International Seismological Centre

CAIRO - EGYPT

Royal Observatory Helwan

ANNUAL REPORT

FOR THE YEAR 1941

PUBLISHED UNDER THE DIRECTION OF

M. R. MADWAR Bey, Ph.D., F.R.A.S., F.R.S.E.

Director of the Observatory

GOVERNMENT PRESS. CAIRO,
1951

International Seismological Centre

المرصد الملكى بحلوان

نبذة تاريخية

إن هذه المؤسسة العلمية أثر خالد من آثار تلك النهضة العظيمة التى أنشأها مؤسس مصر الحديثة ساكن الجنان المغفور له محمد على باشا والتى تعهدها من بعده ولاة مصر برعايتهم السامية .

وقد أنشئ المرصد الأول بأمره فى بولاق عام ١٨٣٩ وفى عام ١٨٥٩ أمر المغفور له محمد سعيد باشا سعادة محمود الفلكى باشا باستكمال أجهزة المرصد والقيام بعمليات المساحة الكبرى للقطر المصرى .

وفى عام ١٨٦٤ وصلت أجهزة المرصد (ما عدا المنظار الاستوائى) فانه وصل فى عام ١٨٧٢ وفى عام ١٨٦٥ أمر سمو الجناب العالى الخديو المغفور له اسماعيل باشا سعادة اسماعيل باشا الفلكى بانتخاب مكان آخر للمرصد فانتخب المكان المعروف الآن باسم ميدان الرصدخانة بالعباسية حيث يوجد به برج الإشارات العسكرية الذى أقيم فيه المنظار وبدئ فى أخذ الأرصاد بمرصد العباسية عام ١٨٦٨ .

ولما اتسع نطاق أعمال المرصد ورئى أن تشمل أرصاد مركبات المغناطيسية الأرضية وجد من الضرورى أن تكون الأجهزة الخاصة بها بعيدة عن المؤثرات الخارجية كخطوط المواصلات الحديدية ، من أجل هذا استقر الرأى على أن ينقل المرصد من مكانه بالعباسية إلى مكانه الحالى بحلوان وتم ذلك عام ١٩٠٣ .

وفى يوم ٢٩ سبتمبر سنة ١٩٤٤ تفضل حضرة صاحب الجلالة ملك مصر المعظم فاروق الأول بزيارة المرصد بحلوان وفى أثناء هذه الزيارة الكريمة تفضل جلالته ووقع أمرا ملكيا كريما بتسمية المرصد « المرصد الملكى بحلوان » وأشار جلالته أيضا بوجوب العمل على أن يستكمل المرصد أحدث الأجهزة العلمية والمناظير كيما يتمكن من تأدية رسالته العلمية السامية ويحافظ على مستواه العلمى بين مراصد العالم الكبرى .

ثم تقدمت كلية العلوم إلى جامعة فؤاد الأول باقتراح ضم المرصد الملكى إلى الجامعة كوحدة مستقلة ووافق مجلس الجامعة على ذلك وعرض الاقتراح على مجلس الوزراء فأقره فى جلسته المنعقدة فى ٢٠ - ٤ - ١٩٤٧ وعينت لجنة وزارية لبحث تفاصيل هذا الضم وفى ٥ - ٨ - ١٩٤٧ تقدمت اللجنة الوزارية بتقريرها إلى حضرة صاحب المعالى وزير المعارف العمومية حيث وافق عليه ورفعه إلى مجلس الوزراء فوافق عليه فى جلسته المنعقدة فى ٢ - ٩ - ١٩٤٧ وصدر المرسوم الملكى بضم المرصد إلى جامعة فؤاد الأول فى ٨ ديسمبر سنة ١٩٤٧

ولأهمية هذا الضم فى تاريخ المرصد ننشر فيما يلى صورا من الوثائق المشار اليها آنفا راجين أن يتحقق بهذا الضم ما ننشده من النهوض بمستوى المرصد العلمى والفنى كيما يصبح جديراً بالاسم الكريم الذى يحمله وبالجامعة العظيمة التى ينتسب اليها وأن يتاح له مسايرة النهضة العلمية العالمية فى ظل مولانا الملك المعظم حفظه الله .

International Seismological Centre

تقرير اللجنة الوزارية المشتركة

لضم المرصد الملكى بحلوان الى جامعة فؤاد الأول

حضرة صاحب المعالى وزير المعارف العمومية

(١) وافق مجلس الوزراء فى جلسته المنعقدة فى ٢٠ أبريل سنة ١٩٤٧ على ما يأتى :

١ – ضم المرصد الملكى بحلوان إلى جامعة فؤاد الأول كوحدة مستقلة على أن يشمل الضم نقل جميع الاعتمادات الخاصة بنصيب المرصد من ميزانية مصلحة الطبيعيات لعام ٩٤٧-١٩٤٨ وما يستجد من اعتمادات تنسيق الدرجات .

٢ – تعزيز المرصد باستكمال آلاته وأجهزته العلمية وتزويده بالمناظير الفلكية الحديثة .

٣ – تأليف لجنة مشتركة من سكرتير عام جامعة فؤاد الأول وأستاذ الرياضة البحتة بكلية العلوم عن الجامعة ومدير عام مصلحة الطبيعيات ومدير المرصد الملكى عن وزارة الأشغال للتقدم بالتفاصيل الخاصة بهذا المشروع وبالاعتمادات الاضافية اللازمة لتنفيذه .

وقد قرر مجلس الوزراء فى جلسته المنعقدة فى ٨ يونية سنة ٩٤٧ اسناد رئاسة اللجنة المشتركة إلى وكيل وزارة المعارف العمومية .

وبناء على ذلك عقدت اللجنة أربع جلسات فى مكتب عميد كلية العلوم بالعباسية فى التواريخ التالية ٢٢ يونيه سنة ٩٤٧ – ٢٩ يونيه سنة ٩٤٧ – ٧ يوليه سنة ١٩٤٧ – ١٥ يوليه سنة ١٩٤٧ وقد عهد الرئيس بأعمال السكرتارية الفنية إلى الدكتور ابراهيم حلمى عبد الرحمن مدرس الفلك بكلية العلوم بجامعة فؤاد الأول .

وقد استرشدت اللجنة فى عملها بمذكرة كلية العلوم صاحبة اقتراح الضم وبمذكرات وتقارير تقدم بها إلى اللجنة أعضاؤها وسكرتيرها . كما استأنست اللجنة بآراء القائم بأعمال مدير مصلحة الأرصاد فى بعض المسائل الفنية .

(٢) وقد أقرت اللجنة نقل الموظفين الدائمين وموظفى الخدمة السايرة والمياومة الحاليين بمرصد حلوان وذلك بدرجاتهم الحالية على أن ينالوا حقهم من التنسيق فى مصلحة الطبيعيات ويبين الجدول الأول الملحق بهذا التقرير أسماء هؤلاء الموظفين ووظائفهم ودرجاتهم :

أقرت اللجنة نقل الاعتمادات المدرجة فى ميزانية مصلحة الطبيعيات لعام ٤٧-٤٨ والمبينة فى الجدول الثانى الملحق بهذا التقرير وقد وافقت مصلحة الطبيعيات على أن هذه الاعتمادات هى نصيب المرصد من ميزانية المصلحة .

أقرت اللجنة نقل تبعية جميع المبانى والآلات والأدوات والأثاث الموجودة حاليا بمرصد حلوان لجامعة فؤاد الأول على أن تنشأ ورشة خاصة للمرصد .

(٣) نظرت اللجنة فى مهمة المرصد وعمله ورأت أن يتكون المرصد من الأربعة الأقسام الآتية : الفلك العام والطبيعة الفلكية والطبيعة الجوية والطبيعة الأرضية عدا الورشة والمكتبة واعتمدت اللجنة برنامجا لتعزيز المرصد بالآلات العلمية هذا العام يتضمن ما يأتى :

١ – شراء ساعات فلكية دقيقة ومسجل للزمن وانشاء منظار سمتى ارتفاعى لقسم الفلك العام .

٢ – انشاء منظار فلكى كبير يلحق به معمل كامل للقياسات فى قسم الطبيعة الفلكية .

٣ – شراء جهاز (انحدار الجهد Potential Gradients) لقسم الطبيعة الجوية .

٤ – شراء أجهزة لتسجيل وقياس المغناطيسية الأرضية وأعمال المساحة والجاذبية .

٥ – انشاء ورشة علمية للصيانة والاختبار .

(٤) ترى اللجنة أن المرصد فى حاجة إلى موظفين أكفاء يقومون بالعمل بهذه الأجهزة العلمية الدقيقة وينصرفون إلى عملهم الانصراف الواجب كما تدعو الحاجة إلى استخدام حاسبين وراصدين لإنجاز ما تأخر من أعمال المرصد وأرصاده، واللجنة مع تقديرها التام لهذه الضرورات ترى الاكتفاء فى الميزانية الحاضرة بالوظائف المبينة فى الجدول الثالث الملحق بهذا التقرير، على أن تستكمل هيئة موظفى المرصد الفنية تباعا عند تمام انشاء الأجهزة ، ويلاحظ أن تنفيذ التنسيق سينقص حتما قدرا كبيراً من الاعتمادات المطلوبة .

وتنفيذا لسياسة التوسع والاتصال العلمى التى يجب أن تسود المرصد اعتمدت اللجنة مبلغا لأساتذة زائرين من كبار العلماء الأجانب وهى سنة حميدة مرعية فى جميع المعاهد العلمية الراقية وقد اتبعتها جامعة فؤاد الأول واستكمالا لهذه السياسة ترى اللجنة ايفاد ثلاث بعثات للتخصص فى أعمال المرصد هذا العام حتى يتيسر رجوع المبعوثين قبل تمام صنع الأجهزة الكبرى وتطلب اللجنة ادراج الاعتماد اللازم لهذه البعوث فى ميزانية البعثات .

(٥) وافقت اللجنة على مذكرة تقدم بها مدير المرصد باقتراح تأليف لجنة علمية تتولى الاتصال بالشركات الأجنبية التى تصنع الأجهزة اللازمة للمرصد وتدرس أحدث التصميمات وتختار أنسبها وتضع المواصفات وذلك بمعاونة خبير أجنبى ينتدب خصيصا لهذه المهمة ويشرف فيما بعد على صنع الاجهزة وتركيبها .

(٦) ترى اللجنة أن من الضروى تحديد العلاقات بين المرصد ومختلف الهيئات الجامعية تحديدا واضحاً الشئ الذى يجب أن يتم داخل الجامعة بعد تنفيذ الضم وينبغى أن يكون تنظيم المرصد الداخلى وعلاقته بالسلطات الجامعية بحيث يتمكن من تنفيذ برنامجه الانشائى ويتضمن حسن سير أعماله .

ولذلك نرجو من معاليكم التكرم برفع هذا التقرير إلى مجلس الوزراء توطئة لاتخاذ الاجراءات اللازمة لإدراج الاعتمادات الإضافية المطلوبة فى ميزانية ٤٧ - ٤٨ ولاستصدار المرسوم الملكى بضم المرصد الملكى بحلوان إلى جامعة فؤاد الأول كوحدة مستقلة .

وتفضلوا معاليكم بقبول فائق الاحترام ،

رئيس اللجنة — وكيل وزارة المعارف العمومية

التوقيع (محمد شفيق غربال)

ورد فى ٥ - ٨ - ١٩٤٧

ويرفع إلى رئاسة مجلس الوزراء لعرضه على المجلس

وزير المعارف

التوقيع (على عبد الرازق)

International Seismological Centre

مرسوم

بإلحاق المرصد الملكى بحلوان بجامعة فؤاد الأول

نحن فاروق الأوّل ملك مصر

بعد الاطلاع على الأمر العالى الصادر فى ١٠ ديسمبر سنة ١٨٧٨ باختصاصات النظار ووظائفهم وعلى الأوامر والمراسيم المعدلة له .

وعلى المادة ٤٤ من الدستور

وعلى القانون رقم ٤٢ لسنة ١٩٢٧ الخاص بإعادة تنظيم جامعة فؤاد الأول المعدل بالقانون رقم ٢٠ لسنة ١٩٣٣ وبالمرسوم بقانون رقم ٩٦ لسنة ١٩٣٥ وبالقوانين رقم ٢٧ لسنة ١٩٤٠ و ٣٣ لسنة ١٩٤٢ و ٨١ لسنة ١٩٤٧ .

وعلى ما قرره مجلس الجامعة

وبناء على ما عرضه علينا وزير الأشغال العمومية والمعارف العمومية وموافقة رأى مجلس الوزراء .

رسمنا بما هو آت :

مادة ١ – يفصل المرصد الملكى بحلوان من وزارة الأشغال العمومية ويلحق بجامعة فؤاد الأول ويكون وحدة قائمة بذاتها .

مادة ٢ – على وزيرى الأشغال العمومية والمعارف العمومية كل فيما يخصه تنفيذ هذا المرسوم ويعمل به من تاريخ نشره فى الجريدة الرسمية .

صدر بقصر القبة فى ٢٥ محرم سنة ١٣٦٧ (٨ ديسمبر سنة ١٩٤٧)

فاروق

بأمر حضرة صاحب الجلالة

رئيس مجلس الوزراء
(محمود فهمى النقراشى)

وزير الأشغال العمومية
(عبد المجيد ابراهيم صالح)

وزير المعارف العمومية
(السنهورى)

صورة طبق الأصل .

مساعد السكرتير العام لمجلس الوزراء
امضاء (محمد ثابت)

نمرة ١٤٧/٩/٣٠/معه ١
مرسل إلى وزارة المعارف العمومية لتنفيذه .

رئيس مجلس الوزراء
(محمود فهمى النقراشى)

International Seismological Centre

المذكرة الإيضاحية

لمشروع المرسوم الخاص بإلحاق المرصد الملكى بحلوان بجامعة فؤاد الأول

يتبع المرصد الملكى بحلوان مصلحة الطبيعيات ويتكون من ثلاثة أقسام رئيسية هى (ا) قسم الفلك (ب) قسم الظواهر الجوية . (ج) قسم الطبيعيات الأرضية . وقد تقدمت كلية العلوم بجامعة فؤاد الأول بمذكرة لمجلس الجامعة أبانت فيها شدة اهتمامها بتقدم النواحى العلمية التى يعنى هذا المرصد بها فقد أنشأت قسما للفلك عام ١٩٣٧ كما أنشأت دبلومين لدراسة الظواهر الجوية والطبيعيات الأرضية وأن من مصلحة العلم فى مصر عامة ومصلحة الجامعة خاصة أن يضم اليها المرصد المذكور بما فيه من موظفين فنيين وإداريين وما يلزمه من موظفين وعمال من مصلحة الطبيعيات على أن تنقل أيضا جميع الآلات والأجهزة والكتب والسجلات والملفات التى لها علاقة بأوجه نشاط المرصد وذلك ضمانا لتقدمه ولتتابع ما يقوم به حاليا من دراسات علمية نافعة لمسايرة النهضة العلمية بعد تزويده بجميع الأدوات العلمية التى تكفل له تأدية رسالته . فوافق مجلس الجامعة بجلسته المنعقدة فى ٢١ مارس سنة ١٩٤٧ على ما جاء بهذه المذكرة .

وعرض الأمر على مجلس الوزراء فوافق بجلسته المنعقدة فى ٢٠ ابريل سنة ١٩٤٧ على ضم المرصد الملكى بحلوان إلى الجامعة كوحدة قائمة بذاتها على أن يشمل الضم نقل جميع الاعتمادات الخاصة بنصيب المرصد من ميزانية مصلحة الطبيعيات لعام ١٩٤٧–١٩٤٨ مع تعزيز المرصد باستكمال آلاته وأجهزته العلمية وتزويده بالمناظير الحديثة المكبرة كما وافق على تأليف لجنة مشتركة للتقدم بالتفاصيل الخاصة بهذا المشروع والاعتمادات الإضافية اللازمة لتنفيذه ثم أقر مجلس الوزراء بجلسته المنعقدة فى ٢ سبتمبر سنة ١٩٤٧ على ما جاء بتقرير اللجنة المشتركة واستصدار مرسوم بضم المرصد إلى جامعة فؤاد الأول كوحدة مستقلة .

لذلك أعدت وزارة المعارف العمومية مشروع هذا المرسوم وقد نص فى مادته الأولى على إلحاق المرصد الملكى بحلوان بجامعة فؤاد الأول وأن يكون وحدة قائمة بذاتها وستوضع لائحة خاصة بهذا المرصد تشمل فيما تشمل تنظيم صلته بالجامعة وسيقوم بوضع هذه اللائحة مجلس الجامعة ويكون صدورها بمرسوم وغنى عن البيان أنه إلى أن يتم وضع هذه اللائحة فان صلة المرصد بالجامعة تكون بطريق الاتصال المباشر بين مدير الجامعة ومدير المرصد .

وقد عرض هذا المشروع على الجمعية العمومية لمجلس الدولة فأقرته بالصيغة المرافقة .

وتتشرف وزارتا الأشغال العمومية والمعارف العمومية بعرضه على مجلس الوزراء رجاء التفضل بالموافقة عليه واستصداره ؛

وزير الأشغال العمومية	وزير المعارف العمومية
(عبد المجيد ابراهيم صالح)	(السنهورى)

International Seismological Centre

موقع المرصد

يقع المرصد على هضبة من الحجر الجيرى على بعد ٥ كيلو مترات شرق النيل وكيلو متر واحد من مدينة حلوان على خط طول ٢٢ ثانية ، ٥ دقيقه ، ٢ ساعة ، وخط عرض ″٣١ ′٥١ °٢٩ ويبلغ ارتفاعه حوالى ١٣٠ مترا فوق سطح البحر .

ويعتبر مرصد حلوان من مراصد الدرجة الأولى ويتمتع بسمعة طيبة بين مراصد العالم وقـد بلغ عدد رسائله العلمية حتى الآن أربعين رسالة وتأتى أرصاده عن مذنب هالى سنة ١٩١٠ والكوكب السيار بلوتو سنة ١٩٣٠ بصفة خاصة فى المرتبة الأولى بين أرصاد المراصد العالمية .

أعمال المرصد

الطبيعة الأرضية

يقوم المرصد بدراسة الزلازل والمغناطيسية الأرضية وفى بعض الأحيان الجاذبية الأرضية والأجهزة الموجودة لهذا الغرض هى :

الزلازل — :

كان بالمرصد جهازان من طراز ملن لتسجيل المركبات الأفقية للهزات الأرضية واستمر العمل بهما حتى نوفمبر سنة ١٩٢١ ثم استبدلا بجهاز حديث واحد من طراز « ملن شو » أقيم فى إحدى حجر المرصد الصغيرة فى الاتجاه الشمالى — الجنوبى لتسجيل المركبة الشرقية الغربية للهزات ، ولقد لوحظ أن التيارات الهوائية واشتداد حرارة الشمس على الحائط الجنوبى لهذه الحجرة يؤثران تأثيراً سيئا على تسجيلات هذا الجهاز فكانت تتباعد الخطوط أحيانا وتقترب بعضها عن بعض أحيانا أخرى وقد تختلط فى بعض الأحايين إلى درجة يتعذر معها دراسة الهزات المختلفة ومدى اتساعها ودورة ذبذبتها ولقد رؤى علاجا لهذه الحالة إقامة مبنى خاص لأجهزة الزلازل بحيث يكون خلوا من هذه المؤثرات ويتسع لإقامة أجهزة أخرى ضرورية لقياس جميع المركبات اللازمة لدراسة الزلازل ، ويحتوى هذا المبنى على غرفة داخلية أبعادها ٧ × ٧ × ٤ متر ذات حوائط و سقف مزدوج يبلغ الفراغ بين الحوائط حوالى ١,٣٥ متر وبين الأسقف ١,٧٥ متر وتقع أرضية هذه الحجرة على عمق ثلاثة أمتار تحت سطح الأرض وقد غطيت سطوح الغرفة الداخلية من الخارج بقوالب من السلتون لتقيها التأثيرات الناشئة من تغير درجة الحرارة الجوية وقد أمكن بهذه الوسيلة جعل مقدار التغييرات اليومية للحرارة داخل هذه الغرفة صغيرة جدا وتبلغ نحو ٠,٢ درجة مئوية كما وجد أن الفرق بين أقصى درجة صيفا وأقل درجة شتاء لا يتجاوز ١٠ درجات مئوية فى المتوسط ويوجد وسط هذه الحجرة قاعدة كبيرة من الخرسانة وضعت عليها الأجهزة الآتية :

١ — جهاز « ملن شو » لقياس المركبة الأفقية الشمالية — الجنوبية تم وضعه فى ١٩ مايو سنة ١٩٣٨

٢ — جهاز « ملن شو » لقياس المركبة الأفقية الشرقية — الغربية تم وضعه فى ١٣ أبريل سنة ١٩٣٩

٣ — جهاز جالتزن لقياس المركبة الرأسية تم وضعه فى يونيه سنة ١٩٣٨

وطول الدقيقة الواحدة ١٥ ملليمتراً فى الجهازين الأول والثالث وطول الدقيقة فى الجهاز الثانى ٨ ملليمترات وترسل تقارير شهرية عن الزلازل بعد دراستها لحوالى ٧٠ مرصداً من مراصد العالم التى يرد إلينا تقاريرها

International Seismological Centre

وفيما يلى بيان لموقع محطة تسجيل الزلازل بحلوان ، العناصر الرئيسية :

العرض ٥١ ٢٩ شمالا الطول ٢٠ ٣١ شرقا .

الارتفاع عن سطح البحر ١١٥ مترا . الطبقات الأرضية ، صخور جيرية .

الأجهزة :

(ا) جالتزن وليب للمركبة الرأسية تسجيل « كلفانى » فوتوغرافى .

(ب) جهازان أفقيان « ملن — شو » للمركبتين الأفقيتين تسجيل فوتوغرافى .

المركبة	تاريخ قياس مميزات الآلة	زمن ذبذبة البندول الحرة	زمن ذبذبة الجلفانومتر الحرة	معامل التعطيل	معامل التوصيل	التكبير الاستاتيكى
شمالية	شهريا	١٢,٠ ثانية	—	—	—	٢٥٠
شرقية	شهريا	١٢,٠ ثانية	—	—	—	٢٥٠
الرأسية	٩—٦—٣٨	١١,١٦ ثانية	١١,١٣ ثانية	+٠,٠٥	١٧٥	١٠٠٠

أنواع الهزات الناشئة من الزلازل ورموزها :

ط (P) الموجة الطولية المباشرة تسير فوق طبقة النواة .

ط ($\overline{P}$) الموجة الطولية المباشرة تسير فى طبقة موهوروفيتسك .

طن ط (PKP) الموجة الطولية المباشرة التى اخترقت نواة الأرض .

ططـ (PP) الموجة الطولية المنعكسة مرة واحدة من ظهر سطح الأرض .

ططط (PPP) الموجة الطولية المنعكسة مرتين من ظهر سطح الأرض .

طـط (pP) الموجة الطولية المنعكسة من ظهر سطح الأرض عند نقطة فوق مركز الزلزال تقريبا .

ع (S) الموجة العرضية المباشرة تسير فوق طبقة النواة .

عَ ($\overline{S}$) الموجة العرضية المباشرة تسير فى طبقة موهوفيتسك .

طع (PS) موجة طولية تحولت إلى عرضية بعد انعكاسها من ظهر سطح الأرض .

عع (sS) الموجة العرضية المنعكسة من ظهر سطح الأرض عند نقطة فوق مركز الزلزال تقريبا .

عـع (SS) الموجة العرضية المنعكسة مرة واحدة من ظهر سطح الأرض .

عـعع (SSS) الموجة العرضية المنعكسة مرتين من ظهر سطح الأرض .

عنع (SKS) الموجة العرضية التى اخترقت نواة الأرض وكانت طولية داخل النواة فقط .

عننع (SKKS) الموجة العرضية التى اخترقت نواة الأرض وانعكست فى داخل النواة حيث كانت طولية فيه .

س (L) الموجة الطولية تسير على سطح الأرض .

ك (M) أكبر الموجات الطولية السطحية المنتظمة ذات الاتساع الكبير .

ن (F) النهاية .

International Seismological Centre

نوع الحركة :

(i) ذبذبة حادة جلية البداية .

(e) ذبذبة مبهمة البداية .

(T) زمن الذبذبة الكاملة .

(A) سعة الذبذبة مقاسة من منتصف طرفيها بالميكرونات .

($\mu = \frac{1}{1000}$ 1 mm.) الميكرون = $\frac{1}{1000}$ من الملليمترات

** اختلطت بالزلزال السابق *** فقدت عند تغيير ورق الآلة

المغناطيسية الارضية

تسجل تغييرات المركبتين الأفقية والرأسية وزاوية الانحراف للمجال المغناطيسى الأرضى فوتوغرافيا وبدون انقطاع بواسطة أجهزة " واطسون " الثلاثة .

وتحسب قيم هذه العناصر الثلاثة لكل ساعة من هذه التغيرات بواسطة أرصاد أساسية معيارية تعمل مرة واحدة على الأقل فى كل أسبوع .

ويستخدم جهاز " شوستر سميث " لإيجاد القيمة الحقيقية للمركبة الأفقية للمجال المغناطيسى الأرضى أيضا لقياس زاوية انحرافه لمقارنتها بقيمة هذا الانحراف الذى يقاس عادة بجهاز " كيو " المغناطيسى .

وقد استخدم جهاز "داى" المغناطيسى منذ يناير سنة ١٩٣٦ لقياس المركبة الرأسية للمجال المغناطيسى الأرضى وقورنت نتائج سنة ١٩٣٦ بمقاييس زاوية الميل الذى عملت بواسطة دائرة "دوفر" وأبرتين مغناطيسيتين ظهر أن نتائج "الداى" تزيد بمقدار ١,٣٣ ± ٠,١٦ عن نتائج دائرة دوفر غير أن العمل بهذا الجهاز قد انقطع منذ بداية الحرب واستمر أخذ أرصاد الميل بجهاز دوفر .

وبناء على قرار الجمعية المغناطيسية الدولية فى ٢٤ سبتمبر سنة ١٩٣٦ قام المرصد بعمل تقارير عن السلوك المغناطيسى فى كل يوم وإرسالها إلى "دى بلت" كل ثلاثة أشهر .

المساحة المغناطيسية :

عيد رصد زاوية الانحراف فى محطات مختلفة بوادى النيل بين فبراير — مارس سنة ١٩٣٧ بواسطة الدكتور محمد رضا مدور بك وفى يناير سنة ١٩٣٨ قام أيضا الدكتور ب . أ . كلايتون مفتش الطوبوغرافيا بمصلحة المساحة بمصر بعمل أرصاد لزاوية الانحراف بالجهة الغربية لواحة سيوه وبالسلوم وقام الدكتور هـ . هرست مدير عام مصلحة الطبيعيات بأرصاد مماثلة بجهات مختلفة بالسودان المصرى الانجلزى بين يناير ، فبراير سنة ١٩٣٩ .

وقد أوصت اللجنة الوزارية التى شكلت لبحث مشروع ضم المرصد إلى الجامعة بضرورة عمل مساحة مغناطيسية دقيقة للقطر المصرى وينتظر البدء فى هذا بعد الحصول على الأجهزة اللازمة .

International Seismological Centre

الأرصاد الجوية

يحتوى المرصد حاليا على الأجهزة الآتية لرصد العناصر الجوية :

الضغط الجوى :

يستعمل جهاز " أسبرنج فيوس" لتسجيل التغيرات فى الضغط الجوى ومقياس التسجيل به يساوى ٥ مليمتر لكل مليمتر واحد من الزئبق وتعاير التسجيلات بواسطته ثلاث مرات يوميا بقراءة بارومترى "فورتن ونجرتى زمبرا " الأساسيين والأول منهما سبق مقارنته ببارومتر عيارى ، وقد أضيف إلى أجهزة الضغط المسجلة فى مايو سنة ١٩٣٧ جهاز من صنع ريشار مقياس التسجيل به ٣ مليمتر لكل مليمتر من الزئبق ويوجد أيضا جهاز مسجل للضغط من طراز " داينز " وهذه الأجهزة جميعها معدة دائما للعمل وتستخدم تسجيلات الأخيرين فى حالة توقف البارو جراف الرئيسى " أسبرنج فيوس " عن العمل .

درجة الحرارة والرطوبة :

يوجد بالمرصد مسجلات يومية لدرجة الحرارة من طراز "ريشار" بعضها يستعمل جاف والأخرى مبللة وتعاير هذه المسجلات بقراءة ترمومترات أساسية جافة ومبللة خمسة مرات يوميا .

الاشعاع الشمسى :

يقاس الاشعاع الشمسى بواسطة ترمومترين أحدهما لامع والآخر أسود وموضوعين داخل أنابيب مفرغة من الهواء .

الرياح :

تسجل سرعة الرياح واتجاهها بواسطة جهاز كيو ٩ بوصة ذى الكرات المجوفة ويبلغ ارتفاعه عن سطح الأرض ٢٠ مترا وكذا بجهاز "نجرتى زمبرا" منذ سبتمبر سنة ١٩٣٧ ولا يزال جهاز "دينز" مستعملا لتسجيل السرعة اللحظية للرياح وحدها . أما الأرصاد الخاصة بتعيين سرعة واتجاه الريح فى الطبقات العليا من الجو فتؤخذ بواسطة المناطيد الكاشفة المملوءة بالأيدوروجين والتيودوليت ومن المعتاد استعمال تيودوليت واحد واستنباط معدل ارتفاع المنطاد من القانون الآتى :

$$س = \frac{٨٤ \, ل^{\frac{١}{٢}}}{(ل + و)^{\frac{١}{٣}}}$$

وفى ذلك و = الوزن بالجرام ويبلغ حوالى ٢٠

ل = الرفع « « « ٥٠

س = معدل صعود المنطاد بالأمتار فى الدقيقة الواحدة ويبلغ حوالى ١٥٠ مترا .

وفى بعض الأحيان يستعمل تيودوليتان على طرفى خط قاعدة طوله (٥٤٠ — ٦١٠ — ١٢١٠ متر) ويوجد ملخص لأرصاد الريح فى الطبقات العليا فيما بين سنة ١٩٢٠ وسنة ١٩٢٣ فى النشرة رقم ١٧ من نشرات مصلحة الطبيعيات تحت عنوان التيارات العليا فى جو مصر والسودان . وكذا فى النشرة رقم ٢٧ عن المدة بين سنتى ١٩٢٠ ، ١٩٢٨ تحت عنوان " التيارات العليا فى القاهرة والخرطوم للمسترستون" .

International Seismological Centre

مدى الاشعاع الشمسى :

ترصد بواسطة مسجلات "كمبل استوكس" ويلاحظ أن هذه المسجلات لا تبين مدى الاشعاع لفترات قصيرة قبيل الغروب وبعد الشروق نظرا لأن قوة اشعاع الشمس فى هاتين الفترتين من النهار غير كافية لأحداث الأحراق فى ورق التسجيل ولهذا فان النسبة المئوية لمدى الاشعاع الشمسى المسجل تكون دائما أقل من الواقع وهناك تقرير عن هذا المسجل فى نشرة مصلحة الطبيعيات رقم ١٥

التبخر :

يرصد التبخر بواسطة جهاز "بيشة" وهو موضوع داخل الأكشاك وللمستر كيلنج بحث فى نشرة مصلحة المساحة رقم ١٥ عام ١٩٠٩ عن العلاقة بين كمية التبخر التى تعين بمثل هذا الجهاز والتبخر من سطوح مياه مفتوحة فى حالات مختلفة .

وقد عملت مقارنات أخرى لبضع سنوات فى مصر والسودان ونشرت فى الجزء الأول من كتاب حوض النيل للدكتور هرست وفيلبس .

المطر :

يوجد بالمرصد جهاز من صنع "نجرتى وزمبرا" لتسجيل كمية المطر الذى يسقط على اسطوانة يبلغ مساحة فتحتها ٢٠٠ سم مربع وموضوعة بحيث يبلغ ارتفاع حافتها على سطح الأرض متر واحد وهناك أيضا جهاز من نفس الصنع غير مسجل لقياس كمية ما يهطل من المطر ومساحة فتحته وارتفاعها عن سطح الأرض تساوى مثيلتهما للجهاز المسجل .

الأكشاك الجوية :

جميع الأجهزة العيارية لتعيين أو تسجيل العناصر الجوية موضوعة فى أكشاك ذات أسقف مزدوجة يتخللها الهواء من الجوانب وفتحاتها متجهة نحو الشمال وهى مشابهة للأكشاك التى تستعمل فى المحطات الجوية التى من الدرجة الثانية ، والثالثة غير أن الأخيرة أصغر وفى معظم الأحيان ومفردة السقوف .

وهناك بحث عن العلاقة بين درجة الحرارة داخل كل هـذه الأكشاك ودرجة الحرارة بجهاز "اسمان" فى مقدمة التقرير المتيورولوجى عام ١٩٢٠

وجميع الأوقات المستعملة فى هذا التقرير هى بالنسبة للوقت المحلى الذى يتقدم على وقت جرينتش بمقدار ساعتين وخمسة دقائق .

محمد رضا مدور
مدير المرصد الملـكى

International Seismological Centre

ROYAL OBSERVATORY, HELWAN

SEISMOLOGICAL BULLETIN
for the Year 1941

Constants of the Station : $\varphi = 29^{o}\ 51'$ N. $\lambda = 31^{o}\ 20'$ E. $h = 115$ m. *Subsoil* : Limestone

Director : **Dr. M. R. Madawar Bey**

Instruments : Galitzin Wilip Aperiodic Seismograph, Photo Galvanometric Registration, Vertical Component Milne-Shaw Seismographs, Photographic Registration, two Horizontal Components.

Component	Date from which Constants apply	Pendulum Free Period T	Galvanometer Free Period T_1	Damping Constant	Transmission Coefficient K	Static Magnification V
		sec.	sec.			
N	Monthly	12.0	s			250
E	,,	12.0				250
Z	9.6.1938	11.16	11.13	+0.05	175	1000

Bulletin, 1941

No.	Date	Comp.	Phase	G.M.T.			Period	Amplitude			Δ	Remarks
								A_E	A_N	A_Z		
				H.	M.	S.	Sec.	μ	μ	μ	Km.	
	January											
1	2	Z	iP	17	01	43						Compression
		Z	e		05	18						
		N	i		11	51						
			F	17.5								
2	5	ENZ	eP	18	59	57					11110	
		Z	PP	19	03	51						
		E	SKS		10	27						
		E	SKKS		11	12						
		E	S			36						
		N	M		41	10	22		+68			
		E	M		45	50	22	+68				
			F	21.5								
3	7	N	e	4	04	54						Near earthquake
		Z	e		05	15						
			F	4.7								
4	9	Z	eP	18	15	36						
		NZ	e			55						
		E	e		16	54						
		Z	e		17	18						
			F	18.7								
5	11	ENZ	iP	8	36	00					2020	Compression
		EN	PPP			21						
		ENZ	iS		39	27						
		E	SS		40	04						
			F	11.0								

No.	Date	Comp.	Phase	G.M.T.			Period	Amplitude			Δ	Remarks
								A_E	A_N	A_Z		
				H.	M.	S.	Sec.	μ	μ	μ	Km.	
	January											
6	12	N	e	00	42	36						
		E	e		43	54						
			F	1.5								
7	13	E	i	17	12	00						(Far earthquake) beginning lost
		N	L		24	00						
		N	M		32							
			F	20.2								
8	19	E	i	3	39	48						Preceded by microseisms
		E	L	4	06							
			F	5.1								
6	20	ENZ	iPn	3	38	27					630	Compression (felt at Limassol)
		EZ	P*			40						
		EZ	Pg			55						
		Z	Sn		39	33						
		Z	S*			51						
		Z	Sg		40	02						
			F	5.0								
10	20	Z	eP	20	56	55						
		E	e	21	01	12						
		E	M		04	42						
			F	21.5								
11	21	EZ	P	12	51	00					7720	
		N	i		58	24						
		E	i		59	00						
		E	(S)	13	00	12						
		N	(PS)			45						
		L	L		11	45						
		E	M		18	24						
			F	15.2								
12	24	E	P	15	45	36					6290	
		E	S		53	33						
		N	M	16	11	36	12		+33			
		E	M		13	54	9	+22				
			F	17.3								
13	25	N	M	20	06							
14	25 / 26	Z	iP	23	54	19						Compression
		Z	i		58	12						
		E	e	00	08	24						
			F	0.5								
15	27	E	eP	2	39	24					5745	
		N	(S)		46	51						
		EN	e		49	12						
			F	3.5								
16	31	E	e	3	02	12						
		N	e		03	07						
		EZ	e		04	36						
			F	4.0								
	February											
17	2	Z	e	21	29	33						
		E	e		37	00						
			F	22.3								
18	4	ENZ	P	9	21	54					1980	
		N	PP		22	11						
		EN	S		25	12						
			F	10.2								

International Seismological Centre

International Seismological Centre

o.	Date	Comp.	Phase	G.M.T.			Period	Amplitude			Δ	Remarks
								A_E	A_N	A_Z		
				H.	M.	S.	Sec.	μ	μ	μ	Km.	
	February											
19	4	EZ	P	14	15	03					9000	h = 400 km.
		EZ	sP		17	12						
		Z	PP		18	24						
		Z	sPP		20	24						
		E	S		24	34						
		E	SP		25	27						
		E	sS		27	12						
		E	SS		30	03						
			F	15.8								
20	4	E	e	19	17	48						
		N	i		20	45						
			F	19.6								
21	7	Z	P	15	26	06						
		Z	e		29	18						
		E	i		36	36						
			F	17.5								
22	8	Z	P	18	59	08					9665	
		Z	PP	19	02	33						
		E	SKS		09	24						
		NZ	S			48						
		E	PS		10	44						
		E	PPS		11	12						
		E	SS		15	42						
		E	M		44	54	18		+ 19			
			F	20.6								
23	9	Z	P	4	28	31						Very weak
		EN	e		39	06						
			F	5.4								
24	9	E	eP	10	03	30						Preceded by microseisms
		E	e		09	54						
		E	e		11	18						
		N	e		12	03						
		N	e			33						
		N	M		47	51	21		+ 38			
			F	13.0								
25	9	E	M	18	42							
			F	19.0								
26	9	E	eP	19	39	38						Preceded by microseisms
		E	i		45	45						
		E	i		47	08						
		E	M	20	30							
			F	22.0								
27	11	EZ	eP	14	54	45						
		E	e	15	00	54						
		E	e		04	12						
		E	M		48							
28	12	E	e	17	34	25						
		NZ	e		37	29						
		Z	i			50						
			F	17.8								
29	14	Z	e	19	15	21						
		E	e		33	30						
		N	M	20	24							
			F	21.1								

No.	Date	Comp.	Phase	G.M.T.			Period	Amplitude			Δ	Remarks
								A_E	A_N	A_Z		
				H.	M.	S.	SEC.	μ	μ	μ	KM.	
	February											
30	16	ENZ	iP	16	44	14					2580	Dilatation
			PP			40						
		Z	PPP			51						
		Z	PcP		48	06						
		E	S			24						
		E	SS		49	24						
		E	F	18.6								
31	25	EZ	e	6	02	00						
		N	M		30							
			F	7.5								
32	27	E	i	10	07	48						
		E	e		15	00						
			F	11.2								
33	28/1	E	i	23	56	24						Preceded by microseisms
		N	i			54						
			F	00.2								
	March											
34	1	Z	iP	3	55	42					1165	Dilatation
		NZ	PPP			49						
		N	S		57	51						
		NZ	SS		58	10						
			F	5.3								
35	3	E	e	7	48	30						
		E	e		49	00						
			F	8.6								
36	4	Z	e	4	55	54						
		N	e		56	41						
37	4/5	Z	eP	23	48	(30)						
		E	e		52	12						
		E	eS			48						
		N	(SS)		53	31						
		N	L		55	00						
		N	M		59	12	9		+29			
			F	00.6								
38	12	EZ	P	14	29	18					9810	
		E	PP		32	45						
		E	SKS		39	36						
		E	S			54						
			F	15.6								
39	12	Z	P	21	49	34						
		E	e		59	58						
		E	e	22	00	06						
40	16	NZ	eP	7	55	09					11955	Preceded by microseisms
		Z	e		58	33						
		EN	SKS	8	05	50						
		EN	SKKS		06	36						
		E	S		07	15						
		E	M		44	51	18	+28				
			F	9.5								
41	16	EZ	e	16	39	19					4890	
		N	S		42	57						
		N	L		49	27						
		N	M		53	19	19		−42			
		F	F	18.2								

International Seismological Centre

International Seismological Centre

No.	Date	Comp.	Phase	G.M.T.			Period	Amplitude			Δ	Remarks
								A_E	A_N	A_Z		
				H.	M.	S.	SEC.	μ	μ	μ	MK.	
	march											
42	16	E	e	21	10	00						Very weak
		N	M		20							
			F	22.0								
43	19	Z	P	1	36	39						
		EN	e		40	46						
			F	2.2								
44	19	Z	P	2	57	38					10265	
		EN	(SKS)	3	08	00						
		N	(SKKS)			37						
		N	M		40							
			F	4.0								
45	21	EZ	iP	8	08	47					7335	Dilatation (h=100 kms.)
		Z	pP		09	06						
		EZ	PP		11	12						
		EZ	PPP		12	54						
		E	S		17	30						
		E	esS		18	10						
		E	e		22	00						
		E	M		40	18	14	+58				
			F	10.2								
46	24	EZ	e	11	29	09						
		Z	e		39	18						
			F	12.1								
47	27	N	M	6	37							
			F	7.2								
48	28	EZ	P	21	17	57					2780	
		Z	PP		18	28						
		EN	PcP		21	36						
		E	(S)		22	24						
		N	L		24	45						
		E	M		27	54	12	—30				
			F	22.1								
49	28 / 29	Z	e	22	50	36						
		Z	M	24	00							
			F									
50	29	EZ	eP	00	42	12						Confused with the succeeding earthquake
		EN	e		45	53						
		N	e		49	00						
			F	1.3								
51	29	E	M	20	36							
			F	20.9								
52	31	EN	e	11	07	24						
		E	e			54						
			F	11.3								
	April											
53	1	Z	eP	10	54	24					10480	
		Z	PP		58	09						
		N	SKS	11	04	57						
		EN	S		05	38						
		E	SS		12	09						
			F	13.7								
54	3	E	e	15	19	24						Very weak
		E	e		20	16						

No.	Date	Comp.	Phase	G.M.T.			Period	Amplitude			Δ	Remarks
								A_E	A_N	A_Z		
	April			H.	M.	S.	Sec	M	μ	μ	Km.	
55	3	EN	(PKP)	15	40	00						
		E	(PP)			52						
		E	(SKS)		46	43						
		E	(PS)		50	48						
		E	M	16	29	36	12	— 74				
			F	17.5								
56	4	EN	i	15	54	40						
			F	16.7								
57	7/8	Z	eP	23	43	03					11000	
		Z	PP		47	00						
		E	SKS		53	42						
		E	S		54	(42)						
		E	PS		55	48						
		E	PPS		56	30						
		E	SS	24	01	24						
		E	M		28	20	18	+ 62				
			F	3.0								
58	15	EZ	eP	19	25	06					12445	
		E	PP		29	36						
		EN	(SKS)		35	36						
		EN	(SKKS)		36	32						
		EN	PS		39	08						
		E	PPS		40	06						
		E	SS		45	24						
		E	M	20	16	54	24	+ 286				
			F	23.7								
59	18	Z	iP	5	35	33						Dilatation
		E	i		45	39						
			F	7.0								
60	18	E	e	13	38	27						
		E	e		39	30						
		E	e		47	30						
		E	e		48	24						
			F	15.0								
61	19	ENZ	iP	8	03	08					6655	Dilatation (h=300 kms.)
		Z	pP		04	15						
		EN	S		10	44						
		E	sS		13	00						
		E	SS		15	00						
			F	9.2								
62	20	ENZ	iP	17	45	06					3680	Dilatation
		Z	PP		46	13						
		EZ	PPP			21						
		E	PcP		47	48						
		N	S		50	33						
		N	SS		52	18						
		N	ScS		55	30						
		E	M	18	03	36	12	— 104				
			F	19.8								
63	26	EZ	eP	23	17	39						
		EN	e		23	03						
		E	M		36	00	12	— 14				
			F	24.0								

International Seismological Centre

International Seismological Centre

No.	Date	Comp.	Phase	G. M. T.			Period	Amplitude			Δ	Remarks
								A_N	A_E	A_Z		
				H.	M.	S.	Sec.	μ	μ	μ	Km.	
	April											
64	27	NZ	eP	13	03	54						
		E	i		05	12						
		N	eS		06	05						
		ENZ	i			12						
			F	14.3								
65	28	NZ	Pn	9	22	09					290	Local (not felt)
		EN	Sn			42						
		N	S*			48						
		EN	Sg			54						
			F	9.5								
66	29	Z	eP	1	49	27						
		Z	e		53	21						
		EN	i		59	48						
		EN	i	2	00	42						
		E	M		26							
			F	3.6								
67	30	Z	e	9	58	39						
		EN	i	10	09	04						
			F	11.0								
	May											
68	3	Z	e	2	12	40						
		EN	i		14	08						
		E	i			48						
		E	i		15	18						
			F	2.6								
69	5	ENZ	P	15	29	54					7890	
		EZ	PP		32	36						
		E	PPP		34	18						
			eS		39	14						
			F	16.9								
70	6	EN	i	17	07	33						
		E	M		20	54	9	— 7				
			F	17.7								
71	8	Z	P	10	40	31					8555	Very weak (h=130 kms.)
		EZ	PcP			(39)						
		E	(PP)		41	03						
		E	(S)		50	10						
		E	sS			54						
		E	PS		51	09						
			F	11.9								
72	9	EZ	eP	5	45	12						
		E	(S)		55	30						
			F	7.5								
73	9	Z	eP	9	44	48					8665	
		E	i		48	30						
		E	S		54	24						
		E	PS		55	24						
			F	10.9								
74	13	E	e	12	16	18						
		E	e		17	22						
		N	e		19	33						
			F	12.5								
75	13	Z	e	16	30	48						Preceded by microseisms
		E	M	17	00							
			F	18.0								

International Seismological Centre

No.	Date	Comp.	Phase	G.M.T.			Period	Amplitude			Δ	Remarks
								A_E	A_N	A_Z		
				H.	M.	S.	SEC,	μ	μ	μ	Km.	
	May											
76	14	Z	iPn	8	39	12					1310	Dilatation
		Z	i			57						
		ENZ	Sn		41	24						
		Z	S*		42	15						
		E	Sg		42	51						
		E	PcP		45	06						
			F	9.3								
77	16	ENZ	iP	1	30	42					1180	Dilatation
		Z	PP			45						
		E	S		32	52						
		N	SS		33	09						
			F	2.0								
78	16	EZ	iP (1)	7	24	36						Dilatation
		Z	iP (2)		25	00						Probably two shocks
		Z	PP (2)		27	06						
		EZ	PPP (2)		28	18						
		E	S (2)		33	06						
		E	S (1)		34	27						
		E	SS (2)		37	00						
		N	M (2)		51	09	18		+76			
		E	M (1)		54	42	15	—43				
			F	9.3								
79	17	Z	iP	2	44	09						Dilatation
			i			45						
			i		45	30						
			iPKP		46	39						
		Z	i		47	12						
80	22	Z	i	1	09	49						Very weak
		N	e		17	21						
			F	1.7								
81	23	Z	iPn	19	53	45					820	Compression
		Z	P*		54	03						
		Z	Pg			22						
		Z	Sn		55	10						
		Z	i		56	18						
		Z	i		57	05						
			F									Confused with the succeeding earthquake
82	23	Z	Pn	20	27	18					843	
		Z	Sn		28	45						
			F									Confused with the succeeding earthquake
83	23	Z	iPn	22	36	03					843	Compression (replica)
		Z	Sn		37	30						
		Z	i		38	08						
			F									Confused with the succeeding earthquake
84	23	Z	iPn	23	02	36					843	Compression (replica)
		Z	Sn		04	03						
			F	23.6								
85	29	Z	ePKP	11	37	03					16855	Preceded by microseisms
		Z	i			10						
		Z	PKKP			16						
		Z	SKP		40	30						
		EN	M	12	40							
			F	13.8								

International Seismological Centre

No.	Date	Comp.	Phase	G.M.T.			Period	Amplitude			Δ	Remarks
								A_E	A_N	A_Z		
				H.	M.	S.	Sec.	μ	μ	μ	Km.	
	may											
86	30	Z	ePKP	17	49	36					17435	Preceded by microseisms
		Z	i			48						Very weak
		Z	PKKP		50	03						
		Z	PP		53	39						
87	30	Z	iP	21	47	43					15245	Compression
		Z	i			52						
		Z	PI P		50	24						
		Z	PP		53	08						
		E	SKS		57	27						
			F	22.4								
88	31	Z	P	5	16	10						
		Z	i			22						
		Z	e		31	17						
		Z	e		32	35						
			F	5.8								
	June											
89	10	Z	P	20	42	00					2310	
		Z	PP			21						
		Z	PPP			33						
		ENZ	i		44	51						
		Z	S		45	51						
		N	PcP		46	14						
		E	SS			36						
		N	L		47	33						
		N	M		52	09	6		—47			
			F	21.8								
90	11	Z	eP	14	15	15						Preceded by microseisms
		Z	e		18	03						
		E	e		19	26						
		EN	(S)			42						
		E	e		20	02						
			F	14.6								
91	11/12	Z	i	23	23	42						
		Z	e		24	39						
			F	0.2								
92	15	EZ	P	12	43	(24)					21110	
		Z	PP		44	(02)						
		E	S		47	00						
		N	i		49	42						
		N	i		50	06						
		Z	ScS		55	(21)						
			F	13.1								
93	16	E	i	4	14	12						Very weak
		E	e		15	16						
		E	e		17	24						
			F	4.6								
94	16	NZ	P	11	27	30						Very weak
		ENZ	(S)		28	54						
95	16	EZ	iP	11	40	03					10145	Dilatation
		Z	PP		43	39						
		E	SKS		50	25						
		E	S		51	05						
			F	12.3								

No.	Date	Comp.	Phase	G.M.T.			Period	Amplitude			Δ	Remarks
								A_E	A_N	A_Z		
				H.	M.	S.	Sec.	μ	μ	μ	Km.	
	June											
96	18	Z	iP	10	28	18					10555	Dilatation
		Z	i			32						
		Z	PP		32	03						
		Z	i			48						
		Z	PPP		34	12						
			F									Confused with the succeeding earthquake
97	18	EZ	iP	11	18	24					5735	Dilatation
		Z	i			54						
		Z	i		19	24						
		Z	i		20	03						
		N	S		25	50						
		E	PS		26	24						
		N	M		42	20	18		—28			
			F	13.0								
98	18	EZ	iP	20	12	12						Dilatation
		Z	e		13	15						
		EN	M		51							
			F	21.3								
99	19	NZ	iP	14	36	51						Dilatation
		NZ	S		37	08						Local (not felt)
			F		40	00						
100	21	Z	iP	18	00	21					9780	Compression (h=700 km.)
		Z	(pP)		02	45						
		Z	(PP)		04	18						
		E	(S)		10	06						
			F	18.9								
101	23	Z	e	8	02	49						
		EZ	e		04	21						
			F	8.5								
102	23	EZ	eP	9	41	45					10110	Preceded by microseisms
		Z	pP		42	17						
		Z	PP		45	18						(h = 150 km.)
		EN	S		52	29						
		EZ	sS		53	33						
		E	e		54	10						
		N	M	10	22							
			F	11.1								
103	26	EZ	iP	12	02	00					6890	Compression (very strong)
		E	i			26						
		E	PP		04	03						
		E	i		06	00						
		E	iS		10	30						
		E	SS		14	45						
		E	L		21							
		E	M		25		(18)	—1620				
			F	17.0								
104	27	Z	e	8	14	38						Preceded by microseisms
		EZ	e		15	33						
		E	i		22	38						
			F									Confused with the succeeding earthquake
105	27	EZ	iP	8	42	20						Compression.
		E	e		46	18						
		E	e		47	30						
		EN	M	9	00							
			F	10.5								

International Seismological Centre

No.	Date	Comp.	Phase	G.M.T.			Period	Amplitude			Δ	Remarks
								A_E	A_N	A_Z		
				H.	M.	S.	Sec.	μ	μ	μ	Km.	
	June											
106	27	Z	e	17	30	16						Very weak
		Z	e		31	15						
		EN	i		36	06						
		E	e		37	03						
		Z	e		40	07						
			F	18.2								
107	27	Z	i	19	14	21						
		Z	i		18	33						
			F	19.9								
108	28	EZ	Pn	3	22	29						Very weak
		Z	e			45						
		E	e		23	42						
		Z	e			57						
			F	3.5								
109	28	Z	eP	18	05	26						
		E	e		09	18						
		E	(S)		13	30						
			F	19.0								
110	29/30	Z	e	22	23	21						
		Z	e		26	00						
		EZ	e		29	09						
		EZ	i			27						
		EZ	i			45						
		E	e		30	15						
		E	e		36	00						
			F	0.3								
111	30	Z	iP	16	43	35					7110	Dilatation (h = 300 kms.)
		Z	PcP		44	07						
		Z	pP			42						
		Z	sP		45	16						
		Z	PP		46	06						
		E	PPP		47	42						
		E	S		51	45						
		E	sS		53	47						
		Z	SS		56	10						
		E	i		58	27						
			F	19.5								
	July											
112	3	E	ePP	7	31	12					12445	Destructive (Bresil)
		E	SKS		37	24						
		E	SKKS		38	06						
		E	PS		40	40						
		E	PPS		41	46						
		E	M	8	23	57	15	—43				
			F	10.0								
113	6	Z	P	00	47	17					9545	Preceded by microseisms (very weak)
		EN	SKS		57	36						
		EN	S			52						
		E	PS		58	30						
			F	1.8								
114	6	Z	e	5	44	45						
		E	L	6	24							
115	6	Z	e	21	26	42						
		Z	e		28	02						
		Z	e		30	15						
		Z	e		33	36						

International Seismological Centre

No.	Date	Comp.	Phase	G.M.T.			Period	Amplitude			Δ	Remarks
								A_E	A_N	A_Z		
				H.	M.	S.	Sec.	μ	μ	μ	Km.	
	July											
116	10	E	e	9	54	25						
		E	e	10	02	40						
117	10	E	i	10	41	22						
118	13	EZ	iP	15	41	41					3080	Dilatation
		Z	PP		42	22						
		EN	i		43	15						
		E	i		45	26						
		N	S		46	30						
		N	SS		47	48						
				17.0								
119	14	Z	i	2	12	30						
		E	i		20	50						
		E	e		22	18						
				3.2								
120	15	Z	iP	14	58	00					9300	Compression
		EZ	PP	15	01	16						
		EN	S		08	28						
			F	16.0								
121	16	Z	e	15	39	15						Very weak
		EZ	e		41	36						
		Z	e		45	20						
		E	i		52	24						
			F	16.7								
122	17	Z	i	22	17	49						
		Z	e		19	43						
123	17	Z	iP	23	39	53					2820	Dilatation
		Z	PP		40	24						
		Z	PPP			42						
		NZ	S		44	24						
		N	SS		45	30						
		N	M		48	15	12		—11			
			F	24.6								
124	18	Z	iP	1	36	51					2780	Compression
		Z	PP		37	21						
		Z	PPP			43						
		Z	S		41	18						
		N	M		45							
			F	2.2								
125	19	Z	P	9	33	33					5780	Preceded by microseisms
		Z	e		34	06						
		Z	PPP		36	25						
		EN	S		41	00						
			F	10.5								
126	19	Z	P	15	25	37					9710	Preceded by microseisms
		Z	i			48						
		EN	SKS		35	50						
		E	S		36	18						
		N	M	16	10	27	15		—14			
				17.0								
127	19	Z	P	18	06	15						Preceded by micrseisms
		Z	e		08	30						
		E	i		15	42						
		E	i		16	05						
			F	18.6								

International Seismological Centre

No.	Date	Comp.	Phase	G.M.T.			Period	Amplitude			Δ	Remarks
								A_E	A_N	A_Z		
				H.	M.	S.	SEC.	μ	μ	μ	KM.	
	July											
128	20	Z	i	5	58	15						Preceded by microseisms
		Z	i	6	20	30						
		E	e		24	12						
			F	6.8								
129	21	Z	P	16	45	51					6200	
		Z	PP		48	00						
		EN	S		53	45						
		N	M	17	07	12	15		+21			
			F	18.1								
130	23	Z	iP	9	43	21						Compression (very weak)
		Z	e		44	21						
		Z	e		47	20						
		EN	e		54	36						
			F	10.1								
131	24	Z	e	6	39	36						
		Z	e		43	00						
132	24	EZ	iP	14	05	05					9045	Compression
		EZ	PcP			18						
		EZ	PP		08	20						
		EZ	i			35						
		EN	S		15	20						
			F	15.1								
133	25	Z	e	10	08	06						Very weak
		Z	e		12	15						
134	26	Z	i	4	41	25						
			F	5.7								
135	26	Z	e	12	10	23						
		Z	e		13	30						
		Z	e		14	48						
			F	12.3								
136	26	Z	P	20	25	17					11490	Preceded by microseisms
		Z	e			35						
		Z	i		28	20						
		Z	PP		29	32						
		EZ	PPP		31	48						
		E	eS		37	08						
		E	PPS		39	18						
		E	SS		44	20						
			F	22.0								
137	29		e	8	02	33						
			e		03	33						
			F	8.4								
138	30	Z	iP	2	04	22					10000	Dilatation (h=100 k ms.)
		Z	i			32						
		Z	pP			52						
		Z	PP		08	03						
		EN	S		15	08						
		NZ	i			31						
		Z	sS			48						
		E	PS		16	18						
		NZ	sPS			48						
			F	5.1								

International Seismological Centre

No.	Date	Comp.	Phase	G.M.T.			Period	Amplitude			Δ	Remarks
								A_E	A_N	A_Z		
				H.	M.	S.	SEC.	μ	μ	μ	KM.	
	August											
139	1	EZ	P	3	56	24					5100	Preceded by microsiesms
		Z	PP		58	06						
		Z	i		59	54						
		Z	i	4	00	48						
		E	eS		03	16						
			F	4.5								
140	2	Z	iPKP	12	01	16					17545	Dilatation
		Z	PKKP			46						
			SKP		04	54						
		Z	PP		05	27						
		EZ	SKS		08	00						
		EZ	PSKS		15	50						
		Z	PPS		18	52						
		E	SS		25	24						
		E	SSS		31	32						
		E	M	13	31	24	18	—86				
			F	15.5								
141	4	Z	eP	11	06	18					10000	Preceded by microseisms (h = 100 kms.)
		Z	i			35						
		Z	pP			45						
		Z	PP		10	24						
		E	SKKS		17	05						
		E	S			40						
		E	sS		18	42						
		E	i		30	00						
			F	12.2								
142	6	Z	P	6	28	10					11780	Preceded by microseisms (h = 100 kms.)
		Z	pP			32						
		Z	pP		32	36						
		E	SKS		38	48						
		E	SKKS		39	12						
		Z	S		40	00						
		EZ	sS			48						
			F	8.5								
143	8	Z	(P)	22	10	50						Very weak
			F	22.5								
144	9	Z	P	15	43	16						Very weak
		Z	e		45	09						
			F	16.0								
145	9	Z	eP	22	27	40						
		Z	e		28	39						
		E	e		31	30						
		EN	M		55							
			F	23.4								
146	14	EN	e	2	08	09						
		Z	e			12						
		E	e		09	00						
		Z	i		11	25						
		ZE	i		12	27						
			F	3.0								
147	14	Z	eP	9	46	54					4845	Preceded by microseisms
		Z	PP		48	27						
		EN	S		53	30						
		N	M	10	06							
			F	10.5								

International Seismological Centre

No.	Date	Comp.	Phase	G.M.T.			Period	Amplitude			Δ	Remarks
								A_E	A_N	A_Z		
				H.	M.	S.	Sec.	μ	μ.	μ.	Km.	
	August											
148	15	EZ	iP	6	18	42					5865	Compression
		E	i			54						
		Z	PP		20	(45)						
		N	S		26	12						
		N	PS			44						
		N	SS		29	52						
		E	SSS		31	15						
		E	L		34	39						
		N	M		30	23	18		+55[2]			
			F	9.0								
149	15	N	M	16	24							
			F	17.0								
150	19	Z	iP	16	29	48						Compression
		Z	e		31	33						
		E	(S)		38	12						
		N	M		54							
			F	17.9								
151	19	Z	P	17	59	45						
		Z	i			57						
		Z	e	18	02	24						
		Z	i		04	51						
			F	20.1								
152	20	Z	i	8	40	19						
		Z	i			29						
		Z	i			45						
153	28	Z	P	20	47	03						Very weak
		Z	i			25						
		Z	i		51	00						
			F	21.3								
154	30	Z	e	9	50	09						
		Z	e		54	21						
		Z	e		56	23						
		EN	e	10	00	54						
			F	11.2								
155	30	Z	i	13	25	06						
		Z	e			52						
		E	i		31	28						
			F	15.0								
156	30	Z	P	16	54	48					7080	Very weak
		Z	(PP)		57	15						
		Z	(PPP)		58	27						
			F	17.8								
157	31	Z	P	4	33	18						
		Z	i			43						
		Z	e		34	06						
		Z	e		37	19						

International Seismological Centre

No.	Date	Comp.	Phase	G M.T.			Period	Amplitude			Δ	Remarks
								A_E	A_N	A_Z		
				H.	M.	S.	Sec.	μ	μ	μ	Km.	
	September											
158	1	Z	e	6	34	39						
		Z	i		35	05						
159	4	Z	iPKP	10	40	27					13380	Dilatation
		Z	PP		41	48						
		Z	PPP		44	28						
		E	SKS		47	25						
		E	SKKS		48	47						
		E	PS		51	42						
		E	SS		58	1[illegible]						
			F	13.2								
160	5	Z	eP	23	34	39					9780	Preceded by microseisms
		Z	e		35	10						
		Z	PP		38	09						
		Z	PPP		40	03						
		E	S		45	25						
			F	23.9								
161	6	Z	i	15	08	07						Preceded by microseisms
		Z	e			24						
			F	15.3								
162	7	Z	e	00	59	15						Very weak
		N	e	1	06	00						
			F	1.6								
163	9	Z	iPKP	7	38	39					13780	Compression
		Z	i		39	36						
		Z	PP		40	12						
		Z	SKP		41	37						
		E	PPP		43	00						
		Z	SKKS		47	05						
		Z	i		50	05						
		Z	PS			24						
		Z	i		52	27						
			F	10.1								
164	10	Z	P	21	57	01					1510	Felt in Turkey
		EN	PP			09						
		Z	i			45						
		EN	S		59	42						
		E	SS	22	00	07						
			F	23.2								
165	11	EZ	i	8	10	18						Preceded by microseisms
		Z	i		14	39						
				8.6								
166	12	Z	iP	7	15	45					11000	Dilatation
		Z	i		18	45						
		Z	PP		19	43						
		E	i		26	36						
		E	SKKS			54						
		N	S		27	21						
		Z	SS		34	06						
			F	10.2								
167	13	Z	e	18	34	51						Very weak
		Z	i		35	00						
			F	20.0								

International Seismological Centre

International Seismological Centre

No.	Date	Comp.	Phase	G.M.T.			Period	Amplitude			Δ	Remarks
								A_E	A_N	A_Z		
				H.	M.	S.	SEC.	μ	μ	μ	KM.	
	Sept.											
168	14	Z	P	4	22	37					11455	Very weak
		Z	PP		26	45						
		Z	PPP		29	11						
		N	SKKS		34	00						
			F	5.6								
169	15	Z	e	7	51	42						Very weak
		Z	e		52	51						
		Z	e		53	31						
170	16/17	Z	iP	21	58	57					14845	Dilatation
		Z	PKP	22	01	51						
		Z	SKP		04	10						
		Z	PPP		07	02						
		Z	SKS		08	52						
		E	SKKS		11	06						
		E	eS		12	25						
		Z	PS		16	15						
		N	M	23	00	00	24		—63			
			F	1.5								
171	17	EZ	P	7	00	42					12220	h = 250 kms.
		EZ	pP		01	39						
		Z	sP		02	12						
		Z	PP		05	21						
		E	S		12	35						
		E	sS		14	25						
172	18	Z	eP	13	32	27						
		Z	e		33	21						
		E	e		43	55						
		E	e		44	45						
			F	14.9								
173	21	NZ	P	22	42	39					1210	
		Z	i		43	30						
		Z	i		44	10						
		N	S			42						
		N	SS		45	00						
				23.2								
174	24	Z	iP	1	14	02					10665	Dilatation
		Z	i		15	12						
		Z	i		16	18						
		Z	i		17	40						
		E	SKS		24	30						
		E	S		25	24						
			F	2.5								
175	25	Z	P	3	51	33					2955	Preceded by microseisms
		EZ	S		56	15						
		E	M	4	01	43	12		+25			
			F	4.6								
176	29	Z	P	2	38	15					4445	
		Z	e		39	12						
		Z	PP			35						
		Z	eS		44	30						
			F	3.4								
177	29	Z	P	17	28	00					2900	
		Z	PP			36						
		Z	PPP			50						
		Z	i		30	45						
		Z	(S)		32	27						
			F	18.1								

International Seismological Centre

No.	Date	Comp.	Phase	G.M.T.			Period	Amplitude				Remarks
								A_E	A_N	A_Z		
				H.	M.	S.	Sec.	μ	μ	μ	Km.	
	October											
178	1	Z	i	13	58	39						Preceded by microseisms
		E	M	14	29							
			F	14.6								
179	3	Z	P	14	29	18						Preceded by microseisms
		Z	i			48						
			F	15.4								
180	3	Z	(P)	16	30	33						Preceded by microseisms
		Z	i		31	57						
		Z	i		32	18						
		Z	i		33	48						
		Z	(S)		42	48						
		Z	i		43	21						
			F	18.2								
181	5	Z	eP	7	16	24						Preceded by microseisms
		Z	i		17	00						
		Z	i		18	39						
		Z	(PP)		19	09						
		E	(S)		26	40						
			F	8.7								
182	5	Z	iPKP	10	31	05					17445	Dilatation
		Z	PKKP			33						
		Z	SKP		34	36						
		Z	PP		35	09						
		Z	i			45						
		Z	i		44	30						
		Z	i		50	12						
			F	12.5								
183	5	Z	e	20	40	30						Very weak
		Z	e		41	15						
		Z	e		42	29						
			F	20.7								
184	6	Z	eP	23	09	43					3755	
		Z	i		10	09						
		Z	PP			43						
		Z	PPP		11	05						
		E	S		15	15						
			F	23.4								
185	7	Z	i	14	58	12						
		Z	i		59	30						
186	8	Z	P	5	37	27					11645	Very weak
		Z	i			37						
		Z	i			54						
		Z	(PPP)		43	00						
		E	(SKS)		48	00						
			F	6.7								
187	8	Z	P	7	02	00					1490	
		Z	PP			07						
		Z	i		03	26						
		Z	S		04	39						
		Z	SS		05	04						
			F	7.4								
188	8	E	e	19	32	12						
		E	M		50							
			F	20.3								

International Seismological Centre

No.	Date	Comp.	Phase	G.M.T.			Period	Amplitude			Δ	Remarks
								A_E	A_N	A_Z		
				H.	M.	S.	Sec.	μ	μ	μ	Km.	
	October											
189	12	E	M	22	08							
			F	22.5								
190	18	Z	e	15	29	54						Very weak
		Z	e		32	51						
			F	15.7								
191	18	Z	i	16	38							
192	18	Z	e	17	56							
193	20	Z	eP	1	48	18					4565	
		Z	e		53	27						
		Z	e		54	08						
		EZ	(S)			39						
		Z	i		55	18						
		Z	i		56	00						
		Z	i		57	30						
		Z	(SSS)		58	18						
			F	2.3								
194	27	Z	e	3	33	03						Very weak
		Z	e		34	06						
		Z	e			43						
195	29	E	M	1	37							
			F	2.0								
196	29	Z	eP	7	49	12					3480	Preceded by microseisms
		Z	e			29						
		E	(S)		54	27						
		Z	e		55	30						
		E	M	8	03	33	18	+19				
			F	8.5								
197	31	Z	iP	6	41	07						Dilatation
		Z	e			48						
		Z	e		44	36						
		E	e		49	12						
			F	7.6								
	November											
198	5	Z	P	11	25	00						Very weak
			F	12.7								
199	5	Z	iPKP	13	24	51					16235	Dilatation
		Z	i		25	42						
		Z	PP		28	09						
		Z	SKP			21						
			F	15.5								
200	5	Z	iP	17	51	24					10445	Compression
		Z	e		52	30						
		E	e		53	42						
		E	SKS	18	01	48						
		E	S		02	37						
		E	M		34							
			F	20.5								
201	6	Z	e	7	25	08						
		Z	i		26	10						
		E	e		31	33						
		Z	i		35	27						
			F	9.0								

International Seismological Centre

No.	Date	Comp.	Phase	G.M.T.			Period	Amplitude			Δ	Remarks
								A_E	A_N	A_Z		
	November			H.	M.	S.	SEC.	μ	μ	μ	KM.	
202	6	Z	eP	12	43	15					10965	
		Z	PP		47	06						
		E	(S)		54	48						
			F	15.5								
203	8 / 9	Z	iP	23	50	27					10110	Dilatation
		EZ	PP		54	02						
		Z	PPP		56	05						
		E	SKS	00	00	48						
		EZ	S		01	(24)						
		E	G		15	09						
		E	LR		21	26						
		E	M		27	39	28	+650				
			F	3.0								
204	10	Z	eP	10	03	24						Very weak
		Z	e		04	07						
		E	i		09	21						
		E	e		10	12						
		E	e		14	00						
			F	11.2								
205	12	Z	iP	7	01	42						Dilatation
		Z	i			48						
		Z	i		04	24						
		E	(S)		10	09						
		Z	e		11	09						
			F									Lost in changing the paper
206	12	Z	iP	10	07	42					2610	Dilatation
		Z	PPP		08	21						
		Z	i		09	39						
		Z	i		10	03						
		E	S		11	57						
		E	SS		12	52						
			F	11.6								
207	12	Z	iP	15	04	56						Dilatation
		Z	e		05	14						Very weak
		E	e		15	30						
208	13	Z	e	11	26	48						Very weak
		Z	e		31	42						
209	14	E	M	3	34	15	18	+19				
201	14	Z	P	7	01	39					9665	
		Z	e		02	18						
		Z	e		03	12						
		EZ	(SKS)		11	57						
		Z	(S)		12	18						
		Z	e		13	05						
			F									Lost in changing the paper
211	15	Z	e	00	28	45						Very weak
		Z	e		29	30						
		E	e		38	48						
		E	e		40	08						
213	15	Z	P	4	33	46					11365	Preceded by microseisms
		Z	PP		37	51						
		Z	e		38	24						
		Z	e		39	09						
		E	S		45	30						
		Z	PS		46	51						
		Z	i		50	18						
			F	5.8								

No.	Date	Comp.	Phase	G.M.T.			Period	Amplitude			Δ	Remarks
				H.	M.	S.	Sec.	A_E	A_N	A_Z	Km.	
	November											
213	18	Z	eP	10	32	18					10890	Preceded by microseisms
		Z	e		33	33						
		Z	e		35	00						
		Z	PP		36	12						
		E	e		41	42						
		E	SKKS		43	30						
		EZ	S			48						
		Z	PS		45	00						
		E	M	11	16	15	20	—108				
			F	13.5								
214	18	Z	P	16	58	45					10465	
		EZ	i			51						
		Z	PP	17	02	36						
		Z	PPP		04	36						
		E	SKS		09	09						
		E	SKKS			48						
		EZ	S	17	10	09						
		E	PPS		11	50						
		E	M		42	00	17	—374				
			F	21.0								
215	19	Z	eP	9	45	14					2065	Preceded by microseisms
		E	S		48	45						
		E	i		49	03						
		E	SS			18						
		E	L		50	09						
		E	M		52							
			F	10.2								
216	20	Z	eP	15	27	57						Preceded by microseisms
		Z	e		30	30						
		Z	e		33	06						
		E	M	16	04	00	18	—28				
			F	16.8								
217	20	Z	e	20	03	09						
		Z	e		05	09						
218	21	Z	eP	12	15	13						Very weak
		Z	e		16	15						
			F	12.6								
219	24	Z	iP	16	48	54					7735	Dilatation
		Z	PcP		49	24						
		Z	i			45						
		Z	PP		51	29						
		Z	PPP		53	02						
		E	eS		58	07						
		E	M	17	19	48	15	+25				
			F	18.0								
220	24	Z	iPKP	22	06	10					17380	Dilatation
		Z	PKKP			36						
		Z	SKP		09	45						
		Z	PP		10	12						
		Z	PPP		13	45						
		E	SKKS		16	54						
		E	M	23	07	54	24	+32				
			F	24.0								

International Seismological Centre

No.	Date	Comp.	Phase	G.M.T.			Period	Amplitude			Δ	Remarks
								A_E	A_N	A_Z		
				H.	M.	S.	Sec.	μ	μ	μ	Km.	
	November											
221	25	Z	P	15	32	42					12220	
		Z	i		33	20						
		Z	i		34	10						
		Z	PP		36	08						
		Z	SKS		43	18						
			F	16.7								
222	25	Z	iP	18	11	53						Dilatation
			F	23.0								(Very strong)
223	26	EZ	(eP)	19	14	19						Preceded by microseisms
		Z	i		17	18						
		Z	i		19	00						
			F	19.5								
224	27	EZ	P	8	50	00					10950	
		Z	i		51	51						
		Z	PP		54	00						
		E	SKS	9	00	33						
		EZ	S		01	32						
		E	e		04	57						
			F	10.2								
225	28	Z	iP	12	29	43						Dilatation
		Z	i		30	30						
		Z	i		31	12						
		Z	e		32	15						
			F	13.0								
	December											
226	1	Z	(P)	20	25	45						
		Z	e		26	00						
			F	22.0								
227	2	Z	Pn	5	05	42					1220	
		Z	i			54						
		Z	i		06	10						
		Z	Sn		07	45						
		Z	S*		08	33						
		Z	PcP		11	48						
			F	5.5								
228	4	Z	e	3	50	14						
		EZ	i		51	21						
		Z	i		52	06						
			F	4.1								
229	5 / 6	Z	P	21	01	16					11610	
		Z	e		04	51						
		Z	PP		05	25						
		E	PPS		15	24						
			M		45							
			F	1.0								
230	6	Z	P	19	09	09					2090	Preceded by microseisms
		Z	PP			27						
		Z	PPP			36						
		E	S		12	42						
		E	M		15	06	6	+16				
			F	19.3								

International Seismological Centre

International Seismological Centre

No.	Date	Comp.	Phase	G.M.T.			Period	Amplitude			Δ	Remarks
								A_E	A_N	A_Z		
				H.	M.	S.	Sec.	μ	μ	μ	Km.	
	December											
231	6	Z	P	21	39	15					12080	Preceded by microseisms
		Z	PP		43	37						
		Z	i			54						
		E	SKS		49	51						
		E	PS		53	00						
		E	i			26						
		E	PPS			54						
			F	23.6								
232	9	Z	e	2	56	16						
		Z	e		59	54						
		Z	e	3	01	27						
		E	e		06	45						
		E	L		50							
			F	4.0								
233	13	Z	iPn	6	17	56					830	Compression
		EZ	(Pg)		18	39						
		EZ	(Sn)		19	22						
					7.0							
234	14	Z	Pn	11	22	17					810	Very weak
		EZ	Sn		23	41						
235	15	E	L	4	57							
			F	5.2								
236	16	EZ	iP	19	31	42					8890	Dilatation (h=200 kms.)
		Z	pP		32	30						
		EZ	PP		34	44						
		Z	i		35	15						
		Z	PPP		36	45						
		E	S		41	(19)						
		E	sS		42	42						
		EZ	SS		46	48						
			F	21.6								
237	17	Z	eP	3	55	26						Preceded by microseisms
		Z	i		01	03						
		E	M		06							
			F	4.2								
238	24	Z	eP	15	23	27					8280	
		Z	PP		26	18						
		Z	PPP		27	51						
		E	S		33	03						
		E	PS			39						
		E	SS		37	54						
		E	M		55	12	13	+65				
			F	17.5								
239	26	EZ	iP	14	58	17						Dilatation
		Z	i		59	21						
		Z	i	15	00	24						
		Z	i		01	10						
		EZ	(S)		06	39						
		EZ	(PS)		07	09						
		E	M		29	51	15	+78				
			F	17.0								
240	27	Z	iPn	18	(24)						790	Time cutting missing
		Z	P*			+18						
		Z	i			+51						
		Z	Sn		+01	21						
			F	19.0								
241	31	Z	P	17								Time cutting missing
		Z	PKP		+02	21						