

## تجربة رقم (6)

### حساب الخشونة السطحية بالطرق الهندسية حسب صيغة بوتيمما Bottema

#### الهدف من التجربة :

حساب الخشونة السطحية لمنطقة ما من خلال طرق هندسية تعتمد على الشكل الهندسي وحجم العوائق الهندسي بعيدا عن سرعة واتجاه الرياح .

#### الاجهزة المستخدمة :

- 1- لوحة ممثل عليها نماذج تمثل اشكال عناصر الخشونة في المنطقة بشكل نسبي وكذلك مثبت عليها الاتجاه بالدرجات
- 2- اجهزة قياس المساحة .

#### النظرية :

ان الطرق الهندسية تعتمد على التحليل الهندسي للسطح وتعتمد هذه الطريقة على العوامل الديناميكية ومن خلال صيغة Bottema والتي تعتمد على معدل ارتفاع عناصر الخشونة ZH وكذلك مساحة عناصر الخشونة وهي الصيغة التالية :

$$Z_0 = \{ZH - Z_d\} \exp \left\{ \frac{-0.4}{\left[ \frac{0.5 * (\sum C_{db} L_{yb} Z_{hb} + \sum C_{dt} L_{yt} Z_{ht})}{AT} \right]^{0.5}} \right\} * ZH \dots \dots [1]$$

حيث ان الحرف b يشير الى المباني والحرف t يشير الى الاشجار والمزروعات

Cdb معامل السحب للمباني وقيمه 0.8

Cdt معامل السحب للاشجار والمزروعات وقيمه 0.48

Ly البعد الافقي لعنصر الخشونة Lyb للابنية و Lyt للاشجار

ZH معدل ارتفاع عناصر الخشونة (ثابت)

Zd طول الازاحة الصفرية (ثابت)

Zhb معدل الارتفاع لعناصر الخشونة المكونة من ابنية

Zht معدل الارتفاع لعناصر الخشونة المكونة من الاشجار والمزروعات

AT المساحة الكلية المراد حساب الخشونة لها

## طريقة العمل :

- 1- يتم تحديد الاتجاه المراد حساب الخشونة له
- 2- يتم حساب البعد الافقي Lyb و Lyt للابنية والاشجار لكل قطاع
- 3- يتم حساب معدل ارتفاع المباني ZHb ومعدل ارتفاع الاشجار والمزروعات ZHt. من خلال جمع اطوال عناصر الخشونة وتقسيمها على عددها .
- 4- يتم حساب المساحة الكلية للمنطقة المراد حساب خشونتها السطحية
- 5- يحسب معدل الارتفاع الكلي ZH للمنطقة
- 6- تطبق صيغة Bottema من معادلة رقم (1) وتحسب قيمة Zo.

القطاع الاول:

$$ZH=4.3 \text{ cm}$$

$$Zd=1.3 \text{ cm}$$

القطاع الثاني:

$$ZH=3.8 \text{ cm}$$

$$Zd=1.5 \text{ cm}$$

القطاع الثالث:

$$ZH=3 \text{ cm}$$

$$Zd=0.8 \text{ cm}$$

القطاع الرابع:

$$ZH=2.3 \text{ cm}$$

$$Zd=0.48 \text{ cm}$$