

المسح الجيومورفولوجى التفصيلى بشبكات الهربعات

أ.د. محمد مجدى تراب

أستاذ الجغرافيا الطبيعية المتفرغ بجامعة دمنهور

رئيس الجمعية المصرية للتغيرات البيئية

magdytorab@hotmail.com

المسح الجيومورفولوجي التفصيلي بشبكات المربعات

أ.د. محمد مجدى تراب

أستاذ الجغرافيا الطبيعية المتفرغ بجامعة دمنهور
رئيس الجمعية المصرية للتغيرات البيئية
magdytorab@hotmail.com

أسم 'Physiologische Morphologie' فى كتابه المعنون
"Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft"
in Hamburg (Bd. 26 , Hef 2) ، وتطورت الخرائط
الجيومورفولوجية فيما بين عامي ١٩٢٦-١٩٦١ حيث
توالى ظهور الخرائط الجيومورفولوجية فى كتابات كل من
Passarge. 1914. Klimaszewski. 1956; Macar et)
(al., 1961).

ثم بدأ خلال الثلث الأخير من القرن العشرين استخدام
خطوط الكنتور والتعبير عن ظاهرات سطح الأرض
بالخطوط والأشكال والرموز والألوان الإصطلاحية ، ونشر
العديد من الجيومورفولوجيين خلال هذه الفترة خرائط
جيومورفولوجية للعديد من دول أوروبا ولكن بمقاييس رسم
صغيرة ، ثم بدأ إصدار الخرائط الجيومورفولوجية كبيرة
المقياس ، حيث تم إنشاء أول خريطة بمقياس ١: ٥٠٠٠٠ عام
١٩٧٠ (Verstappen. 1970) .

ويلخص جدول (١) مراحل تطور أساليب التخریط
الجيومورفولوجي ، حيث أقتراح الإتحاد الجغرافى الدولى
IGU قائمة بالرموز والعلامات الإصطلاحية عام ١٩٦٨
(Gilewska and Klimek. 1968)، كما قدم مركز
ITC فى هولندا عام ١٩٦٩ (Verstappen and Van Zuidam. 1968)،
وخلال الربع الأخير من القرن العشرين
وأوائل القرن الحالى تطورت أساليب إنشاء الخريطة
الجيومورفولوجية المستمدة من الملاحظات والقياس
الميداني، وتحليل الخرائط الكنتورية، وتفسير أزواج الصور
الجوية، ثم التحليل الآلى للمرئيات الفضائية بأطيافها
المختلفة ، وإقتراح رموز للأشكال الأرضية (المورفومترية
والمورفولوجية) وأساليب توقييعها، إضافة إلى إبرز
التكوينات والبنية الجيولوجية ، والخصائص الهيدرولوجية،
والعمليات الجيومورفولوجية وأعمار ظاهراتها ، إلى جانب
رسم الخرائط الجيومورفولوجية باستخدام برامج نظم
المعلومات الجغرافية GIS، والإهتمام بإنشاء الخرائط
الجيومورفولوجية التطبيقية مثل خرائط الأخطار
الجيومورفولوجية:

ملخص:

يناقش هذا البحث أسلوباً مقترحاً للمسح الجيومورفولوجي
التفصيلي للأشكال الأرضية الدقيقة المحدودة الأبعاد،
بهدف التحكم في مقياس رسم الخرائط التفصيلية،
باستخدام شبكة من المربعات لتوقيع وقياس هذه الأشكال
من الميدان ، والمساعدة فى دراسة خصائصها المورفولوجية
والمورفومترية ومعدلات تطورها الجيومورفولوجية.

١- مقدمة:

تهتم الخرائط الجيومورفولوجية بالتوزيع الجغرافى
لأشكال سطح الأرض مع توضيح خصائصها المورفومترية
(الرقمية) والمورفولوجية (الوصفية)، تبعاً لإختلاف
عوامل تشكيلها والعمليات المسئولة عن نشأتها وعمرها
الجيومورفولوجي ، وذلك باستخدام رموز وإصطلاحات
تمكن قارئ الخريطة من فهمها بصرف النظر عن إختلاف
اللغة المكتوب بها مفتاح الخريطة (عاشور ، ١٩٩١) .
ويهدف هذا البحث إلى إقتراح أسلوب للمسح والتخریط
الجيومورفولوجي التفصيلي لإنتاج خرائط للأشكال الدقيقة
لسطح الأرض، وقياس أبعادها مورفومتريا مما يمكن
الباحث من تحليل عوامل تكوينها وتطورها الجيومورفولوجي
فى مختلف الأقاليم الجغرافية لسطح الأرض.

٢- مراحل تطور الخريطة الجيومورفولوجية:

يعد الباحث الألماني 'S. Passarge' أول من نشر خريطة
جيومورفولوجية عام ١٩١٢ في مدينة هامبورج ، وأطلق عليها

جدول (١) مراحل تطور أساليب إنشاء الخرائط الجيومورفولوجية خلال أواخر القرن العشرين

| م | أسلوب التخریط الجيومورفولوجي | الرموز المورفومترية / المورفولوجية | الرموز الهيدرولوجية | التكوين الجيولوجي | البنية الجيولوجية | العمليات الجيومورفولوجية | عمر الظاهرة الجيومورفولوجية |
|---|---------------------------------------|---|---|--|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| ١ | IGU. (Unified Key, 1968) | خطوط كنتور + رموز | خطوط - رموز باللون الأزرق | غير محدد | غير محدد | ألوان ، خطوط ، رموز ملونة | رموز ملونة |
| ٢ | ITC (Verstappen and Van Zuidam, 1968) | خطوط كنتور + رموز | تهشير ، خطوط ورموز باللون الأزرق | أنماط ، خطوط ، رموز | غير محدد | ألوان ورموز | الألوان فى خرائط مستقلة |
| ٣ | Netherlands (Maarleveld et al., 1977) | خطوط كنتور ، ألوان متدرجة ورموز | خطوط ، مساحات ورموز باللون الأزرق | غير محدد | جزئياً فى المفتاح | رموز بالمفتاح | رموز بالمفتاح |
| ٤ | GMK 25 (Barsch et al., 1987) | خطوط كنتور وتظليل بلون رمادي ، رموز وخطوط | خطوط زرقاء ورموز | أنماط باللون الأحمر وخرائط مستقلة | غير محدد | رموز بألوان الأحمر والأسود | ألوان |
| ٥ | AGRG (De Graaff et al., 1987) | خطوط كنتور بلون رمادي ، ورموز ، أسهم ، وأشكال للمنحدرات | خطوط ، مساحات ، رموز ، أنماط باللون الأزرق | خرائط مستقلة | غير محدد | رموز ملونة | أحدث العمليات الجيومورفولوجية فقط |
| ٦ | Western Alps (Nicod, 1988) | خطوط كنتور سوداء اللون | خطوط زرقاء ورموز | تظليل باللون الأصفر لأنواع الصخور | خطوط سوداء وصفراء ورموز | خطوط ملونة ورموز | معددة جزئياً مع خصائص الصخور |
| ٧ | Italy (Bartolini et al., 1986) | خطوط كنتور بلون رمادي ، تهشير ، رموز خطية للحافات | خطوط ، مساحات ، رموز ، وأنماط باللونين الأزرق والأسود | ألوان وتظليلات ونصوص مكتوبه مرتبطة بقطاعات | خطوط باللون البني ورموز وخرائط مستقلة | ظلال ملونة ورموز | ظلال متدرجة ورموز |
| ٨ | (Gustavsson, M. et al., 2006) | رموز خطية للحافات | رموز وخرائط باللونين الأزرق والأسود | رموز و حروف تعبر عن التكوينات الجيولوجية | خطوط حمراء اللون ورموز | رموز ملونة | حروف ملونة ورموز |

After : Gustavsson et al., 2006

٣- أنواع الخرائط الجيومورفولوجية:

تنقسم الخرائط الجيومورفولوجية إلى نوعين رئيسيين هما:

٣-١ الخرائط الجيومورفولوجية الأساسية Basic geomorphological maps:

وهي عبارة عن خرائط تشتمل على مجموعة من الرموز والعلامات الإصطلاحية للتعبير على مظاهر سطح الأرض وتستمد من الملاحظات الميدانية وتفسير الصور الجوية وتحليل الخرائط الكنتورية والجيولوجية والتربة والغطاء النباتي واستخدام الأرض وغيرها. وقد تهتم الخرائط الجيومورفولوجية الأساسية بتقديم رؤية لأحد مفاهيم جيومورفولوجيين أولهما هو رسم خرائط تطورية لمظاهر سطح الأرض خلال تاريخها الجيولوجي Morpho- evolution maps ، وهي التي يطلق عليها خرائط التطور الجيومورفولوجي Chronological maps ، مثل خرائط تطور دلتا نهر النيل خلال الزمن الرابع ، أو خرائط تطور شكل خطوط السواحل نتيجة التغير المناخي . أما المفهوم الثاني فهو الخرائط المورفوديناميكية Morphodynamic maps للأشكال الأرضية وتشمل دور العوامل السطحية الحالية surface geodynamics present المساهمة في تشكيل المظهر الأرضي، مثل تأثير الحركات الأرضية والبركنة والإنزلاقات الأرضية وحركة الكتلان الرملية، كما تشتمل على تأثير الأنشطة البشرية في تعديل المظهر الأرضي، ويختار الباحث أحد هذين المفهومين وفقا لطبيعة منطقة دراسته (Verstappen. 1977).

٣-٢ الخرائط الجيومورفولوجية المشتقاقية Derivative geomorphological maps:

هي مجموعة من الخرائط يتم إستنباطها من التحليل المكاني للخرائط الجيومورفولوجية الأساسية ، مثل التجميع النوعي للأشكال الأرضية وتصنيفها في مجموعات ، وفقا للعمليات أو العوامل الجيومورفولوجية المسؤولة عن تشكيلها ، مثل خرائط الأخطار الجيومورفولوجية، وخرائط الإنزلاقات الأرضية ، أو خرائط الفيضانات، خرائط للإنبثاقات البركانية ، أو التسونامي وغيرها (Panizza. 1973).

٤- مقاييس الخرائط الجيومورفولوجية:

تتباين أبعاد الأشكال الجيومورفولوجية في مدى كبير يتراوح بين آلاف الكيلومترات المربعة (١٠^٧ كم^٢) للأشكال الأرضية كبيرة المساحة مثل القارات وأحواض المحيطات، و بضعة سنتيمترات (١٠^{-٨} كم^٢) للظواهر الدقيقة مثل ثلوم إحتكاك الجليد بسطح الأرض وعلامات التماوج، وتنقسم مقاييس الخرائط الجيومورفولوجية وفقا لأبعاد الأشكال الأرضية التي تمثلها والفترات الزمنية اللازمة لتكونها إلى الأنواع التالية (Baker. 1986):

٤-١ خرائط صغيرة المقياس Small-scale maps :

تمثل الأشكال الجيومورفولوجية الكبيرة المساحة ، مثل السلاسل الجبلية والأحواض التكتونية ومقياس رسمها < ١ : ١٠٠٠,٠٠٠ .

٤-٢ خرائط متوسطة المقياس Meso-scale maps :

وهي تستخدم في تمثيل الأشكال الأرضية المتوسطة المساحة مثل أجزاء من النظم النهرية ، والسواحل وغيرها، ويتفاوت مقياس رسمها بين ١ : ١٠٠,٠٠٠ و ١ : ١٠٠٠,٠٠٠ .

٤-٣ خرائط كبيرة المقياس Micro-scale maps :

وهي تستخدم في تمثيل الظواهر الجيومورفولوجية الصغيرة الأبعاد مثل مصطبة بحرية ، كثيب رملي ، أو مخروط هشيم ومقياس رسمها > ١ : ١٠٠,٠٠٠ .

٥- التخريط الجيومورفولوجي التفصيلي :

زاد إهتمام الباحثين خلال الربع الأخير من القرن العشرين بالتخريط التفصيلي لمظاهر سطح الأرض بمقاييس تتراوح بين ١ : ٥٠٠٠ و ١ : ١٠٠٠٠ (Cooke and Kienholz, 1990) ، كما أنتج كل من (Doornkamp, 1990; van Seijmonsbergen et al., 1988. 1992; Westen et al., 1999) خرائط جيومورفولوجية تفصيلية وأخرائط تطبيقية ، مثل خرائط الأخطار الطبيعية أوالموارد الطبيعية أوالتخطيط البيئي، إضافة إلى أغراض تشييد المنشآت الهندسية لحماية الشواطئ أو بناء السدود ، إلا أن مقاييس رسم هذه الخرائط لايسمح بتوقيع الظواهر

فى مقاييس رسم الخرائط ، وتوقيع الظاهرات بأبعادها الحقيقية بدقة أكبر من الرسم بدون ضابط ، وإلا تحولت إلى رسم تخطيطي Sketch مبسط.

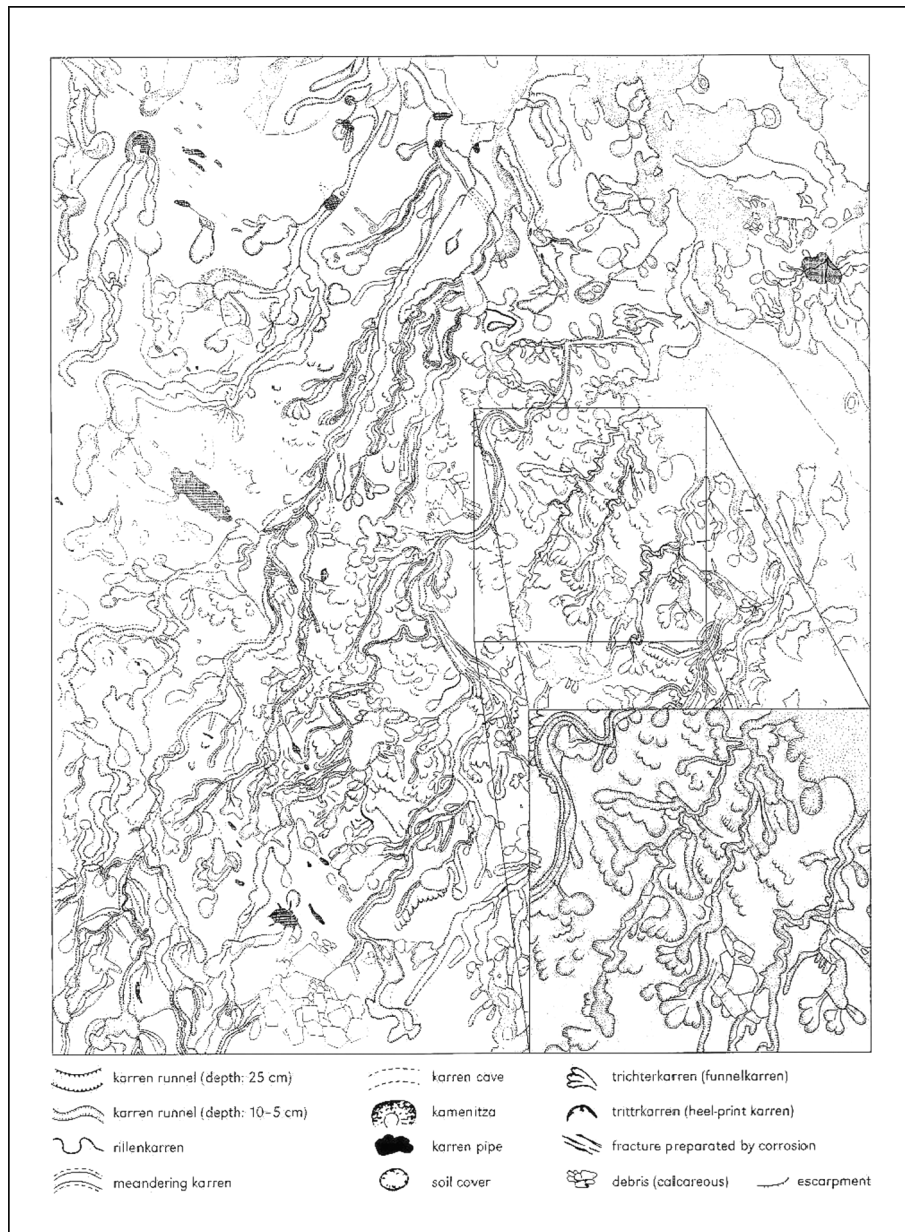
٦-١- لهجة تاريخية:

بدأ خلال تسعينيات القرن العشرين استخدام أسلوب التخريط التفصيلي بشبكات المربعات لإنتاج خرائط تفصيلية لأشكال الإذابة الكارستية الدقيقة وخاصة ظاهرة "الكارن Karren" ، والأشكال الأرضية الدقيقة المرتبطة بها ، بمقياس رسم ١:٢٠٠ ، ١:١٠٠ فى النمسا (Veress, 1995) شكل (١).

الدقيقة Micro geomorphological features ، وهى تلك الظاهرات التى لاتعدى أبعادها عدة سنتيمترات ، ولذلك يقترح البحث الحالى أسلوبا يتميز بالبساطة والدقة فى آن واحد باستخدام شبكات المربعات فى عملية توقيع الظاهرات ميدانيا.

٦- شبكات المربعات وأستخدامها فى التخريط الجيومورفولوجي التفصيلي :

تتلخص فكرة إستخدام شبكات المربعات فى إنشاء الخرائط Grid mapping كوسيلة تساعد على التحكم



شكل (١) خريطة جيومورفولوجية تفصيلية "لحقل من الكارن Karrenfield" فى منطقة Totes Gebirge فى النمسا (After: Gines et al., 2009)

٦-٢ تركيب شبكات المربعات:

تصنع هذه الشبكات على هيئة مربعات من الخشب أو الألمونيوم أو الحبال ، يتفاوت طول ضلعها الإجمالي بين مترين و ثلاثة أمتار صورة (١) ، ويتوقف طول ضلع المربع الواحد في الشبكة حسب مقياس رسم الخريطة المطلوبة وأبعاد الظاهرات التي تمثلها، ففي حالة استخدام شبكة من المربعات طول ضلع كل مربع منها ٢٠ سم والتوقيع على الورق بمربعات ضول ضلع كل منها ١ سم ، تنتج لنا خرائط بمقياس ١ : ٢٠ ، أما إذا استخدمنا شبكة مربعات بطول ضلع ١٠ سم للتوقيع على نفس الورق ، تنتج لنا خرائط أكثر تفصيلاً بمقياس ١ : ١٠ وهكذا .



صورة (١) شبكة مربعات مصنوعة من الإلومنيوم والحبال بطول ضلع للمربع الواحد ٢٠ سم استخدمت في قياس معدلات تآكل حفر الإذابة، ومعدلات تبقي قمم وبروزات الإذابة على مصطبة بحرية النشأة من الأحجار الجيرية في منطقة رأس الحكمة، بهدف دراسة معدل تطور هذه المصطبة (تصوير الباحث في أغسطس ٢٠١٢)

٦-٣ أغراض استخدام التخريط بالشبكات :

يمكن استخدام أسلوب التخريط بالشبكات Grid mapping في الأغراض التالية إضافة لرسم الخرائط التفصيلية للأشكال الدقيقة :

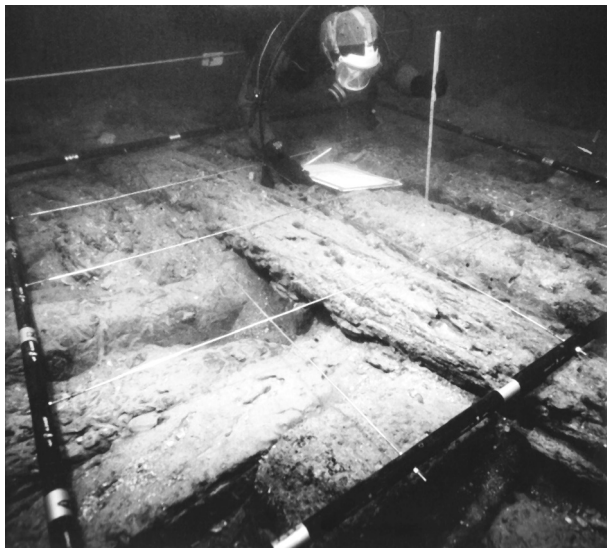
٦-٣-١ حساب معدلات كثافة الأشكال الأرضية الدقيقة في الوحدات المساحية للمربعات مثل الأشكال البركانية الدقيقة ، فجوات إنحباس الغازات في الحمم البركانية المتصلبة ، فجوات التافوني ، خلايا النحل ، حفر وحزوز وقنوات الإذابة ، القمم والبروزات المتبقية عن فعل الإذابة، الكارن karren ، فعل الصقيع، التشققات الطينية، علامات

التمواج المتكونة بالرياح أو المياه الجارية أو تيارات المد والجزر ، حفر البري وحفر التذرية ، وأشكال الإحتكاك بالجليد مثل الخدوش والحزوز والشقوق والثلوم الطولية، وتموجات أوجيف الجليدية وغيرها .

٦-٣-٢ قياس معدلات تآكل الأشكال الجيومورفولوجية الدقيقة في الوحدات المساحية، مثل حفر التجوية بأنواعها المختلفة وحزوز البري والإحتكاك، سواء الناتجة عن المياه الجارية أو فعل الرياح أو حركة الأمواج أو الإذابة الكارستية أو حركة الجليد .

٦-٣-٣ حساب معدلات تطور شكل سطح الأرض ودرجة تضرسها ووعورتها ومدى أستوائه، مثل المصاطب البحرية، وأسطح التعرية، والسهول التحتائية .

٦-٣-٤ المسح الأرضي للأثار الغارقة وتوقيعها على الخرائط راجع صورة (٢)



صورة (٢) استخدام شبكات المربعات في توقيع الأثار الغارقة على الخرائط

الخاتمة :

نستخلص مما سبق أن أسلوب التخريط الجيومورفولوجي بالشبكات، لا يقتصر استخدامه على إنشاء خرائط جيومورفولوجية مربوطة المقياس للتوقيع الميداني للأشكال الأرضية الدقيقة Micro features ، وإنما يساعد أيضاً في قياس أبعاد هذه الظاهرات، وحساب كثافتها، ومعدلات تطورها الجيومورفولوجي .

قائمة المراجع:

areas. Zeitschrift für Geomorphologie N.F. 13 (2), 229-242.

7- Gilewska, S., Klimek, M., (1968). Project of the Unified key to the detailed geomorphological map of the World. Folia Geographica, Ser. Geographica-Physica, vol. II. Polska Akademia Nauk, Kraków.

8- Gustavsson, M., Kolstrup, E., Seijmonsbergen, A., (2006). A new symbol-and-GIS based detailed geomorphological mapping system: Renewal of a scientific discipline for understanding landscape development, Geomorphology 77, 90-111.

9- Kienholz, H., (1978). Maps of geomorphology and natural hazards of Grindelwald, Switzerland: scale 1:10,000. Arct. Antarct. Alp. Res. 10 (2), 169_184.

10- Klimaszewski, M., (1956). The principles of the geomorphological survey of Poland. Przegl. Geogr. 28, 32_40.

11- Maarleveld, G.C., ten Cate, J.A.M., de Lange, G.W., (1977). Geomorfologische kaart van Nederland schaal 1:50 000. Legenda, 20pp+Toelichting op de legenda. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen/Rijks Geologische Dienst, Haarlem. Associated maps.

12- Macar, P., de Be'thune, P., Mammerickx, J., Seret, G., (1961). Travaux préparatoires à l'élaboration d'une carte géomorphologique de Belgique. Annales del la Societé Ge'ologique de Belgique 84, 179_197.

13- Nicod, J., (1988). Le Beaufortin oriental. Présentation d'une carte géomorphologique et géodynamique au 1000 30/. Revue de Géographie Alpine 76 (2), 121-146.

14- Seijmonsbergen, A.C., (1992). Geomorphological evolution of an alpine area and its application to geotechnical and natural hazard appraisal in the NW. Rätikon Mountains

١- عاشور، محمود محمد ، (١٩٩١) ، المسح الطبوغرافى ، الفصل الثانى من كتاب ، جودة حسنين جودة وآخرون ، وسائل التحليل الجيومورفولوجى ، بدون ناشر ، صص ٧٩-١١٦ .

2- Baker, V.R., (1986). Introduction: regional landform analysis. In: Short, N.M., Blain Jr., R.W. (Eds.), Geomorphology From Space: A Global Overview of Regional Landforms. NASA, Scientific and Technical Information Branch, Washington, DC. Chapter 1 _ GES DISC, Goddard Earth Sciences.

3- Bartolini, C., Benozzi, F., Carton, A., Castiglioni, G.B., Catasta, G., Ceroni, G., Cocco, S., Coltorti, M., Dal Piaz, G.V., Di Gregorio, F., Dramis, F., Federici, P.R., Ferretti Torricelli, F., Gentili, B., Gregorio, F., Marini, A., Miola, A., Orombelli, G., Paganelli, A., Panizza, M., Pellegrini, G.B., Pensa, D., Pergalani, F., Pranzini, E., Smiraglia, C., Solmi, M., Tellini, C., Todario, A., Toniello, W., Triches, R., Vercesi, P.L., Zambrano, R., Zanon, G. (Gruppo Nazionale Geografia Fisica e Geomorfologia CNR), (1986). Ricerche Geomorfologiche Nell'Alta Val di Peio (Gruppo del Cevedale). Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria 9, 137-191.

4- Barsch, D., Fischer, K., Stäblein, G. (1987). Geomorphological mapping of high mountain relief, Federal Republic of Germany (with geomorphology map of Königsee, scale 1:25 000). Mountain Research and Development 7 (4), 36 374.

5- Cooke, R.U., Doornkamp, J.C., (1990). Geomorphology in environmental management, A New Introduction, 2nd Ed. Clarendon Press, Oxford.

6- De Graaff, L.W.S., De Jong, M.G.G., Rupke, J., Verhofstad, J., (1987). A geomorphological mapping system at scale 1:10,000 for mountainous

and S. Walgau (Vorarlberg, Austria). Dept. Physical Geography and Soil Science, Faculty of Environmental Sciences, University of Amsterdam.

15- Seijmonsbergen, A.C., van Westen, C.J., Rupke, J., Krieg, W., (1988). Erläuterungen zu den geomorphologischen, geotechnischen und Naturgefahrenkarten des Hinteren Bregenzerwaldes (Vorarlberg, Austria). Alpine geomorphology Research Group, Institut für Physische Geographie und Bodenkunde, Universität Amsterdam und Vorarlberger Naturschau.

16- Panizza, M., (1973). Proposta di legenda per carte di stabilita` geomorfologica. Bollettino della Societa` Geologica Italiana 92, 303_306.

17- Passarge, S., (1914). Morphologischer Atlas. Lieferung I: Morphologie des Messtisclattes Stadtreuda. Mittelungen der Geographischen Gesellschaft, Hamburg.

18- Van Westen, C.J., Seijmonsbergen, A.C., Mantovani, F., (1999). Comparing landslide hazard maps. Natural Hazards 20, 137–158.

19- Verstappen, H.Th, (1970). Introduction to the ITC system of geomorphological survey. Koninlijk Nederlands Aardrijkkundig Genootschap. Geografisch Nieuwe Reeks 4 (1), 85_91.

20- Verstappen, H.Th, (1977). Remote Sensing in Geomorphology. Elsevier, Amsterdam.

21- Verstappen, H.T., van Zuidam, R.A., (1968). ITC textbook of Photo- Interpretation, VII:2—ITC system of geomorphological survey. ITC, Delft, The Netherlands.

22- Veress M., Lakotar K. (1995). Saroknyom karrok morfogenetikai csoportosítása Totes Gebirge-I peldak alapjan.Karsztfejlodes 1: 89- 102.

