الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R P.453-10 التوصيـــة

(2012/02)

دليل الانكسار الراديوي: عباراته وبيانات الانكسارية

السلسلة **P**

انتشار الموجات الراديوية

الاتحاد الدولي للاتصالات

تمهيـــد

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 الملحق 1 بالقرار 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 حيث يمكن أيضاً الاطلاع على المبادئ التوجيهية الخاصة بتطبيق سياسة البراءات المشتركة بين ITU-T/ITU-R/ISO/IEC 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	العنـــوان
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 التحديد الراديوي للموقع وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة
P	**انتشار الموجات الراديوية**
RA	علم الفلك الراديوي
RS	أنظمة الاستشعار عن بعد
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، 2012

© ITU 2012

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

التوصيـــة ITU-R P.453-10

دليل الانكسار الراديوي: عباراته وبيانات الانكسارية

(المسألة ITU-R 201/3)

(2012-2003-2001-1999-1997-1995-1994-1992-1990-1986-1970)

مجال التطبيق

توفر التوصية ITU-R P.453 طرقاً لتقدير دليل الانكسار الراديوي وسلوكه في شتى المواقع في العالم؛ وتورد وصفاً للخصائص السطحية والرأسية للمظهر الجانبي؛ وتوفر خرائط عالمية لتوزيع معلمات الانكسارية وتغيراتها الإحصائية.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) ضرورة استعمال صيغة وحيدة لحساب دليل انكسار الجو؛

ب) الحاجة لبيانات مرجعية عن الانكسارية وتدرُّج الانكسارية في العالم؛

ج) ضرورة وجود طريقة رياضية للتعبير عن التوزيع الإحصائي لتدرجات الانكسارية،

توصي

1 بأن يحسب دليل الانكسار الراديوي الجوي، n، بواسطة الصيغة الواردة في الملحق 1؛

2 أن تستعمل بيانات الانكسارية الواردة في خرائط العالم الرقمية للملحق 1، إلا إذا تيسرت بيانات محلية موثوقة؛

3 بأن يحسب التوزيع الإحصائي لتدرجات الانكسارية بواسطة الطريقة الواردة في الملحق 1؛

4 بأن تستخدم، في غياب البيانات المحلية عن درجة الحرارة والرطوبة النسبية، الخريطة الرقمية العالمية "لعبارة الرطوبة" في الانكسار الراديوي السطحي الذي يتم تجاوزه خلال 50% من السنة الواردة في الفقرة 2.2 من الملحق 1 (انظر الشكل 3).

الملحق 1

1 صيغ دليل الانكسار الراديوي

يمكن حساب دليل الانكسار الراديوي الجوي، n، بواسطة الصيغ التالية:

$$n = 1 + N \times 10^{-6} \quad (1)$$

حيث:

N : الانكسارية الراديوية ويعبر عنها بالصيغة التالية:

$$N = N_{dry} + N_{wet} = \frac{77.6}{T}\left(P + 4810\ \frac{e}{T}\right) \quad \text{(وحدات-N)} \quad (2)$$

مع "عبارة الجفاف"، N_{dry}، في الانكسارية الراديوية وتعطيها الصيغة:

$$N_{dry} = 77.6\ \frac{P}{T} \quad (3)$$

و"عبارة الرطوبة"، N_{wet}، وتعطيها:

$$N_{wet} = 3.732 \times 10^5\ \frac{e}{T^2} \quad (4)$$

حيث:

P : الضغط الجوي (hPa)؛

e : ضغط بخار الماء (hPa)؛

T : درجة الحرارة المطلقة (K).

يمكن أن تستعمل هذه العبارة لجميع الترددات الراديوية؛ ويصل الخطأ إلى أقل من 0,5% في الترددات الأدنى من 100 GHz. وترد المظاهر الجانبية الممثلة للحرارة والضغط وضغط بخار الماء في التوصية ITU-R P.835.

ولمزيد من السهولة، تعطي الصيغة التالية العلاقة بين ضغط بخار الماء، e، والرطوبة النسبية:

$$e = \frac{H \cdot e_s}{100} \quad (5)$$

مع:

$$e_s = EF \cdot a \cdot \exp\left[\frac{\left(b - \frac{t}{d}\right) \cdot t}{t + c}\right] \quad (6)$$

و:

$$EF_{water} = 1 + 10^{-4}\left[7.2 + P \cdot \left(0.00320 + 5.9 \cdot 10^{-7} \cdot t^2\right)\right]$$
$$EF_{ice} = 1 + 10^{-4}\left[2.2 + P \cdot \left(0.00382 + 6.4 \cdot 10^{-7} \cdot t^2\right)\right]$$

حيث:

t: درجة الحرارة (°C)؛

P : الضغط الجوي (hPa)؛

H: الرطوبة النسبية (%)؛

e_s: ضغط بخار الماء المشبع (hPa) عند درجة الحرارة t (°C)، وتكون المعاملات a وb وc كما يلي:

للماء	*للجليد*
$a = 6{,}1121$	$a = 6{,}1115$
$b = 18{,}678$	$b = 23{,}036$
$c = 257{,}14$	$c = 279{,}82$
$d = 234{,}5$	$d = 333{,}7$
(تطبق بين –40° و+50°)	(تطبق بين –80° و0°)

يُحصل على ضغط بخار الماء e من كثافة بخار الماء ρ بواسطة المعادلة التالية:

$$e = \frac{\rho T}{216.7} \quad \text{hPa} \tag{7}$$

حيث يعبر عن ρ بالوحدات g/m^3. وتعطي التوصية ITU-R P.836، قيماً تمثيلية للكثافة ρ.

2 الانكسارية السطحية وعلاقتها بالارتفاع

1.2 الانكسارية كدالّة في الارتفاع

تبين أن القانون الأسي يعبر جيداً عن التغير الوسطي الطويل الأجل لدليل الانكسار n بدلالة الارتفاع h:

$$n(h) = 1 + N_0 \times 10^{-6} \times \exp(-h/h_0) \tag{8}$$

حيث:

N_0: القيمة المتوسطة للانكسارية الجوية المستكملة خارجياً على مستوى البحر

h_0: الارتفاع المرجعي (km).

ويمكن تحديد القيمتين N_0 وh_0 من أجل مناخات مختلفة بطريقة إحصائية. ويمكن لأغراض مرجعية تحديد متوسط إجمالي للمظهر الجانبي لارتفاع الانكسارية بما يلي:

$$N_0 = 315$$

$$h_0 = 7{,}35 \text{ km}$$

ولا تطبق هاتان القيمتان الرقميتان إلا على مسيرات أرضية.

ويمكن أن يستخدم هذا المظهر الجانبي المرجعي في حساب الانكسارية N_s على سطح الأرض اعتباراً من N_0 على النحو التالي:

$$N_s = N_0 \exp(-h_s/h_0) \tag{9}$$

حيث:

h_s: ارتفاع سطح الأرض فوق مستوى البحر (km).

إلا أنه يلاحظ أن أكفّة الشكلين 1 و2 تشتق بواسطة قيمة $h_0 = 9{,}5$ km. وقد اشتُق الشكلان 1 و2 من مجموعة من البيانات أُخذت على مدى 5 سنوات (1955-1959) من نحو 1 000 محطة أرضية. (الشكلان 1 و2 غير متوفرين بشكل رقمي).

وفيما يخص المسيرات الأرضية-الساتلية، يمكن الحصول على دليل الانكسار عند ارتفاع معين باستخدام المعادلات (1) و(2) و(7) أعلاه، وكذلك القيم المناسبة للمعلمات الواردة في الملحق 1 من التوصية ITU-R P.835. هكذا يمكن استعمال أدلة الانكسار التي تم الحصول عليها من أجل النمذجة الرقمية لمسيرات الأشعة عبر الجو.

(تجدر الإشارة إلى أن الشكل الأسّي في المعادلة (9) يمكن استعماله أيضاً لإعطاء تقديرات سريعة وتقريبية لتدرج الانكسارية قرب سطح الأرض ولزاوية التسديد الظاهرية على النحو الوارد في الفقرة 3.4 من التوصية ITU-R P.834).

2.2 عبارة الرطوبة في الانكسارية السطحية

لمزيد من السهولة، يُظهر الشكل 3 القيمة المتوسطة (50%) لعبارة الرطوبة في الانكسارية السطحية التي يتم تجاوزها خلال السنة المتوسطة. ويحتوي الملف ESANWET.TXT على البيانات الرقمية الخاصة بها.

وقد اشتُقّت عبارة الرطوبة في الانكسارية السطحية من بيانات التبدئة الخاصة بالتنبؤات الجوية الرقمية التي أُخذت على مدى سنتين (1992-1993) من المركز الأوروبي للتنبؤات الجوية المتوسطة المدى (ECMWF).

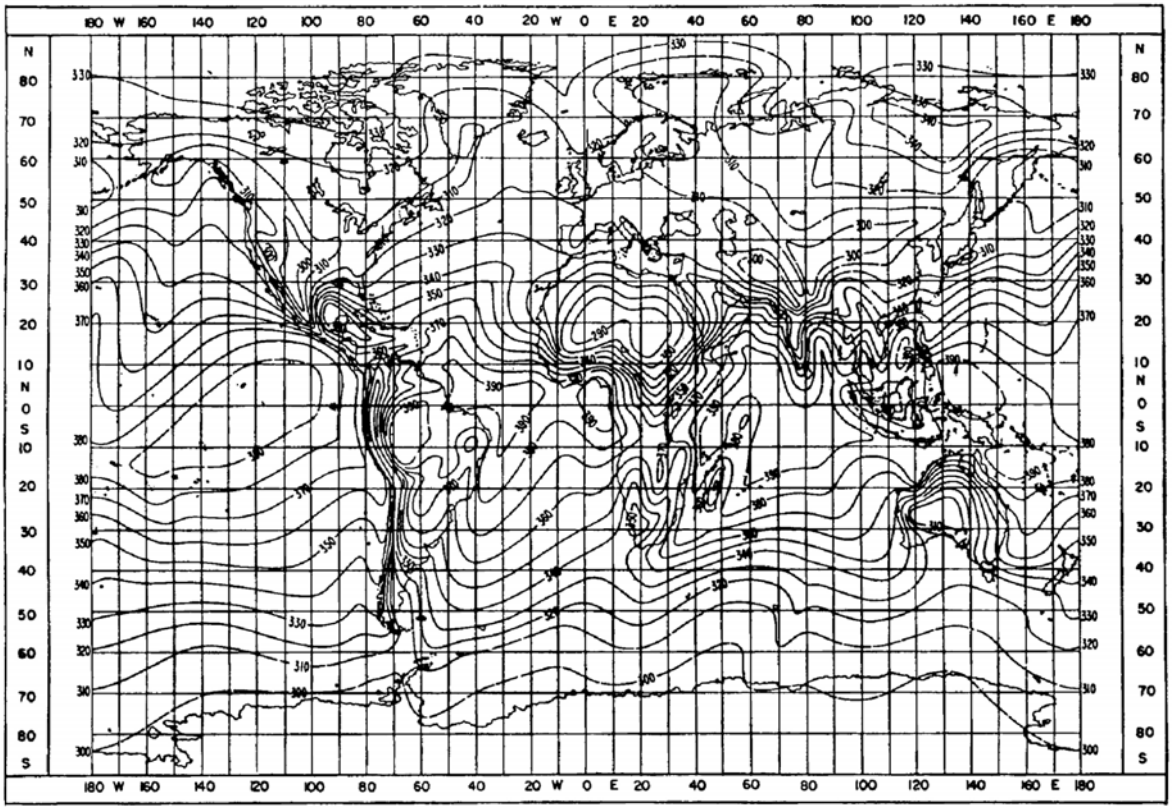
الملاحظـــة 1 – يتميز ملف البيانات ESANWET.TXT باستبانة قدرها 1,5° في خط العرض وخط الطول على السواء. ويحتوي ملفا البيانات المصاحبان ESALAT.TXT وESALON.TXT، على التوالي، على خطوط العرض وخطوط الطول الخاصة بالبنود المناظرة (النقاط الشبكية) في ملف البيانات ESANWET.TXT.

تتراوح البيانات من 0° إلى 360° لخطوط الطول ومن +90° إلى –90° لخطوط العرض. وإذا كان الموقع مختلفاً عن النقاط الشبكية، يمكن اشتقاق عبارة الرطوبة في الانكسارية عند الموقع المطلوب باستكمال داخلي ثنائي الخطية للقيم العائدة إلى أقرب أربع نقاط شبكية إليه.

يمكن الحصول على ملفات البيانات من مكتب الاتصالات الراديوية (BR).

الشـــكل 1

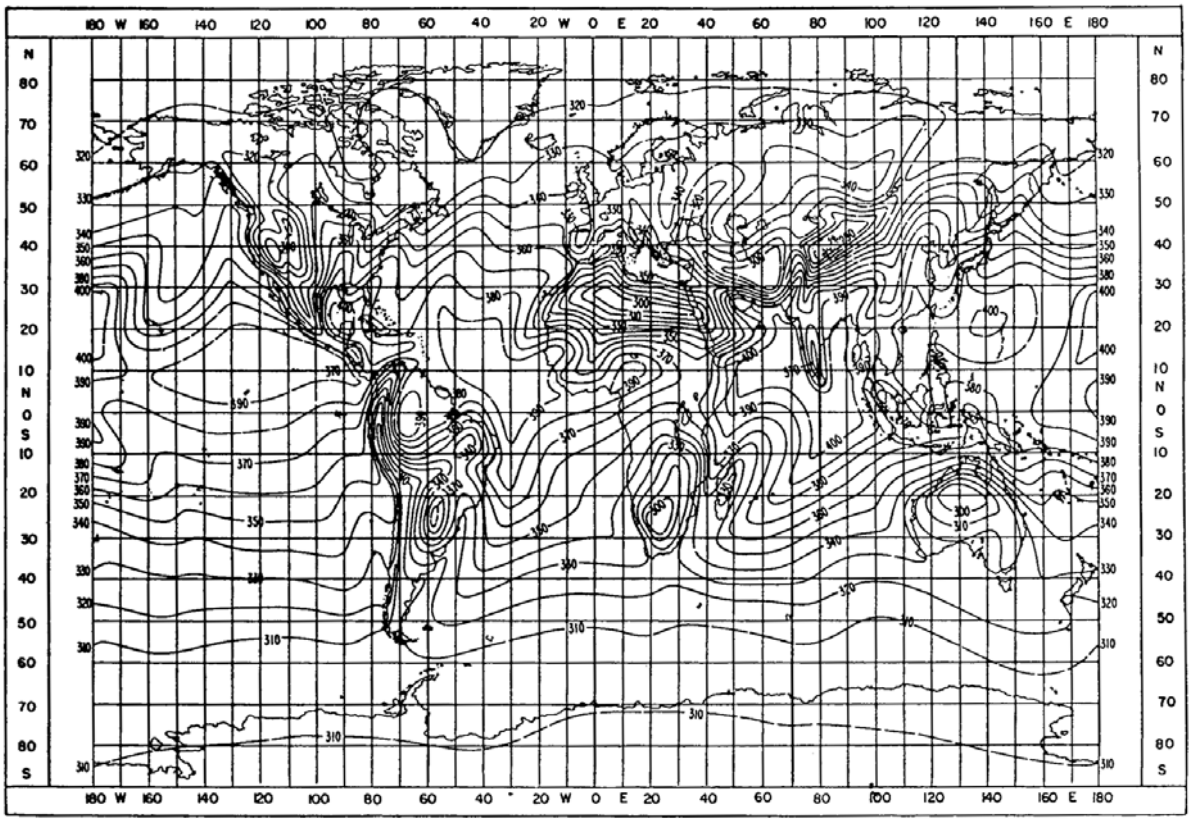
متوسط قيم N_0 الشهرية: فبراير



P.0453-01

الشـــكل 2

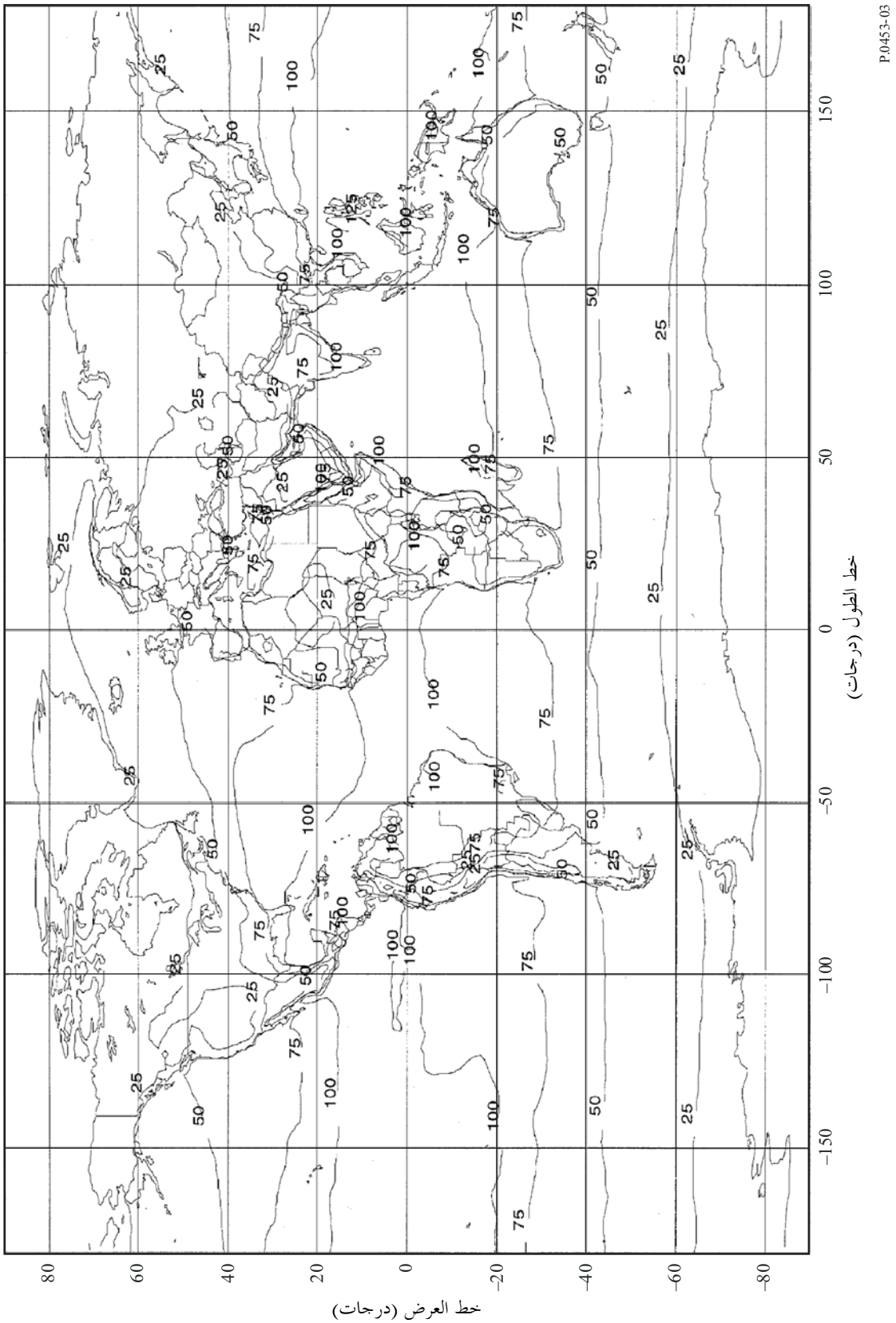
متوسط قيم N_0 الشهرية: أغسطس



P.0453-02

الشـــكل 3

عبارة الرطوبة في الانكسارية السطحية (أجزاء بالمليون) (ppm) التي يتم تجاوزها خلال 50% من السنة



3 التدرج الرأسي للانكسارية

تُعتبر الإحصائيات المتعلقة بالتدرج الرأسي للانكسارية الراديوية في أدنى طبقة جوية بمثابة معلمات هامة لتقدير خلوص المسير وتأثيرات الانتشار المرافقة من قبيل الانتشار الموجّه في مسيرات عابرة للأفق، والانعكاس على السطح، والخبو والتشوّه المتعدد المسيرات على وصلات للأرض في خط البصر.

1.3 في الكيلومتر الأول من الجوّ

تبين الأشكال من 4 إلى 7 خطوط تساوي القيم لمتوسط التناقص الشهري (أي الهبوط) في الانكسارية الراديوية على طبقة بسماكة 1 km فوق السطح. وقد حسب التغير في الانكسارية الراديوية، ΔN، من العبارة التالية:

$$\Delta N = N_s - N_1 \tag{10}$$

حيث N_1 هي الانكسارية الراديوية عند ارتفاع 1 km فوق سطح الأرض. و لم تحوَّل قيم ΔN إلى سطح مرجعي. وقد اشتُقّت الأشكال من 4 إلى 7 من مجموعة بيانات أخذت على مدى 5 سنوات (1955-1959) من 99 موقعاً للسبر الراديوي. (الأشكال من 4 إلى 7 غير متوفرة بشكل رقمي).

2.3 في الطبقة الجوية الدنيا

تستعمل إحصائيات تدرج الانكسارية في أدنى 100 m من سطح الأرض من أجل تقدير احتمال حدوث شروط الانتشار الموجّه والانتشار المتعدد المسيرات. وعندما لا تتيسر بيانات محلية موثوقة، تعطي الخرائط في الأشكال من 8 إلى 11 هذه الإحصائيات بالنسبة إلى العالم، حيث جرى اشتقاقها من مجموعة بيانات أخذت على مدى 5 سنوات (1955-1959) من 99 مسباراً راديوياً. (الأشكال من 8 إلى 11 غير متاحة بشكل رقمي).

ولمزيد من السهولة، تبين الأشكال من 12 إلى 16 تدرج الانكسارية، dN_1، في أدنى 65 m من الغلاف الجوي. وتحتوي الملفات DNDZ_xx.TXT على البيانات الرقمية المبينة في هذه الأشكال.

وقد اشتُقّ تدرج الانكسارية من بيانات التبدئة (بمعدل 4 مرات في اليوم) الخاصة بالتنبؤات الجوية الرقمية التي أُخذت على مدى سنتين (1992-1993) من المركز الأوروبي للتنبؤات الجوية المتوسطة المدى (ECMWF).

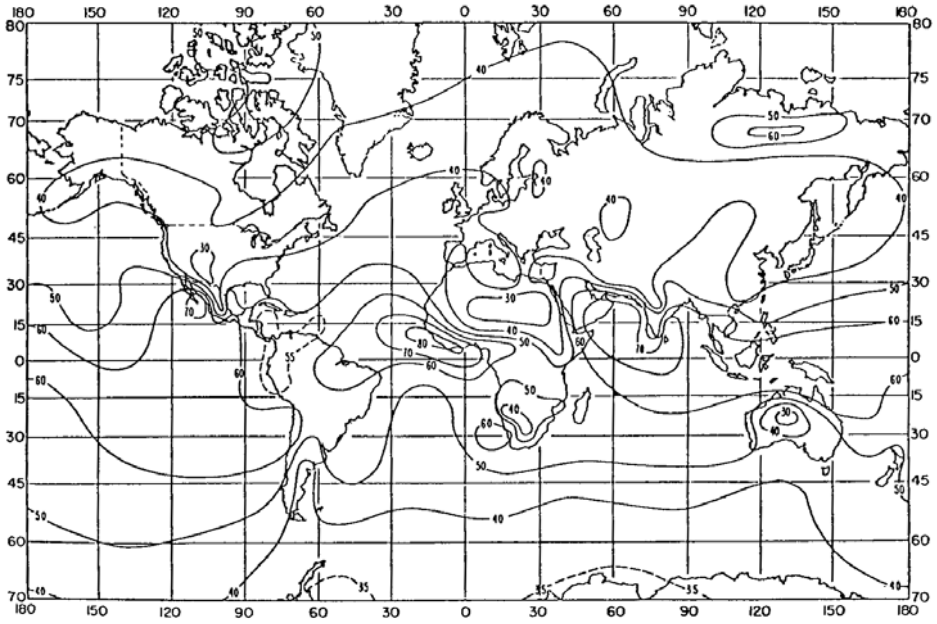
الملاحظـــة 1 – تتميز ملفات البيانات DNDZ_xx.TXT باستبانة قدرها 1,5° في خط العرض وخط الطول على السواء. ويحتوي ملفا البيانات المصاحبان DNDZLAT.TXT وDNDZLON.TXT، على التوالي، على خطوط العرض وخطوط الطول الخاصة بالبنود المناظرة (النقاط الشبكية) في ملفات البيانات DNDZ_xx.TXT.

تتراوح البيانات من 0° إلى 360° لخطوط الطول ومن +90° إلى –90° لخطوط العرض. وإذا كان الموقع مختلفاً عن النقاط الشبكية، يمكن اشتقاق تدرج الانكسارية عند الموقع المطلوب باستكمال داخلي ثنائي الخطية للقيم العائدة إلى أقرب أربع نقاط شبكية إليه.

يمكن الحصول على ملفات البيانات من مكتب الاتصالات الراديوية.

الشـــكل 4

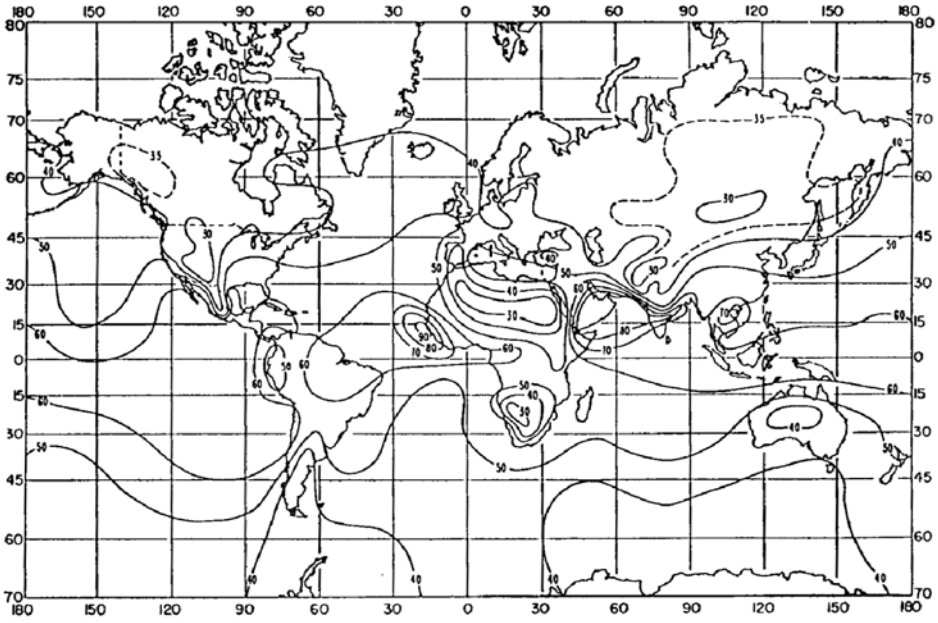
متوسط قيم ΔN الشهرية: فبراير



P.0453-04

الشـــكل 5

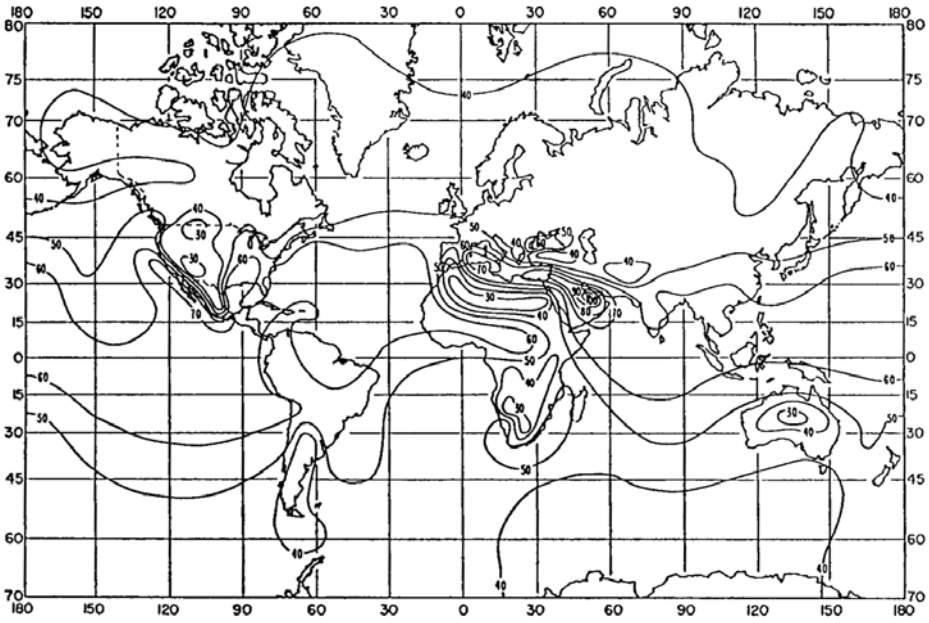
متوسط قيم ΔN الشهرية: مايو



P.0453-05

الشـــكل 6

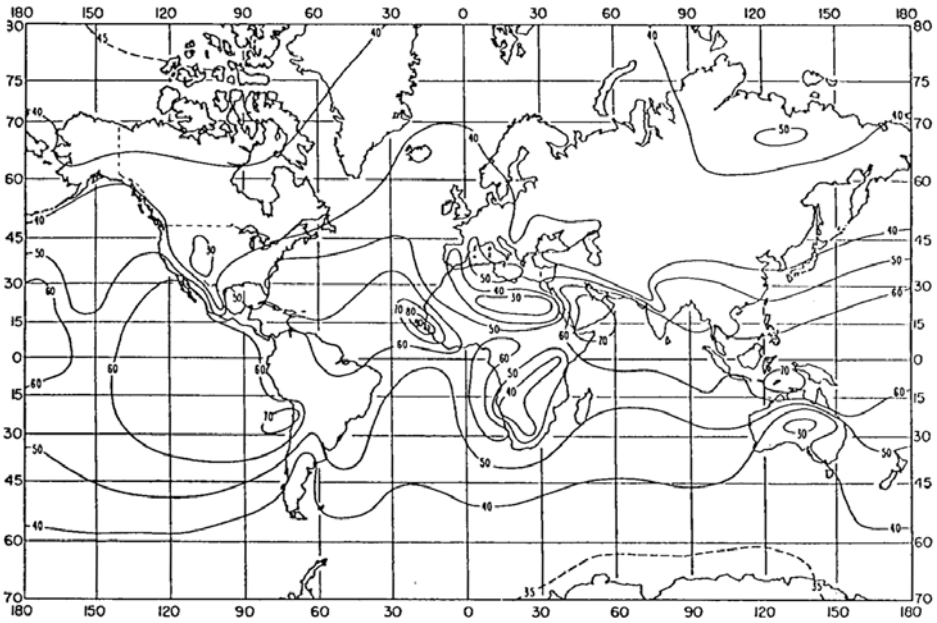
متوسط قيم ΔN الشهرية: أغسطس



P.0453-06

الشـــكل 7

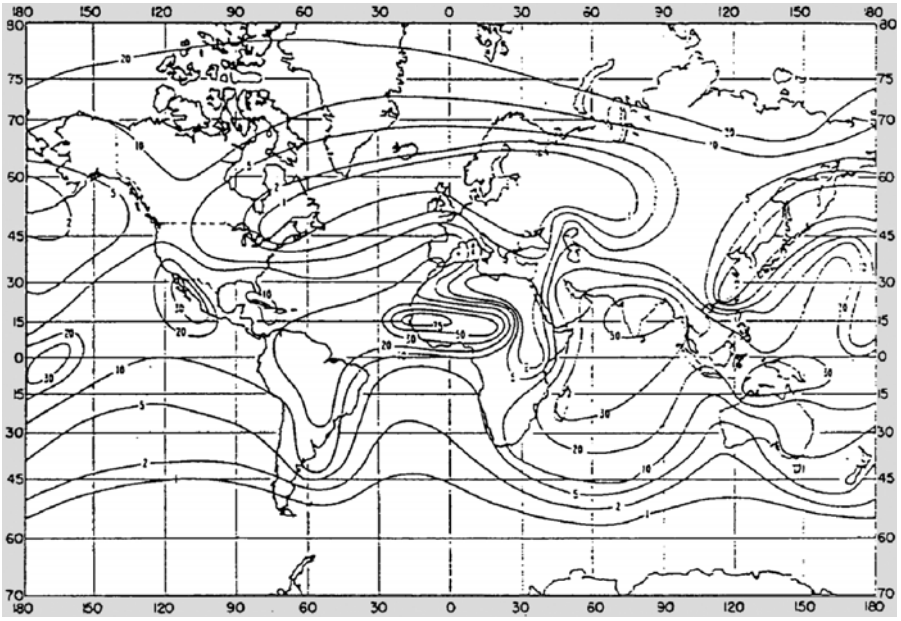
متوسط قيم ΔN الشهرية: نوفمبر



P.0453-07

الشـــكل 8

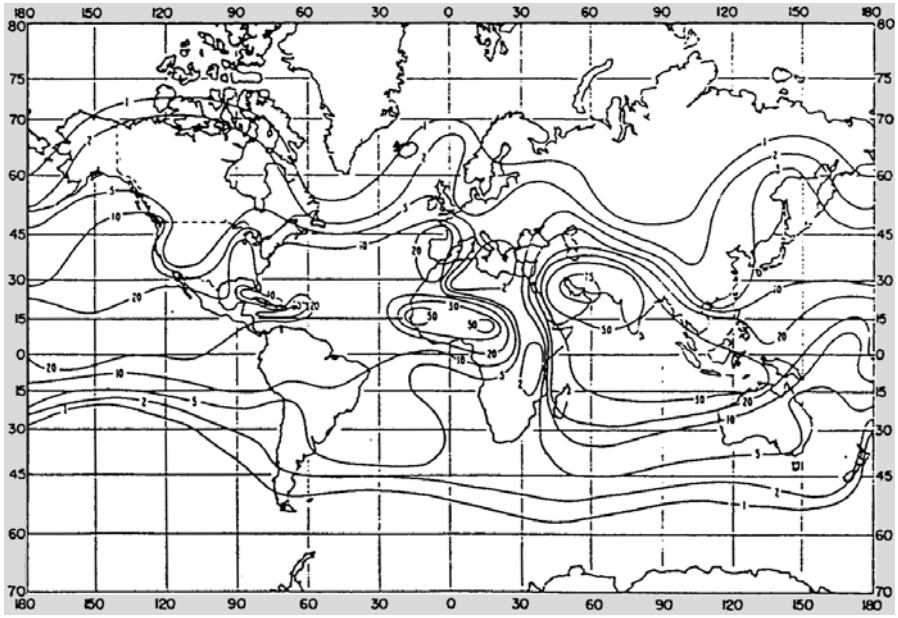
النسبة المئوية من الوقت التي يكون فيها التدرج ≥ –100 (وحدات–km/N): فبراير



P.0453-08

الشـــكل 9

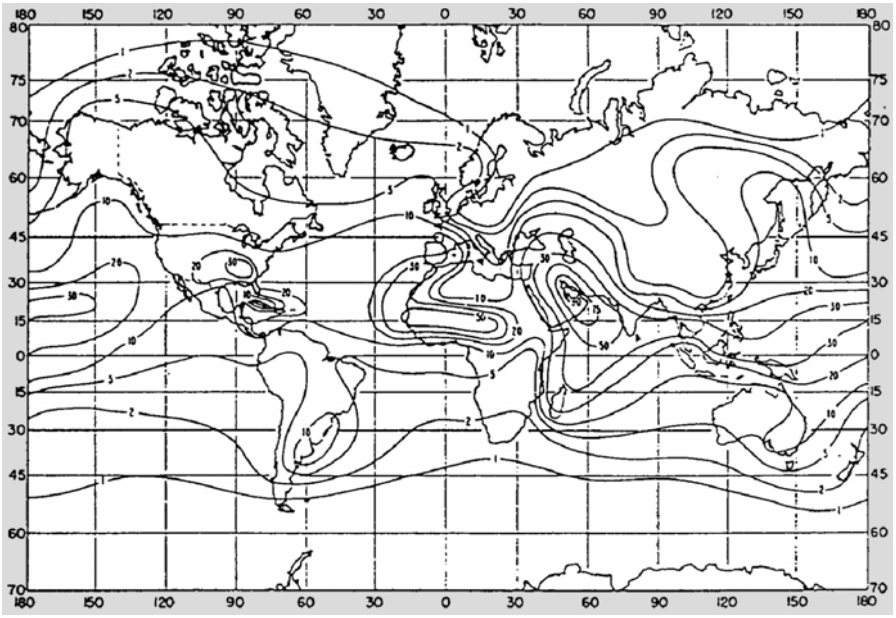
النسبة المئوية من الوقت التي يكون فيها التدرج ≥ –100 (وحدات–km/N): مايو



P.0453-09

الشـــكل 10

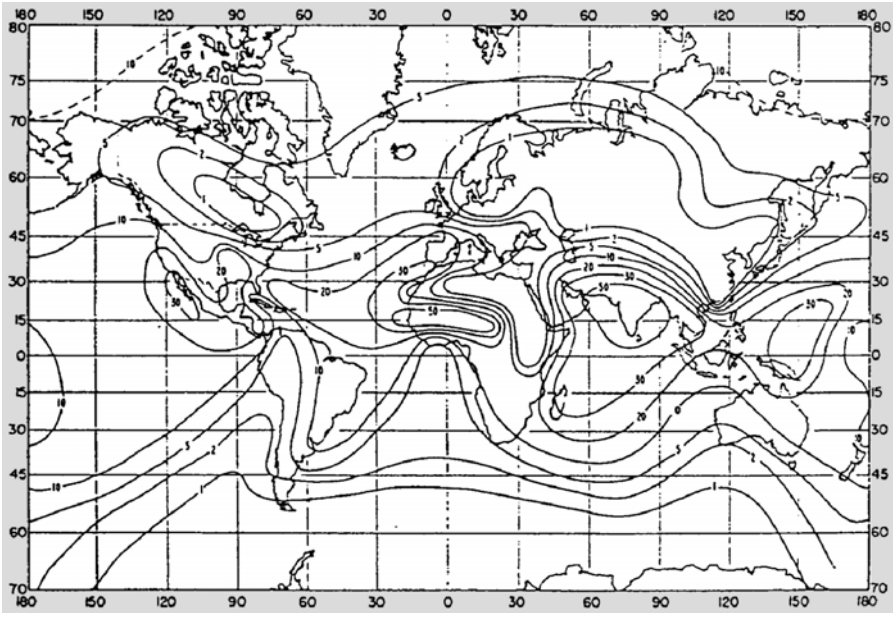
النسبة المئوية من الوقت التي يكون فيها التدرج ≤ –100 (وحدات–km/N): أغسطس



P.0453-10

الشـــكل 11

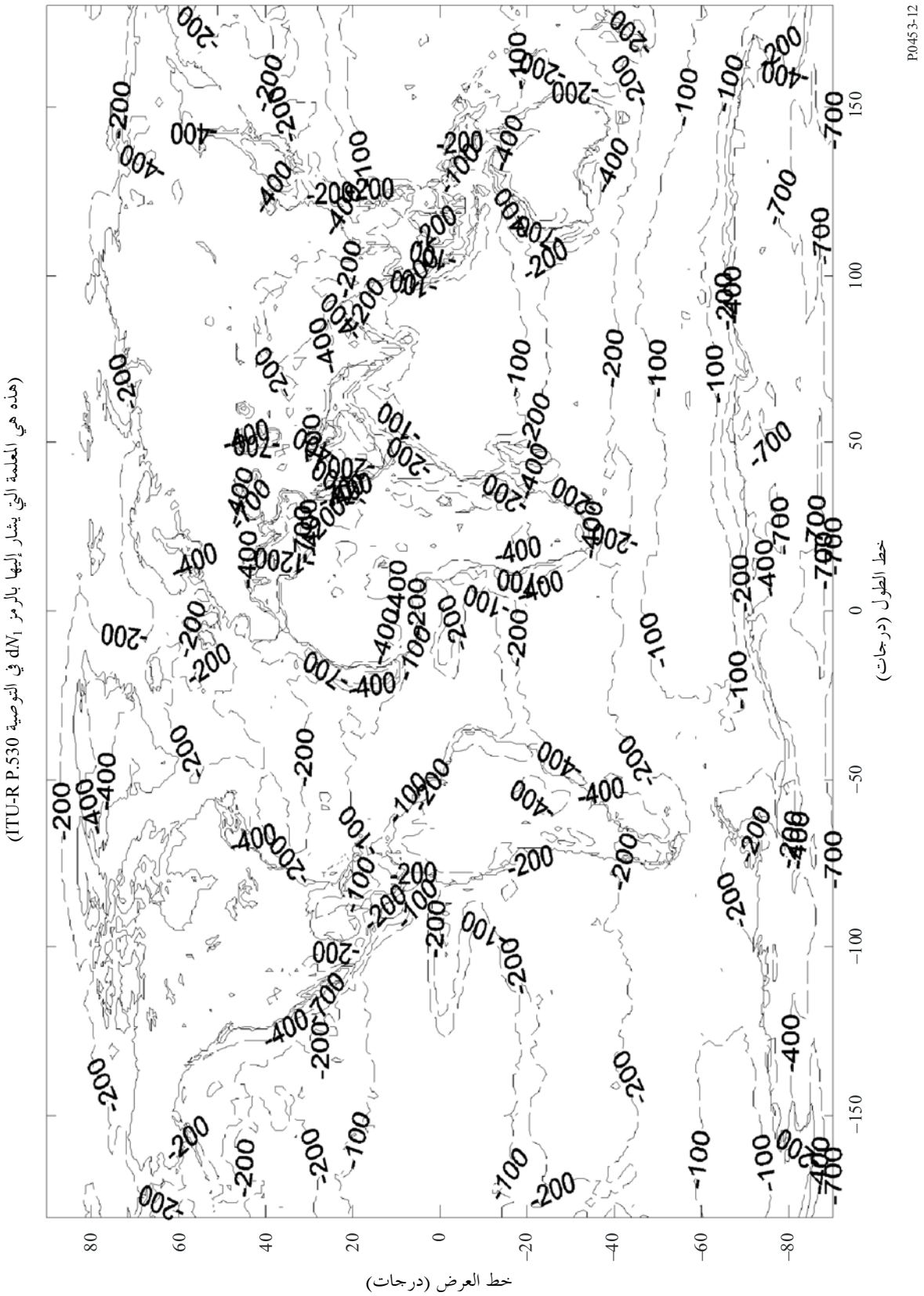
النسبة المئوية من الوقت التي يكون فيها التدرج ≤ –100 (وحدات–km/N): نوفمبر



P.0453-11

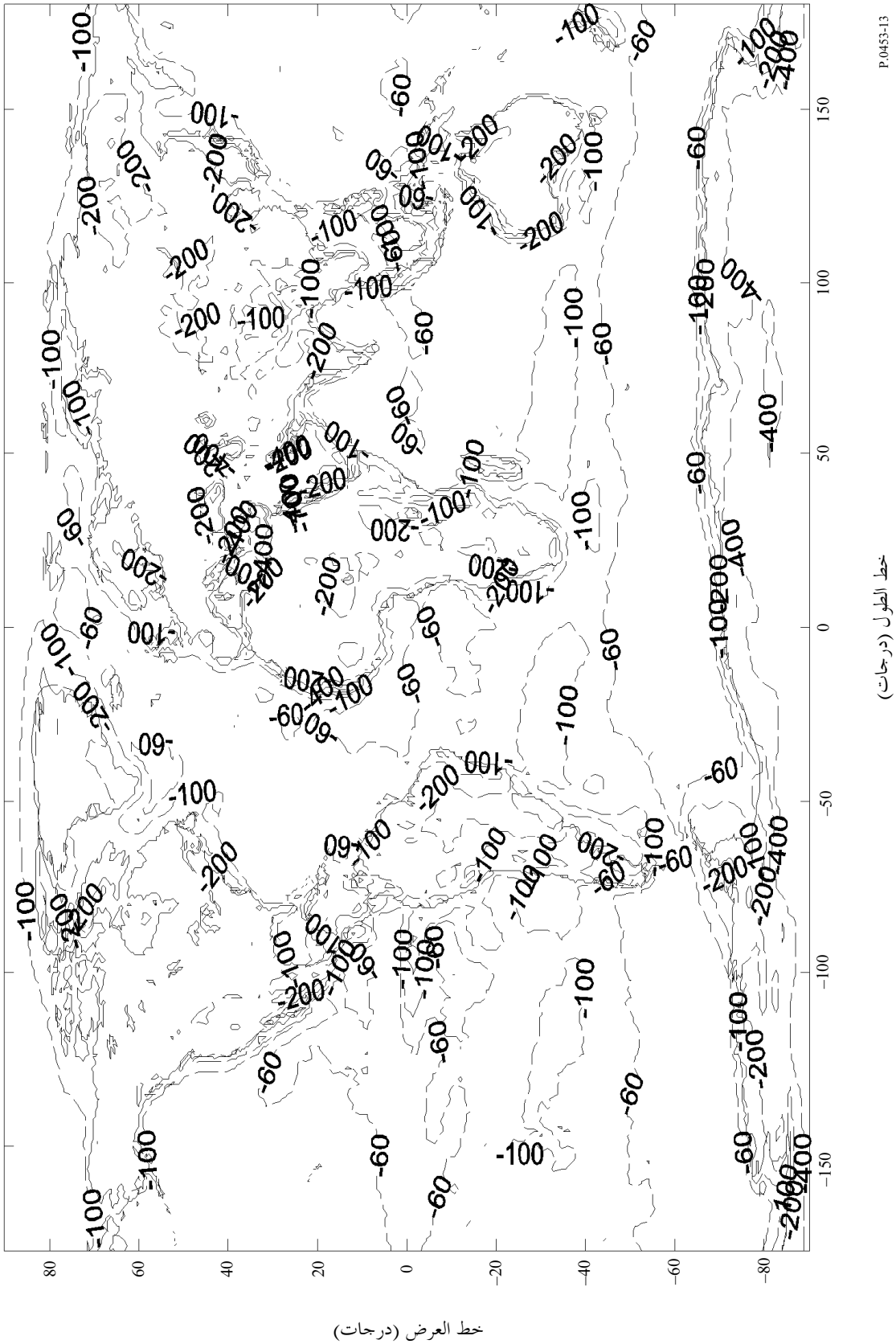
الشـــكل 12

تدرج الانكسارية الذي لا يتم تجاوزه خلال 1% من السنة المتوسطة في أدنى 65 m



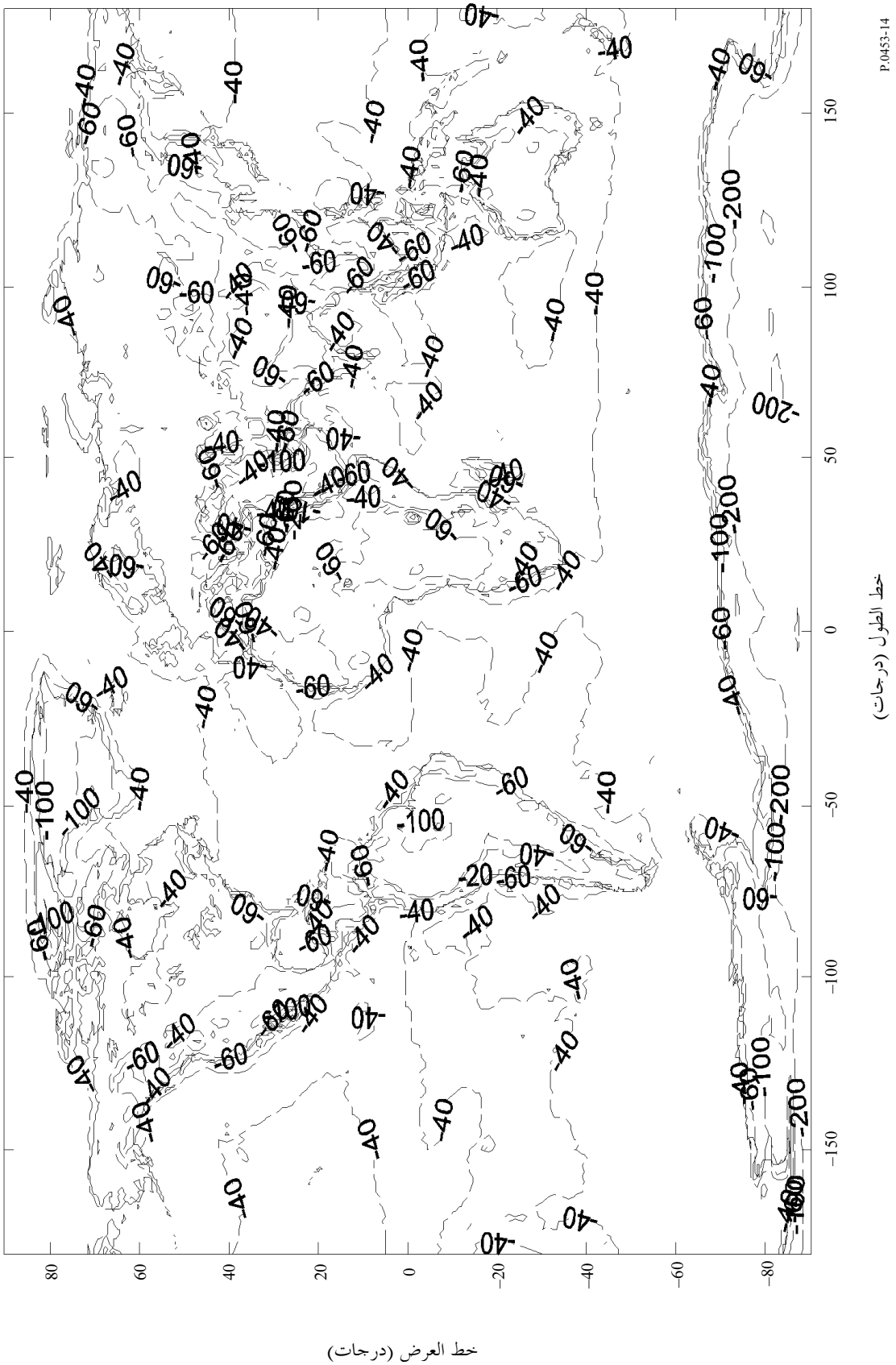
الشـــكل 13

تدرج الانكسارية الذي لا يتم تجاوزه خلال 10% من السنة المتوسطة في أدنى 65 m



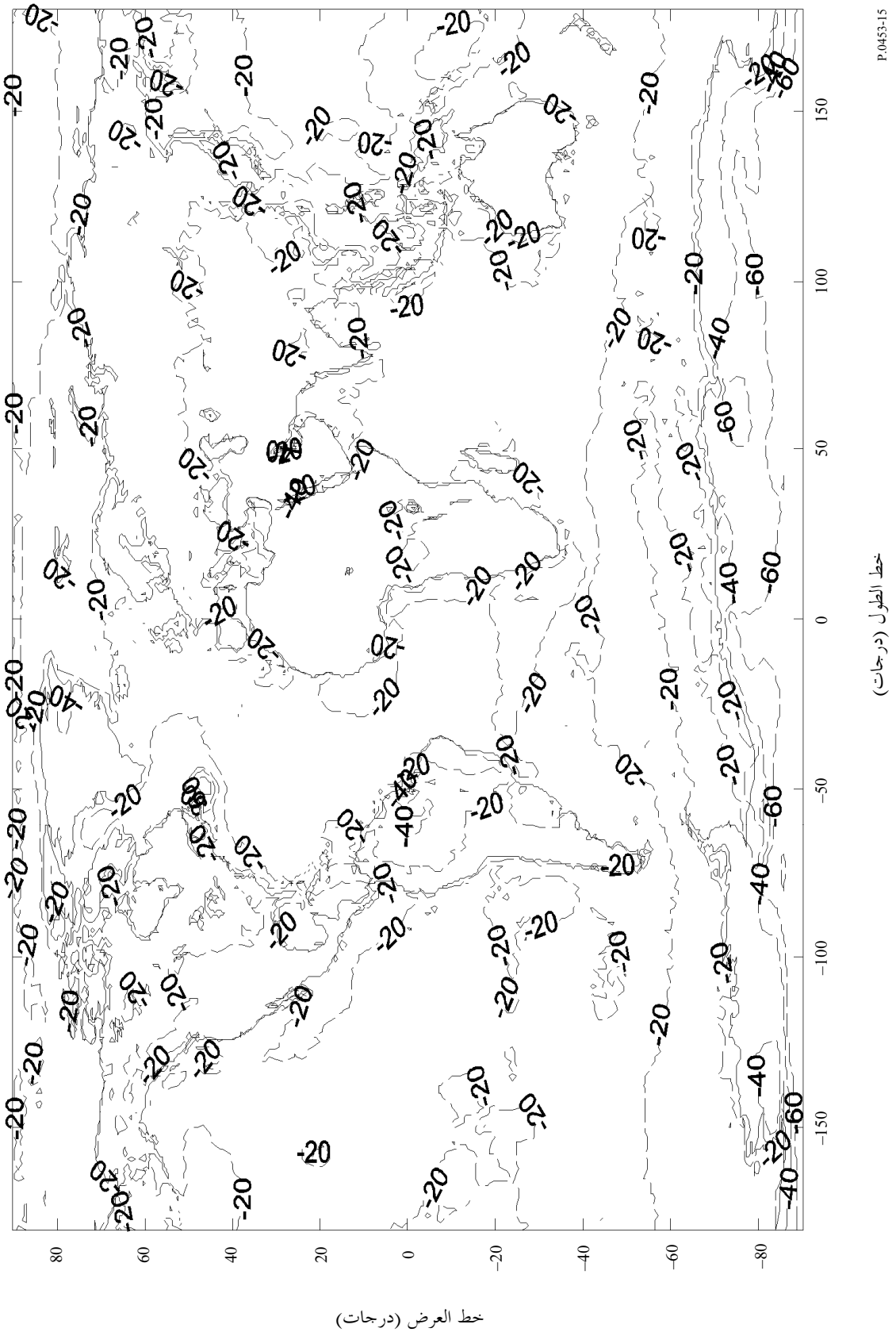
الشـــكل 14

تدرج الانكسارية الذي لا يتم تجاوزه خلال 50% من السنة المتوسطة في أدنى 65 m



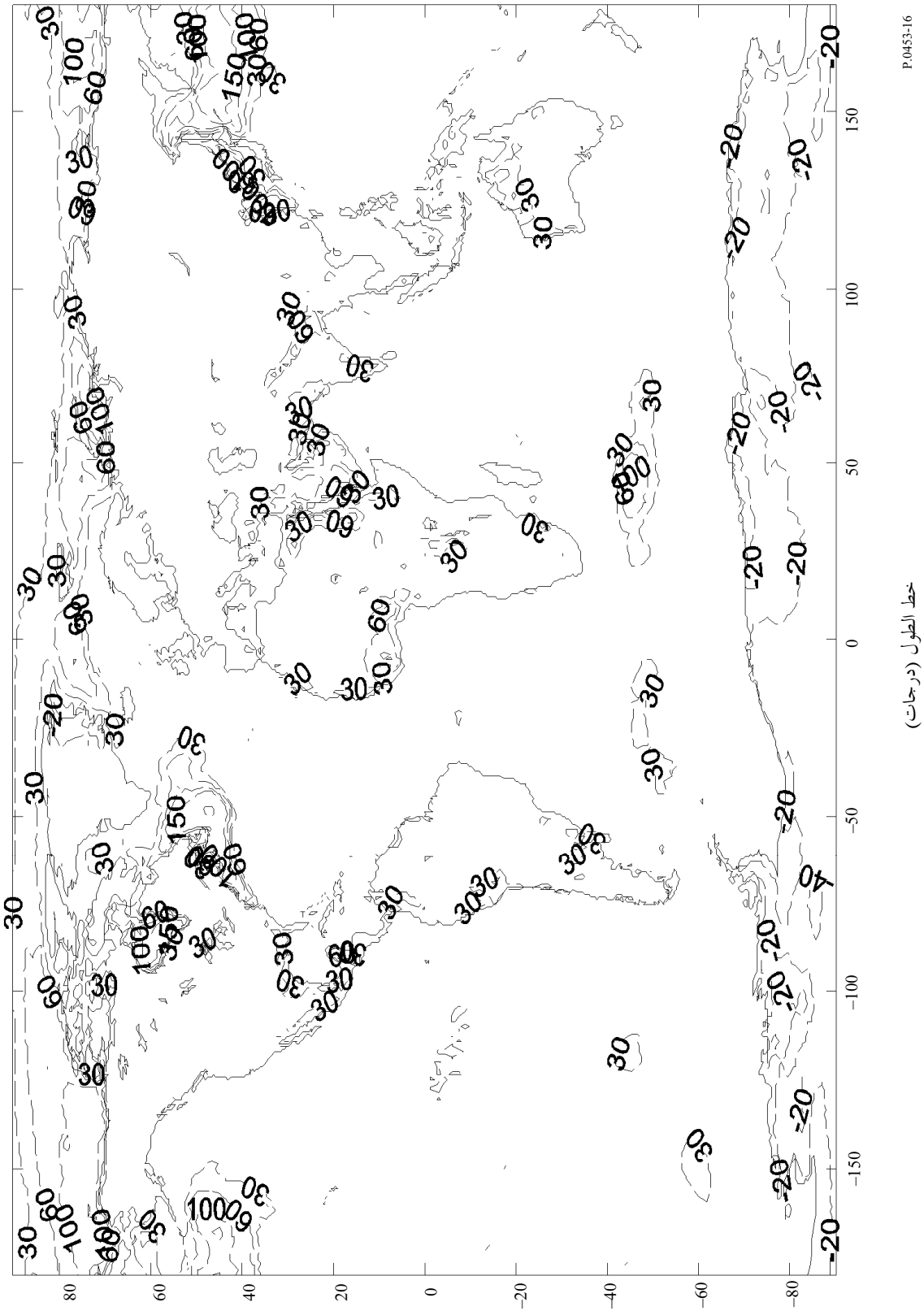
الشـــكل 15

تدرج الانكسارية الذي لا يتم تجاوزه خلال 90% من السنة المتوسطة في أدنى 65 m



الشـــكل 16

تدرج الانكسارية الذي لا يتم تجاوزه خلال 99% من السنة المتوسطة في أدنى m 65



4 التوزيع الإحصائي لتدرج الانكسارية

يمكن تقدير التوزيع الإحصائي الكامل لتدرج الانكسارية قرب سطح الأرض في أدنى 100 m من الغلاف الجوي انطلاقاً من معرفة القيمة المتوسطة، *Med*، لتدرج الانكسارية وقيمة الانكسارية عند سطح الأرض، N_s، في الموقع المعني.

ويمكن حساب القيمة المتوسطة، *Med*، لتوزيع تدرج الانكسارية انطلاقاً من الاحتمال P_0 الذي يقل فيه تدرج الانكسارية عن D_n أو يساويها باستعمال العبارة التالية:

$$Med = \frac{D_n + k_1}{(1/P_0 - 1)^{1/E_0}} - k_1 \qquad (11)$$

حيث:

$$E_0 = \log_{10}(|D_n|)؛$$

$$k_1 = 30.$$

وتعد الصيغة (11) صالحة في المدى –300 وحدات km/N– ≥ D_n ≥ –40 وحدات km/N–. وإذا لم يكن الاحتمال P_0 الذي يتطابق مع أي قيمة D_n معطاة لتدرج الانكسارية معروفاً في الموقع المعني، يمكن استخراج هذا الاحتمال P_0 من الخرائط العالمية الواردة في الأشكال من 8 إلى 11 التي تعطي النسبة المئوية من الوقت التي يقل فيها تدرج الانكسارية عن –100 وحدات km/N– أو يساويها في الأمتار الأولى من الجو البالغة 100 m.

وعندما لا تتوفر بيانات محلية موثوقة، يمكن استخراج N_s من الخرائط العالمية للانكسارية عند مستوى البحر المبينة في الشكلين 1 و2 ومن المعادلة (9).

ويمكن الحصول على الاحتمال التراكمي P_1 للكمية D_n من أجل قيم $D_n \geq Med$:

$$P_1 = \frac{1}{1 + \left[\left(\frac{|D_n - Med|}{B} + k_2\right) k_3\right]^{E_1}} \qquad (12)$$

حيث:

$$B = \left|\frac{0.3\ Med - N_s\ + 210}{2}\right|$$

$$E_1 = \log_{10}(F + 1)$$

$$F = \frac{2 \times |D_n - Med|}{\left(\frac{B}{67}\right)^{6.5} + 1}$$

$$k_2 = \frac{1.6B}{120}$$

$$k_3 = \frac{120}{B}$$

وتعد المعادلة (12) صالحة من أجل قيم *Med* < 120 وحدات km/N– وفي المدى –300 وحدات km/N– < D_n < 50 وحدات km/N–.

ويحسب الاحتمال التراكمي P_2 للكمية D_n عندما $Med < D_n$ كما يلي:

$$P_2 = 1 - \frac{1}{1 + \left[\left(\frac{|D_n - Med|}{B} + k_2 \right) k_4 \right]^{E_1}} \quad (13)$$

حيث:

$$B = \left| \frac{0.3\ Med - N_s + 210}{2} \right|$$

$$E_1 = \log_{10}(F + 1)$$

$$F = \frac{2 \times |D_n - Med|}{\left(\frac{B}{67} \right)^{6.5} + 1}$$

$$k_4 = \left[\frac{100}{B} \right]^{2.4}$$

أما المعادلة (13) فهي صالحة من أجل قيم $Med >$ –120 وحدات–km/N وفي المدى –300 وحدات–km/N $< D_n <$ 50 وحدات–km/N.

5 المجاري الجوية السطحية والمرتفعة

يمكن أن تحدث المجاري الجوية في وصلات خط البصر الأرضية خبواً بطيئاً وعميقاً وتحسيناً شديداً في الإشارة وخبواً متعدد المسيرات، وقد تسبب أيضاً تداخلاً ملحوظاً في المسيرات العابرة للأفق. لذلك فمن الأهمية بمكان أن نصف احتمال حدوث هذه المجاري الجوية وتركيبتها. ويقدم هذا القسم إحصائيات اشتُقت على مدى 20 عاماً (1977–1996) من أرصاد السبر الراديوي المأخوذة من 661 موقعاً.

توصف المجاري الجوية بدلالة الانكسارية المعدلة التي تعرّف كما يلي:

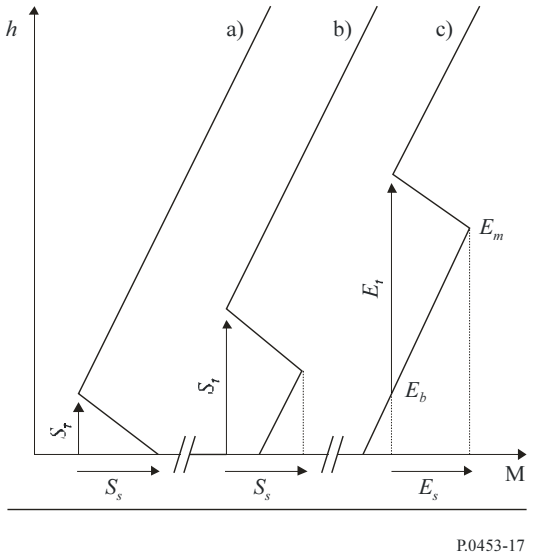
$$M(h) = N(h) + 157h \quad \text{(وحدات–N)} \quad (14)$$

حيث h هو الارتفاع (km).

يوضح الشكل 17 الانكسارية المعدلة كدالة في الارتفاع عن سطح الأرض ويورد تعريفات للمجاري الجوية. وهذه المجاري يمكن أن تكون على ثلاثة أنواع: المجاري السطحية، والمجاري السطحية المرتفعة، والمجاري المرتفعة. ونظراً للحالات القليلة نوعاً ما التي تحدث فيها مجار سطحية مرتفعة مقارنة بالمجاري السطحية، فقد اشتُقّت الإحصائيات بجمع هذين النوعين في فئة واحدة تعرف بالمجاري السطحية. وتتميز المجاري السطحية بشدتها، S_s (وحدات–M) أو E_s (وحدات–M)، وسماكتها S_t (m) أو E_t (m). وتستخدم معلمتان إضافيتان لتحديد خصائص المجاري المرتفعة، وهما: ارتفاع قاعدة المجرى الهوائي E_b (m)، والارتفاع E_m (m) داخل المجرى نفسه الذي يكون ارتفاعه الأقصى M.

الشـــكل 17

تعريف المعلمات التي تصف أ) المجرى السطحي، ب) المجرى السطحي المرتفع، ج) المجرى المرتفع



P.0453-17

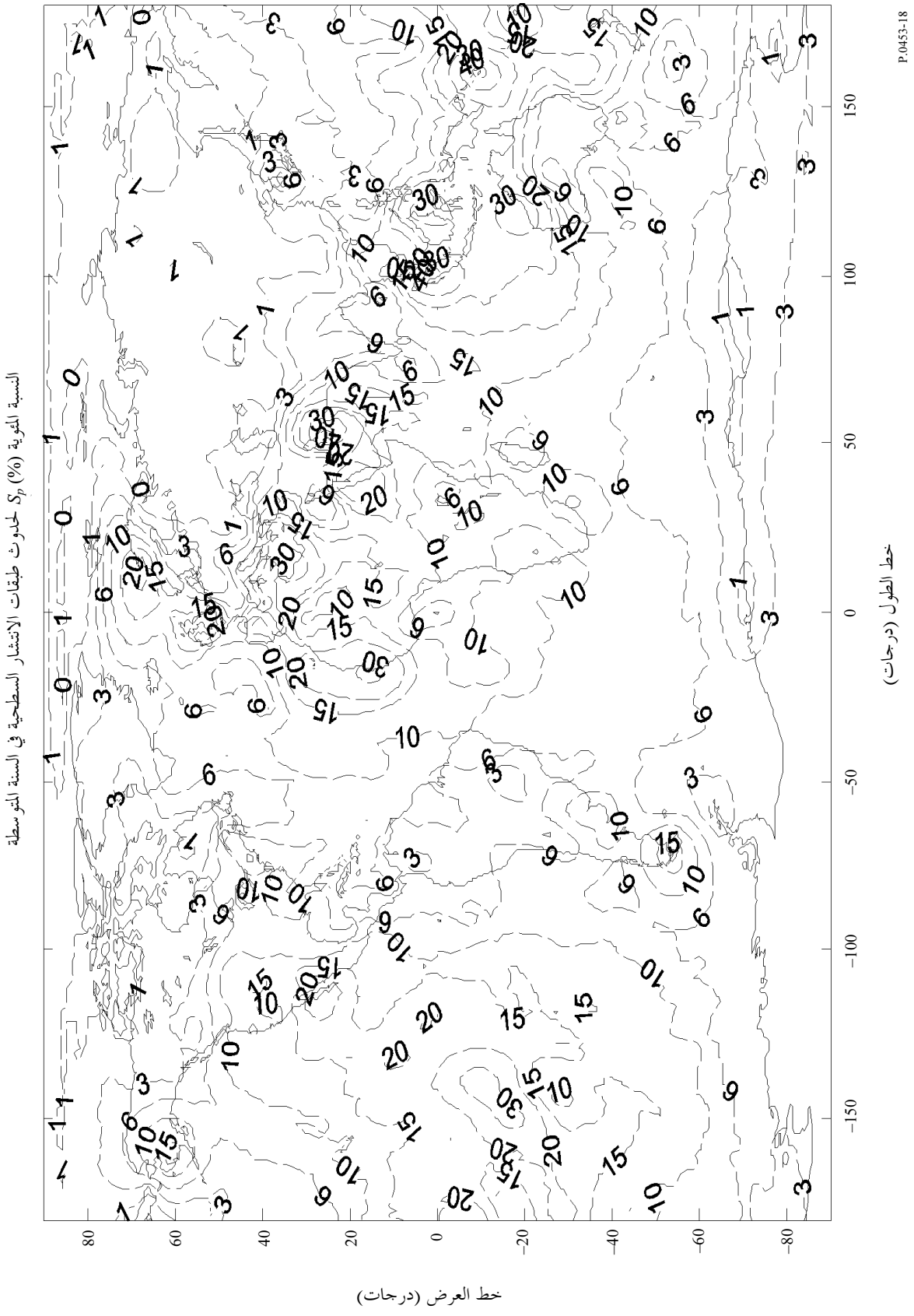
ولمزيد من السهولة، تبين الأشكال من 18 إلى 25 البيانات الواردة في ملفات البيانات المذكورة في عناوين الأشكال. وقد تم جمع المجاري السطحية والسطحية المرتفعة معاً في الإحصائيات نظراً إلى الحالات القليلة نوعاً ما للمجاري السطحية المرتفعة.

تتراوح البيانات من 0° إلى 360° لخطوط الطول ومن +90° إلى –90° لخطوط العرض باستبانة قدرها 1,5°. وإذا كان الموقع مختلفاً عن النقاط الشبكية، يمكن اشتقاق المعلمة المعنية في الموقع المطلوب باستكمال داخلي ثنائي الخطية للقيم العائدة إلى أقرب أربع نقاط شبكية إليه.

يمكن الحصول على ملفات البيانات من مكتب الاتصالات الراديوية.

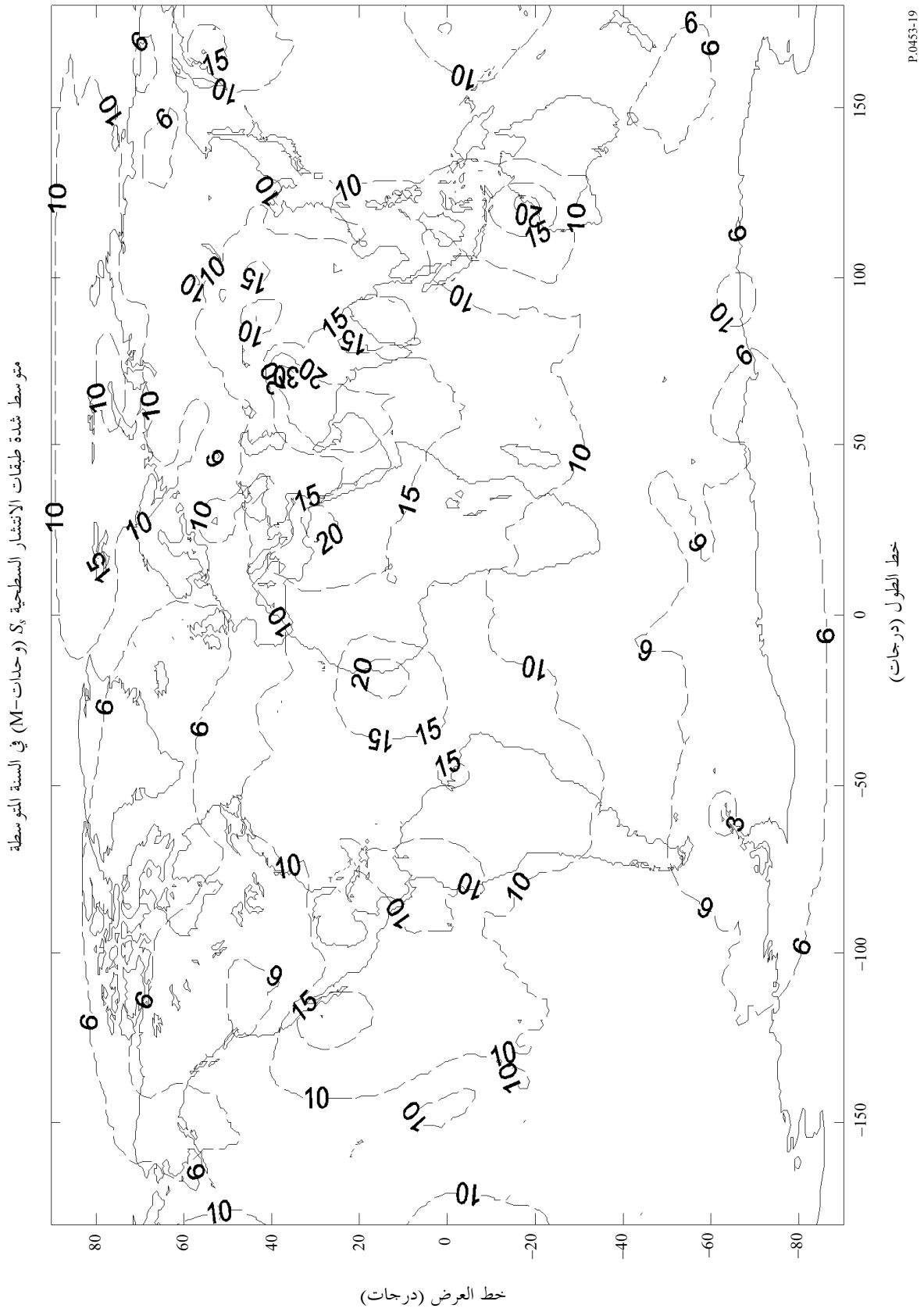
الشـــكل 18

اسم الملف: S_OCCURRENCE.TXT



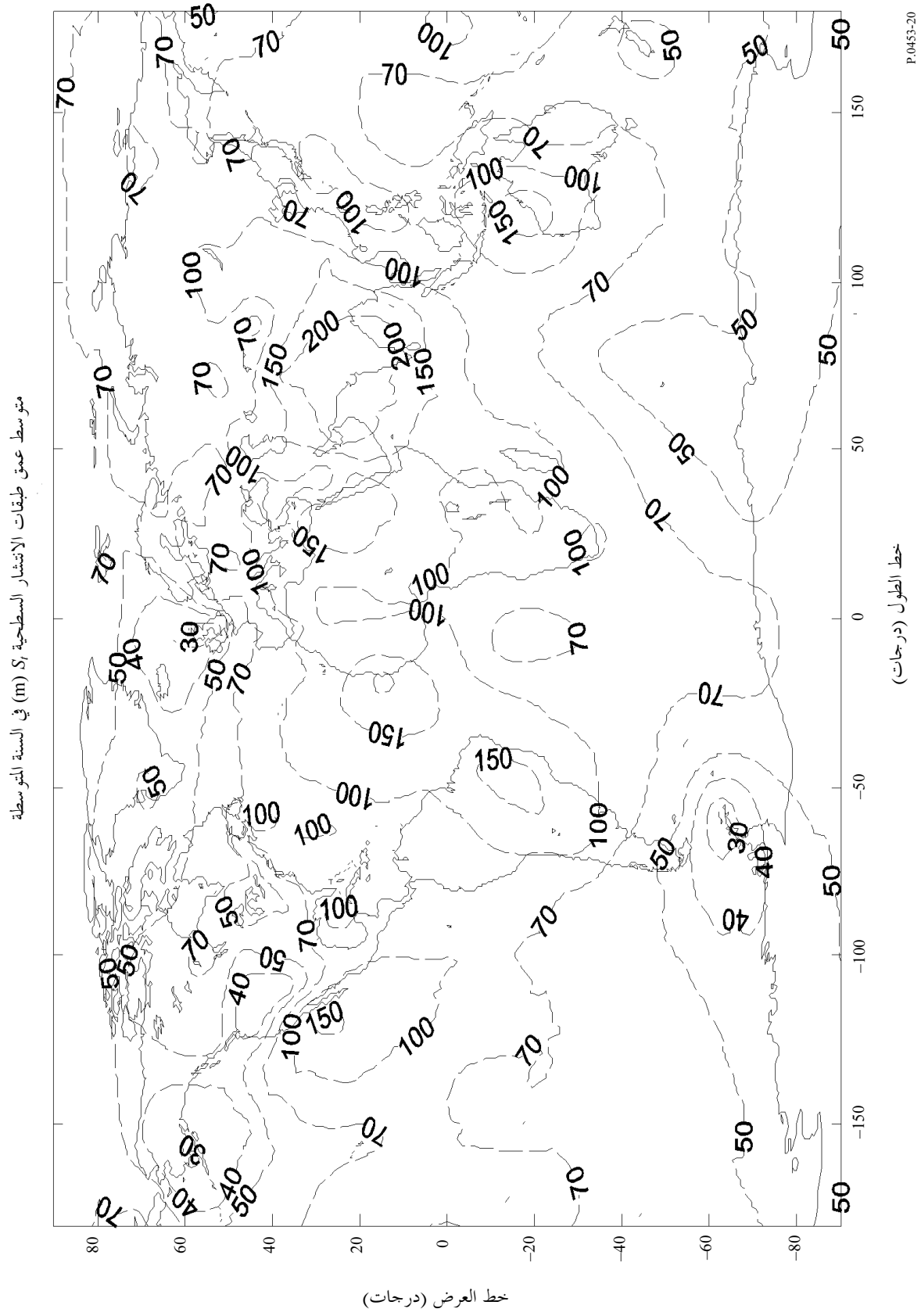
الشـــكل 19

اسم الملف: S_STRENGTH.TXT



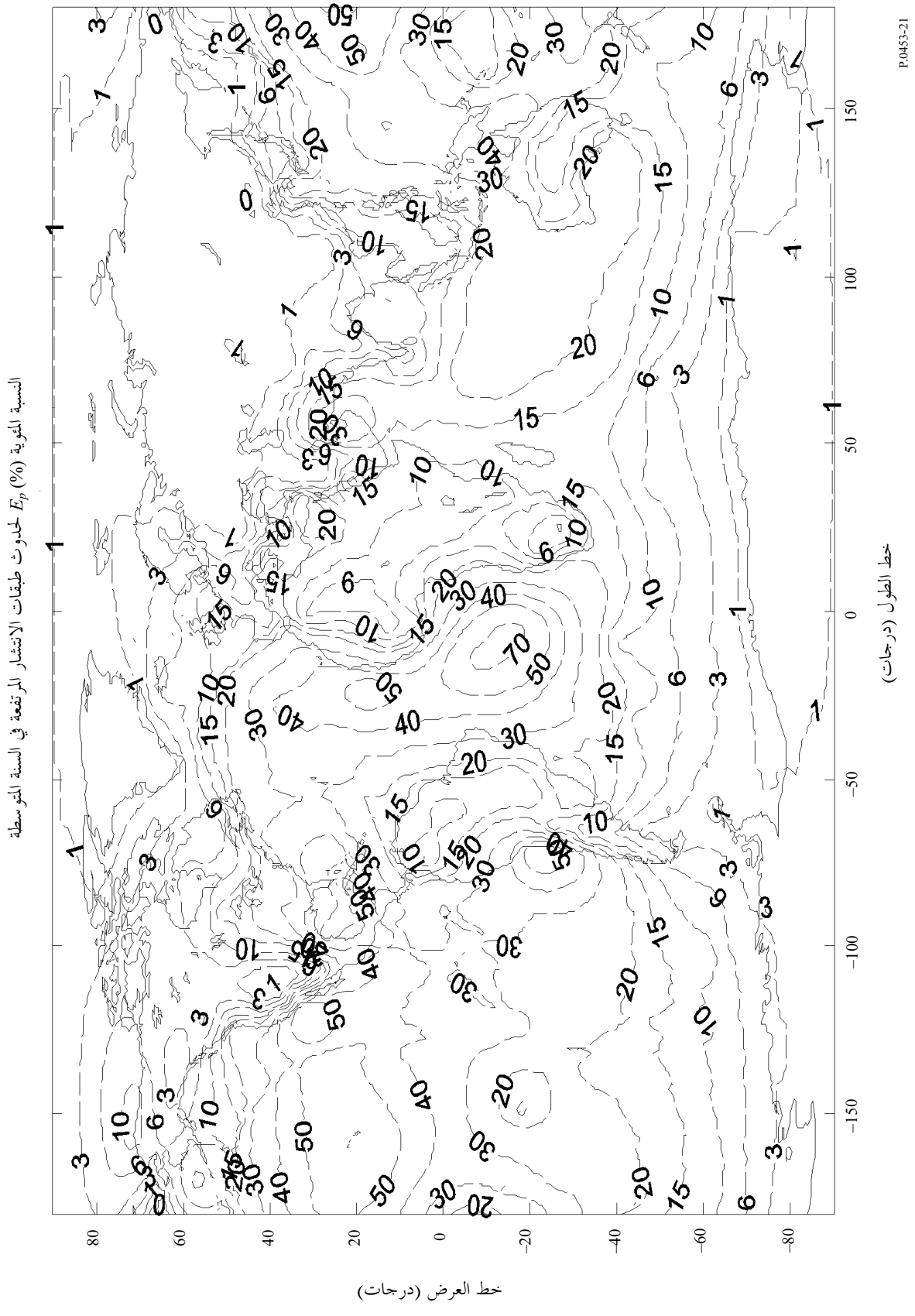
الشـــكل 20

اسم الملف: S_THICKNESS.TXT



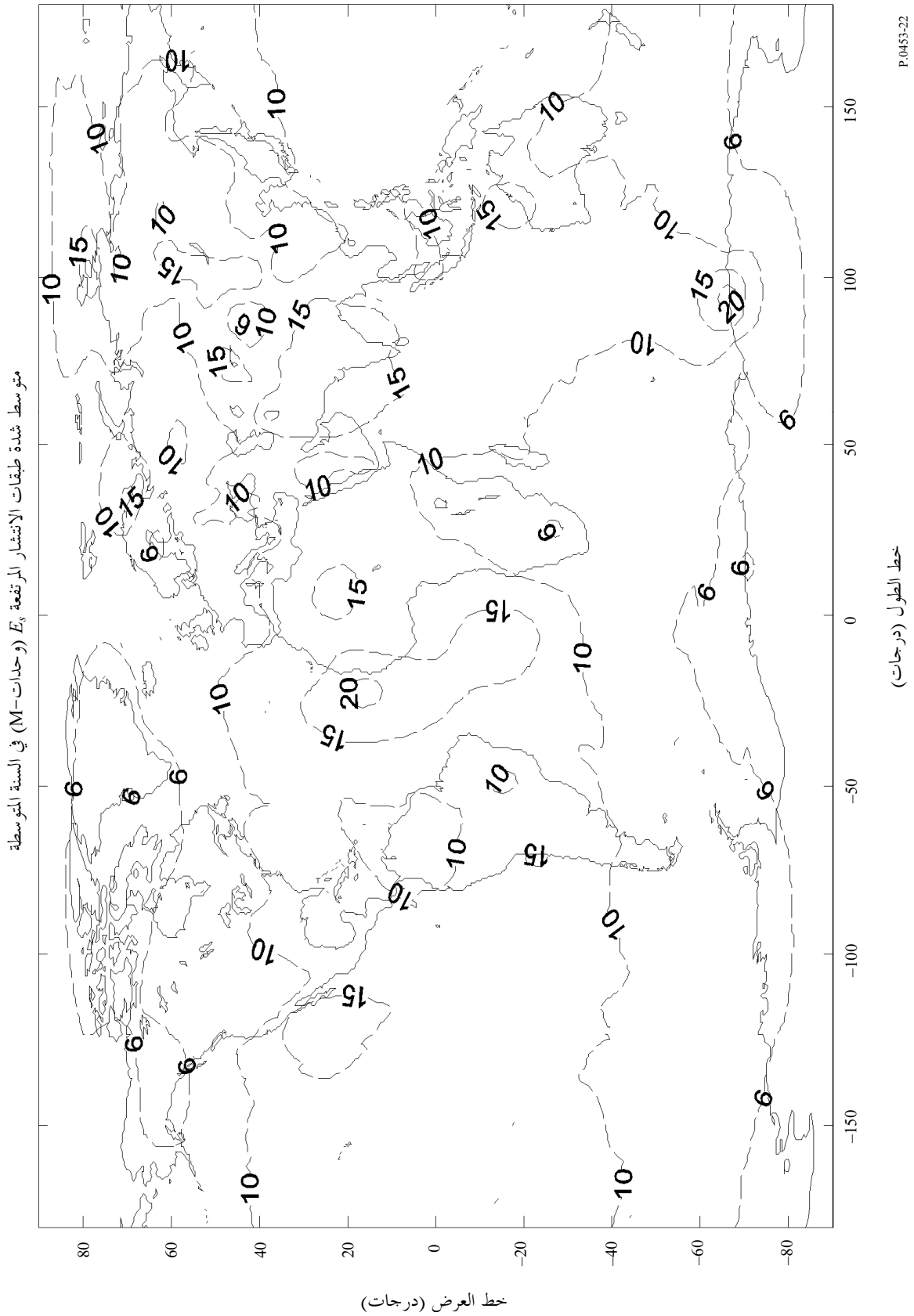
الشـــكل 21

اسم الملف: E_OCCURRENCE.TXT



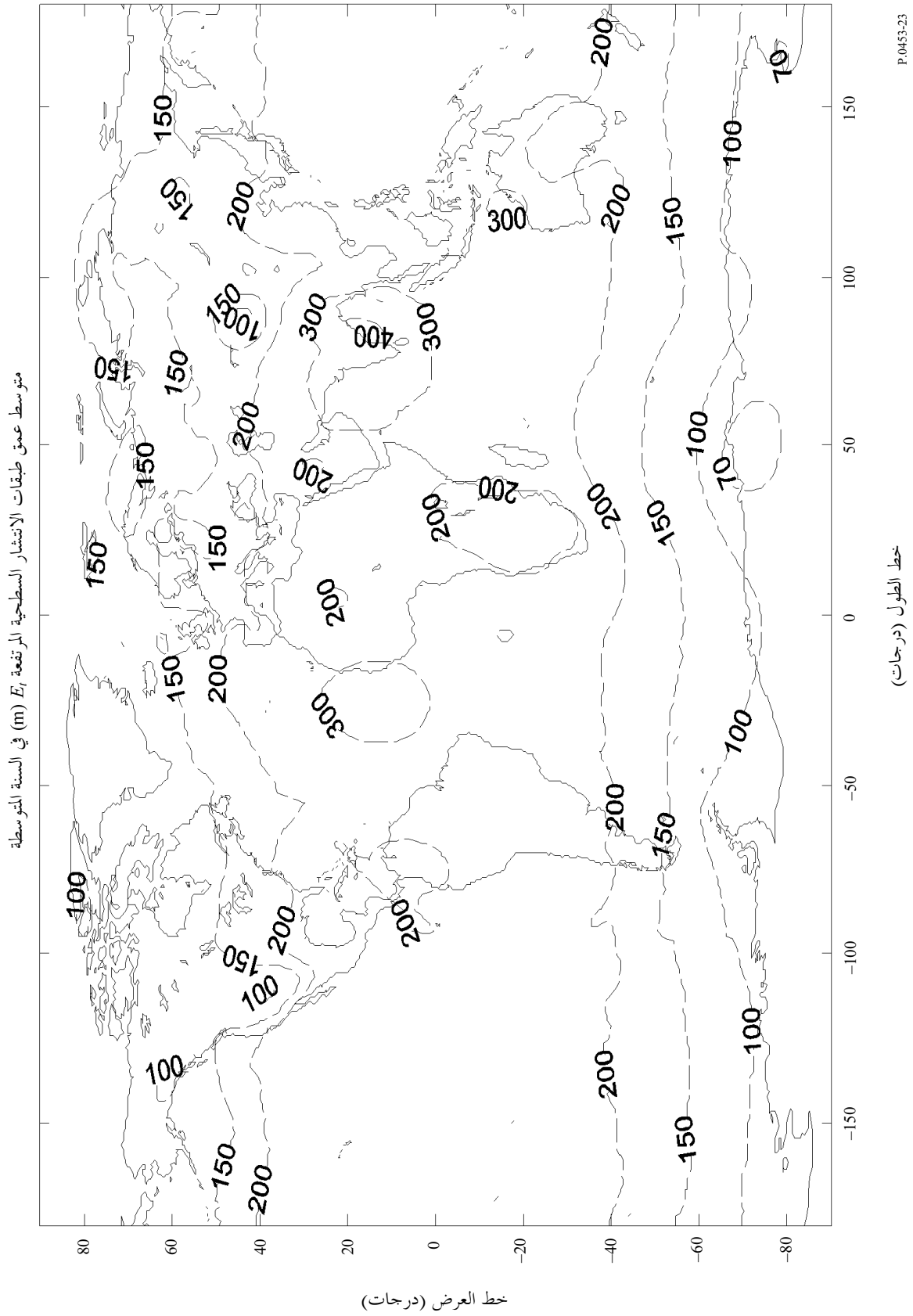
الشـــكل 22

اسم الملف: E_STRENGTH.TXT



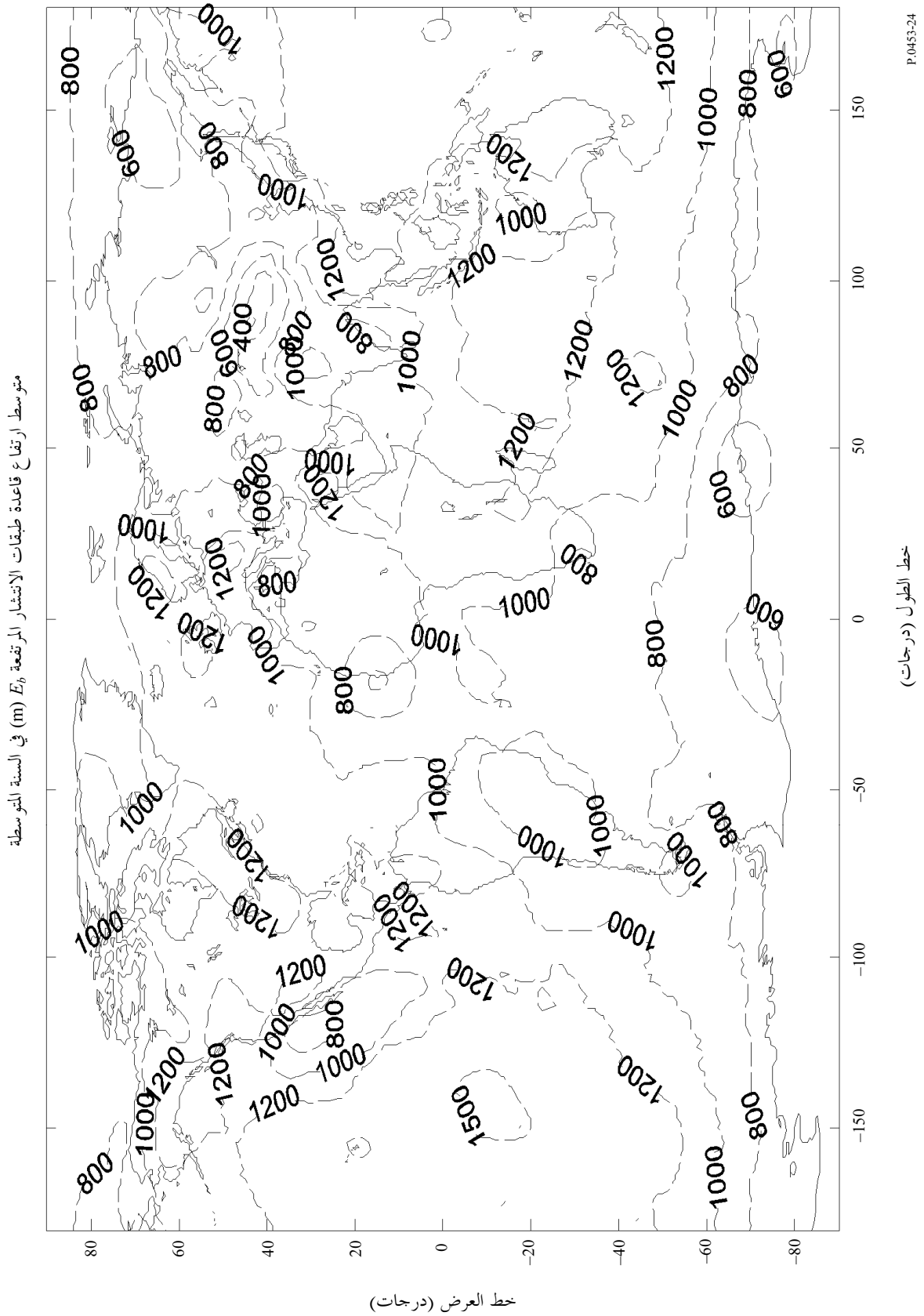
الشـــكل 23

اسم الملف: E_THICKNESS.TXT



الشـــكل 24

اسم الملف: E_BASE.TXT



الشـــكل 25

اسم الملف: E_MAX_M.TXT