

Distr.: General
9 June 2006
Arabic
Original: English

المجلس



الدورة الثانية عشرة

كنغستون، جامايكا

٧-١٨ آب/أغسطس ٢٠٠٦

نموذج لموقع الاستكشاف والتعدين وتطبيقه على اختيار القطع فيما يتعلق بقشور المنغنيز الحديدي الغنية بالكوبالت والكبريتيدات المتعددة الفلزات

الجزء الأول: قشور المنغنيز الحديدي الغنية بالكوبالت

مذكرة من الأمانة العامة*

أولا - مقدمة

١ - أثناء الدورة الحادية عشرة للسلطة الدولية لقاع البحار المعقودة في عام ٢٠٠٥، أتم مجلس السلطة قراءة أولى لمشروع نظام التنقيب عن الكبريتيدات المتعددة الفلزات وقشور المنغنيز الحديدي الغنية بالكوبالت واستكشافها في المنطقة (الذي سيشار إليه في هذه الوثيقة بعد ذلك بـ "مشروع النظام"). وفي نهاية تلك القراءة الأولى، رأى المجلس أنه يلزم المزيد من الإيضاح والتفاصيل فيما يتعلق ببعض خواص مشروع النظام.

٢ - وفيما يتعلق بحجم مساحات الاستكشاف، طلب المجلس توفير المزيد من المعلومات عن النظام المقترح لتخصيص قطع الاستكشاف والطريقة التي قد يعمل بها في الممارسة العملية فضلا عن الجدول الزمني المقترح للتخلي ومدى تمثيه مع أحكام اتفاقية قانون

* أعدت بمساعدة استشاري هو جيمس ر. هاين، إدارة المساحة الجيولوجية، الولايات المتحدة.



البحار. وتوفر هذه الورقة أساسا علميا لاختيار البارامترات التي يمكن استخدامها لتحديد مواقع التعدين على الجبال البحرية فيما يتعلق بالقشور الغنية بالكوبالت والتقدير الكمي لهذه البارامترات.

٣ - والبارامترات التي ستستخدم في نهاية المطاف لاختيار مواقع التعدين لقشور المنغنيز الحديدي الغنية بالكوبالت ما زالت غير معروفة حتى الآن. ومع ذلك، يمكن عمل افتراضات معقولة تنحصر فيها الخصائص المحتملة لموقع التعدين، (انظر المرفق الأول، الجدول ١). ومن ذلك المدى من الاحتمالات الممكنة، اختبرت مجموعة من الظروف التي استخدمت هنا لتوضيح عملية اختيار القطع المؤجرة على الجبال البحرية لأغراض مرحلة الاستكشاف وعمليات التعدين للقشور الغنية بالكوبالت والتحليل المقدم هنا مبني على أحدث المعلومات المتوفرة حاليا عن أشكال وأحجام الجبال البحرية وتوزيع القشور الغنية بالكوبالت وخصائصها. ولا يقصد بهذه التوضيحات أن تشكل تحليلا اقتصاديا، ولذلك لم تدرج هنا مناقشة لرتبة القشور (أي محتواها من الكوبالت والنيكل والنحاس والمنغنيز ... الخ). ولا ترد إلا مناقشة البارامترات التي لها علاقة مباشرة بتحديد أحجام القطع المؤجرة وتخصيص القطع والتخلي عنها خلال مرحلة الاستكشاف - وترد أيضا مناقشة للأساس المنطقي الذي تقوم عليه تلك التقديرات. ويوجد الكثير من الجبال البحرية التي تتميز بمجموعة من الرتب الملائمة المختلفة للخام ضمن حدود المناطق المستعملة كأمثلة توضيحية أدناه.

٤ - وجرى قياس المساحات السطحية لـ ٣٤ من الجبال البحرية النمطية التي تميز المحيط الهادئ شمال خط الاستواء، منها المسطحة القمة ومنها المخروطية الشكل (انظر المرفق الثاني، الشكل ١). وقدرت المساحات السطحية باستخدام برمجية "ArcView 3D Analyst" وحسبت كمية الرواسب بالمقارنة بالمساحات الصخرية من الصور الناتجة من التبعثر المرتد لمسبار صوتي (سونار) للمسح الجانبي وتتراوح المساحات السطحية "١٩ جبالا من الجبال المسطحة القمة والـ ١٥ جبالا مخروطيا من الجبال البحرية التي شملها القياس من ٧٧٦ ٤ إلى ٣١٣ من الكيلومترات المربعة (انظر المرفق الثاني، الشكل ٢). وتبلغ المساحة الكلية للـ ٣٤ جبالا بحريا ٦٢ ٢٥٠ كيلومترا مربعا وهذه تغطي منطقة جغرافية مساحتها ٥٠٦ ٠٠٠ كيلومتر مربع؛ وذلك بالرغم من أن القياس لم يشمل جميع الجبال البحرية الواقعة داخل هذه المنطقة. وكان متوسط المساحة السطحية للـ ٣٤ جبالا بحريا هو ١ ٨٥٠ كيلومترا مربعا. أما متوسط المساحة السطحية الواقعة فوق مستوى عمق للمياه يبلغ ٢ ٥٠٠ مترا وهي المنطقة التي من الأرجح أن يحدث بها التعدين (انظر أدناه)، فيبلغ ٥١٥ كيلومترا مربعا (للمدى ٠-١ ٨٥٠ كيلومترا مربعا). والجبال البحرية المسطحة القمة هي أكبر من الجبال البحرية المخروطية (انظر المرفق الثاني، الشكل ١) وذلك لأن الأولى

بلغت في وقت من الأوقات حجما كبيرا بدرجة كافية لتكوين جزر قبل أن ينال منها التحات ونقص الحجم. بينما لم يبلغ حجم الجبال البحرية المخروطية أبدا درجة كافية لتظهر فوق سطح البحر.

ثانيا - الافتراضات والحسابات المستخدمة فيما يتعلق بنموذج موقع التعدين

٥ - بالنسبة لكثير من الهضاب البحرية والجبال البحرية تقل المساحة السطحية التي يحتمل أن يجري التعدين فيها عن المساحة الموجودة فوق مستوى من عمق المياه يبلغ ٢٥٠٠ مترا وذلك بسبب غطاء الرواسب والطبوغرافية الوعرة أو شديدة الانحدار، والممرات البيولوجية المنحاة جانبا، وغير ذلك من العوامل (انظر المرفق الثاني، شكل ٢):

ألف - تَكشُفُ القشور/غطاء الرواسب

٦ - الجبال البحرية التي يزيد غطاء الرواسب فيها عن نحو ٦٠ في المائة من غير المرجح أن تجري أية محاولة للتعدين فيها وإنما تفضل عليها الجبال البحرية الواعدة بدرجة أكبر، وذلك بالرغم من أن النسبة المثوية الفاصلة ستوقف جزئيا على الحجم الكلي للجبل البحري. والحسابات التالية مبنية على وجود مدى يبلغ ٥ إلى ٦٠ في المائة من غطاء الرواسب، وتستخدم نسبة ٦٠ في المائة من غطاء الرواسب بوصفه السيناريو الذي يمثل أسوأ الاحتمالات. فانخفاض المساحة السطحية للجبل البحري فوق عمق ٢٥٠٠ متر بنسبة ٦٠ في المائة يترك مساحة متبقية قدرها ٢٠٤ كيلومترا مربعا (٤٨٥ كيلومترا مربعا في حالة وجود ٥ في المائة من غطاء الرواسب) للجبل البحري المتوسط الذي يحتمل أن يمكن إجراء التعدين فيها؛ ومساحة تبلغ نحو ٥٢٨ كيلومترا مربعا (١٢٥٤ كيلومترا مربعا في حالة وجود ٥ في المائة من غطاء الرواسب) لأكبر الجبال البحرية التي قيست في هذا التحليل والتي من المحتمل إمكان إجراء التعدين فيها. (انظر المرفق الثاني، الشكل ٢).

باء - المساحة المفقودة بسبب وجود عوائق للتعدين

٧ - المساحة التي لن تفقد بسبب غطاء الرواسب ستتنخفض انخفاضاً آخر بسبب الخصائص الطبوغرافية الصغيرة التي تمنع التعدين والممرات البيولوجية المخطور التعدين فيها وغير ذلك من العقبات التي تعيق التعدين؛ ويعتبر حدوث انخفاض آخر قدره ٧٠ في المائة من المساحة غير المغطاة بالرواسب سيناريو لأسوأ الاحتمالات. وبالتالي، فبالنسبة لأكبر الجبال البحرية التي جرى قياسها، يؤدي سيناريو أسوأ الاحتمالات إلى توفر مساحة قليلة تبلغ ١٥٨ كيلومترا مربعا للتعدين (٣٧٦ كيلومترا مربعا في حالة وجود ٥ في المائة من غطاء

الرواسب)؛ أما بالنسبة للجبل البحري المتوسط، فتتوفر للتعددين مساحة صغيرة تبلغ ٦١ كيلومترا مربعا (١٤٦ كيلومترا مربعا في حالة وجود ٥ في المائة من غطاء الرواسب).

جيم - الإنتاج السنوي

٨ - عدد الأطنان اللازم إنتاجه سنويا لدعم عملية تعدين ناجحة غير معروف وسيتوقف جزئيا على السوق العالمي للفلزات في وقت تهيئة الموقع للتعددين. وقد اختلفت التقديرات المتعلقة بعدد الأطنان اللازم إنتاجه سنويا بشكل كبير وفي كثير من الأحيان لا تكون مفيدة لعدم تحديد ما إذا كان المستخدم هو الوزن الجاف أم الوزن الرطب. وأكثر الاقتراحات شيوعا لمدى الإنتاج هو من نحو ٠,٧ مليون إلى مليونين من الأطنان من القشور الرطبة في العام. والأساس المستخدم لموقع التعدين النموذجي هو مليون واحد من الأطنان من الوزن الرطب في العام كثافة للقشور الرطبة تبلغ ١,٩٥ غرام لكل سنتيمتر مكعب (انظر المرفق الأول، الجدول ٢).

دال - سمك القشور وعدد الأطنان الناتجة من الكيلومتر المربع

٩ - ما يعتبر سيناريو لأسوأ الاحتمالات، هو متوسط لسمك القشور يبلغ سنتيمتران، (٣٩ كيلوغرام من القشور الرطبة لكل متر مربع من قاع البحر) وإنتاج سنوي يبلغ مليونين من الأطنان من القشور الرطبة، وهذا يستلزم إجراء التعدين في مساحة قدرها ١٠٢٦ من الكيلومترات المربعة من قاع البحر للوفاء بمتطلبات عملية تعدين مدتها ٢٠ سنة (٥١٣ كيلومترا مربعا لمدة عشرين سنة بإنتاج سنوي يبلغ مليون واحد من أطنان القشور الرطبة؛ انظر المرفق الأول الجدولين ١ و ٢).

١٠ - أما في حالة سيناريو أفضل الاحتمالات، فيستخدم متوسط سمك للقشور يبلغ ٦ سنتيمترات (١١٧ كيلوغراما من الوزن الرطب لكل متر مربع) وإنتاجا سنويا يبلغ مليون واحد من الأطنان من القشور الرطبة، وذلك يستلزم التعدين في ١٧١ كيلومتر مربع من قاع البحر خلال ٢٠ سنة من العمل (٣٤٢ كيلومترا مربعا لإنتاج سنوي يبلغ مليونين من الأطنان من القشور الرطبة؛ انظر المرفق الأول الجدول ٢).

١١ - وبالنسبة لموقع التعدين النموذجي، استخدم متوسط سمك للقشور يبلغ ٢,٥ سنتيمتر (٤٨,٧٥ كيلوغراما من الوزن الرطب لكل متر مربع) وإنتاج سنوي يبلغ مليون واحد من الأطنان من الوزن الرطب، وهو ما يستلزم إجراء التعدين في مساحة ٤١٠ كيلومترا مربعا من قاع البحر خلال ٢٠ سنة من العمل (انظر المرفق الأول الجدولين ١ و ٢).

وقد أظهر الاستكشاف العلمي أنه يوجد مساحات تبلغ كل منها عشرات الأمتار المربعة على الجبال البحرية ويبلغ فيها متوسط سمك القشور نحو ١٤ سنتيمترا، ولكن من غير المعروف مدى انتشار هذه المساحات. ووجود متوسط لسمك القشور يبلغ ١٤ سنتيمتر من شأنه أن ينتج قدرا مدهشنا يبلغ ٢٧٣ كيلوغراما من القشور الرطبة الغنية بالكوبالت لكل متر مربع من قاع البحر.

هاء - عدد الجبال البحرية

١٢ - من البيانات المتعلقة بأحجام الجبال البحرية والمساحات التي يرجح أن تكون متاحة للتعدين (انظر المرفق الثاني الشكل ٢)، يمكن استنتاج أنه يلزم نحو ١,١ إلى ٢,٦ من الجبال البحرية الكبيرة المسطحة القمة لعملية التعدين النموذجية التي تستغرق ٢٠ سنة، أو نحو ٢,٨ إلى ٦,٧ من الجبال البحرية المتوسطة الحجم. وتوجد جبال بحرية تزيد في حجمها عن أكبر الجبال البحرية التي قيست لأغراض هذا التحليل الإحصائي، وتحت ظروف مواتية يمكن لجبل بحري واحد أن يدعم عملية تعدين مدتها ٢٠ سنة (انظر المثل الوارد أدناه). وإضافة إلى ذلك، توجد جبال بحرية مخروطية أو مسطحة القمة ولا يوجد بها سوى قدر ضئيل من غطاء الرواسب، ولها خصائص طبوغرافية سهلة نسبيا ويزيد متوسط سمك القشور فيها عن ٢,٥ سنتيمترا؛ وتلك هي الجبال البحرية التي يكون من المرجح أن يجري التعدين فيها.

ثالثا - اختيار حجم القطع المؤجرة، ومنطقة الاستكشاف

١٣ - يختلف حجم القطع الذي هو الأنسب للاستكشاف عن ذلك الذي هو الأنسب لتحديد موقع التعدين واختيار حجم القطع المؤجرة لتحديد موقع التعدين يجري بشكل تقديري إلى حد ما، وذلك رغم أن الحجم ينبغي أن يكون صغيرا بدرجة تسمح بضم كل المساحات التي تغطيها القشور بشكل متصل في قطعة وحيدة. وعلى أساس المعلومات القليلة المعروفة عن توزيع القشور على قمم الجبال البحرية المسطحة القمة، يكون حجم يبلغ نحو ٢٠ كيلومترا مربعا للقطعة (مربع طول ضلعه ٤,٤٧ كيلومترا؛ أو قطعة أبعادها ٤ كيلومترات × ٥ كيلومترات) حجما معقولا على وجه الإجمال لتحقيق النجاح في تحديد موقع التعدين. وعلى الأرجح يجري ترتيب هذه القطع معا في نمط يتبع طبوغرافية مصاطب القمة وأرصفتها وأحيادها. ويمكن لـ ٢٥ من هذه القطع مرتبة معا أو مجمعة أن تشكل موقع نموذجي للتعدين لمدة ٢٠ سنة الذي يتكون من نحو ٥٠٠ كيلومتر مربع، ويمكن أن يكون الـ ٢٥ قطع جميعها على قمة جبل بحري واحد، أو ربما مقسمة بين جبلين أو أكثر (انظر المرفق الثاني، الأشكال ٣-٦). وحجم القطعة البالغ ٢٠ كيلومتر مربع يقابل أيضا على وجه

التقريب المساحة التي سيجري تعدينها سنويا في عملية التعدين النموذجية. وعلى أساس المدى الذي جرت مناقشته أعلاه من بارامترات الجبال البحرية (انظر أيضا المرفق الأول، الجدولين ١ و ٢)، يمكن أن تعتبر أحجام تبلغ ١٠ إلى ٤٠ كيلومترا مربعا للقطعة الواحدة (مربع طول ضلعه ٣,١٦ إلى ٦,٣٢ كيلومترا) حجما معقولا لتحديد موقع التعدين.

١٤ - واختيار حجم القطع المؤجرة لأغراض الاستكشاف هو أيضا تقديري إلى حد ما، ذلك رغم أن الحجم ينبغي أن يكون كبيرا بدرجة كافية لأن يكون عدد الجبال البحرية المشمولة بترخيص وحيد محدودا. وثمة حجم معقول للقطعة هو ١٠٠ كيلومتر مربع، أي ٥ أضعاف حجم القطعة المستخدم لتحديد موقع التعدين؛ ولا يلزم أن تكون مساحة الـ ١٠٠ كيلومتر مربع هذه على شكل مربع وإنما يجب أن تتكون من قطع فرعية متلاصقة مساحة كل منها ٢٠ كيلومترا مربعا (انظر الأمثلة الواردة أدناه). وحجم المساحة المخصصة للاستكشاف هو أيضا تقديري إلى حد ما وبصفة عامة يرى أن يكون نحو خمسة أضعاف المساحة اللازمة لموقع التعدين لمدة ٢٠ سنة. وباستعمال هذا الرقم تكون مساحة الاستكشاف بالنسبة لموقع التعدين النموذجي للقشور هو ٢٥٠٠ كيلومتر مربع (المرفق الأول، الجدول ٢). وهكذا، فبالنسبة لموقع التعدين لنموذجي تخصص للاستكشاف نحو ٢٥ قطعة مساحة كل منها ١٠٠ كيلومتر مربع.

١٥ - وقد يعتبر أن عقود الاستكشاف تغطي معظم مساحة قمم الجبال البحرية المسطحة القمة الواقعة فوق مستوى من عمق المياه يبلغ ٢٥٠٠ متر وأنه سيجري التخلي عن القطع عندما تحدد المساحات غير الملائمة على طول قمة معينة. أما في الحياة الواقعية، فمن المرجح أن يكون لدى الأطراف المعنية فكرة جيدة، قبل تقديم الطلبات للحصول على تراخيص الاستكشاف، عن المكان الذي تقع فيه قطع القشور الواعدة بأكبر درجة على الجبل البحري وقد تطلب هذه الأطراف قطعا على جبال بحرية متعددة في منطقة ما، سبق وحددت على أنها من المناطق الواعدة. وإذا كان ذلك لا يشكل نتيجة مرغوبة، فعندئذ يكون الحجم المزدوج للقطع المؤجرة المقترح هنا هو حل توفيق ملائم. وينبغي أن يكون حجم القطع الفرعية البالغ ٢٠ كيلومترا مربعا هو الحجم المستخدم للتخلي عن الأراضي وفي نهاية الأمر لتحديد الموقع النهائي للتعدين.

١٦ - وإجمالا، فبالنسبة لعملية التعدين النموذجية تؤجر ٢٥ قطعة مساحة كل منها ١٠٠ كيلومتر مربع لأغراض الاستكشاف، وذلك يوفر ٢٥٠٠ كيلومتر مربع لكل ترخيص أولي للاستكشاف. وفي غضون فترات زمنية محددة يجري التخلي عن مجموعات من القطع التي يبلغ مساحة كل منها ٢٠ كيلومترا مربعا حتى تبقى في النهاية ٢٥ قطعة مساحة

كل منها ٢٠ كيلومترا مربعا وهي القطع التي ستحدد موقع التعدين النهائي لمدة ٢٠ سنة الذي تبلغ مساحته ٥٠٠ كيلومتر مربع والمستخدمه بوصفه المثال.

رابعاً - مواقع التعدين النموذجية

١٧ - ثمة سيناريوهان معروضان للاستكشاف ولمواقع التعدين. ويشمل السيناريو الأول جبلا بحريا كبيرا جدا (الجيل البحري ألف) لا يوجد عليه أي غطاء من الرواسب فوق مستوى عمق مياه يبلغ ٢ ٥٠٠ متر (المرفق الثاني، الشكلان ٣ و ٤). ولم يدخل الجبل البحري ألف في التحليل الإحصائي للمساحات السطحية للـ ٣٤ جبلا بحريا التي وردت مناقشة لها أعلاه، وإنما قيست مساحته السطحية بعد ذلك خصيصا لأغراض هذا المثال للتعدين والاستكشاف. وللجيل البحري ألف مساحة سطحية تبلغ ٩ ٣٠٩ كيلومترا مربعا منها ٢ ٩٣٩ كيلومترا مربعا تقع فوق مستوى عمق المياه البالغ ٢ ٥٠٠ متر، وهذه مساحة تكفي لاستيعاب ترخيص وحيد للاستكشاف في ٢ ٥٠٠ كيلومتر مربع وفقا لبارامترات موقع التعدين المدرجة في المرفق الأول، الجدولين ١ و ٢. ويظهر الشكل ٤ في المرفق الثاني خمسا وعشرين قطعة مساحة كل منها ١٠٠ كيلومتر مربع استؤجرت لأغراض الاستكشاف وتتكون كل منها من خمس قطع فرعية مساحة كل منها ٢٠ كيلومترا مربعا. من المتوقع أن يجري التخلي عن بعض هذه الأراضي المخصصة للاستكشاف خلال مرحلتين أو أكثر بحيث تبقى في نهاية المطاف خمس وعشرون قطعة مساحة كل منها ٢٠ كيلومترا مربعا هي التي ستحدد موقع التعدين النهائي الذي تبلغ مساحته ٥٠٠ كيلومتر مربع (المبين بنقاط سوداء).

١٨ - أما المثال الثاني فيقسم مساحة الاستكشاف بين جبلين بحريين قريين (المرفق الثاني، الأشكال ٣ و ٥ و ٦، الجبلان البحريان باء وجيم). وفي هذا المثال ليست القطع الخمس والعشرون التي تبلغ مساحة كل منها ١٠٠ كيلومتر مربع متلاصقة في كل الحالات. كما أن القطع الخمس والعشرون التي تبلغ مساحة كل منها ٢٠ كيلومترا مربعا التي ستختار في النهاية لعمليات التعدين ليست هي أيضا متلاصقة في جميع الحالات وإنما توجد في مجموعات (موضحة بالنقاط السوداء).

خامساً - الأساس المنطقي لبارامترات الجبال البحرية

١٩ - يمكن بشكل عام تحديد خصائص الجبال البحرية والقشور التي تساعد بأكثر درجة في التعدين كما يلي:

(أ) ستجري عمليات التعدين حول منطقة القمة في الجبال البحرية المسطحة القمة على سطوح إما مستوية أو ذات ميول ضحلة من قبيل مصاطب القمة أو أرضفتها

أو أحيادها التي قد تكون سهلة نسبيا أو ذات خصائص طوبوغرافية إما منبسطة نسبيا أو وعرة بدرجة بسيطة. هذه هي المساحات التي توجد فيها أسماك القشور وأغناها بالكوبالت. وعلى النقيض من ذلك فالجبال البحرية المخروطية أصغر في المساحة الإجمالية، ومما له بالغ الأهمية أن المساحة الموجودة منها فوق مستوى عمق للمياه يبلغ ٢ ٥٠٠ متر هي أصغر كثيرا جدا. والجبال البحرية المخروطية لها أيضا قمم تتميز بخصائص طوبوغرافية أكثر وعورة إلى حد كبير عن الجبال المسطحة القمة. وتوجد قشور أرق كثيرا جدا على السفوح شديدة الانحدار للجبال البحرية المسطحة القمة والمخروطية على حد سواء. ولن تجر أي محاولة للتعدين على جوانب الجزر المرجانية الحلقية والجزر العادية لأن القشور على هذه الجوانب تكون بصفة عامة قليلة السمك إلى حد بعيد؛

(ب) ولن تكون قمم الجبال البحرية المسطحة القمة التي سيجري تأجيرها على الأرجح على عمق يزيد عن ٢ ٢٠٠ متر ولن يزيد عمق المصاطب عن نحو ٢ ٥٠٠ متر. وترجع أهمية العمق الفاصل البالغ ٢ ٥٠٠ مترا إلى عدة أسباب. فالمنحدرات الموجودة على الجبال المسطحة القمة تكون أكثر وعورة على الأعماق التي تزيد عن ٢ ٥٠٠ متر، وتكون القشور أقل سمكا بصفة عامة كما أن محتواها من الكوبالت والنيكل وغير ذلك من الفلزات يكون أقل بصفة عامة. وتوجد أيضا أسباب تكنولوجية للتعدين على أعماق ضحلة من المياه بقدر المستطاع. وثمة أعماق فاصلة أخرى ورد ذكرها في الأبحاث المنشورة وأكثر هذه الأعماق شيوعا هو ٢ ٤٠٠ م. وهذا عمق جيد يمكن استخدامه إلا أنه قد يستبعد بعض المساحات التي يحتمل أن توجد فيها قشور سميكة على الجبال البحرية، ومن الأعماق الفاصلة الأخرى التي ذكرت في تلك الأبحاث عمق يبلغ ١ ٥٠٠ م. ولما كانت جوانب الجزر المرجانية الحلقية والجزر العادية لن يجري التعدين فيها، فذلك العمق لا يترك سوى جبال بحرية كبيرة جدا ذات مساحة سطحية كافية لمحاولة التعدين فيها. ومن بين المساحات السطحية النمطية للجبال البحرية الـ ٣٤ التي جرى قياسها لأغراض هذا التحليل لم يكن هناك سوى جبل واحد بمساحة قمة تزيد عن ٤٠٠ كيلومتر مربع (٤٨٧ كيلومتر مربع) فوق مستوى عميق للمياه يبلغ ١ ٥٠٠ م (انظر أدناه). وعلى النقيض من ذلك كان ١٥ من الجبال البحرية المسطحة القمة الـ ١٩ يوجد بها فوق مستوى عمق مياه يبلغ ٢ ٥٠٠ م مساحة قمية تزيد عن ٤٠٠ كم مربع، ولم يكن هناك سوى جبل بحري واحد من الجبال البحرية المخروطية الـ ١٥ له مساحة قمية بهذا الحجم. وإذا استخدم العمق البالغ ١ ٥٠٠ م كعمق مياه فاصل، سيتعين في هذه الحالة إجراء التعدين في عدد كبير من الجبال البحرية لدعم عملية وحيدة للتعدين مدتها ٢٠ سنة. وعموما، لن تختلف الاحتياجات

التكنولوجية اللازمة للعمل عند عمق ١ ٥٠٠ متر كثيرا عن الاحتياجات التكنولوجية اللازمة للعمل عن عمق ٢ ٥٠٠ متر؛

(ج) وسوف تختار جبال بحرية لا يوجد في منطقة القمة فيها إلا كمية ضئيلة من الرواسب أو لا توجد رواسب على الإطلاق، مما يعني وجود تيارات قوية مستمرة عند القاعدة. ويتراوح غطاء الرواسب على قمم الجبال البحرية المسطحة القمة مغطاة تغطية كاملة تقريبا إلى خالية من الرواسب بشكل تام تقريبا. ومن المرجح أن يصرف النظر عن التعدين في الجبال البحرية التي تزيد فيها مساحة غطاء الرواسب عن ٦٠ في المائة والتي تفضل عليها الجبال البحرية المسطحة القمة ذات التوزيع الواعد من القشور. ومع ذلك، ستتوقف هذه المساحة الفاصلة جزئيا على الحجم الإجمالي للجبل البحري، مع زيادة تحمل وجود كمية أكبر من غطاء الرواسب في حالة أكبر الجبال البحرية؛

(د) ستكون منطقة القمة التي تعلو عمق مياه قدره ٢ ٥٠٠ متر كبيرة، وتزيد عن ٤٠٠ كيلومتر مربع وهذا الاستنتاج المقدر مبني على حجم قمم الجبال البحرية المسطحة القمة الموجودة في المنطقة الاستوائية من المحيط الهادئ على أعماق تقل عن ٢ ٥٠٠ متر من المياه والمدى من النسب المثوية لمساحة القمة التي من المرجح أن تكون متاحة للتعدين. وينتج عن استعمال هذه المساحة الفاصلة أقل عدد من الجبال البحرية التي ستلزم لدعم عملية تعدين مدتها ٢٠ سنة. ومن المرجح أن يكون إجراء التعدين في جبال البحرية كثيرة لعملية وحيدة مدتها ٢٠ سنة ممكنا من الناحية التكنولوجية والاقتصادية ولكنه قد يكون من الصعب تبريره من وجهة نظر بيئية؛

(هـ) وسيكون عمر الجبال البحرية المسطحة القمة راجعا إلى العصر الطباشيري لأن التراكيب البركانية الأحدث لن يكون قد مر عليها وقت كافي لتجميع قشور سميكة. وهذه الجبال البحرية الأقدم هي الوحيدة التي تكون جبالا مسطحة القمة كبيرة لها مساحات متسعة على القمة بقيت مستقرة بدرجة كافية (من عمليات الجاذبية) لدعم نمو القشور لمدة عشرات الملايين من السنين؛

(و) وستفضل المساحات التي يوجد بها مجموعات من الجبال البحرية المسطحة القمة لأنه قد يلزم أكثر من جبل واحد مسطح القمة لتلبية احتياجات الإنتاج اللازمة لموقع تعدين لمدة ٢٠ سنة؛

(ز) وستتوقف درجة الاكتمال التي تستخرج بها عمليات التعدين رواسب القشور المتاحة على التقنية المستخدمة في الاستخراج، وهي غير معروفة في الوقت الحالي. ولذا فإن المدى المدرج في الجدول ١ من المرفق الأول، هو مجرد تقدير. وإذا أصبحت كفاءة

الاستخراج عنصرا هاما فالأرجح هو أن تختار المساحات التي يوجد بها قشور أسماك لتعويض عدم الكفاءة في عملية جمع القشور. وعلى سبيل المثال فإن مساحة يبلغ فيها متوسط سمك القشور سنتيمترين وكفاءة الاستخراج ٦٠ في المائة لا تنتج إلا استخراج ١,٢ سم من القشور. وعلى الأرجح يعرض هذا النقص بإجراء التعدين في رواسب ذات قشور أسماك يبلغ متوسط سمكها ٣ إلى ٤ سنتيمترات، وبذلك تنتج كمية القشور المرغوبة لكل متر مربع من قاع البحر. وفي موقع التعدين النموذجي اعتبر الاستخراج كفاءة تبلغ ٨٠ في المائة؛

(ح) ستختار الجبال البحرية المسطحة القمة ذات القشور السمكية. ومن غير المعروف حاليا تفاصيل توزيع سمك القشور بالنسبة لأي جبل بحري، وكما أنها ليست معروفة بالنسبة لأي مساحات كبيرة على جبل بحري وحيد. ويختلف السمك من أقل من سنتيمتر واحد إلى ما يزيد على ٢٠ سم. وستعتبر المواقع التي يقل فيها سمك القشور عن سنتيمترين غير صالحة للتعدين ومن المرجح أنه ستوجد مساحات كبيرة يبلغ فيها متوسط سمك القشور مدى يتراوح من ٢ إلى ٦ سنتيمترات (انظر المرفق الأول، الجدول ١). وستوقف الرقم الفاصل بالنسبة للسمك على الأسلوب الذي سيجري به في نهاية الأمر تعدين القشور، وهو لم يحدد حتى الآن. وقد استخدم متوسط سمك قشور يبلغ ٢,٥ سم في الموقع النموذجي للتعدين (المرفق الأول، الجدولان ١ و٢)؛

(ط) ستختار المساحات القمية ذات الرتب العالية (من حيث الكوبالت، النيكل، النحاس، المنغنيز، البلاتين، الخ).

٢٠ - وهذه الخصائص للجبال البحرية والقشور الغنية بالكوبالت يشيع وجودها في منطقة وسط المحيط الهادئ، ولا سيما في الأجزاء الوسطية والغربية من شمال المنطقة الاستوائية للمحيط الهادئ. وفي داخل تلك المنطقة يوجد الكثير جدا من الجبال البحرية داخل المنطقة، وتوجد مواقع واعدة بالنسبة لاحتمالات التعدين في جبال وسط المحيط الهادئ، كما هو الحال في المنطقة الواقعة بين جزر ويك وجزر مينامي تيروشيما (ماركوس)، وجبال ماغيللان البحرية، والجبال البحرية الواقعة بين المناطق الاقتصادية الخالصة لجزيرة جونستون وجزر مارشال وبين جزيرة جونستون وجزر هولند وبيكر.

سادسا - تنقيحات مقترحة لمشروع النظام

٢١ - يستلزم النظام وفقا لصياغته الحالية (ISBA/10/C/WP1/Rev.1) أن يرشح المتعاقد قطعا يبلغ مساحة كل منها ١٠٠ كم^٢ (في مربعات طول ضلع كل منها ١٠ كم). وبالنسبة للاستكشاف يمكن اختيار ١٠٠ من هذه القطع (مما يؤدي إلى مساحة استكشاف كلية تبلغ

١٠ ٠٠٠ كم^٢ قبل التخلي. ومع ذلك يجب أن تكون القطع متلاصقة. ويجب أن يتخلى المتعاقد عن ٧٥ من ال ١٠٠ قطعة الأصلية، مما يؤدي إلى موقع تعدين نهائي تبلغ مساحته ٢ ٥٠٠ كم^٢.

٢٢ - وتبين المناقشات الواردة في هذه الورقة أنه، في حالة القشور الغنية بالكوبالت، وعلى افتراض أن المتعاقد يستطيع أن يحدد بدقة المساحات ذات الأهمية بالنسبة له، لا يلزم سوى ٥٠٠ كم^٢ لتشغيل أي موقع تعدين. ويمكن الوصول إلى هذه الدقة بتخفيض حجم القطع الأساسية من ١٠٠ كم^٢ إلى ٢٠ كم^٢. وينبغي أن ترتب القطع في نظام شبكي بمقياس دقيق ولكن يمكن أن تكون إما مربعة أو مستطيلة. وينبغي أن يسمح لمقدم الطلب أيضا بتجميع القطع في مجموعات غير متلاصقة لكي يتسنى الاستفادة من الشكل الخارجي لمجموعات الجبال البحرية. ويبقى الجدول الزمني للتخلي كما هو.

٢٣ - وهذه التنقيحات مبيّنة في مشروع البنود المقدم في المرفق الثالث لهذه الورقة.

المرفق الأول

الجداول

الجدول ١

بارامترات موقع التعدين

موقع التعدين	المدى	البارامترات
< ٦٠٠	< ٤٠٠	مساحة الجبل البحري (كم ^٢) ^(١)
٥-٠	٢٥-٠	انحدار الجبل البحري (‰)
> ٢٥٠٠	> ٢٥٠٠	عمق المياه (م)
٢,٥	٦-٢	متوسط سمك القشور (سم)
٧٠	٩٥-٤٠	انكشاف القشور (%)
٨٢	٩٠-٧٠	استخراج القشور (%)
١,٠	٢,٠-١,٠	الإنتاج السنوي (بالأطنان) ^(ب)
٥٠٠	١٠٢٦-١٧١	المساحة التي يجري إجراء التعدين فيها لمدة ٢٠ سنة (كم ^٢)
٢٠	٤٠-١٠	حجم القطعة في موقع التعدين (كم ^٢) ^(ج)
١٠٠	٢٠٠-١٠٠	حجم قطع الاستكشاف (كم ^٢) ^(ج)

(أ) فوق مستوى عمق للمياه يبلغ ٢٥٠٠ متر.

(ب) ملايين الأطنان المترية من الوزن الرطب على أساس كثافة تبلغ ١,٩٥ غرام/سم^٣.

(ج) المدى الممكن المقترح لأحجام القطع المخصصة للتأجير.

الجدول ٢

المساحة من قاع البحر التي يجري التعدين فيها على أساس الإنتاج السنوي ومتوسط سمك القشور (كثافة الكتلة الرطبة للقشور تبلغ ١,٩٥ غرام/سم^٣)

موقع التعدين	أفضل الاحتمالات	أسوأ الاحتمالات	
٢,٥	٦,٠	٢,٠	متوسط سمك القشور (سم)
٤٨,٧٥	١١٧	٣٩	وزن القشور الرطبة بالأطنان (كغم/م ^٢)
١ ٠٠٠ ٠٠٠	١ ٠٠٠ ٠٠٠	٢ ٠٠٠ ٠٠٠	الإنتاج السنوي (بالأطنان) ^(١)
٢٠,٥	٨,٥٥	٥١,٣	المساحة التي يجري إجراء التعدين فيها لكل سنة (كم ^٢)
٨٢	٩٠	٧٠	كفاءة الاستخراج (%)
٢٥,٠	٩,٥٠	٧٣,٢٦	المساحة التي يجري التعدين فيها لكل سنة (كم ^٢) ^(ب)
٥٠٠	١٩٠	١ ٤٦٥	المساحة التي يجري التعدين فيها لمدة ٢٠ سنة (كم ^٢)
٢ ٥٠٠	٩٥٠	٧ ٣٢٦	المساحة المخصصة للاستكشاف (كم ^٢) ^(ج)

(أ) أطنان مترية من الكتلة الرطبة على أساس كثافة تبلغ ١,٩٥ غرام/سم^٣.

(ب) محسوبة باستخدام كفاءة الاستخراج ووزن القشور الناتجة بالأطنان لكل وحدة من وحدات المساحة.

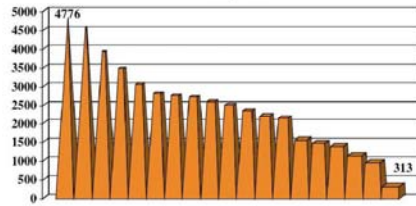
(ج) محددة بشكل تقديري بحيث تساوي خمسة أضعاف المساحة التي يجري التعدين فيها لمدة ٢٠ سنة.

المرفق الثاني

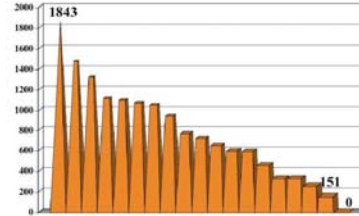
الأشكال

الشكل ١

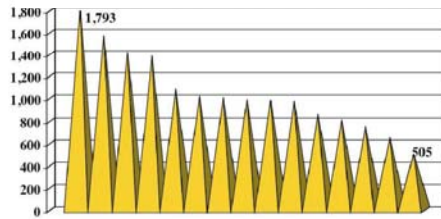
إجمالي المساحة السطحية لعدد ١٩ جبلا بحريا سطح القمة في أواسط المحيط الهادئ



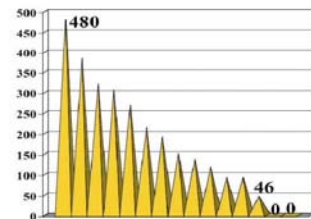
إجمالي المساحة السطحية الواقعة فوق عمق مياه قدره ٢٥٠٠ م لعدد ١٩ جبلا بحريا سطح القمة



إجمالي المساحة السطحية لعدد ١٥ جبلا بحريا مخروطيا فوق عمق مياه يبلغ ٢٥٠٠ م

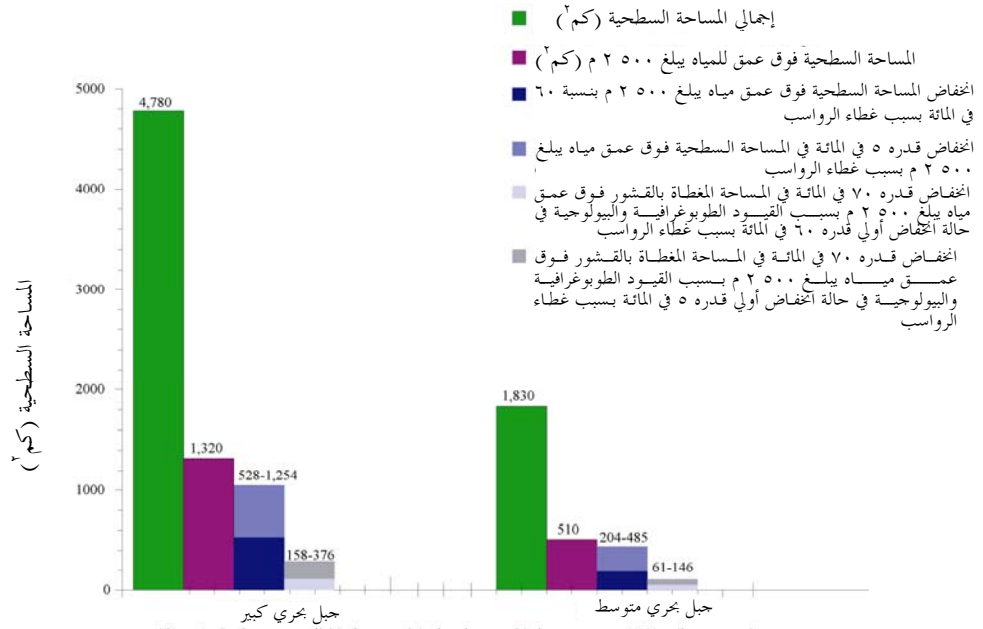


إجمالي المساحة السطحية لعدد ١٥ جبلا بحريا مخروطيا فوق عمق مياه يبلغ ٢٥٠٠ م



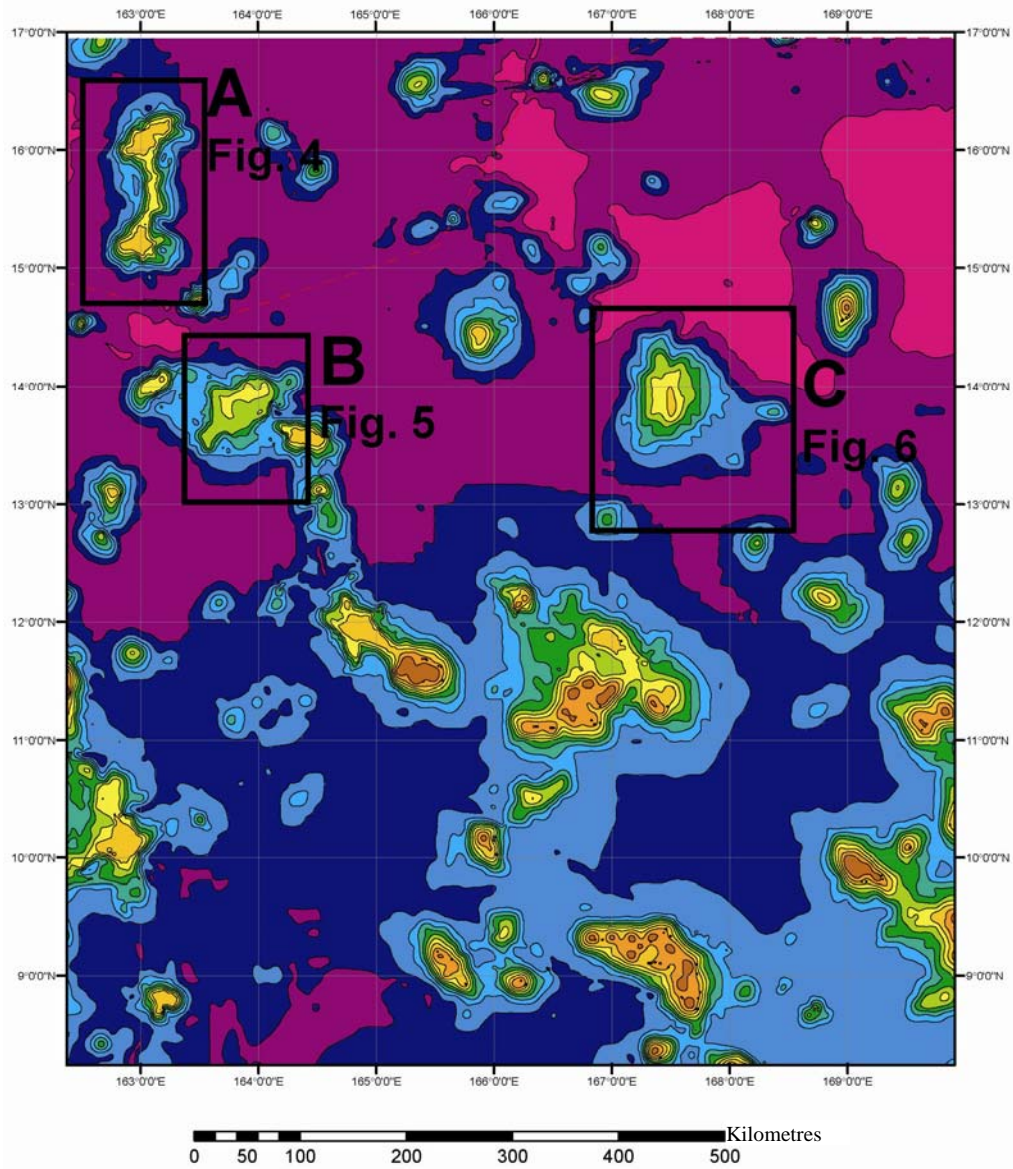
المساحة السطحية لعدد ٣٤ جبلا بحريا في وسط المحيط الهادئ بالكيلومترات المربعة.

الشكل ٢



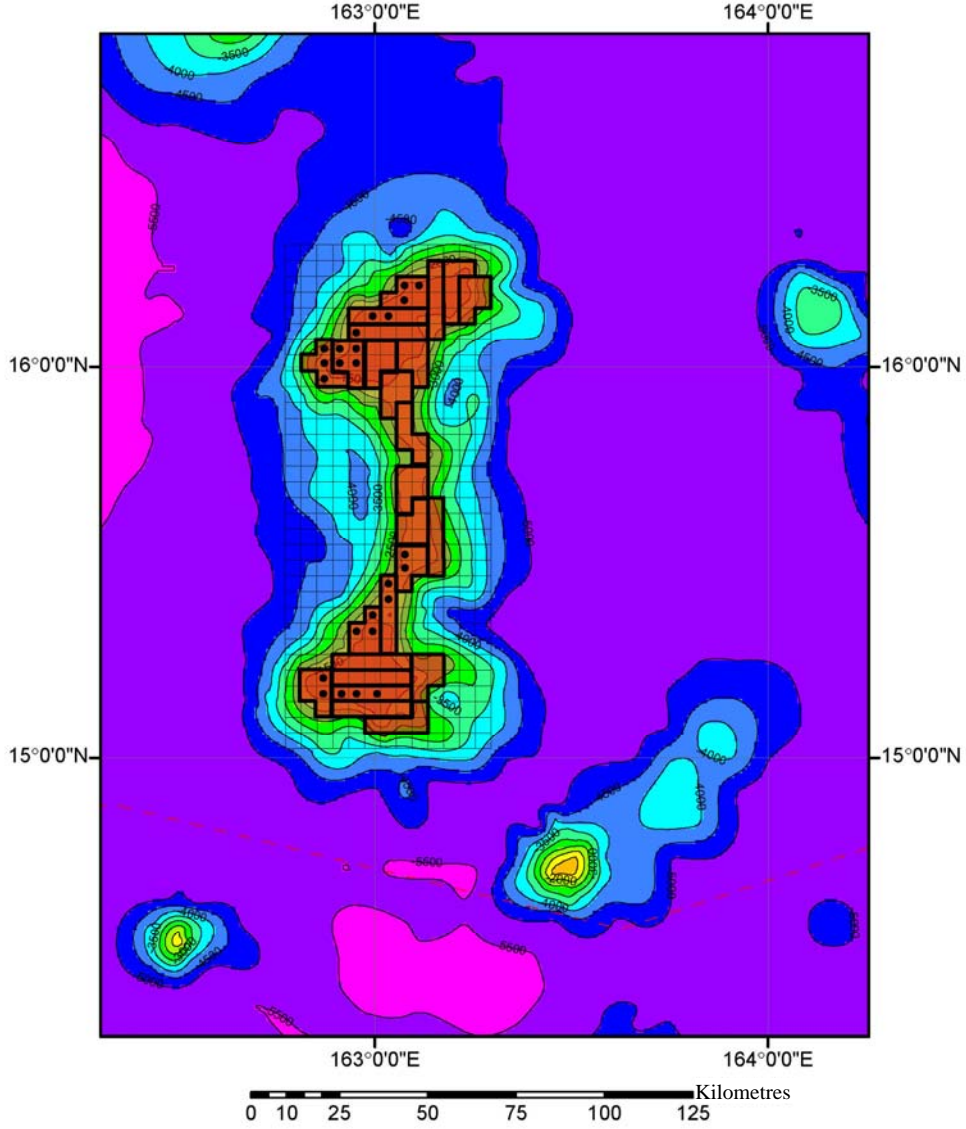
المساحة السطحية المتاحة لمواقع التعدين المحتملة على أساس سيناريو أسوأ الاحتمالات (غطاء رواسب يبلغ ٦٠ في المائة وسيناريو أفضل الاحتمالات (غطاء رواسب يبلغ ٥ في المائة).

الشكل ٣



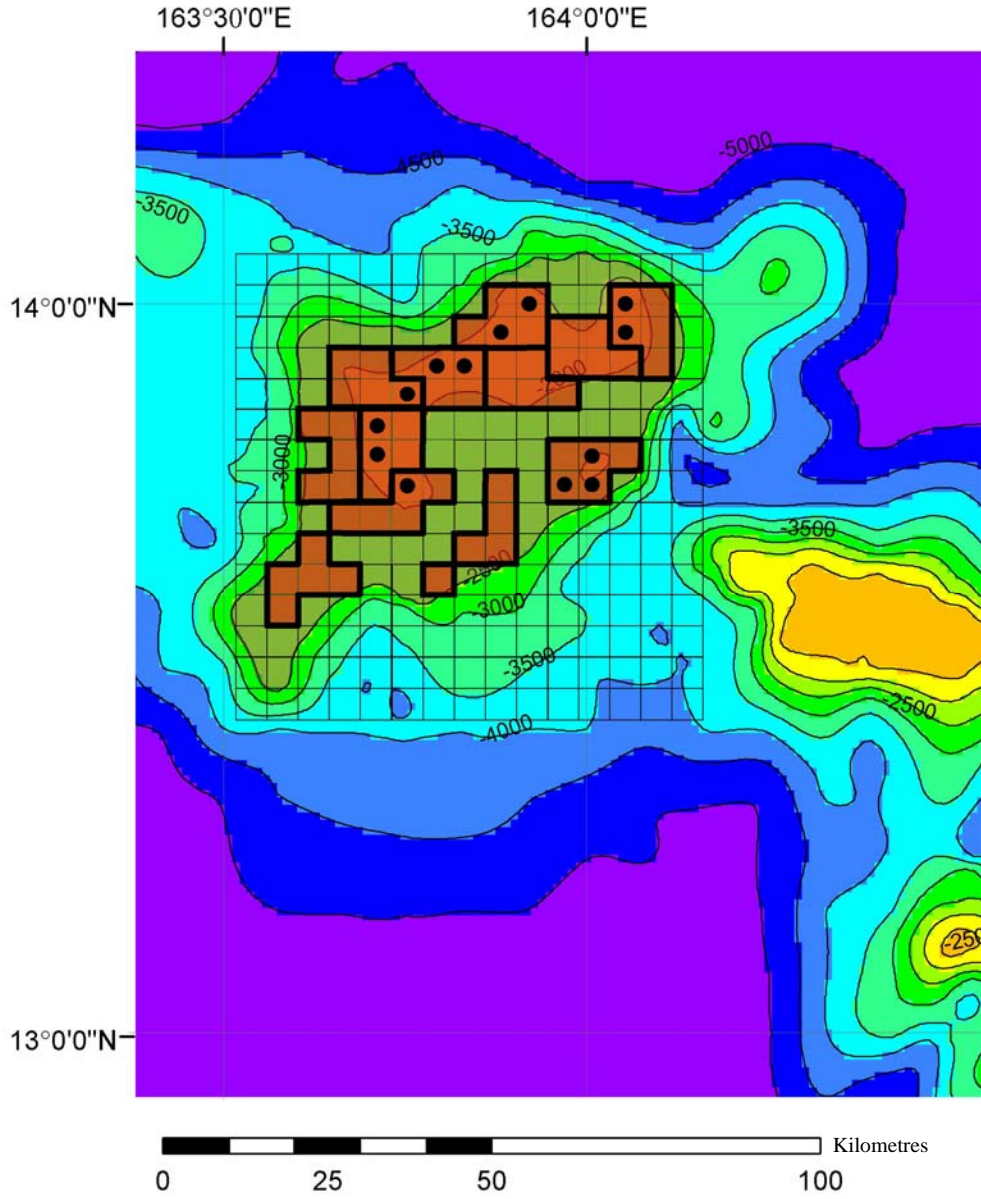
استخدمت الجبال البحرية ألف وباء وجيم لعرض أمثلة لنماذج الاستكشاف، موقع التعدين (انظر الأشكال ٤ - ٦). ويحدد الخط الأحمر المتقطع الباهت الحدود الواقعة بين المنطقة الاقتصادية الخالصة لجزر مارشال إلى الجنوب والمياه الدولية إلى الشمال في شمال غرب المحيط الهادئ.

الشكل ٤



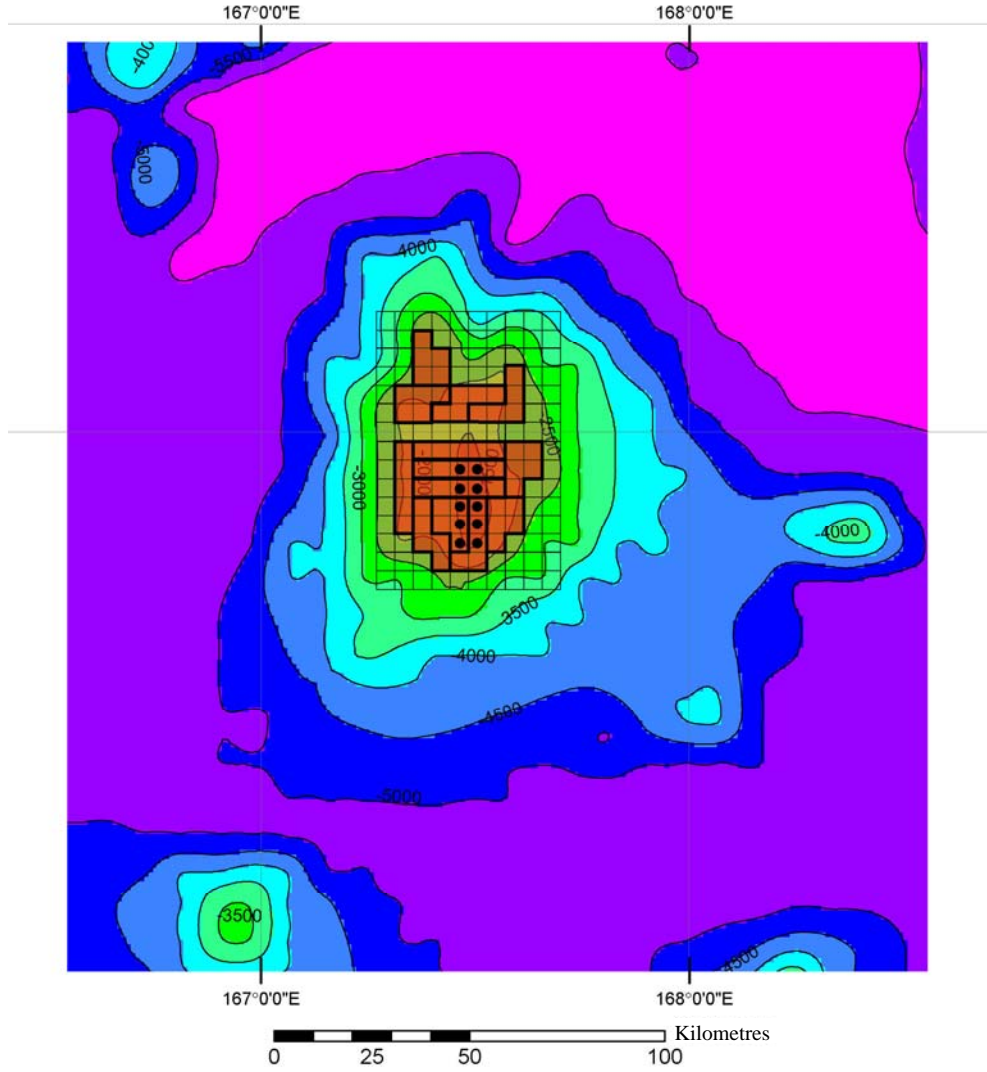
السيناريو للاستكشاف/موقع التعدين، جبل بحري وحيد: الجبل البحري ألف وفيه شبكة مكونة من أقسام مساحة كلا منها ٢٠ كم^٢؛ وخمس وعشرون قطعة متلاصقة وغير متلاصقة مساحة كل منها ١٠٠ كم^٢ تحدد المساحة المخصصة للاستكشاف (الخطوط الشبكية السوداء)؛ في حين يجري التخلي عن مئة قطعة فرعية مساحة كل منها ٢٠ كم^٢ خلال مرحلة الاستكشاف. أما الخمس والعشرون قطعة التي تبلغ مساحة كل منها ٢٠ كم^٢ والمختارة لموقع التعدين النهائي فمبينة بنقاط سوداء.

الشكل ٥



السيناريو ٢ للاستكشاف/موقع التعدين، جبال بحرية متعددة، الجبل البحري الأول: الجبل البحري باء، وبه شبكة مكونة من أقسام مساحة كل منها ٢٠ كم٢، واثنى عشرة قطعة متلاصقة وغير متلاصقة مساحة كل منها ١٠٠ كم٢ تحدد نصف المساحة المخصصة للاستكشاف (خطوط شبكية سوداء)، في حين يجري التخلي عن القطع الفرعية التي تبلغ مساحة كل منها ٢٠ كم٢ خلال مرحلة الاستكشاف أما القطع الثلاث عشرة من ذات الـ ٢٠ كم٢ لتشكّل نصف الموقع النهائي للتعدين فمبينة بنقاط سوداء.

الشكل ٦



السيناريو ٢ للاستكشاف/موقع التعدين، جبال بحرية متعددة، الجبل البحري الثاني: الجبل البحري باء وفيه شبكة من أقسام مساحة كل منها ٢٠ كم^٢، وثلاث عشرة قطعة متلاصقة وغير متلاصقة مساحة كل منها ١٠٠ كم^٢ تحدد جزءا من مساحة الاستكشاف (خطوط شبكية سوداء)، بينما يجري التخلي عن القطع الفرعية التي تبلغ مساحة كل منها ٢٠ كم^٢ خلال مرحلة الاستكشاف. أما القطع الاثني عشرة التي تبلغ مساحة كل منها ٢٠ كم^٢، والتي جرى اختيارها لتشكيل ما يقرب من نصف موقع التعدين النهائي فمبينة بنقاط سوداء.

المرفق الثالث

تنقيحات مقترحة لمشروع النظام^(١)

التعريف

القطعة هي قسم واحد أو أكثر من الأقسام المتساوية المكونة لشبكة على النحو الذي تحدده السلطة، وقد يكون هذا القسم مربعاً أو مستطيل الشكل ولا يزيد عن ٢٠ كيلومتراً مربعاً.

المادة ١٢

المساحة الإجمالية المشمولة بالطلب (القشور الغنية بالكوبالت)

١ - تتألف المساحة التي يشملها كل طلب مقدم للحصول على الموافقة على خطة عمل لاستكشاف القشور الغنية بالكوبالت مما لا يزيد عن ١٠٠ قطعة يرتبها مقدم الطلب في مجموعات على النحو المبين في الفقرة ٢ أدناه.

٢ - كل مجموعة من القطع تتألف من خمس قطع متلاصقة بعضها ببعض. وتعتبر القطعتان متلاصقتان إذا تلامسا في أي نقطة. ولا يلزم أن تكون مجموعات القطع متلاصقة وإنما تكون متقاربة وتقع داخل المنطقة الجغرافية ذاتها.

٣ - برغم أحكام الفقرة ١ أعلاه، إذا اختار المتعاقد أن يساهم بمساحة محجوزة للقيام بأنشطة عملاً بالمادة ٩ من المرفق الثالث من الاتفاقية ووفقاً للمادة ١٧، لا تتجاوز المساحة الكلية التي يغطيها الطلب ٢٠٠ قطعة.

المادة ٢٧

مساحة القطاع، والتخلي

- ١ - يتخلى المتعاقد عن القطع المخصصة له وفقاً للفقرات ٢ و ٣ و ٤ من هذه المادة.
- ٢ - يتخلى المتعاقد، قبل نهاية السنة الخامسة من تاريخ العقد عن: (أ) ٥٠ في المائة على الأقل من عدد القطاع المخصصة له؛ (ب) إذا كانت نسبة ٥٠ في المائة من عدد القطع عدداً كاملاً وكسراً، يؤخذ العدد الكامل الأعلى الذي يليه من القطع.

(١) انظر ISBA/10/C/WP.1/Rev.1.

- ٣ - يتخلى المتعاقد قبل نهاية السنة العاشرة من تاريخ العقد عن: (أ) ٧٥ في المائة على الأقل من عدد القطع المخصصة له؛ أو (ب) إذا كان ٧٥ في المائة من ذلك العدد من القطع عددا كاملا وكسرا يؤخذ العدد الكامل الأعلى الذي يليه من القطع.
- ٤ - في نهاية السنة الخامسة عشرة من تاريخ العقد أو عندما يقدم المتعاقد طلبا للحصول على حقوق الاستغلال، أيهما أسبق، يحدد المتعاقد عددا يصل إلى ٢٥ قطعة من العدد الباقي من القطع المخصصة له ليحتفظ بها المتعاقد.
- ٥ - تعود القطع المتخلى عنها إلى المنطقة.