پوهنتون پولی تخنیک کابل
مجله علم و تکنالوژی
جلد ۵۱ - شماره ۱
جوزا - سال ۱۴۰۲ - هـ.ش.
P-ISSN: 2305 - 896X
KPU-JST
تاریخ دریافت اثر: ۱۴۰۱/۰۸/۱۷
تاریخ قبولی اثر: ۱۴۰۲/۰۳/۲۱

# برآورد هزینه نقشه برداری با GPS درمقایسه با توتل ستیشن

پوهندوی حامده حساس[1*]، پوهاند محمد انور سراج[2]

[1*]استاد دیپارتمنت جیودیزی انجنیری، پوهنتون پولی تخنیک کابل، ناحیه ۵، کابل، افغانستان، ایمیل آدرس: h.hassashabibi@gmail.com
[2]استاد دیپارتمنت جیودیزی انجنیری، پوهنتون پولی تخنیک کابل، ناحیه ۵، کابل، افغانستان، ایمیل آدرس: anwarsaraj@gmail.com

**خلاصه**

*بر آورد هزینه های نقشه برداری به روش های معمول(توتل ستیشن) امروز موضوع داغ را در شرکت ها، مؤسسات و دست اندرکاران پروژه های نقشه برداری تشکیل میدهد زیرا بسیاری از شرکت ها و دست اندرکاران نقشه برداری سعی می نمایند تا نقشه برداری هارا با دقت لازم و هزینه های کمتر برای مشتریان عرضه نمایند. در این مقاله با توجه به تحقیقیات عملی که صورت گرفته برآورد هزینه نقشه برداری با GPS در مقایسه با توتل ستیشن مورد بررسی قرار داده شده است. در فرجام این تحقیق کوردینات های ستیشن ها (نقاط اساس نقشه برداری) از نقطه نظر پلانی و ارتفاعی با استفاده از GPS و توتل ستیشن دریافت گردیده و پلان توپوگرافی ساحه مورد هدف به مساحت نزدیک به ۴۰ جریب و برآورد هزینه ها در هر دو روش تهیه گردیده است، در نتیجه تحقیق دریافت گردیده است که تفاوت هزینه نقشه برداری با GPS در مقایسه با توتل ستیشن برای ساحه متذکره در حدود ۳۳۶۰۰ افغانی می باشد و تفاوت هنگفتی است که این تفاوت برای دست اندرکاران نقشه برداری بسیار مهم و با ارزش است.*

**اصطلاحات کلیدی:** بر آورد، پلان توپوگرافی ،پروفیل، توتل ستیشن و GPS.

*مولف مسئول

## ۱. مقدمه

امروز GPS با فراهم نمودن دقت های درحد چندسانتی متر و حتی ملی متر در هر سه مؤلفه مختصاتی (X، Y، Z) قابلیت جایگزینی روشهای معمول نقشه برداری را با دقتهای برابر و حتی بیشتر دارد. در هر مکان از سطح زمین، در هر زمان و در هر شرایط آب و هوا امکان تعیین موقعیت نقاط را در یک سیستم مختصات مبنا فراهم می کند[۸]. از اینکه با GPS برای اندازه گیری کمیت های مختلف نیازی به برقراری دید مستقیم بین ستیشن ها وجود ندارد، این کار باعث می شود تا در زمان، هزینه و تعداد پرسونل لازم جهت اندازه گیری کاهش به عمل آید. با درنظرداشت این موضوع درین اثر بر آورد هزینه نقشه برداری ساحه مشخص هم با توتل ستیشن و هم با GPS صورت گرفته است که شرح مفصل آن بعداً می آید.

## ۲. پیشینه تحقیق

از گذشته ها تا اکنون از روش های سنتی و کلاسیک(کار با تیودولیت، لیول و فیته) و در سال های اخیر از توتل ستیشن برای نقشه برداری ساحات مختلف استفاده به عمل می آید که هزینه بالاتر و وقت اضافه تر نیاز دارد. در اینجا لازم است که بعضی کاستی ها و برتری های روش های کلاسیک و معمول نقشه برداری را طور خلاصه ذکر نماییم :

کاستی های روش های کلاسیک

۱- در نقشه برداری با روش های کلاسیک برای بدست آوردن کوردینات های پلانی و ارتفاعی نقاط اساس نقشه برداری، برداشت تفصیلات، عوارض اراضی و تهیه نقشه توپوگرافی، دیتا های مثل زوایای افقی، زوایای شاقولی، فواصل افقی و تفاضل ارتفاعات نیاز است برای اندازه گیری کمیت های متذکره همزمان به دستگاه های تیودولیت، لیول و فیته یا مسافه سنج ضرورت است که کاربرد آنها قرارذیل می باشد:

- اندازه گیری زوایای افقی و شاقولی توسط تیودولیت
- اندازه گیری فواصل توسط فیته و یا مسافه سنج ها
- اندازه گیری تفاضل ارتفاعات توسط لیول

۲- نتایج اندازه گیری ها به صورت دستی درج کتابچه های ساحوی می شود.

۳- محاسبات ( کنترول های ساحوی و شعبوی) و تهیه نقشه توپوگرافی به صورت دستی انجام می شود.

۴- اندازه گیری توسط تیودولیت در فواصل طولانی دقت لازمه را به دست نمی دهد.

۵- برای اندازه گیری های لازمه به پرسونل و وقت اضافه تر نیاز است[۴].

برتری های روش های کلاسیک

۱- سیستم دستگاه های کلاسیک ساده بوده وبه آمورش اضافی نیاز نیست.

۲- دستگاه های کلاسیک نسبت به توتل سیتشن ارزان تر و سبک تر می باشد.

کاستی های روش معمول (توتل سیتشن)

۱- سیستم توتل سیتشن مغلق تر از تیودولیت بوده و به آموزش اضافی نیاز دارد؛
۲- در بسیاری از پروژه های نقشه برداری دقت مناسب را در ارتفاعات به دست نمی دهدکه ضرورت به اجرای نیولمان توسط دستگاه لیول می باشد؛
۳- وزن آن سنگینتر و قیمت آن چند برابر تیودولیت می باشد.

برتری های روش معمول (توتل سیتشن)

۲- در نقشه برداری باتوتل ستیشن انجام اندازه گیری ها، پردازش و محاسبات به صورت اتوماتیک صورت می پذیرد و دقت کارآیی انجام پروژه افزایش می یابد.
۳- توتل ستیشن امکانات اندازه گیری های همزمان زاویه، فاصله و تفاضل ارتفاع بین نقاط را دارد که نسبت به روش کلاسیک وقت کمتر صرف می شود[۹].

باید یادآورشد که موضوع حایز اهمیت در انتخاب دستگاه ها براساس دقت موردنظر در اندازه گیری ها، حجم و مساحت پروژه، ابزار و شرایط انجام اندازه گیری ها، بودجه و نیروی انسانی در دسترس بستگی دارد. از نقشه برداری به روش معمول(با توتل ستیشن) در تحقیق این اثر نیز استفاده به عمل آمده که نتایج آن درج مقاله حاضر است. و حال در مورد تاریخچه GPS و کاربرد های آن در موارد مختلف مختصراً یاد آوری مینمایم.

با پیشرفت علوم وفنون و ورود فن آوری های جدید در قلمرو فعالیت های علمی و نظامی در دنیای امروزی، روش های تعیین موقعیت کلاسیک و سنتی جوابگوی نیازمندی ها در بخش های علمی ونظامی نبود. بناءً دانشمندان علوم نظامی برای تأمین مقاصد خویش ماهواره های را به فضا فرستاده و گیرنده های را اختراع نمودند تا در هر مکان از سطح زمین و در هر زمان و شرایط آب وهوا بتوان موقعیت نقاط را در یک سیستم مختصات مبدأ تعیین نمود که به آن GPS نامیدند و به طور خلاصه تاریخچه GPS را به ترتیب ذیل واضح میسازیم:

- طراحی یک سیستم جهت دهی برای اهداف نظامی از سال ۱۹۸۷
- تعدیل و اصلاح سیستم برای اهداف غیر نظامی از سال۱۹۸۹
- بازسازی سیستم و جایگزینی ماهواره ها جدید از سال ۱۹۹۷
- رقابت تجاری و اقتصادی در تعیین موقعیت دقیق از سال ۲۰۰۵ [۱]

GPS دارای سه بخش اصلی است که عبارتند از:

الف – بخش فضایی: که از ماهواره ها تشکیل شده است.

ب- بخش کنترول: که ایستگاه های کنترول زمینی تشکیل شده و وظیفه آن ازتباط بررسی سیستم و ارائه اطلاعات مربوط به موقعیت ماهواره ها و نگهداری سیستم است.

ج- بخش کابران: که شامل انواع مختلف گیرنده ها است.

GPS در موارد مختلف مانند نقشه برداری و مدیریت پروژه ها، سنجش از دور، جهت‌دهی، علوم نظامی، مسایل جیودیتک، جیوفزیک، جغرافیه، محیط زیست، پیش‌بینی آب وهوا، ترافیک، حمل ونقل، شهرسازی، برنامه ریزی

منظقه یی وغیره کاربردهای فروان دارد نظربه انیکه گنجایش تشریحات در تمام کاربردهای آن در این اثر نیست بناءً کاربرد آنرا در نقشه برداری، نسبتاً وسیع‌تر توضیح می دهیم.

از مهمترین امور در تهیه نقشه، تشکیل تریورس‌ها (پولیگون‌ها) و تعیین نقاط مبدأ در ساحه تحت نقشه‌برداری است که پس از انجام یک سلسله عملیه‌ها، مختصات سه بعدی نقاط (X، Y، Z) تعیین می‌گردد با توجه به اینکه قبلاً برای این کار اندازه گیری دقیق زوایا و طول در تریورس های متذکره ضرورت است و نیز باید هر نقطه به نقاط قبل و بعد ازخود دید داشته باشد از اینرو اجباراً این نقاط در مناطق صعب‌العبور با ارتفاعات متفاوت انتخاب می‌گردد که اجرای اندازه گیری ها بسیار مشکل و وقت‌گیر میسازد. انجام این کار برای کل مناطق سطح زمین مشکل و غیر ممکن خواهد بود بناءً GPS که برمبنای یک سیستم مختصات منحصر به فرد جهانی با سرعت فوق‌العاده و وقت مناسب طراحی شده، قادراست موقعیت هر نقطه در سطح زمین را بدون دید متقابل بین نقاط برای افرادی که از گیرنده های مخصوص ماهواره یی استفاده می کنند تعیین نماید[۱] و همچنان از روش های دقیقGPS میتوان برای کارهای گوناگون نقشه برداری مانند نقشه برداری زمینی، تعیین نقاط کنترول فوتوگرامتری، هایدروگرافی، بررسی تغییرموقعیت و تعیین پارامترهای تغییرشکل ساختمان های بزرگ انجنیری مانند بندها، برجها وغیره، جمع آوری اطلاعات برای GIS، اکتشاف معادن وغیره استفاده نمود.

### ۳. هدف تحقیق

برآورد هزینه نقشه برداری با GPS در مقایسه با توتل ستیشن می باشد.

### ۴. روش تحقیق

جهت اجرای این تحقیق کارهای نقشه برداری را طور مقایسوی در دو بخش انجام دادیم در بخش اول نقشه برداری ساحه مورد هدف توسط گیرنده GPS دو فریکانسه تریمبل با موجودیت یک نقطه اساس جیودیزیکی و چهارستیشن(چهار نقطه اساس نقشه برداری)را ایجاد نمودیم و در بخش دوم عین ساحه را توسط توتل ستیشن نوع سوکیا نقشه برداری نموده و در اخیر برآورد هزینه ها را برای هر دو روش انجام داده ایم. جهت پیشبرد تحقیق از کتاب های اساسات جیودیزی موجود در کتاب خانه پو هنتون پولی تخنیک کابل، کتاب های نقشه برداری چاپ کشور ایران، کتاب های جیودیزی و نقشه برداری با GPS به زبان انگلیسی و سایت های معتبر انترنتی استفاده به عمل آمده است.

### ۵. موضوع تحقیق

تهیه نقشه های توپوگرافی در مقیاس های مختلف یکی از اساسی ترین نیازها در طرح ها و پروژه های ساختمانی به شمار رفته و مبنای اصلی تصمیم گیری ها محسوب می شوند هر چند امروز با پیشرفتهای چشمگیر اخیر در تخنیک های اندازه گیری بخصوص اندازه گیری طول، سرعت اندازه گیری ها در تهیه نقشه ها افزایش یافته است اما آنچه که مسلم است تهیه نقشه های توپوگرافی هنوز جزء دشوارترین و پرهزینه ترین عملیه های ساحوی نقشه برداری به شمار

میرود[۷].

به طور کلی مراحل عملیه های ساحوی تهیه یک نقشه توپوگرافی در یک مقیاس مشخص با موجودیت یک تیم چهار نفری نقشه برداری عبارت اند از :

۱- شناسایی ساحه و ایجاد نقاط اساس جیودیزیکی و نقشه برداری در فواصل مشخص؛

۲- انجام اندازه گیری های پیمایش به منظور دست رسی به مختصات پلانی و ارتفاعی ستیشن ها؛

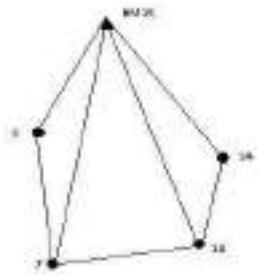
۳- اجرای نقشه برداری توپوگرافی برای برداشت تفصیلات و عوارض اراضی با تراکم مشخص (با درنظرداشت مقیاس) به منظور دستیابی به نقشه و مدل سه بعدی ساحه تحت نقشه برداری[۲].

دقت های مورد نیاز برای برداشت جزئیات ساحه با توجه به دستورالعمل های موجود برای تهیه و ترسیم نقشه های توپوگرافی از نگاه دقت پلانی ۰,۲ ملی متر در مقیاس نقشه و از نگاه دقت ارتفاعی یک برسوم حصه تفاضل ارتفاع بین منحنیات با در نظرداشت مقیاس نقشه می باشد[۳].

برای اجرای این تحقیق نقشه برداری با GPS را که بخش اول تحقیق ما را تشکیل میدهد در ساحه شرق پوهنتون پولی تخنیک که مساحت آن نزدیک به ۴۰ جریب است قسمی انجام داده ایم که نخست به تعداد ۴ نقطه (۳، ۷، ۱۰، ۱۴) را در تناسب با توپوگرافی اراضی و تفصیلات موجوده انتخاب و نشانی نمودیم و بعداً به روش ستاتیک سریع (ستاتیک سریع روشی است که از آن برای ایجاد شبکه های کنترول محلی، گسترش شبکه منطقوی و همچون کار ها استفاده می گردد)[۶] ستیشن هارا ایجاد نمودیم طوریکه با استفاده از دو گیرنده GPS که یکی آن را بالای Base (بنچمارک ۱۵)و دومی را بشکل Rover بالای۴ نقطه (۳، ۷، ۱۰، ۱۴) در مدت تقریبا ۲ساعت قرار داده در نتیجه اندازه گیری ها ۴ نقطه ستیشن جدید را ایجاد کردیم. نقاط Base عبارت نقاط اساس جیودیزیکی دارای کوردینات های پلانی و ارتفاعی معلوم می باشند که به طریقه های آسترانومیکی، جیودیزیکی و امروز با GPS به دقت عالی ایجاد شده است با استفاده از کوردینات این نقطه کوردینات ها به نقاط اساس نقشه برداری و همچو دیگر نقاط انتقال داده شده و برای اطمینان از دریافت کوردینات های نقاط مورد هدف عملیه موازنه (دریافت خطاهای اندازه گیری، ارزیابی دقت اندازه گیری ها و وارد نمودن تصحیحات در کمیت های اندازه شده) انجام می شود. باید یادآور شویم نقاط اساس جیودیزیکی نمبر ۱۵ و ۱۶ که برای اجرای نقشه برداری در هر دو روش از آنها استفاده نمودیم نظر به ضرورت در ساحه شرق پوهنتون پولی تخنیک از اساس جیودیزیکی دولتی واقع ریاست سروی کدستر توسط GPS تریمبل $R_3$ به طریقه ستاتیک بادقت عالی ایجاد گردیده است. البته نکته قابل توجه اینست که کار برد GPS تنها محدود به مناطقی است که دید کافی به آسمان برای گیرنده ها داشته باشد در مناطق جنگلی و شهری با ساختمان های بلند با محدودیت های مواجه است. ولی در ایجاد نقاط اساس نقشه برداری بسیار مؤثر است و برای بالا بردن دقت اندازه گیری با GPS کافی است که زمان رصدات را افزایش داد. مراحل ایجاد نقاط به ترتیب ذیل انجام شده است:

- از دو پایه گیرنده GPS دو فریکانسه نوع تریمبل به روش ستاتیک سریع (Rapid Static) که یکی آن را بالای Baseو از دومی بشکل Rover برای ایجاد نقاط اساس نقشه برداری استفاده گردیده است ؛
- ۴ نقطه ستیشن در چهار نوبت اندازه گیری در مدت تقریباً دو ساعت ایجاد گردید؛

- بالای دو نقطه( ۳ و ۱۰) در موجودیت ۴ ماهواره بیشتر از۲۰ دقیقه اندازه گیری صورت گرفته است؛
- بالای دو نقطه (۷ و۱۴) در موجودیت ۵ ماهواره در حدود ۲۰ دقیقه اندازه گیری صورت گرفته است؛
- در هنگام اندازه گیری خطای موقعیت ماهواره درحد کمتر از ۷ PDOP، زاویه ماهواره نسبت به افق بزرگتر از ۱۳درجه و دقت متوسط در حد سانتیمتر بود.



*شکل (۱)- ارتباط نقطه Base با نقاط اساس نقشه برداری که توسط GPS دو فریکانسه ایجاد گردیده است.*

کوردینات نقطه Base (بنجمارک) و کوردینات های ستیشن ها (نقاط اساس نقشه برداری) که با GPS ایجاد گردیده است در جدول (۱) درج است.

*جدول(۱) – کوردینات های نقاط اساس نقشه برداری اخذ شده با GPS.*

| IDS | H | Y | X | N |
|---|---|---|---|---|
| ST3 | 1805.539 | 3821520.334 | 511255.0779 | 3 |
| ST7 | 1797.982 | 3821344.862 | 511256.337 | 7 |
| ST10 | 1799.656 | 3821365.040 | 511406.240 | 10 |
| ST14 | 1811.781 | 3821517.772 | 511417.367 | 14 |
| BM15 | 1818.485 | 3821658.372 | 511298.510 | BM15 |

توپوگرافی ساحه متذکره به روش کینماتیک و نیمه کینماتیک یعنی انتقال ابهام در فاز بدست آمده در یک ایستگاه به سایر ایستگاه ها[۵] صورت گرفته است و مراحل توپوگرافی طوری انجام شده در ساحاتی که مشکلات وجود نداشت با دو گیرنده GPS به ترتیب ذیل توپوگرافی گردیدند:

- یک گیرنده به حیث Base و گیرنده دوم به حیث Rover در حال حرکت برای برداشت تفصیلات به مدت ۱۰ الی ۲۰ ثانیه بالای هر تفصیل؛
- ثبت مسیر حرکت یک متحرک؛
- دقت در حد سانتیمتر و ارتباط مستمر با ماهواره ها.

در ساحاتی که نسبتا مشکلات وجود داشت با دو گیرنده GPS به روش کینماتیک (Stop & Go Kinematic) به ترتیب ذیل توپوگرافی صورت گرفته است:

- یک گیرنده به حیث Base و گیرنده دوم به حیث Rover با چند دقیقه مکث در بالای هر نقطه برای برداشت تفصیلات، دقت در حد سانتیمتر.

در نتیجه نقشه برداری با GPS برای تهیه نقشه توپوگرافی از نرم افزار تریمبل برای خروج دیتاهای GPS استفاده نمودیم و بعد از گرفتن خروجی(کوردینات های x، y، z )، دیتاهای متذکره را وارد برنامه سیول تری دی نموده نقشه آن را تهیه نمودیم که در شکل (۲) نشان داده شده است.

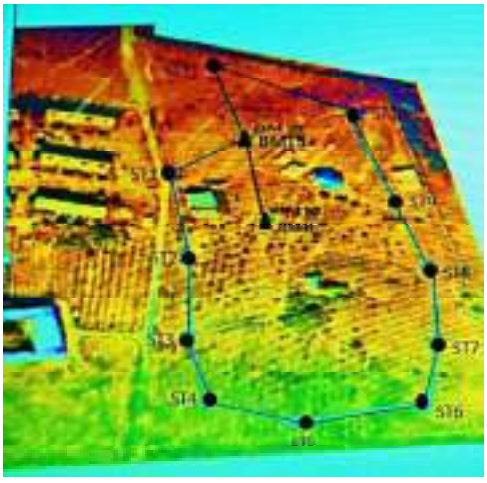


*شکل (۲)- پلان توپوگرافی ساحه به مقیاس ۱:۵۰۰ در نتیجه نقشه برداری با GPS.*

جهت مقایسه هزینه ها با دو روش نقشه برداری ساحه متذکره را توسط توتل ستیشن که بخش دوم تحقیق ما را تشکیل میدهد نیز انجام داده ایم.

مراحل نقشه برداری در این صورت قرار ذیل است:

۱- جمع آوری وسایل مورد ضرورت و چک نمودن آنها، سروی مقدماتی بروی عکس هوایی ساحه متذکره شکل (۳) جهت سهولت در تعیین نقاط اساس نقشه برداری در یک روز؛



*شکل (۳)- سروی مقدماتی نقاط اساس نقشه برداری بروی عکس هوایی.*

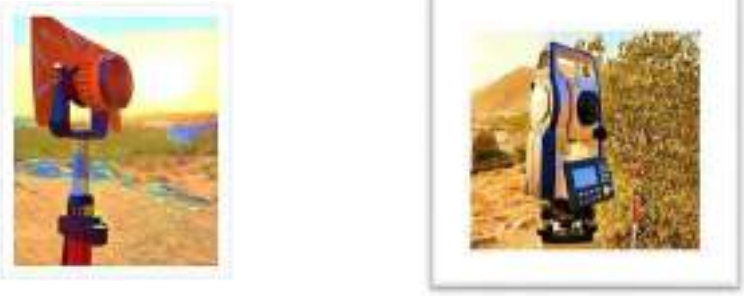
۲- سروی ساحوی: شناسایی حد اقل دو نقطه اساس جیودیزیکی ( نقاط ۱۵و۱۶)که توسط GPS ایجاد شده است و تعیین و تثبیت ۱۷ نقطه اساس نقشه برداری که از جمله ۱۷ نقطه ۴ نقطه آن (۱۴،۱۰،۷،۳) از جمله نقاطی است که توسط GPS به حیث نقاط اساس نقشه برداری دریافت شده بود، در مدت ۲ روز ؛

۳- توپوگرافی ساحه به مساحت ۴۰ جریب با اخذ ۹۹۶ نقطه در مدت ۴ روز

٤- کار های شعبوی: موازنه نقاط اساس نقشه برداری و ترتیب پلان توپوگرافی در یک روز.

بروی عکس هوایی شکل(۳) سروی مقدماتی را انجام دادیم، موقعیت ستیشن ها ( به تعداد۱۱ نقطه اساس نقشه برداری) را طور مقدماتی تعیین نموده و بعداً در سروی نهایی نقاط متذکره را در اراضی انتقال دادیم که نظر به شرایط توپوگرافیکی ساحه کافی نبود یعنی ساحه دید بین بعضی نقاط وجود نداشت بنأ ۶ ستیشن اضافی دیگر نیز که در مجموع ۱۷ نقطه می شود در موقعیت های مناسب برای سهولت در نقشه برداری تعیین نموده و ستیشن ها را توسط میخ های فلزی در ساحه انشاء نمودیم. با در نظر داشت شرایط تخنیکی، اجرای امور نقشه برداری و سهولت در دریافت موقعیت نقاط، ستیشن های متذکره را طوری تثبیت نمودیم که ستیشن های نزدیک به صخره ها را بر روی صخره ها، نزدیک به دیوار ها و درخت ها را بر روی دیوار ها و درخت ها توسط رنگ نشانی نموده و نمبر آنها را نیز به ترییب $st_2$, ($st_1$, $st_3$, $st_4$,…,$st_n$)تحریر نمودیم.

بعد از بررسی صحت و دقت آلات اندازه گیری(تحقیق و تدقیق) نخست توتل ستیشن نوع سوکیا را که در شکل(۴) نشان داده شده بروی بنچمارک نمبر ۱۵وضع و به کار آماده نمودیم.



*شکل (۴)- توتل سیتشن و منشور بکار برده شده در نقشه برداری.*

ثانیاً مراحلی که جهت نقشه برداری توسط توتل ستیشن ضرور است بالای توتل انجام داده و اندازه گیری های لازم را آغاز نمودیم و به همین ترتیب در تمام نقاطی که ایجاد کردیم اندازه گیری های لازمه را انجام داده و کوردینات های پلانی و ارتفاعی ستیشن ها را دریافت نمودیم که نتایج آنها را درج جدول (۲) می باشد.

جدول (2)-کوردینات های پلانی و ارتفاعی ستیشن ها اخذ شده توسط توتل ستیشن.

| TEBLE OF PLAN AND HEIGHT COORDINATES | | | | |
|---|---|---|---|---|
| IDS | H | Y | X | N |
| BM15 | 1818.485 | 3821658.372 | 511298.510 | BM15 |
| ST1 | 1808.4371 | 3821644.8649 | 511247.0910 | 1 |
| ST2 | 1807.4795 | 3821590.0130 | 511254.6129 | 2 |
| ST3 | 1805.6065 | 3821520.3340 | 511255.0787 | 3 |
| ST4 | 1809.6552 | 3821517.9160 | 511312.9097 | 4 |
| ST5 | 1804.7190 | 3821467.7810 | 511306.1578 | 5 |
| ST6 | 1799.5013 | 3821426.5741 | 511257.6826 | 6 |
| ST7 | 1798.0837 | 3821344.8671 | 3376.511256 | 7 |
| ST8 | 1798.2267 | 3821319.0222 | 511330.2597 | 8 |
| ST9 | 1798.5997 | 3821337.8063 | 511369.7126 | 9 |
| ST10 | 1799.5559 | 3821365.0503 | 2426.511406 | 10 |
| ST11 | 1799.2777 | 3821353.1013 | 511427.7417 | 11 |
| ST12 | 1802.8165 | 3821385.2553 | 511438.8627 | 12 |
| ST13 | 1806.9067 | 3821429.1053 | 6248.511442 | 13 |
| ST14 | 1811.8783 | 3821517.7883 | 511417.3679 | 14 |
| ST15 | 1826.9132 | 3821600.2623 | 511393.7898 | 15 |
| ST16 | 1821.6567 | 3821662.9064 | 511374.9099 | 16 |
| ST17 | 1819.3889 | 3821746.1583 | 511298.4868 | 17 |
| BM15 | 1818.485 | 3821658.3973 | 511298.5136 | BM15 |

نتایج اندازه گیری ها نشان میدهد که اندازه گیری ها حاوی خطاها می باشد. چنانچه از تجارب کارهای پرکتیکی و مطالعات گذشته معلوم گردیده به هر پیمانه که یک کمیت دقیق اندازه شود با آنهم نتایج آنها از هم متفاوت می باشد، این بدان معنی است که هیچ کمیتی را نمی توان با دقت مطلق اندازه گیری نمود، زیرا تمام اندازه گیری ها ناگزیر با خطاها توام می باشند که بعلل گوناگون بروز می نمایند[ ۴]. در اینجا نیز هنگام بستن تریورس یعنی ایجاد نقاط اساس نقشه برداری زمانیکه توتل ستیشن را بالای بنچمارک ۱۵ قرار داده بودیم تمام پارامتر های ضروری منجمله کوردینات بنچمارک ۱۵را به دستگاه وارد نموده و اندازه گیری های لازمه را انجام دادیم در اخیر مطابق دستورالعمل نقشه برداری دو باره به بنچمارک ۱۵برگشت نمودیم در صورتیکه خطا وجود نمی داشت باید کوردینات بنچمارک متذکره را که قبلاً به دستگاه وارد نموده بودیم بدست میآوردیم در حالیکه قیمت که بدست آمده از کمیت واقعی آن متفاوت بود بناً جهت دریافت و اصلاح خطا مراحل ذیل را انجام دادیم :

کوردینات بنچمارک ۱۵که در شروع اندازه گیری وارد توتل ستیشن گردیده است:

$$X_{15} = 511298{,}5100$$
$$Y_{15} = 3821658{,}3720$$

کوردینات های که بعد از برگشت به بنچمارک ۱۵ از توتل ستیشن خروجی گرفته شده است:

$$X_{15} = 511298{,}5136$$
$$Y_{15} = 3821658{,}3973$$

تفاوت کوردینات ها که مساوی به مجموع تفاضل کوردینات ها می شود:

$$\Delta X = X_2 - X_1 = 511298{,}5136 - 511298{,}5100 = 0{,}0136$$
$$\Delta Y = Y_2 - Y_1 = 3821658{,}3973 - 3821658{,}3720 = 0{,}0253$$
$$f_x = \sum \Delta X = 0{,}0136 \qquad f_y = \sum \Delta y = 0{,}0253$$

خطای بست خطی عمومی تریورس به فورمول ذیل محاسبه می گردد:

$$f_l = \sqrt{{f_x}^2 + {f_y}^2} = \sqrt{(0{,}0136)^2 + (0{,}0253)^2} \rightarrow f_l = 0{,}044$$

خطای نسبتی اندازه گیری تریورس نباید از خطای نسبتی مجاز تجاوز نماید:

$$\frac{1}{T} = \frac{f_l}{P} \leq \frac{1}{T_A}$$

در تریورس ها خطای نسبتی مجاز $\frac{1}{T_A}$ توسط دستورالعمل درا رتباط به شرایط اندازه گیری، انواع دستگاه ها و ساحه تعیین می شود. در فورمول فوق $P$ طول تررییورس بوده و مساوی به $p = 1146{,}416\, m$ است در اینجا برای دستگاه توتل ستیشن سوکیا طور ذیل در نظرگرفته شده است:

$$\frac{1}{T} = \frac{f_l}{P} \leq \frac{1}{20000}$$

خطای نسبتی اندازه گیری در تریورس متذکره قرار ذیل است:

$$\frac{1}{T} = \frac{0{,}044}{1146{,}416} = \frac{1}{26000} < \frac{1}{20000}$$

از محاسبات فوق چنین بر میآید که خطای نسبتی اندازه گیری کوچکتر از خطای مجاز است بناً برای اجرای پروسه موازنه دیتای مورد نظر را آپلود و در صفحه سیول تری دریافت مینماییم. سپس از بنچمارک ۱۵ که اندازه گیری ها را آغاز نموده بودیم وصل نمودن نقاط اساس نقشه برداری را توسط یک poly line الی نقطه اخیر که همان بنچمارک ۱۵میباشد ادامه میدهیم چون تریورس بسته است باید نقاط آغاز و انجام بالای هم منطبق می بود اما مشاهده شد که نقاط متذکره به فاصله کوچک از هم دور واقع بودند این خود نشان میدهد که خطاها موجود است پس موازنه پلانی پیمایش متذکره را انجام دادیم که تصویرصفحه موازنه در شکل(۵) نشان داده شده است.

Traverse Adjustment

| Compass Rule / Bowditch Adjustment Side | Bearing | Distance | Δ Y | Δ X | Δ Angle | Δ Distance | Easting (Y) | Northing (X) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | S ۷۶°۱۶'۵۰" W | ۶۴٫۱۱۱ | -۰٫۰۰۱۶ | -۰٫۰۰۰۲ | ۰°۰۰'۰۱" | ۰٫۰۰۰ | ۳۸۲۱۶۴۱٫۸۳۲۷ | ۵۱۱۲۹۸٫۰۹۰۸ |
| ۲ | S ۰۲°۱۸'۴۹" E | ۵۵٫۲۲۶ | ۰٫۰۰۱۶ | ۰٫۰۰۰۲ | ۰°۰۰'۱۶" | ۰٫۰۰۱ | ۳۸۲۱۶۴۰٫۰۱۰۶ | ۵۱۱۲۹۵٫۱۱۲۵ |
| ۳ | S ۰۰°۳۶'۵۸" E | ۶۶٫۶۸۲ | ۰٫۰۰۱۶ | ۰٫۰۰۰۲ | ۰°۰۰'۱۲" | ۰٫۰۰۲ | ۳۸۲۱۵۹۰٫۳۲۰۰ | ۵۱۱۲۹۵٫۰۷۸۲ |
| ۴ | S ۸۷°۳۱'۱۲" E | ۵۷٫۸۸۱ | ۰٫۰۰۱۳ | ۰٫۰۰۰۲ | ۰°۰۰'۰۵" | ۰٫۰۰۰ | ۳۸۲۱۵۹۷٫۹۱۰۸ | ۵۱۱۲۱۶٫۹۰۹۰ |
| ۵ | S ۰۲°۱۰'۰۴" W | ۵۰٫۸۸۹ | ۰٫۰۰۱۱ | ۰٫۰۰۰۲ | ۰°۰۰'۰۰" | ۰٫۰۰۱ | ۳۸۲۱۶۲۷٫۲۲۷۷ | ۵۱۱۲۰٫۱۰۲۸ |
| ۶ | S ۶۹°۳۶'۵۹" W | ۶۴٫۶۶۱ | ۰٫۰۰۱۴ | ۰٫۰۰۰۲ | ۰°۰۰'۰۳" | ۰٫۰۰۱ | ۳۸۲۱۶۳۱٫۰۶۶۱ | ۵۱۱۲۰۷٫۶۸۱۶ |
| ۷ | S ۰۰°۰۵'۲۱" W | ۸۱٫۲۶۰ | ۰٫۰۰۱۸ | ۰٫۰۰۰۲ | ۰°۰۰'۱۰" | ۰٫۰۰۲ | ۳۸۲۱۶۴۱٫۰۵۲۶ | ۵۱۱۲۰۲٫۲۳۱۴ |
| ۸ | S ۲۰°۱۴'۱۰" E | ۲۸٫۴۱۰ | ۰٫۰۰۱۷ | ۰٫۰۰۰۲ | ۰°۰۰'۰۶" | ۰٫۰۰۰ | ۳۸۲۱۶۲۶٫۰۱۰۶ | ۵۱۱۲۲۰٫۲۸۸۱ |
| ۹ | N ۶۵°۴۶'۴۶" E | ۴۲٫۶۹۶ | ۰٫۰۰۱۰ | ۰٫۰۰۰۱ | ۰°۰۰'۰۴" | ۰٫۰۰۱ | ۳۸۲۱۶۳۷٫۲۹۶۰ | ۵۱۱۲۰۹٫۷۱۰۹ |
| ۱۰ | N ۵۴°۱۲'۰۳" E | ۴۸٫۵۲۰ | ۰٫۰۰۱۰ | ۰٫۰۰۰۱ | ۰°۰۰'۰۳" | ۰٫۰۰۱ | ۳۸۲۱۶۳۵٫۰۳۶۱ | ۵۱۱۲۰۱٫۲۴۰۷ |
| ۱۱ | S ۶۰°۰۶'۰۴" E | ۲۶٫۵۶۷ | ۰٫۰۰۰۵ | ۰٫۰۰۰۱ | ۰°۰۰'۰۱" | ۰٫۰۰۰ | ۳۸۲۱۶۳۴٫۰۸۲۵ | ۵۱۱۲۲۷٫۷۴۹۷ |
| ۱۲ | N ۲۲°۰۴'۴۰" E | ۳۴٫۰۲۲ | ۰٫۰۰۰۸ | ۰٫۰۰۰۱ | ۰°۰۰'۰۱" | ۰٫۰۰۱ | ۳۸۲۱۶۳۵٫۴۰۷ | ۵۱۱۲۲۸٫۸۶۰۲ |
| ۱۳ | N ۰۵°۰۶'۱۲" E | ۴۴٫۰۶۰ | ۰٫۰۰۱۰ | ۰٫۰۰۰۱ | ۰°۰۰'۰۲" | ۰٫۰۰۱ | ۳۸۲۱۶۳۹٫۰۸۹۸ | ۵۱۱۲۲۱٫۱۲۲۱ |
| ۱۴ | N ۱۰°۰۴'۵۱" W | ۹۹٫۲۰۸ | ۰٫۰۰۲۰ | ۰٫۰۰۰۲ | ۰°۰۰'۰۲" | ۰٫۰۰۲ | ۳۸۲۱۶۲۷٫۲۷۰۸ | ۵۱۱۲۱۷٫۲۶۰۴ |
| ۱۵ | N ۱۰°۰۰'۱۸" W | ۸۵٫۲۷۱ | ۰٫۰۰۱۹ | ۰٫۰۰۰۲ | ۰°۰۰'۰۲" | ۰٫۰۰۲ | ۳۸۲۱۶۰۰٫۰۴۹۹ | ۵۱۱۲۹۴٫۲۸۷۰ |
| ۱۶ | N ۱۱°۱۶'۳۱" W | ۶۵٫۴۲۶ | ۰٫۰۰۱۶ | ۰٫۰۰۰۲ | ۰°۰۰'۰۲" | ۰٫۰۰۱ | ۳۸۲۱۶۲۲٫۸۸۵۵ | ۵۱۱۲۷۵٫۹۰۶۹ |
| ۱۷ | N ۴۲°۴۴'۰۸" W | ۱۱۴٫۰۰۹ | ۰٫۰۰۲۵ | ۰٫۰۰۰۱ | ۰°۰۰'۰۱" | ۰٫۰۰۲ | ۳۸۲۱۷۶۱٫۱۴۶۹ | ۵۱۱۲۹۸٫۰۸۴۵ |
| ۱۸ | S ۰۰°۰۲'۰۳" E | ۸۷٫۲۱۲ | ۰٫۰۰۱۹ | ۰٫۰۰۰۲ | ۰°۰۰'۰۱" | ۰٫۰۰۲ | ۳۸۲۱۶۵۸٫۲۷۵۰ | ۵۱۱۲۹۸٫۵۱۰۰ |

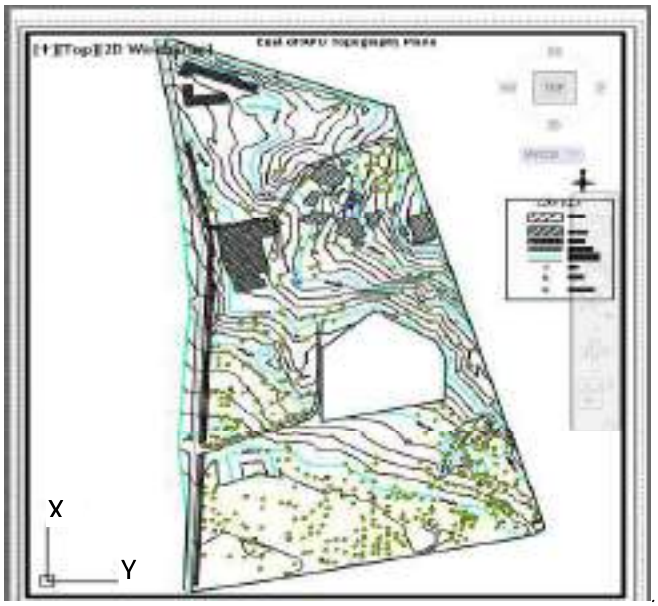
*شکل (۵) تصویر صفحه موازنه در برنامه سیول تری دی.*

بعد از موازنه از دیتا بدست آمده در نقشه برداری تفصیلات و عوارض اراضی میتوان استفاده نمود. کوردینات های پلانی ستیشن ها که در نتیجه موازنه بدست آمده در جدول (۳) درج گردیده است.

*جدول (۳) کوردینات های پلانی ستیشن ها که در نتیجه موازنه بدست آمده است.*

| TEBLE OF PLAN COORDINATES | | | |
|---|---|---|---|
| IDS | Y | X | N |
| BM15 | 3821658.372 | 511298.510 | BM15 |
| ST1 | 3821644.864 | 511247.0908 | 1 |
| ST2 | 3821590.01 | 511254.6126 | 2 |
| ST3 | 3821520.33 | 511255.0782 | 3 |
| ST4 | 3821517.911 | 511312.909 | 4 |
| ST5 | 3821467.775 | 511306.1578 | 5 |
| ST6 | 3821426.566 | 511257.6815 | 6 |
| ST7 | 3821344.857 | 3363.511256 | 7 |
| ST8 | 3821319.011 | 511330.2581 | 8 |
| ST9 | 3821337.794 | 511369.7109 | 9 |
| ST10 | 3821365.037 | 2407.511406 | 10 |
| ST11 | 3821353.087 | 511427.7397 | 11 |
| ST12 | 3821385.241 | 511438.8607 | 12 |
| ST13 | 3821429.09 | 6226.511442 | 13 |
| ST14 | 3821517.771 | 511417.3654 | 14 |
| ST15 | 3821600.243 | 511393.7870 | 15 |
| ST16 | 3821662.886 | 511374.9069 | 16 |
| ST17 | 3821746.135 | 511298.4835 | 17 |
| BM15 | 3821658.372 | 511298.510 | BM15 |

بعد از حصول اطمینان از نتایج موازنه نقاط اساس نقشه برداری، توپوگرافی (نقشه برداری تفصیلات و عوارض اراضی)ساحه را توسط توتل ستیشن از نقاط متذکره انجام دادیم و در نتیجه پلان توپوگرافی ساحه متذکره را در مقیاس ۱:۵۰۰ آماده نمودیم که در شکل (۶) ارائه گردیده است.




*شکل (۶)- پلان توپوگرافی ساحه به مقیاس ۱:۵۰۰ در نتیجه نقشه برداری باتوتل ستیشن.*

در اخیر برای مقایسه هزینه ها در نقشه برداری با GPS و توتل ستیشن برآورد ها را انجام دادیم که نتایج آن درج جدول شماره (۴) و (۵) می باشد.

*جدول(۴)- برآورد هزینه نقشه برداری با GPS*

| برآورد هزینه نقشه برداری با GPS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مراحل نقشه برداری | نوعیت کار | تعداد نقاط | کتگوری مشکلات | تعداد اعضای تیم | تعداد روز | مصرف در روز به افغانی | مصرف کل به افغانی |
| کار های ساحوی | جمع آوری و چک نمودن سامان آلات تعیین و تثبیت نقاط (رصدات بالای هر نقطه توسط G.P.S ) | ۴ | ۴ | ۲ | ۱ | ۶۰۰۰ | ۶۰۰۰ |
| | توپوگرافی ساحه به مساحت تقریباً ۴۰ جریب به روش RTK و Stop&Go | ۹۹۰ | ۴ | ۲ | ۲ | ۶۰۰۰ | ۱۲۰۰۰ |
| کار های شعبوی | تهیه نقشه توپوگرافی | ---- | ------- | | ۱ | ۳۰۰۰ | ۳۰۰۰ |
| استهلاک وسایل | ۱۵ ٪ | | | | | | ۳۱۵۰ |
| مجموع مصارف پروژه به افغانی | | | ------- | | | | ۲۴۱۵۰ |

در جدول فوق با در نظرداشت دستورالعمل شرکت های نقشه برداری در افغانستان هزینه برای شخص GPS کار در کار های ساحوی و شعبوی در روز ۳۰۰۰ افغانی در نظر گرفته شده است. در صورتیکه استهلاک وسایل هم در نظر گرفته شود (در شرکت های نقشه برداری استهلاک وسایل نظر به ارزش وسایل از ۱۰ فیصد الی ۲۵ فیصد در نظرگرفته می شود) پس بادر نظر داشت ۱۵ فیصد استهلاک وسایل که مساوی به ۳۱۵۰ افغانی از مجموع مصارف است مجموع هزینه نقشه برداری با GPS درساحه به مساحت ۴۰ جریب مساوی به ۲۴۱۵۰ افغانی می شود.

*جدول(۵)- برآورد هزینه نقشه برداری با توتل ستیشن.*

| برآورد هزینه نقشه برداری با توتل ستیشن | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مراحل نقشه برداری | نوعیت کار | تعداد نقاط | کتگوری مشکلات | تعداد اعضای تیم | تعداد روز | مصرف در روز به افغانی | مصرف کل به افغانی |
| کار های ساحوی | جمع آوری و چک نمودن سامان الات، سروی مقدماتی و ساحوی، تعیین و تثبت نقاط اساس نقشه برداری | ۱۷ | ۴ | ۴ | ۲ | ۶۵۰۰ | ۱۳۰۰۰ |
| | ایجاد نقاط اساس جیودیزیکی(نقاط G.P.S) | ۲ | ۴ | ۲ | ۱ | ۳۰۰۰ | ۶۰۰۰ |
| | توپوگرافی ساحه به مساحت تقریباً ۴۰ جریب | ۹۹۶ | ۴ | ۴ | ۴ | ۶۵۰۰ | ۲۶۰۰۰ |
| کارهای شعبوی | موازنه و تهیه نقشه توپوگرافی | -- | ----- | ۲ | ۱ | ۶۰۰۰ | ۶۰۰۰ |
| استهلاک وسایل | ۱۵ ٪ | | | | | | ۶۷۵۰ |
| مجموع مصارف پروژه به افغانی | | | | | | | ۵۷۷۵۰ |

در جدول فوق تعداد اعضای تیم نقشه برداری چهار نفر شامل دو انجنیر ، یک معاون انجنیر(محرر برای ترسیم ابریس، کروکی و بعضی مشخصات دیگر) و یک گارگر(میرا گیر) در نظر گرفته شده است یک انجنیر بالای توتل جهت اندازه گیری و یکی هم کارگر را در تعیین موقعیت نقاط و قرار دادن پریزم بالای نقاط رهنمایی مینماید برای انجنیر نقشه بردار

نظر به دستورالعمل شرکت ها هزینه در روز ۲۰۰۰ افغانی و برای معاون انجنیر ۱۵۰۰ افغانی برای کارگر ۱۰۰۰ افغانی و برای کارتوگراف نیز ۳۰۰۰ در روز در نظر گرفته شده است. چون در ساحه کار اکثراً نقاط اساس موجود نمی باشد بناً در صورت در نظر گرفتن مصارف ایجاد نقاط اساس(نقاط G.P.S) که مساوی به ۶۰۰۰ افغانی و ۱۵ فیصد استهلاک وسایل که مساوی به ۶۷۵۰ افغانی از مجموعه مصارف می شود. پس مجموعه هزینه نقشه برداری با توتل ستیشن در ساحه به مساحت تقریباً ۴۰ جریب مساوی به ۵۷۷۵۰ افغانی می شود.

از نتایج جدول های شماره (۴) و شماره (۵) معلوم گردید که مجموع مصارف پروژه در نقشه برداری با GPS به مقدار ۲۴۱۵۰ افغانی و مجموع مصارف پروژه در نقشه برداری با توتل ستیشن ۵۷۷۵۰ افغانی بدست آمده است. در نتیجه تحقیق دریافت گردید که تفاوت هزینه نقشه برداری با GPS در مقایسه با روش توتل ستیشن در حدود۳۳۶۰۰ افغانی یا ۵۸,۱۸ فیصد می باشد که تفاوت هنگفتی است و این تفاوت برای دست اندر کاران نقشه برداری بسیار با ارزش است. مطالب گرد آوری شده در این مقاله میتواند راهنمایی جهت تعیین هزینه ها با GPS باشد و اطلاعات در رابطه با هزینه کار با GPS میتواند برای کلیه شرکتها، مؤسسات و دست اندرکاران پروژه های نقشه برداری مفید و مؤثر واقع گردد.

## ۶. نتیجه گیری

در نتیجه تحقیق پیرامون موضوع متذکره به نتایج ذیل نایل آمدیم:

۱- در نقشه برداری با تیودولیت و یا توتل ستیشن معمولاً تیم و یا گروپ نقشه برداری شامل ۴ نفر می باشد در حالیکه در نقشه برداری باگیرنده GPS دو نفر می باشد؛

۲- در نقشه برداری به روش معمول برای ایجاد نقاط اساس نقشه برداری باید نقاط در قلمرو دید مستقیم قرار داشته باشد تا نقشه برداری به وجه احسن آن صورت گیرد در حالیکه در روش GPS این چنین نیست برای اجرای نقشه برداری میتوان نقاط را در موقعیت های متفاوت و مناسب برای نقشه برداری تعیین نمود؛

۳ -در روش استفاده از GPS در مقایسه با روش توتل ستیشن تعداد نقاط اساس نقشه برداری به اندازه قابل ملاحظه کاهش می یابد.

۴- نتیجه تحقیق نشان میدهد که تفاوت هزینه نقشه برداری با GPS برای ساحه ۴۰ جریب در مقایسه با روش معمول(توتل ستیشن) در حدود ۵۸ فیصد می باشد.

## ۷. پیشنهادات

۱- برای آنعده از ادرات دولتی و سایر ارگان های که مصروف امور نقشه برداری اند پیشنهاد می نماییم که در ساحات وسیع و باز بهتر است نقشه برداری با GPS را ترجیح دهند؛

۲- اگر در پوهنتون پولی تخنیک حد اقل دو نقطه کورس ستیشن یعنی دایماً فعال ایجاد گردد بهتر خواهد بود تا بتوانیم با یک پایه GPS و یا مبایل به روش های مختلف جی پی اسی نقاط ستیشن را ایجاد نموده و به روش RTK نقشه برداری را انجام دهیم.

## مأخذ


[۱] امامی حسن و رستمی سید قاسم، (۱۳۹۴)، نقشه برداری کارگاهی وزیرزمینی، انتشارات تبریز فروزش، صفحات ۵۶۰.

[۲] جودکی غلام رضا و حسنلو حمید رضا، (۱۳۹۲)، نقشه برداری تئوری و عملی، انتشارات دانشگاه زنجان، صفحات ۵۵۲.

[۳] همراه مجید و مقیمی سید جعفر،(۱۳۹۴)، کارتوگرافی، انتشارات موسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتا شناسی، صفحات ۳۸۰

[۴] څرګند دوکتور شاولی، ۱۳۹۶، اساسات نقشه برداری، انتشارات مطبعه مسلکی افغان تایمنی کابل صفحات ۶۴۱.

[5] Gunter sceber, (2012), Satellite Geodesy, foundations, methods,and appl-NewYork, pages 612

[6] Ghosh Jayanta Kumar, Ph.d, (2015), A Text Book on GPS Surveying, CreateSpace Independent Publishing Platform, pages 222.

[7] Johan Uren And Bill Price, (2014), Surveying for Engineers, Publishing PALGRAVE MACMILLAN, Pages 806.

[8] Pratap Misra, (2010), Global Positioning System: Signals, Measurements, and Performance, Ganga-Jamuna Press, Lincoln, Massachusetts .

[9] http://www.Geomabna.com


## بیوگرافی مولفین



حامده حساس بنت عبدالوهاب در سال ۱۳۶۴ از لیسه عالی عایشه درانی به سویه بکلوریا فارغ بعد از سپری نمودن امتحان کانکورشامل انستیتوت پولی تخنیک کابل گردیده و در سال ۱۳۷۰ تحصیلات خویش را در رشته جیودیزی انجنیری پوهنځی جیولوجی ومعادن این انستیتوت با اخذ دیپلوم (به درجه اعلی ) به سویه ماستر به اتمام رسانیده است. موصوف به تاریخ ۱۳۸۳/۷/۱ به حیث نامزد پوهنیار در کادرعلمی دیپارتمنت جیودیزی انجنیری پوهنځی جیولوجی ومعادن ( پوهنحی جیوماتیک و کدستر فعلی ) شامل گردیده است. نامبرده بعد از تکمیل نمودن تمام شرایط ترفیع علمی و طی مراحل قانونی به تاریخ ۱۳۹۴/۵/۸ به رتبه علمی پوهنمل و به تاریخ ۱۳۸۹/۱۱/۱۸ به رتبه علمی پوهندوی نایل گردیده است. و ساحه مورد علاقه اش برای تحقیق پوهنتون پولی تخنیک میباشد.



پوهاند محمد انور سراج متولد سال ۱۳۴۱ه.ش ولسوالی پغمان ولایت کابل میباشد. در سال ۱۳۶۴ تحصیلات عالی خود را به سویه ماستر در کشور فداراتیف روسیه در شهر ماسکو موفقانه به پایان رسانیده است. پوهاند سراج رئیس پوهنځی جیوماتیک و کدستر و عضو دیپارتمنت جیودیزی انجنیری این پوهنځی میباشد. پوهاند سراج دارای شش اثر تالیف و ترجمه و ۲۴ اثر علمی و تحقیقی میباشد و علاقه مند تحقیق در رشته های جیودیزی انجنیری، فوتوگرامتری و سنجش از دور میباشد.