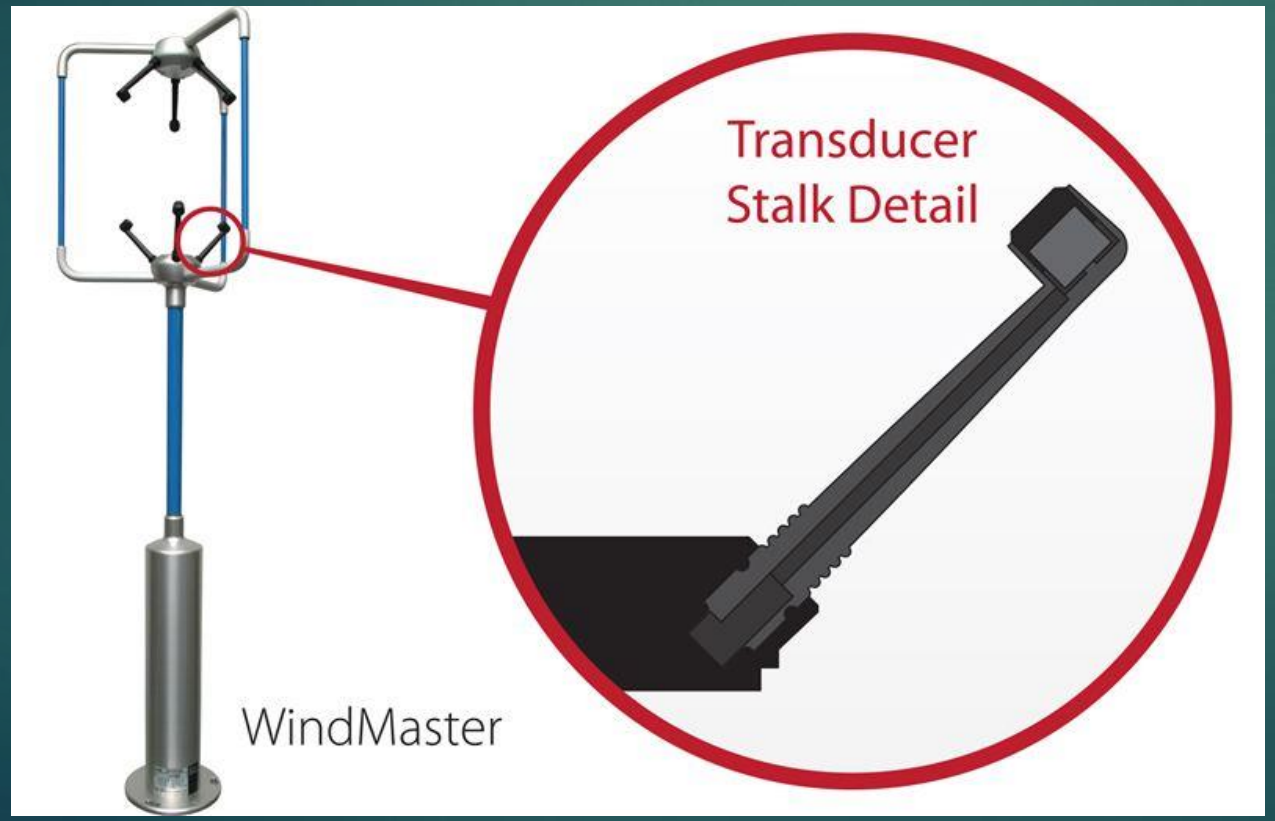
تجربة رقم 4
حساب شدة الاضطراب لمركبات سرعة الرياح (U,V,W)

الهدف من التجربة:

حساب شدة الاضطراب في مركبات سرعة الرياح من خلال القياس المباشر لمركبات السرعة.

الاجهزة المستخدمة:

جهاز قياس سرعة الرياح ذو الاستجابة السريعة Fast response anemometer



النظرية:

يعتبر الاضطراب جزءا أساسيا من الظواهر التي ينبغي دراستها في الطبقة المحاددة ويعرف الاضطراب على انه مقدار الفرق بين القيم الآنية ومعدلها أما شدة الاضطراب لسرعة الرياح فهي النسبة بين الانحراف المعياري للقيم إلى قيمة معدل تلك القيم.

ان تقدير وحساب الاضطراب يعتبر امراً مهما في معرفة مقدار التذبذب الحاصل في سرعة الرياح واتجاهها نتيجة لتأثير الخشونة السطحية واستقرارية الجو.

ويكتسب الاضطراب أهميته من تأثيره على انتشار الملوثات وعملية الخلط ونقل وانتشار الرطوبة والحرارة في الطبقة المحاددة خصوصا في حالات عدم الاستقرار الجوي.

ان حساب الاضطراب بالطرق التحليلية يعتبر أمرا غير ممكن لذلك تم الاستعانة بالطرق الإحصائية لإيجاد قيم شدة الاضطراب كمؤشر للاضطراب حيث يمكن حساب شدة الاضطراب لمركبة x من مركبات سرعة الرياح كالتالي:

$$I = \frac{\sigma_x}{\bar{x}} \dots\dots\dots (1)$$

حيث ان:

σ_x: هو الانحراف المعياري لقيم سرعة الرياح لاي مركبة (w،v،u)

$\bar{x}$: هو معدل سرعة الرياح لاي مركبة (w،v،u)

ويمكن حساب الانحراف المعياري لمركبة x من مركبات سرعة الرياح كالتالي:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\Sigma(X_i - \bar{X})^2}{N}} \dots\dots\dots (2)$$

حيث ان : X_i : القيمة الأنية لسرعة الرياح للمركبة X.

$\bar{X}$: معدل سرعة الرياح للمركبة X. N: عدد التسجيلات.

0

طريقة العمل:

1- سجل سرعة الرياح لكل مركبة (س،ص،ع) لكل ثانية ولمدة 15 ثانية.

2- استخرج المعدل لكل مركبة $(\bar{ع}، \bar{ص}، \bar{س})$

3- احسب الانحراف المعياري لكل مركبة من المعادلة (2).

4- احسب شدة الاضطراب لكل مركبة من المعادلة (1).

البيانات

WindView Log File								
Name: Anemometer 1								
Output Format: GILL_UVW_THREE_AXIS								
Log file opened: 12/04/2015 01:32:54 ã								
	ui	vi	wi		ss	t		
Q	0.81	-5.32	0.21	M	349.01	29.25	0	□22
Q	0.93	-4.95	0.06	M	349.08	29.37	0	□22
Q	0.9	-4.59	0.03	M	349.45	30.01	0	□20
Q	0.82	-4.59	0.25	M	349.18	29.54	0	□27
Q	0.93	-4.54	0.25	M	349.16	29.51	0	□21
Q	0.44	-4.75	0.21	M	349	29.23	0	□2E
Q	1.03	-4.33	0.09	M	349.39	29.91	0	□27
Q	1.29	-4.31	0.06	M	348.99	29.21	0	□22
Q	0.85	-3.87	-0.12	M	349.02	29.27	0	□29
Q	0.29	-3.79	-0.12	M	349.1	29.4	0	□2C

ui	vi	wi
0.81	-5.32	0.21
0.93	-4.95	0.06
0.9	-4.59	0.03
0.82	-4.59	0.25
0.93	-4.54	0.25
0.44	-4.75	0.21
1.03	-4.33	0.09
1.29	-4.31	0.06
0.85	-3.87	-0.12
0.29	-3.79	-0.12

الحسابات

- نستخرج معدل قيم سرعة الرياح للمركبات الثلاث U,V,W من خلال جمع القيم وتقسيمها على عدد التسجيلات (10 تسجيلات).

$$\bar{u} = \frac{\sum ui}{n} \ldots\ldots\ldots\ldots \rightarrow \quad \bar{u} = \frac{8.29}{10} = 0.829$$

$$\bar{v} = \frac{\sum vi}{n} \ldots\ldots\ldots\ldots \rightarrow \quad \bar{v} = \frac{\quad}{10} =$$

$$\bar{w} = \frac{\sum wi}{n} \ldots\ldots\ldots\ldots \rightarrow \quad \bar{w} = \frac{\quad}{10} =$$

نعمل الجدول التالي لاستخراج اضطراب مركبات الرياح ومجموع مربعات كل مركبة

$\acute{u} = ui - \bar{u}$	$\acute{v} = vi - \bar{v}$	$\acute{w} = wi - \bar{w}$	$\acute{u}^2$	$\acute{v}^2$	$\acute{w}^2$
0.81- 0.829 = - 0.019			0.000361		
0.101			0.010201		
0.071			0.005041		
-0.009			8.1E-05		
0.101			0.010201		
-0.389			0.151321		
0.201			0.040401		
0.461			0.212521		
0.021			0.000441		
-0.539			0.290521		
			$\sum \acute{u}^2$ = 0.72109	$\sum \acute{v}^2$ =	$\sum \acute{w}^2$ =

من خلال مجموع مربعات الاضطراب يمكن حساب الانحراف المعياري للمركبات من خلال المعادلة 2 وهو يمثل مقدار انحراف القيم عن معدلها

- $\sigma u = \sqrt{\frac{\sum \acute{u}^2}{n}} \rightarrow = \sqrt{\frac{0.72109}{10}} = 0.268531$
- $\sigma v = \sqrt{\frac{\sum \acute{v}^2}{n}} \rightarrow = \sqrt{\frac{}{10}} =$
- $\sigma w = \sqrt{\frac{\sum \acute{w}^2}{n}} \rightarrow = \sqrt{\frac{}{10}} =$

يمكن حساب شدة الاضطراب لمركبات الرياح من خلال المعادلة 1 كالتالي :

$$Iu = \frac{\sigma u}{\bar{u}} \rightarrow = \frac{0.268531}{0.829} = 0.323922$$

$$\therefore Iu = 32\%$$

$$Iv = \frac{\sigma v}{\bar{v}} \rightarrow = - =$$

$$Iw = \frac{\sigma w}{\bar{w}} \rightarrow = - =$$

المناقشة

- ناقش النتائج التي توصلت اليها , ما الذي تعنيه الارقام التي حصلت عليها ؟
- هل تتاثر النتائج حال تغير زمان ومكان رصد البيانات, كيف؟ و لماذا ؟
- ما تاثير ازدياد الفترة الزمنية بين رصده واخرى او نقصانها ؟
- ناقش العلاقة بين متغيرات المعادلة رقم 1 .

شكرا لكم

مع تمنياتنا بالتوفيق والصحة الدائمة

تجربة رقم (4)

حساب شدة الاضطراب لمركبات سرعة الرياح (u،v،w)

الهدف من التجربة:

حساب شدة الاضطراب في مركبات سرعة الرياح من خلال القياس المباشر لمركبات السرعة.

الاجهزة المستخدمة:

جهاز قياس سرعة الرياح ذو الاستجابة السريعة Fast response anemometer

النظرية:

يعتبر الاضطراب جزءا أساسيا من الظواهر التي ينبغي دراستها في الطبقة المحادة ويعرف الاضطراب على انه مقدار الفرق بين القيم الآنية ومعدلها أما شدة الاضطراب لسرعة الرياح فهي النسبة بين الانحراف المعياري للقيم إلى قيمة معدل تلك القيم.

ان تقدير وحساب الاضطراب يعتبر امراً مهما في معرفة مقدار التذبذب الحاصل في سرعة الرياح واتجاهها نتيجة لتأثير الخشونة السطحية واستقرارية الجو.

ويكتسب الاضطراب أهميته من تأثيره على انتشار الملوثات وعملية الخلط ونقل وانتشار الرطوبة والحرارة في الطبقة المحادة خصوصا في حالات عدم الاستقرار الجوي.

ان حساب الاضطراب بالطرق التحليلية يعتبر أمرا غير ممكن لذلك تم الاستعانة بالطرق الإحصائية لإيجاد قيم شدة الاضطراب كمؤشر للاضطراب حيث يمكن حساب شدة الاضطراب لمركبة x من مركبات سرعة الرياح كالتالي:

$$I = \frac{\sigma_x}{\bar{x}} \dots\dots\dots (1)$$

حيث ان:

σ_x: هو الانحراف المعياري لقيم سرعة الرياح لاي مركبة (u،v،w)

$\bar{x}$: هو معدل سرعة الرياح لاي مركبة (u،v،w)

ويمكن حساب الانحراف المعياري لمركبة x من مركبات سرعة الرياح كالتالي:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{N}} \dots\dots\dots (2)$$

حيث ان : X_i : القيمة الأنية لسرعة الرياح للمركبة X.

$\bar{X}$: معدل سرعة الرياح للمركبة X. N: عدد التسجيلات.

طريقة العمل:

1- سجل سرعة الرياح لكل مركبة (w،v،u) لكل ثانية ولمدة 15 ثانية.

2- استخرج المعدل لكل مركبة $(\bar{u}، \bar{v}، \bar{w})$

3- احسب الانحراف المعياري لكل مركبة من المعادلة (2).

4- احسب شدة الاضطراب لكل مركبة من المعادلة (1).