الفصل الرابع

تنفيذ إنارة ملعب البلدي في اللاذقية باستخدام البرامج الحاسوبية

مقدمة:

لقد قمنا في الفصول الثلاثة السابقين بشرح الأسس و القواعد الأساسية لإنارة الملاعب المكشوفة و طريقة استخدام البرامج الحاسوبية لإنارة الملاعب المكشوفة .

و كمثال عملي سنقوم بدراسة الملعب **البلدي في محافظة اللاذقية** لذلك قمنا بزيارة ميدانية إلى الملعب البلدي في محافظة اللاذقية بهدف الحصول على معلومات الإنارة المطبقة حالياً في الملعب والتقينا المهندس المسؤول عن القسم الكهربائي في الملعب وحصلنا منه على مخطط للملعب البلدي في اللاذقية مبين فيه توضع أعمدة الإنارة الموجودة و أبعاد الملعب كما أوضح لنا نوعية أجهزة الإنارة المستخدمة حالياً و استطاعتها و زاوية ميلان لوحة الناشر و الطريقة المتبعة في توزيع سويات الإنارة و ارتفاع البرج كما قمنا بالدخول إلى أرض الملعب و اتطلعنا على الوضع العام و تمكنا من عد أجهزة الإنارة المتوضعة على كل ناشر .

بعد حصولنا على المعطيات للوضع الراهن للإنارة في الملعب سنقوم بتطبيقاها على برنامج Caluculux لدراسة سويات الإنارة في الوضع الراهن و من ثم نرى إمكانية الحصول على توزيع أفضل لسويات الإنارة و ذلك عبر عدة إجراءات يمكن اتخاذها منها:

1- **استبدال نوع الجهاز**:أي اختيار أحد أنواع أجهزة الإنارة التي تستخدم في الملاعب الرياضية وفق عدة اعتبارات (بخار الزئبق ضغط عالي أو التنغستين هالوجين...الخ)

2- **تغيير زاوية الميلان و الدوران للأجهزة**: أي تحديد اتجاه جهاز الإنارة إلى نقطة معينة على ارض الملعب وفق زاوية معينة.

3- **تغيير مجموعات الإنارة:** أي تقسيم وحدات الإنارة في اللوحة إلى مجموعات و اختيار زاوية دوران لكل مجموعة مع المحافظة زاوية الميلان لكل المجموعات وبذلك تكون كل مجموعة تحتوي على عدد من أجهزة الإنارة موجهة إلى نقطة محددة على أرض الملعب ونحصل على فيض إنارة أكبر في هذه النقطة.

و يبقى هناك إجراءات أخرى لن نتطرق إليها مثل ارتفاع البرج أو استطاعة أجهزة الإنارة كون البرج منشأ ولا يمكن تعديله وكون تغيير استطاعة الأجهزة يؤثر على المحولة المصممة لتغذية الملعب.

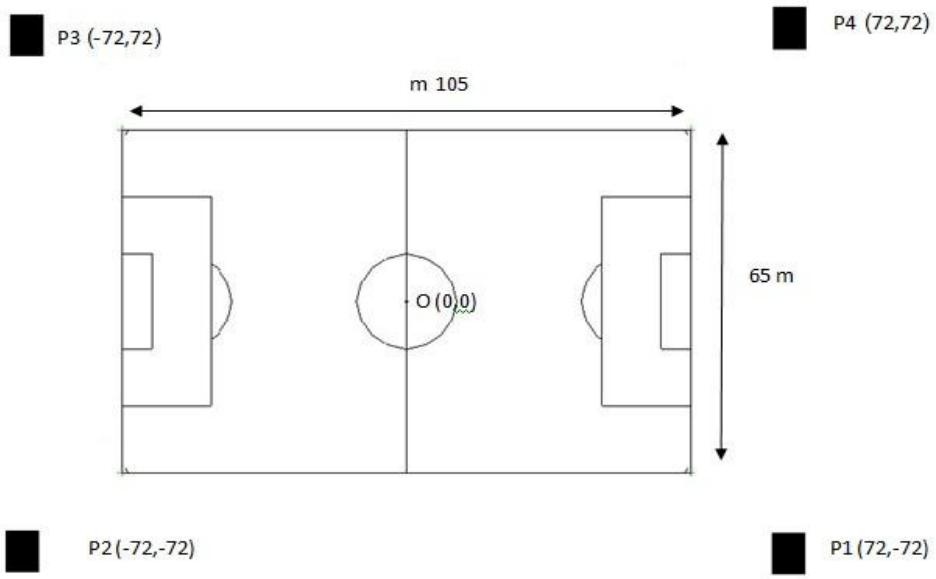
1-4 دراسة الوضع الراهن

1-1-4 مواصفات الملعب و أجهزة الإنارة :

- أبعاد الملعب : الطول : 105 m العرض : 65 m

- توضع إحداثيات نقاط الأبراج على أساس أن مركز الملعب هو مركز الإحداثيات (0,0)

هذه النقاط متناظرة بالنسبة لمحاور الإحداثيات (x,y) وهي مبينة في الشكل (4-1)



الشكل (4-1) توضع إحداثيات الأبراج و أبعاد الملعب

- عدد أجهزة الإنارة في كل برج :

البرجين P1 P2 : يحوي كل برج على 54 جهاز إنارة مقسمين إلى 3 مجموعات تحتوي كل مجموعة على 18 جهاز إنارة موجهة إلى 3 نقاط على سطح الملعب.

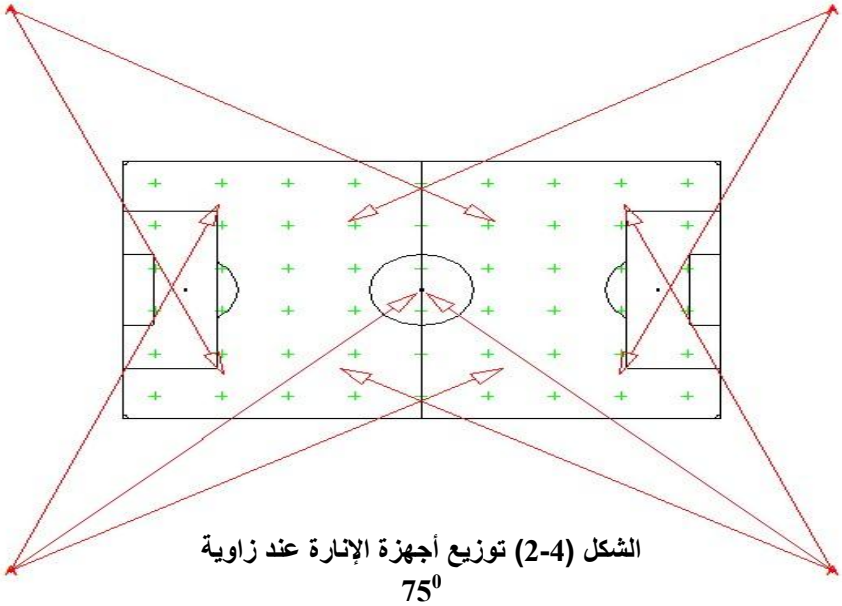
البرجين P3 P4 : يحوي كل برج على 42 جهاز إنارة مقسمين إلى مجموعتين تحتوي كل مجموعة على 21 جهاز إنارة موجهة إلى 3 نقاط على سطح الملعب.

- زاوية ميلان اللوحة 75^0

-جهاز الإنارة من نوع بخار الزئبق ضغط عالي باستطاعة 2000 watt.

2-1-4 نتائج الحساب باستخدام برنامج Calculux:

عند تنفيذ الحساب يظهر الشكل (2-4):

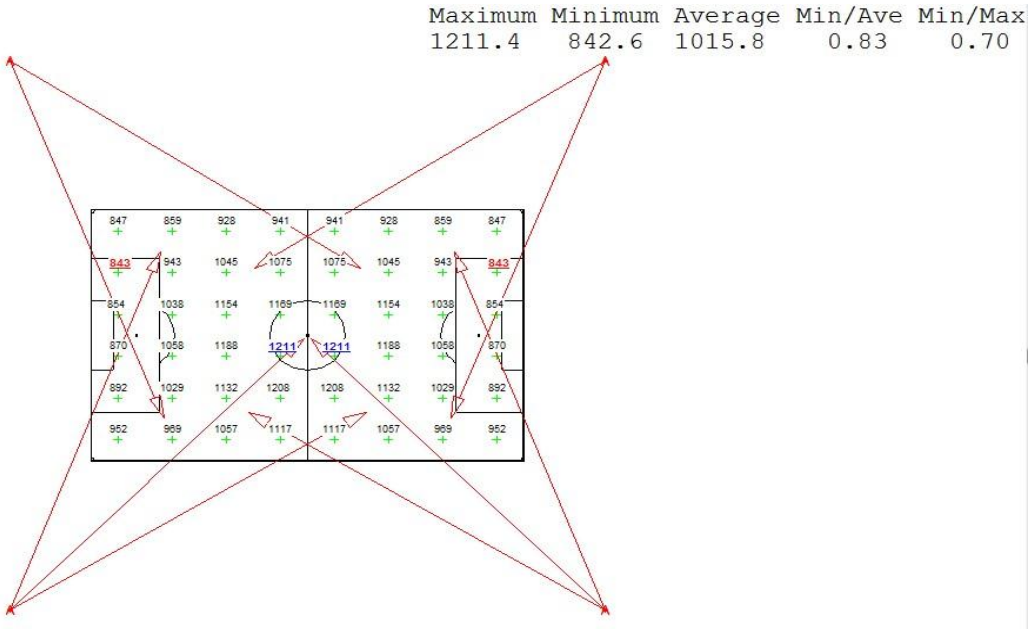


الشكل (2-4) توزيع أجهزة الإنارة عند زاوية 75^0

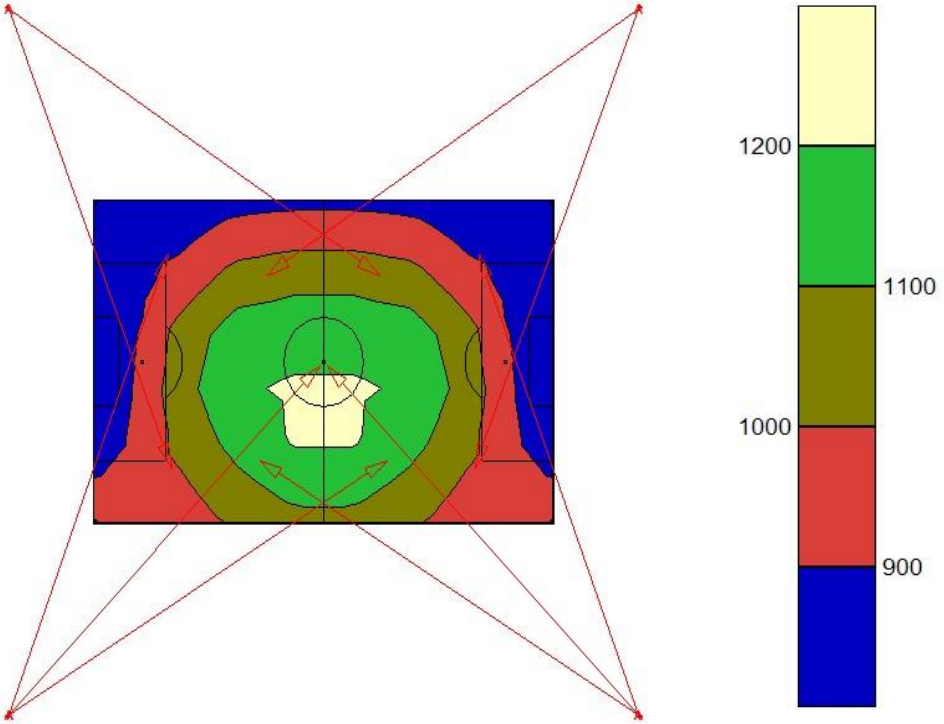
قيم شدة الإنارة الموزعة على أرض المعلب فهي موضحة في الجدول (4-1) و الشكل (4-3) حيث نلاحظ أن أعلى سوية إنارة في الملعب قيمته 1211 Luxو أخفض سوية إنارة Lux843 وتتوضع سويات الإنارة بشكل متناظر بالنسبة لخط المنتصف و تتركز أعلى سوية إنارة في دائرة منتصف الملعب بينما تنخفض سويات الإنارة كلما ابتعدنا عن المركز لتصل إلى قيمة أقل من Lux1000و هذا أمر غير مرغوب فيه في إنارة الملاعب المكشوفة

X (m) Y (m)	-45.94	-32.81	-19.69	-6.56	6.56	19.69	32.81	45.94
27.50	847	859	928	941	941	928	859	847
16.50	843<	943	1045	1075	1075	1045	943	843<
5.50	854	1038	1154	1169	1169	1154	1038	854
-5.50	870	1058	1188	1211>	1211>	1188	1058	870
-16.50	892	1029	1132	1208	1208	1132	1029	892
-27.50	952	969	1057	1117	1117	1057	969	952

الجدول (4-1) يوضح قيم شدات الإنارة الموزعة على أرض الملعب



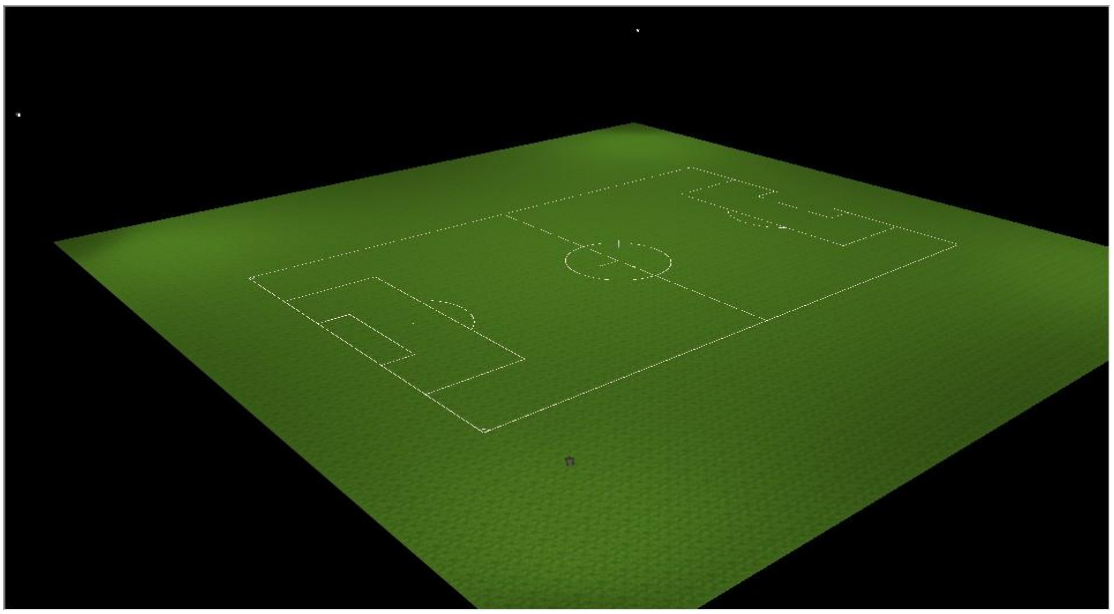
الشكل (4-3) توزيع سويات الإنارة عند زاوية 75^0



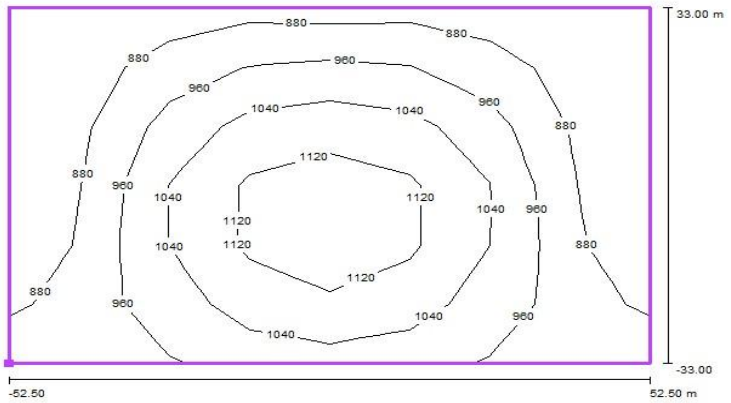
الشكل (4-4) يوضح التوزيع غير المنتظم لسويات الإنارة

3-1-4 نتائج الحساب باستخدام برنامج Dialux:

ملاحظة: قبل البدء بالإستخدام يجب تغيير عامل الصيانة إلى واحد (maintenance =1 factor)

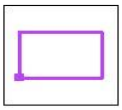


الشكل (4-5) إضاءة الملعب باستخدام Dialux



Values in Lux, Scale 1 : 751

Position of surface in external scene:
Marked point: (-52.500 m, -33.000 m, 0.000 m)



Grid: 8 x 6 Points

60.500	837	846	906	911	911	906	846	837
49.500	815	911	996	1041	1041	996	911	815
38.500	806	970	1091	1136	1136	1091	970	806
27.500	822	990	1120	1182	1182	1120	990	822
16.500	856	978	1077	1156	1156	1077	978	856
5.500	932	945	1012	1056	1056	1012	945	932
m	**6.563**	**19.688**	**32.813**	**45.938**	**59.063**	**72.188**	**85.313**	**98.438**

Attention: The coordinates refer to the image above. Values in Lux.

E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u0	E_{min} / E_{max}
975	806	1182	0.83	0.68

الشكل (4-6) يبين نتائج حساب إنارة الملعب

نلاحظ أنه لا يوجد فرق في الدراسة باستخدام برنامج Dialux سوى Lux 30 و هذا فارق صغير جداً مقارنة بمستويات الإنارة في الملعب .

نتيجة :

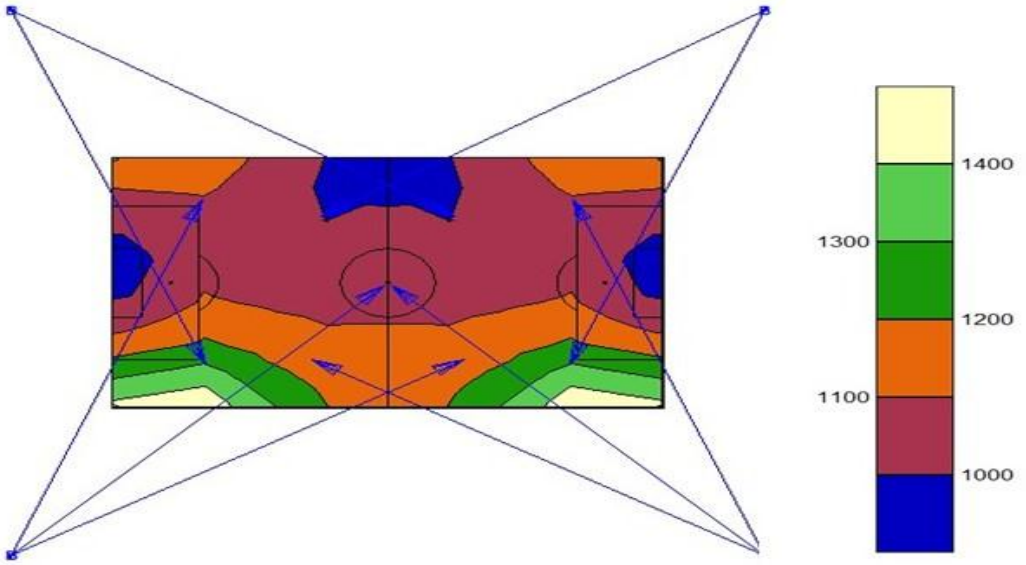
إن الوضع الراهن لإنارة الملعب جيد حيث هناك توزع منتظم لسويات الإنارة في ارض الملعب و عامل انتظام مقبول 0.7 و و لكن نستطيع أن نحسن سويات الإنارة في الملعب بعدة إجراءات سوف نتطرق إليها في دراستنا .

2-4 الدراسات من أجل تحسين الواقع الحالي باستخدام برنامج Calculux:

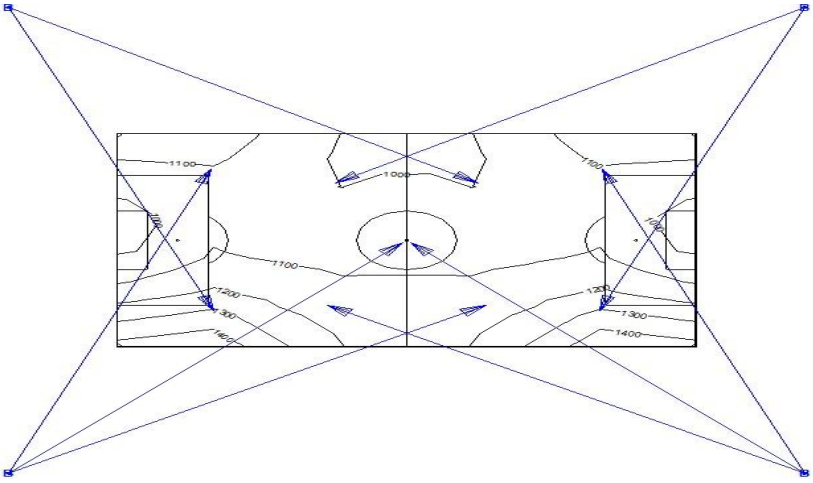
1-2-4 النتائج عند استبدال جهاز الإنارة :

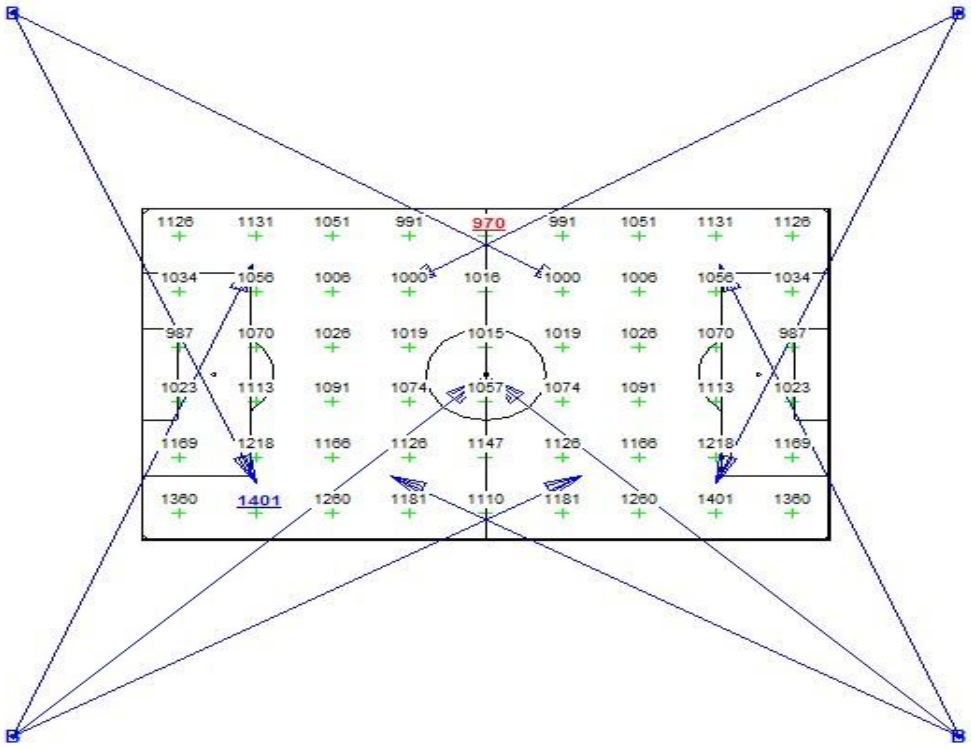
لقد تم استبدال جهاز الإنارة الموجود حالياً في الملعب بجهاز إنارة آخر من نوع الميتال هاليد (موصفات الجهاز موضحة في الملحق/2/).

و النتائج مبينة في الأشكال التالية:



Maximum	Minimum	Average	Min/Ave	Min/Max
1400.9	970.3	1104.9	0.88	0.69

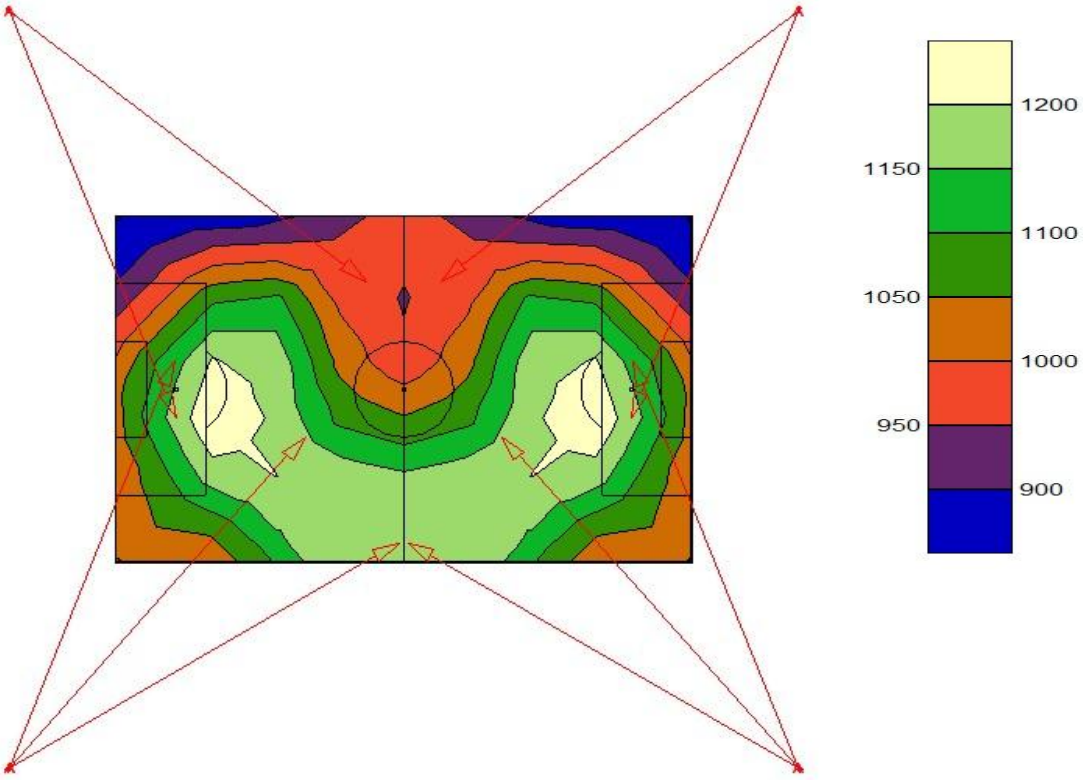




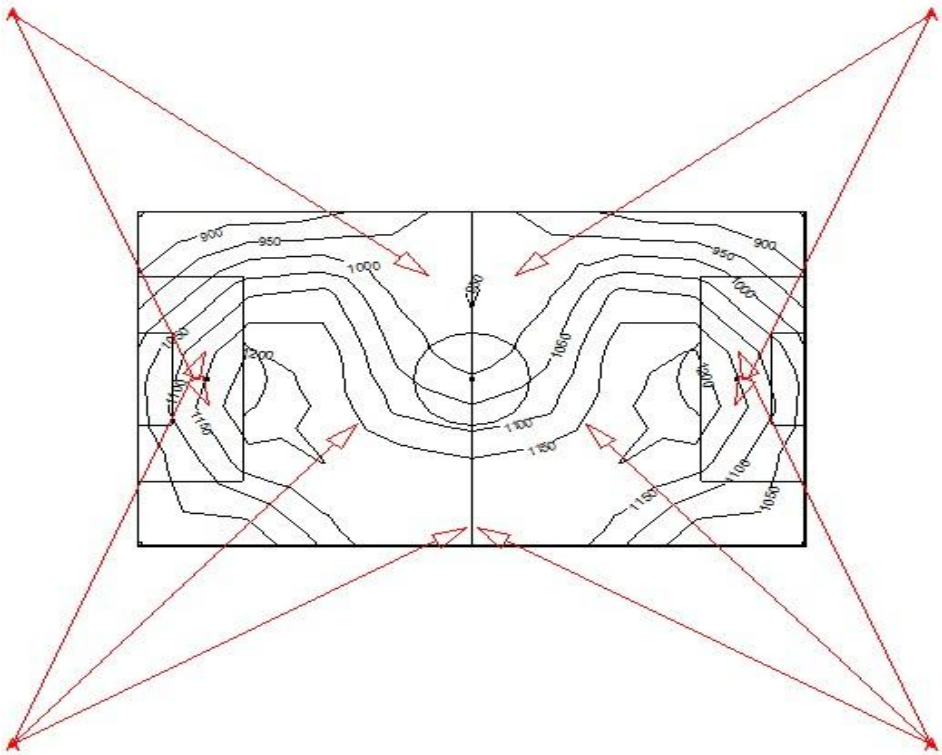
X (m) Y (m)	-46.67	-35.00	-23.33	-11.67	0.00	11.67	23.33	35.00	46.67
27.50	1126	1131	1051	991	970<	991	1051	1131	1126
16.50	1034	1056	1006	1000	1016	1000	1006	1056	1034
5.50	987	1070	1026	1019	1015	1019	1026	1070	987
-5.50	1023	1113	1091	1074	1057	1074	1091	1113	1023
-16.50	1169	1218	1166	1126	1147	1126	1166	1218	1169
-27.50	1360	1401>	1260	1181	1110	1181	1260	1401	1360

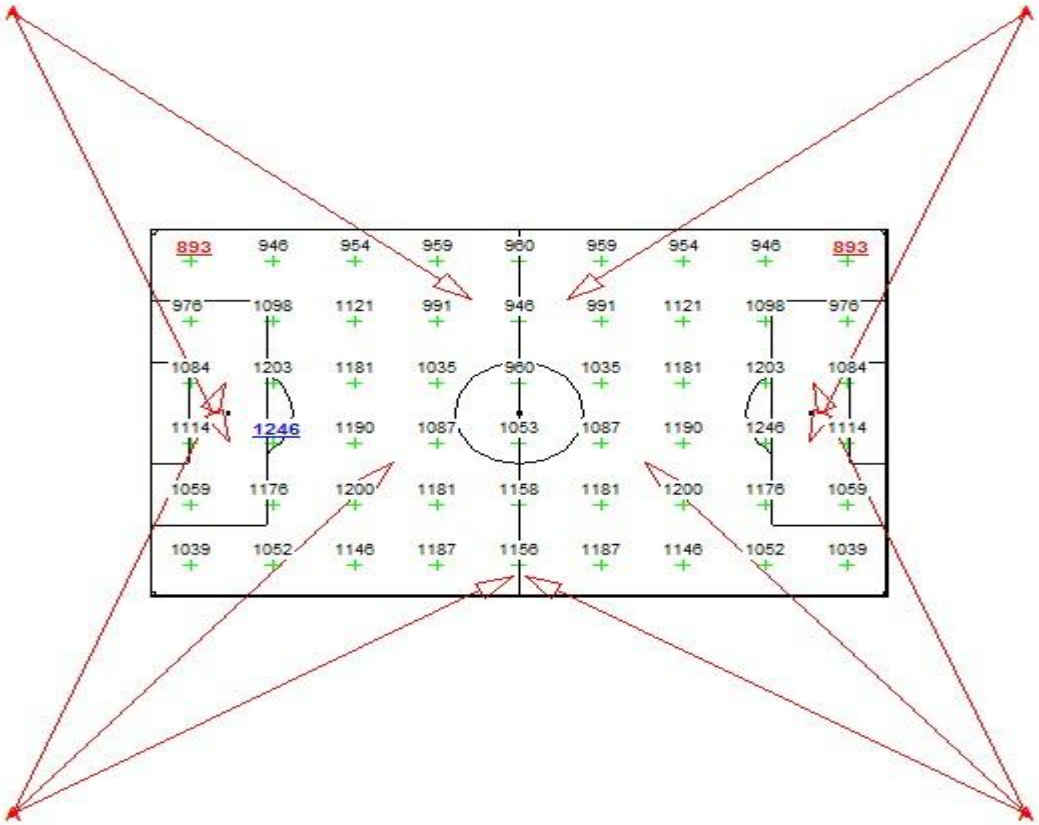
نلاحظ من هذه الدراسة أن أخفض سوية إنارة تساوي Lux 1000 و أعلى سوية إنارة Lux 1400 و نلاحظ أيضاً أن هناك سوية إنارة Lux 1100 تغطي مساحة كبيرة نسبياً من أرض الملعب

2-2-4 النتائج عند تغيير زاوية ميلان أجهزة الإنارة باستخدام المصباح الأساسي:



Maximum	Minimum	Average	Min/Ave	Min/Max
1245.9	893.3	1082.7	0.82	0.72

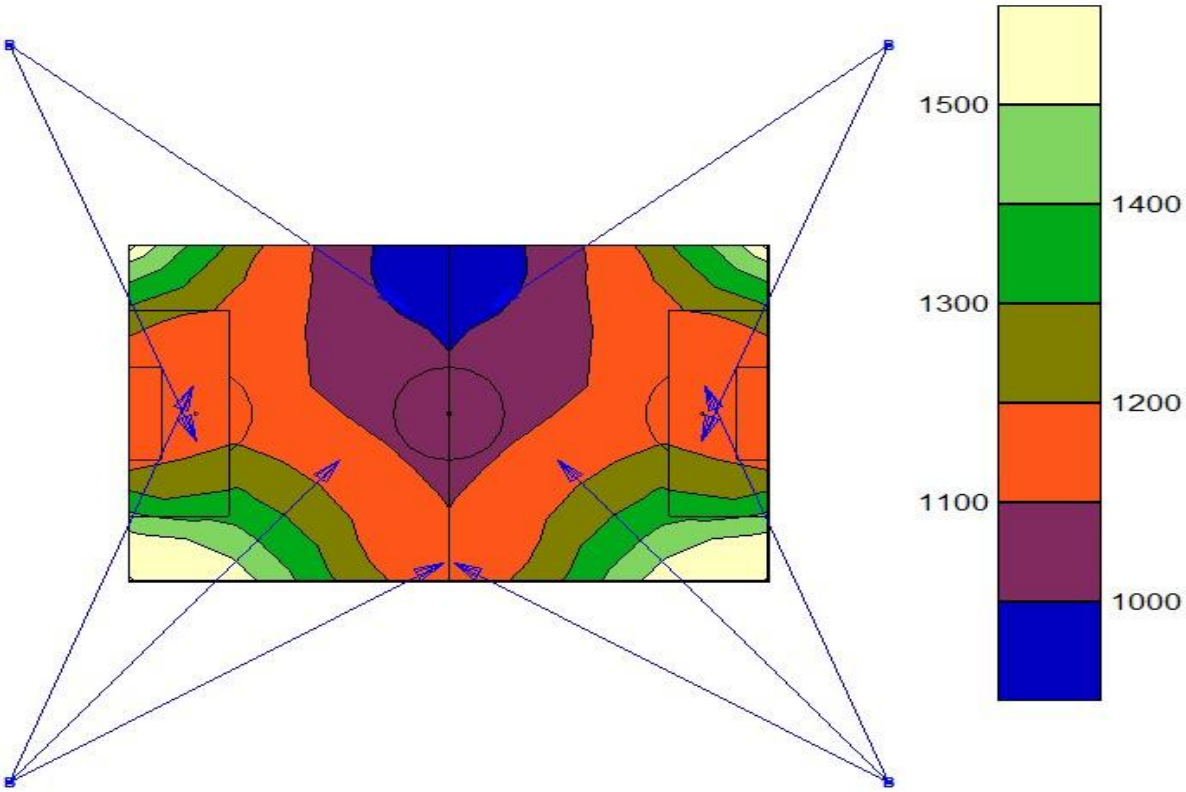




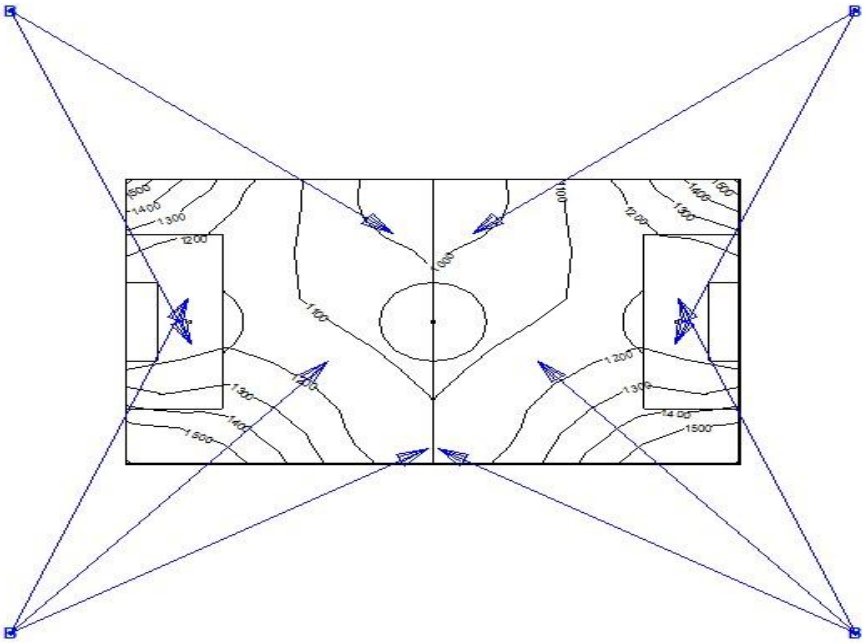
X (m) Y (m)	-46.67	-35.00	-23.33	-11.67	0.00	11.67	23.33	35.00	46.67
27.50	893<	946	954	959	960	959	954	946	893<
16.50	976	1098	1121	991	946	991	1121	1098	976
5.50	1084	1203	1181	1035	960	1035	1181	1203	1084
-5.50	1114	1246>	1190	1087	1053	1087	1190	1246	1114
-16.50	1059	1176	1200	1181	1158	1181	1200	1176	1059
-27.50	1039	1052	1146	1187	1156	1187	1146	1052	1039

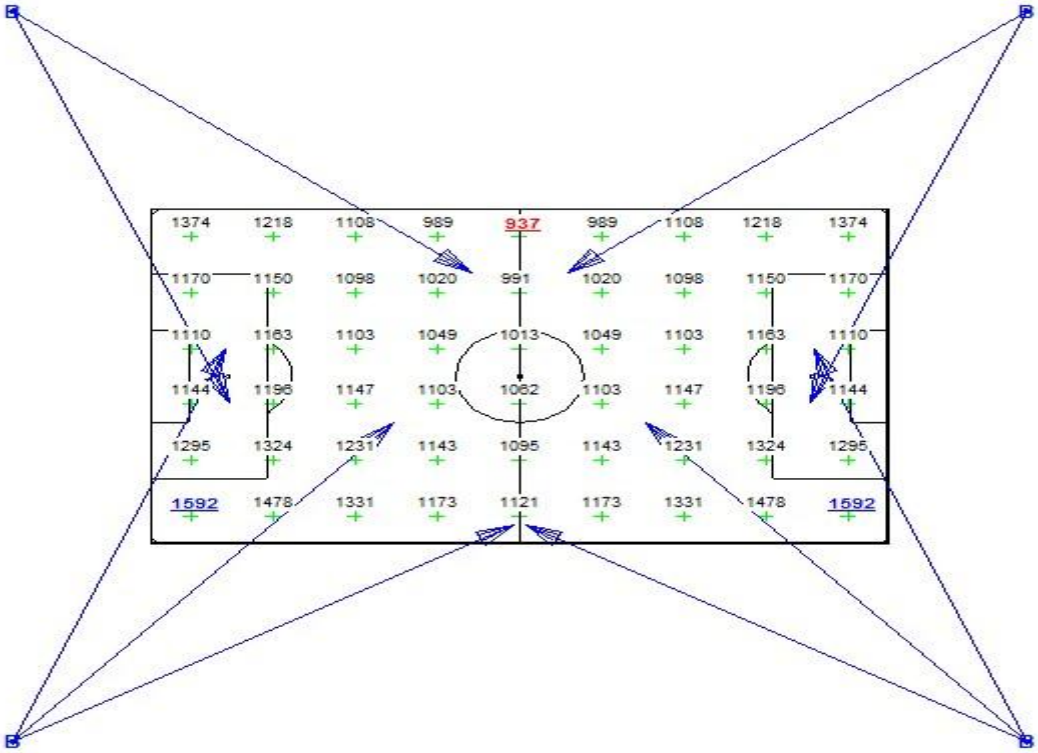
نلاحظ من هذه الدراسة أن أخفض سوية إنارة هي 900 Lux وأعلى سوية إنارة هي 1200 Lux و نلاحظ أيضاً أن هناك سوية إنارة 1150 Lux تغطي مساحة كبيرة نسبياً من أرض الملعب

3-2-4 النتائج عند تغيير زاوية ميلان أجهزة الإنارة و تغيير جهاز الإنارة :



Maximum	Minimum	Average	Min/Ave	Min/Max
1592.1	937.2	1178.6	0.80	0.59





X (m) Y (m)	-46.67	-35.00	-23.33	-11.67	0.00	11.67	23.33	35.00	46.67
27.50	1374	1218	1108	989	937<	989	1108	1218	1374
16.50	1170	1150	1098	1020	991	1020	1098	1150	1170
5.50	1110	1163	1103	1049	1013	1049	1103	1163	1110
-5.50	1144	1196	1147	1103	1062	1103	1147	1196	1144
-16.50	1295	1324	1231	1143	1095	1143	1231	1324	1295
-27.50	1592>	1478	1331	1173	1121	1173	1331	1478	1592>

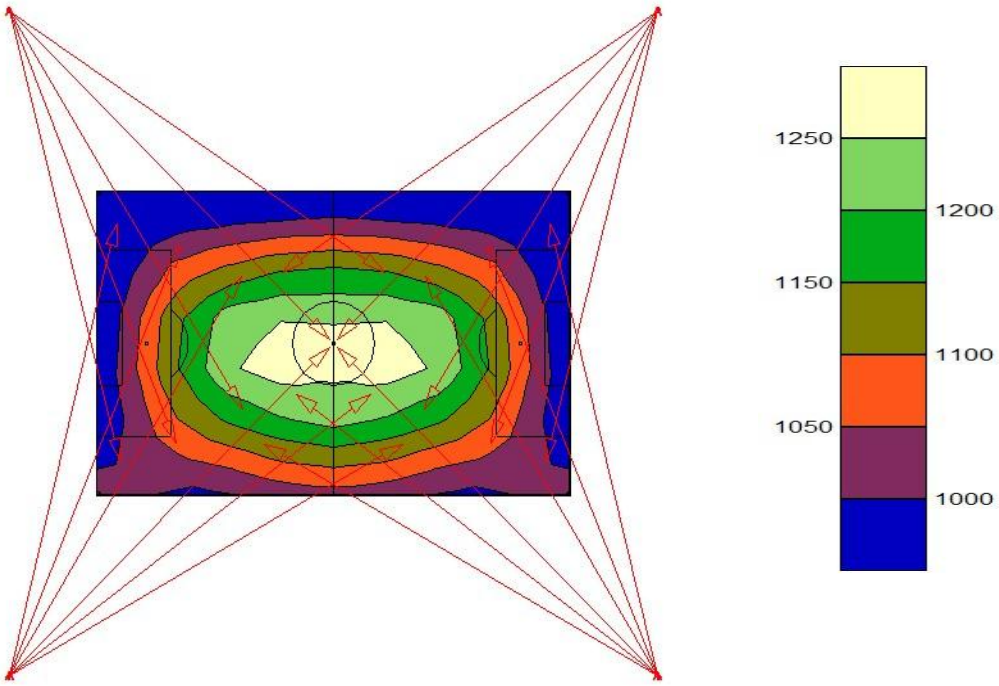
نلاحظ أن أخفض سوية إنارة هي 1000 Lux و أعلى سوية إنارة هي 1500 Luxونلاحظ أن هناك سوية إنارة 1200 Lux تغطي مساحة لا بأس بها من أرض الملعب

4-2-4 النتائج عند تغيير تقسيم مجموعات الإنارة مع الإبقاء على نفس الجهاز عند الزاوية أيضا 75^0:

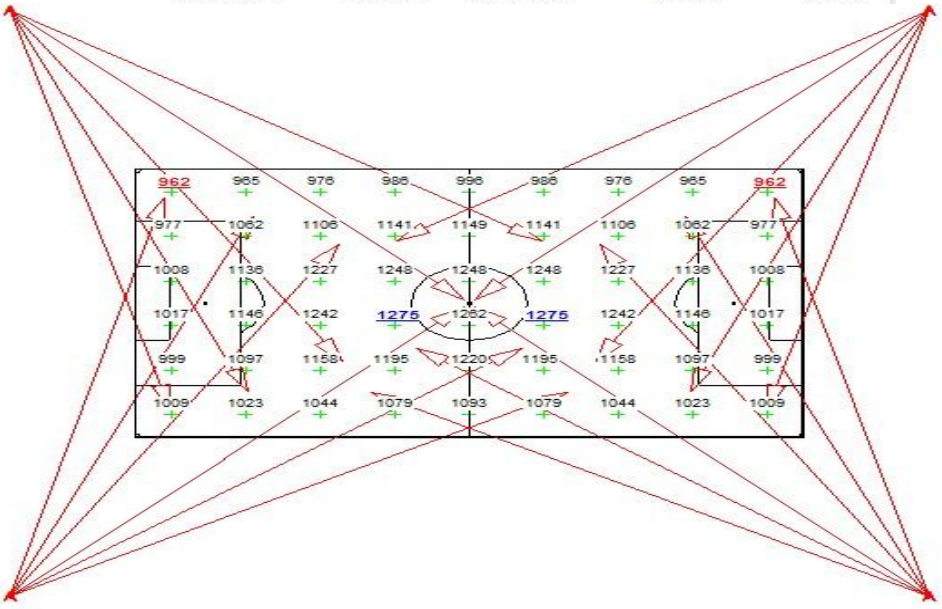
بعد تغيير تقسيم المجموعات يصبح لدينا:

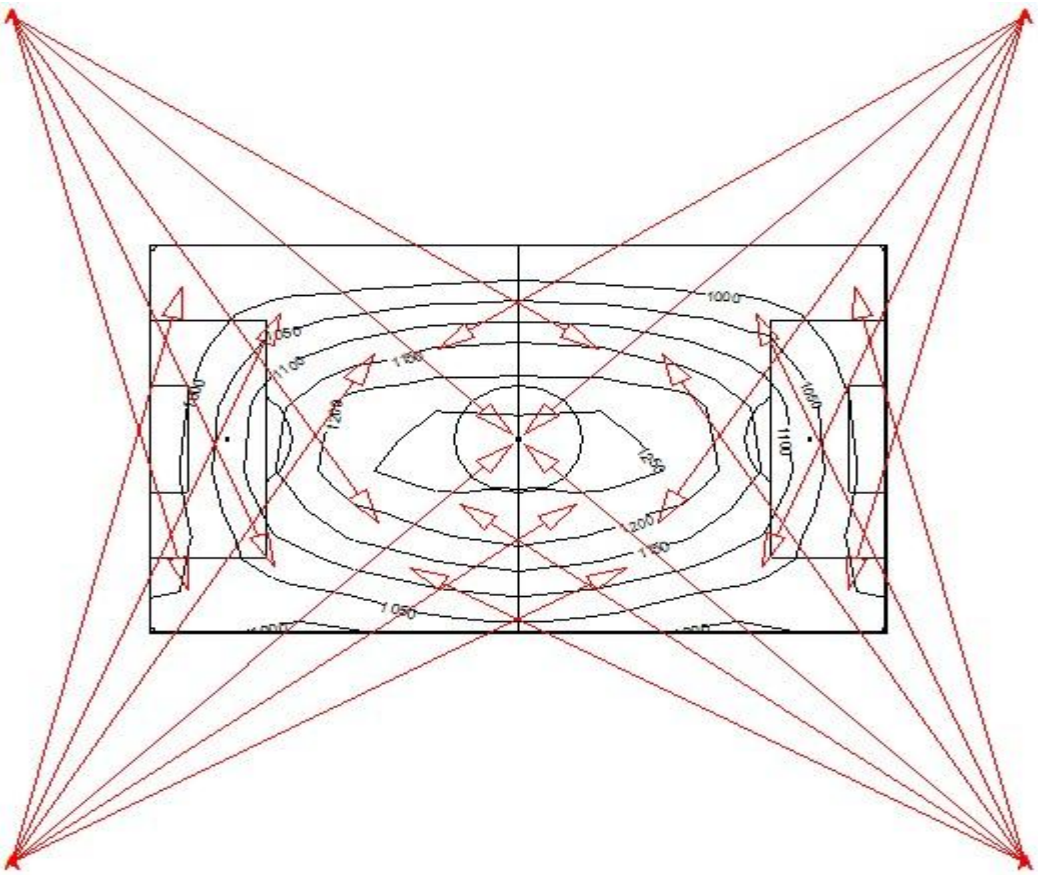
البرجين P2 P1: 6 مجموعة تحتوي كل مجموعة على 9 أجهزة إنارة موجهة إلى 6 نقاط على سطح الملعب.

البرجين P4 P3 : 5 مجموعات تحتوي كل مجموعة على 8و9 في المجموعتين الطرفية .



Maximum	Minimum	Average	Min/Ave	Min/Max
1275.0	962.0	1094.9	0.88	0.75

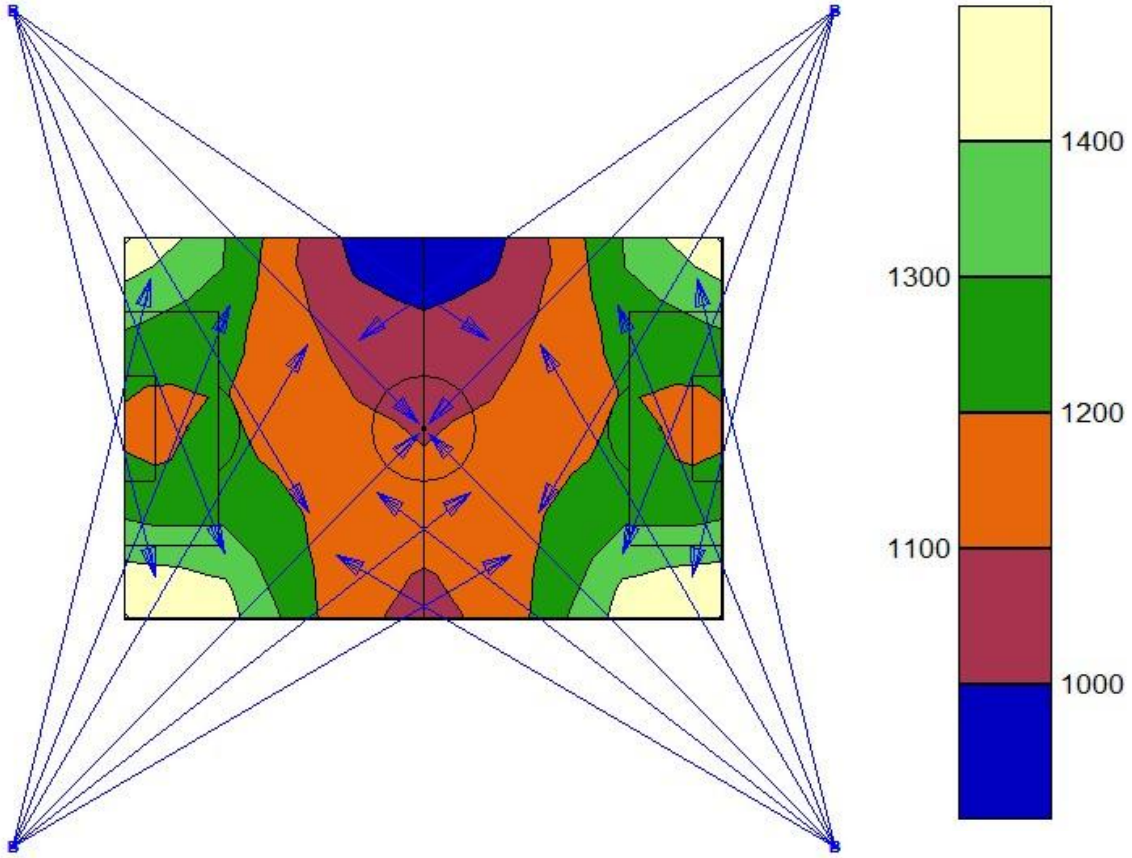




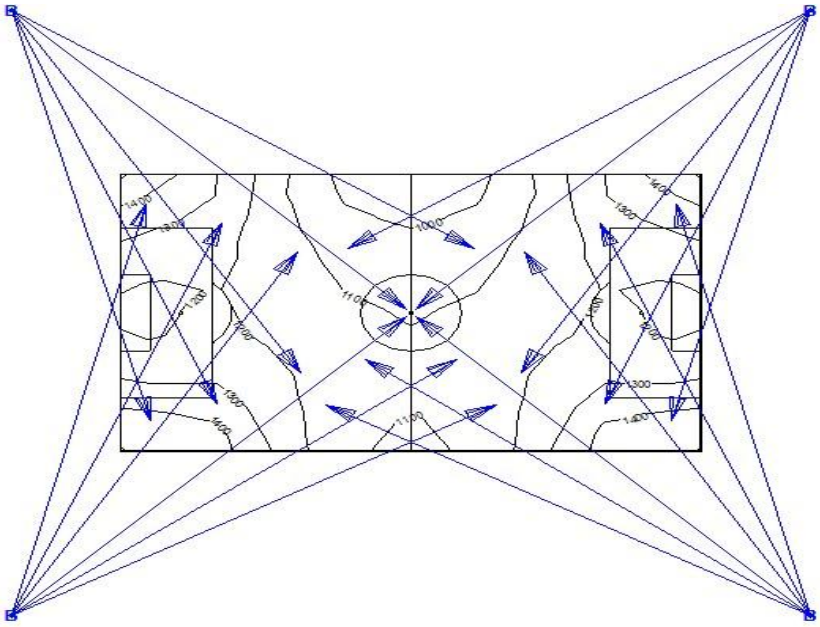
X (m) Y (m)	-46.67	-35.00	-23.33	-11.67	0.00	11.67	23.33	35.00	46.67
27.50	962<	965	976	986	996	986	976	965	962<
16.50	977	1062	1106	1141	1149	1141	1106	1062	977
5.50	1008	1136	1227	1248	1248	1248	1227	1136	1008
-5.50	1017	1146	1242	1275>	1262	1275>	1242	1146	1017
-16.50	999	1097	1158	1195	1220	1195	1158	1097	999
-27.50	1009	1023	1044	1079	1093	1079	1044	1023	1009

نلاحظ أن أخفض سوية إنارة هي 1000 Lux و أعلى سوية إنارة هي 1250 Luxونلاحظ أن هناك تدرج كبير في سويات الإنارة على أرض الملعب

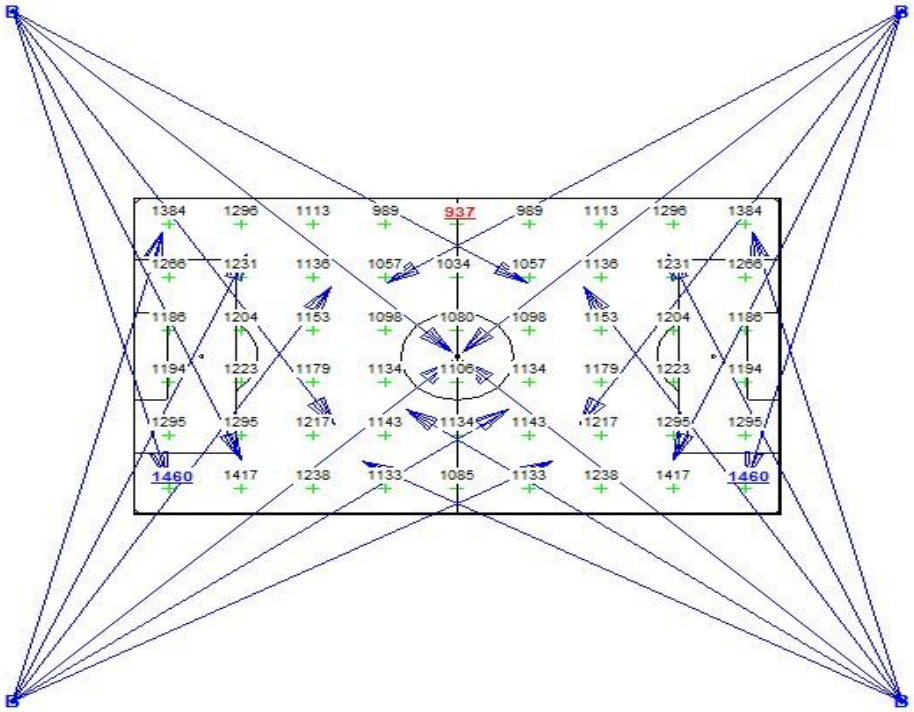
5-2-4 النتائج عند تغيير تقسيم مجموعات الإنارة مع تغيير الجهاز عند الزاوية أيضا 75^0:



Maximum	Minimum	Average	Min/Ave	Min/Max
1460.4	936.7	1193.7	0.78	0.64

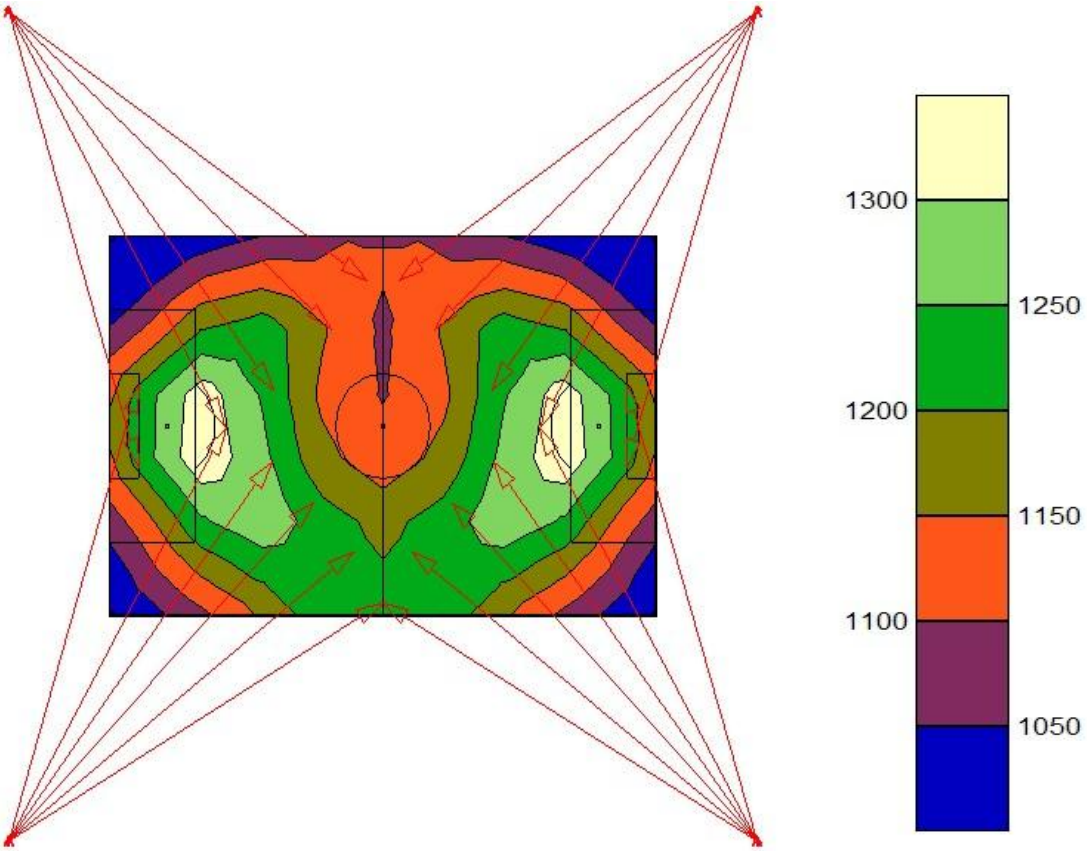


X (m) Y (m)	-46.67	-35.00	-23.33	-11.67	0.00	11.67	23.33	35.00	46.67
27.50	1384	1296	1113	989	937<	989	1113	1296	1384
16.50	1266	1231	1136	1057	1034	1057	1136	1231	1266
5.50	1186	1204	1153	1098	1080	1098	1153	1204	1186
-5.50	1194	1223	1179	1134	1106	1134	1179	1223	1194
-16.50	1295	1295	1217	1143	1134	1143	1217	1295	1295
-27.50	1460>	1417	1238	1133	1085	1133	1238	1417	1460>

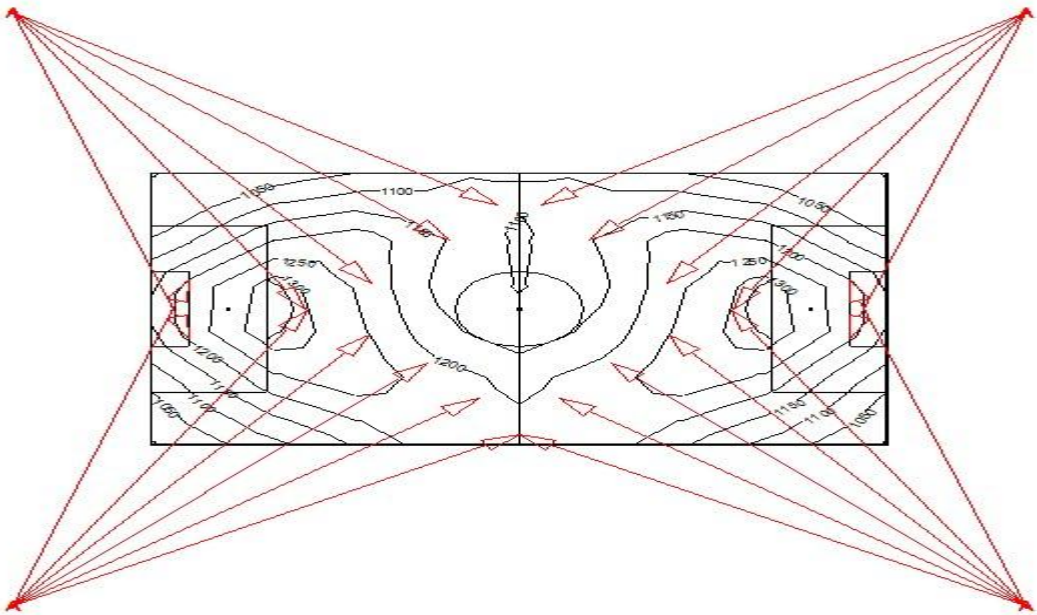


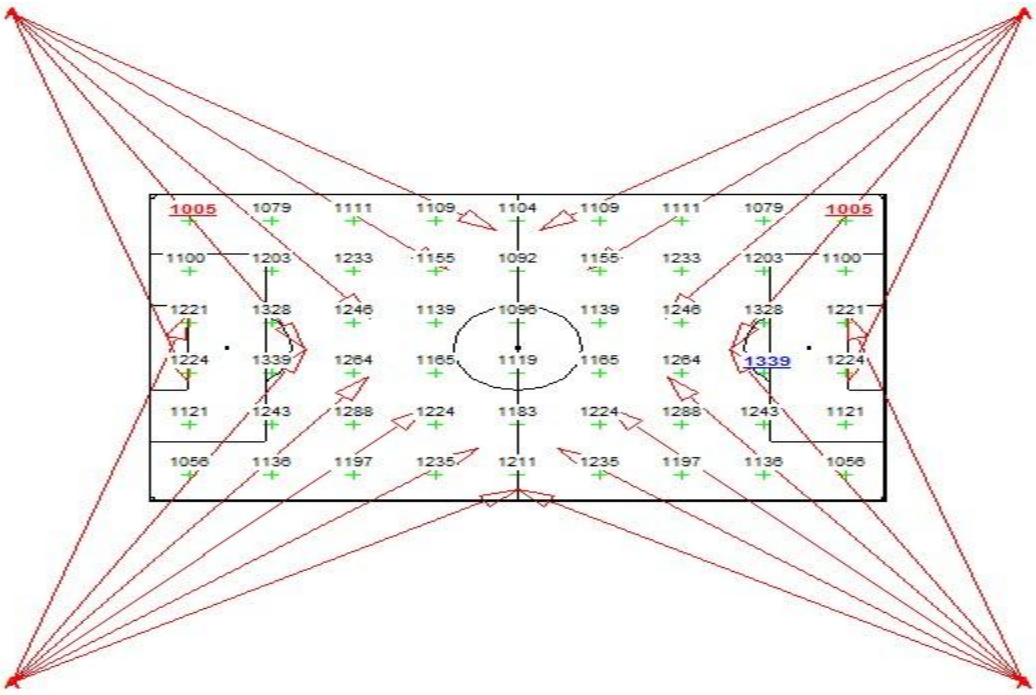
نلاحظ أن أخفض سوية إنارة هي 1000 Lux و أعلى سوية إنارة هي 1400 Lux ونلاحظ أن هناك سوية إنارة 1200 Lux تغطي مساحة لا بأس بها من أرض الملعب

6-2-4 النتائج تغيير تقسيم مجموعات الإنارة مع نفس جهاز الإنارة عند تغيير الزاوية إلى 72^0:



Maximum	Minimum	Average	Min/Ave	Min/Max
1338.5	1005.4	1178.7	0.85	0.75

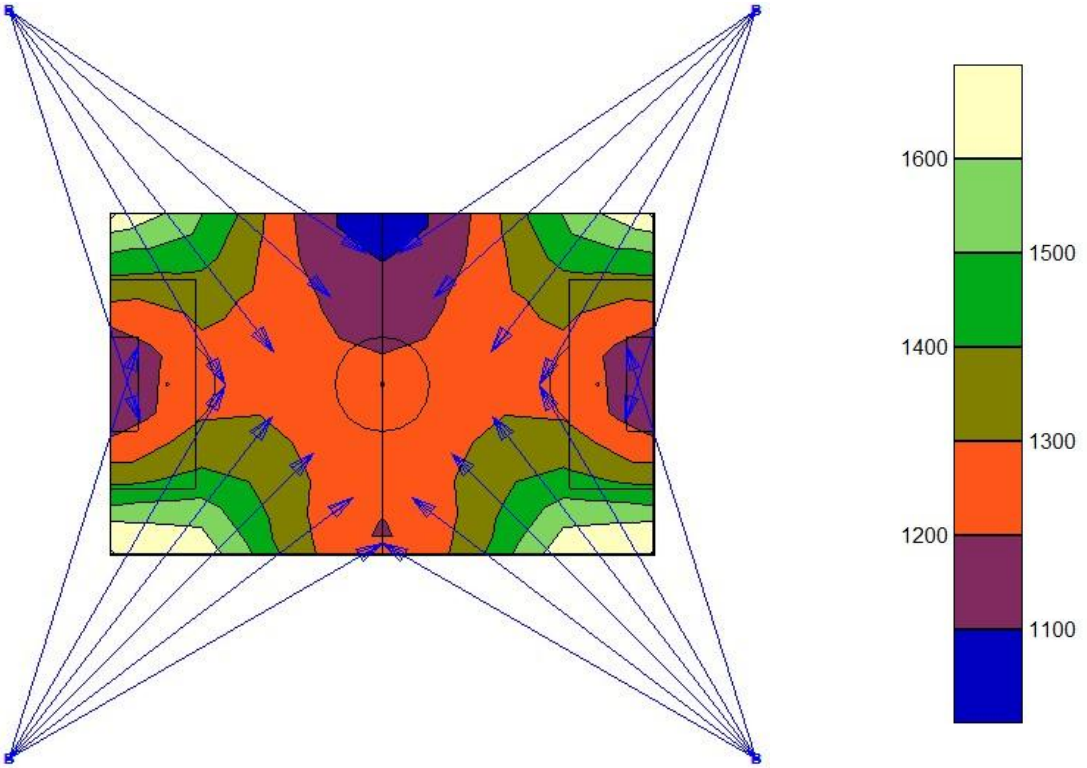




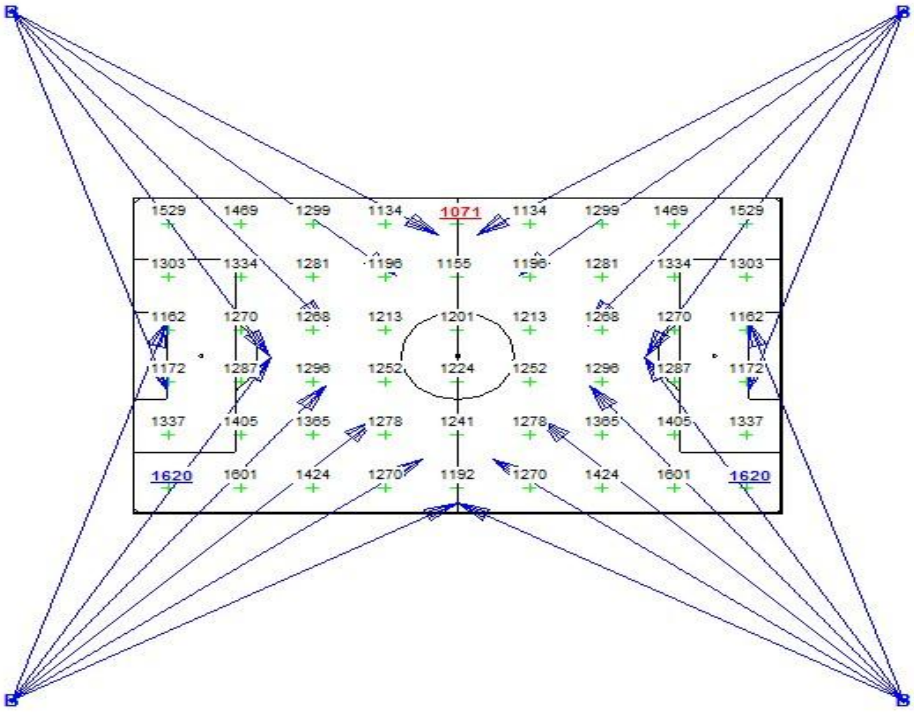
X (m) Y (m)	-46.67	-35.00	-23.33	-11.67	0.00	11.67	23.33	35.00	46.67
27.50	1005<	1079	1111	1109	1104	1109	1111	1079	1005<
16.50	1100	1203	1233	1155	1092	1155	1233	1203	1100
5.50	1221	1328	1246	1139	1096	1139	1246	1328	1221
-5.50	1224	1339	1264	1165	1119	1165	1264	1339>	1224
-16.50	1121	1243	1288	1224	1183	1224	1288	1243	1121
-27.50	1056	1136	1197	1235	1211	1235	1197	1136	1056

نلاحظ أن أخفض سوية إنارة هي 1050 Lux و أعلى سوية إنارة هي 1300 Lux ونلاحظ أن هناك تدرج كبير في سويات الإنارة على أرض الملعب

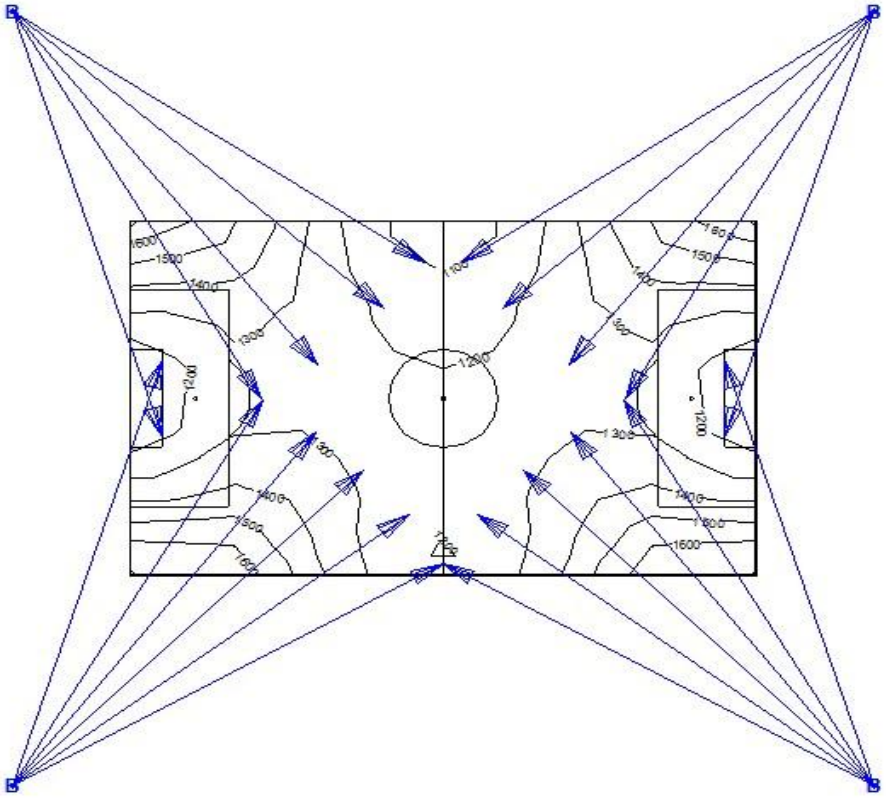
7-2-4 النتائج عند تغيير تقسيم مجموعات الإنارة مع تغيير االجهاز و مع تغيير الزاوية الى 72^0 :



Maximum	Minimum	Average	Min/Ave	Min/Max
1620.3	1070.9	1307.6	0.82	0.66



X (m) Y (m)	-46.67	-35.00	-23.33	-11.67	0.00	11.67	23.33	35.00	46.67
27.50	1529	1469	1299	1134	1071<	1134	1299	1469	1529
16.50	1303	1334	1281	1196	1155	1196	1281	1334	1303
5.50	1162	1270	1268	1213	1201	1213	1268	1270	1162
-5.50	1172	1287	1296	1252	1224	1252	1296	1287	1172
-16.50	1337	1405	1365	1278	1241	1278	1365	1405	1337
-27.50	1620>	1601	1424	1270	1192	1270	1424	1601	1620>



نلاحظ أن أخفض سوية إنارة هي 1100 Lux و أعلى سوية إنارة هي 1600 Lux ونلاحظ أن هناك سوية إنارة 1300 Lux تغطي مساحة كبيرة من أرض الملعب

أخيرا - الخاتمة و التوصيات:

لقد تطرقنا في هذه الدراسة إلى طرق استخدام البرامج الحاسوبية Dialux و Calculux في إنارة الملاعب المكشوفة وقمنا باستخدام البرنامجين في دراسة الوضع الراهن للإنارة في الملعب البلدي في محافظة اللاذقية وقد تبين أن النتائج في كلا البرنامجين قريبة من بعضها لذلك اخترنا برنامج Calculux كونه متخصص في الإنارة الخارجية و قمنا بإجراء بعض التعديلات على الحالة الراهنة للملعب من حيث زاوية ميلان أجهزة الإنارة و نوع الجهاز كما قمنا بتغيير توزيع مجموعات الأجهزة حتى تمكنا من الوصول إلى أفضل نتيجة يمكن الحصول عليها عند تغيير مصابيح البروجكتورات المستخدمة و استبدالها بنوع ذو فيض ضوئي عال مثل مصابيح الميتال هاليد مع تغيير توزيع المجموعات و مع تغيير زاوية ميلان أجهزة الإنارة إلى 72^0 يحقق لنا أفضل النتائج المرجوة لسويات الإنارة في الملعب حيث نحصل على متوسط إنارة يبلغ 1300 lux و هو مناسب لمثل هذا النوع من الملاعب و أيضا على عامل انتظام (min/max) يبلغ 0.75 و هو ضمن المجال المحدد (0.6-0.8) و على مساحة كبيرة من الملعب ذات سوية إنارة واحدة.

وبناء على ما سبق سوف نقترح إحدى التوصيات التالية :

1- نقترح في البداية أن نغير توزيع المجموعات و نعتمد زاوية ميلان أجهزة الإنارة 72^0

2- إستبدال المصابيح مع تغيير زاوية ميلان أجهزة الإنارة إلى 72^0 مع البقاء على المجموعات الأساسية

3- أما إستبدال مصابيح بخار الزئبق بمصابيح الميتال هاليد مع تغيير توزيع المجموعات مع تغيير زاوية ميلان أجهزة الإنارة يحقق لنا أفضل النتائج .