

# تولید نقشه های رقومی پوشش جنگلی زاگرس

● علی فرزانه - دکترای سنجش از دور در کشاورزی و منابع طبیعی

● مهندس رضا بیانی - دفتر مهندسی و ارزیابی طرح ها

## چکیده

یکی از چالش های روبروی برنامه ریزان، مدیران و کارشناسان کشور وجود آمارهای متعدد و مبهم از منابع و اطلاعات می باشد. تعدد آمارهای گوناگون و گویا نبودن آن ها غالباً ناشی از تولید با روش های غیر مستند و نامعین و نیز استفاده از منابع نامطمئن جمع آوری آمار و اطلاعات می باشد.

تولید نقشه های رقومی از جنگل های غرب کشور در منطقه زاگرس مستند به ۴۷۰۸ قطعه عکس های هوایی برداشت شده سال های ۱۳۸۰ به بعد همراه با عملیات میدانی فشرده و محاسبات علمی در قالب فناوری روز توانسته است پاسخ مناسبی برای به روزرسانی آمارهای مناطق جنگلی زاگرس را ارائه نماید. تولید بیش از ۸۰۰ برگ نقشه موضوعی و تهیه بانک مکانیزه از اطلاعات این مناطق امکان تولید ده ها برگ نقشه جدید و یا تجزیه و تحلیل های موردی و به هنگام را میسر می سازد.

## مقدمه

"وسعت جنگل های ایران حدود ۱۳/۸۶ میلیون هکتار است که به دو بخش جنگل های مرطوب و صنعتی شمال و جنگل های نیمه مرطوب و حمایتی خارج از شمال تقسیم می شوند. وسعت جنگل های شمال کشور حدود ۱/۹ میلیون هکتار است و حدود ۱۱/۹ میلیون هکتار از جنگل های خارج از شمال به چهار ناحیه رویشی تقسیم می شوند. حدود ۶ میلیون هکتار وسعت جنگل های زاگرس است که بیشترین تأثیر را در تولید آب در کشور دارد. جنگل های ارسباران که از نظر وسعت محدود اما از لحاظ منابع و ذخایر ژنتیک از جمله جنگل های بسیار پر ارزش ایران است، جنگل های ایران، تورانی در مرکز ایران با حدود ۴/۵ میلیون هکتار وسعت و جنگل های خلیجی - عمانی نیز با حدود ۱/۱ میلیون هکتار وسعت در زمره جنگل های گرمسیری از دیگر جنگل های با ارزش ایران هستند.

گفته شده مساحت کل جنگل های ایران حدود ۱۳/۸۶ میلیون هکتار است که معادل ۱۱/۹ میلیون هکتار آن در نواحی رویشی جنگل های خارج از شمال مستقر می باشند.

۱- جنگل های ناحیه رویشی زاگرس با مساحتی حدود ۶ میلیون هکتار معادل ۴۴

## درصد جنگل های کشور

۲- جنگل های ناحیه رویشی ارسبارانی حدود ۱۶۰ هزار هکتار معادل ۱ درصد جنگل های کشور

۳- جنگل های ناحیه رویشی ایران تورانی حدود چهارونیم میلیون هکتار معادل ۳۲/۵ درصد جنگل های کشور

۴- جنگل های ناحیه رویشی خلیجی و عمانی حدود ۱/۱ میلیون هکتار معادل ۸ درصد جنگل های کشور

تولید نقشه های موضوعی شناسایی و اجرایی در کشاورزی و منابع طبیعی با استفاده از روش های علمی روز نظیر، عکس برداری هوایی و یا تصاویر ماهواره ای همراه با عملیات میدانی، آماربرداری، نقشه برداری زمینی، نقش موثری در ارائه آمار و اطلاعات دقیق و به روز دارد.

تولید نقشه های رقومی پوشش جنگلی ایران در ناحیه رویشی زاگرس با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ از جمله پروژه هایی است که می تواند آمار واقعی و به روز از منابع جنگلی تجدیدشونده در غرب کشور را با آخرین تغییرات در اختیار مجریان و محققین قرار دهد و به هنگام سازی، ذخیره سازی، درج تغییرات و تکثیر آن ها را نیز برای دوره های متوالی به سادگی میسر سازد.

## ناحیه رویشی زاگرس

"این جنگل ها از ۲۵ کیلومتر پیرانشهر به سردشت در استان آذربایجان غربی (منطقه قبرحسین) شروع و به شهرستان فیروزآباد فارس ختم می شود. گونه اصلی این جنگل ها را بلوط تشکیل می دهد، این جنگل ها در استان های آذربایجان غربی، کردستان، کرمانشاه، ایلام، لرستان، چهارمحال و بختیاری، خوزستان، اصفهان، کهگیلویه و بویراحمد و قسمتی از استان فارس پراکنده است.

البته علاوه بر استان های فوق هنوز بقایای رویشی اصلی زاگرس یعنی بلوط در استان همدان و مرکزی، دلالت عینی بر گستره وسیع تر جنگل های زاگرس در گذشته دارد." (جزیره ای-ابراهیمی، ۱۳۸۲)

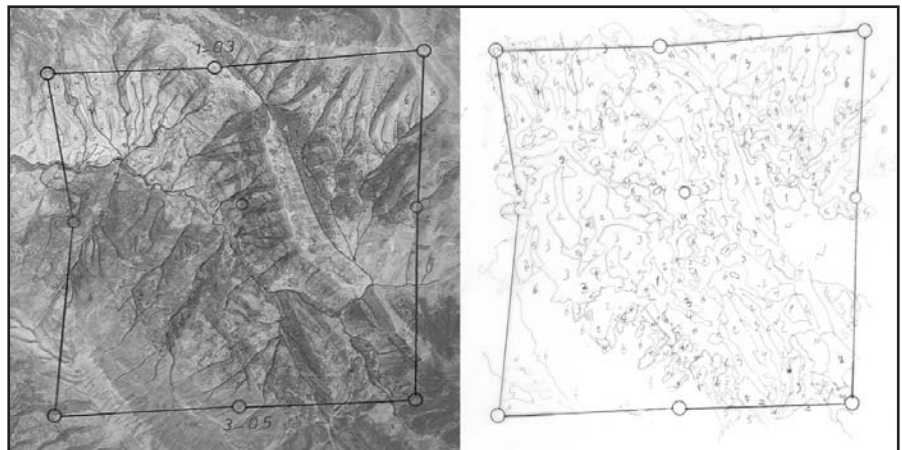
گذشته جنگل های خارج از شمال (غرب) در گذشته اهمیت اقتصادی و حساسیت جنگل های شمال کشور موجب شده بود که مسئولین و کارشناسان بخش جنگل تمام توان و تلاش خود را متوجه این بخش کرده و برای دیگر نواحی رویشی که بیش از ۸۵ درصد از سطح جنگل های ایران را در خود جای داده بود و اغلب حمایتی بوده و تنها در معیشت مردم محلی تأثیر داشتند، برنامه مدونی نداشته باشند و اگر هم داشتند در سطح بسیار محدود و به عبارت دیگر می توان گفت که



جنگلی به منظور دستیابی به توسعه پایدار  
 ۱۱- شناسایی مکان‌های ذخایر جنگلی و  
 گونه‌های نادر و در حال انقراض و مورد  
 تهدید از طریق به کارگیری علوم و فنون  
 پیشرفته به منظور حفظ و حمایت از آنها  
 ۱۲- برنامه‌ریزی به منظور جلوگیری از  
 تخریب و تغییر کاربری جنگل و اراضی  
 جنگلی  
 ۱۳- و بالاخره تثبیت حاکمیت دولت بر  
 منابع ملی

**مراحل انجام کار در تولید نقشه‌های  
 رقومی پوشش جنگلی زاگرس:**

- روش تولید (متد لوژی) در تهیه نقشه‌های  
 رقومی پوشش جنگلی زاگرس در شش  
 مرحله انجام شده است.:
- ۱. تفسیر عکس‌های هوایی
- ۲. آماربرداری
- ۳. تیپ‌بندی جنگل
- ۴. تهیه بانک اطلاعاتی
- ۵- کارتوگرافی
- ۶- تهیه گزارش نهایی
- ۱- تفسیر عکس هوایی
- آغاز کار، استخراج شماره بلوک‌های



(شکل ۳) سطح موثر تفسیر شده عکس‌های هوایی

- ۲- مکان‌یابی جهت افزایش مساحت  
 جنگل از ۷/۵ درصد فعلی به حداقل ۱۰/۵  
 درصد
- ۳- کاربری در تهیه و اجرای طرح‌های  
 جنگل‌داری چند منظوره با مشارکت  
 جنگل‌نشین‌ها
- ۴- به هنگام‌سازی نقشه‌ها هر ۱۰ سال  
 یک بار
- ۵- اعمال مدیریت آماری در عرصه‌های  
 جنگلی
- ۶- یکسان‌سازی تعاریف در طرح‌ها و  
 پروژه‌ها
- ۷- شناسایی و مهار، مکان‌ها و عوامل  
 ناپایدار جنگل و تلاش برای حفظ و توسعه آن
- ۸- ارتباط نزدیک با دانشگاه‌ها،  
 موسسات علمی، پژوهشی و تحقیقاتی،  
 مجامع بین‌المللی و استفاده از تجارب و  
 دانش فنی آن‌ها در ارتقا و تولید نقشه‌های  
 موضوعی
- ۹- تقویت عزم ملی به منظور حفظ،  
 احیاء، اصلاح و توسعه جنگل
- ۱۰- جامع‌نگری در مدیریت منابع



(شکل ۴)  
 نمونه‌هایی از کلید  
 تفسیر عکس‌های  
 هوایی برای ۶ طبقه  
 جنگلی

میدانی در این پروژه آماربرداری از درختان موجود در پلات‌ها و خط نمونه‌های تعیین شده در مناطق جنگلی می‌باشد.

با توجه به وسعت منطقه از دو روش آماربرداری (پلات و خط نمونه (Transect) استفاده شده است و ابزارآلات مختلفی "از جمله دستگاه موقعیت‌یاب ماهواره‌های GPS، دستگاه شیب سنچ سنتو Sunto، قطب نما، ماژیک، رنگ، دوربین عکاسی، و نقشه توپوگرافی و سایر وسایل مورد نیاز آماربردار تامین می‌شود و در منطقه استفاده می‌گردد." (گزارش دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۵ هرمزگان)

#### ۱-۲- پلات‌های مربع شکل

در پلات‌های مربع شکل، محاسبه درصد انبوهی تاج پوشش درختان، در مربع‌های ۱ و ۲ و ۴ هکتاری در محل تقاطع شبکه UTM روی نقشه‌های پایه در فواصل ۲ کیلومتری از یکدیگر انتخاب می‌شود. ثبت مختصات پلات (طول و عرض جغرافیایی) اندازه‌گیری تاج درختان و تعداد گونه‌های موجود در پلات، شیب پلات و پوشش گیاهی زیراشکوب و سایر اطلاعات ضروری نیز در فرم پلات‌ها درج و در محیط (صفحه گستر Excel) برای تجزیه و تحلیل‌های پیشرفته وارد سیستم رایانه می‌گردد.

درصد انبوهی درختان در پلات‌ها بین طبقات انبوهی (مثلاً F3, F4) از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{تعداد درخت} * D$$

مساحت پلات

که در آن D میانگین قطر متوسط تاج درخت و یا  $100 * \frac{D^2}{d^2}$  و d میانگین فاصله دو درخت می‌باشد.

#### ۲-۲- روش خط نمونه Transect:

(زبیری، محمود، بیومتری، ۱۳۸۰)

در روش خط نمونه، انتخاب خط نمونه‌ها در تقاطع خطوط شبکه UTM از نقشه‌های توپوگرافی (پایه) و در فواصل یک کیلومتری از یکدیگر انتخاب و اندازه‌گیری می‌شود و محاسبات زیر برای تعیین انبوهی جنگل انجام



شکل ۵- ابزارآلات استفاده شده در آماربرداری‌ها

کلیه اطلاعات مربوط به جنگل و تاج پوشش درختان توسط مفسرین عکس با تهیه کلید تفسیر تهیه و بازدیدهای زمینی از منطقه برای نقاط مبهم صورت می‌گیرد.

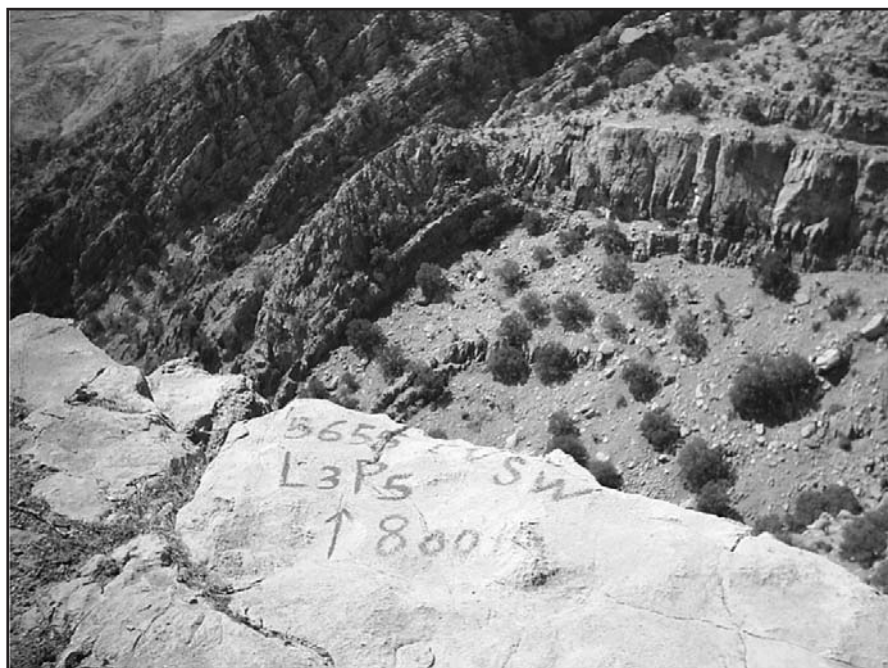
عکس‌های رنگی از منطقه با دوربین‌های عکاسی معمولی تهیه می‌شود که مناطق دارای ابهام از نظر جنگل‌شناسی و انبوهی جنگل از آن‌ها استفاده شود.

#### ۲- آماربرداری

طاقث فرساسترین و سخت‌ترین عملیات

نقشه‌های مورد نیاز و تهیه فهرست نقشه‌های توپوگرافی است. سپس بررسی خطوط پرواز و استخراج شماره عکس‌های مورد نیاز و تهیه اندیکس از منطقه جنگلی صورت می‌گیرد.

برای تفسیر عکس هوایی پس از تعیین مرکز عکس، سطوح مؤثر عکس‌ها از طریق کشیدن خطوط مشترک (Match-line) استخراج و قراردادن تلق شفافی روی عکس، از استریوسکوپ آینه دار جهت تفسیر و انبوهی (تراکم) درختان استفاده می‌شود.



شکل ۶- محل پلات خط ۳ پلات ۵ نقشه ۵۶۵۵-۴ استان خوزستان

اگر مساحت تاج پوشش منطقه از یک گونه بیش از ۹۰٪ باشد تیپ خالص است. (مثال ۹۰٪ منطقه دارای درخت بادام است). در صورتی که جنگل خالص نباشد دو گونه غالب اول و دوم (۷۰٪-۳۰٪) به عنوان تیپ جنگل معرفی می‌شود. اگر میزان تاج پوشش هیچ یک از گونه‌ها به ۵۰ درصد نرسد تیپ جنگل آمیخته نامیده می‌شود.

گونه‌های همراه نیز در زیر خط کسری به صورت زیر در نقشه‌های نهایی درج می‌شوند.

بلوط- بنه = دو گونه غالب

ارژن، دافنه گونه همراه

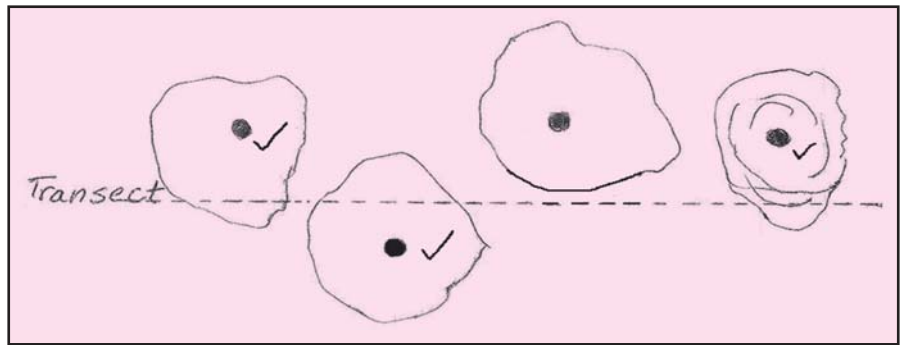
حداقل سطوح تیپ بندی ۱۰۰ هکتار و در بعضی از استان‌ها ۲۵ هکتار در نظر گرفته شده

فرم پرورشی جنگل‌ها (دانه زاد، شاخه زاد، دانه و شاخه زاد، شاخه و دانه زاد) نیز در این عملیات مشخص و در فرم پلات‌ها نوشته می‌شود و سپس وارد رایانه می‌شود. از این فرم‌های در تجزیه تحلیل‌های آتی و گزارش‌گیری مکانیزه می‌توان حداکثر خروجی‌های مورد نیاز را به دست آورد.

#### ۴- تهیه بانک اطلاعات توصیفی نقشه‌های مناطق جنگلی زاگرس:

شاید به جرات بتوان یکی از مهم‌ترین قسمت‌های تولید نقشه‌های رقومی را تشکیل بانک اطلاعات توصیفی نقشه نام برد. (علی فرزات، ۱۳۸۴).

همانطور که گفته شد هر برگ نقشه به تنهایی علاوه بر ۶۲ لایه اطلاعاتی از نقشه‌های پایه نظیر: (شهرها و روستاها، میزان منحنی‌ها، جاده‌ها، رودخانه و آبراهه‌ها و...) حاوی شمار زیادی لایه‌های دیگر اطلاعات مکانی و توصیفی از جنگل‌ها، پلات‌ها، خط نمونه‌های مناطق جنگلی، بوته‌زارها و سایر اطلاعات مورد نیاز می‌باشد که توسط گروه‌های آماربردار از مناطق جمع‌آوری می‌شود. و در محیط (GIS) سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی به



شکل ۷- درختان آماربرداری شده در طول خط نمونه

می‌گیرد.

۱-۲-۲- پیاده کردن خط نمونه:

"- تعیین مسیر خط نمونه با کمک دستگاه

شیب سنج Suunto انجام می‌شود

- ثابت نگه داشتن طول جغرافیایی با کمک

GPS صورت می‌گیرد

- حرکت در مسیر خط نمونه از جنوب به

شمال است." (گزارش دانشکده منابع طبیعی

دانشگاه صنعتی اصفهان)،

فرمول زیر برای محاسبات خط نمونه‌ها با

طول‌های متفاوت استفاده شده است:

$$F = \frac{78.5 * T \sum CD}{L} = \sum CC$$

$$CC = \frac{78.5 * \sum CD}{L}$$

$$CC\% = \frac{CC}{F} * 100$$

در این فرمول

F = انبوهی جنگل در یک خط نمونه

L = طول خط نمونه

۷۸/۵ = ضریب ثابت مساحت تاج درخت

در هکتار

CC = تاج درخت: (زیربوم، محمود،

۱۳۸۰)

برای مناطق با انبوهی (۱۰۰-۵۰ درصد)

خط نمونه‌ها با طول ۱۰۰ متر

برای مناطق با انبوهی (۵۰-۱۰ درصد)

خط نمونه‌ها در طول ۲۰۰ متر،

و برای مناطق با انبوهی (۱۰-۱ درصد)

خط نمونه‌ها در طول ۴۰۰ متر اندازه‌گیری

می‌شود.

در صورتی که در ۱۰۰ متر اول خط نمونه

جمع کل قطر تاج درختان بالغ بر ۶۴/۳

درصد گردید، آماربرداری تکمیل شده و

طول خط نمونه ۱۰۰ متر می‌باشد.

در صورتی که در ۲۰۰ متر اول خط نمونه

جمع کل قطر تاج درختان بالغ بر ۲۵/۵

درصد گردید، آماربرداری تکمیل شده و طول

خط نمونه ۲۰۰ متر می‌باشد.

در غیر این صورت باید تا ۴۰۰ متر طول

خط نمونه آماربرداری گردد.

#### ۳- تیپ بندی (تیپولوژی) جنگل‌های زاگرس

تیپ بندی جنگل‌های منطقه زاگرس نیز

مستلزم انجام کار طاق فرسای عملیات

زمینی و نیز آشنایی با فنون جنگل‌شناسی

است. این فعالیت از طریق بازدیدهای زمینی

و عملیات جنگل گردشی انجام می‌شود.

مجرّب بودن کارشناسان و نزدیک نمودن

دیدگاه‌های کارشناسان مختلف و نیز بومی

بودن و آشنایی آن‌ها با منطقه کمک شایانی در

انجام صحیح تیپ بندی و یکسان سازی این

عملیات نموده است.

۱-۳- روش تیپ بندی در جنگل‌های

زاگرس

با توجه به روش‌های مختلفی که در

عملیات تیپ بندی جنگل‌ها وجود دارد

(مروی مهاجر، ۱۳۸۲)

در تیپ بندی و نام گذاری جنگل‌های

زاگرس از روش (بران برلانکه ۱) استفاده

شده که مبنای آن با توجه به درصد مساحت

تاج پوشش گونه‌های غالب موجود در منطقه

صورت می‌باشد.

سیستم‌های رایانه تغذیه می‌شوند. قسمت‌هایی از این اطلاعات مکانی و توصیفی شامل مختصات جغرافیایی، تعداد درخت، شیب منطقه، گونه‌های درختی، و گیاهان زیراشکوب جنگل و... در زمان آماربرداری و عملیات میدانی در فرم‌های آماربرداری نوشته شده و بخش‌هایی نیز در کارهای ستادی در محیط سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در جداول بانک اطلاعاتی توسط اپراتورها (عامل) به سیستم رایانه تغذیه می‌شوند. در نتیجه هر برگ نقشه

بیش از هشتاد لایه اطلاعاتی می‌باشد که با ترکیب یا تلفیق هر دو یا چند لایه با یکدیگر می‌تواند نقشه جدیدی را در اختیار کاربران قرار دهد. در نتیجه لایه‌های مکانی و توصیفی زیر بانضمام اطلاعات حاشیه‌ای نظیر محل نهالستان‌ها، ذخیره‌گاه‌های جنگلی (در صورت وجود داشتن در منطقه) در بانک اطلاعاتی نقشه اضافه می‌گردد. لایه‌های اصلی زیر در فرمت‌های معین تولید شده و به نقشه‌های پایه اضافه می‌گردد:

۱- لایه تراکم (انبوهی جنگل) در محیط

shp.  
۲- لایه تیپ جنگل در محیط shp.  
۳- لایه مکانی محل پلات‌ها یا خط نمونه‌ها در محیط shp.  
۴- لایه عکس‌های هوایی (source) در محیط geotif  
۵- لایه پایه یا نقشه توپوگرافی منطقه در محیط dgn  
۶- لایه کارتوگرافی (آماده چاپ) در محیط گرافیک pdf.

### ۵- کارتوگرافی

آخرین و حساس‌ترین قسمت پروژه تهیه نقشه‌های جنگلی منطقه زاگرس همانند تشکیل بانک اطلاعات توصیفی، کارتوگرافی نقشه‌های موضوعی جنگل است. زیرا کلیه اطلاعات دفتری نظیر تفسیر عکس‌های هوایی، اطلاعات فرم پلات‌های صحرایی ناشی از فعالیت‌های میدانی نظیر آماربرداری‌ها و تیپ بندی جنگل‌ها و سایر اطلاعات حواشی باید در روی یک صفحه (برگ) نقشه آورده شده و اعداد و ارقام به دست آمده به شکل تبدیل شده و سپس ترسیم شود. بنابراین لازم است که دقت کافی و وسواس لازم در تک تک موارد تولید نقشه صورت گیرد.

به منظور دستیابی به دقت هندسی و صحت توصیفی اطلاعات مراحل زیر تا تکمیل نقشه‌ها انجام شده است:

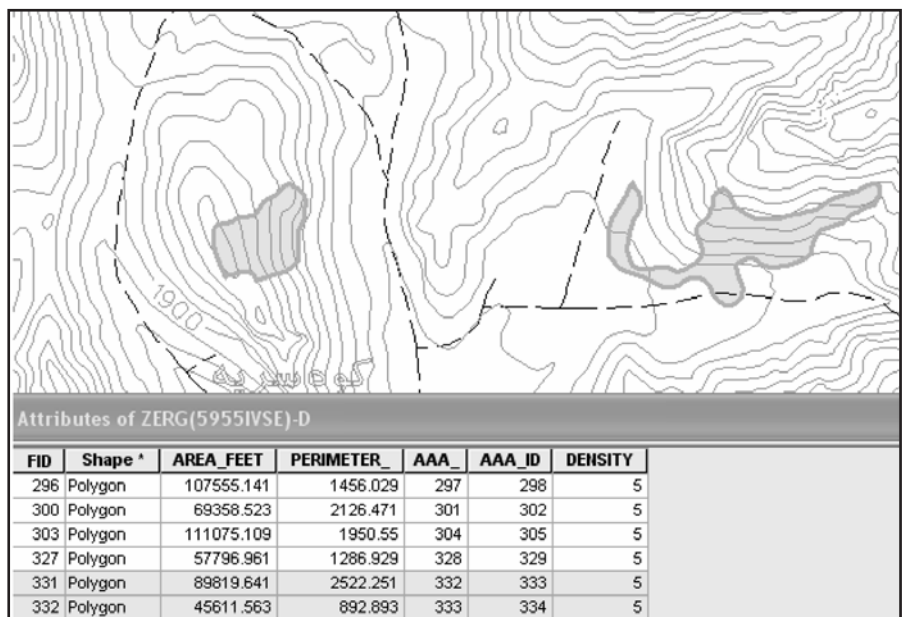
الف- تصحیحات هندسی عکس‌های هوایی در محور X,Y,Z با استفاده نقاط کنترل زمینی و مدل ارتفاعی زمین، انجام شده و دارای حداقل استاندارد خطای مجاز (۰.۳٪) در مقیاس نقشه می‌باشد (برای نقشه‌های منطقه زاگرس حداکثر ۷/۵± متر) خواهد بود. در بعضی از مناطق بعثت عوارض شدید توپوگرافی منطقه خطای مجاز به صورت موضعی افزایش داشته است.

ب- رقومی سازی لایه‌های تفسیر شده از عکس‌های هوایی و تیپ بندی جنگل‌ها با حداقل خطا.

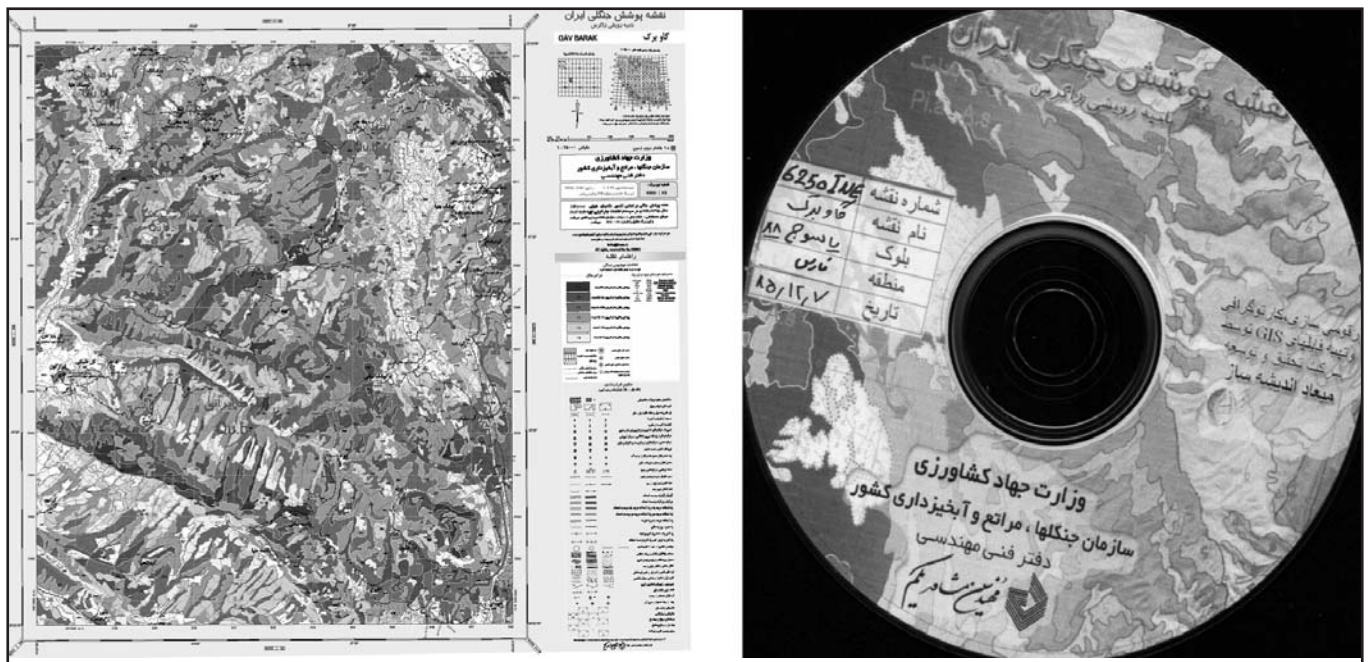
پ- نام گذاری و شمارگان لایه‌ها

ردیف	نام پلاک	شماره پلاک	نام نقشه	شماره نقشه	شماره قلمه نمونه (پلات)	شماره لاین	موقعیت	نام محلی	شهرستان	ایران	س. جغرافیایی طول جغرافیایی	س. جغرافیایی عرض جغرافیایی
1	کاروون	98	که زار	6448 II SW	1	1	فارس	فیروزآباد	فارس	1	623000	321000
2	کاروون	98	که زار	6448 II SW	2	1	فارس	فیروزآباد	فارس	1	623000	321200
3	کاروون	98	که زار	6448 II SW	3	1	فارس	فیروزآباد	فارس	1	623000	321400
4	کاروون	98	که زار	6448 II SW	4	1	فارس	فیروزآباد	فارس	1	623000	321600
5	کاروون	98	که زار	6448 II SW	5	1	فارس	فیروزآباد	فارس	1	623000	321800
6	کاروون	98	که زار	6448 II SW	6	1	فارس	فیروزآباد	فارس	1	623000	322000
7	کاروون	98	که زار	6448 II SW	7	1	فارس	فیروزآباد	فارس	1	623000	322200
8	کاروون	98	که زار	6448 II SW	1	2	فارس	فیروزآباد	فارس	2	625000	321000
9	کاروون	98	که زار	6448 II SW	3	2	فارس	فیروزآباد	فارس	2	625000	321400
10	کاروون	98	که زار	6448 II SW	4	2	فارس	فیروزآباد	فارس	2	625000	321600
11	کاروون	98	که زار	6448 II SW	5	2	فارس	فیروزآباد	فارس	2	625000	321800
12	کاروون	98	که زار	6448 II SW	6	2	فارس	فیروزآباد	فارس	2	625000	322000

شکل ۸- جدول توصیفی لایه فرم پلات‌های صحرایی



شکل ۹ - نقشه بخشی از مناطق جنگلی با انبوهی درجه ۵ و مسیر جاده‌ها و خطوط تراز برای برنامه‌ریزی‌های آبی - استخراج از نقشه زرگ استان لرستان



شکل ۱۰ - نقشه رقومی پوشش جنگلی (گاوبرک- یاسوج) همراه لوح فشرده بانک اطلاعات

گزارش می‌باشد که توسط مجریان و پیمانکاران طرح ارایه می‌گردد. از این گزارشات ۵ نسخه برای دفاتر ستادی و استانی تهیه و منتشر می‌گردد.

#### اعتبارات مالی و پیشرفت پروژه

پروژه تولید نقشه‌های رقومی جنگل‌های منطقه زاگرس با اعتباری بالغ بر ۱۵ میلیارد ریال برای مدت ۵ سال تا پایان برنامه سوم با همکاری چهار شرکت مهندسی مشاور شروع گردید. این پروژه در سطحی معادل ۷۵۰۰۰۰ هکتار برای تولید ۸۲۵ برگ نقشه ۱:۲۵۰۰۰ در ۱۱ استان غربی کشور ادامه دارد. در حال حاضر ۷۰٪ برگ نقشه رقومی جنگل به دو صورت پلات شده و لوح فشرده تحویل گردیده است. و بقیه نقشه‌ها به تدریج تا پایان سال ۸۶ تحویل خواهد شد.

#### نظارت و کنترل فنی پروژه

از آن جا که تولید این نقشه‌ها برای اولین بار در کشور صورت می‌گیرد کنترل و نظارت فنی آن در کلیه مراحل اجرایی از عملیات صحرائی گرفته تا گزارش نویسی آن از اهمیت و حساسیت خاصی برخوردار می‌باشد. لذا تیمی از کارشناسان خبره و با تجربه سازمان در ستاد و استان‌های مرتبط با

در فهرست مطالب، پس از مقدمه و خلاصه‌ای از وضعیت پروژه، قرارداد، کارفرما، مجری، تاریخ شروع و خاتمه و مبلغ قرارداد آورده شده است.

**فصل اول:** کلیات، اهداف پروژه، و کلیات منطقه درج گردیده است.

**فصل دوم:** روش کار، ساختار و سازمان‌دهی پروژه، نیروی انسانی، روش‌های آماربرداری، روش‌های تیپ‌بندی روش تهیه بانک اطلاعات توصیفی، و روش‌های کارتوگرافی، به کار گرفته شده تشریح گردیده است.

**فصل سوم:** نتایج پروژه نتایج حاصل از عملیات صحرائی، آماربرداری‌ها، تیپ‌بندی جنگل، تحلیل آمارها و اطلاعات استخراج شده به صورت جدول، متن، پراکنش پلات‌ها تشریح می‌شود.

لوح فشرده (CD) در ضمیمه گزارش، و نیز یک نمونه نقشه کامل و کارتوگرافی شده از منطقه

- منابع و مأخذ استفاده شده، و نمونه‌ای از فرم پلات‌ها، یا سایر اسنادی که در پروژه استفاده شده، مثل عکس‌های گرفته شده از منطقه با توضیحات مورد نیاز، آخرین قسمت

ت- تهیه راهنمای و علائم نقشه  
ج- حذف لایه‌های اضافی از نقشه‌های پایه تشکیل بانک اطلاعات نقشه)

چ- ورود داده‌های جمع‌آوری شده به جداول توصیفی

ح- یکپارچه‌سازی و هماهنگی لایه‌ها با نقشه‌های کناری

خ- رنگ‌بندی لایه‌ها با توجه به استاندارد نقشه‌های موضوعی

د- ایجاد اندیکس نقشه‌ها با توجه اندیکس نقشه‌های ملی کشور

ذ- طراحی و گرافیک کلی نقشه‌ها از نظر قطع‌بندی، خوانایی حروف، رنگ‌آمیزی و زیبایی نقشه‌ها

ر- تهیه چک پلات جهت کنترل

ز- تهیه پلات نهایی

همان‌طور که گفته شد هر یک از مراحل به تنهایی از حساسیت و دقت خاص خود برخوردار بوده و مجریان طرح‌ها موظف به رعایت آن بوده‌اند.

#### ۶- گزارش نقشه‌ها

گزارش نقشه‌ها در سه فصل به صورت مکتوب توسط مشاورین و مجریان ارایه شده و شامل بخش‌های زیر می‌باشد:

همکاری یکی از دانشکده‌های تخصصی کشور (دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران) مسئولیت کنترل و نظارت فنی بخش‌های مختلف این نقشه‌ها را به عهده گرفت. در مجموع با انجام ۷۰ سفر استانی بازدید تعداد ۱۳۱۵ پلات و خط نمونه به صورت تصادفی، کنترل ۴۸۵۱ عکس هوایی و ۲۰۰۰۰۰ هکتار تیپ بندی جنگل و بررسی و کنترل تعداد ۸۲۵ نقشه کارتوگرافی شده بررسی و نظارت فنی گردید.

برآوردهای آماری همراه با کنترل‌های میدانی و دفتری صحت اطلاعات تولیدی در قالب نقشه رقومی جنگل بالغ بر ۹۰٪ را نشان می‌دهد.

### بحث و نتیجه گیری

همان طور که در آغاز گفته شد تولید نقشه‌های رقومی موضوعی جنگل‌های زاگرس برای اولین بار در کشور بعد از نیم قرن تجربه سازمان جنگل‌ها مراتع و آبخیزداری کشور در امور جنگل‌داری تهیه گردیده است.

- اگر چه این اقدام کمی دیر به نظر می‌رسد، ولی از آن جا که کاری بسیار بارز، پایه و کلیدی برای سازمان محسوب می‌شود، می‌تواند جز افتخارات و مباحثات آن به حساب آورده شود.

- طراحی، مدیریت، نظارت، و تولید بیش از ۸۰۰ برگ نقشه ۱:۲۵۰۰۰ موضوعی با دقت بالا در یک فرصت نسبتاً کوتاه کاری بسیار بزرگ، سنگین و مستلزم داشتن دانش لازم، تجربه کافی و مهارت‌های بالای حرفه‌ای است. خوشبختانه این مهم در طول دهه گذشته بعد از آموزش‌های داخلی و خارجی با انجام پروژه نقشه‌های پوشش گیاهی کشور در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ حاصل شده است.

\* کاربرد صحیح این نقشه‌ها می‌تواند بسیاری از سئوالات فنی را که تاکنون پاسخی نداشته است روشن نماید. از آن جمله:

- آمار دقیقی از سطوح جنگل‌های غرب کشور برای برنامه‌ریزی‌های آبی، در سطح استانی و ملی

- آمار سطوح جنگلی برحسب نوع تیپ و حتی گونه‌های جنگلی، در سطح استانی و ملی

- برآورد دقیقی از تراکم و انبوهی متفاوت جنگل‌های غرب از ۱٪ الی ۱۰۰٪ در قالب استانی و ملی

ایجاد بانک اطلاعاتی منسجم و قوی از بیش از ۱۰۰۰۰۰ پلات‌های ثابت در جنگل‌های غرب جهت تجزیه تحلیل

- پاسخ قاطع به سئوالات کمی و کیفی از جنگل‌های غرب (چه سطحی؟ کجا؟ و چگونه؟) و تولید بیش از ده‌ها نقشه جدید دیگر با استفاده از تلفیق لایه‌های رقومی موجود

\* علاوه بر مزایای فنی فوق انجام این پروژه توانست:

- ظرفیت‌سازی و به کارگیری نیروی انسانی (آموزش و اشتغال) در بخش‌های دولتی و خصوصی را تأمین نماید.

استفاده از دانش و فناوری روز را در پروژه‌ها به کار بندد.

- فرهنگ استفاده از نقشه و آمار دقیق را در سازمان نهادینه نماید.

و بالاخره هویت واقعی و انجام وظایف سازمانی دفاتر تخصصی را برای مسئولین روشن تر نماید.

علاوه بر مزایا و کاربردهای موثر این نقشه‌ها مشکلات و نواقص موجود در این نقشه‌ها را می‌توان به شرح زیر خلاصه نمود:

\* نبود اطلاعات و منابع رسمی (عکس و نقشه) برای بعضی از مناطق مرزی کشور (ایران - عراق)

\* کاربرد نرم افزارهای متعدد برای تولید و خواندن فایل‌های رقومی که اجتناب ناپذیر بوده است.

\* نبود بایگانی مناسب و مکانیزه برای آرشیو نقشه‌ها، فایل‌های رقومی جهت تکثیر، ویرایش و به هنگام سازی آبی

\* تغییر شیوه آماربرداری از پلات به خط نمونه برای تعدادی از استان‌ها در جهت تجزیه تحلیل‌های کلی

\* تغییر حداقل سطوح تیپ بندی از ۱۰۰ هکتار به ۲۵ هکتار در بعضی از استان‌ها

### پیشنهادات

\* به هنگام سازی نقشه‌ها حداقل هر ده سال یک بار جهت درج تغییرات در دستور کار سازمان قرار گیرد.

\* آموزش‌های پیشرفته (داخلی - خارجی) برای افراد و نیروی‌هایی که در این قبیل پروژه‌ها فعال می‌باشند در نظر گرفته شود.

\* از آن جا که کلیه نقشه‌ها به صورت رقومی و مکانیزه تولید شده، لازم است بایگانی و آرشیو نقشه‌ها نیز مکانیزه انجام شود و فایل‌های رقومی در صحت و سلامت کامل نگهداری و به آسانی قابل دسترس باشد و خروجی‌های مورد نیاز از نقشه‌ها در حداقل زمان صورت گیرد.

\* استفاده و تبادل نقشه‌ها و اطلاعات توصیفی آن‌ها برای کاربران درون و برون سازمانی ضابطه مند و تسهیل گردد.

### منابع

جزیره‌ای - ابراهیمی، جنگل شناسی زاگرس، ۱۳۸۲، دانشگاه تهران

زبیری. محمود، بیومتری، ۱۳۸۰، دانشگاه تهران

مروی مهاجر، جنگل شناسی ۱۳۸۲، دانشگاه تهران

فرزانه علی، کاداستر منابع طبیعی، ژئوماتیک ۸۴ سازمان نقشه برداری

گزارش دفتر مهندسی و ارزیابی طرح‌ها، ۱۳۸۵، ۱۳۸۴ خوزستان، هرمزگان

گزارش دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۵ هرمزگان

گزارش دفتر منابع امور جنگلی (خارج از از شمال)، ۱۳۸۳

گزارش مهندسین مشاور زومار، ۱۳۸۵ هرمزگان

گزارش مهندسین مشاور یکم، ۱۳۸۵ هرمزگان

گزارش نقشه پوشش گیاهی کشور ۱۳۸۳، دفتر مهندسی