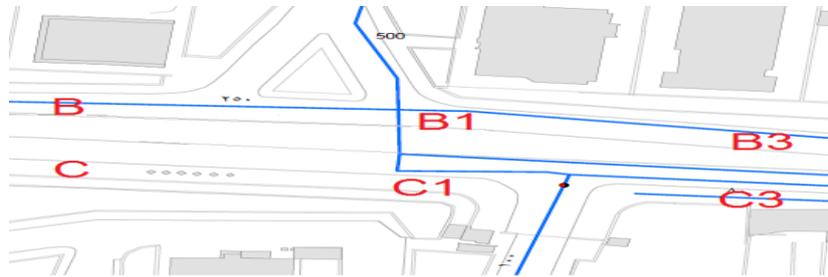
### الجدول (٦- ٢): غزارة تيارات المشاة الحالية والتصميمية في أذرع دوار العمارة.

المحور	الغزارة الحالية للمشاة شخص/ساعة	الغزارة التصميمية للمشاة شخص/ساعة
AB	٧٢٥	١٧٤٠ = ٢ * ١,٢ * ٧٢٥
AA1	٦٢٥	١٥٠٠ = ٢ * ١,٢ * ٦٢٥
AA2	٦١٠	١٤٦٤ = ٢ * ١,٢ * ٦١٠

$3360 = 2 * 1,2 * 1400$	1400	AD
$1380 = 2 * 1,2 * 575$	575	BC
$792 = 2 * 1,2 * 330$	330	BB1
$408 = 2 * 1,2 * 170$	170	BB2
$3000 = 2 * 1,2 * 1250$	1250	CD
$2480 = 2 * 1,2 * 1030$	1030	CC1
$1656 = 2 * 1,2 * 690$	690	CC2
$1728 = 2 * 1,2 * 720$	720	DD1
$1968 = 2 * 1,2 * 820$	820	DD2

٢-١-١-٦ الموقع الثاني - المحور الاول - مدخل المدينة الشمالي:

١- الموقع العام و تحديد الغزارة الحالية للمشاة و أماكن ومناسيب التمديدات الارضية:



الشكل (٦ - ٤): مدخل المدينة الشمالي مع تمديدات المياه ومحاور مرور المشاة، [٨]



الشكل (٥ - ٦) صورة جوية توضح محيط المدينة الجامعية قرب مدخلها الشمالي

فيما كانت نتائج غزارات المشاة في هذا الموقع على النحو التالي:

الجدول (٦ - ٣): غزارة تيارات المشاة قرب المدخل الشمالي للمدينة.

C1	B1	نقطة تموضع المراقب
C1C : 520	BIB : 190	صادر
C1C3 : 455	B1B3 : 240	صادر
C1B1 : 580	B1C1 : 630	صادر
CC1 : 515	BB1 : 140	وارد
C3C1 : 410	B3B1 : 340	وارد
B1C1 : 630	C1B1 : 580	وارد

٢- تحليل النتائج وحساب الغزارات الحالية لمحاور المشاة في (مدخل المدينة الجامعية الشمالي):

العقدة B1 :

$$\text{المحور (B1B)} = \text{BIB} + \text{BB1} = 190 + 140 = 330 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (B1B3)} = \text{B1B3} + \text{B3B1} = 240 + 340 = 580 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (B1C1)} = \text{B1C1} + \text{C1B1} = 630 + 580 = 1210 \text{ شخص/ساعة}$$

العقدة C1 :

$$\text{المحور (C1C)} = \text{C1C} + \text{CC1} = 520 + 515 = 1035 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (C1C3)} = \text{C1C3} + \text{C3C1} = 455 + 410 = 865 \text{ شخص/ساعة}$$

٣- حساب الغزارات التصميمية لتيارات المشاة قرب المدخل الشمالي للمدينة الجامعية:

الجدول (٤ - ٦) غزارة تيارات المشاة الحالية والتصميمية قرب المدخل الشمالي للمدينة.

المحور	غزارة المشاة الحالية شخص/ساعة	غزارة المشاة التصميمية شخص/ساعة
BB1	٣٣٠	$٧٩٢ = ٢ * ١,٢ * ٣٣٠$
B1B3	٥٨٠	$١٣٩٢ = ٢ * ١,٢ * ٥٨٠$
B1C1	١٢١٠	$٢٩٠٤ = ٢ * ١,٢ * ١٢١٠$
C1C	١٠٣٥	$٢٤٨٤ = ٢ * ١,٢ * ١٠٣٥$
C1C3	٨٦٥	$٢٠٧٦ = ٢ * ١,٢ * ٨٦٥$

٢-١-٦ المحور الثالث (دوار الفرقان - الاقتصاد) :



الشكل (٦ - ٦): صورة جوية توضح المحور الثالث للمدينة الجامعية

يلاحظ من الشكل (٦ - ٧) غزارة تيار المرور للمركبات إضافة إلى غزارة المشاة في هذه المنطقة و قد تم تعداد المشاة في هذا المحور بعد تجزئته الى موقعين الموقع الأول دوار الفرقان بكافة أذرعه والموقع الثاني قرب مدخل المدينة الجامعية الجنوبي .

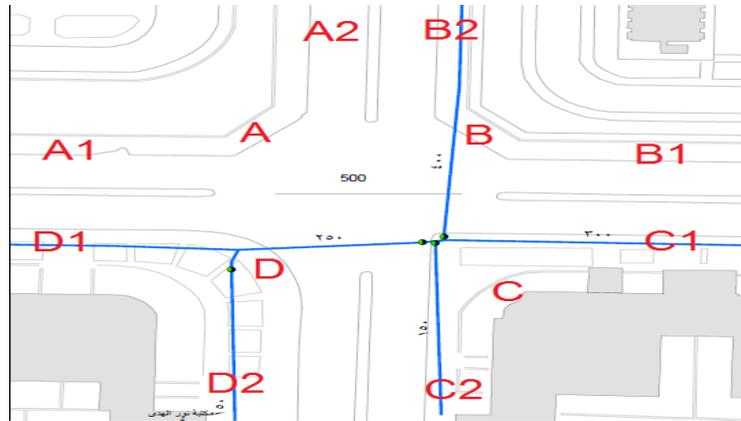
وتم تنظيم جدول يوضح غزارة تيارات المرور في الموقع الأول قرب دوار الفرقان وفي الموقع الثاني قرب مدخل المدينة الجامعية وفق ما يلي:

١-٢-١-٦ الموقع الاول - المحور الثالث- دوار الفرقان:

١- الموقع العام وتحديد الغزارة الحالية للمشاة و أماكن ومناسيب التمديدات الارضية (دوار الفرقان):



الشكل (٦-٨): صورة جوية لدوار الفرقان



الشكل (٦-٩): دوار الفرقان مع تمديدات المياه ومحاور المشاة، [٨]

الجدول (٦-٥) غزارة تيارات المشاة في أذرع دوار الفرقان شخص/ساعة.

D	C	B	A	نقطة تموضع المراقب
DD1 : 480	CB : 600	BA : 720	AA1 : 380	صادر
DD2 : 720	CC1 : 560	BB2 : 600	AA2 : 560	صادر
DA : 540	CC2 : 280	BB1 : 500	AB : 640	صادر
DC : 380	CD : 400	BC : 520	AD : 640	صادر
D1D : 360	BC : 520	AB : 640	A1A : 440	وارد
D2D : 840	C1C : 500	B2B : 520	A2A : 520	وارد
AD : 640	C2C : 440	B1B : 580	BA : 720	وارد
CD : 400	DC : 380	CB : 600	DA : 540	وارد

٢- تحليل النتائج وحساب الغزرات الحالية لمحاور المشاة في (دوار الفرقان):

- تحليل غزارة المشاة في العقدة A:

$$\text{المحور (AB)} = AB + BA = 720 + 640 = 1360 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (AA2)} = AA2 + A2A = 560 + 520 = 1080 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (AA1)} = AA1 + A1A = 380 + 440 = 820 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (AD)} = DA + AD = 540 + 640 = 1180 \text{ شخص/ساعة}$$

- تحليل غزارة المشاة في العقدة B :

$$\text{المحور (AB)} = 1360 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (BC)} = BC + CB = 520 + 600 = 1120 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (BB1)} = BB1 + B1B = 500 + 580 = 1080 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (BB2)} = BB2 + B2B = 600 + 520 = 1120 \text{ شخص/ساعة}$$

- تحليل غزارة المشاة في العقدة C :

$$\text{المحور (BC)} = BC + CB = 1120 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (CD)} = CD + DC = 400 + 380 = 780 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (CC1)} = CC1 + C1C = 560 + 500 = 1060 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (CC2)} = CC2 + C2C = 280 + 440 = 720 \text{ شخص/ساعة}$$

- تحليل غزارة المشاة في العقدة D :

$$\text{المحور (AD)} = 1360 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (CD)} = 880 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (DD1)} = DD1 + D1D = 480 + 360 = 840 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (DD2)} = DD2 + D2D = 720 + 840 = 1560 \text{ شخص/ساعة}$$

٣- حساب الغزارات التصميمية لتيارات المشاة في محاور (دوار الفرقان):

الجدول (٦-٦): غزارة تيارات المشاة الحالية والمستقبلية في أذرع دوار الفرقان.

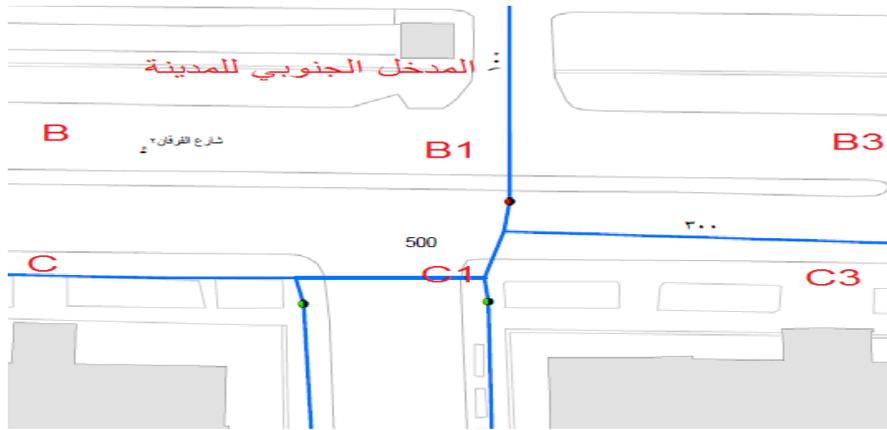
المحور	الغزارة الحالية للمشاة شخص/ساعة	الغزارة التصميمية للمشاة شخص/ساعة
AB	1360	3264 = 2 * 1,2 * 1360
AA1	820	1968 = 2 * 1,2 * 820
AA2	1080	2592 = 2 * 1,2 * 1080

٣٢٦٤=٢*١,٢*١٣٦٠	١٣٦٠	AD
٢٦٨٨=٢*١,٢*١١٢٠	١١٢٠	BC
٢٥٩٢=٢*١,٢*١٠٨٠	١٠٨٠	BB1
٢٦٨٨=٢*١,٢*١١٢٠	١١٢٠	BB2
١٨٧٢=٢*١,٢*٨٨٠	٧٨٠	CD
٢٥٤٤=٢*١,٢*١٠٦٠	١٠٦٠	CC1
١٧٢٨=٢*١,٢*٧٢٠	٧٢٠	CC2
٢٠١٦=٢*١,٢*٨٤٠	٨٤٠	DD1
٣٧٤٤=٢*١,٢*١٥٦٠	١٥٦٠	DD2

٦-١-٢-٢ الموقع الثاني - المحور الثالث - المدخل الجنوبي:

١- الموقع العام وتحديد الغزارة الحالية للمشاة وأماكن ومناسيب التمديدات الارضية (المدخل الجنوبي

للمدينة الجامعية):



الشكل (٦-١٠): مدخل المدينة الجنوبي مع تمديدات المياه ومحاور المشاة، [٨]



الشكل (٦-١١): صورة جوية توضح المدخل الجنوبي للمدينة الجامعية

الجدول (٦ - ٧): غزارة تيارات المشاة في المدخل الجنوبي شخص/ساعة.

C1	B1	نقطة توضع المراقب
C1C : 500	BIB : 580	صادر
C1C3 : 610	B1B3 : 410	صادر
C1B1 : 530	B1C1 : 720	صادر
CC1 : 560	BB1 : 500	وارد
C3C1 : 360	B3B1 : 780	وارد
B1C1 : 720	C1B1 : 530	وارد

٢- تحليل النتائج وحساب الغزارات الحالية لمحاور المشاة في (المدخل الجنوبي للمدينة الجامعية):

- العفدة B1 :

$$\text{المحور (B1B)} = \text{BIB} + \text{BB1} = 580 + 500 = 1080 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (B1B3)} = \text{B1B3} + \text{B3B1} = 410 + 780 = 1190 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (B1C1)} = \text{B1C1} + \text{C1B1} = 720 + 530 = 1250 \text{ شخص/ساعة}$$

- العفدة C1 :

$$\text{المحور (C1C)} = \text{C1C} + \text{CC1} = 500 + 560 = 1060 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (C1C3)} = \text{C1C3} + \text{C3C1} = 610 + 360 = 970 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (C1B1)} = 1250 \text{ شخص/ساعة}$$

٣- حساب الغزارات التصميمية لتيارات المشاة قرب المدخل الجنوبي للمدينة الجامعية:

الجدول (٦ - ٨): غزارة تيارات المشاة الحالية والتصميمية قرب المدخل الجنوبي للمدينة.

المحور	غزارة المشاة الحالية شخص/ساعة	غزارة المشاة التصميمية شخص/ساعة
BB1	1080	$2092 = 2 * 1,2 * 1080$
B1B3	1190	$2806 = 2 * 1,2 * 1190$
B1C1	1250	$3000 = 2 * 1,2 * 1250$
C1C	1060	$2544 = 2 * 1,2 * 1060$
C1C3	970	$2328 = 2 * 1,2 * 970$

٦-١-٣ المحور الثالث: محور دوار العمارة - دوار الفرقان:

في هذا المحور يلاحظ عدم وجود روافد جديدة للمشاة فكل المشاة في هذا المحور إما يتجهون من دوار العمارة إلى الفرقان أو العكس وهم سيتابعون سيرهم على الرصيف ولا يوجد أي تقاطع مع المركبات ومنهم من يعبر الاوتوستراد بين المدينة الجامعية وكلية الآداب أو العمارة وفي كلتا الحالتين فإن القادمين من الجهتين يستطيعون العبور عبر معابر دوار العمارة أو الفرقان فلا حاجة حقيقية لوجود معبر مستقل في هذا المحور

## ٦-١-٤ دراسة في الحلول الممكنة والمقترحة لتنظيم حركة المشاة في محيط المدينة الجامعية:

### ٦-١-٤-١ دوار العمارة:

١- دراسة الحاجة للمعابر في دوار العمارة والمتطلبات الأساسية للتصميم الأمثل لمعابر المشاة :  
المشكلة الأساسية متمثلة بالتمرير الآمن لتيارات المشاة الذين يعبرون الاوتسترادين المتقاطعين واللذين يشكلان أربعة أذرع عرض كل ذراع مع الجزيرة الوسطية يزيد عن ١٩م حيث البرنامج الزمني بزمنه الاخضر غير كاف لتمرير هذه التيارات، ولذلك لا بد من دراسة كل ذراع على حدى لمعرفة الحاجة لإنشاء معبر من عدمها ومعرفة فيما اذا كانت معالجة هذه المشكلة من خلال فصل حركة المشاة عن المركبات إما بمعابر علوية أو سفلية للمشاة مجدية أم لا مع الأخذ بعين الاعتبار متطلبات التصميم الأمثل للمعابر والتي يمكن إجمالها بما يلي [١٠] وذلك في حال كان الحل بفصل المشاة عن المركبات مجديا، ومن أهم هذه المتطلبات:

١- أن يسلك المشاة عند العبور مسارا مستقيما ما أمكن أي ان يكون العبور أصغريا ولا يزيد كثيرا عن عبور الشارع دون استعمال المعبر.

٢- ألا تعيق الأدراج و المداخل سير المشاة الذين يتابعون سيرهم على الرصيف.

٣- عدم إزاحة التمديدات الموجودة تحت الأرصفة ما أمكن.

٤- مراعات الميول الطولية والعرضية والارتفاعات وذلك لتصريف المياه.

- دراسة الحاجة لاقامة المعابر في محاور دوار العمارة:

- المحور AD :

يجتاز المشاة فيه شارعا يفضي الى دوار العمارة منظما بإشارة ضوئية ذاتية التحكم عرض هذا الشارع يزيد عن ١٦م ويحتوي على جزيرة وسطية وغزارة تيار المشاة فيه  $3360 \leq 3000$  وبالتالي فنحن بحاجة الى فصل حركة المركبات عن المشاة بواسطة معبر سفلي أو علوي.

- المحور (CD) :

يجتاز المشاة فيه شارعا يفضي إلى دوار العمارة منظما بإشارة ضوئية ذاتية التحكم عرض هذا الشارع يزيد عن ١٦م ويحتوي على جزيرة وسطية وغزارة تيار المشاة فيه  $3000 \leq 3000$  وبالتالي فنحن بحاجة إلى فصل حركة المركبات عن المشاة بواسطة معبر سفلي أو علوي.

- المحور (BC) :

يجتاز المشاة فيه شارعاً من دوار الزراعة و يفضي إلى دوار العمارة منظماً بإشارة ضوئية ذاتية التحكم عرض هذا الشارع يزيد عن 16م ويحتوي على جزيرة وسطية و غزارة تيار المشاة فيه  $1380 > 3000$  وبالتالي فنحن لسنا بحاجة إلى فصل حركة المركبات عن المشاة بواسطة معبر سفلي أو علوي من الناحية النظرية إذا كان عبور المشاة يتم على الممرات السطحية قرب الإشارة الضوئية عند الدوار وفق هذا المحور، ولكن في هذه الحالة نحن مضطرون لدراسة الحاجة إلى معبر للمشاة الذين يعبرون وفق المحور BC قبل الوصول إلى الممرات السطحية الموجودة قرب الدوار حيث يعتبر المحور هذا شارعاً بين إشارتين ضوئيتين ذاتيتي التحكم (دوار العمارة- دوار الزراعة) وبالتالي ينطبق عليه ما ينطبق على شارع غير منظم بإشارات مرورية حيث غزارة تيارات المركبات الحالية فيه وبالإتجاهين (ذهاب-اياب)  $835$  مركبة/ساعة وبتطبيق العلاقة (3) تكون الغزارة المستقبلية  $= 950 * 1,3 = 1235 \leq 1000$  مركبة/ساعة و غزارة تيارات المشاة التصميمية تساوي  $1380 \leq 1500$  شخص/ساعة وبالتالي نحن بحاجة لمعبر للمشاة قبل الدوار وعلى المحور الممتد بين دوار الزراعة و دوار العمارة إن لم ينفذ هذا المعبر قرب دوار العمارة.

#### - المحور (AB) :

يجتاز المشاة فيه شارعاً من دوار الفرقان و يفضي إلى دوار العمارة منظماً بإشارة ضوئية ذاتية التحكم عرض هذا الشارع يزيد عن 16م ويحتوي على جزيرة وسطية و غزارة تيار المشاة فيه  $1740 > 3000$  وبالتالي فنحن لسنا بحاجة إلى فصل حركة المركبات عن المشاة بواسطة معبر سفلي أو علوي من الناحية النظرية إذا كان عبور المشاة يتم على الممرات السطحية قرب الإشارة الضوئية عند الدوار وفق هذا المحور، ولكن في هذه الحالة نحن مضطرون لدراسة الحاجة إلى معبر للمشاة الذين يعبرون وفق المحور AB قبل الوصول إلى الممرات السطحية الموجودة قرب الدوار حيث يعتبر المحور هذا شارعاً بين إشارتين ضوئيتين ذاتيتي التحكم (دوار العمارة- دوار الفرقان) وبالتالي ينطبق عليه ما ينطبق على شارع غير منظم بإشارات مرورية حيث غزارة تيارات المركبات الحالية فيه وبالإتجاهين (ذهاب-اياب)  $835$  مركبة/ساعة وبتطبيق العلاقة (3) تكون الغزارة المستقبلية  $= 835 * 1,3 = 1086 \leq 1000$  مركبة/ساعة و غزارة تيارات المشاة التصميمية تساوي  $1740 \leq 1500$  شخص/ساعة وبالتالي نحن بحاجة لمعبر للمشاة على المحور الممتد بين دوار الفرقان و دوار العمارة إن لم ينفذ هذا المعبر قرب دوار العمارة .

وبالتالي نحن أمام حالة نحتاج فيها إلى معبرين على محورين متعامدين (AD-CD) من محاور دوار العمارة بينما المحورين المتبقين (AB-BC) يمكن أن تنظم فيهما حركة المشاة على الدوار بدون الحاجة إلى معبر من الناحية النظرية لكن بهذه الحالة نحن مضطرين لإقامة المعابر للمحورين (AB-BC) قبل الدوار، هذا من ناحية وأما من الناحية العملية فيفضل إقامة معابر متصلة كون أن كلفة الانشاء لأربعة معابر متصلة لا تزيد

كثير عن كلفة إقامة معبرين منفصلين ففي كلا الحالتين سنحتاج إلى أربعة مداخل أو ادراج ، وفي الوقت نفسه ستكون الفائدة أكبر بحيث لا يضطر المشاة عند اجتياز محورين متقاطعين من الصعود والهبوط مرتين أي عند إقامة معبر بأربعة أذرع متصلة تحاكي الأذرع الأربعة لتيارات المشاة سنحقق فائدة كبيرة بالفصل التام لحركة المشاة عن المركبات وتقليص نقاط التصادم الى الحد الأدنى بين تيارات المركبات والمشاة وهذا الفصل يبرر الزيادة الطفيفة في الكلفة الاقتصادية التي سنحتاجها لإقامة المعبر فوق كل المحاور بدلا من المعبر فوق محورين فقط (AD-CD) وعند اضافة معبرين آخرين قبل دوار العمارة وفق المحورين (AB-BC) سيكون الحل مكلفا أكثر لذلك فمن الأجدى إقامة معابر متصلة فوق دوار العمارة وبطريقة تحاكي محاور المشاة في الأذرع كافة أي معبر لكل محور وخاصة أن هذا الدوار يعتبر شرياني لكثير من المناطق في مدينة حلب وممر إجباري لعدد كبير من خطوط النقل العام مما جعله مزدحما جدا بالمركبات وبالتالي ذلك الفصل سيسهل حركة المركبات ويجعلها انسيابية أكثر .

إذا فنحن عمليا بحاجة لإنشاء معابر لفصل حركة المشاة عن المركبات في كل محاور دوار العمارة

## ٢- بعض الحلول المقترحة لأشكال المعابر :

بناء على ما سبق يمكن مناقشة الحلول الممكنة لدوار العمارة وفق ما يلي:

### أ- انفاق مشاة سفلية:

إن اختيار مثل هذا الحل قد يكون أسهل للمشاة من ناحية عدد الأدراج التي سيضطر المشاة إلى استخدامها وكذلك يتيح للمصمم إمكانية تنفيذ رامبات لعربات الأطفال والمعاقين ولكن هذا الحل يفرض إجراء تعديلات كبيرة على التمديدات لشبكات المياه والصرف الصحي وبخاصة بسبب مرور أنابيب المياه ذات الأقطار (٢٠٠، ٣٠٠، ٤٠٠ مم) والموضحة بالشكل رقم (٦-٢) والموجودة على عمق لا يتجاوز ١,٥ م [٨] وكذلك فإن أي تعديل على شبكة الصرف الصحي تحت الدوار قد يؤدي إلى كلفة كبيرة خاصة أن الجريان فيها يتم بالراحة وقد يحيج هذا التعديل إلى التحول إلى الجريان بالضحخ بسبب الميول الحرجة المعتمدة [٩]، إضافة الى كلفة هذا الحل الكبيرة من ناحية الحفر والتدعيم ،ومدة تنفيذه الطويلة تسبب إراكات مرورية كبيرة كون هذا الطريق يعتبر شريانا لكثير من المناطق في المدينة.

### ب- الحل بمعابر مشاة علوية :

يمكن تنفيذ عدة أشكال لهذا الحل (بيتونية او معدنية وملحقاتها من الستانليس ستيل)، [١٠]:

### -النموذج العلوي الاول:

إقامة جسور مشاة لكل ذراع بشكل منفصل وفي هذه الحالة سيضطر المشاة الذين يعبرون ذراعين متقاطعين (A-C) او (B-D) الشكل (٤) الى الصعود والنزول مرتين على الأدراج وهنا يلاحظ أن عدد المشاة الذين يعبرون ذراعين متقاطعين ليس كبيرا لكن لا يمكن إهمالهم.

#### -النموذج العلوي الثاني:

إقامة جسور مشاة متصلة تربط كافة الأذرع وهذا الحل يجنب المشاة الذين يعبرون ذراعين متقاطعين الصعود والنزول مرتين أي يؤمن استمرارية الحركة للمشاة على مستو علوي واحد وهو أقل كلفة من الحل العلوي المنفصل أيضا لأنه يختصر عدد من مداخل الأدراج ولذلك يمكن اعتماد هذا الحل إذا حقق المعطيات التصميمية كما يلي:

يحدد عرض جسر المشاة باعتبار قابلية تمرير مسلك من الجسر عرضه ١م هي ٢٠٠٠ شخص/ساعة و ١٥٠٠ شخص/ساعة على الادراج على ألا يقل العرض الأصغري الحر للجسر بين الدرابزين عن ٣م والميل الطولي الأعظمي (٣٠-٤٠)% والجانبية (١,٥-٢)% وارتفاع حر قدره ٥م لتمرير وسائط النقل.

#### -المشاة الذين يجتازون المحور (A-D) ٣٣٦٠ شخص/ساعة :

$$\text{عرض الجسر} = 2000/3360 = 1,68 \text{ م ويؤخذ } 3 \text{ م}$$

$$\text{عرض الدرج} = 1500/3360 = 2,25 \text{ م}$$

كما يجب ترك مسافة كافية لتمرير المشاة الذين لا يعبرون عند النقطة A وفق المحور AA1 و AA2.

المحور AA1 : إن الرصيف وفق المحور AA1 يستخدمه تيار من المشاة غزارته التصميمية ١٥٠٠ شخص/ساعة ، سيشغل مدخل الدرج للجسر الذي يعبره المشاة وفق المحور AB حيزا منه بعرض قدره ١,٥م وما تبقى من الرصيف سيكون حيز بعرض ٢,٥م وهو ناتج طرح عرض الدرج البالغ ١,٥م من العرض الكلي للرصيف في هذا المحور والبالغ ٤م ، حيث كل شريحة بعرض ٠,٧٥م تمرر ٨٠٠ شخص/ساعة فالمشاة يحتاجون على الرصيف AA1 الى شريحة عرض  $1500 * 0,75 / 800 = 1,4$ م وهذا العرض متوفر .

المحور AA2 : إن الرصيف وفق المحور AA2 يستخدمه تيار من المشاة غزارته التصميمية ١٤٦٤ شخص/ساعة ، سيشغل مدخل الدرج للجسر الذي يعبره المشاة وفق المحور AD حيزا منه بعرض قدره ٢,٢٥م وما تبقى من الرصيف سيكون مسلك بعرض ١,٧٥م وهو ناتج طرح عرض الدرج البالغ ٢,٢٥م من العرض الكلي للرصيف في هذا المحور والبالغ ٤م ، حيث كل شريحة بعرض ٠,٧٥م تمرر ٨٠٠

شخص/ساعة فالمشاة يحتاجون على الرصيف AA2 الى شريحة عرض  $1464 * 0,75 / 800 = 1,37$  م وهذا العرض متوفر .

بأخذ درجة بابعاد  $14 * 32$  سم أي بميل ٣,٢:١ يكون عدد الادراج  $= 14 / 0,5 = 36$  درجة برديتين عرض كل استراحة ١م يكون الطول الكلي للدرج  $= 36 * 0,32 + 2 = 13,5$  م ولدينا عرض الرصيف ٤م لذلك لا يمكن تنفيذ الدرج بشكل متعامد لمحور الرصيف ونلجأ الى تنفيذه بشكل مواز لمحور الرصيف أي عند النقطة A ينفذ درجين متماثلين احدهما مواز للمحور AA1 والاخر مواز للمحور AA2.

**- المشاة الذين يجتازون المحور (A-B) ١٧٤٠ شخص/ساعة :**

عرض الجسر =  $1740 / 2000 = 0,87$  م ويؤخذ ٣م

عرض الدرج =  $1740 / 1500 = 1,15$  م ويؤخذ ١,٥م

كما يجب ترك مسافة كافية لتمرير المشاة الذين لا يعبرون عند النقطة B وفق المحور BB1-BB2.

المحور BB2: إن الرصيف وفق المحور BB2 يستخدمه تيار من المشاة غزارته التصميمية ٤٠٨ شخص/ساعة ، سيشغل مدخل الدرج للجسر الذي يعبره المشاة وفق المحور BC حيزا منه بعرض قدره 1.5م وما تبقى من الرصيف سيكون مسلك بعرض ٥,٥م وهو ناتج طرح عرض الدرج البالغ ١,٥م من العرض الكلي للرصيف في هذا المحور والبالغ ٧م وذلك بعد اضافة المساحات الخضراء ، حيث كل شريحة بعرض ٠,٧٥م تمرر ٨٠٠ شخص/ساعة فالمشاة يحتاجون على الرصيف BB2 الى شريحة عرض  $408 * 0,75 / 800 = 0,38$  م وهذا العرض متوفر .

المحور BB1 : إن الرصيف وفق المحور BB1 يستخدمه تيار من المشاة غزارته التصميمية ٧٩٢ شخص/ساعة ، سيشغل مدخل الدرج للجسر الذي يعبره المشاة وفق المحور AB حيزا منه بعرض قدره 1.5م وما تبقى من الرصيف سيكون مسلك بعرض ٥,٥م وهو ناتج طرح عرض الدرج البالغ ١,٥م من العرض الكلي للرصيف في هذا المحور والبالغ ٧م وذلك بعد اضافة المساحات الخضراء ، حيث كل شريحة بعرض ٠,٧٥م تمرر ٨٠٠ شخص/ساعة فالمشاة يحتاجون على الرصيف BB2 الى شريحة عرض  $792 * 0,75 / 800 = 0,75$  م وهذا العرض متوفر ويبعد مدخل الدرج عن موقف الباص أكثر من ٥٠ م وبالتالي تعتبر مسافة كافية بحيث لا تعيق مرور المشاة قرب المواقف العامة.

**- المشاة الذين يجتازون المحور (B-C) ١٣٨٠ شخص/ساعة :**

$$\text{عرض الجسر} = 1380/2000 = 0,69 \text{ م ويؤخذ } 0,7 \text{ م}$$

$$\text{عرض الدرج} = 1380/1500 = 0,92 \text{ م ويؤخذ } 1,0 \text{ م}$$

كما يجب ترك مسافة كافية لتمرير المشاة الذين لا يعبرون عند النقطة C وفق المحور CC1 و CC2.

**المحور CC1 :** إن الرصيف وفق المحور CC1 يستخدمه تيار من المشاة غزارته التصميمية 2485 شخص/ساعة ، سيشغل مدخل الدرج للجسر الذي يعبره المشاة وفق المحور DC حيزا منه بعرض قدره 2م وما تبقى من الرصيف سيكون مسلك بعرض 2م وهو ناتج طرح عرض الدرج البالغ 2م من العرض الكلي للرصيف في هذا المحور والبالغ 4م ، حيث كل شريحة بعرض 0,75م تمرر 800 شخص/ساعة فالمشاة يحتاجون على الرصيف CC1 الى شريحة عرض  $2485 * 0,75 / 800 = 2,3$  م وبالتالي فإن الرصيف في هذه النقطة بحاجة لتعرض قدره 0,3م ويمكن تأمينه من مواقف السيارات الخاصة وذلك على طول امتداد الادراج فقط.

**المحور CC2 :** إن الرصيف وفق المحور CC2 يستخدمه تيار من المشاة غزارته التصميمية 1656 شخص/ساعة ، سيشغل مدخل الدرج للجسر الذي يعبره المشاة وفق المحور BC حيزا منه بعرض قدره 1.5م وما تبقى من الرصيف سيكون مسلك بعرض 2,5م وهو ناتج طرح عرض الدرج البالغ 1,5م من العرض الكلي للرصيف في هذا المحور والبالغ 4م ، حيث كل شريحة بعرض 0,75م تمرر 800 شخص/ساعة فالمشاة يحتاجون على الرصيف CC2 إلى شريحة عرض  $1656 * 0,75 / 800 = 1,5$  م وهذا العرض متوفر.

المشاة الذين يجتازون المحور (C-D) 3000 شخص/ساعة :

$$\text{عرض الجسر} = 2000/3000 = 0,67 \text{ م ويؤخذ } 0,7 \text{ م}$$

$$\text{عرض الدرج} = 1500/3000 = 0,5 \text{ م}$$

كما يجب ترك مسافة كافية لتمرير للذين لا يعبرون عند النقطة D وفق المحور DD1-DD2.

**المحور DD1 :** إن الرصيف وفق المحور DD1 يستخدمه تيار من المشاة غزارته التصميمية 1728 شخص/ساعة ، سيشغل مدخل الدرج للجسر الذي يعبره المشاة وفق المحور DC حيزا منه بعرض قدره 2م ، حيث كل شريحة بعرض 0,75م تمرر 800 شخص/ساعة فالمشاة يحتاجون على الرصيف DD1 الى شريحة عرض  $1728 * 0,75 / 800 = 1,62$  م وبالتقريب 1,75م ولدينا عرض الرصيف في هذه النقطة 1,35م وذلك نتيجة وجود مواقف خاصة للسيارات بعرض 1,3م إذا لا يمكن ان يمر المشاة بالإضافة الى درج بعرض 2م وفق المحور DC لذلك نلجأ الى نقل مدخل الدرج وفق هذا المحور الى نقطة يكون فيها عرض الرصيف كافيا

ويسمح بتمرير من يتابع سيره على الرصيف للمشاة ويبعد مدخل الدرج عن موقف الباص أكثر من ٥٠ م وبالتالي تعتبر مسافة كافية بحيث لا تعيق مرور المشاة قرب المواقف العامة لذلك ننشأ وصلة علوية.

المحور DD2 : إن الرصيف وفق المحور DD2 يستخدمه تيار من المشاة غزارته التصميمية ٩٦٨ شخص/ساعة ، سيشغل مدخل الدرج للجسر الذي يعبره المشاة وفق المحور AD حيزاً منه بعرض قدره 2.25م وما تبقى من الرصيف سيكون مسلك بعرض ١,٧٥م وهو ناتج طرح عرض الدرج البالغ ٢,٢٥م من العرض الكلي للرصيف في هذا المحور والبالغ ٤م، حيث كل شريحة بعرض ٠,٧٥م تمرر ٨٠٠ شخص/ساعة فالمشاة يحتاجون على الرصيف DD2 الى شريحة بعرض  $= 1968 * 0,75 / 800 = 1,8$  م حيث هذا العرض متوفر وموجود مع لحظ الابقاء على الارتفاع عند زاوية الجسر على ٥ م لتمرير المركبات تحته.

ويمكن تلخيص النتائج بالنسبة لدوار العمارة بما يلي وكما يوضحه الشكل (٦- ١٢):

تأمين عبور أمن لتيارات المشاة وفق معابر علوية متصلة كما يلي:

الجدول (٦- ٩): الأبعاد التصميمية للحل العلوي للمشاة في دوار العمارة

المحور	AB	BC	CD	AD
غزارة المشاة شخص/ساعة	١٧٤٠	١٣٨٠	٣٠٠٠	٣٣٦٠
عرض الأدرج م	١,٥	١,٥	٢	٢,٢٥
عرض الجسر م	٣	٣	٣	٣

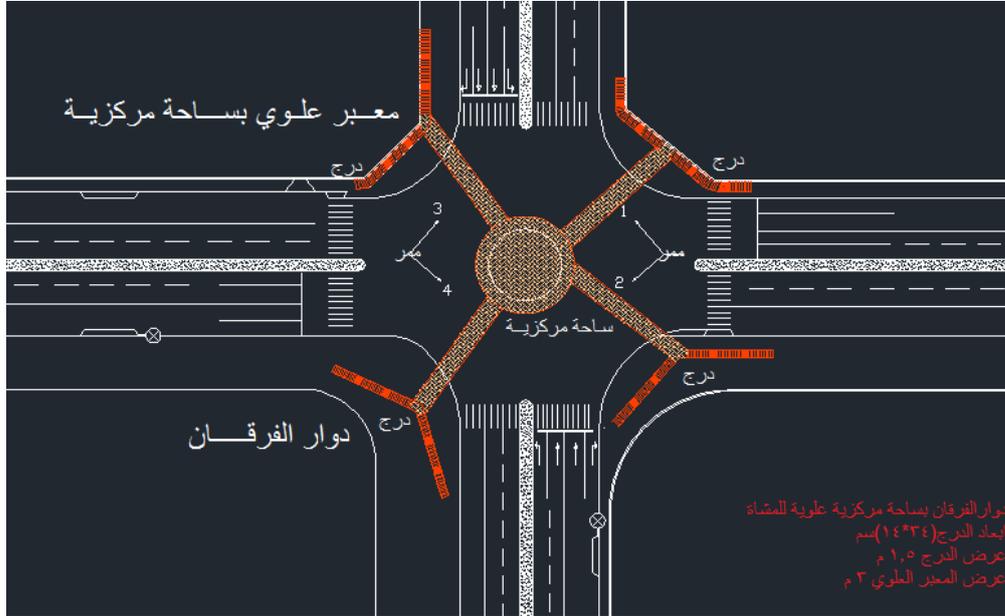
تأمين حركة المشاة للذين يتابعون سيرهم على الأرصفة بعد إقامة المعبر العلوي بأدرجه ومداخله:

الجدول (٦- ١٠): أبعاد الأرصفة والمداخل لتأمين حركة المشاة الذين لا يستخدمون المعبر العلوي للمشاة المقترح في دوار العمارة

المحور	AA1	AA2	BB1	BB2	CC1	CC2	DD1	DD2
عرض الرصيف الكلي م	٤	٤	٧	٧	٤	٤	٤	٤
عرض الأدرج والمداخل م	١,٥	٢,٢٥	١,٥	١,٥	٢	١,٥	٢	٢,٢٥
عرض المتبقي من الرصيف م	٢,٥	١,٧٥	٥,٥	٥,٥	٢	٢,٥	٢	١,٧٥
العرض اللازم للمشاة م	١,٤	١,٣٧	٠,٧٥	١,٣٧	٢,٣	١,٥	١,٦٢	١,٨



٩	٧	٤,٥	٩	٤,٥	٤,٥	٤,٥	٤,٥	عرض الرصيف الكلي م
٢	١,٥	١,٥	١,٥	١,٥	٢	٢	٢	عرض الأدرج والمداخل م
٧	٥,٥	٣	٧,٥	٣	٢,٥	٢,٥	٢,٥	عرض المتبقي من الرصيف م
٣,٥	١,٩	١,٦٢	٢,٣٨	٢,٥	٢,٤٣	٢,٤٣	١,٨٥	العرض اللازم للمشاة م



الشكل (٦-١٣): الحل المقترح لدوار الفرقان

### ٦-١-٤-٣ المدخل الجنوبي للمدينة :

-المشاة الذين يجتازون المحور (BIC1) الذي هو عبارة عن شارع ممتد من دوار الفرقان إلى معهد التراث العلمي العربي وهو منظم من طرفيه بإشارات ضوئية ذاتية التحكم لذلك يعامل معاملة شارع غير منظم مرورياً وبالتالي لا بد من دراسة غزارة تيار المركبات ذهاباً وإياباً حيث تقدر الغزارة الحالية ب ٩٨٠ مركبة/ساعة وبالتالي تكون الغزارة المستقبلية  $1,3 * 980 = 1220 < 1000$  مركبة/ ساعة كما أن غزارة تيار المشاة فيه تقدر ب  $3000 < 1500$  شخص/ساعة، عرض الشارع أكبر من ١٦م مع وجود جزيرة وسطية كما وإن غزارة تيار المشاة فيه كبيرة جداً وتساوي ٣٠٠٠ شخص/ساعة وفي مثل هكذا غزارة حتى وأن كان الشارع منظماً بإشارات ضوئية فنحن بحاجة إلى معبر مشاة ويفضل العلوي لأنه الحل الأقل كلفة إقتصادية من جهة ولعدم تعديل التمديدات أسفل هذه المنطقة :

$$\text{عرض الجسر} = \frac{2000}{3000} = 1,05 \text{ م ويؤخذ } 3 \text{ م}$$

عرض الدرج=3000/1500=2م وتأخذ درجين لكل مدخل عرض كل درج 1,5م

كما يجب ترك مسافة كافية لتمرير المشاة الذين لا يعبرون وهم عند النقطة B1 المشاة وفق المحور B1B3 و BB1 .

المحور BB1 عدد المشاة 2592 عرض الشريحة المطلوبة لتمرير المشاة =2592\*0,75/800= 2,4م ولدينا عرض الرصيف 4م وبالتالي يمكننا أخذ درج احادي وبشكل مواز لمحور الرصيف على أن ينفذ من الجهة الداخلية للرصيف.

المحور B1B3 عدد المشاة 2856 عرض الشريحة المطلوبة لتمرير المشاة =2856\*0,75/800= 2,6م ولدينا عرض الرصيف 4م وبالتالي يمكننا أخذ درج أحادي وبشكل مواز لمحور الرصيف على أن ينفذ من الجهة الداخلية للرصيف.

وكذلك ترك مسافة كافية لتمرير المشاة الذين لا يعبرون وهم عند النقطة C1 المشاة وفق المحور C1C3 و CC1.

المحور CC1 عدد المشاة 2544 عرض الشريحة المطلوبة لتمرير المشاة =2544\*0,75/800= 2,4م ولدينا عرض الرصيف 8,5م بعد أخذ المساحات الخضراء وبالتالي يمكننا أخذ درج أحادي وبشكل موازي لمحور الرصيف ويبقى للمشاة 6م وهي كافية للمشاة الذين يتابعون سيرهم على الرصيف.

المحور C1C3 عدد المشاة 2328 عرض الشريحة المطلوبة لتمرير المشاة =2328\*0,75/800= 2,2م ولدينا عرض الرصيف 8,5م بعد أخذ المساحات الخضراء وبالتالي يمكن أخذ درج احادي وبشكل مواز لمحور الرصيف يبقى للمشاة 6,3م وهي كافية للمشاة الذين يتابعون سيرهم على الرصيف.

تأمين حركة المشاة للذين يتابعون سيرهم على الأرصفة بعد إقامة المعبر العلوي بأدراجه ومدخله وكما يوضحه الشكل (6- 14):

الجدول (6-13): أبعاد الأرصفة والمدخل لتأمين حركة المشاة الذين لا يستخدمون المعبر العلوي للمشاة المقترح في المدخل

الجنوبي للمدينة الجامعية

المحور	BB1	B3B1	CC1	C1C3
عرض الرصيف الكلي م	4	4	8	8

١,٥	١,٥	١,٥	١,٥	عرض الأدرج والمداخل م
٦,٥	٦,٥	٢,٥	٢,٥	عرض المتبقي من الرصيف م
٢,٢	٢,٤	٢,٦	٢,٤	العرض اللازم للمشاة م



الشكل (٦- ١٤): الحل المقترح لمدخل المدينة الجامعية الجنوبية

#### ٦-١-٤-٤ المدخل الشمالي للمدينة:

بدراسة الغزارات والبنى التحتية والتمديدات بطريقة مماثلة لمنطقة المدخل الجنوبي للمدينة يفضل انشاء معبر مشاة علوي بدرج احادي وبشكل مواز لمحور الرصيف كما في الشكل(٦- ١٥).

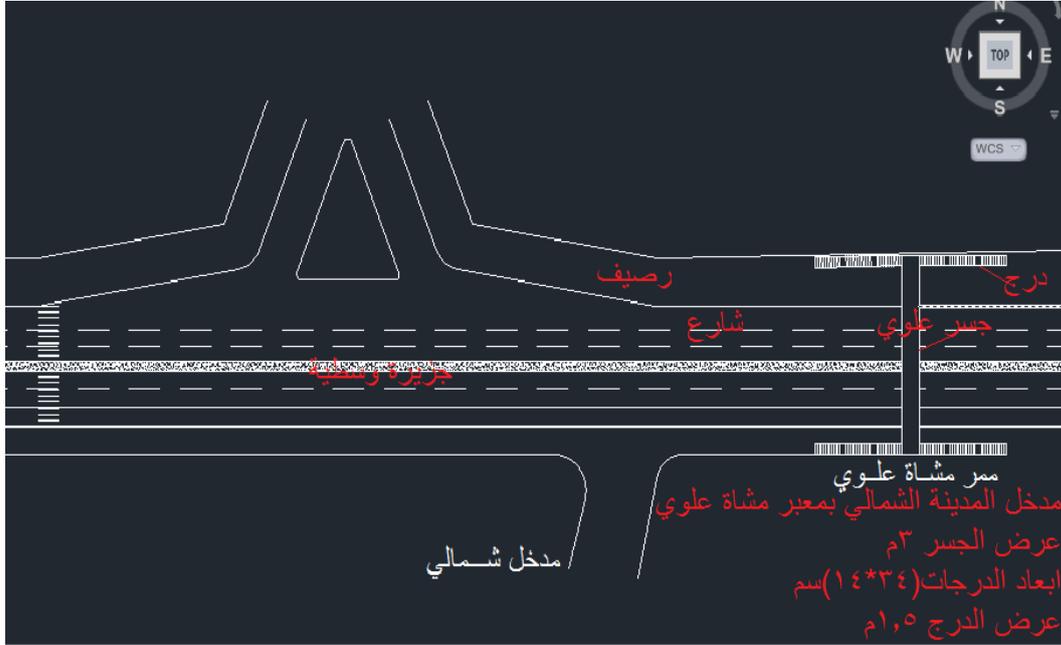
$$\text{عرض الجسر} = \frac{2000}{2893} = 1,45 \text{ م يؤخذ } 3 \text{ م}$$

$$\text{عرض الأدرج} = \frac{1500}{2893} = 1,92 \text{ م يؤخذ درجين عند كل مدخل بعرض الدرج } 1,5 \text{ م}$$

الجدول (٦-١٤): أبعاد الأرصفة والمداخل لتأمين حركة المشاة للذين لا يستخدمون المعبر العلوي للمشاة المقترح في المدخل الشمالي للمدينة الجامعية

المحور	BB1	B3B1	CC1	C1C3
عرض الرصيف الكلي م	٤	٤	٤	٤

١,٥	١,٥	١,٥	١,٥	عرض الأدرج والمداخل م
٢,٥	٢,٥	٢,٥	٢,٥	عرض المتبقي من الرصيف م
١,٩	٢,٣٢٥	١,٣	٠,٧٤	العرض اللازم للمشاة م

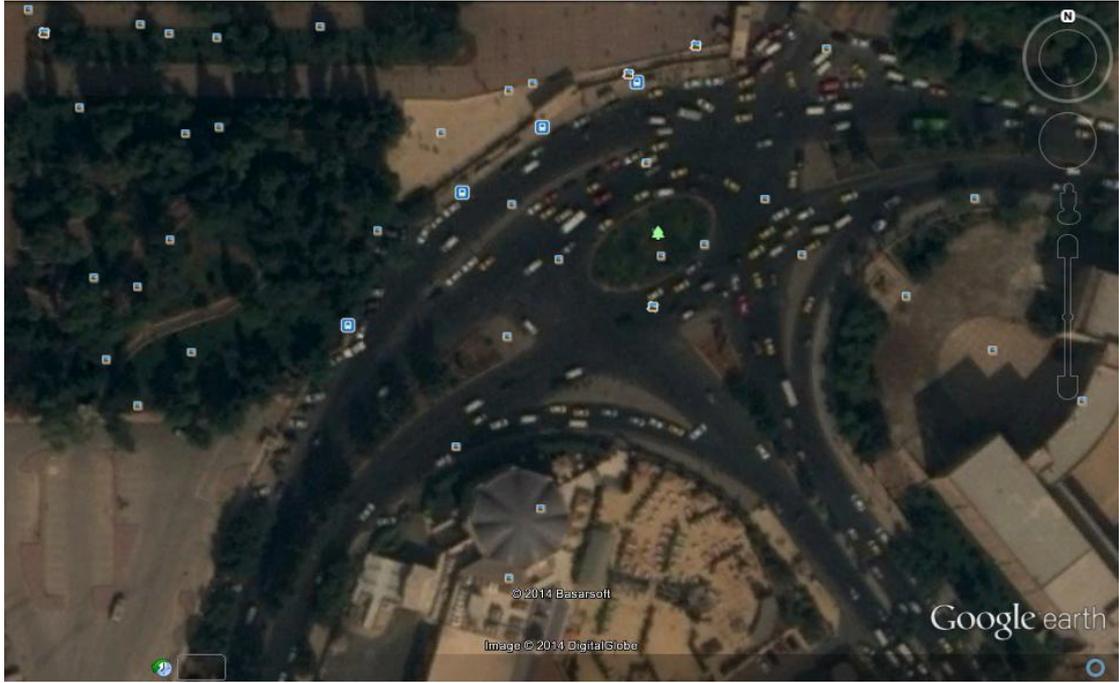


الشكل (٦- ١٥): الحل المقترح لمدخل المدينة الجامعية الجنوبي

## ٢-٦ ساحة الجامعة:

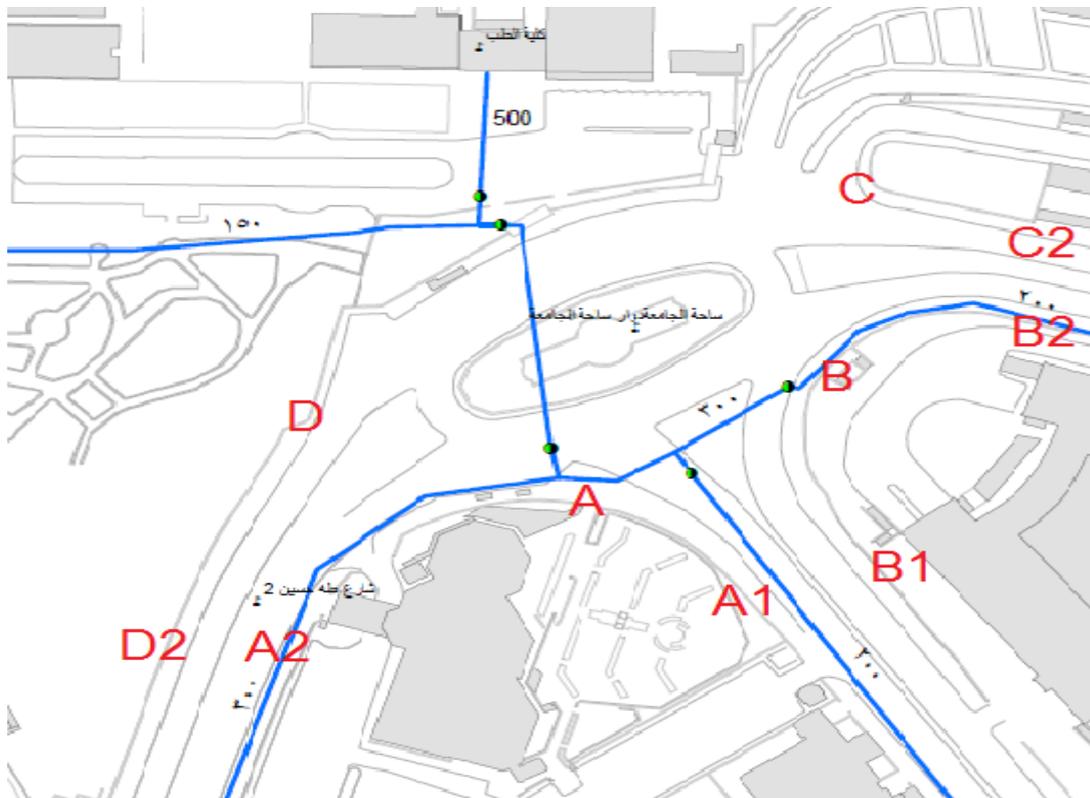
### ١-٢-٦ الموقع والوصف العام لساحة الجامعة و شبكة التمديدات والبنية التحتية فيها:

ساحة الجامعة عبارة عن مستديرة مرورية للمشاة والمركبات تغذيها تيارات مرورية من أربعة محاور، المحور الأول شارع طه حسين الذي يصلها بمنطقة الفرقان وهو عبارة عن شارع للذهاب بثلاث حارات مرورية وآخر للإياب بحارات ثلاث يحتوي على جزيرة وسطية وفي نهايته عند ساحة الجامعة حارتي مرور للسير المستقيم منظمة بإشارة ضوئية ذاتية التحكم عبر اجتياز المستديرة وحارة أخرى للانعطاف نحو اليمين باتجاه المحور المرديان وأدونيس، أما المحور الثاني فهو شارع للذهاب وآخر للإياب يصلها بمنطقة أدونيس هو شارع بعرض كلي وجزيرة وسطية منظم بنهايته عند ساحة الجامعة بإشارة ضوئية ذاتية التحكم مع وجود تيار منعطف نحو اليمين باتجاه شارع عمر أبو ريشة، أما المحور الثالث فهو شارع الممتد من دوار عمر أبو ريشة باتجاه ساحة الجامعة وهو بشارعين أحدهما للذهاب وآخر للإياب مع وجود جزيرة وسطية وهو منظم بإشارة ضوئية ذاتية التحكم، أما المحور الرابع فهو مدخلي المشفى الجامعي وهو غير منظم بإشارات مرورية كما هو مبين بالشكل (٦- ١٦).



الشكل (٦ - ١٦): صورة جوية توضح ساحة جامعة حلب بأذرعها

-أما عن توضع المراقبين وشبكة التمديد فهي مبينة بالشكل (٦ - ١٧):



الشكل (٦ - ١٧): مسقط افقي لساحة الجامعة مع تسمية المحاور وأماكن توضع المراقبين، اضافة لتوضع شبكة المياه، [٨]

## ٦-٢-٢ الواقع المروري لتيارات المشاة والمركبات في ساحة الجامعة:

أما من ناحية مرور المشاة فإن ساحة الجامعة تعد مركز استقطاب هائل لتيارات المشاة فعدا عن كونها ممر اجباري لكثير من خطوط النقل العام (حلب الجيدة جنوبي وشمالي، الحمدانية وغيرها) لذلك فهي تحتوي على الكثير من المواقف فهي تعتبر ساحة شريانية لأغلب طلاب وموظفي الجامعة إضافة إلى وجود أكبر مشفى في المدينة قريبا وهو المشفى الجامعي ومشفى التوليد ووجود مطعم يخصص بالطلبة وغيرهم وهو مطعم وردة حلب ومما يزيد الاستقطاب للمشاة تركز أغلب المكتبات الجامعية في شارع أدونيس المؤدي إليها والأمر الآخر تركز عدد من الكليات في محيطها (الهندسة الكهربائية، الهندسة التقنية، المعهد الهندسي، كلية الطب وغيرها).

تتميز ساحة الجامعة بأرصفتها العريضة ومساحتها الكبيرة ومع ذلك فهي تشهد ازدحاما مروريا هائلا للمشاة وسنحاول فيما يلي دراسة حركة المشاة واقتراح حلول مناسبة من حيث الراحة والأمان للمشاة وبما يليق مع مكانة الجامعة الحضارية وينسجم مع النسيج العمراني للمنطقة المحيطة.

والشكل (٦- ١٨) يظهر واقع المشاة ومخالفاتهم وتداخل تيارات المركبات مع تيارات المشاة في هذه المنطقة الأمر الذي يعرقل سير المركبات من جهة ويشكل خطر على المشاة من جهة أخرى:





الشكل (٦- ١٨): واقع المشاة والمركبات في ساحة الجامعة في حلب.

### ٦-٢-٣ تحديد وتحليل الغزارة الحالية لتيارات المشاة في محاور وأذرع ساحة الجامعة:

تمت دراسة غزارة المرور بالنسبة للمشاة في النقطة المدروسة ولذلك تم الرصد وخلال فترة زمنية محددة وتوقيت ساعات الذروة بالنسبة لمرور المشاة لتعطي دقة أكبر وتكون الدراسة مجدية وذات مصداقية فكانت النتائج التالية:

الجدول (٦- ١٥): غزارة تيارات المشاة في أذرع ساحة الجامعة.

D	C	B	A	توضع المراقب
-	CB : 950	BA : 345	AA1 : 320	صادر
DD2 : 560	-	BB2 : 615	AA2 : 260	صادر
DA : 650	CC2 : 340	BB1 : 220	AB : 530	صادر
DC : 640	CD : 810	BC : 730	AD : 830	صادر
-	BC : 730	AB : 530	A1A : 570	وارد
D2D : 210	-	B2B : 270	A2A : 375	وارد
AD : 830	C2C : 530	B1B : 260	BA : 345	وارد
CD : 810	DC : 640	CB : 950	DA : 650	وارد

- تحليل النتائج :

- تحليل غزارة المشاة في العقدة A:

$$\text{المحور (AB)} = AB+BA = 530+345 = 875 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (AA2)} = AA2 + A2A = 260 + 375 = 635 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (AA1)} = AA1 + A1A = 320 + 570 = 890 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (AD)} = DA + AD = 830 + 650 = 1480 \text{ شخص/ساعة}$$

- تحليل غزارة المشاة في العقدة B :

$$\text{المحور (AB)} = 875 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (BC)} = BC + CB = 730 + 950 = 1680 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (BB1)} = BB1 + B1B = 260 + 220 = 480 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (BB2)} = BB2 + B2B = 270 + 615 = 885 \text{ شخص/ساعة}$$

- تحليل غزارة المشاة في العقدة C :

$$\text{المحور (BC)} = BC+ CB = 1980 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (CD)} = CD +DC = 640 + 810 = 1450 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (CC2)} = CC2+ C2C = 340 + 530 = 870 \text{ شخص/ساعة}$$

- تحليل غزارة المشاة في العقدة D :

$$\text{المحور (AD)} = 1480 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (CD)} = 1450 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{المحور (DD2)} = DD2+D2D = 560 + 210 = 770 \text{ شخص/ساعة}$$

حساب الغزارات التصميمية لكافة الأذرع في ساحة الجامعة:

تحدد غزارات المشاة في هذه النقاط باعتبار الغزارات الحالية وعوامل التغير خلال الفترات الزمنية

المختلفة والنمو المستقبلي لهذه الغزارات [١]:

$$: N_p = N_n \times K_1 \times k_2$$

Np - الغزارة التصميمية شخص/ساعة

Nn - الغزارة الحالية (نتيجة التعداد) شخص/ساعة

K1 - عامل تغير الغزارة خلال فترات مختلفة ويؤخذ (1,3-1,1) حيث يؤخذ 1,1 إذا أجري العد صيفا أو في الفترة المزدحمة مع العام و 1,3 إذا اجري شتاء أو في الفترة غير المزدحمة من العام وذلك بغية ربط العد الاحصائي ببرنامج التشغيل للمرفق المدرس وهو الجامعة وفي حالتنا أجري العد في فترة الازدحام من العام وهي فترة الدوام الجامعي لذلك اعتبرنا القيمة 1,1.

K2- عامل نمو غزارة المشاة ويؤخذ اعتمادا على الشكل (1- 10) وباعتبار العمر الخدمي للمعبر 20 عام يكون عندها مساويا 2.

الجدول (6- 16): غزارة تيارات المشاة الحالية والتصميمية في أذرع ساحة الجامعة.

المحور	الغزارة الحالية للمشاة شخص/ساعة	الغزارة التصميمية للمشاة شخص/ساعة
AB	870	$2086,1920 = 2 * 1,1 * 870$
AA1	890	$1980 = 2 * 1,1 * 890$
AA2	630	$1397 = 2 * 1,1 * 630$
AD	1480	$3206 = 2 * 1,1 * 1480$
BC	1680	$3696 = 2 * 1,1 * 1680$
BB1	480	$1060 = 2 * 1,1 * 480$
BB2	880	$1947 = 2 * 1,1 * 880$
CD	1450	$3190 = 2 * 1,1 * 1450$
CC2	870	$1914 = 2 * 1,1 * 870$
DD2	770	$1694 = 2 * 1,1 * 770$

٤-٢-٦ دراسة حركة المرور المستقبلية لكافة أذرع ساحة الجامعة لتحديد الحاجة للمعابر فيها:

- المحور AB:

نلاحظ من الصورة أن المشاة مضطرون خلال عبورهم الشارع عبر المحور AB الى إجتياز تيار للمركبات منعطف نحو اليمين عند النقطة A وهو تيار غير منظم بإشارة ضوئية لذلك يتوجب علينا دراسة غزارة تيار المركبات المنعطفة نحو اليمين وبالعد تبين أن غزارة هذا التيار تقدر ب 250 مركبة/ساعة أما الغزارة المستقبلية فبعد التصعيد بعامل نمو الغزارة المستقبلي والمأخوذ بشكل مشابه لتيارات المشاة تصبح القيمة كالتالي:

الغزارة التصميمية لتيار المركبات = غزارة المركبات الحالية \* K1 \* K2

$$= 250 * 1,3 * 1,3 = 423 \leq 300 \text{ مركبة/ساعة.}$$

كما أن عرض الشارع مع الجزيرة الوسطية أكبر من 14م لذلك لا بد من فصل حركة المشاة عن المركبات ونحن بحاجة لتنفيذ معبر مشاة علوي أو سفلي.

## - المحور BC:

ما ينطبق على المحور AB ينطبق على المحور BC لجهة اضطراب المشاة خلال عبورهم الشارع عبر المحور BC الى اجتياز تيار للمركبات منعطف نحو اليمين عند النقطة B وهو تيار غير منظم بإشارة ضوئية لذلك يتوجب علينا دراسة غزارة تيار المركبات المنعطفة نحو اليمين وبالعد تبين لنا ان غزارة هذا التيار تقدر ب ٢٣٥ مركبة/ساعة أما الغزارة المستقبلية فتحسب كما في الحالة السابقة:

الغزارة التصميمية لتيار المركبات = غزارة المركبات الحالية \* K1 \* K2

$$= 235 * 1,3 * 1,3 = 398 \leq 300 \text{ مركبة/ساعة.}$$

كما أن عرض الشارع مع الجزيرة الوسطية أكبر من ١٤ م ، إضافة الى ذلك فإن غزارة تيار المشاة وفق المحور BC هي ٣٦٩٦ شخص/ساعة وهي أكبر من ٣٠٠٠ شخص/ساعة لذلك لا بد من فصل حركة المشاة عن المركبات ونحن بحاجة لتنفيذ معبر مشاة علوي أو سفلي.

## - المحور AD:

حيث يضطر المشاة الذين يجتازون هذا المحور إلى العبور عبر شارع ذي حركة منظمة بغشارات ضوئية حيث الغزارة المستقبلية لتيارات المشاة فيه ٣٠٠٩ شخص/ساعة وهي أكبر من ٣٠٠٠ شخص/ساعة وعرض هذا الشارع أكبر من ١٤م لذلك فبغض النظر عن البرنامج الزمني للإشارة فنحن بحاجة الى معبر مشاة علوي أو سفلي لفصل حركة المشاة عن المركبات وذلك لتأمين مرور آمن لتيار المشاة وفق هذا المحور.

## ٥-٢-٦ دراسة الحلول التصميمية المقترحة :

بعد دراسة حركة المشاة في هذه المنطقة وحساب الغزارات التصميمية لتيارات المشاة والمركبات في محاورها وكذلك التيارات المنعطفة يمينا للمركبات وجد أن الحل لمشكلة المشاة في هذه المنطقة يكمن بفصل حركة المشاة عن حركة المركبات من هنا يمكن دراسة امكانية الحل وذلك بطريقتين عامتين الأولى هي الحل العلوي والثانية هي الحل السفلي ومن كل حل يتفرع عدة أشكال تصميمية وفيما يلي سنورد مقارنة بين هذه الحلول الممكنة ومساوئ ومحاسن كل حل من الحلول المقترحة وامكانية تنفيذه وكذلك قدرة كل حل على توفير الراحة للمشاة وذلك وفق مايلي:

## ١-٥-٢-٦ الحل العلوي:

وذلك من خلال فصل حركة المشاة للتيارات التي تعبر الشوارع في تلك المنطقة عن حركة المركبات بواسطة معابر علوية وترك مستوى الأرض للمركبات مع المحافظة على مساحات كافية من الأرصفة لتيارات المشاة التي تتابع سيرها على الرصيف والتي لا تعبر الشوارع ، ومن ميزات هذا الحل كلفته المنخفضة مقارنة بالحل السفلي من حيث الانشاء حيث لا حاجة لعمليات الحفر والتدعيم والتكثيم من جهة ومن جهة أخرى لا حاجة لتعديل وإزاحة التمديدات الأرضية لشبكات المياه والصرف الصحي والهاتف والكابل الضوئي وسواها من التمديدات الأرضية المقامة أسفل تلك المنطقة، ولكن هذا الحل يعتبر جامدا أكثر من الحل السفلي الذي يعتبر أكثر جذبا للمشاة، كما وأن الحل العلوي يعتبر أقل راحة للمشاة من الحل السفلي لجهة الارتفاع الكبير لأدراجه مقارنة بالحل السفلي وخاصة لكبار السن ولكن في ساحة الجامعة يمكن أن نتغاضى عن ذلك كون أغلب الشرائح العمرية للمشاة من الشباب، ويمكن إقامة عدة تصميمات لهذا الحل نذكر منها:

#### ١- معابر مشاة علوية على شكل جسور منفصلة :

يعتمد هذا الحل على تأمين جسر مشاة فوق كل محور من محاور العبور وبشكل مستقل ومنفصل عن باقي المحاور، ومن مساوئ هذا الحل كلفته الاقتصادية المرتفعة من حيث الزيادة في عدد الأدراج حيث لكل جسر مدخلين منفصلين ودرجين عند كل مدخل إضافة الى صعوبة الصعود والهبوط على الأدراج لتيارات المشاة حيث سيضطر المشاة للصعود والهبوط مرتين لدى عبورهم بشكل قطري أي عبورهم محورين متقاطعين وهذا الحل سيضغل مساحات أكبر من الأرصفة الأمر الذي سيضيق المساحات على تيارات المشاة التي لا تعبر بل تتابع سيرها على الرصيف.

#### ٢- معابر مشاة علوية متصلة :

حيث يعتمد هذا الحل على تأمين جسور فوق كل المحاور وبشكل متصل وهذا الاتصال إما يكون مباشر أو بواسطة معابر علوية تؤدي إلى جانز حلقي مشترك تغذية تيارات المشاة القادمة من جميع المحاور كما يمكن الاستعاضة عن هذا الجانز الحلقي بساحة مركزية علوية ، ومن ميزات هذا الحل أن كلفة انشائه أقل من الحل السابق من حيث عدد الأدراج المقامة وكذلك يؤمن الراحة بشكل أفضل لتيارات المشاة من حيث عدد مرات الصعود والهبوط حيث يحتاج المشاة إلى الصعود والهبوط مرة واحدة فقط لدى عبورهم من أي محور لأي محور آخر، ويكون هذا الحل مجديا بشكل أكبر اذا سمحت البنى التحتية والموقع العام للمنطقة بإقامته بحيث لا تكون مداخله بعيدة فنحتاج عندها لإقامة معابر تجميعية طويلة لكل محور الأمر الذي سيزيد حتما في كلفة إنشائه.

تأمين حركة المشاة للذين يتابعون سيرهم على الأرصفة بعد إقامة المعبر العلوي بأدراجه ومداخله:

دراسة عرض الجسر و الأدرج:

يتم تحديد عرض الدرج في حالة جسر حلقي إما اعتمادا على الغزارة المتوسطة لجميع المحاور أو اعتمادا على الغزارة الأعظمية للمحور ذي الغزارة الأكبر من محاور هذا المعبر:

- اعتمادا على الغزارة المتوسطة: نحسب الغزارة المتوسطة كما يلي

الغزارة المتوسطة التصميمية = مجموع الغزارات التصميمية لكافة محاور العبور/عدد المحاور

الغزارة المتوسطة التصميمية =  $\frac{4}{(AB+BC+CD+AD)}$

$$= \frac{4}{(1920+3696+3190+3265)} = 3.019 \text{ شخص/ساعة}$$

$$\text{عرض الدرج} = \frac{1500}{3.019} = 2.01 \text{ م.}$$

$$\text{عرض الجسر} = \frac{2000}{3.019} = 1.509 \text{ م}$$

- بالاعتماد على الغزارة التصميمية العظمى فيكون:

$$\text{عرض الدرج} = \frac{1500}{3696} = 2.46 \text{ م.}$$

$$\text{عرض الجسر} = \frac{2000}{3696} = 1.84 \text{ م.}$$

دراسة أخطر نقطة للمشاة على الجسر:

وهي نقطة التي تكون فيها الغزارة أعظم ما يمكن نتيجة تلاقي تيارات المشاة من المحورين الأكبر غزارة وهي النقطة C حيث يتلاقى فيها المشاة من المحور CD والمحور BC ويكون عدد المشاة فيها =  $3696+3190=6886$  شخص/ساعة وبالتالي يكون العرض المطلوب عندها =  $2000/6886=3.44$  م وبالتالي يكون العرض النهائي للجسر 4م لاعتبار عامل التصعيد النفسي والاجتماعي.

أما عرض الأدرج فيؤخذ لكل المحاور 2م وبالنسبة للمحور ذي الغزارة العظمى والواقع في فرق منسوب اعظمي أيضا وهو محو (ساحة الجامعة-أدونيس) نضع درج كهربائي بعرض 1م ليصبح العرض النهائي للدرج في هذا المحور 3م ، وكذلك فإن الدرج في المحور (أبو ريشة-ساحة الجامعة) ومن طرف مشفى الجامعة يؤخذ الدرج 1,5م وذلك لإتاحة أكبر قدر ممكن من الرصيف للمشاة كي لا تعيق الأدرج حركة المشاة وخاصة من المرضى.

أما حركة المشاة على الأرصفة فهي مؤمنة كما يوضحها الجدول التالي الذي يبين أبعاد الرصيف المتبقية بعد إقامة مداخل وأدراج المعبر وفق كل المحاور :

الجدول (٦-١٨): أبعاد الأرصفة والمداخل لتأمين حركة المشاة الذين لا يستخدمون المعبر العلوي الحلقي للمشاة المقترح في ساحة الجامعة.

المحور	AA1	AA2	BB1	BB2	CC2	DD2
عرض الرصيف الكلي م	٤,٥	٤,٥	٤,٥	٤,٥	٤,٥	٤,٥
عرض الأدراج والمداخل م	٢	٢	٢	٢	١,٥	٢
عرض المتبقي من الرصيف م	٢,٥	٢,٥	٢,٥	٢,٥	٣	٢,٥
العرض اللازم للمشاة على الرصيف م	١,٨	١,٣	١	١,٨	١,٨	١,٦

والشكل المقترح للحل العلوي السابق مبين بالشكل (٦-١٩):

-يغطي الجسر بنوع من الفايبر كلاس وبشكل يسمح بحماية المشاة من العوامل الجوية إضافة لكونه شفافا مما يوفر الاضاءة نهارا ويشعر المشاة المستخدمين لهذا المعبر بالراحة النفسية الشكل (٦-١٩).

-كما يجب الإنتباه عند اختيار شكل التصميم بحيث يكون ملائما ومنسجما مع النسيج العمراني للأبنية المحيطة.



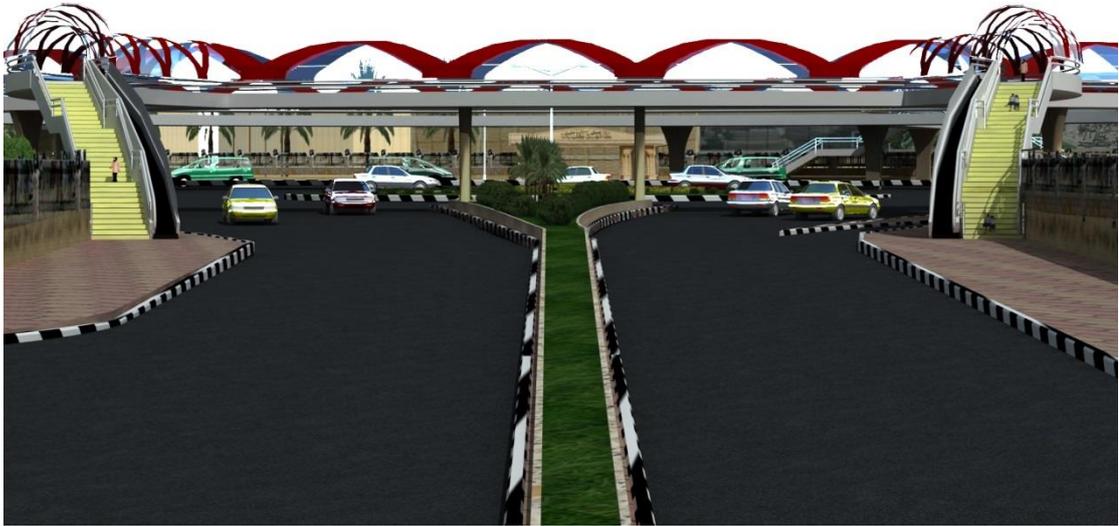
الشكل (٦-١٩): جسر حلقي علوي لساحة الجامعة بكافة الأنواع كافة والأدراج المغطاة والأدراج الكهربائية

-ابعاد الدرجة (٣٠ - ١٧,٥) سم، ولكل درج استراحتين بحيث لا تزيد أعداد الدرجات التي سيسعدها المشاة عن ١١ درجة بين الاستراحتين وذلك حرصاً على راحة المشاة وبخاصة كبار السن والأطفال الشكل (٦ - ٢٠).

-أبعاد الرصيف غير كافية لإقامة أدراج بشكل يعامد محور الرصيف لذلك تصمم الادراج برده واحدة وبشكل مواز لمحور الرصيف وتجنباً لترك مسافة ٠,٧٥ م بين طرف الشارع و مدخل المعبر نلجأ لإقامة المداخل في الطرف الداخلي للرصيف قرب الأبنية الشكل (٦ - ٢٠).

-ارتفاع الجسر ٥,٥ م الشكل (٦ - ٢٠)

حيث استخدم هنا إضافة للأدراج البيتونية أدراج كهربائية كون المنسوب هنا منخفض عن ساحة الجامعة لوجود فرق منسوب، حيث يمكن الاستفادة من هذا الفرق في المنسوب لتأمين ميل طولي أيضاً لتصريف مياه الأمطار في الجسر الشكل (٦ - ٢٠)



الشكل (٦-٢٠): منظر جانبي للحل العلوي المقترح من جهة شارع الدونيس

-يؤمن الميل الطولي للجسر نتيجة فرق المنسوب بين المحاور والأذرع إضافة إلى ميل عرضي يؤمن عبر سماكة البلاطة بحيث يمكن عبر الميول تصريف مياه الأمطار الشكل (٦ - ٢١)، (٦ - ٢٢).



الشكل (٦ - ٢١): تغطية الجسر الحلقي للحمايته من العوامل الجوية وبممول كافية لتصريف المياه

فيما يبين الشكل (٦ - ٢٢) صورة الحل العلوي المقترح لساحة الجامعة منظر جانبي من جهة دوار أبو ريشة ومشفى الجامعة ، كما تتضح فيها الادراج و الأرصفة ومدخل الجامعة ودرج كلية الهندسة الكهربائية



الشكل (٦-٢٢): منظر جانبي لساحة الجامعة من جهة دوار ابو ريشة ومشفى الجامعة

فيما يوضح الشكل (٦-٢٣) صورة الحل العلوي المقترح لساحة الجامعة منظر جانبي من جهة الفرقان والشهباء روز، كما تتضح فيها الأدراج و الأرصفة ومدخل الجامعة .



الشكل (٦-٢٣): منظر جانبي لجسر المشاة المقترح في ساحة الجامعة من جهة الفرقان والشهباء روز

## ٦-٢-٥-٢ الحل السفلي:

وذلك من خلال فصل حركة المشاة للتيارات التي تعبر الشوارع في تلك المنطقة عن حركة المركبات بواسطة معابر سفلية وترك مستوي الأرض للمركبات مع المحافظة على مساحات كافية من الأرصفة لتيارات المشاة التي تتابع سيرها على الرصيف والتي لا تعبر الشوارع ، ومن مساوئ هذا الحل كلفته المرتفعة مقارنة بالحل العلوي من حيث الإنشاء حيث سنحتاج لعمليات الحفر والتدعيم والتكثيم إضافة إلى أنه في الحل السفلي سنحتاج إلى تهوية وتصريف للمياه وإنارة الأمر الذي سيجعل كلفته أكبر من الحل العلوي بشكل عام والذي يحتاج فقط إلى أعمال تصريف بسيطة وتغطية من العوامل الجوية من جهة ومن جهة أخرى الكلفة الكبيرة التي سنحتاجها لتعديل وإزالة التمديدات الأرضية لشبكات المياه والصرف الصحي والهاتف والكابل الضوئي وسواها من التمديدات الأرضية المقامة أسفل تلك المنطقة كما يوضح الشكل (٦- ١٧) وجود أنابيب مياه الشرب ذات الأقطار الكبيرة وعلى ارتفاعات قليلة لا تتجاوز المترين الأمر الذي سيحتم علينا إزاحتها، ولكن بشكل عام يعتبر الحل السفلي أكثر جذبا للمشاة من الحل العلوي لجهة سهولة الصعود والهبوط على الأدراج كما أننا يمكن أن نستفيد من المساحات الكبيرة بإقامة محلات تجارية وخدمية للطلبة وقاعات انتظار وغيرها من عوامل الجذب للمشاة الأمر الذي سيمنع ويحد من فشل هذه المعابر وتحويلها إلى أماكن للقمامة والجريمة وغيرها نتيجة قلة الاستخدام من قبل المشاة، ويمكن إقامة عدة تصميمات لهذا الحل نذكر منها:

### ١- معابر مشاة سفلية على شكل انفاق منفصلة :

يعتمد هذا الحل على إنشاء نفق مشاة تحت كل محور من محاور العبور وبشكل مستقل ومنفصل عن باقي المحاور، ومن مساوئ هذا الحل إضطرار المشاة للصعود والهبوط مرتين لدى عبورهم بشكل قطري أي عبورهم محورين متقاطعين هذا الحل سيشغل مساحات أكبر من الأرصفة الأمر الذي سيضيق المساحات على تيارات المشاة التي لا تعبر بل تتابع سيرها على الرصيف، ومن محاسنه مقارنة بالحل العلوي راحة المشاة حيث لا يتجاوز إرتفاع النفق ٣م مما يخفف عدد الأدراج مقارنة بالحل العلوي حيث إرتفاع الجسر لا يقل عن ٥ م.

### ٢- معابر مشاة سفلية متصلة :

حيث يعتمد هذا الحل على تأمين نفق تحت كل المحاور وبشكل متصل وهذا الإتصال إما يكون مباشر او بواسطة معابر سفلية تجميعية تؤدي إلى نفق متصل بشكل حلقي أو بشكل صندوقي أو بشكل (X) أو تغذية تيارات المشاة القادمة من جميع المحاور كما يمكن الإستعاضة عن هذا النفق المتصل بساحة مركزية سفلية ، ومن

مساوئ هذا الحل أن كلفة إنشائه كبيرة من حيث الكميات الكبيرة في الأعمال الترابية من حفر وردم وكذلك إزاحة التمديدات أما إيجابيات هذا الحل أنه يعتبر الأكثر راحة للمشاة من حيث عدد مرات الصعود والهبوط حيث يحتاج المشاة الى الصعود والهبوط مرة واحدة فقط لدى عبورهم من أي محور لأي محور آخر ، ويكون هذا الحل مجديا بشكل اكبر اذا سمحت البنى التحتية والموقع العام للمنطقة بإقامته بحيث لا تكون مداخله بعيدة فنحتاج عندها لإقامة معابر تجميعية طويلة لكل محور الامر الذي سيزيد حتما في كلفة إنشائه لزيادة حجم الأعمال الترابية، من جهة أخرى يمكن وفي حال توفرت مساحات كبيرة اقامة ساحة مركزية للمشاة وإنشاء محال تجارية وأكشاك بيع في تلك الساحة ويمكن استثمارها من قبل الجامعة أو أي جهة أخرى من القطاعين الخاص أو العام بحيث تكون كمركز للخدمات الطلابية بحيث تغطي إيراداتها الكبيرة المتوقعة في مرحلة الاستثمار الزيادة الكبيرة في كلفتها في مرحلة الإنشاء.

وبشكل مشابه لطريقة حساب أبعاد الجسر يتم حساب أبعاد الأنفاق والمداخل كما يلي:

- اعتمادا على الغزارة المتوسطة : حيث تحسب الغزارة المتوسطة كما يلي:

الغزارة المتوسطة التصميمية = مجموع الغزارات التصميمية لكافة محاور العبور/ عدد المحاور

الغزارة المتوسطة التصميمية =  $\frac{\epsilon}{(AB+BC+CD+AD)}$

$$= \frac{3002}{(2086+3467+3190+3265)} \text{ شخص/ساعة}$$

وبالتالي يكون عرض للدرج اللازم في هذه الحالة =  $\frac{1500}{3002} = 2 \text{ م}$

عرض النفق المفضي الى الساحة المركزية =  $\frac{200}{3002} = 1,5 \text{ م}$

- بالاعتماد على الغزارة التصميمية العظمى فيكون:

$$\text{عرض الدرج} = \frac{1500}{3467} = 2,3 \text{ م}$$

$$\text{عرض النفق المفضي الى الساحة المركزية} = \frac{200}{3467} = 1,73 \text{ م}$$

وبالتالي تنفذ عدة مداخل للنفق حيث عرض المدخل والدرج 3 م كما يلي:

١-مدخل (a) وفق المحور (AA2) أي المحور (ساحة الجامعة- الفرقان) على زاوية شهايا روز نحتاج الى 20 أدرج بارتفاع درجة قدره 15 سم وباستراتيجتين ثم يتجه المشاة عبر هذا الدرج الى مدخل للساحة المركزية ويعرض 3م أيضا الشكل (٦- ٢٤).

٢-مدخل (b) وفق المحور (AA1) أي المحور (ساحة الجامعة- ادونيس) على زاوية شها روز نحتاج الى ٢٠ ادراج بارترفاع درجة قدره ١٥سم وباستراحتين ثم يتجه المشاة عبر هذا الدرج إلى مدخل للساحة المركزية ويعرض ٣م أيضا الشكل(٦- ٢٤).

٣-مدخل (c) وفق المحور (BB1) أي المحور (ساحة الجامعة- ادونيس) على زاوية كلية الهندسة الكهربائية نحتاج إلى ١٢ درجة بارترفاع درجة قدره ١٥سم لوجود فرق في المنسوب حيث تنخفض المنطقة عن منسوب الساحة بمقدار ١,٢م وباستراحتين ثم يتجه المشاة عبر هذا الدرج إلى مدخل للساحة المركزية ويعرض ٣م أيضا الشكل(٦- ٢٤).

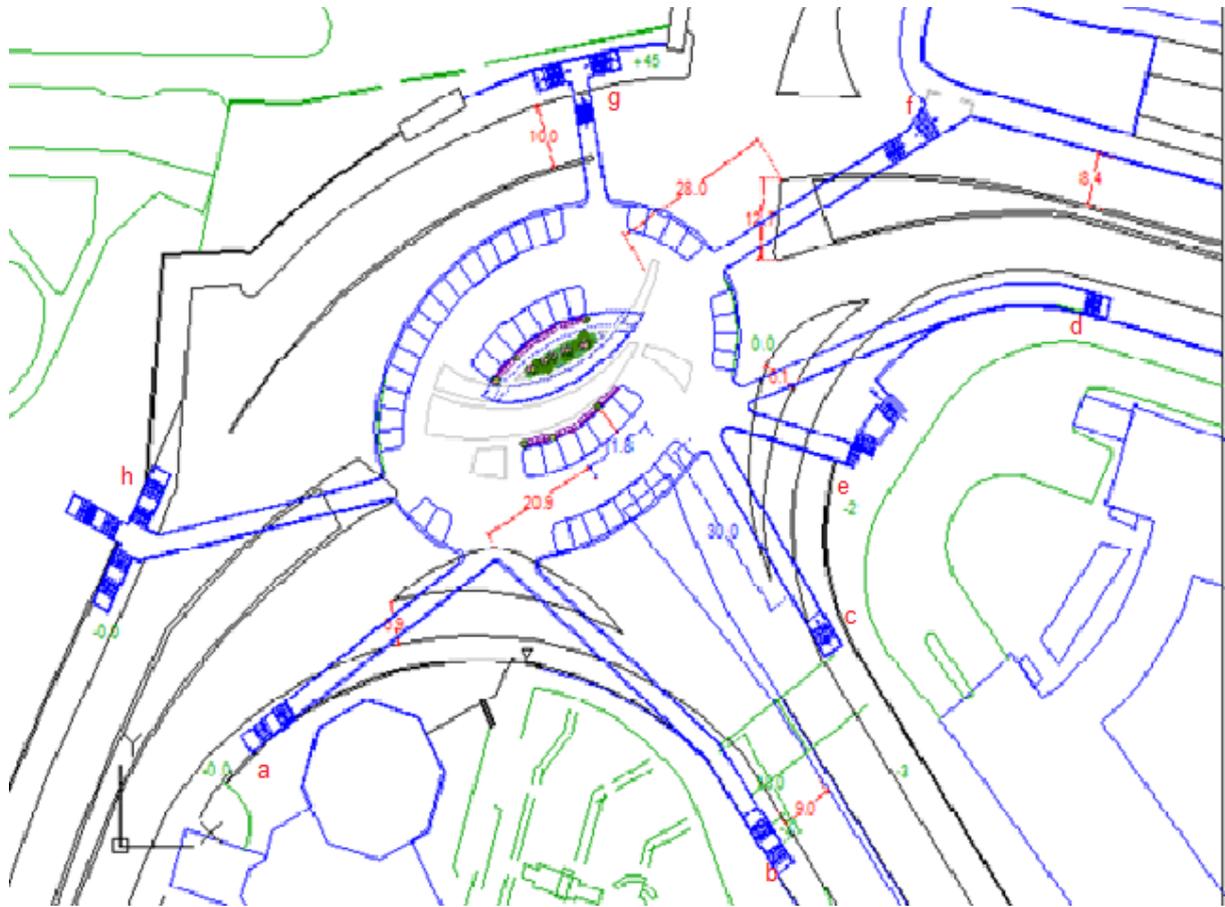
٤- مدخل (d) وفق المحور (BB2) أي المحور (ساحة الجامعة- أبو ريشة) على زاوية كلية الهندسة الكهربائية نحتاج الى ٢٠ درجة بارترفاع درجة قدره ١٥سم وباستراحتين ثم يتجه المشاة عبر هذا الدرج إلى مدخل للساحة المركزية ويعرض ٣م أيضا الشكل(٦- ٢٤).

٥-مدخل (e) وهو مدخل يؤمن للمشاة الإتجاه من كلية الهندسة الكهربائية إلى ساحة المشاة المركزية أسفل ساحة الجامعة مباشرة حيث لدينا فرق منسوب (-٢)م بين ساحة الجامعة و كلية الهندسة وبالتالي للوصول من كلية الهندسة الكهربائية إلى ساحة المشاة السفلية المنخفضة عن المنسوب بمقدار (-٣)م نحن بحاجة لحفر (-١)م وبالتالي بحاجة لأدراج عدد ٧ تؤمن هذا الفارق ليفضي هذا الدرج الى نفق بعرض ٣م يتجه الى ساحة المشاة المركزية السفلية الشكل(٦- ٢٤).

٦- مدخل (f) وفق المحور (CC2) أي المحور (ساحة الجامعة- ابو ريشة) على زاوية مشفى الجامعة هنا لدينا منسوب (+٠,٤٥)م للوصول الى منسوب (-٣)م نحتاج الى ٢٣ درجة بارترفاع درجة قدره ١٥سم وباستراحتين ثم يتجه المشاة عبر هذا الدرج الى مدخل للساحة المركزية ويعرض ٣م أيضا وهو مدخل قمعي معاد لمحور الرصيف ليغطي تيارات المشاة ويترك كامل مساحة الرصيف للمشاة الذين يتابعون سيرهم على الرصيف الشكل(٦- ٢٤).

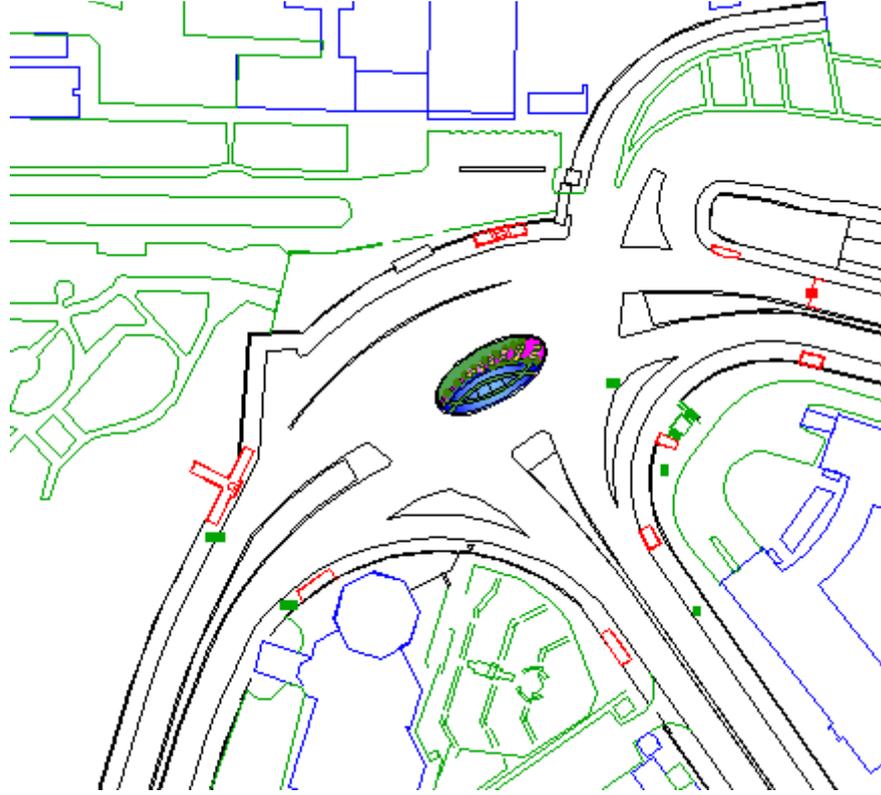
٧-مدخل (g) وفق المحور (CD) أي على زاوية الرصيف المفضي إلى الباب الرئيسي لجامعة حلب حيث تم الإعتماد على توفير درجين لهذا المدخل وبشكل مواز لحوار الرصيف حتى منسوب (-١,٥)م ثم استراحة مشتركة لهذين الدرجين ثم درج آخر معاد لمحور الرصيف لنصل لمنسوب (-٣)م، ارتفاع الدرجة قدره ثم يتجه المشاة عبر هذا الدرج الى نفق يفضي الى الساحة المركزية السفلية ويعرض ٣م أيضا الشكل(٦- ٢٤).

٨-مدخل (h) وفق المحور (DD2) (ساحة الجامعة-الفرقان) وعلى زاوية الرصيف المفضي إلى الباب الرئيسي للجامعة حيث تم الإعتماد على توفير درجين لهذا المدخل وبشكل مواز لحوار الرصيف ونحتاج الى ٢٠ درجة بارتفاع درجة قدره ١٥ سم وباستراحة وحيدة مشتركة، إضافة الى درج آخر يمكن المشاة من العبور من ساحة الجامعة السفلية مباشرة الى داخل الحرم الجامعي وبشكل معامد لمحور الرصيف ومن داخل الحرم الجامعي ثم يتجه المشاة عبر هذا الدرج إلى نفق يفضي إلى الساحة المركزية السفلية للمشاة ويعرض ٣م أيضا الشكل (٦-٢٤).



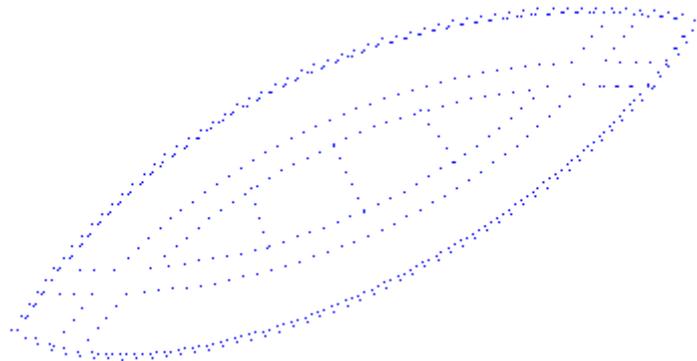
الشكل (٦-٢٤): مداخل ساحة المشاة المركزية السفلية (جامعة حلب)

جميع هذه المداخل والأنفاق تفضي إلى ساحة مشاة مركزية تحاكي بمنظرها العام ساحة الجامعة ولكن بأبعاد مختلفة حيث تؤمن التهوية بواسطة فتحة علوية مركزية للتهوية مكان دوار ساحة الجامعة إضافة إلى فتحات تهوية فرعية عند استراحات الأدراج وفوق المداخل الشكل (٦-٢٥).



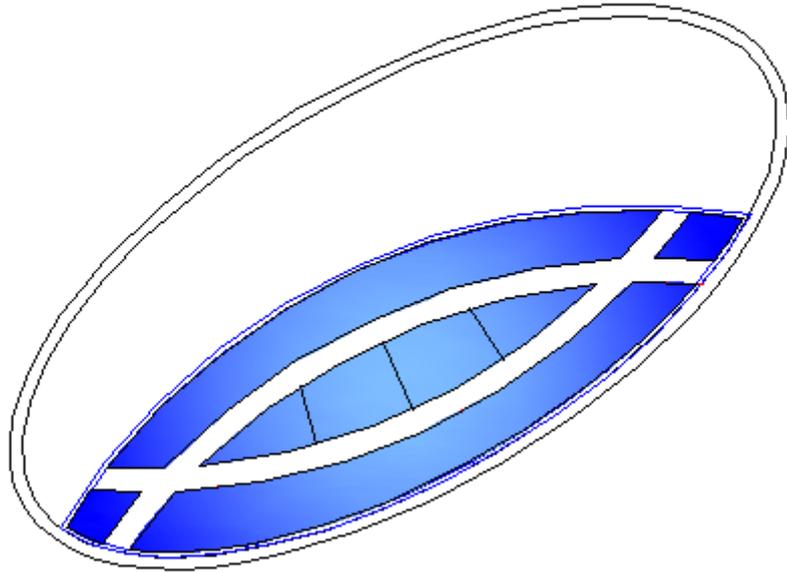
الشكل (٦-٢٥): ساحة الجامعة مع تغطية المداخل وفتحات التهوية والإنارة

تفاصيل فتحة التهوية الرئيسية فوق دوار الجامعة فهي عبارة عن فتحات متناسقة هندسيا وفق الشكل (٦-٢٧):



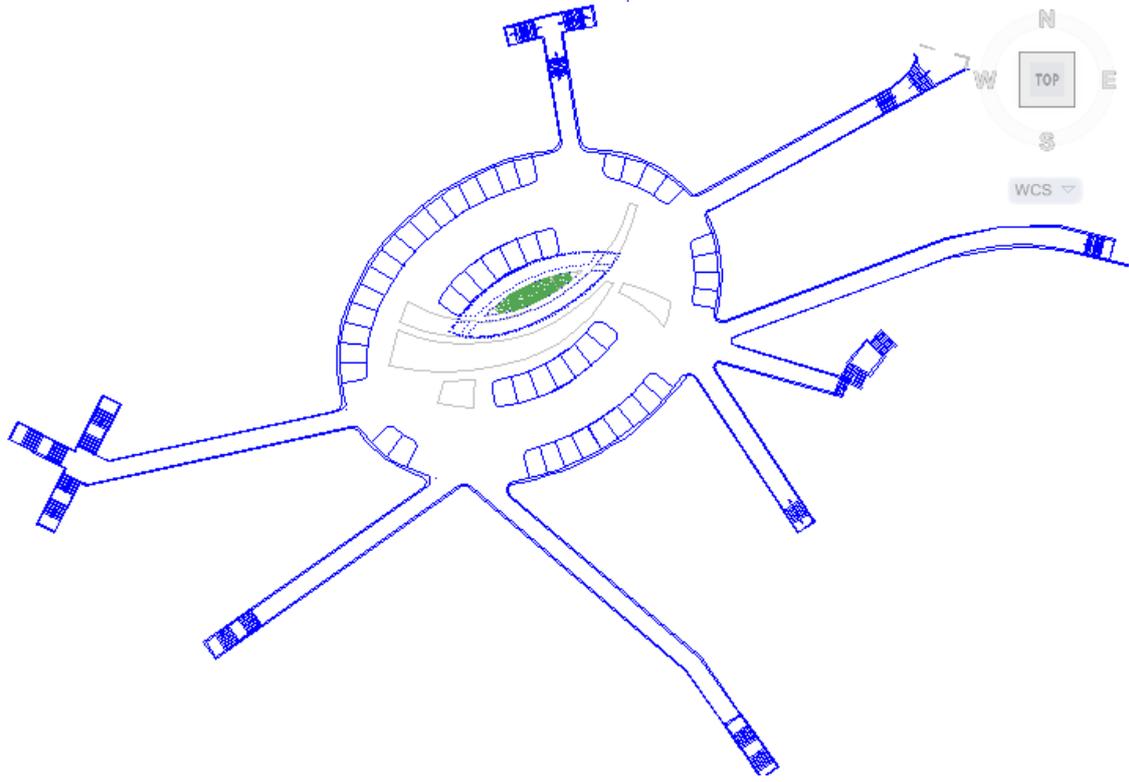
الشكل (٦-٢٧): فتحات التهوية لساحة الجامعة السفلية

كما يمكن أن تكون المداخل مغطاة للحماية من العوامل الجوية الشكل (٦- ٢٨) الذي يظهر الشكل الهندسي المنسجم مع الشكل العام لدوار ساحة الجامعة وبألوان هادئة ولأن هذه التغطية ستكون علوية بالنسبة للمشاة داخل الساحة السفلية فاقترحنا لون يحاكي زرقة السماء وكذلك أن يكون شفاف للضوء لأن الإنارة نهارا ستعتمد في أغلبها على ضوء الشمس.

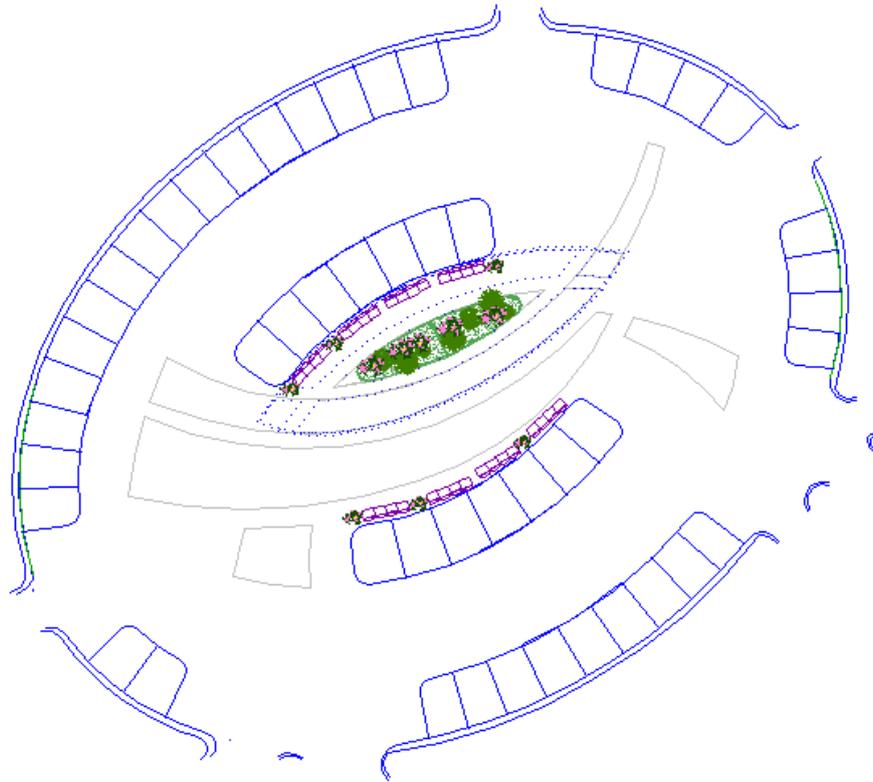


الشكل(٦- ٢٨): التغطية للساحة المركزية السفلية

والشكل (٦- ٢٩) يبين المسقط الأفقي لساحة المشاة المركزية



الشكل (٦- ٢٩): مسقط أفقي لساحة المشاة المركزية السفلية مع المداخل والأدراج

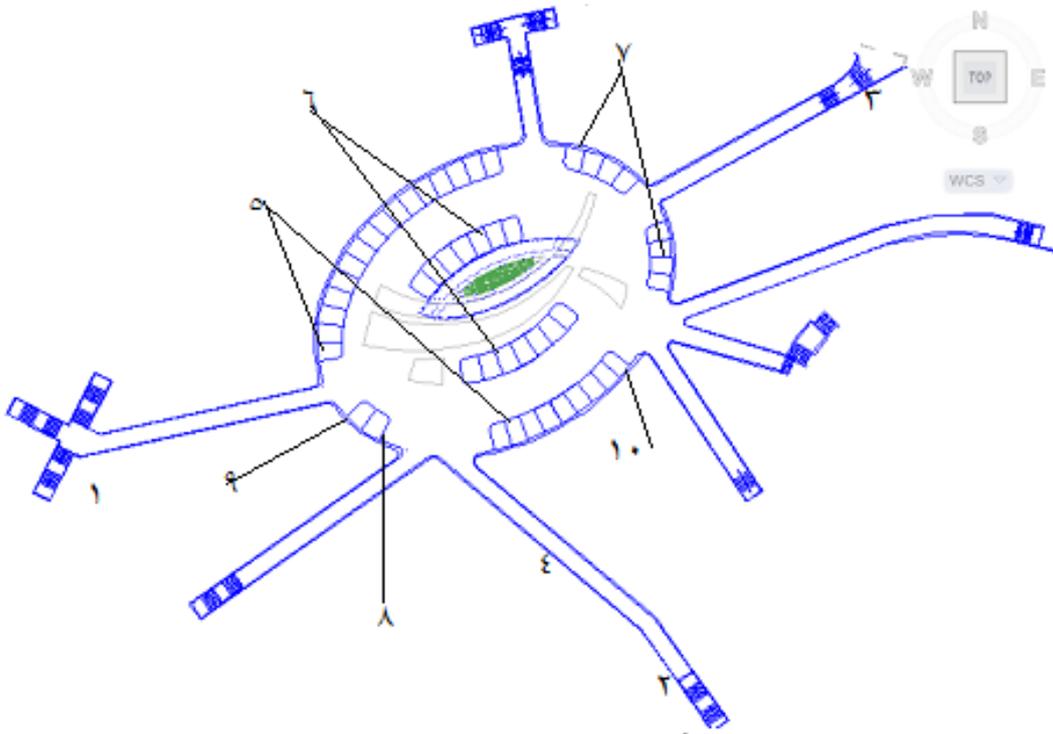


الشكل (٦ - ٣٠): مسقط أفقي لساحة المشاة المركزية السفلية دون المداخل والأدراج

يمكن استثمار هذه الساحة السفلية المركزية بإقامة سلسلة من المحال التجارية (أكشك بيع، خدمات مكتبية، خدمات طلابية، ... الخ) كما في الشكل (٦ - ٣١).

ويجب ألا نغفل عن ترك غرفة من أجل المراقبة والتحكم كما في الشكل (٦ - ٣١) وتركيب الكاميرات للمراقبة أيضا.

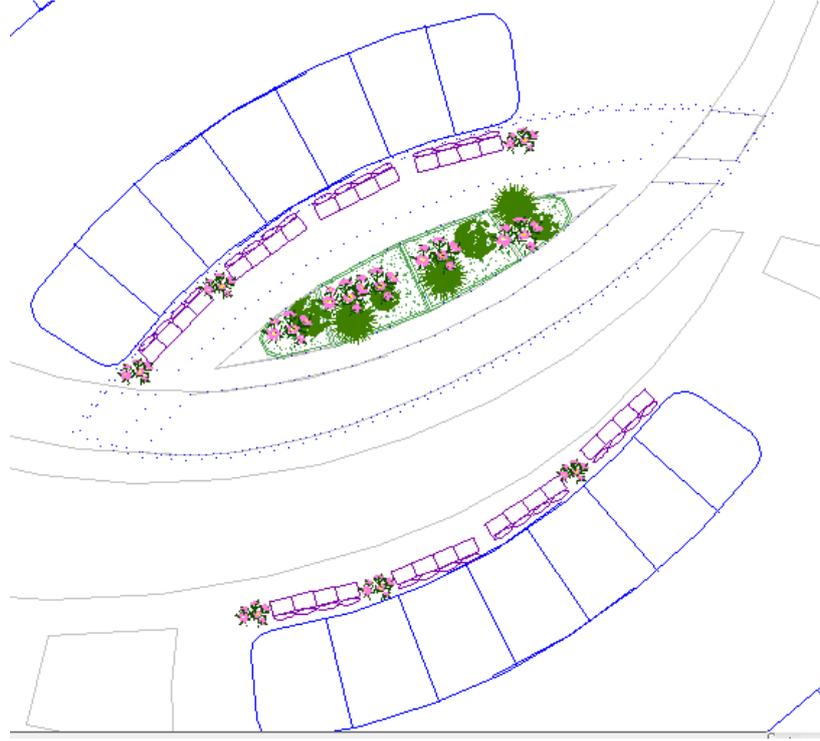
ومن الضروري ترك غرفة أيضا لفرق الصيانة الدورية ومعداتهم في الساحة المركزية، إضافة لغرفة مخصصة لعمال النظافة كما في الشكل (٦ - ٣١).



الشكل (٦ - ٣١): توزيع المحلات في الساحة المركزية السفلية (ساحة الجامعة) ومكونات الساحة

- ١- مدخل بثلاثة أدراج، ٢- مدخل بدرج أحادي، ٣- مدخل قمعي، ٤- نفق يصل بين المدخل والساحة المركزية السفلية، ٥- سلسلة محال تجارية، ٦- استراحات طلابية (مشروبات سريعة وصندوقيش) بمقاعد ومساحة خضراء، ٧- مكاتب خدمات طلابية، ٨- غرفة صيانة، ٩- غرفة اطفاء، ١٠- غرفة مراقبة وتحكم

ولجذب المشاة إلى الساحة السفلية يمكننا أيضا إقامة ساحة خضراء سفلية مع نافورة ومقاعد انتظار وتوفير إنارة جيدة كما في الشكل (٦ - ٣٢).



الشكل (٦- ٣٢): مساحات خضراء سفلية مع كراسي الانتظار وبلاط الساحة السفلية

ويجب عدم إغفال تصريف المياه بتأمين ميل طولية وعرضية وفتحات تصريف وكذلك إعطاء علو إضافي لشاحط الدرج عند كل مدخل قرب الرصيف بحيث يمنع تسرب مياه الأمطار من الشارع إلى الأدرج وبالتالي إلى الساحة المركزية والسفلية.

ومن المهم أن تنظم ساعات عمل هذه الساحة ووضع برنامج يوضح ساعة افتتاح الأبواب وساعة الإغلاق حرصاً على نظافتها حيث يتسنى لفرق النظافة والصيانة الدورية إجراء أعمالهم وقت ساعات الإغلاق وكذلك نضمن عدم تحولها كغيرها من المعابر السفلية إلى مكان للجريمة أو مكب للنفايات.





## الفصل السابع

### المقترحات والنتائج والتوصيات

١-٧ النتائج :

١-١-٧ الواقع الراهن لمعايير المشاة:

بعد هذه الدراسة التحليلية والإحصائية خلص إلى النتائج والتوصيات الآتية:

- ١- من حيث العدد غير كافية وقليلة جدا وهناك فرق شاسع بين العدد المطلوب والمتوفر ، مما يترتب تضافر الجهود للقطاعين الخاص والعام وبخاصة العام لدعمها والإعتناء بها وإنشاء المزيد منها .
- ٢- النسبة العظمى من المستبنيين لا يعرفون عدد معابر المشاة في مدينة حلب وهذا يدل على ضعف الثقافة المرورية من قبل المشاة وتقصير الجهات المعنية في التوعية المرورية.

- ٣- عدم وجود المعابر في أغلب الأوتوسترادات الرئيسية (هل يعقل عدم وجود معبر للمشاة في مشروع كبير مثل جسر الكرة الأرضية في حلب مما يضطر الناس إلى القفز والعبور من أماكن خطيرة وبخاصة مع السرعات الكبيرة للمركبات فيه).
- ٤- من حيث الجودة: غير جيدة ولا يمكنها أن تخدم الغرض الذي تم إنشاؤها لأجله ، ولا تقتصر الجودة على الناحية الإنشائية بل تتعداها إلى الجودة الفنية والناحية الاقتصادية، ولا يمكن أن نحمل جميع السلبات في هذا المجال على الجهة المنفذة (القطاع العام أو الخاص) فقط بل هناك مسؤولية تقع على عاتق المستفيدين منه (المشاة) وذلك بالمحافظة عليها وعدم تخريبها (كتابة عبارات لا أخلاقية ورمي النفايات فيها).
- ٥- إن جميع هذه المعابر غير فعالة ونسبة المشاة التي تستخدمها قليلة جدا، وتتعدد أسباب عدم استخدامها من أسباب نفسية وأخرى اجتماعية ناهيك عن سوء التصميم والأوساخ والحماية الضعيفة لها من عوامل الجو للمعابر العلوية أو سوء التصريف لمياه الأمطار
- ٦- في نفق السريان توجد روائح كريهة نتيجة سوء التهوية و تحوله إلى (مرافق عامة).
- ٧- لا تتوافر الإضاءة ولا كاميرات المراقبة في نفق السريان.
- ٨- هذه المعابر في أغلبها عجزت عن جذب المشاة لاستخدامها، لذلك لجأ إلى أسلوب القسر لإجبار المشاة على استخدامها إن بوضع حواجز معدنية أسفل جسر ميسلون العلوي أو بوضع غرفة مراقبة قرب معبر السريان السفلي.
- ٩- غياب سياسة الجذب واستقطاب المشاة وذلك يمكن تحقيقه بإقامة محال تجارية في المعابر السفلية مثلا والتصميم الفني الجميل للمعابر العلوية، حيث كانت التجربة الوحيدة في هذا المضمار المحال التجارية في نفق السريان والتي لم تستثمر بشكل جيد فتحوّلت إلى مكان للقذارات ومكبات للقمامة ومرتع لأعمال لا أخلاقية.
- ١٠- يفضل المشاة المعابر السفلية على العلوية بنسبة ضئيلة وقد يعود ذلك لسهولة استخدامها مقارنة بالمعابر العلوية.

#### ٢-١-٧ نتائج الدراسة لمستقبل المعابر في بعض مناطق مدينة حلب:

تم ونتيجة الدراسة تقييم حال المشاة ودراسة الحاجة لإقامة معابر المشاة في النقاط المدروسة ومن ثم اقتراح نوع المعبر والشكل التصميمي مع الأبعاد التصميمية للمداخل والأدراج، ولم تغفل دراسة حركة المشاة على الارصفة بعد إقامة المعبر بحيث لا تعيق الأدراج والمداخل حركة المشاة الذين لا يستخدمون المعبر بل يتابعون سيرهم على الرصيف، وفيما يلي نتائج الدراسة لهذه النقاط المقترحة:

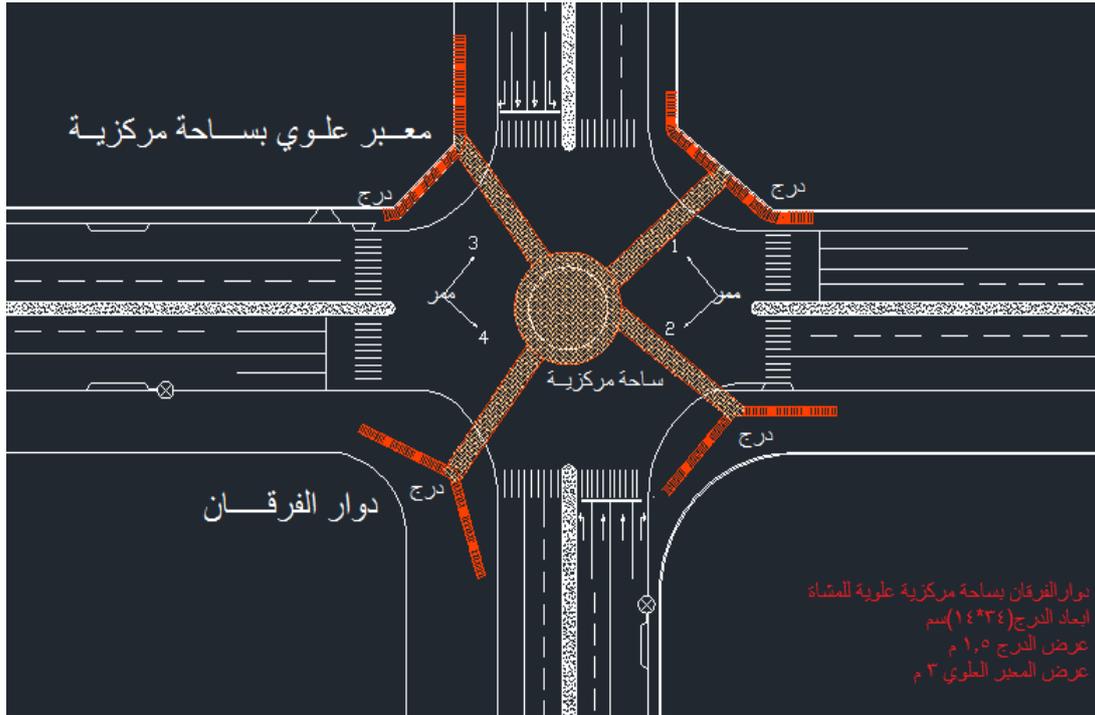
كان الحل المقترح إنشاء معبر علوي للمشاة بساحة مركزية في دوار الفرقان موضحا بالشكل (٧- ١) وهذا الحل يأمن:

- عبور أمن لتيارات المشاة وفق معابر علوية متصلة كما يلي:

المحور	AB	BC	CD	AD
غزارة المشاة شخص/ساعة	٣٢٦٥	٢٦٩٠	٢١١٣	٣٢٦٥
عرض الأدرج م	٢	١,٥	١,٥	٢
عرض الجسر م	٣	٣	٣	٣

- حركة المشاة للذين يتابعون سيرهم على الأرصفة بعد إقامة المعبر العلوي بأدرجه ومدخله:

المحور	AA1	AA2	BB1	BB2	CC1	CC2	DD1	DD2
عرض الرصيف الكلي م	٤,٥	٤,٥	٤,٥	٤,٥	٩	٤,٥	٧	٩
عرض الأدرج والمدخل م	٢	٢	٢	١,٥	١,٥	١,٥	١,٥	٢
عرض المتبقي من الرصيف م	٢,٥	٢,٥	٢,٥	٣	٧,٥	٣	٥,٥	٧
العرض اللازم للمشاة م	١,٨٥	٢,٤٣	٢,٤٣	٢,٥	٢,٣٨	١,٦٢	١,٩	٣,٥



الشكل (٧- ١): دوار الفرقان بساحة علوية للمشاة

٢- دوار العمارة:

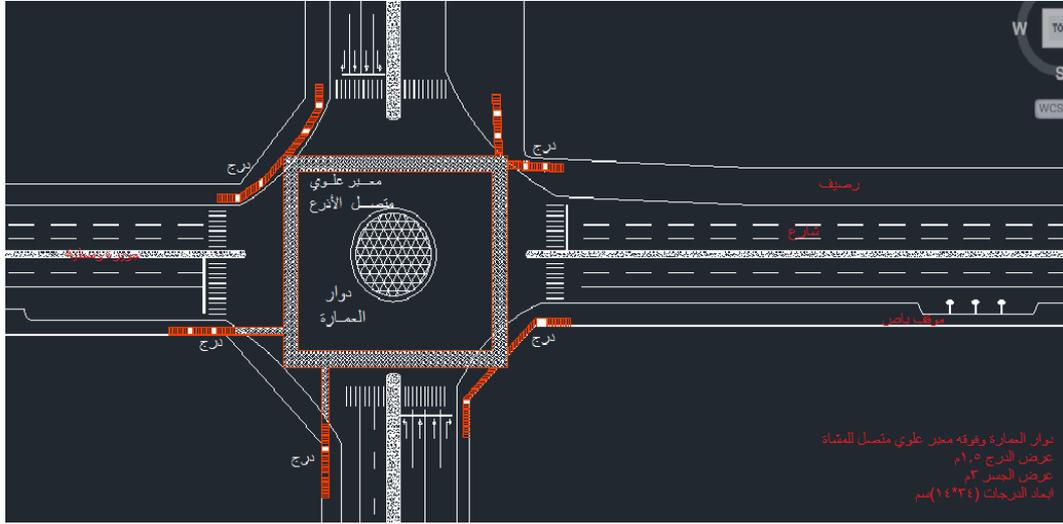
إنشاء معبر علوي متصل فوق دوار العمارة كما في الشكل (٧- ٢) الأمر الذي يحقق:

- تأمين عبور أمن لتيارات المشاة وفق معابر علوية متصلة كما يلي:

المحور	AB	BC	CD	AD
غزارة المشاة شخص/ساعة	١٧٤٠	١٣٨٠	٣٠٠٠	٣٣٦٠
عرض الأدرج م	١,٥	١,٥	٢	٢,٢٥
عرض الجسر م	٣	٣	٣	٣

- تأمين حركة المشاة للذين يتابعون سيرهم على الأرصفة بعد إقامة المعبر العلوي بأدراجه ومداخله:

المحور	AA1	AA2	BB1	BB2	CC1	CC2	DD1	DD2
عرض الرصيف الكلي م	٤	٤	٧	٧	٤	٤	٤	٤
عرض الأدرج والمداخل م	١,٥	٢,٢٥	١,٥	١,٥	٢	١,٥	٢	٢,٢٥
عرض المتبقي من الرصيف م	٢,٥	١,٧٥	٥,٥	٥,٥	٢	٢,٥	٢	١,٧٥
العرض اللازم للمشاة م	١,٤	١,٣٧	٥,٧٥	١,٣٧	٢,٣	١,٥	١,٦٢	١,٨



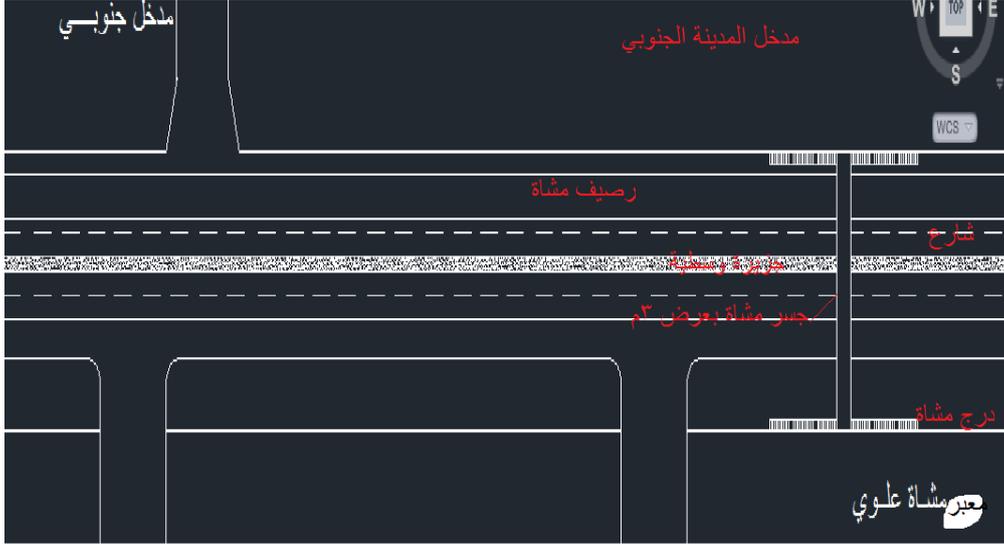
الشكل (٧-٢): دوار العمارة بمعبر علوي متصل للمشاة

### ٣- المدخل الجنوبي للمدينة الجامعية:

إنشاء معبر علوي للمشاة قرب مدخل المدينة الجامعية الجنوبي بحيث تأمين حركة عبور المشاة وفق جسر للمشاة بمدخلين وبدرجين لكل مدخل وبشكل مواز لمحور الرصيف وبعرض درج ١,٥ م وعرض الجسر ٣ م وفق الشكل (٧-٣)، في حين يتم تأمين حركة المشاة للذين يتابعون سيرهم على الأرصفة بعد إقامة المعبر العلوي بأدراجه ومداخله كما يلي :

المحور	BB1	B3B1	CC1	C1C3
عرض الرصيف الكلي م	٤	٤	٨	٨
عرض الأدرج والمداخل م	١,٥	١,٥	١,٥	١,٥
عرض المتبقي من الرصيف م	٢,٥	٢,٥	٦,٥	٦,٥

٢,٢	٢,٤	٢,٦	٢,٤	العرض اللازم للمشاة م
-----	-----	-----	-----	-----------------------



الشكل (٧ - ٣): المدخل الجنوبي للمدينة الجامعية بمعبر علوي للمشاة

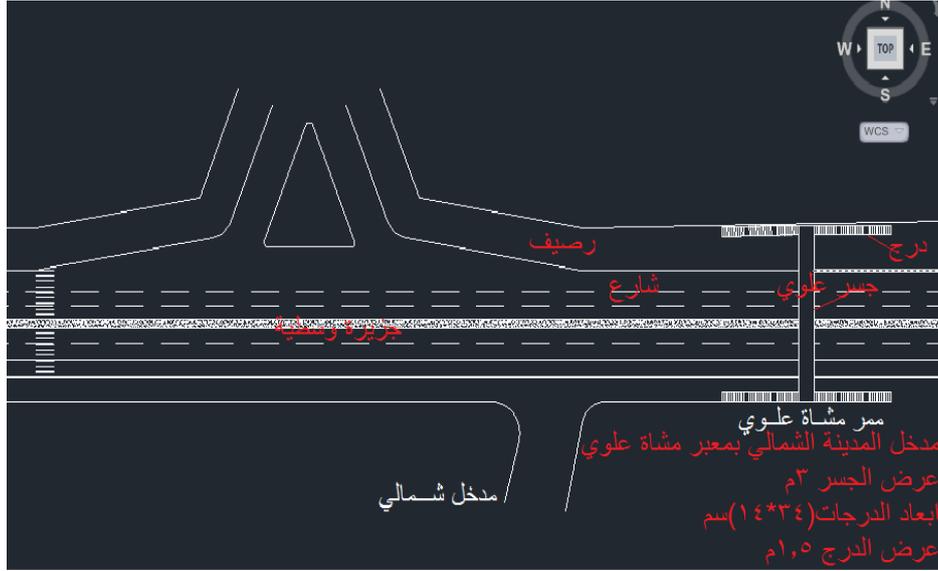
#### ٤ - المدخل الشمالي للمدينة الجامعية:

يفضل إنشاء معبر مشاة علوي بمدخلين وبدرجين عند كل مدخل وبشكل مواز لمحور الرصيف كما في

الشكل بحيث يكون عرض الجسر مساويا ٣م وعرض الأدرج مساويا ١,٥م كما في الشكل (٧ - ٤):

فيما تؤمن حركة المشاة على الأرصفة كما يلي:

المحور	BB1	B3B1	CC1	C1C3
عرض الرصيف الكلي م	٤	٤	٤	٤
عرض الأدرج والمداخل م	١,٥	١,٥	١,٥	١,٥
عرض المتبقي من الرصيف م	٢,٥	٢,٥	٢,٥	٢,٥
العرض اللازم للمشاة م	٠,٧٤	١,٣	٢,٣٢٥	١,٩



الشكل (٧-٤): المدخل الشمالي للمدينة الجامعية بمعبر علوي للمشاة

#### ٥- ساحة الجامعة:

##### أ- الحل العلوي:

إنشاء جسر حلقي علوي للمشاة بعرض ٤م وارتفاع ٥,٥م وعرض الأدرج ١,٥م كما في الشكل (٧-٥)، بينما تؤمن حركة المشاة على الرصيف كما يلي:

DD2	CC2	BB2	BB1	AA2	AA1	المحور
٤,٥	٤,٥	٤,٥	٤,٥	٤,٥	٤,٥	عرض الرصيف الكلي م
٢	١,٥	٢	٢	٢	٢	عرض الأدرج والمداخل م
٢,٥	٣	٢,٥	٢,٥	٢,٥	٢,٥	عرض المتبقي من الرصيف م
١,٦	١,٨	١,٨	١	١,٣	١,٨	العرض اللازم للمشاة على الرصيف م



الشكل (٧-٥): جسر حلقي علوي لساحة الجامعة منظر علوي يوضح الأدرع كافة والأدراج المغطاة والأدراج الكهربائية

ب- الحل السفلي:

وذلك عن طريق إنشاء أنفاق تفضي إلى ساحة مركزية كما في الشكل (٧-٦):



الشكل (٧-٦): ساحة مركزية سفلية للمشاة (ساحة الجامعة)

## ٢-٧ التوصيات والمقترحات:

### ٤-٢-٦ الواقع الراهن:

١- القيام بحملات توعية مرورية من قبل الجهات المعنية (مجلس المدينة، إدارة المرور، جمعيات المجتمع الأهلي.. الخ) وذلك بغية إدراك المشاة لفائدة المعابر .

٢- تحسين مواصفاتها الفنية والخدمية والتقنية.

٣- المعابر السفلية تحتاج إلى تهوية وضاءة وتصريف جيد للمياه.

٤- المعابر العلوية تحتاج الى تغطية وتنظيف دائم.

٥- صيانة دائمة للمنشآت المنجزة .

٦- مراقبة المنشآت فنيا ومن حيث سلامة المنشأة إضافة إلى مراقبة حركة المشاة ضمن المعبر خاصة أن أغلب

حالات الاعتداء على المارة بالضرب أو التحرش أو السرقة تتم خلال مرورهم بالمعبر لذلك هناك حاجة ملحة

لتركيب كاميرات مراقبة وإنارتها بشكل جيد .

٧- أن يكون هناك أوقات تغلق بعدها في غير أوقات الذروة مثلا ( تفتح من ٥ صباحا وحتى ١ بعد منتصف الليل ) ولذلك عدة فوائد منها ضمان عدم تحول الممرات السفلية إلى مرتع للمتسكعين والمجرمين وكذلك يستفاد من هذا الوقت لإجراء الصيانة البسيطة وتنظيفها.

٨- وقد يكون الأهم والذي يحقق المراقبة والإنارة والنظافة والأمان وهو تلزيم المحلات الموجودة ضمن المعبر للقطاع الخاص أو العام واستثمارها وعندها سيتحقق الهدف من غنائها بشكل فعلي وسيتم اختصار بعض مصاريف الصيانة الدورية والإنارة والنظافة والمراقبة الذي ستتحمل جزءا منه هذه الجهات المستثمرة بالإضافة إلى تحقيق ريع مالي يمكن أن يتم صرفه في مجال الحملات للتوعية المرورية مثلا.

### ٦-٢-٥ توصيات لمستقبل معابر المشاة في مدينة حلب:

١- في المناطق غير المبنية أو قيد البناء يجب أن يتم التخطيط المدني فيها للشوارع وشبكات التمديد والبنى التحتية بلحظ معابر المشاة و التخطيط لشبكة مرور كاملة ومتكاملة تؤمن العبور الآمن والمريح والسريع للمشاة، بحيث يفضل ترك منسوب سطح الأرض للمشاة وفصل حركتهم عن حركة المركبات بإقامة أنفاق أو جسور للمركبات وليس للمشاة كون حركة المركبات أسهل من حركة المشاة في الصعود والهبوط.

٢- في مناطق المدينة الحالية والداخلية في التنظيم يجب زيادة عدد هذه المعابر والتوسع الكبير في هذا المجال وخاصة في الأماكن ذات الغزارة المرتفعة بالنسبة لتيارات المشاة أو تلك التي تتداخل فيها تيارات المركبات بتيارات المشاة الأمر الذي يعرقل حركة المركبات ويعيق حركة المشاة ويزيد من خطر التصادم وحوادث الدهس التي قد تؤدي للوفاة وكذلك انشاء معابر في الأسترادات وقرب المراكز التعليمية والترفيهية التي تستقطب أعداد كبيرة من المشاة كالحداثق وغيرها.

٣- تصحيح المفاهيم المرورية لدى المشاة بغية أدراكهم أهمية المعابر التي تتعدى كونها حالة ترف مروري أو منظر جمالي وهذا الإدراك لا يمكن تحقيقه بحملات توعية مرورية أو وقفات اعلانية فقط بل لا بد من تكامل تلك الحملات مع واقع جيد لهذه المعابر لإقناع المواطن باستخدامها عمليا وذلك عند توفير هذه المعابر وبحالة جيدة وتصميم مريح وآمن فبهذه الحالة سيقتنع المشاة بأهمية المعابر وسيعودون على استخدامها.

٤- أن يدرك المصمم والدارس مدى الحاجة لإقامة المعابر واختيار الأماكن المناسبة للأدراج والمداخل والنوع الأفضل لكل حالة والا لن يعطي ذاك المعبر النتائج المتوخاة منه حيث الهدف من تشييد المعبر هو تأمين العبور الآمن والمريح والسريع ما أمكن للمشاة فهو في النهاية وسيلة وليس غاية.

٥- اتباع سياسة الترغيب بدل من اجبار تيارات المشاة على استخدام المعبر ويكون ذلك بجذب المشاة اليه بعوامل جذب متعددة كإقامة محال تجارية في المعابر السفلية مثلا أو قاعات انتظار بطريقة جميلة بحيث تغري المشاة بالمرور عبرها.

- ٦- في المناطق التي يرتادها عادة أعداد كبيرة من المرضى وكبار السن يجب إقامة أدرج كهربائية أو مصاعد عند مداخل المعابر بحيث يتمكن المسن من استخدامها بأقل جهد ممكن.
- ٧- في المناطق التي يرتادها العجزة الأمهات مع أطفالهن بكثرة (دور عجزة، الحدايق، دور الحضانه...الخ) يجب تأمين مداخل للمعابر على شكل رامبات أو باندوسات من أجل العربات .
- ٨- عدم إغفال فتحات التهوية والإنارة الجيدة وتصريف المياه في المعابر السفلية.
- ٩- في معابر المشاة التي تستخدمها تيارات ذات غزارة كبيرة للمشاة يجب إقامة غرفة للمراقبة والتحكم، وكذلك تأمين غرفة لمعدات وفرق الصيانة الدورية ومعدات الاطفاء وغرفة أخرى لمعدات وفرق التنظيف وذلك حرصا على راحة وسلامة المشاة.
- ١٠ - كما يجب الأخذ بعين الاعتبار المطالب الاقتصادية عند تصميم المعابر الجديدة بحيث تعطي اقل التكاليف في الإنشاء وتقدر اقتصاديتها بكلفة إنشائها إلا ان هذه المقارنة لا تعطي دائما الصورة الصحيحة إذ يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار مدة خدمة المنشأة والشروط الاستثمارية وكلفة صيانة وإصلاح وترميم المنشأة .
- ١١- كما يجب أيضا عند إنشاء معابر جديدة مراعاة المطالب المعمارية بحيث يكون المنظر الخارجي للمنشأة جميلا ومتناسبا مع منظر المنطقة المحيطة به، ويجب أن تربط الشروط المعمارية بالشروط التقنية البنائية .

## المراجع:

- ١- بحوث ومقالات بعنوان مشكلة المشاة د. كريم السيد (منشورات جامعة الأزهر - القاهرة - ٢٠٠٩)
- ٢- كتاب الطرق ٢ د. الحلبي عبد الكريم (منشورات جامعة حلب - ١٩٩١)
- ٣- انفاق و ممرات المشاة د. سريع راجح - د. بدوي ساطع (منشورات نقابة المهندسين فرع دمشق - ١٩٨٥).

- ٤- العيد الذهبي لجامعة حلب (مجموعة باحثين- مديرية الاحصاء جامعة حلب -٢٠٠٨)
- ٥- Pedestrian Bridges In Stainless Steel(Martina Helzel,Munich,Germany,2004)
- ٦- Design Of A pedestrian Bridges Crossing Over Coliseum Bouleavard(Dr.AL Hassan -Mohammad- Indiana University-Purdeu University Fort Wayne-11-2009)
- ٧- كتاب الجسور د. توفيق محمود محمود ، د. عبد القادر ملحم (منشورات جامعة حلب- كلية الهندسة المدنية-٢٠١٤).
- ٨- مخططات تمديدات المياه (مديرية الصيانة -مديرية المياه في حلب-٢٠١١).
- ٩- مخططات تمديدات الصرف الصحي (مديرية الشبكات في الصرف الصحي بحلب-٢٠١١).