تمثيل خارطة العراق بمسقط لامبرت المخروطي المتطابق ذو دائرتي عرض اساسيتين

صفاء جاسم محمد*

تاريخ الاستلام:2008/4/28
تاريخ القبول: 2008/8/10

الخلاصة

تم في هذا البحث حساب الاحداثيات التربيعية لشبكة خطـوط الطـول والعـرض الجغرافيـة لخريطة العراق بمسقط لامبرت المخروطي المتطابق ذو دائرتي العرض الاساسيتين (St1,St2) عنـد خطي العرض 30º N , 36º N .من خلال حساب معامل المقياس عند دوائر العرض لعموم الخريطة ورسم مخطط توزيع الخطأ اضافة الى رسم مخطط معامل المقياس لاحد المناطق المحددة (Zones) في مسقط مركيتر الاسطواني المعدل المستعرض العالمي (U.T.M) لغرض المقارنة .
بينت النتائج الحسابية والترسيمية ملائمة مسقط لامبرت المخروطـي المعـدل ذو دائرتـي العـرض الاساسيتين لعمل الخرائط الطوبوغرافية للاستخدامات المختلفة لملائمتها من حيث الدقـة فـي المواقـع والاتجاهات ولتجانسها في توزيع معامل المقياس بما يتلائم وشكل خارطة العراق الطوبغرافية.

Representation Iraqi Map Lambert Conical Conformal Projection with 2 Stranded Parallels

Abstract

This research has computed the rectangular coordinates of points on map of Iraq from geographical coordinates by conical conformal projection with two standard parallels (St1, St2) at (30º N , 36º N) in this work the computations included the effect of scale factor at all parallels along the map of Iraq and represent it graficaly to show the distribution of error in scale factor .The distribution of values of scale factor at universal transver Mercator projection (U. T.M) was drawn to show the comparison .om the comparison and the results obtained it can be seen that the Lambert conical conformal projection is a suitable projection to present ; Iraqi topographic maps with accurate values .

المقدمة

ان عمليـة تمثيـل سـطح الارض المستعرض (Geoid) لى الخرائط (السطح المستوي)يتضمن معضلة اساسية ناتجة عن عدم تمرعملية تمثيل الارض على الخـرائط بمرحلتين اساسيتين هما :

أ . اختيـار المجـسم الارضـي (ellipsoid) او (spheroid) وبالنسبة للعراق فان المجسم المعتمد هو مجـسم Clark 1880 .

ب. اختيار المسقط الملائـم : ويخـضع هذا الاختيار لاعتبارات عديدة اهمها :

اولاً: مقياس الخريطة المطلوبة .
ثانياً:حجم المنطقة المراد تمثيلها خرائطياً
ثالثاً: شكل المنطقة المسقطة .
رابعاً: الغرض من الخريطة .

بالنسبة للخرائط الطبوغرافية المعمول بها فـي العراق فان المسقط المـستخدم هـو مـسقط مركيتر الاسطواني المستعرض المعدل العالمي (Universal Transverse Mercator) والمعبر عنه اختصاراً (U.T.M).

ان شـرط التطـابق (conformality) فـي المساقط بشكل عام يعتمد المعادلة التالية :

$$\text{Sin } w/2 = \frac{a-b}{a+b} = 0$$

a=b

حيث ان :

a : نصف القطر الاسطواني

b : نصف القطر القطبي للارض

والمقصود بالتطابق هنا هـو المحافظـة علـى الشكل (اي الزوايا) بعد الاسقاط علـى ان تتقاطع خطوط الطول والعرض بزوايا قائمة لاحظ الشكل رقم (2).

تطابق السطحين الا في نقـاط محـددة لاحـظ الشكل رقم (1) .

قسم هندسة البناء والإنشاءات/الجامعة التكنولوجية

https://doi.org/10.30684/etj.27.2.18

2412-0758/University of Technology-Iraq, Baghdad, Iraq

This is an open access article under the CC BY 4.0 license http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

2. تركيب المسقط المخروطي المتطابق ذو دائرتي العرض الاساسيتين :

تمثل دوائر الطول الجغرافية في هذا المسقط بشكل خطوط مستقيمة تتقاطع في نقطة اسفل القطب وعلى امتداده العمودي اما دوائر العرض فتمثل بشكل دوائر متحدة المركز مركزها النقطة المذكورة لتلاقي خطوط الطول لاحظ الشكل رقم(3).

كما ان تقاطع كلاً من خطوط الطول والعرض يكونبالنسبة للخرائط الطبوغرافية المعمول بها في العراق فان المسقط المستخدم هو مسقط مركيتر الاسطواني المستعرض المعدل العالمي (Universal Transverse Mercator) والمعبر عنه اختصاراً (U.T.M).

ان شرط التطابق (conformality) في المساقط بشكل عام يعتمد المعادلة التالية :

$$\frac{a_b}{a+b}=0$$

Sin w/2 = a=b

حيث ان :

a : نصف القطر الاسطواني

b : نصف القطر القطبي للارض

والمقصود بالتطابق هنا هو المحافظة على الشكل (اي الزوايا) بعد الاسقاط على ان تتقاطع خطوط الطول والعرض بزوايا قائمة لاحظ الشكل رقم (2).

تنتخب دائرة العرض الاساس الاولى عند1/6 الطول الكلي للمنطقة المسقطة والدائرة الاساسية الثانية عند 5/6 من الطول الكلي (C. M).

(المصدر John p. Snyder . "Map projection "used by the U.S. Geological survey .2nd Edition)

ان هذا الانتخاب يؤمن زيادة في دقة تمثيل المنطقة وتقليلاً للخطأ الحاصل في معامل المقياس .

تمثل كلاً من اطوال دائرتي العرض الاساسية باطوالها الحقيقة في هذا المسقط.ان هذا المسقط يلائم المساحات الارضية ذات الشكل شبه الدائري كما هو الحال في خريطة العراق حيث ان معامل المقياس في كل نقطة على المسقط يكون متساوياً في جميع الاتجاهات (شرط التطابق الاساسي)

3.حسابات المسقط (on ellipsoid):

1. m=n = $k(\frac{r}{r}) = a = b = c$

$$= \frac{k}{r} * \frac{K}{U^k} \quad \ldots\ldots(1)$$

and $k = \sin Æ$ ◦

2. $k = \log r_2 - \log r_1 / \log U_1 - \log U_2$

K1=K2=

$$\frac{2r_1 r_\circ U_1^{\,k} * U_\circ^{\,k}}{k(r_1 U_1^{\,k} + r_\circ U_\circ^{\,k})} = \frac{2r_2 r_\circ U_2^{\,k} * U_\circ^{\,k}}{k(r\,U_2^{\,k} + r_\circ U_\circ^{\,k})} =$$

.(2) .ثابت التكامل

3. r = نصف قطر دائرة العرض = $\frac{k}{U^k}$ ….(3)

4. U = $\frac{tg(45^\circ + f/2)}{tg^e(45^\circ + y/2)}$ …(4)

5.r=Ncos

$$Æ = \frac{a}{(1_e^2 \sin^2 Æ)^{1/2}} * \cos Æ$$ .. (5)

6. $y = \sin^{-1}(e \sin Æ)$ …..(6)

7. $\delta = k.\lambda$ …..(7)

8. $e^2 = \frac{a^2_b^2}{a^2}$ .. …(8)

9. x = $r \cos \delta = r_\circ - r \cos \delta$ …(9)

10. y = $r \sin \delta$ …(10)

11. A = تشوه المساحة =

$$m^2 = n^2 = [\frac{kK}{rU^k}]^2$$ ..(11)

12. w =التشوه بالزاوية= o ..(12)

حيث إن :

m : معامل المقياس باتجاه خطوط الطول

n : معامل المقياس باتجاه دوائر العرض

e^2 : التغير المركزي الاول

r : نصف قطر دائرة العرض في المسقط

k : ثابت المسقط

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

K : ثابت التكامل
w : التشوه بالزاوية
A : التشوه بالمساحة
x: الاحداثي التربيعي باتجاه خطوط الطول
y : الاحداثي التربيعي باتجاه دوائر العرض

4. حساب معامل المقياس :

يتم حساب معامل المقياس وفق المعادلة

$$m=n=\frac{k}{r}*\frac{K}{U^{k}} \quad ..(13)$$

وحيث ان قيمة $n_{\circ}$ (دائرة العرض ذو اقل قيمة لمعامل المقياس)

n_{min} S.F = $n_{\circ}$ =1- $\epsilon_{\circ}$

$\epsilon_{\circ}$ = 1- $n_{\circ}$ = o

$n_{\circ}$ = 0.9993175

K = sin $\text{Æ}_{\circ}$ where $\text{Æ}_{\circ}$ = 33° N

المصدر (Valibor Jovanovic' "Mathematical cartography) .1983

اي ان قيمة معامل المقياس على طول دائرتي العرض الاساسيتين 30° N , 36° N يكون مساوياً للواحد .وان قيمة معامل المقياس تزداد عن الواحد وتنقص عنه بمقدار متجانس يتحقق فيه التناظر في القيم(symmetric) .

ولتوزيع الخطأ في معامل المقياس للمنطقة المسقطة (العراق) بين دائرتي عرض N 28° N , 38° وبين خطي طول E 38° E , 49 لاحظ الشكل رقم (4) يتضح من هذا البحث ان مسقط لامبرت المخروطي المتطابق ذو دائرتي العرض الاساسيتين ملائم جداً لانتاج خرائط العراق الطوبوغرافية للاسباب التالية :

أ- انسجامه مع شكل الارض لخريطة العراق الذي يقترب من الشكل الدائري.

ب- تجاوزه مشكلة الزونات والانتقال بالاحدائيات بين زون وآخر مجاور له كما تبرز هذه المشكلة في المسقط الحالي للخرائط العراقية U.T.M .

ج. تحقيق التجانس في معامل المقياس والتناظر اي ان المقياس يزيد عن الواحد بنفس المقدار الذي ينقص به عن الواحد في موقع آخر وبهذا يسهل عملية الحساب وحصر الخطأ (symmetric)

شكل رقم (4) يوضح توزيع معامل المقياس بمسقط (U.T.M)

5. حساب الاحداثيات التربيعية .

6. الاستنتاجات

أ- ان مسقط لامبرت المتطابق ذوي دائرتي عرض اساسيتين ملائم من حيث دقة معامل المقياس لانتاج خرائط العراق الطوبوغرافية وان توزيع دقة معامل المقياس فيه تجري بشكل متناظر على جانبي خط الطول الرئيسي للمسقط وكذلك بشكل متجانس شمال وجنوب دائرتي العرض الاساسيتين .

ب- يتجاوز هذا المسقط المشكلة الحالية الموجودة في الخرائط الطوبوغرافية نتيجة الاسقاط بمسقط مركيتر المستعرض العالمي (U.T.M) والناتجة من العمل على حساب الاحدائيات التربيعية بين منطقتين متجاورتين (2 Zones).

7. المصادر

[1] Phillip C. Muehrcke and Juliana O. Moehrcke."Map use ,Reading , Analysis ,and Interpretation"
[2] John P.Snyder ."Map projections" used by the U.S.Geological survey .2nd Edition.
[3] Valibor Jovanovic ' "Mathematical cartography" .1983
[4]الدكتور فوزي الخالصي . "المساحة المستوية.الدكتور خضر العبادي"الكاتوكرافي"
[5] الدكتور خضر العبادي " الكاتوكرافي "
[6].Arthur H. Robinson , Randall D.sale , Joel L . Morrison , phillip C. Muehrcke . " Elements of cartography " . 5th Edition.
[7]John Campbell , "Introductory cartography "1984 .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ادناه جداول الحسابات

Æ °	m=n
28º	1.0030716
29º	1.0017304
30º	1.000
31º	0.9999295
32º	0.9994737
33º	0.9993175
34º	0.9994643
35º	0.9999178
36º	1.000
37º	1.0017633
38º	1.0031661

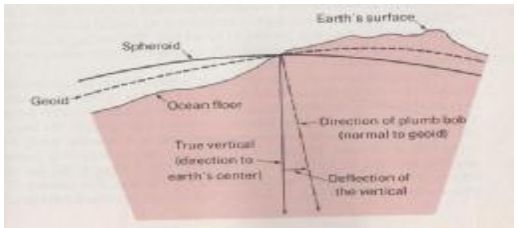
Æ °	D °	$Y_{(m)}=\rho \sin\delta$	$X_{(m)}=\rho_{\circ}-\rho \cos\delta$
1	2	3	4
	38º	591685.04	16885.66
	39º	493152.81	11727.13
	40º	394575.48	7505.86
	41º	295962.97	4222.27
	42º	197323.68	1876.64
28º	43º	98666.05	469.17
	44º	0.00	0.00
	45º	98666.05	469.17
	46º	197323.68	1876.64
	47º	295962.97	4222.27
	48º	394575.48	7505.86
	49º	493152.81	11727.13
Æ °	D °	Y(m)= ρsinδ	X(m)=ρ ° -ρ cosδ
1	2	3	4
	38º	585349.8	127790.86
	39º	487872.57	122687.57
	40º	390350.72	118511.5
	41º	292794.06	115263.07
	42º	195210.92	112942.55
29º	43º	97609.62	111550.15
	44º	0.00	111086.00
	45º	97609.62	111550.15
	46º	195210.92	112942.55
	47º	292794.06	115263.07
	48º	390350.72	118511.5
	49º	487872.57	122687.57

Æ °	D °	$Y_{(m)=}\rho \sin\delta$	$X_{(m)}=\rho_{\circ}$
1	2	3	4
	38º	579021.17	238580.
	39º	482597.84	25
	40º	386130.36	233532.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

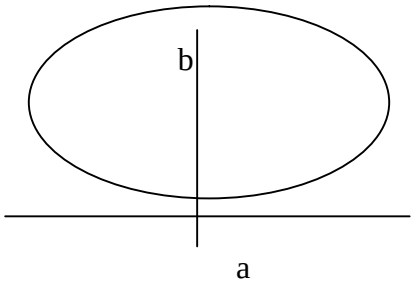
30º	41º 42º 43º 44º 45º 46º 47º 48º 49º	289628.46 193100.35 96554.30 0.00 96554.30 193100.35 289628.46 386130.36 482597.84	14 229401.21 226187.90 223892.48 222515.13 222056.00 222515.13 223892.48 226187.90 229401.21 233532.14

Æ °	D °	$Y_{(m)}=\rho\sin\delta$	$X_{(m)}=\rho_{\circ}-\rho\cos\delta$
1	2	3	4
31º	38º 39º 40º 41º 42º 43º 44º 45º 46º 47º 48º 49º	572697.28 477327.05 381913.16 286465.22 190991.37 95499.76 0.00 95499.76 190991.37 286465.22 381913.16 477327.05	347286.78 344293.80 340207.99 337029.78 334759.42 333397.11 332943.00 333397.11 334759.42 337029.78 340207.99 344293.80



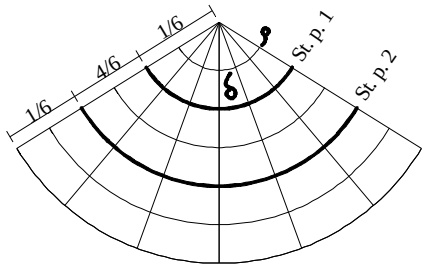
شكل رقم (1) يبين العلاقة بين السطوح الهندسية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

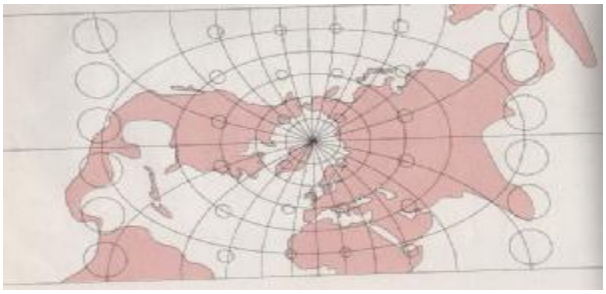


شكل رقم (2) يوضح شكل Ellipsoid وعناصره

$$\delta = k \cdot \lambda$$
$$r = f(\Phi)$$



شكل رقم (3) يوضح انتخاب دائرتي العرض الاساسيتين



شكل رقم (4) يوضح توزيع معامل المقياس بمسقط (U.T.M)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com