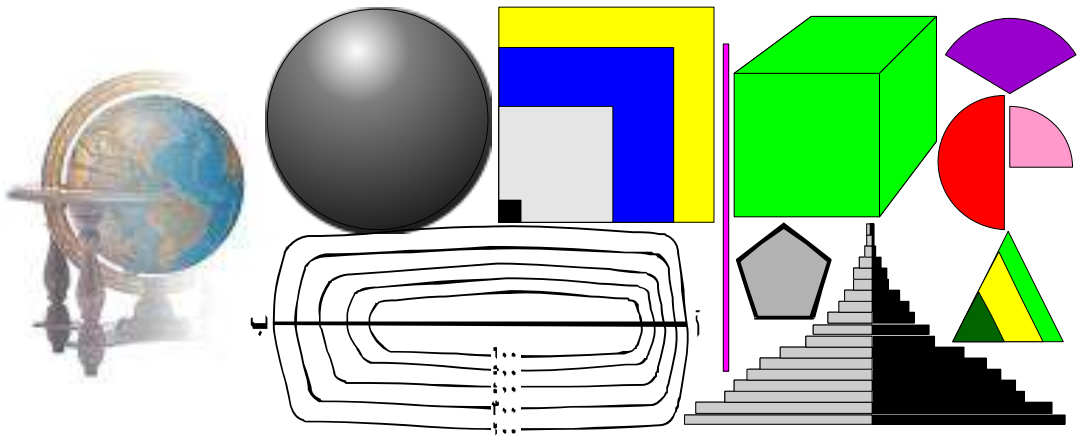
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى
كلية التربية الاساسية
قسم الجغرافية

الخرائط الموضوعية

Thematic Maps



مدرس المادة : د. عمر عبد الرسول العنبر

المحاضرة الثامنة (طرق قياس الانحداراتمن الخارطة الكنتورية)

يمكن التعبير عن انحدار سطح الأرض رياضياً بواسطة ثلاث طرق هي :

١. معرفة معدل الانحدار . (معدل الانحدار=الفاصل الرأسي÷المسافة الافقية)
٢. معرفة زاوية الانحدار . (درجة زاوية الانحدار=الفاصل الرأسي×٦٠÷المسافة الافقية)
٣. معرفة النسبة المئوية للانحدار . (نسبة الانحدار=الفاصل الرأسي×١٠٠÷المسافة الافقية)

ولغرض توضيح كيفية قياس معدل الانحدار نبين المثال الآتي :-

مثال: جد معدل وزاوية ونسبة الانحدار من خارطة خطوط الارتفاعات المتساوية (الكنتورية) مرسومة بمقياس ١/٢٥٠٠٠٠ بين نقطتين (أ،ب) كانت نقطة (أ) على ارتفاع ١٣٠٠م ونقطة (ب) على ارتفاع ١٠٥٠م وقيست المسافة بينهما على الخارطة فكانت ٤سم ؟

الحل :

- الفاصل الرأسي = الفرق بين خطي الارتفاع(١٣٠٠-١٠٥٠)=٢٥٠م
- المسافة الافقية = المسافة المقاسة بالسم على الخارطة × وحدة القياس المستخرجة من مقياس الرسم (٤×٢٥٠٠) = ١٠٠٠٠م

فيكون معدل الانحدار = ٢٥٠÷١٠٠٠٠

= ١/٤٠ أي اننا ننحدر متر واحد كل مسافة ٤٠م (وكلما كان هذا الرقم أكبر كلما كان مقدار الانحدار أقل والعكس صحيح) .

اما درجة زاوية الانحدار = ٢٥٠×٦٠ ÷ ١٠٠٠٠

= ١.٥°

ونسبة الانحدار = ٢٥٠ × ١٠٠ ÷ ١٠٠٠٠

= ٢.٥ % وهو انحدار قليل .

أنواع القطاعات التضاريسية

١. القطاعات المتسلسلة Serial profiles :

تقوم فكرة القطاعات المتسلسلة على رسم مجموعة من القطاعات العادية بنفس الطريقة السابقة. فإذا أردنا أن نتبين التغيرات الرئيسية فى منطقة يخترقها أحد الأودية النهرية مثلاً ، فإننا ننشىء سلسلة من القطاعات على طول هذا الوادى فى أماكن مختلفة من مجراه . فإذا رسمنا هذه السلسلة من القطاعات تبدأ من منبع النهر حتى مصبه ، فيظهر القطاع الأول الذى يقطع الوادى عند المنبع على شكل V ثم يبدأ قاع الوادى يتغير حتى نجد القطاع الأخير يأخذ شكل U بفعل عمليات النحت الجانبى المستمر .

ولا ترسم القطاعات المتسلسلة منفردة بل يضمها كلها شكل بيانى واحد ، ترتب فيه القطاعات تبعاً لترتيبها على الطبيعة .

فلو أنشأنا مجموعة من القطاعات المتسلسلة فى مصر على طول خطوط العرض الرئيسية إبتداء من خط عرض ٢٢° حتى خط عرض ٣١° مثلاً ثم رتبنا هذه القطاعات فى رسم بيانى واحد يضمها كلها فإننا نحصل على « قطاعات متسلسلة » لوادى النيل فى مصر .

كما يمكن إنشاء قطاعات متسلسلة تبين طبيعة تركيب السواحل، ويمكن منها أن نستدل على العوامل المختلفة التى تلعب دوراً ملحوظاً فى تشكيل هذه السواحل وتزيد قيمة هذه القطاعات إذا صاحبتها خريطة كنتورية لنفس المنطقة ، فإن فائدتها فى هذه الحالة لا يمكن التقليل منها .

٢ — القطاعات العرضية للأودية النهرية: Valley cross-sections

لا تختلف طريقة رسم هذه القطاعات عن طريقة رسم القطاعات المتسلسلة من حيث أن الخطوط التى ترسم على طولها القطاعات العرضية للأودية النهرية تكون قاطعة أى عمودية على اتجاهات هذه الأودية .

ويمكن اختيار هذه القطاعات بحيث تعطى صورة عن أجزاء الوادى المختلفة (العليا والوسطى والدنيا) . أى أننا نرسم قطاعاً عرضياً للمجرى الأعلى للنهر وقطاعاً ثانياً للمجرى الأوسط وقطاعاً ثالثاً عبر المجرى الأدنى للنهر ، فإن هذه القطاعات الثلاثة تساعدنا على دراسة طبيعة النحت والارساب فى النهر ومعرفة المرحلة التى يمر بها النهر .

وطريقة رسم كل قطاع من هـــذه القطاعات الثلاثة هى نفسها طريقة رسم القطاعات العادية .

٣ — قطاعات أراضى ما بين الأودية : Interfluve profiles

قطاعات أراضى ما بين الأودية عبارة عن قطاعات تضاريسية للأعمدة الفقرية لأراضى مابين الأودية أى أنها قطاعات تضاريسية لخطوط تقسيم المياه .

وهذه القطاعات إما أن ترسم فوق بعضها وإما أن يوضع كل قطاع حسب مكانه على الخريطة فتظهر القطاعات مرتبة بشكل يعطى شكل الوادى أو المنطقة على الطبيعة .

وتعطينا هذه القطاعات صورة لمنصرى سطح الأرض وهما الإستواء والانحدار ، كما أنها تعطينا صورة لتتابع مراحل التجديد أى لهبوط مستوى القاعدة .

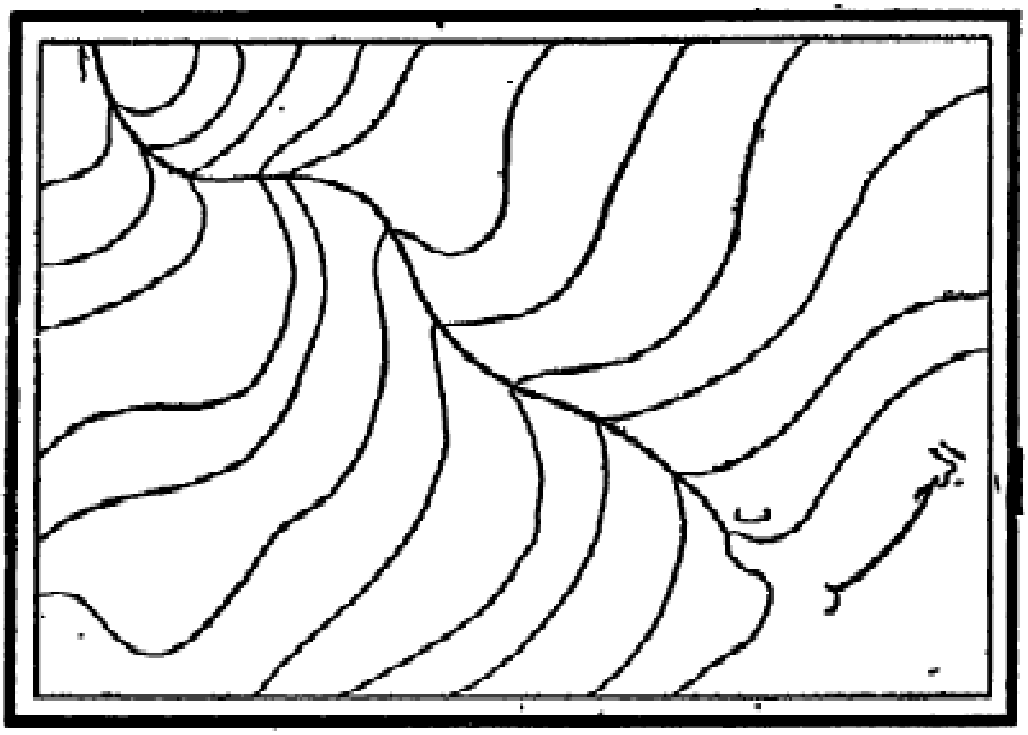
٤ — القطاعات الطولية : Longitudinal profiles

طريقة رسم هـذه القطاعات لا تختلف عن طريقة رسم قطاعات أراضى ما بين الأودية إلا أن هذه القطاعات تتبع بطون الأودية Valley floors بدلا من أن تتبع الأعمدة الفقرية للأراضى المرتفعة Interfluve crests . ولكن القطاعات الطولية لا تقتصر على توضيح ظاهرات مائية فقط بل قد تحتاج إلى إنشاء قطاعات طوليـة للطرق البرية وخطوط السكك الحديدية . . . الخ .

ويستخدم فى رسم القطاعات الطولية مقسم Divider نستخدمه فى فرد النهر أو الخط

الحديدى أو الطريق بين خطوط الكنتور ونسقطه على قاعدة القطاع. وطريقة رسم القطاعات الطولية على النحو التالى إذا كان المطلوب رسم قطاع طولى للنهر (اب) :

(ا) نرسم خطاً أفقياً فى الورقة المخصصة لرسم القطاع ليكون هذا الخط هو خط قاعدة القطاع .



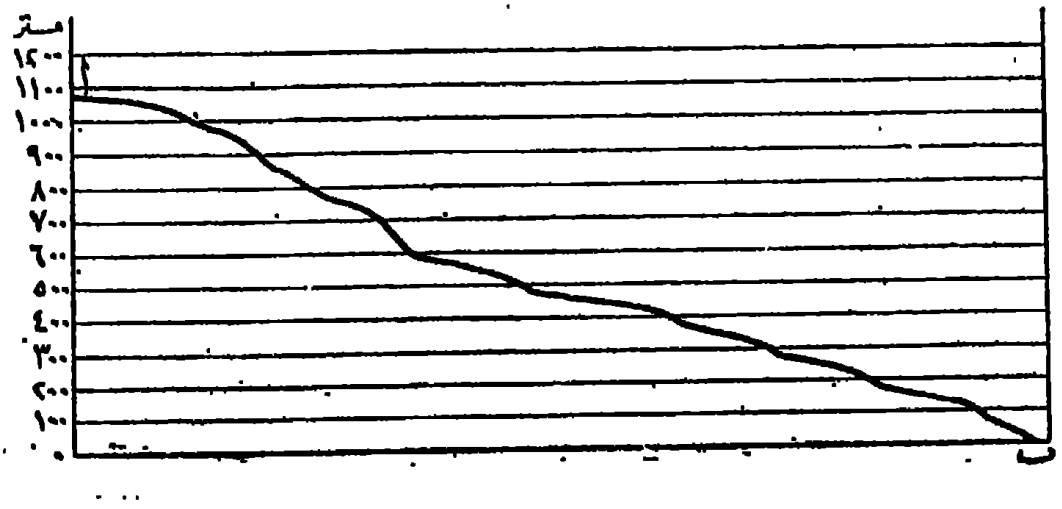
(ب) نرسم فى نهاية هذا الخط من أحد طرفيه خطاً رأسياً يتساوى على خط القطاع نحدد عليه الارتفاعات التى توضحها الخريطة الكنتورية . والمحور الرأسى فى القطاع الطولى يكون على طرف واحد من القطاع لحين الانتهاء من رسم القطاع فتحدد المحور الآخر ، لأن طول خط القاعدة ليس هو المسافة المباشرة بين نقطتى ا ، ب ولكنه طول النهر نفسه .

(ح) يرسم المحور الرأسى السابق بنوع من المبالغة أيضاً ، أى لا يتساوى مقياس الرسم فى كل من المحورين .

(د) نستخدم مقسماً Divider بفتحة صغيرة ولتكن ٢ ملليمتر ، ونضع المقسم عند بداية النهر وننقله فوق خط النهر من مبدئه إلى التقائه بأول خط كنتور ١٠٠٠ متر ، ثم نحصى عدد هذه الدورات ولتكن عشر دورات أى ٢ سم .

(هـ) نضع على المحور الرأسى عنـد ارتفاع ١٠٠٠ متر نقطة أو علامة تبعد عن هـذا المحور بمسافة ٢ سم .

(و) نستكمل عملية نقل المقسم على طول مجرى النهر حتى التقائه بالخط الكنتورى التالى وهو خط كنتور ٩٠٠متر ، ولتكن هـذه المسافة ٤ دورات أى ٨ ملليمترات ، فتكون المسافة بين المحور الرأسى وبين خـط التقاء النهـر بالارتفاع ٩٠٠ هو ٨ ملليمترات مضافة إلى السنتيمترين السابقين،أى أننا نضع علامة عند ارتفاع ٩٠٠ تبعـد عن المحور الرأسى بمقدار ٢٨ ملليمتراً .



(شكل ١٣٥) قطاع طولى للنهر

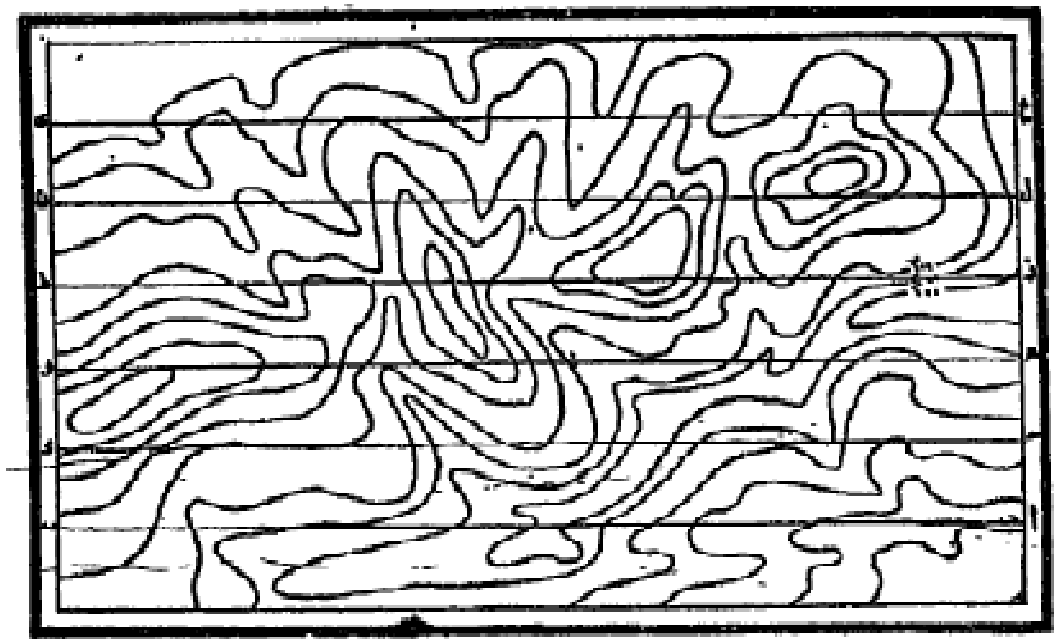
(ز) نستمر فى هذه العملية حتى نهاية النهر .

(ط) نوصل بين هذه النقط بخط منحنى فنحصل فى النهاية على القطاع الطولى للنهر . وفى الطرق والسكك الحديدية تتبـع نفس الطريقة أى لا بد من إنشاء قطاع طولى للمنطقة التى سيخترقها الطريق قبل إنشاء الطريق نفسه ،ثم يتم إنشاء خط حذف وإضافة Cut and Fill line لمعرفة الفرق بين المناطق المرتفعـة والمنخفضة . فإذا كانت المناطق المرتفعة مساوية للمناطق المنخفضة أنشىء الطريق وإلاحددت المواضع الواجب إنشاء بعض الكبارى عندها.

٥ — القطاعات المتداخلة : Superimposod profiles

لرسم القطاعات المتداخلة نتبع الخطوات الآتية :

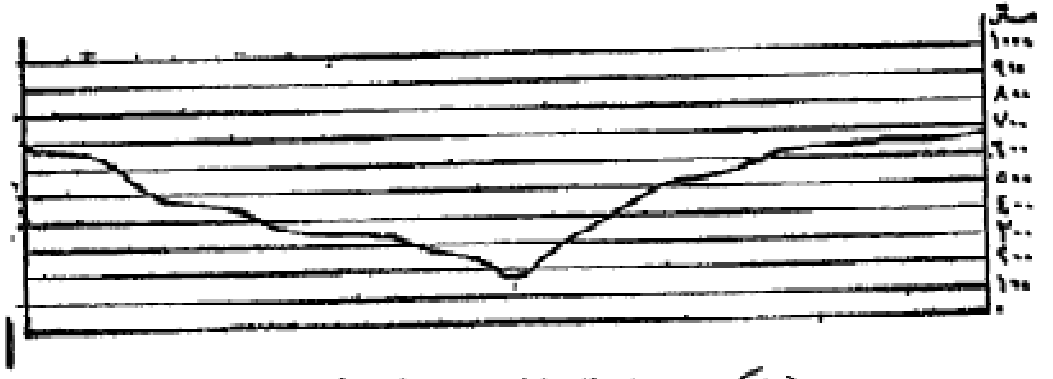
الشكل (١٣٦) يبين خريطة كنتورية بفاصل رأسى قدره مائة متر وأقصى ارتفاع يبلغ ١٠٠٠ متر . والمطلوب رسم مجموعة من القطاعات المتداخلة لهذه الخريطة .



(شكل ١٣٦)

(ا) نقسم الخريطة إلى أقسام متساوية بواسطة خطوط مستقيمة موازية لبعضها قاطعة للخطوط الكنتورية المختلفة الارتفاع مثل الخطوط : ا ب ، ح د ، هـ و ، ز ط ، ل ن ، ع ى .

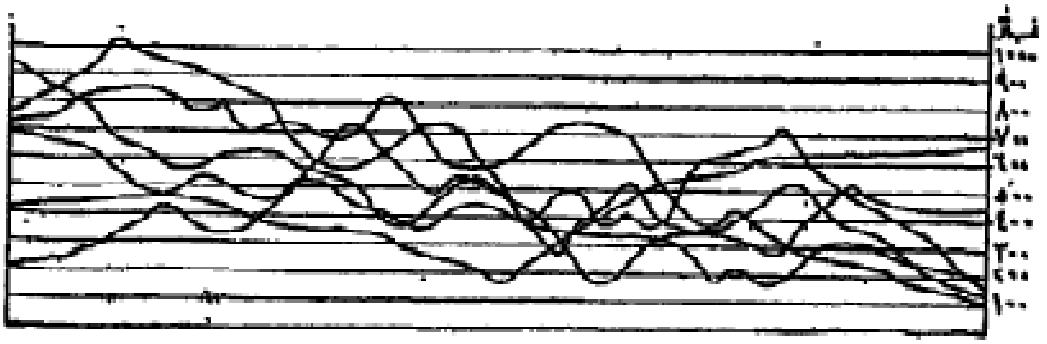
(ب) نرسم قطاعاً تضاريسياً على طول كل خط من هذه الخطوط المستقيمة (خطوط القطاعات). فمثلا الشكل (١٣٧) يوضح قطاعاً تضاريسياً للخط الأول أى للخط (ا ب).



(شكل ١٣٧) قطاع تضاريسى على طول الخط ا ب

(ح) بنفس الطريقة نرسم قطاعات تضاريسية لبقية الخطوط القاطعة ، أى أن يصبح لدينا فى هذه الخريطة ستة قطاعات .

(د) نطبق هذه القطاعات فوق بعضها بتوحيد خط القاعدة لها جميعها ، فنحصل على مجموعة القطاعات المتداخلة للخريطة والتى يوضحها الشكل (١٣٨) .



(شكل ١٣٨)

(هـ) يلاحظ فى هذه الطريقة أن الأجزاء المرتفعة من القطاع الأول لا تخفى الأجزاء المنخفضة للقطاعات التى تليه . ومن ثم فإن هذه القطاعات تعطينا صورة لكل أجزاء سطح الأرض التى تمر بها خطوط القطاعات ، كما لو كانت أجزاء سطح الأرض بهـــذه المنطقة تتصف بالشفافية .

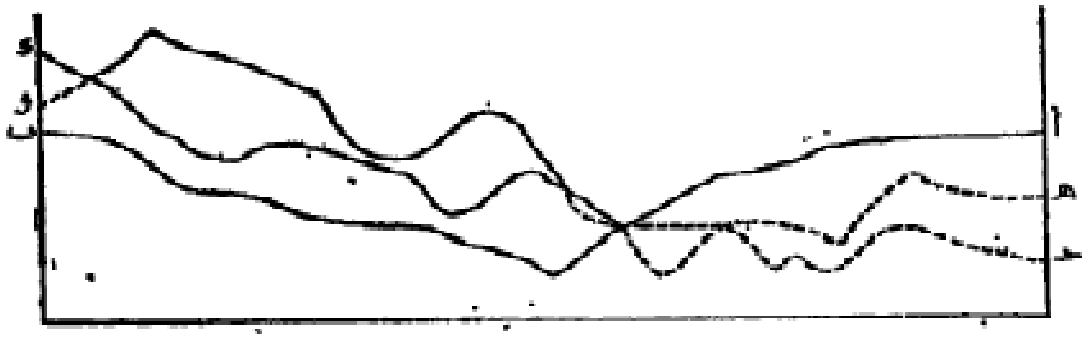
(و) تعطينا هذه الطريقة صورة عن علاقة مستوى سطح الأرض بمستوى القاعدة ، كما يمكن تفسير هذه القطاعات تفسيراً صحيحاً إذا ما وضعت عليها التكوينات الجيولوجية . كما تتميز هذه الطريقة بأنها لاتظهر الأجزاء المنخفضة من سطح الأرض أى بطون الأودية .

٦ — القطاعات البانورامية: Projected profiles

من العيوب الأساسية فى القطاعات المتداخلة أنها تعطينا مجموعة من القطاعات المعقدة ليس من السهل تفسيرها . ولكن يمكن الاستفادة بنفس فكرة القطاعات المتداخلة فى رسم قطاعات تعطينا إحساسا بالمنظر العام للأرض Panoramic effect. وطريقة إنشاء هذه القطاعات كما يلى :—

(ا) لرسم القطاعات البانورامية للشكل (١٣٦) فإننا نرسم قطاعاً تضاريسياً على طول الخط (ا ب) على أساس أنه أول خط يواجه الناظر من هذه الاتجاه .

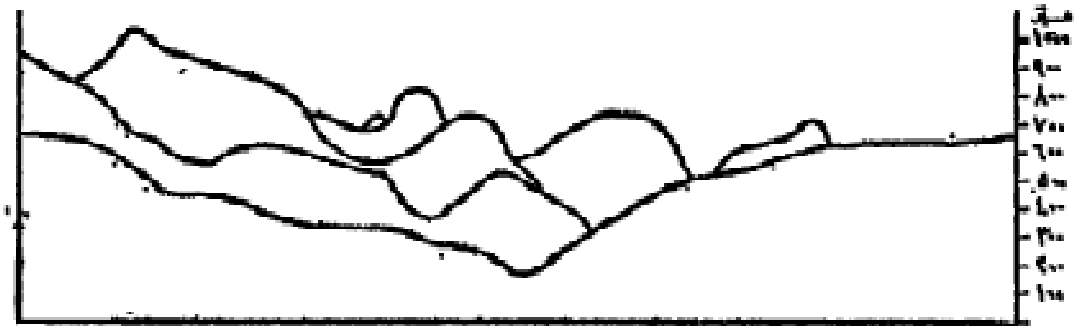
(ب) ثم نرسم بعد ذلك قطاعاً تضاريسياً للخط الثانى (حـ ء) ، ولا نظهر منه سوى المناطق التى يزيد ارتفاعها عن خط القطاع الأول (ا ب) . فى الشكل (١٣٩) نلاحظ أن الجزء المنخفض من القطاع الثانى يتم رسمه بشكل مجزء ومن ثم فهو لن يظهر فى الشكل النهائى للبانورامه .



(شكل ١٣٩)

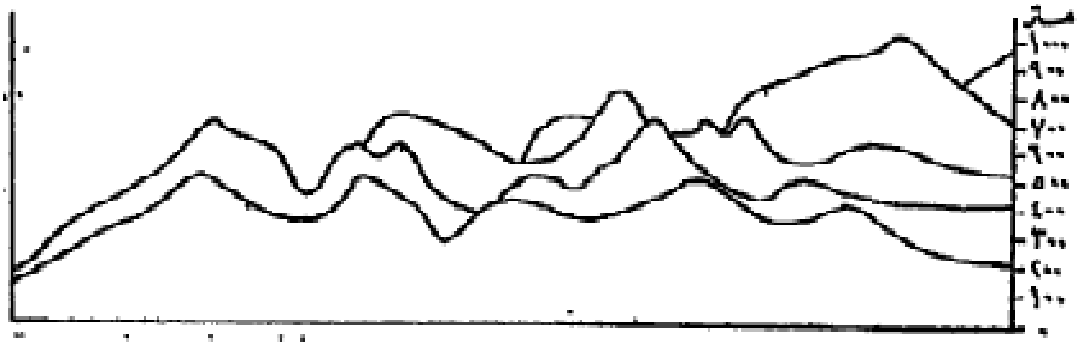
(ح) نرسم بعد ذلك قطاعاً تضاريسياً للخط الثالث (هـ و)، ولا نظهر منه سوى المناطق التي يزيد ارتفاعها عن القطاعين السابقين .

(ط) بنفس الطريقة نوالى رسم القطاعات التضاريسية الستة مع حذف المناطق التى تنخفض عن القطاعات السابقة ، فنحصل فى النهاية على شكل النطقة كما ينظر اليها القارئ من هذا الاتجاه كما فى (الشكل ١٤٠) .



(شكل ١٤٠)

(ى) يمكن أن يتغير منظر البانوراما لو تغيرت الزاوية التى ينظر منها القارئ . فالشكل (١٤١) يوضح لنا منظر سطح من الجهة المقابلة أى كما ينظر إليه قارئ الخريطة باعتبار أن الخط (ى ع) هو أول قطاع تضاريسى يظهر كاملا ثم الخط (ن ل) الذى تظهر



منه المناطق التي يزيد ارتفاعها عن القطاع السابق وهكذا . وواضح من الشكل الذكر أن شكل البانورامه متغير عنه في الشكل السابق .

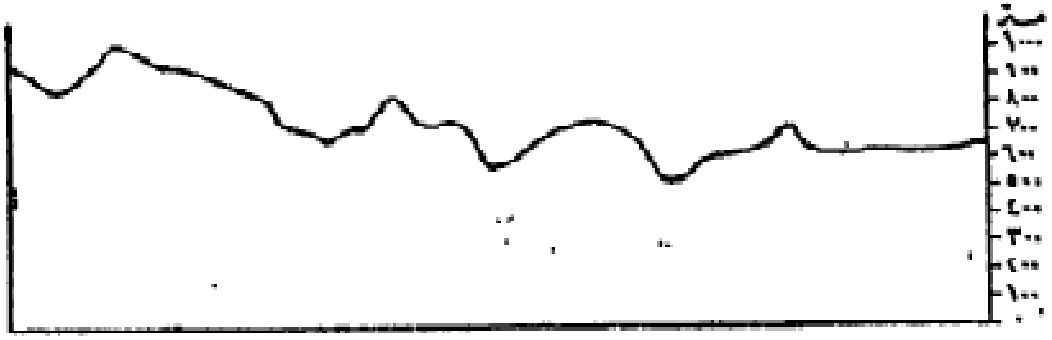
٧ — القطاعات المركبة Composite profiles:

تهدف القطاعات المركبة إلى توضيح سطح الأرض كما لو نظر إليه الانسان من نقطة بعيدة جداً ، فهذه القطاعات لاتظهر إذن سوى القمم الواضحة . وطريقة إنشاء مثل هذه القطاعات كما يلي : —

(ا) تقسم الخريطة الكنتورية بواسطة مجموعة من الخطوط المتوازية وتقيم قطاعا تضاريسيا على طول كل خط منها كما فعلنا في الطريقتين السابقتين.

(ب) تطبق كل هذه القطاعات فوق بعضها كما فعلنا في القطاعات المتداخلة .

(ج) نرسم قمم هذه القطاعات فقط ، فنحصل على القطاع المركب للمنطقة التي تمثلها الخريطة كما في (الشكل ١٤٢) .



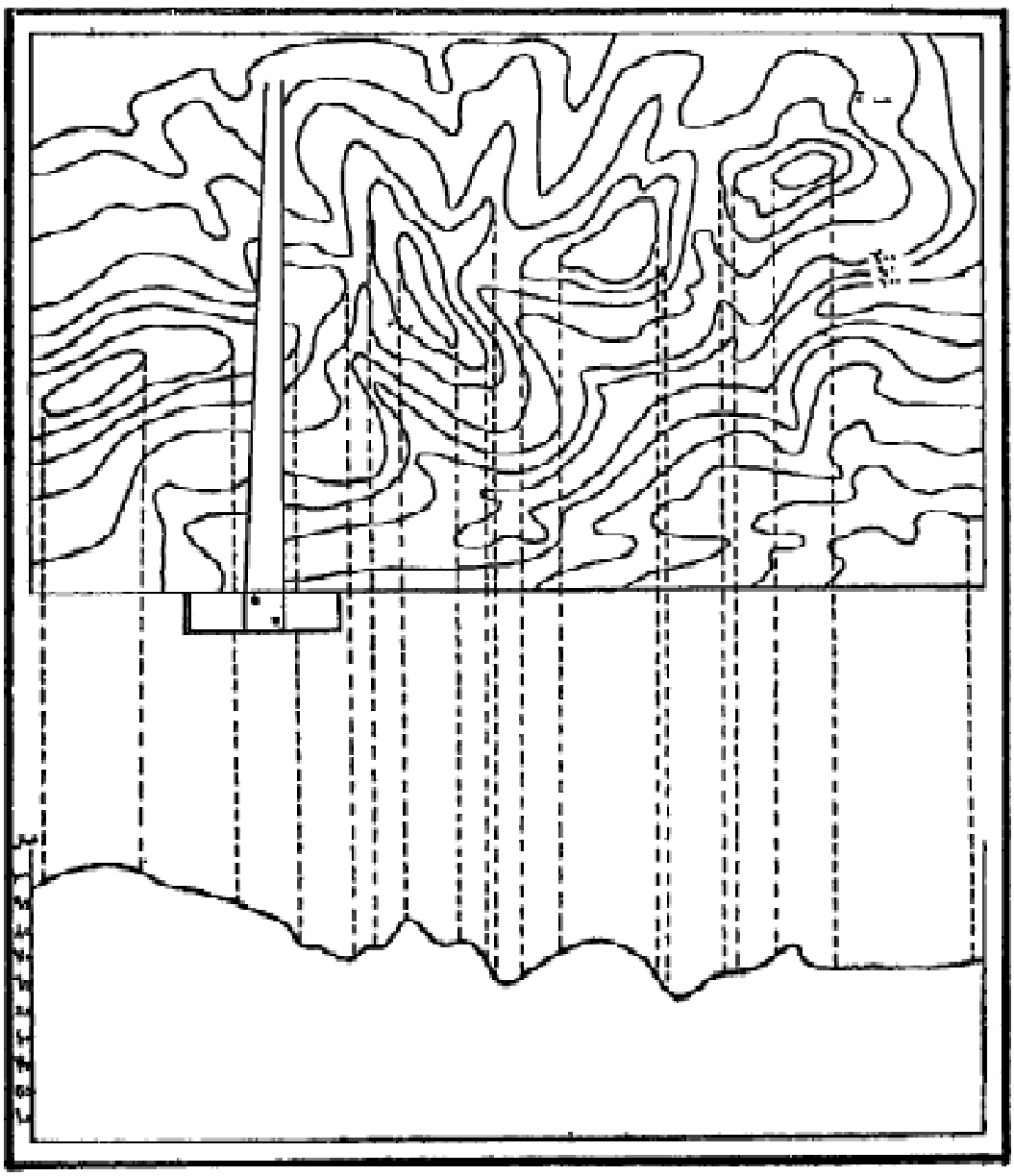
(شكل ١٤٢) قطاع مركب

وهناك نقطة هامة يجب ملاحظتها في مثل هذا النوع من القطاعات ، فكثيرا مايسير خط القطاع موازياً لخط الكنتور وبذلك تظهر النقط التي يتقابل فيها خط الكنتور متباعدة عن بعضها ، مما يترتب عليه ظهور هذا الجزء من القطاع على شكل أرض مستوية أو مسطحة وهي في الحقيقة أرض منحدرة . وإذا ماتكررت هذه الظاهرة فإنها تعطى صورة خاطئة عن توزيع عنصرى سطح الأرض : الاستواء والانحدار .

ولذلك استخدمت طريقة أخرى تجنبا للوقوع في مثل هذا الخطأ تعتمد على أن يكون خط القطاع متعشياً مع العمود الفقرى لشريط الأرض الذى يراد إظهاره على القطاع، وتتلخص خطوات رسم هذه الطريقة فيما يلي :

(ا) نستخدم مسطرة حرف T أو مثلثا قائم الزاوية ونحركه على حافة الخريطة ليصنع خطوطا رأسية على طول الخريطة نفسها .

(ب) نحدد النقط التى تلتقى فيها المسطرة مع أعلى ارتفاع تقابله . ففى الشكل (١٤٣) نجد أن المسطرة تقابل عند حافة الخريطة اليمنى خط كنتور ٧٠٠ متر ، فنقيم خطاً مستقيما عند هذا الارتفاع ويعتبر هذا الارتفاع فى هذا الاتجاه الرأسى هو أعلى ارتفاع ، لأننا لو وصلنا هذا الخط إلى نهاية الخريطة فإنه لن يقابل سوى ارتفاعات أقل من ٧٠٠ متر .



(ﻫ) نحرك المسطرة على طول الحافة السفلى للخريطة حتى تلتقى بارتفاع كبير آخر فنجدها تلتقى دائما على طول محور حركتها هذا بخط كنتور ٧٠٠ متر إلى أن نصل إلى خط كنتور ٧٠٠ متر الموجود فى أعلى الخريطة، ثم يليه نفس الخط ، فتكون المنطقة المحصورة بينهما أعلى من ٧٠٠ متر .

(ﻭ) ثم نحرك المسطرة على نفس الحافة حتى تلتقى بخط ٦٠٠ متر وهو أعلى منسوب فى هذا الاتجاه فنقيم من هذا المنسوب إلى حافة الخريطة خطاً مستقيما .

(ﻫ) نستمر فى تحريك المسطرة وإسقاط أعمدة رأسية من أعلى نقط تقابلها المسطرة على حافة الخريطة .

(و) نعد كل هذه الخطوط الرأسية على استقامتها نحو خط القطاع ، وينتهى كل خط منها عند الارتفاع الخاص به والذى يوضحه المحور الرأسى للقطاع .

(ز) نوصل نهايات هذه الخطوط ببعضها فنحصل على القطاع المركب الذى يوضح لنا قمم سطح الأرض فى المنطقة التى تمثلها الخريطة .

ومن دراسة هذا القطاع نلاحظ أن الخط يتخذ فى جهته اليسرى شكلا مجدبا بينما كان يظهر فى الشكل (١٤٢) على هيئة مقعرة . والسبب فى هذا التغيير هو أن خط القطاع (ﻫ و) كان يسير فى الحالة الأولى موازياً لخط الكنتور فلم تظهر المنطقة مسطحة على غير حقيقتها فحسب بل ظهرت مقعرة وهذا هو السبب فى تفضيل هذه الطريقة فى رسم القطاعات المركبة ، فضلا عن أنها تعفينا من رسم القطاعات المتداخلة كلها ثم أخذ قممها فقط .