**التوصيـة ITU-R  P.2145-0  
(2022/08)**

**الخرائط الرقمية المتعلقة بحساب التوهين الغازي والتأثيرات ذات الصلة**

**السلسلة P**

**انتشار الموجات الراديوية**

**تمهيـد**

يضطلع قطاع الاتصالات الراديوية بدور يتمثل في تأمين الترشيد والإنصاف والفعالية والاقتصاد في استعمال طيف الترددات الراديوية في جميع خدمات الاتصالات الراديوية، بما فيها الخدمات الساتلية، وإجراء دراسات دون تحديد لمدى الترددات، تكون أساساً لإعداد التوصيات واعتمادها.

ويؤدي قطاع الاتصالات الراديوية وظائفه التنظيمية والسياساتية من خلال المؤتمرات العالمية والإقليمية للاتصالات الراديوية وجمعيات الاتصالات الراديوية بمساعدة لجان الدراسات.

سياسة قطاع الاتصالات الراديوية بشأن حقوق الملكية الفكرية (IPR)

يرد وصف للسياسة التي يتبعها قطاع الاتصالات الراديوية فيما يتعلق بحقوق الملكية الفكرية في سياسة البراءات المشتركة بين قطاع تقييس الاتصالات وقطاع الاتصالات الراديوية والمنظمة الدولية للتوحيد القياسي واللجنة الكهرتقنية الدولية (ITU‑T/ITU‑R/ISO/IEC) والمشار إليها في القرار ITU‑R 1. وترد الاستمارات التي ينبغي لحاملي البراءات استعمالها لتقديم بيان عن البراءات أو للتصريح عن منح رخص في الموقع الإلكتروني [http://www.itu.int/ITU‑R/go/patents/en](http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en) حيث يمكن أيضاً الاطلاع على المبادئ التوجيهية الخاصة بتطبيق سياسة البراءات المشتركة وعلى قاعدة بيانات قطاع الاتصالات الراديوية التي تتضمن معلومات عن البراءات.

|  |  |
| --- | --- |
| **سلاسل توصيات قطاع الاتصالات الراديوية**  (يمكن الاطلاع عليها أيضاً في الموقع الإلكتروني <http://www.itu.int/publ/R-REC/en>) | |
| **السلسلة** | **العنـوان** |
| **BO** البث الساتلي | |
| **BR** التسجيل من أجل الإنتاج والأرشفة والعرض؛ الأفلام التلفزيونية | |
| **BS** الخدمة الإذاعية (الصوتية) | |
| **BT** الخدمة الإذاعية (التلفزيونية) | |
| **F** الخدمة الثابتة | |
| **M** الخدمة المتنقلة وخدمة الاستدلال الراديوي وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة | |
| **P انتشار الموجات الراديوية** | |
| **RA** علم الفلك الراديوي | |
| **RS** أنظمة الاستشعار عن بُعد | |
| **S** الخدمة الثابتة الساتلية | |
| **SA** التطبيقات الفضائية والأرصاد الجوية | |
| **SF** تقاسم الترددات والتنسيق بين أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية والخدمة الثابتة | |
| **SM** إدارة الطيف | |
| **SNG** التجميع الساتلي للأخبار | |
| **TF** إرسالات الترددات المعيارية وإشارات التوقيت | |
| **V** المفردات والمواضيع ذات الصلة | |

|  |
| --- |
| ***ملاحظة****: تمت الموافقة على النسخة الإنكليزية لهذه التوصية الصادرة عن قطاع الاتصالات الراديوية بموجب الإجراء الموضح في القرار ITU-R 1.* |

*النشر الإلكتروني  
جنيف، 2023*

© ITU 2023

جميع حقوق النشر محفوظة. لا يمكن استنساخ أي جزء من هذا المنشور بأي شكل كان ولا بأي وسيلة إلا بإذن خطي من  
الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU).

التوصيـة ITU-R P.2145-0

الخرائط الرقمية المتعلقة بحساب التوهين الغازي والتأثيرات ذات الصلة

(المسألة ITU-R 201-7/3)

 (2022)

مجال التطبيق

تقدم هذه التوصية أساليب حساب الضغط (الجوي) الكلي على السطح، ودرجة الحرارة على السطح، وكثافة بخار الماء على السطح، ومحتوى بخار الماء المتكامل[[1]](#footnote-1) اللازمة لحساب التوهين الغازي والتأثيرات ذات الصلة على المسيرات الأرضية والمسيرات أرض-فضاء.

مصطلحات أساسية

الضغط (الجوي) الكلي على السطح، درجة الحرارة على السطح، كثافة بخار الماء على السطح، محتوى بخار الماء المتكامل، توزيع احتمال ويبول (Weibull)، شكل ويبول، مقياس ويبول، مسيرات أرض-فضاء

المختصرات/الأسماء المختصرة

ASCII الشفرة الأمريكية المعيارية لتبادل المعلومات (*American Standard Code for Information Interchange*)

CCDF دالة التوزيع التراكمي التكميلية (*Complementary cumulative distribution function*)

ECMWF المركز الأوروبي للتنبؤات الجوية متوسطة المدى (*European Centre for Medium-Range Weather Forecasts*)

توصيات وكتيبات قطاع الاتصالات الراديوية ذات الصلة

التوصية ITU-R [P.528](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.528/en)

التوصية ITU-R [P.530](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.530/en)

التوصية ITU-R [P.618](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.618/en)

التوصية ITU-R [P.619](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.619/en)

التوصية ITU-R [P.676](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.676/en)

التوصية ITU-R [P.836](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.836/en)

التوصية ITU-R [P.1144](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.1144/en)

التوصية ITU-R [P.1510](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.1510/en)

التوصية ITU-R [P.1511](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.1511/en)

التوصية ITU-R [P.1853](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.1853/en)

التوصية ITU-R [P.2001](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2001/en)

التوصية ITU-R [P.2041](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2041/en)

كتيب الأرصاد الجوية الراديوية

**ملاحظة** – ينبغي استخدام أحدث نسخة مراجعة/طبعة من التوصية/الكتيب.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

*أ )* أن الحاجة تدعو إلى حساب الإحصاءات المتعلقة بالتوهين الغازي والتأثيرات ذات الصلة، والضغط (الجوي) الكلي على السطح، ودرجة الحرارة على السطح، وكثافة بخار الماء على السطح، ومحتوى بخار الماء المتكامل؛

*ب)* أن البيانات المستمدة من المركز الأوروبي للتنبؤات الجوية متوسطة المدى (ECMWF) والناتجة عن 30 عاماً من إعادة التحليل من الجيل الخامس في جميع أنحاء العالم متاحة فيما يتعلق بالضغط (الجوي) الكلي على السطح، ودرجة الحرارة على السطح، وكثافة بخار الماء على السطح، ومحتوى بخار الماء المتكامل؛

*ج)* أن البيانات الناتجة عن 30 عاماً من إعادة التحليل في جميع أنحاء العالم قد خضعت لمعالجة لاحقة لتوفير إحصاءات سنوية وشهرية بشأن الضغط (الجوي) الكلي على السطح، ودرجة الحرارة على السطح، وكثافة بخار الماء على السطح، ومحتوى بخار الماء المتكامل،

توصي

باستخدام المعلومات الواردة في الملحق من أجل حساب التوهين الغازي والتأثيرات ذات الصلة على المسيرات أرض-فضاء، في حالة عدم توفر إحصاءات محلية أدق بشأن الضغط (الجوي) الكلي على السطح، أو درجة الحرارة على السطح، أو كثافة بخار الماء على السطح، أو محتوى بخار الماء المتكامل.

الملحق

قائمة الرموز

|  |  |
| --- | --- |
|  | متوسط الضغط (الجوي) الكلي على السطح |
|  | الانحراف المعياري للضغط على السطح |
|  | الضغط (الجوي) الكلي على السطح مقابل احتمال التجاوز |
|  | متوسط درجة الحرارة على السطح |
|  | الانحراف المعياري لدرجة الحرارة على السطح |
|  | درجة الحرارة على السطح مقابل احتمال التجاوز |
|  | متوسط كثافة بخار الماء على السطح |
|  | الانحراف المعياري لكثافة بخار الماء على السطح |
|  | كثافة بخار الماء على السطح مقابل احتمال التجاوز |
|  | متوسط محتوى بخار الماء المتكامل |
|  | الانحراف المعياري لمحتوى بخار الماء المتكامل |
|  | محتوى بخار الماء المتكامل على السطح مقابل احتمال التجاوز |
|  | ارتفاع مقياس الضغط |
|  | ارتفاع مقياس درجة الحرارة |
|  | ارتفاع مقياس بخار الماء |
|  | ارتفاع السطح فوق متوسط مستوى سطح البحر |
|  | معلمة شكل ويبول لمحتوى بخار الماء المتكامل |
|  | معلمة مقياس ويبول لمحتوى بخار الماء المتكامل |
|  | احتمال التجاوز (دالة التوزيع التراكمي التكميلية) |
|  | احتمال التجاوز فوق احتمال التجاوز المطلوب |
|  | احتمال التجاوز تحت احتمال التجاوز المطلوب |
|  | قيمة غير مقيسة للمعلمة المعنية في النقطة في الشبكة |
|  | قيمة المعلمة المعنية في النقطة في الشبكة عند الارتفاع المطلوب |
|  | قيمة المعلمة المعنية في الموقع المطلوب عند الارتفاع المطلوب |

# 1 المعلمات الإحصائية السنوية والشهرية للأرصاد الجوية

تشكل الخرائط الرقمية للإحصاءات السنوية والشهرية العالمية للضغط (الجوي) الكلي على السطح، ، بالوحدات hPa، ودرجة الحرارة على السطح، ، بالدرجات K، وكثافة بخار الماء على السطح، ، بالوحدات g/m3، جزءاً لا يتجزأ من هذه التوصية مع الخصائص المبينة في الجداول 1 و2 و3[[2]](#footnote-2).

وتشكل الخرائط الرقمية للإحصاءات السنوية والشهرية العالمية لمحتوى بخار الماء المتكامل، ، بالوحدات kg/m2 أو الوحدات mm المكافئة لها، جزءاً لا يتجزأ من هذه التوصية مع الخصائص المبينة في الجدولين 1 و4.

وتشكل الخرائط الرقمية للإحصاءات السنوية العالمية لمحتوى بخار الماء المتكامل، ، التقريبية من خلال توزيع ويبول، جزءاً لا يتجزأ من هذه التوصية مع الخصائص المبينة في الجدولين 1 و5.

وعلى وجه التحديد:

- تحتوي ملفات الخرائط ذات الرمز “P” في العنوان على قيم متوسط الضغظ (الجوي) الكلي على السطح، ، والانحراف المعياري للضغظ (الجوي) الكلي على السطح، ، والضغط (الجوي) الكلي على السطح مقابل احتمال التجاوز، ؛

- تحتوي ملفات الخرائط ذات الرمز “T” في العنوان على قيم متوسط درجة الحرارة على السطح، ، والانحراف المعياري لدرجة الحرارة على السطح، ، ودرجة الحرارة على السطح مقابل احتمال التجاوز، ؛

- تحتوي ملفات الخرائط ذات الرمز “RHO” في العنوان على قيم متوسط كثافة بخار الماء على السطح، ، والانحراف المعياري لكثافة بخار الماء على السطح، ، وكثافة بخار الماء على السطح مقابل احتمال التجاوز، ؛

- تحتوي ملفات الخرائط ذات الرمز “V” على قيم متوسط محتوى بخار الماء المتكامل، ، والانحراف المعياري لمحتوى بخار الماء المتكامل، ، محتوى بخار الماء المتكامل مقابل احتمال التجاوز ؛

- تحتوي ملفات الخرائط ذات الرمز “PSCH” في العنوان على قيم ارتفاع مقياس الضغط (الجوي) الكلي على السطح، ؛

- تحتوي ملفات الخرائط ذات الرمز “TSCH” في العنوان على قيم ارتفاع مقياس درجة الحرارة على السطح، ؛

- تحتوي ملفات الخرائط ذات الرمز “VSCH” في العنوان على قيم ارتفاع مقياس كثافة بخار الماء على السطح ومحتوى بخار الماء المتكامل، ؛

- يحتوي ملف الخرائط Z\_ground.TXT على قيم ارتفاع السطح فوق متوسط مستوى سطح البحر، ؛

- يحتوي ملف الخرائط ذو الرمز “kV” في العنوان على قيم معلمة الشكل، ، لتوزيع احتمال ويبول لمحتوى بخار الماء المتكامل؛

- يحتوي ملف الخرائط ذو الرمز “lambdaV” في العنوان على قيم معلمة المقياس، ، لتوزيع احتمال ويبول لمحتوى بخار الماء المتكامل.

الجدول 1

خصائص ملفات الخرائط

|  |  |
| --- | --- |
| المعلمة | القيمة |
| النسق | ASCII |
| خط العرض للركن العلوي الأيسر | °90− شمالاً |
| الزيادة في خط العرض | °0,25+ |
| خط الطول للركن العلوي الأيسر | °180− شرقاً |
| الزيادة في خط الطول | °0,25+ |
| عدد الصفوف | 721 |
| عدد الأعمدة | 1 441 |
| الفاصل بين الأعمدة | مسافة |
| الفاصل بين الصفوف | Windows (CR LF) |

الجدول 2

الخرائط السنوية للضغط (الجوي) الكلي على السطح ودرجة الحرارة على السطح وكثافة بخار الماء على السطح

| المعلمات | | الضغط السنوي (hPa) | درجة الحرارة السنوية (K) | كثافة بخار الماء السنوية (g/m3) |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| المتوسط | | P\_mean.TXT | T\_mean.TXT | RHO\_mean.TXT |
| الانحراف المعياري | | P\_std.TXT | T\_std.TXT | RHO\_std.TXT |
| احتمال التجاوز (CCDF)[[3]](#footnote-3) | 0,01% | P\_001.TXT | T\_001.TXT | RHO\_001.TXT |
| 0,02% | P\_002.TXT | T\_002.TXT | RHO\_002.TXT |
| 0,03% | P\_003.TXT | T\_003.TXT | RHO\_003.TXT |
| 0,05% | P\_005.TXT | T\_005.TXT | RHO\_005.TXT |
| 0,1% | P\_01.TXT | T\_01.TXT | RHO\_01.TXT |
| 0,2% | P\_02.TXT | T\_02.TXT | RHO\_02.TXT |
| 0,3% | P\_03.TXT | T\_03.TXT | RHO\_03.TXT |
| 0,5% | P\_05.TXT | T\_05.TXT | RHO\_05.TXT |
| 1% | P\_1.TXT | T\_1.TXT | RHO\_1.TXT |
| 2% | P\_2.TXT | T\_2.TXT | RHO\_2.TXT |
| 3% | P\_3.TXT | T\_3.TXT | RHO\_3.TXT |
| 5% | P\_5.TXT | T\_5.TXT | RHO\_5.TXT |
| 10% | P\_10.TXT | T\_10.TXT | RHO\_10.TXT |
| 20% | P\_20.TXT | T\_20.TXT | RHO\_20.TXT |
| 30% | P\_30.TXT | T\_30.TXT | RHO\_30.TXT |
| 50% | P\_50.TXT | T\_50.TXT | RHO\_50.TXT |
| 60% | P\_60.TXT | T\_60.TXT | RHO\_60.TXT |
| 70% | P\_70.TXT | T\_70.TXT | RHO\_70.TXT |
| 80% | P\_80.TXT | T\_80.TXT | RHO\_80.TXT |
| 90% | P\_90.TXT | T\_90.TXT | RHO\_90.TXT |
| 95% | P\_95.TXT | T\_95.TXT | RHO\_95.TXT |
| 99% | P\_99.TXT | T\_99.TXT | RHO\_99.TXT |
| ارتفاع المقياس | | PSCH.TXT | TSCH.TXT | VSCH.TXT |
| ارتفاع السطح | | Z\_ground.TXT | | |
| اسم الملف | | P\_Annual.zip | T\_Annual.zip | RHO\_Annual.zip |
| اسم ملف المنتج المتكامل | | Annual: [Part 1](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part01-0-202208-I/en) | | |

الجدول 3

الخرائط الشهرية للضغط (الجوي) الكلي على السطح ودرجة الحرارة على السطح وكثافة بخار الماء على السطح  
(XX: يناير = 01؛ فبراير = 02؛ ...؛ نوفمبر = 11؛ ديسمبر = 12)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| المعلمة | | الضغط الشهري (hPa) | درجة الحرارة الشهرية (K) | كثافة بخار الماء الشهرية (g/m3) |
| المتوسط | | P\_mean.TXT | T\_mean.TXT | RHO\_mean.TXT |
| الانحراف المعياري | | P\_std.TXT | T\_std..TXT | RHO\_std.TXT |
| احتمال التجاوز (CCDF) | 0,1% | P\_01.TXT | T\_01.TXT | RHO\_01.TXT |
| 0,2% | P\_02.TXT | T\_02.TXT | RHO\_02.TXT |
| 0,3% | P\_03.TXT | T\_03.TXT | RHO\_03.TXT |
| 0,5% | P\_05.TXT | T\_05.TXT | RHO\_05.TXT |
| 1% | P\_1.TXT | T\_1.TXT | RHO\_1.TXT |
| 2% | P\_2.TXT | T\_2.TXT | RHO\_2.TXT |
| 3% | P\_3.TXT | T\_3.TXT | RHO\_3.TXT |
| 5% | P\_5.TXT | T\_5.TXT | RHO\_5.TXT |
| 10% | P\_10.TXT | T\_10.TXT | RHO\_10.TXT |
| 20% | P\_20.TXT | T\_20.TXT | RHO\_20.TXT |
| 30% | P\_30.TXT | T\_30.TXT | RHO\_30.TXT |
| 50% | P\_50.TXT | T\_50.TXT | RHO\_50.TXT |
| 60% | P\_60.TXT | T\_60.TXT | RHO\_60.TXT |
| 70% | P\_70.TXT | T\_70.TXT | RHO\_70.TXT |
| 80% | P\_80.TXT | T\_80.TXT | RHO\_80.TXT |
| 90% | P\_90.TXT | T\_90.TXT | RHO\_90.TXT |
| 95% | P\_95.TXT | T\_95.TXT | RHO\_95.TXT |
| 99% | P\_99.TXT | T\_99.TXT | RHO\_99.TXT |
| ارنفاع المقياس | | PSCH.TXT | TSCH.TXT | VSCH.TXT |
| ارتفاع السطح | | Z\_ground.TXT | | |
| اسم الملف | | P\_MonthXX.zip | T\_MonthXX.zip | RHO\_MonthXX.zip |
| اسم ملف المنتج المتكامل | | Month01: [Part 2](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part02-0-202208-I/en)  Month02: [Part 3](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part03-0-202208-I/en)  Month03: [Part 4](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part04-0-202208-I/en)  Month04: [Part 5](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part05-0-202208-I/en)  Month05: [Part 6](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part06-0-202208-I/en)  Month06: [Part 7](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part07-0-202208-I/en)  Month07: [Part 8](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part08-0-202208-I/en)  Month08: [Part 9](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part09-0-202208-I/en)  Month09: [Part 10](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part10-0-202208-I/en)  Month10: [Part 11](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part11-0-202208-I/en)  Month11: [Part 12](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part12-0-202208-I/en)  Month12: [Part 13](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part13-0-202208-I/en) | | |

الجدول 4

الخرائط السنوية والشهرية لمحتوى بخار الماء المتكامل

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| المعلمة | | محتوى بخار الماء المتكامل السنوي (kg/m2 أو mm) | محتوى بخار الماء المتكامل الشهري (kg/m2 أو mm) |
| المتوسط | | V\_mean.TXT | V\_mean.TXT |
| الانحراف المعياري | | V\_std.TXT | V\_std.TXT |
| احتمال التجاوز (CCDF) | 0,01% | V\_001.TXT | - |
| 0,02% | V\_002.TXT | - |
| 0,03% | V\_003.TXT | - |
| 0,05% | V\_005.TXT | - |
| 0,1% | V\_01.TXT | V\_01.TXT |
| 0,2% | V\_02.TXT | V\_02.TXT |
| 0,3% | V\_03.TXT | V\_03.TXT |
| 0,5% | V\_05.TXT | V\_05.TXT |
| 1% | V\_1.TXT | V\_1.TXT |
| 2% | V\_2.TXT | V\_2.TXT |
| 3% | V\_3.TXT | V\_3.TXT |
| 5% | V\_5.TXT | V\_5.TXT |
| 10% | V\_10.TXT | V\_10.TXT |
| 20% | V\_20.TXT | V\_20.TXT |
| 30% | V\_30.TXT | V\_30.TXT |
| 50% | V\_50.TXT | V\_50.TXT |
| 60% | V\_60.TXT | V\_60.TXT |
| 70% | V\_70.TXT | V\_70.TXT |
| 80% | V\_80.TXT | V\_80.TXT |
| 90% | V\_90.TXT | V\_90.TXT |
| 95% | V\_95.TXT | V\_95.TXT |
| 99% | V\_99.TXT | V\_99.TXT |
| ارتفاع المقياس | | VSCH.TXT | VSCH.TXT |
| ارتفاع السطح | | Z\_ground.TXT | |
| اسم الملف | | V\_Annual.zip | V\_MonthXX.zip |
| اسم ملف المنتج المتكامل | | Annual: [Part 1](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part01-0-202208-I/en) | Month01: [Part 2](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part02-0-202208-I/en)  Month02: [Part 3](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part03-0-202208-I/en)  Month03: [Part 4](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part04-0-202208-I/en)  Month04: [Part 5](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part05-0-202208-I/en)  Month05: [Part 6](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part06-0-202208-I/en)  Month06: [Part 7](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part07-0-202208-I/en)  Month07: [Part 8](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part08-0-202208-I/en)  Month08: [Part 9](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part09-0-202208-I/en)  Month09: [Part 10](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part10-0-202208-I/en)  Month10: [Part 11](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part11-0-202208-I/en)  Month11: [Part 12](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part12-0-202208-I/en)  Month12: [Part 13](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part13-0-202208-I/en) |

الجدول 5

تقريب الإحصاءات السنوية لمحتوى بخار الماء المتكامل من خلال توزيع لويبول (Weibull)

|  |  |
| --- | --- |
| المعلمات | تقريب سنوي لويبول |
| مقياس ويبول | lambdaV.TXT |
| شكل ويبول | kV.TXT |
| ارتفاع المقياس | VSCH.TXT |
| ارتفاع السطح | Z\_ground.TXT |
| اسم الملف | Weibull\_Annual.zip |
| اسم ملف المنتج المتكامل | [Part 14](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.2145Part14-0-202208-I/en) |

## 2 الاستكمال الداخلي

يقدم القسم 1.2 طريقة الاستكمال الداخلي الإحصائي والمكاني لحساب القيم السنوية والشهرية للضغط ودرجة الحرارة وكثافة بخار الماء ومحتوى بخار الماء المتكامل مقابل احتمال التجاوز (دالة التوزيع التراكمي التكميلية (CCDF)) في أي موقع مطلوب على سطح الأرض.

ويقدم القسم 2.2 طريقة الاسنكمال الداخلي الإحصائي والمكاني لحساب المتوسط السنوي والشهري والانحراف المعياري للضغط ودرجة الحرارة وكثافة بخار الماء ومحتوى بخار الماء المتكامل ومعلمتي شكل ومقياس ويبول لمحتوى بخار الماء المتكامل في أي موقع مطلوب على سطح الأرض.

## 1.2 الاستكمال الداخلي المكاني والإحصائي (دالة التوزيع التراكمي التكميلية (CCDF))

يمكن حساب الإحصاءات السنوية أو الشهرية للضغط (الجوي) الكلي على السطح، ، أو إحصاءات درجة الحرارة على السطح، ، أو إحصاءات كثافة بخار الماء على السطح، ، أو إحصاءات محتوى بخار الماء المتكامل، ، في أي موقع مطلوب على سطح الأرض، واحتمال التجاوز (الدالة CCDF)، ، ضمن مدى احتمال التجاوز للخرائط الرقمية المتكاملة باستخدام طريقة الاستكمال الداخلي التالية:

أ ) تحديد الارتفاع فوق مستوى سطح البحر للموقع المطلوب، ، من خلال البيانات المحلية، أو من خلال التوصية ITU‑R [P.1511](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.1511/en) إذا لم تكن البيانات المحلية متوفرة؛

ب) تحديد احتمالي التجاوز، *pabove* و*pbelow*، فوق وتحت الاحتمال المرغوب، *p*، من المجموعة: 0,01و0,02 و0,03 و0,05 و0,1 و0,2 و0,3 و0,5 و1 و2 و3 و5 و10 و20 و30 و50 و60 و70 و80 و90 و95 و%99 للإحصاءات السنوية، ومن المجموعة: 0,1 و0,2 و0,3 و0,5 و1 و2 و3 و5 و10 و20 و30 و50 و60 و70 و80 و90 و95 و%99 للإحصاءات الشهرية؛

ج) بالنسبة لكل نقطة من نقاط الشبكة الأربع المحيطة، = 1، 2، 3، 4، وبالنسبة لاحتمالي التجاوز *pabove* و*pbelow*، تحديد المعلمة المعنية المطلوبة، ، من خلال الخريطة السنوية أو الشهرية المناسبة للإحصاءات أو أو أو ؛

د ) بالنسبة لكل نقطة من نقاط الشبكة الأربع المحيطة، = 1، 2، 3، 4، تحديد ارتفاع المقياس القابل للتطبيق أو أو ، من خلال الخريطة السنوية أو الشهرية لارتفاع مقياس الضغط أو درجة الحرارة أو بخار الماء؛

ه ) بالنسبة لكل نقطة من نقاط الشبكة الأربع المحيطة، = 1، 2، 3، 4، تحديد الارتفاع الطوبوغرافي، ، باعتباره القيمة في كل نقطة من نقاط الشبكة، من خلال خريطة ارتفاع السطح Z\_ground ؛

و ) بالنسبة لكل نقطة من نقاط الشبكة الأربع المحيطة، = 1، 2، 3، 4، وبالنسبة لاحتمالي التجاوز *pabove* و*pbelow*، تحديد ، عند الارتفاع المطلوب، *alt*، من خلال مقايسة ، باستخدام العلاقة القابلة للتطبيق:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | *بالنسبة للضغط (الجوي) الكلي على السطح ؛* |
| أو |  | بالنسبة لدرجة الحرارة على السطح ؛ |
| أو |  | بالنسبة لكثافة بخار الماء على السطح ؛ |
| أو |  | بالنسبة لمحتوى بخار الماء المتكامل ؛ |

ز ) تحديد *Xabove* و*Xbelow* في الموقع المطلوب والاحتمالين *pabove* و*pbelow* من خلال إجراء استكمال داخلي خطي ثنائي للمعلمة ، = 1، 2، 3، 4، في نقاط الشبكة الأربع المحيطة، باستخدام طريقة الاستكمال الداخلي الخطي الثنائي الموصفة في الملحق 1 بالتوصية ITU‑R [P.1144](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.1144/en)؛

ح) تحديد المعلمة المعنية، *X*، في الموقع المطلوب، واحتمال التجاوز، *p*، من خلال الاستكمال الداخلي للمعلمتين *Xabove* و*Xbelow* مقابل *pabove* و*pbelow* لاحتمال التجاوز، *p*، على مقياس خطي *X* مقابل log10 *p* ، حيث = أو  أو أو .

## 2.2 الاستكمال الداخلي المكاني والإحصائي (للمتوسط والانحراف المعياري)

يمكن حساب القيمة الشهرية أو السنوية لمتوسط الضغط (الجوي) الكلي على السطح أو انحرافه المعياري، أو ، أو متوسط درجة الحرارة على السطح أو انحرافها المعياري، أو ، أو متوسط كثافة بخار الماء على السطح أو انحرافها المعياري، أو ، أو متوسط محتوى بخار الماء المتكامل أو انحرافه المعياري، أو ، أو معلمة شكل أو مقياس ويبول لمحتوى بخار الماء المتكامل، أو ، في أي موقع مطلوب على سطح الأرض باستخدام طريقة الاستكمال الداخلي التالية:

أ ) تحديد الارتفاع فوق مستوى سطح البحر للموقع المطلوب، ، من خلال البيانات المحلية، أو من خلال التوصية ITU R [P.1511](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.1511/en) إذا لم تكن البيانات المحلية متوفرة؛

ب) بالنسبة لكل نقطة من نقاط الشبكة الأربع المحيطة، = 1، 2، 3، 4، تحديد المعلمة المعنية المطلوبة، ، من خلال الخريطة السنوية أو الشهرية المناسبة؛

ج) بالنسبة لكل نقطة من نقاط الشبكة الأربع المحيطة، = 1، 2، 3، 4، تحديد ارتفاع المقياس القابل للتطبيق، أو  أو ، من خلال الخريطة السنوية أو الشهرية لارتفاع مقياس الضغط أو درجة الحرارة أو بخار الماء؛

د ) بالنسبة لكل نقطة من نقاط الشبكة الأربع المحيطة، = 1، 2، 3، 4، تحديد الارتفاع الطوبوغرافي، ، باعتباره القيمة  في كل نقطة من نقاط الشبكة، من خلال خريطة ارتفاع السطح Z\_ground ؛

ه ) بالنسبة لكل نقطة من نقاط الشبكة الأربع المحيطة، = 1، 2، 3، 4، تحديد ، عند الارتفاع المطلوب، *alt*، من خلال مقايسة ، باستخدام العلاقة القابلة للتطبيق:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | *بالنسبة للضغط (الجوي) الكلي على السطح،* أو ؛ |
| أو |  | بالنسبة لدرجة الحرارة على السطح ؛ |
| أو |  | بالنسبة لدرجة الحرارة على السطح ؛ |
| أو |  | بالنسبة لكثافة بخار الماء على السطح أو ؛ |
| أو |  | بالنسبة لمحتوى بخار الماء المتكامل أو ؛ |
| أو |  | بالنسبة لمعلمة المقياس، ، لتوزيع احتمال ويبول لمحتوى بخار الماء المتكامل؛ |
| أو |  | بالنسبة لمعلمة الشكل، ، لتوزيع احتمال ويبول لمحتوى بخار الماء المتكامل؛ |

و ) تحديد المعلمة المعنية، *X*، في الموقع المطلوب من خلال إجراء استكمال داخلي خطي ثنائي للمعلمة ، = 1، 2، 3، 4، في نقاط الشبكة الأربع المحيطة، باستخدام طريقة الاستكمال الداخلي الخطي الثنائي الموصفة في الملحق 1 بالتوصية ITU‑R [P.1144](https://www.itu.int/rec/R-REC-P.1144/en)، حيث = أو ، أو أو ، أو أو ، أو أو ، أو ، أو في الموقع المطلوب.

1. محتوى بخار الماء المتكامل هو الكمية الإجمالية لبخار الماء في عمود رأسي يمتد من سطح الأرض إلى الجزء العلوي من الغلاف الجوي. ومصطلحات "محتوى بخار الماء المتكامل" و"محتوى بخار الماء الإجمالي" و"بخار الماء الإجمالي في العمود/بخار الماء العمودي الإجمالي" و"محتوى بخار الماء العمودي المتكامل" و"المحتوى العمودي الإجمالي لبخار الماء" كلها مصطلحات مترادفة. [↑](#footnote-ref-1)
2. تعرَّف درجة الحرارة على السطح على أنها درجة حرارة الهواء عند ارتفاع مترين (2 m) فوق سطح الأرض. وتُحسب كثافة بخار الماء على السطح من خلال: أ ) درجة حرارة نقطة الندى، التي تعرَّف على أنها درجة الحرارة التي يجب تبريد الهواء عندها، عند ارتفاع مترين (2 m) فوق سطح الأرض، لكي يحدث التشبع، ب) الضغط الكلي على السطح، ج) درجة الحرارة على السطح. [↑](#footnote-ref-2)
3. مصطلحا "احتمال التجاوز" و"دالة التوزيع التراكمي التكميلية (CCDF)" هما مصطلحان مترادفان. [↑](#footnote-ref-3)