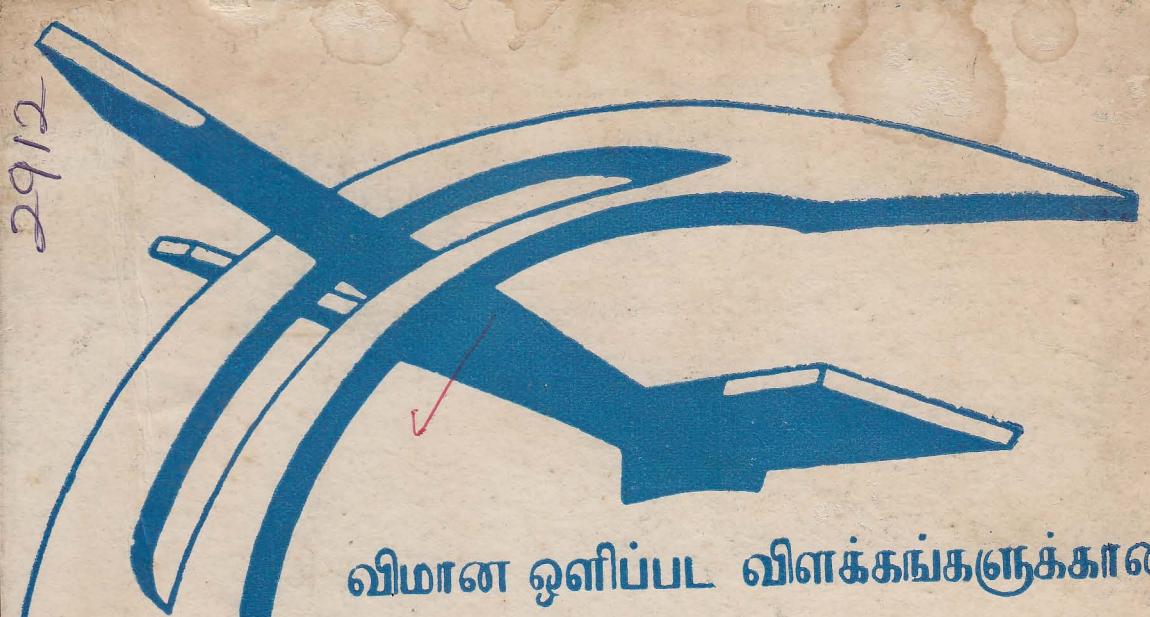


29/2



விமான ஒளிப்பட விளக்கங்களுக்கான
முலாதாரங்கள்

98-783

29/2

S.T.B. இராஜேஸ்வரன்



1985

2
6.982
AJ

விமானப்பட விளக்கங்களுக்கான
முலாதாரங்கள்

தெயிய நாலகப்
மாநகர் நாலக (
யாழ்ப்பாணம்)

S. T. B. இராஜேஸ்வரன்

[B. A. Hons. (Cey.) Dip. in Photo-
Interpretation (Netherlands);
M. A. (Jaffna)]

98783

விரிவுரையாளர்,
புவியியற்றுறை,
யாழ்ப்பாணப் பல்கலைக் கழகம்,
யாழ்ப்பாணம்.

வெளியீடு :

பட்டப்படிப்புகள் கல்லூரி,
148/1, ஸ்ராண்லி விதி,
யாழ்ப்பாணம்.

29/2C e

1985

வெளியீடு — 4

முதற்பதிப்பு — 1985 டிசம்பர்

(கலை உரிமைகளும் ஆசிரியருக்கே)

526. 9823/2

திருமகள் அழுத்தகம்,
கள்ளுகம்.

விலை : ரூபா 25-00

The Fundamentals of Aerial Photographic Interpretations

S. T. B. RAJESWARAN
[B. A. Hons. (Cey.); Dip. in Photo-
Interpretation (Netherlands);
M. A. (Jaffna)]

LECTURER
DEPARTMENT OF GEOGRAPHY,
University of Jaffna,
JAFFNA.

98783

PUBLISHED BY :
The College of Degree Studies,
148/I, Stanley Road,
JAFFNA.

1985

சமர்ப்பணம்

விமான ஒளிப்படத்துறையில் நுட்பமான அறிவினைப் பெறுவதற்கு வாய்ப்பினை வழங்கிய நெதர்லாந்தி லுள்ள விமான அளவீடு, புவி விஞ்ஞானப் பகுதிகளுக்கான சர்வதேச கல்வி நிறுவனத்திற்கு (ITC) இந் நூலைப் பெருமையுடன் சமர்ப்பிக்கின்றேன்.

மதிப்புரை

இன்று நமது உயிரும் நாம் வாழும் நிலமும் நாளை நமக்குச் சொந்தம் என்பது நிச்சயமல்ல. இந்த எதிர்பார்ப்பை நமது மொழியும் இனமும் உருவாக்குகின்றன. இத்தகைய குழந்தையிற் கூட நமது மொழியின் செழிப்பை மெருகூட்டவும் இனத்தின் பண்பாட்டைக் கட்டிக்காக்கவும் எமது சமுதாயம் தளராமல் பெருமுயற்சி செய்துகொண்டு இருக்கின்றது. இது எமது உயிரோட்டத்திற் கலந்துள்ள பண்பு.

இந்த வகையில் ஒரு குறிப்பிடத்தக்க பங்கினை நமது புவியியல்துறை விரிவுரையாளர் திரு. S. T. B. இராஜேஸ்வரன் இந் நூலின் மூலம் நிறைவேற்றியுள்ளார். பல்கலைக்கழகக் கல்வியில் குறிப்பாகப் புவியியல் என்னும் கற்கைநெறி பெரும் பங்கு உடையது. உலகிற் பெரும்பாலான பல்கலைக்கழகங்கள் அனைத்திலும் புவியியற்றுறைக்கு அளிக்கப்பட்டுள்ள தனி மதிப்பும் அந்தஸ்தும் மேற்கூறியதை வலியுறுத்துகின்றன. நமது நாட்டில் தாய் மொழியில் பல்கலைக்கழகக் கல்வி ஆரம்பமாகிக் கால் நூற்றுண்டு ஆகிவிட்டது. ஆயினும் தமிழ்மொழி மூலம் புவியியலை ஒரு கற்கை நெறியாகக் கொண்ட பொதுக்கலைப் பட்டதாரி மாணவர்களும் புவியியலைத் தனியொரு கற்கை நெறியாகக் கொண்ட சிறப்புக்கலைப் பட்டதாரி மாணவர்களும் ஆங்கில மொழியில் உள்ள நூல்களைத்தான் துணை நூல்களாகக் கொண்டு கற்று வந்துள்ளனர். சில அரசாங்க மொழிபெயர்ப்பு நூல்கள் இருந்த போதிலும் அவை காலங்கடந்தவையாகவும் பட்டப்படிப்புக்குப் பொருத்தமான தன்மைகளைக் குறை வாக்க கொண்டும் உள்ளன. எனினும் தமிழ்நாட்டு வெளியீடுகள் சில ஓரளவு உதவு கின்றன.

இந்நிலையில் புவியியற்கல்வியில் ஒரு உட்பிரிவான படவரைகலை (cartography)யியலில் விமான ஒளிப்படத்துறை (Aerial Photography) பற்றித் தமிழ் மொழியில் விளக்கும் நூல் இல்லை என்றே கூறலாம். விமான ஒளிப்படத்துறை இன்று தொலை நுகர்வு (Remote Sensing) என்னும் துறையுடன் மிக இணந்ததாகவும் அதற்கு இன்றியமையாததாகவும் இருக்கின்றது.

விமான ஒளிப்படத்துறையின் விரிவும் தொழில் நுட்பமும் இன்று அபிவிருத்தி யடையும் நாடுகளாற்கூட இன்னும் தெளிவாக விளங்கிக் கொள்ளப்படவில்லை. ஆயினும் அதன் விரிவின் சுருக்கத்தையும், தொழில் நுட்பத்தின் போக்கையும் புரிந்து கொள்ளும் அறிவின் எல்லைகளையும் நாம் இந்நூலில் இருந்து அறிந்து கொள்ளலாம்.

இந்நூலின் ஆசிரியரான இராஜேஸ்வரன் அவர்கள், நெதர்லாந்தில் உள்ள விமான அளவீடு, புவிவிஞ்ஞானப் பகுதிகளுக்கான சர்வதேச நிறுவனத்தில் (The International Institute for Aerial Survey and earth sciences (I T C) The Netherlands) விமான ஒளிப்படத்துறையிற் சிறப்புப் பயிற்சி பெற்றவர். விமான ஒளிப்படங்களின் மூலம் புவி வெளியீருவவியலை விளக்கமளிப்பதில் பட்டப் பின் டிப்ளோமா பட்டம் பெற்றவர் (Post graduate diploma in photo interpretation of Geomorphology). மேலும், யாழ்ப்பாணப் பல்கலைக்கழகத்தின் புவியியற்றுறையில் ‘புவிவெளியீருவ வியலில்’ முதுமாணிப்பட்டமும் (M. A. in Geomorphology) பெற்றவர்.

திரு. இராஜேஸ்வரன் தனது அறிவையும் அனுபவத்தையும் பயன்படுத்தி இந்த நூலை ஆக்கியுள்ளார். குறிப்பாகப் பல்கலைக்கழகக் கல்வியை விரும்புவார்களுக்கு இந்நூல் விருப்பத்தை ஊட்டும் அதே வேளையில் புவியியலை ஒரு கற்கை நெறியாகப் பயில விரும்புவார்களுக்கு அத்தியாவசிய நூலாகவும் இருக்கும். அதே சமயம் அறிவு வளர்ச்சியை நாடும் அனைவருக்கும் பயன்படும் நூலாகவும் அமைந்துள்ளது.

ஆராய்ச்சிகள், வெளியீடுகள் எனக் கதைப்பது இலகுவானது. ஆனால் நம்நாட்டில் அவற்றைச் செயல்படுத்துவது கடினம். இதன் மத்தியிலும் துணிந்து திரு. இராஜேஸ்வரன் இந்நூலை வெளியிட்டமையையிட்டு நாம் அனைவரும் பெருமைகொள்ள வேண்டும்.

எதிர்காலத்தில் திரு. இராஜேஸ்வரன் இந்நூலை இன்னும் பெரிய அளவில் ஆக்கவும் இன்னும் பல உருவாக்கங்களில் ஈடுபடவும் நாம் ஒவ்வொருவரும் இந்நூலை வாங்க வேண்டியது எமது கடமையாக இருப்பது மட்டுமன்றி, அது நமது மொழிக்கு நாம் செய்யும் ஒரு பணியுமாக மாறுகின்றது.

புவியியற்றுறை,
யாழ்ப்பாணப் பல்கலைக்கழகம்,
யாழ்ப்பாணம்,
18-10-1985.

S. பாலச்சந்திரன்
துறைத் தலைவர்
புவியியற்றுறை

நூல்பற்றி

தமிழ்மொழிமூலம் பல்கலைக்கழகப் பட்டப்படிப்புகளை மேற்கொண்டுவரும் மாணவர்கள் தங்களுக்குரிய கற்கை நெறிகளுக்கு வேண்டிய அறிவைப் பெற்றுக்கொள்ள ஆங்கில மொழி நூல்களையே பெருமளவு துணைகொள்ள வேண்டியுள்ளனர். போதிய அளவு நூல்கள் தமிழ்மொழியில் இல்லாமையே இதற்கான காரணமாகும். தாய்மொழி யில் உயர்கல்வி என வாய்ப்புக்கள் இருந்தபோதிலும் உயர்கல்வி பயில்வதற்கு வேண்டிய நூல்கள் தாய்மொழியில் தொடர்ந்து ஆக்கப்படாமை தாய்மொழியில் கல்வி பயில்வதற்கு ஒரு தடைக்கல்லாகவும் அமைந்துவிடுகின்றது. இத்தகைய தடைகளில் ஒரு சிறிதளவேனும் நீக்கப்படவேண்டும் என்னும் உந்துதலின்பேரில் அமைக்கப்பட்டதே இச்சிறுநூல். புவியியல் என்னும் கற்கை நெறியின் முக்கிய ஒரு பிரிவாக படவரை கலையியல் என்னும் பிரிவு அமைகின்றது. இதன் ஒரு அங்கமாக 'விமான ஒளிப்படப் பிரயோகவியல்' காணப்படுகின்றது. இது உலகின் வளர்ந்துவரும் விஞ்ஞான, தொழில்நுட்ப ஆற்றல்களில் ஒன்றான 'தொலைவு நூகர்வு' (Remote Sensing) த் துறையுடன் இணைந்ததாகக் காணப்படுகின்றது. இத்துறையில் தமிழில் விளக்கமாக ஒழுங்கான நூல்கள் இன்னும் வெளிவரவில்லை. இச்சிறுநூல் இத்துறையின் சகல அம்சங்களையும் விரிவாக விளக்காவிட்டினும் அடிப்படை விளக்கங்களைப் பெருமளவிற்குத் தெளிவுறும்வண்ணம் எடுத்துக்கூறுகின்றது என்பது எனது பணிவான கருத்து. தமிழ்மொழியில் புவியியலை ஒரு பாடமாகப் பயிலும் பட்டப்படிப்பு மாணவர்களுக்கு இச்சிறுநூல் பெருமளவு விளக்கத்தை அளிக்கும் என நம்புகின்றேன்.

S. T. B. இரஜேஸ்வரன்

புவியியற்றுறை,
யாழ்ப்பாணப் பல்கலைக்கழகம்,
யாழ்ப்பாணம்,
18-10-1985.

நன்றியுரை

விமான ஒளிப்படவியல் பற்றி எழுதவேண்டும் என்று தொடர்ச்சியான வேண்டுகோள் விடுக்கப்பட்டதன் விளைவே இந்நால். எனவே, புவியியலீச் சிறப்புப் பாடமாகவும், பொதுக் கலைமாணிப் பட்டத்திற்கு ஒரு பாடமாகவும், முதற்கலைத்தேர்வுக்கு ஒரு பாடமாகவும் பயிலும் பல்கலைக்கழகப் பட்டப்படிப்பு உள்வாரி, வெளிவாரி மாணவ மாணவியரே எனது நன்றிக்கு முதற்கண் உரியவர்கள்.

இந்நாலே எழுதத்தொடங்கிய காலத்தில் இருந்து நல்ல பல ஆக்கட்டுரவமான கருத்துக் களையும் ஆலோசனைகளையும் வழங்கியதுடன், மூலப்பிரதியினை மீள்பரிசீலனை செய்து ஒழுங்கமைத்தும், சரிபார்த்தும் தந்துதவிய யாழ்ப்பாணப் பல்கலைக்கழகப் புவியியற்றுறைத் தலைவர் திரு. S. பாலச்சந்திரன் அவர்கள் என்றென்றும் எனது நன்றிக்குரியவர்.

மேலும் புவியியற்றுறை விரிவுரையாளர்களான கலாநிதி R. மதனகரன், திரு. K. M. புவனேஸ்வரன், கலாநிதி K. ரூபமூர்த்தி போன்றவர்களும் இவ்வாக்கத்திற்குப் பலவழி களிலும் பெரிதும் உதவியுள்ளனர். அவர்களுக்கும், எனக்குப் பலவழிகளிலும் ஒத்துழைப்பும், உதவியும் புரிந்த புவியியற்றுறைத் தொழில்நுட்பவியலாளர் திரு. E. ரவீராஜ், மற்றும் திரு. M. குழந்தைவேல், திரு. I. ஆனந்தராஜா போன்றவர்களுக்கும் எனது நன்றிகள்.

பிரபல நால் வெளியீட்டாளர்களே பின்வாங்கும் இந்நாளில் துணிந்து இந்நாலைப் பிரசுரிப்பதற்கு நிதியுதவியளித்ததுடன் சகல பிரசரப் பொறுப்புக்களையும் ஏற்றுக் கொண்ட பட்டப்படிப்புகள் கல்லூரி இயக்குநர் திரு. இராசா சத்தீஸ்வரனுக்கும் எனது நன்றிகள்.

இந்நாளின் அச்சுப் பிரதிகளைச் சரிபார்த்தும், கலைச்சொல் அகராதியை அமைத்தும், விளக்கப்படங்களை வரைந்தும் உதவிய செல்வி இ. அழுதா, திருமதி கெளரி இராஜேஸ் வரனுக்கும் எனது நன்றிகள்.

மேலும் இந்நாலைத் திறம்படக் குறுகியகால இடைவெளியில் அச்சிட்டுத்தந்த சன்னகம் திருமகள் அழுத்தக முகாமையாளர், ஊழியர் அனைவருக்கும் எனது உள்மார்ந்த நன்றிகள்

S. T. B. இராஜேஸ்வரன்

பொருளடக்கம்

	பக்கம்
மதிப்புரை	V
நால்பற்றி	vii
நன்றியுரை	viii

பகுதி ஒன்று :

விமான ஓளிப்படங்களின் விபரமும் விளக்கமும்

1 . 1.	விமான ஓளிப்படங்கள்	1
1 . 2.	விமான ஓளிப்படத் துறையில் பயன்படுத்தும் ஓளிப்படக்கருவி	2
1 . 2 . 1.	படச்சுருள்	2
1 . 2 . 2.	ஓளிப்படக் கருவியின் வில்லை	3
1 . 3.	விமான ஓளிப்படங்களின் வகைகள்	5
1 . 4.	விமான ஓளிப்படங்களின் அளவுத்திட்டம்	10
1 . 5.	இடவிளக்கப்பட அளவுத் திட்டத்திற்கும் விமான ஓளிப்பட அளவுத்திட்டத்திற்குமான தொடர்பு	15
1 . 6.	மேற்படிதல்	16
1 . 7.	உருவ இடப்பெயர்வும் சரிவு இடப்பெயர்வும்	17
1 . 8.	குறித்த ஒரு பிரதேசத்திற்குத் தேவையான எடுக்கப்படவேண்டிய ஓளிப்படங்களைக் கணித்தல்	21
1 . 9.	விமான ஓளிப்படங்களின் மீது காணப்படும் குறியீடுகள்	24
1 . 10.	விமான ஓளிப்படங்களில் திசைகளைத் தீர்மானித்தல்	25
1 . 11.	நெய்யரி வலைப்பின்னலை அமைத்து ஓளிப்படங்களில் குறித்த ஒரு புள்ளியின் இடவைமைவைத் தீர்மானித்தல்	26
1 . 12.	ஓளிப்படங்களின் அம்சங்களை அடையாளம் காணுதல்	28
1 . 13.	திட்பக்காட்சிப் பார்வை	31
1 . 13 . 1.	முப்பரிமாணக் காட்சியைப் பெறுவதற்கு ஓளிப்படங்களை ஒழுங்கு படுத்தும் ஒரு முறை	33
1 . 14.	வண்ணத்திகளும் ஓளி இடவிளக்கப் படங்களும்	34
1 , 14 . 1.	ஓளி இடவிளக்கப் படங்கள்	35
1 . 14 . 2.	உருவக இடவிளக்கப் படங்கள்	36

பகுதி இரண்டு:

விமான ஒளிப்படங்களை விளங்கிக்கொள்ளலும் பிரயோகமும்

2 . 1.	விமான ஒளிப்பட விளக்கமளித்தலுக்கான செயன்முறை	37
2 . 2.	விமான ஒளிப்படங்கள் மூலம் மேற்கொள்ளப்படும் அளவீடுகளின் நோக்கம்	39
2 . 3.	இழுங்குமுறையான விமான ஒளிப்பட விளக்கமளித்தலுக்கு உபயோகப்படக்கூடிய விதிகளும் பிரயோகமும்	41
	முடிவுரை	45
	துணை நூல்கள்	46
	கலைச்சொற்கள்	47

பகுதி ஒன்று:

விமான ஓளிப்படங்களின் விபரமும் விளக்கமும்

1 . 1. விமான ஓளிப்படங்கள் (Aerial Photographs)

வளர்ச்சியடையும் விஞ்ஞான தொழில்நுட்ப ஆற்றலால் மனிதனின் புவிமேற்பரப்பு அம்சங்களை அறிந்துகொள்ளும் ஆற்றல்களும் கருவிகளும் அதிகரித்து வருகின்றன. ஓளிப்படக்கலை (Photography) வளர்ச்சி பெற்றதும் மேற்பரப்பம் சங்களைப் படமாக்கும் முயற்சியில் ஈடுபட்ட மனிதன் வான்காட்சி முறையிற் (Aerial view) படமாக்குவதற்கு அக்காலங்களில் வானில் மிதக்கும் சாதனங்கள் இல்லாமையினால் உயரமான மலைப்பகுதிகளில் இருந்து படமாக்கும் முயற்சியை ஆரம்பித்தான். பின்னர், வானில் மிதக்கும், பறக்கும் சாதனங்கள் அறிமுகப் படுத்தப்பட்ட பின் அச்சாதனங்களில் ஓளிப்படக் கருவிகளை (Camera)ப் பொருத்தி மேற்பரப்பம் சங்களைப் படமாக்க முடிந்தது. நவீன தொழில் நுட்ப சாதனங்களின் வளர்ச்சி மேலும் இத்துறையை விருத்தியடையச் செய்துள்ளது.

வான வெளியில் மிதக்கும் அல்லது பறக்கும் ஊர்திகள் அல்லது பொருத்களில் இருந்து (பலூன், விமானம்) புவி மேற்பரப்பு நோக்கியதாக எடுக்கப்படும் ஓளிப்படங்களே (Photographs) விமான ஓளிப்படங்கள் (Atrial Photographs) என்று சொல்லப்படும். மேற்பரப்பின் பல்வேறுபட்ட அம்சங்களை அளவிடு செய்வதற்கான ஒரு சாதனமாக இவை விளங்குகின்றன. மேற்பரப்பம் சங்கள் ஓளிப்படங்களில் விம்பங்கள் (Images) வடிவில் பெறக்கூடியதாகவுள்ளது. அதாவது புவி மேற்பரப்பில் காணப்படும் ஒவ்வொரு பொருத்களில் இருந்தும் வெளிவரும் ஓளிப்பகுதிகள் அவற்றின் அளவிற்கேற்ப படச்சருள்களில் பதிவு செய்யப்படுகின்றன. இவையே விம்பங்களாக உணரப்படுகின்றன. இவ்விம்பங்களே ஓளிப்படங்களில் ஆய்வு செய்யப்படுகின்றன. இன்றைய விஞ்ஞான தொழில்நுட்ப அறிவு மிகுந்த உலகில் மேற்பரப்புப்பற்றிய சகல விடயங்களையும் அளவிட்டு அறிந்து கொள் வதற்கு உகந்த ஒரு தொழில் நுட்ப முறையாக விமான ஓளிப்படத்துறை விளங்கி வருவதுடன் இத்துறையில் ஏற்படும் பயனும் பெருமளவு அதிகரித்துள்ளது. அபிவிருத்தி யின் ஒவ்வொரு கட்டத்திலும் இதன் தேவை அதிகரித்து வருகின்றது. நில அளவிடு, நில வகைப்பாடு, நிலவருவவியல், புவிச்சரிதவியல், காலநிலை, மண்ணியல், காட்டியல், புதைபொருள், பயிர்ச்செய்கை, நீர்ப்பாசனம், பொறியியல், நகராக்கம். பிரதேச அபிவிருத்தி, இயற்கை அழிவுத் தடுப்பு என்பன போன்ற ஆய்வுகள் மற்றும் இராணுவ நடவடிக்கைகள் போன்ற துறைகளிலும் இவற்றின் பயன்பாடு அதிகரித்து வருவதில் இருந்து இவற்றின் முக்கியத்துவம் உணரப்படக்கூடியதாகவுள்ளது.

பொதுவாக இடவிளக்கப்படங்களுக்கு ஒரு பதிலீட்டுப்படமாகவும், அப்படங்களுடன் சேர்த்து உபயோகப்படுத்தக்கூடிய படமாகவும் விமான ஓளிப்படங்கள் விளங்குகின்றன. இடவிளக்கப்படங்களை இலகுவாகப் புரிந்துகொள்ளக்கூடியதாக இருக்கின்ற அதே வேலையில் விமான ஓளிப்படங்களைப் புரிந்துகொள்வதற்கு பயிற்சியும் அடிப்படைக் கருவிக

எனின் உபயோகமும் தேவைப்படுகின்றன. தற்காலத்தில் ஓளிப்படங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு இடவிளக்கப் படங்கள்போல சகல அம்சங்களும் அடங்கிய படங்கள் [(உருவக இடவிளக்கப்படங்கள் (Pictomap), ஓளிஇடவிளக்கப் படங்கள் (Photomaps)] தயாரிக்கப் பட்டு வருகின்றன. மேலும் ஓளிப்படங்களைச் சரிநுட்பமாகப் பயன்படுத்துவதற்கு ஓளிப்படத்துறையுடன் இணைத் தீவிரமாக வரையாக வருகின்றன (Photogrammetry). இதனால் ஓளிப்படங்களில் இருந்து ஒரு அடி இடைவெளியில் கூட சமானமாக கோடுகள் வரையக்கூடியதாக உள்ளது. இதனால் விமான ஓளிப்படங்களின் பயன்பாடு எதிர்காலத்தில் மேலும் அதிகரித்து வரும் என்பதில் எந்தவித சந்தேகமும் இல்லை.

1. 2. விமான ஓளிப்படத்துறையில் பயன்படுத்தும் ஓளிப்படக்கருவி (The Aerial Survey Camera)

சாதாரண புகைப்படக் கருவியில் இருக்கும் சகலவிதமான அம்சங்களும் [வில்லை Lens], குவியத்தளச்சட்டம் (Focal Plane Frame), மூடி (Shutter), வடிகட்டி (Filter)] அடங்கிய ஒரு புகைப்படக்கருவி விமானத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். புகைப்படக் கருவியில் இருந்து படச்சுருள் (Film) தனியாக எடுக்கக்கூடியதாக அமைந்திருக்கும். மேலும் விமானம் பறந்துகொண்டிருக்கும்பொழுது விமானம் பறக்கவேண்டிய பாதையில் இருந்து (Line of Flight) ஏதாவது ஒரு காரணத்தினால் பறக்க வேண்டிய பாதையில் விலகல் ஏற்படும்பொழுது அதைச் சரிசெய்வதற்கு உகந்த முறையில் விமானத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் புகைப்படக்கருவி அதன் அச்சில் இருந்து சமூலத்தக்க வகையிலும், மட்டப்படுத்தக்கூடிய வகையிலும் (Level) பொருத்தப்பட்டிருக்கும். மேலும் விமானம் பறக்கும்பொழுது ஏற்படக்கூடிய அதிர்வுகளையும் (Vibration), குலுக்கல்களையும் தாங்கக்கூடிய வகையில் இக்கருவி விமானத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இவை சரியாகப் பொருத்தப்படாவிட்டால் ஓளிப்படங்களின் விம்பங்கள் பெருமளவு பாதிக்கப்படும். அடுத்தடுத்து படங்கள் எடுக்கப்படுவதனால் இரண்டு படங்களுக்கு இடையிலான நேரம், தன்னியக்கக் கருவிகளினால் சரியாக இயக்கப்படுகின்றது. மேலும் ஓளிப்படநூட்பங்கள் யாவும் தன்னியக்கக் கருவியினாலேயே சரியாக மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

1. 2. 1. படச்சுருள் (Film)

பொதுவாக நவீன புகைப்படக் கருவிகள் 24 செ. மீ. அகலமான படச்சுருள்களைப் பயன்படுத்தக்கூடியதாகவுள்ளன. இப்படச்சுருளில் இருந்து 23 செ. மீ. X 23 செ. மீ. அளவான ஓளிப்படங்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. ஆயினும் படச்சுருள்கள் வேறுபட்ட நீளங்களிலும் கிடைக்கின்றன. இவை 30—50 மீற்றர் அளவுகளில் அமைந்திருக்கின்றன. தற்போதைய உபயோகத்தில் பின்வரும் நான்கு வகையான படச்சுருள்கள் காணப்படுகின்றன.

அ. பன்குரேமற்றிக் படச்சுருள் (Panchromatic film)

சாதாரண ஓளிப்படக் கருவியில் பயன்படுத்தப்படும் இந்த வகையான படச்சுருள்பல்வேறுபட்ட பொருத்தகளில் (Objects) இருந்து வரும் பிரதிபலிப்புக்கதீர் (Reflecting rays) களின் அளவுகளை நரைநிறமான சாயை (grey tone) களில் கறுப்பில் இருந்து

வெள்ளை நிறங்களில் (Black — White) பதிவு செய்கின்றது. பெரும்பாலான விமான ஒளிப் படங்கள் இந்த வகையிலேயே எடுக்கப்படுகின்றன. இவ்வகையான ஒளிப்படங்கள் கறுப்பு வெள்ளை ஒளிப்படங்கள் என்று அழைக்கப்படும்.

ஆ. அக்சிவப்பு படச்சுருள் (Infra red Film)

இவ்வகையான ஒளிப் படங்களும் சாதாரணமான கறுப்பு - வெள்ளைப்படங்கள் போன்றவையே ஆகும். ஆனால் இப்படச்சச்சுருள் அகச் சிவப்புக் கதிர்களுக்கு (Infra red rays) உணர்வுள்ளதாகும். அதாவது எப்பொருளில் இருந்தும் அகச்சிவப்புக் கதிர்கள் வருமாயின் அவற்றையே இப்படச் சுருள் பதிவுசெய்யும். அகச்சிவப்புக் கதிர்களை வெளி யேற்றக்கூடிய பொருட்களை இரவு நேரங்களிலும் இவ்வகைப் படச்சச்சுருள்களும் படம் பிடித்து முடியும். மேலும் மேற்பரப்பிலும் செயற்கையாக மறைக்கப்பட்டிருக்கும் பொருட்களைக் கண்டுபிடிக்கவும் இவ்வகைப் படச்சுருள் பயன்படுத்தப்படும். சிறப்பாக இராணு வத் தேவைகளுக்கே இவ்வகைப் படங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இ. வர்ணப்படச்சுருள் அல்லது நிறப்படச்சுருள் (Colour Film)

சாதாரணமாகப் பயன்படுத்தப்படும் இயற்கைவர்ணப்படச் சுருள் (Natural Colour Film) களே இவையாகும். இவற்றின் உபயோகம் மட்டுப்படுத்தப்பட்டதாகவே இருக்கும். ஏனெனில் ஒளிப்படங்களை எடுக்கும்பொழுது தெளிவான், அதிக பிரகாசமான ஒளியையுடைய வாளிலை அவசியமானதாகும். மேலும் எடுக்கப்பட்ட ஒளிப்படங்களைக் கழுவும் முறையில் (Processing) நீண்ட தாமதமும் ஏற்படுகின்றது.

(ஈ) தவறான வர்ணப்படச் சுருள் (False Colour Film)

இது ஒருவகைத் தனித்தன்மைவாய்ந்த படச்சுருளாகும். இப்படச் சுருளில் இயற்கைத் தாவரங்கள் சிவப்புநிறத்திலும், செயற்கைத் தோற்றப்பாடுகள் நீலம் அல்லது ஊதா நிறங்களிலும் பதிவு செய்யப்படும்.

1 . 2 . 2. ஒளிப்படக் கருவியின் வில்லை (Lens)

புகைப்படக் கருவியின் இருதயபாகமே வில்லை (Lens) ஆகும். இதன் முக்கிய தொழிற் பாடு புவிமேற்பரப்பின் மீது காணப்படும் பொருட்களின் வடிவங்களை கேத்திரகணிதர்தியாகச் சரியானதும், நுட்பமானதுமான, விம்பங்களாக உருவாக்குவதாகும். விமான ஒளிப்பட அளவிடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் வில்லைகள் மிகவும் தரம்வாய்ந்தவை. மேற்பரப்பில் காணப்படும் பொருட்களில் இருந்து வெளியேறும் ஒளிக்கதிர்கள் ஒளிப்படக் கருவியின் வில்லையினாடாகச் சென்று படச்சுருளில் பதிவுசெய்யப்படுகின்றன. ஒளிப்படங்களின் தரம் உயர்வாக இருப்பதற்கும், விம்பங்கள் தெளிவாக அமைவதற்கும் வில்லைக்கூடாக வரும் ஒளிக்கதிர்கள் தேவைக்கேற்ற அளவுகளில் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. இதற்குரிய அமைப்புக்கள் ஒளிப்படக் கருவியில் உள்ளன.

ஒளிப்படக் கருவியின் வில்லையின் குவியத்தூரத்திற்கும் (Focal Length) வில்லைக்கூடாக ஒளிபாயும் துவாரத்தின் விட்டத்திற்கும் (Digmeter of Aperature) இடையில் உள்ள தொடர் பிளை ‘F’ எண் காட்டும்.

$$(F \text{ எண்} = \frac{\text{குவியத் தூரம்}}{\text{ஒளிபாயும் தூரத்தின் விட்டம்}})$$

பொதுவாக F எண்கள் ஒரு வில்லையின் ஒளிபாயும் சக்தியின் அளவை அளவிட்டுக் குறிப்பிடப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன எனலாம். மேலும் இவ் எண்ணால் வேறுபட்ட வில்லைகளின் தன்மைகளை (Properties) ஒப்பிடமுடியும். F எண்கள் பெரிதானால் ஒளிவிடும் துவாரங்கள் சிறியதாக இருக்கும். மாருக F எண்கள் சிறியதானால் ஒளிவிடும் துவாரங்கள் பெரியதாக இருக்கும். பொதுவாக F எண்களின் தொடர்பு பின்வருமாறு இருக்கும்.

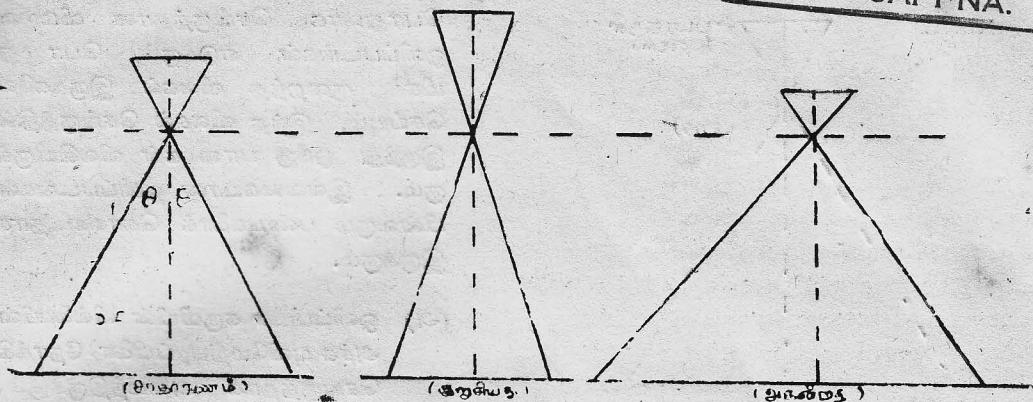
$F/2 ; 2.8 ; 4.0 ; 5.6 ; 8.0 ; 11.0 ; 16.0 ; 22.0 ; 36.0 ;$

விமான அளவிடுகளில் பயன்படும் வில்லைகளின் ஆகக்கூடிய ஒளிபுகவிடும் துவாரம் $F/4.0 - F 5.6$ ஆக இருக்கின்றது.

ஒளிவிடும் துவாரங்கள் படச்சுருளில் விழும் விம்பங்களின் பிரகாசத்தினை (Brightness) கட்டுப்படுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மேலும் விம்பங்களின் தெளிவுத்திறன் (Resolution) ஒளிவிடும் துவாரங்களினாலும் பாதிக்கப்படுகின்றன. பொதுவாகப் பெரிய F எண்களே உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. இதனால் கூடிய தெளிவுத்திறன் விம்பங்களில் ஏற்படுகின்றன. மேலும் ஒளிப்படங்களின் மூலைப்பக்கங்களில் கூட தெளிவு அதிகமான தாக இருக்கும்.

ஓவ்வொரு விமான ஒளிப்படக் கருவியிலும் 23×23 செ. மீ. அளவான படங்களை எடுப்பதற்கு ஏற்றவகையில் வேறுபட்ட குவியத்தூரங்களைக் கொண்ட வில்லைகள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. ஓவ்வொரு வில்லையும் ஒளிப்படம் எடுக்கப்படும் பகுதியின் ஒவ்வொரு புள்ளியின் தும் சரியான விம்பத்தைக் கருவதாக அமையவேண்டும். ஒரு குறிக்கப்பட்ட பிரதேசத்தை ஒளிப்படமாக்கும்பொழுது அப்பிரதேசத்தின் மொத்த ஒளியினது கோணம் (Total angle of light) வில்லைக்கூடாகச் சென்று விம்பத்தை (Image) உருவாக்குகின்றது. சாதாரணமாக ஒளிப்படங்களில் வில்லையின் குவியத்தூரம் மாறும் பொழுது வில்லையின் பார்வைக் கோணமும் மாறுபடுகின்றது. உதாரணமாக குவியத்தூரம் குறையும்பொழுது பார்வைக் கோணமும் அதிகரிக்கின்றது (விளக்கப்படம்—1). படத்தில் $2\theta = 60^\circ$ என இருக்கும்பொழுது குவியத்தூரம் நியம அளவு (Standard) என்றும் பார்வைக்கோணம் சாதாரண அளவு (Normal) என்றும் காட்டப்பட்டுள்ளது. மேலும் படத்தில் ஒடுங்கிய கோணம் (Narrow angle), அகன்றன கோணம் (Wide angle) என்பவற்றிற்குரிய பார்வைக்கோண அளவுகளும் காட்டப்பட்டுள்ளன.

பொதுவாக விமான ஒளிப்படத்தில் பார்வைக் கோணத்திற்கும் குவியத்தூரத்திற்கு மான தொடர்பு பின்வருமாறு அமைகின்றது.



விளக்கப்படம் 1

வெறுபட்ட பார்வைக் கோணங்கள்

சுதாரண பார்வைக்கோணம்
(Normal angle)

— $F = 300$ மி. மீ.

அகலக் கோணம்
(Wide angle)

— $F = 150$ மி. மீ.

மிகை அகலக் கோணம்
(Superwide angle)

— $F = 90$ மி. மீ.

300 மி. மீ. கூடிய குவியத்தூரம் கொண்டதாக ஒரு வில்லை இருந்தால் அது நீளம் கூடிய குவியம் (Long Focus) என்றே, குறுகிய கோணம் (Narrow angle) என்றே சொல்லப்படும். உதாரணமாக 500 மி. மீ. குவியத்தூரம் இருப்பின் பார்வைக்கோணம் அந்த வில்லைக்கு ஏற்றத்தாழ 36° யாக அமையும்.

1 . 3. விமான ஓளிப்படங்களின் வகைகள் (Types of Aerial Photographs)

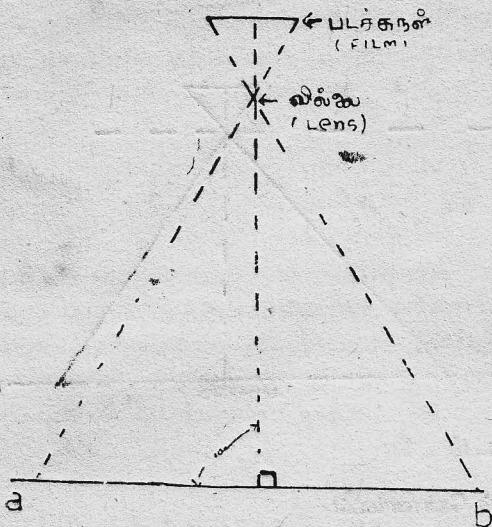
பொதுவாக இன்று உபயோகத்தில் இருக்கும் விமான ஓளிப்படங்களை இருவகையாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன :—

அ. செங்குத்தான விமான ஓளிப்படங்கள் (Vertical Aerial Photographs).

ஆ. சாய்வான விமான ஓளிப்படங்கள் (Oblique Aerial Photographs).

செங்குத்தான விமான ஓளிப்படங்கள்

இந்தவகை விமான ஓளிப்படங்களை எடுக்கும் பொழுது ஓளிப்படக்கருவி (Photograph Camera) செங்குத்தாக நிலத்தை நோக்கியவன்னமிருக்கும். அதாவது ஓளிப்படக்கருவியின் பார்வைக் கோணத்தின் நடு அச்சும் நிலத்தின் செங்குத்தான அமைவும் ஒன்றுக் கூடிய இருக்கும் (விளக்கப்படம் 2).



விளக்கப்படம் 2

செங்குத்தான ஒளிப்படம்

(அக்கும் பக்கும் இடைப்பட்ட பகுதி படம் பிடிக்கப்படுதல்)

பிடிக்கும் பிரதேசம் ஏறத்தான சதுரமாகவோ நீள்சதுரமாகவோ இருக்கும்.

(ஆ) சமநிலப் பிரதேசம் ஒன்று படமாக்கப்பட்டால் மத்தியில் இருந்து தாரமும் திசை கணும் இடவிளக்கப்படத்தில் இருப்பது போல இருக்கும்.

(இ) உயரவேறுபாடு எளிதில் புலப்படாது.

செங்குத்து விமான ஒளிப்படங்கள் தனிப்படங்களாகவும் (Single Aerial Photographs) ஒரு நேர்கோட்டுப் பாதையில் தொடர்ச்சியாகவும் (Strips) பல நேர்கோட்டுப்பாதைகளில் தொடர்ச்சியாகவும் (Block) எடுக்கப்படலாம். இவ்வாறு படமாக்கப்படும் பிரதேசம் சிறியதாக இருக்குமானால் அல்லது படத்தின் அளவுத்திட்டம் மிகச் சிறியதாக இருக்குமானால் ஒரு குறிப்பிட்ட பிரதேசத்தைத் தனியொரு படமாகவே தயாரிக்கலாம். இத்தகைய நிலைமை மிக அருமையாகவே இருக்கும்.

சாய்வான விமான ஒளிப்படங்கள்

இவ்வகையான ஒளிப்படங்கள் இருவகைப்படும்.

(அ) குறைந்த சாய்வடைய விமான ஒளிப்படங்கள் (Low Oblique Aerial Photographs).

(ஆ) கூடிய சாய்வடைய விமான ஒளிப்படங்கள் (High Oblique Aerial Photographs)-

பொதுவாக செங்குத்தான விமான ஒளிப்படங்கள் எடுக்கும் பொழுது மிகக் குறைந்த விலகல் இருக்கவே செய்யும். இந்த விலகல் செங்குத்தில் இருந்து ஓரிரு பாகைகள் விலகியிருக்கும். இவ்வகையான ஒளிப்படங்கள் பின்வரும் பண்புகளைக் கொண்டதாக இருக்கும்.

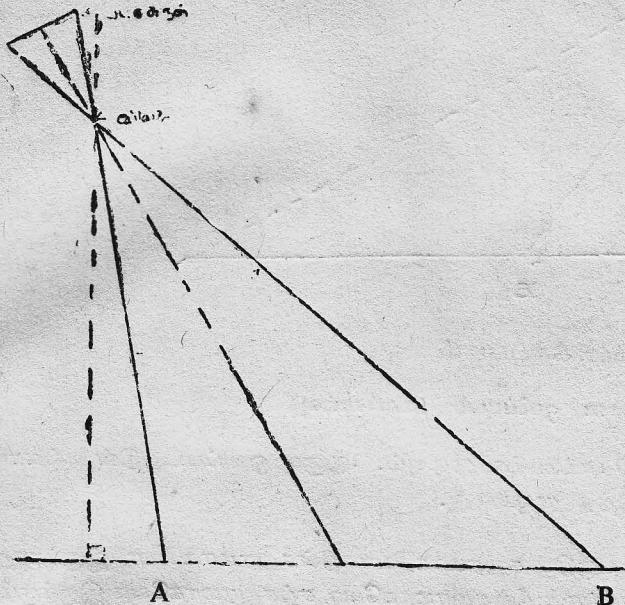
(அ) ஒளிப்படக் கருவியின் வில்லையின் அச்சு புவிமேற்பரப்பினை நோக்கி செங்குத்தாக அமைந்திருக்கும்.

(ஆ) ஒப்பீட்டுரீதியில் சிறிய அளவுப் பிரதேசத்தை உள்ளடக்குவதாக இருக்கும்.

(இ) ஒரு குறிப்பிட்ட பிரதேசத்தை ஒரு படத்தில் மட்டும் படமாக்கும் பொழுது (Single Vertical Aerial Photographs) படம்

குறைந்த சாய்வுடைய விமான ஒளிப்படங்கள்

இப்படங்கள் செங்குத்தில் இருந்து ஒளிப்படக் கருவியின் பார்வைக்கோணத்தின் நடு அச்சு 30° சரிந்த நிலையில் எடுக்கப்படுவதாகும் (விளக்கப்படம் 3): செங்குத்து



விளக்கப்படம் 3

சாய்வு விமான ஒளிப்படம் (குறைந்த சாய்வு)

விமான ஒளிப்படங்களில் உயர வேறுபாடு புலப்படாது. ஆனால் சாய்வு ஒளிப்படங்களில் உயர வேறுபாடு தெளிவாகப் புலப்படக் கூடியதாக இருக்கும். இதனால் இவ்வகைப்படங்கள் கூடிய பயன் பாடு உடையது என்று கூறலாம்.

இவ்வகை ஒளிப்படத்தில் காணப்படும் பண்புகளைப் பின்வருமாறு வகைப் படுத்தலாம்.

(அ) ஒப்பீட்டுரீதியில் சிறிய அளவான பகுதியைப் படமாகக் கூடிய பொருத்தமானவை.

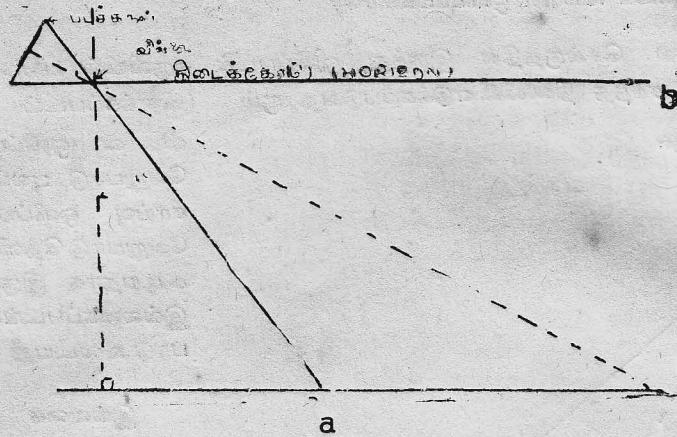
(ஆ) படமாக்கப்படும் பிரதேசம் சுற்சுரமாக இருக்க மாட்டாது (Trapezoid). ஆனால் ஒளிப்படங்கள் நீள்சுருமாகவோ சுற்சுரமாகவோ இருக்கும்.

- (இ) மேற்பரப்பு அம்சங்கள் தெளிவாக இருக்கும் (More Familiar). அதாவது குறித்த ஒரு பிரதேசத்தை உயர்மலைக்குன்றுகளில் இருந்து அல்லது உயரமான கட்டடங்களில் இருந்து பார்ப்பது போல இருக்கும்.
- (ஈ) முழு ஒளிப்படத்திலும் அளவுத்திட்டம், தூரம் என்பன மிக நுட்பமாக இருக்க மாட்டா. நிலப்பகுதியில் இணையாகச் செல்லும் கோடுகள் படத்தில் இணையாகச் செல்லாது. இதனால் தூரம் சரியாகக் கணிக்க முடியாது.
- (உ) உருவங்கள் தெளிவாக இருந்தாலும் கூட உருவச்சிதைவும், திரிபும் காணப்படும்.

கூடிய சாய்வான விமான ஒளிப்படங்கள்

இப்படங்கள் ஒளிப்படக் கருவியின் பார்வைக்கோணத்தின் நடு அச்சு செங்குத்தில் இருந்து 60° சரிந்த நிலையில் எடுக்கப்படுவனவாகும் (விளக்கப்படம் 4). இவ்வகைப் படங்களின் உபயோகம் இவற்றின் பண்பு கருதி மட்டுப்படுத்தப்பட்டதாகும்.

இவ்வகையான ஒளிப்படத்தில் காணப்படும் பண்புகளைப் பின்வருமாறு கூறலாம்.



விளக்கப்படம் 4

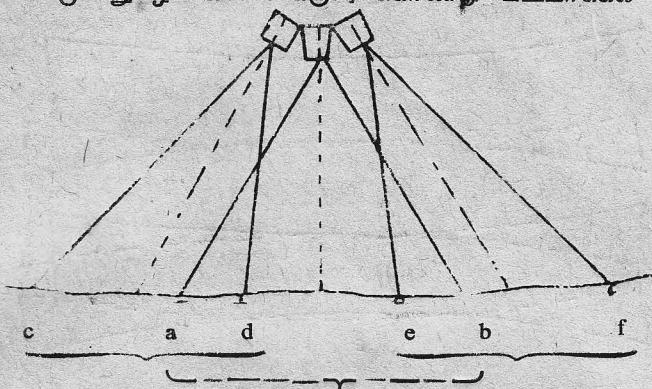
சாய்வு விமான ஒளிப்படம் (உயர்சாய்வு)

- (அ) பரந்த அளவு பிரதேசங்களைப் படமாக்க முடியும். ஆனால் ஒளிப்படத்தின் எல்லாப் பகுதிகளையும் பிரயோசனப்படுத்த முடியாது.
- (ஆ) படமாக்கப்படும் நிலத்தின் பகுதி சதுரமாகவோ நீள்சதுரமாகவோ இருக்காது (Trapezoid). ஆனால் ஒளிப்படங்கள் நீள்சதுரமாகவோ சற்சதுரமாகவோ இருக்கும்.
- (இ) காட்டிகள் (View) புலனாகக் கூடிய முறையிலும் பின்பு படிப்படியாக புலன்ற முறையிலும் காணப்படும் (Familiev view—un familier view). ஆனால் இத்தன்மை படமாக்கப்படும் உயரத்தைப் பொறுத்தும் வேறுபடலாம்.
- (ஈ) உயரம், தூரம் என்பனவற்றை இப்படங்களில் இருந்து கணிக்க முடியாது.
- (உ) உருவச் சிதைவும், உருவ இடப்பெயர்வும் அதிகமாகக் காணப்படும்.

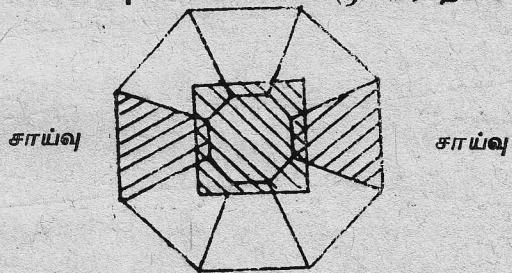
மேலே குறிப்பிட்ட வகைகளைவிட வேறு சில விமான ஒளிப்பட வகைகளும் இருக்கின்றன. இவற்றுள் ஒரே நேரத்தில் மூன்று ஒளிப்படங்கள் சேர்ந்தவகையில் எடுக்கப்படுவது ஒரு முறையாகும். இம் முறையில் ஒரு செங்குத்தான் விமான ஒளிப்படம் மத்தியிலும், மற்றும் இருபக்கங்களிலும் இரண்டு கூடிய சாய்வுடைய ஒளிப்படங்கள் அமையத்தக்க வகையிலும் ஒளிப்படங்கள் எடுக்கப்படும் (Trimetrogon) (விளக்கப்படம் 5). வழைமேபோல விமானம் பறக்கும்பொழுது ஒரே நேரத்தில் இப்படங்கள் படமாக்கப்படுகின்றன. இரு பக்கங்களில் உள்ள சாய்வு விமான ஒளிப்படங்கள் 60° சாய்வு உள்ளதாக எடுக்கப்படுகின்றன.

சில சந்தர்ப்பங்களில் ஒரு ஒளிப்படக் கருவியில் பல வில்லைகளை (Multiple Lens) உபயோகித்தும் அல்லது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஒளிப்படக் கருவிகளை இணைத்தும் படங்களை எடுத்துப் பின்னர் அவற்றைத் தொகுத்து விமான ஒளிப்படங்கள்

முன்று ஒளிப்படக் கருவி கொண்டு படமாக்கல்



சாய்வு **செங்குத்து** **சாய்வு**
 ab : செங்குத்து விமானம் படமாக்கும் பிரதேசம்
 cd, ef: சாய்வு விமானம் படமாக்கும் பிரதேசம்

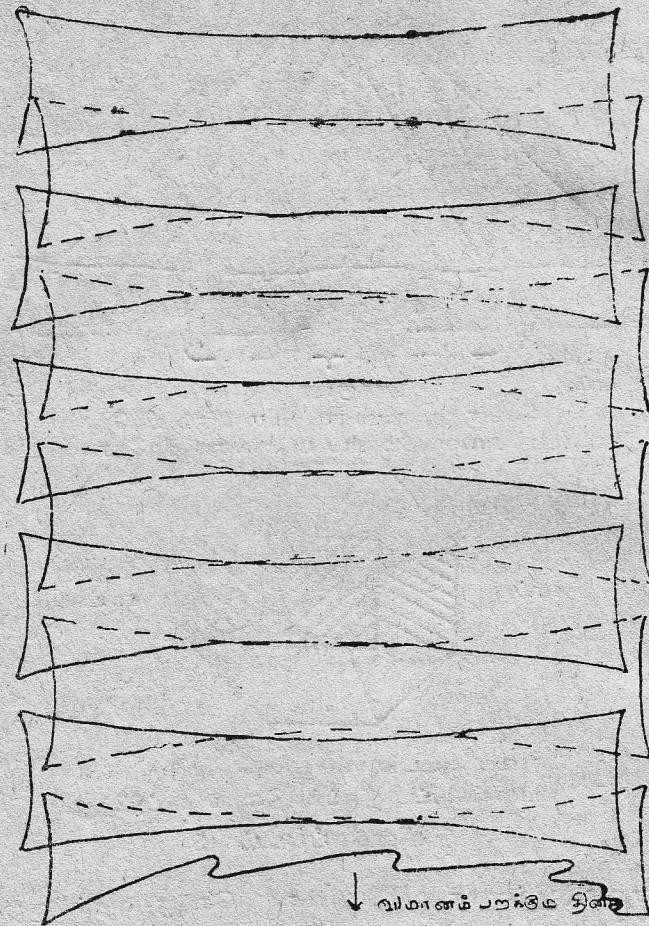


சாயை அடையாளப்பகுதிகள் மேற்பரப்பின் படமாக்கப்பட்ட நிலப்பகுதியைக் காட்டுகிறார்.

விளக்கப்படம் 5

தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவ்வகை ஓளிப்படங்கள் செங்குத்தைச் சூழ இரண்டு அல்லது நான்கு அல்லது எட்டு சாய்வு விமான ஓளிப்படங்களை இனைத்ததாக அமைக்கப்படுகின்றன. சாய்வான விமான ஓளிப்படங்களில் உள்ள வழுக்கள் திருத்தப்பட்டு செங்குத்து விமான ஓளிப்படங்களுடன் இணைக்கப்படும்.

இவற்றைவிட அகலப்பார்வைக் கோணமுடைய (Wide angle) ஒளிப்படக் கருவியில் இனை வில்லை (Twin Lens)யைப் பயன்படுத்தி அல்லது அகலப்பார்வைக் கோணமுடைய இரண்டு ஒளிப்படக் கருவிகளில் தனிவில்லை (Single Lens)யை உபயோகித்து சிலவகை ஒளிப்படங்கள் (Convergent Photography) எடுக்கப்படுகின்றன. விமானம் பறக்கும் பாதையின் இரு பக்கங்களிலும் மிகக்கூடிய அளவு பிரதேசங்களைப் படமாக்குவதற்கு பிரத்தியேகமான ஒளிப்படக்கருவிகள் (Panovamic Camera) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இக்கருவிகள் ஏனைய ஒளிப்படக் கருவிகளிலும் பார்க்கக் கூடிய அகலமான பிரதேசத்தை இலகுவில் அடக்கக் கூடியன. இவ்விதம் விமானம் பறக்கும்பொழுது அதன் பாதையில் ஒரு பக்கத்தில் இருந்து அடுத்த பக்கம்வரை அகலமான முறையில் தொடர்ச்சியாக, தேவையான மேற்படிதலுடன் படம் எடுக்கக்கூடிய வாய்ப்பு உண்டு (விளக்கப்படம் 6).



விளக்கப்படம் 6

விமானம் பறக்கும் தீவிரமான ஒரு பக்கத்திலிருந்து அடுத்த பக்கத்தை நோக்கி மிகக்கூடிய அளவு பிரதேசத்தைப் படமாக்கும் முறை (Panoramic Camera).

1 . 4. விமான ஓவிப்படங்களின் அளவுத் திட்டம்

விமான ஓவிப்படங்களின் உபயோகங்களுக்கு அளவுத் திட்டம் முக்கியமானது. இந்த அளவுத் திட்டம் பின்வரும் இரண்டு முறைகளில் அளவிடக்கூடியதாக உள்ளது.

(அ) இடவிளக்கப் படங்களுடன் ஒப்பிட்டு அளவிடல்.

(ஆ) குவியத்தூரம் — பறக்கும் உயர் அடிப்படையில் அளவிடல்.

ஓப்பீடு அளவிடல் முறை:

இடவிளக்கப்படங்களில் அளவுத்திட்டம் நேர்கோட்டு அளவுத்திட்டமாக அன்றி வகை குறிப்பின்னமாக [Linear scale or Representative fraction (RF)] படத்தின்கீழ் அச்சிடப்பட்டிருக்கும். இதில் வகை குறிப்பின்ன அளவுத் திட்டத்தை நோக்கும்பொழுது, இடவிளக்கப்படத்தின் ஏதாவது இரு புள்ளிகளுக்கு இடையிலான தூர் அளவுக்கும், இட விளக்கப்படத்திற்குரிய உண்மையான நிலப்பிரதேசத்தில் அதே இரு புள்ளிகள் குறிப்பிடும் இடங்களுக்கு இடையே உள்ள தூரத்திற்கும் உள்ள விகிதாசாரத்தை (ratio) விளக்குவதாக அமைவதைக் காணலாம். இடவிளக்கப்படத்தில் வகைகுறிப்பின்னம் பின் வருமாறு அளவிடலாம்.

$$\text{வ. கு. பி.} = \frac{\text{படத்தில் இரு புள்ளிகளுக்கிடையிலான தூர் அளவு (MD)}}{\text{நிலப்பிரதேசத்தில் அப்புள்ளிகளுக்கிடையிலான தூரம் (GD)}}$$

$$(\text{MD} = \text{Map distance} \\ \text{GD} = \text{Ground distance})$$

இதேபோல, விமான ஓளிப்படத்தில்,

$$\text{வ. கு. பி.} = \frac{\text{ஓளிப்படத்தில் இரு புள்ளிகளுக்கிடையிலான தூர் அளவு (PD)}}{\text{நிலப்பிரதேசத்தில் அப்புள்ளிகளுக்கிடையிலான தூரம் (GD)}} \\ (\text{PD} = \text{Photo distance}).$$

சமநிலப் பிரதேசத்தில் எடுக்கப்பட்ட செங்குத்தான விமான ஓளிப்படத்திற்கு மட்டுமே இம்முறை மிகப் பொருத்தமானதாக இருக்கும். ஏனெனில் இவ்வகை ஓளிப்படத்தில் மட்டுமே இரு புள்ளிகளுக்கிடையிலான தூர் அளவு இடவிளக்கப்படத்தில் இருப்பது போல சரியான தூரத்தைக் குறிக்கும். எனவே, செங்குத்து விமான ஓளிப்படத்தில் ஓப்பீட்டு முறையில் மேற்கண்டவாறு அளவுத்திட்டத்தைக் கணிப்பிட முடியும். ஓளிப்படத்தில் சரியாக அடையாளம் காணப்பட்ட இரு புள்ளிகள் குறிப்பிடும் இடங்களை இடவிளக்கப்படத்திலும் சரியாக அடையாளம் கண்டுகொண்டால் நிலப்பகுதியில் அவ்விடங்களுக்கு இடையே உள்ள தூரம் இடவிளக்கப்படத்தின் அளவுத்திட்டத்தில் இருந்து கணிக்க முடியும். ஓளிப்படத்தில் அவ்விரு புள்ளிகளுக்கு மிடையிலான தூர் அளவை அளந்து அறிந்த பின்னர் இவ்விரு படங்களில் இருந்து பெற்ற தூர் அளவுகளின் தொடர்பைக் கணிப்பதன் மூலம் அளவுத்திட்டத்தை அறிந்துகொள்ள முடியும்.

உதாரணமாக,

ஓளிப்படத்தில் குறித்த இரு புள்ளிகளுக்கு இடையிலான தூர் அளவு (PD) = 8.0 செ. மீ.

நிலப்பகுதியில் அல்லது இடவிளக்கப்படத்தில் குறித்த அதே இரு புள்ளிகளுக்கிடையிலான தூரம் (GD) or (MD) = 2.0 கி. மீ.

$$\text{அளவுத்திட்டம்} \\ (\text{வகைகுறிப்பின்னமாக}) = \frac{8.0 \text{ செ. மீ.}}{2.0 \times 1000 \times 100 \text{ செ. மீ.}} = \frac{8}{200,000} \\ = 1 : 25,000 \text{ அல்லது } \frac{1}{25,000}$$

குவியத்தூரம், பறக்கும் உயரம் அடிப்படையில் அளவிடுதல்:

செங்குத்தான் விமான ஒளிப்படத்தில் குவியத்தூரம், பறக்கும் உயரம் போன்ற வற்றின் அடிப்படையிலும் அளவுத்திட்டத்தைக் கணிக்க முடியும். அளவுத்திட்டம் பின் வரும் சமன்பாட்டின் அடிப்படையில் கணிக்கப்படும்.

$$\left[E = \frac{Z}{C} \right]$$

இதில்,

C = வில்லையில் இருந்து படச்சுருள் வரையிலான தூரம் அல்லது குவியத்தூரம் (Focal Length or Lens Principal distance).

Z = விமானம் பறக்கும் உயரம் (Flying height).

F = அளவுத்திட்ட எண் (Scale number).

எனவே, ஒளிப்பட அளவுத்திட்டம் பின்வருமாறு குறிக்கப்படும் :

I : E

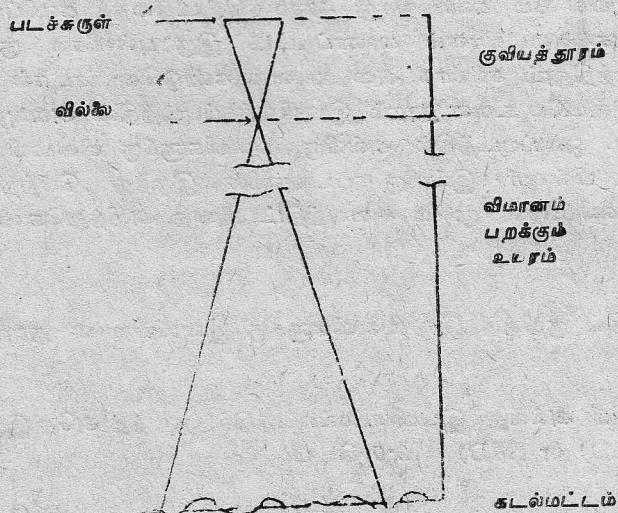
மேலே குறிப்பிட்டுக் காட்டியவற்றைவிட பின்வருமாறும் அளவுத்திட்டம் கணிக்க முடியும் :

$$\text{அளவுத்திட்டம்} = \frac{\text{குவியத்தூரம் (F)}}{\text{பறக்கும் உயரம் (H)}} \text{ அல்லது } \frac{(C)}{(Z)}$$

விமானம் பறக்கும் பிரதேசம் மட்டமானதாக (Level) கடல்மட்ட உயரத்துடன் காணப்படுமாயின் $\frac{f}{H}$ என்பது பொருத்தமானது. (விளக்கப்படம் 7) ஆனால் விமானம்

$$\left(Sc = \frac{F}{H} \right)$$

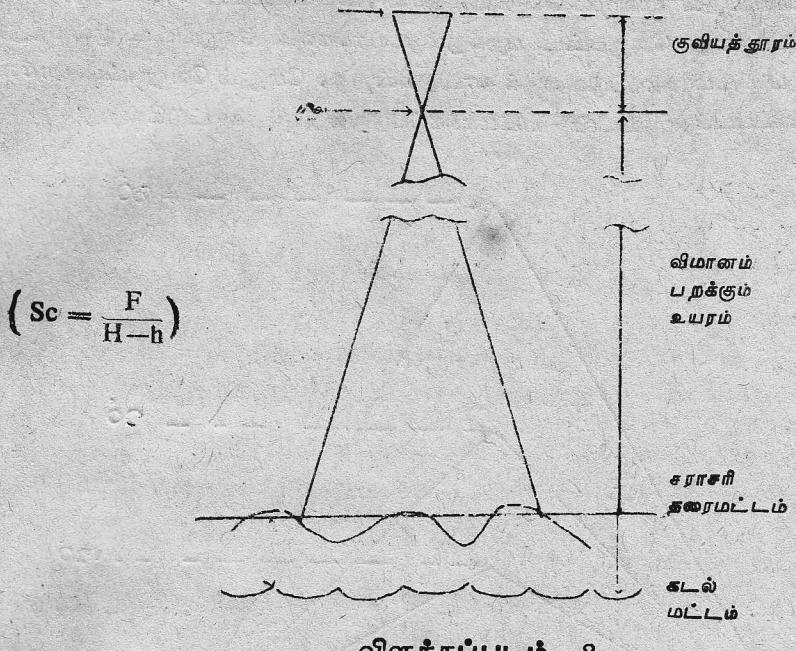
$$\left(Sc = \frac{C}{Z} \right)$$



விளக்கப்படம் 7

கடல் மட்டத்தில் இருந்து அளவுத்திட்டத்தைக் கணித்தல்

பறக்கும் பிரதேசம் கடல்மட்ட உயரத்திலும்பார்க்க உயரவேறுபாடு கொண்டிருப்பின் விமானம் பறக்கும் உயரத்தில் இருந்து பிரதேசத்தின் சராசரி உயரத்தினைக் கழித்த பின்னரே பறக்கும் உயரம் தீர்மானிக்கப்படவேண்டும் (விளக்கப்படம் 8). அது பின்வருமாறு அமையும் :



விளக்கப்படம் 8

நில மட்டத்தில் இருந்து அளவுக் திட்டத்தைக் கணித்தல்

அளவுத்திட்டம் = குவியத்தூரம் (f) அல்லது (c)
பறக்கும் உயரம் (H) – பிரதேச சராசரி உயரம் (h)
(Average ground elevation)

அளவுத்திட்டத்தினைக் கணித்தலுக்கான மாதிரி ஒன்று பின்வருமாறு :

$f = 6.0''$ அல்லது 15.2 செ.மீ.

$H = 10,000'$ அல்லது 3048 மீ.

$h = 850'$, 259.08 மீற்.

மெற்றிக் கூடுதல் அளவின்படி :

$$\frac{15.2}{(3048 - 259.08) \times 100} = \frac{15.2}{278,900} = \frac{1}{18,300}$$

அல்லது $1 : 18,300$ (அண்ணலாவாக).

ஆங்கில அளவின்படி :

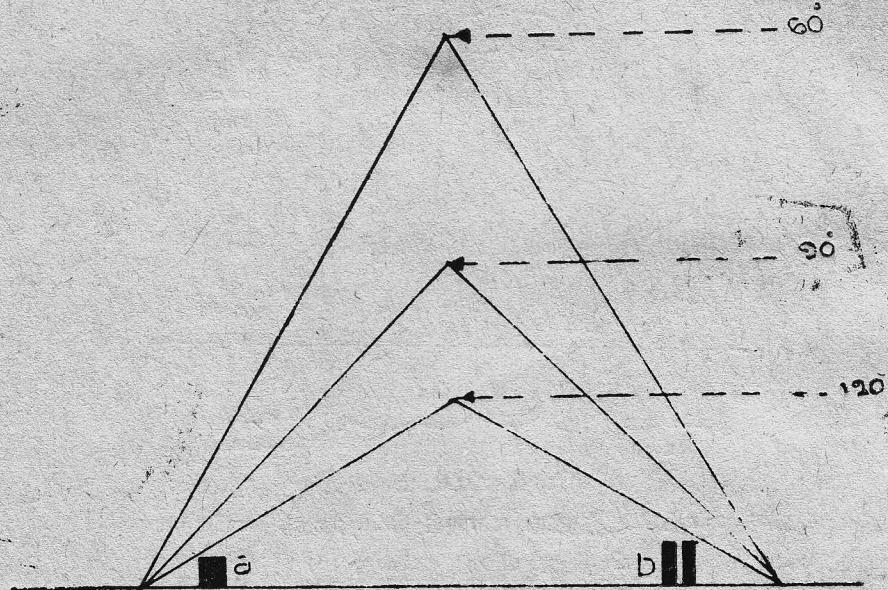
$$\frac{0.5'}{10,000' - 850'} = \frac{0.5}{9150} = \frac{1}{18,300}$$

அல்லது $1 : 18,300$

$(6.0'' \text{ அங்குலம்} = 0.5')$

விளக்கப்படம் 7ம், 8ம் அளவுத்திட்டக் கணிப்பிற்கான விளக்கமாக அமைகின்றன.

மேலே காட்டப்பட்டுள்ள சமன்பாடுகளில் இருந்து வேறுபட்ட குவியத்தூரங்களுக்கும் பறக்கும் உயரங்களுக்கும் ஏற்ப அளவுத்திட்ட எண் வேறுபடுவதை அறிந்துகொள்ளலாம். சிலசமயங்களில் ஒத்த அளவுத்திட்டம் வேறுபட்ட குவியத்தூரங்களையும் பறக்கும் உயரங்களையும் இனிப்பதன் மூலமும் பெறப்படலாம் (விளக்கப்படம் 9). படத்தில் ஒரே அளவான நிலப்பரப்பானது வேறுபட்ட பறக்கும் உயரங்களில் வேறுபட்ட குவியத்தூரங்களை உபயோகித்துப் படமாக்கப்படுவதைக் காட்டுகின்றது. மேலும் வேறுபட்ட பார்வைக்கோணங்களில் (இனிப்படக் கருவியின்) படமாக்கப்படுவதையும் காட்டுகின்றது.



விளக்கப்படம் 9

வேறுபட்ட இனிப்படக் கருவியின் பார்வை கோணமும் பறக்கும் உயரமும்

இனிப்படங்களின் தெளிவுத்திறன் (Consideration of resolution), அளவுத்திட்டத்தின் சரியான தன்மை, இனிப்படமாக்கப்படும் பரப்பு, விம்பங்களுடைய இனிப்பதிவின் ஒத்த தன்மை, உருவச்சிலைவுகள் போன்றவற்றைப் பொறுத்து இனிப்படக்கருவிகளில் உபயோகிக்கப்படும் வில்லைகளின் தெரிவ (Choice of Lens) வேறுபடும். உண்மையில் ஒரு குறிப் பிட்ட பொருளை (Object) படமாக்கும்பொழுது அதனுடைய உருவம் (Shape), பருமன் (Size), கோணம் (Angle) என்பன இனிப்படக் கருவியின் பார்வைக்கோணத்தில் (Angle of View) தங்கியிருக்கின்றது. விளக்கப்படம் 9இல் A என்ற புள்ளிக்கு அருகில் இருக்கும் உருவம் அகலக்கோணப் பார்வையிலோ (Wide Angle), உயர் அகலக்கோணப் பார்வையிலோ (Super Wide Angle) எடுக்கப்பட்டால் அதன் உருவம் சாதாரண கோணப் பார்வையில் (Normal Angle) அல்லது கூடிய குவியத்தூர் அமைப்பில் எடுக்கப்படும் ஒளிப்படத்தில் காணப்படுவதிலும் பார்க்க மிகவும் மெல்லியதாக அமையும். இதே போல உயரமான பொருட்களை அதாவது உயர் கட்டங்கள் நெருங்கிய நிலையில் அமைந்து

திருப்பதை (B புள்ளி) உயர் குவியத்தூர் நீளமுள்ள வில்லையினால் படமாக்கும்பொழுது உருவங்கள் மிகவும் தெளிவாக அமைவதுடன் கட்டங்களுக்கு இடையேயுள்ள இடைவெளிகள்கூடத் தெளிவாகப் படமாக்கப்படக்கூடிய வாய்ப்பும் அமைகின்றது.

எனவே, அளவுத்திட்டங்கள், ஓளிப்படங்களில் வேறுபட்டு அமைவதற்கு ஓளிப்படக் கருவியின் குவியத்தூரம், விமானம் பறக்கும் உயரம் என்பன முக்கியமான காரணிகளாக விளங்குகின்றன. மேலும் எடுக்கப்படும் விமான ஓளிப்படங்களில் எல்லாவற்றிலும் அளவுத்திட்டம் சரியாக அமையாது. உருவ இடப்பெயர்வு, சரிவு இடப்பெயர்வு போன்ற காரணிகளினாலும் அளவுத்திட்டத்தில் வழுக்கள் ஏற்படும். இதனால் ஓளிப்படங்களை முறைப் படி திருத்தி அமைத்தபின்னரே உபயோகிக்க முடியும். சாதாரணமாக இன்று எமக்குக் கிடைக்கக்கூடிய ஓளிப்படங்களில் இருந்து இடவிளக்கப்படங்கள்போல் மிகச் சுலபமாக அளவுத்திட்டங்களை அறிந்துகொள்ள முடியாது.

1 . 5. இடவிளக்கப்பட அளவுத்திட்டத்திற்கும் விமான ஓளிப்பட அளவுத்திட்டத்திற்குமான தொடர்பு

பொதுவாக இடவிளக்கப்படங்களின் அளவுத்திட்டமும் விமான ஓளிப்படங்களின் அளவுத்திட்டமும் ஒன்றுக் கூடிய இருப்பதில்லை. இதனால் பல்வேறுபட்ட திட்டங்களில் அமைக்கப்படும் படங்களுக்குரிய அளவுத்திட்டங்கள் மேற்படி இரண்டு வகைப்படங்களுக்கும் வேறுபடுகின்றன. இடவிளக்கப்படங்களை எடுத்துக்கொண்டால் பெரிய, சிறிய, நடுத்தர அளவுத்திட்டப் படங்கள் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படும்.

பெரிய அளவுத்திட்டப் படங்கள் : 1 : 25,000 இலும் குறைந்தவை.

நடுத்தர : 1 : 25,000 — 100,000

சிறிய : 1 : 100,000 இலும் கூடியவை.

ஆனால் விமான ஓளிப்படங்களில் பெரிய, சிறிய, நடுத்தர அளவுத்திட்டப் படங்கள் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படும்.

பெரிய அளவுத்திட்டப் படங்கள் : 1 : 10,000 இலும் குறைந்தவை.

நடுத்தர : 1 : 10,000 — 30,000

சிறிய : 1 : 30,000 இலும் கூடியவை.

பின்வரும் அளவுத்திட்ட ஒப்பீடு விமான ஓளிப்படங்களுக்கும் இடவிளக்கப்படங்களுக்குமான உபயோகத் தொடர்பைக் காட்டுகின்றது.

இடவிளக்கப்பட
அளவுத்திட்டம்

1 : 2000
1 : 5000
1 : 10,000
1 : 25,000
1 : 100,000

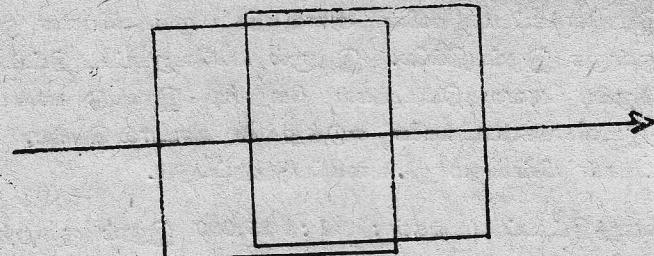
விமான ஓளிப்பட
அளவுத்திட்டம்

1 : 3000 — 1 : 5000
1 : 7000 — 1 : 15,000
1 : 15,000 — 1 : 25,000
1 : 25,000 — 1 : 40,000
1 : 55,000 — 1 : 75,000

சமவளிப்பகுதிகளை விட மலைப்பாங்கான பிரதேசங்களுக்குச் சிறிய ஒளிப்பட அளவுத் திட்டங்கள் சிலசமயங்களில் உபயோகிக்கப்படுகின்றன என்பது குறிப்பிடத்தக்கது-

1.6. மேற்படிதல் (Overlapping)

விமான ஒளிப்படங்கள் எடுக்கும்பொழுது தொடர்ச்சியான முறையிலேயே எடுக்கப்படுகின்றன. குறித்த ஒரு பிரதேசத்திற்கு ஒரேயொரு தனிப்படம் (Single Photo) என்று எடுக்கப்படுவது அசாதாரண நிகழ்வு என்று சொல்லலாம். மேலும் ஒரு குறித்த பிரதேசம் ஒன்றினைப் படமாக்க முற்படும்பொழுது விமானம் பறக்கும் நேர்கோடு ஒன்றில் (Single Flight Line) தொடர்ச்சியான வகையில் ஒளிப்படங்கள் எடுக்கப்படுகின்றன. மேலும் இப்படங்கள் ஒன்றிற்கு ஒன்று தொடர்பு இருக்கத்தக்கவகையில் அடுத்துள்ள இரண்டு ஒளிப்படங்கள் ஒன்றின்மேல் ஒன்று மேற்படியுமாறு படமாக்கப்படுகின்றன. இதுவே 'மேற்படிதல்' என்று அழைக்கப்படும். மேற்படிதல் காரணமாக படமாக்கப் படும் ஒரு குறித்த நிலப்பகுதியின் ஒரு பாகம் ஒரு படத்திலும் அப்பகுதியின் குறித்த ஒரு பாகம் அடுத்துள்ள ஒளிப்படத்திலும் பதிவுசெய்யப்படும். சிலவேளைகளில் அடுத்துள்ள மூன்று ஒளிப்படங்களில் ஒரு குறித்த நிலப்பகுதியின் ஒரே பகுதிகள் படமாக்கப்



(மூஸ்த்து மேற்படிதல் (Over Lap)



பக்க மேற்படிதல்

பட்டிருக்கும். ஆனால் மேற்படிதலின் அளவு (வீதம்) வேறுபட்டிருக்கும். உதாரணமாக விமானம் ஒரு நேர்கோட்டில் பறக்கும்பொழுது முதலாவது படம் 'X' என்ற பிரதேசத்தைப் படமாக்கியிருப்பின் இரண்டாவது படத்தில் 'X' என்ற பிரதேசத்தின் 60% மீண்டும் படமாக்கப்பட்டிருக்கும். முன்றாவது படத்தில் 'X' பகுதியின் 10% படமாக் கப்பட்டிருக்கும். சாதாரணமாக இவ்வகை மேற்படிதலை 'முற்பக்க மேற்படிதல்' (Forward Over Lap) என்று சொல்லப்படும். இது பொதுவாக 60%ஆக இருக்கும். இதன் விளக்கம் என்னவெனில் அடுத்துள்ள இரு ஒளிப்படங்களில் ஒத்த தன்மைப் பிரதேசம் 60%ஆக இருப்பதாகும் என்பதே. சில சந்தர்ப்பங்களில் இதன் அளவு கூடியுமிருக்கலாம்.

இத்தகைய மேற்படிதல் முறையினால் படமாக்கும்பொழுது நிலப்பகுதியின் எந்த ஒரு பகுதியும் தவறவிடப்படாததுடன், விமான ஒளிப்படங்களை ஆய்வு செய்வதற்கான விசேட கருவிகளான திட்பக்காட்சிக் கருவி (Stereoscope) களின் உதவியுடன் ஒளிப்படங்களைப் பரிசீலிக்கும் பொழுது குறிப்பிட்ட ஒளிப்படப்பகுதிகளின் முப்பரிமாணத் தன்மைகளை (Three diamentional stereoscopic effects) இலகுவாக உணர்ந்துகொள்ள உதவியாகவும் இருக்கும். விளக்கப்படம் 10இல் விமானம் பறக்கும் பாதையில் ஏற்படக் கூடிய மேற்படிதலைக் காணலாம். கறுப்பு-வெள்ளை ஒளிப்படங்கள் எடுக்கும் பொழுது அடுத்தடுத்து இருக்கின்ற விமானம் பறக்கும் பாதைகளுக்கு இடையேயும் 'மேற்படிதல்' (Sideoverlap) இருக்கத்தக்க வண்ணம் படமாக்கப்படுகின்றன. இந்த மேற்படிதல் பொதுவாக 20% ஆக இருக்கும்.

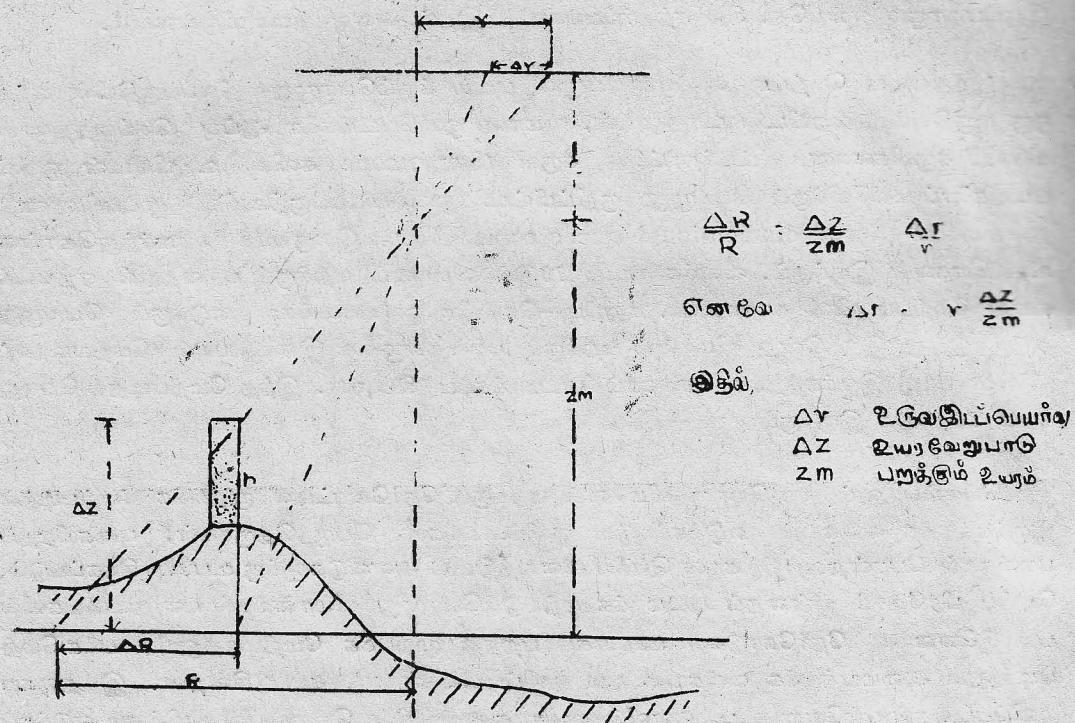
பெரும்பாலும் தனியொரு விமானம் பறக்கும் நேர்கோட்டில் முற்பக்க மேற்படிதல் இருக்கத்தக்க வகையில் எடுக்கப்படும் ஒளிப்படங்கள் பெருந்தெருக்கள், புகையிரதப் பாதைகள் போன்றவற்றிற்கான பெரிய அளவுத்திட்ட அளவீடுகளுக்கு உபயோகிக்கப்படும். பெரிய பிரதேசம் ஒன்றைப் படமாக்க முற்படும்பொழுது விமானங்கள் பல தடவைகளில் பல இணவான நேர்கோடுகள் ஊடாகப் பறந்து முற்பக்க மேற்படிதலும், பக்க மேற்படிதலும் அமையத்தக்க வகையில் பல ஒளிப்படங்கள் எடுக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய ஒளிப்படங்கள் பல்வேறுபட்ட அளவீடுகளுக்காக அவற்றின் தேவையின் நிமித்தம் எடுக்கப்படும். விமானம் பறக்கும் கோடுகள், சூரியனது திசை, படமாக்கும் காலங்களில் சூரியனது ஒளிக்கோணம், பிரதேசத்தின் பருமன், உருவம் (Size and shape), திசை, உருவாகப் போகும் இடவிளக்கப் படங்களின் பருமன் என்பவற்றில் தங்கியுள்ளன.

1.7. உருவ இடப்பெயர்வும் சரிவு இடப்பெயர்வும் (Relief displacement and tilt displacement)

உருவ இடப்பெயர்வு என்பது உண்மைப்பிரதேசத்தில் ஒரு குறித்த புள்ளியின் இடவைமைவு அதே பிரதேசத்திற்குரிய ஒளிப்படத்தில் குறித்த இடத்தில் அமையாது விலகி அமைதலாகும். இது முக்கியமாக பிரதேசத்தின் உயரவேறுபாடுகளால் ஏற்படுவதாகும். குறிப்பாக மலைப்பாங்கான பிரதேசத்திற்குரிய ஒளிப்படங்களில் சர்வசாதாரணமாக இத்தகைய உருவ இடப்பெயர்வு ஏற்படும். செங்குத்தான் விமான ஒளிப்படங்கள் முற்றுக்க

தட்டையான பிரதேசத்திற்கு மிகத் துல்லியமாக எடுக்கும்பொழுது உருவ இடப் பெயர்வு முற்றுக இருக்காது என்றே குறிப்பிடலாம். உருவ இடப்பெயர்வு ஒரு ஓளிப் படத்தில் ஏற்பட்டிருப்பின் அப்படத்திற்குரிய இடவிளக்கப்படத்திற்கும் குறிப்பிட்ட விமான ஓளிப்படத்திற்கும் அளவுத்திட்ட ரீதியில் வேறுபாடுகள் காணப்படும்.

ஓளிப்படங்களில் ஏற்படும் உருவ இடப்பெயர்வை விளக்கப்படம் 11 காட்டுகின்றது. உருவ இடப்பெயர்வு பின்வருமாறு கணிக்கப்படும்.



விளக்கப்படம் 11

$$h = 250 \text{ மீற்.}$$

= உயரமான கோபுரம்

$$zm = 6000 \text{ மீற்.}$$

= விமானம் பறக்கும் உயரம்

$$r = 15 \text{ செ. மீ.}$$

= ஓளிப்படத்தளம் (படச்சருள்) எனின்,

$$\text{உருவ இடப்பெயர்வு } (\Delta r) = \left[\Delta r = r \cdot \frac{\Delta Z}{zm} \right]$$

$$\Delta r = \frac{15 \times 250 \times 100}{6000 \times 100} = \frac{5}{8}$$

$$= 0.625 \text{ செ. மீ.}$$

அல்லது

$$6.25 \text{ மி. மீற்றர்}$$

மேற்பரப்பில் உயர் வேறுபாடுகள் அதிகமாக இருக்கும்பொழுது உருவ இடப்பெயர் வுகள் அதிகரிக்கும். அவை உரியமுறையில் திருத்தப்பட வேண்டும். அதன் பின்னரே இவை பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

சரிவு இடப்பெயர்வு :

குத்தாக விமானம் பறக்கும்பொழுது சில வேளைகளில் விமானத்தில் பொருத்தப் பட்டிருக்கும் ஒளிப்படக் கருவியின் கோணத்தில் சிறிது சரிவு ஏற்பட்டாலும், அல்லது பறக்கும் விமானத்தில் சரிவு ஏற்பட்டாலும், எடுக்கப்படும் ஒளிப்படத்திற்கும் நிலத் திற்கும் இடையே சரிவு வித்தியாசம் காணப்படும். இதனாலும் ஒளிப்படத்தில் அளவுத் திட்டவழு ஏற்பட வாய்ப்புண்டாகின்றது.

விளக்கப்படம் 12இல் சரிவு இடப்பெயர்வு விளக்கப்பட்டுள்ளது. குறிப்பிட்ட படத்தில் A B C D என்னும் நிலப்பகுதி இருமுறையில் படமாக்கப்படுகின்றது. இதில் குவியத் தாரம், பறக்கும் உயரம் என்பன ஒரே மாதிரியாக உள்ளன. இங்கு,

$$O_h = O_{h_1} = C; OH_1 = Z \text{ ஆகும்.}$$

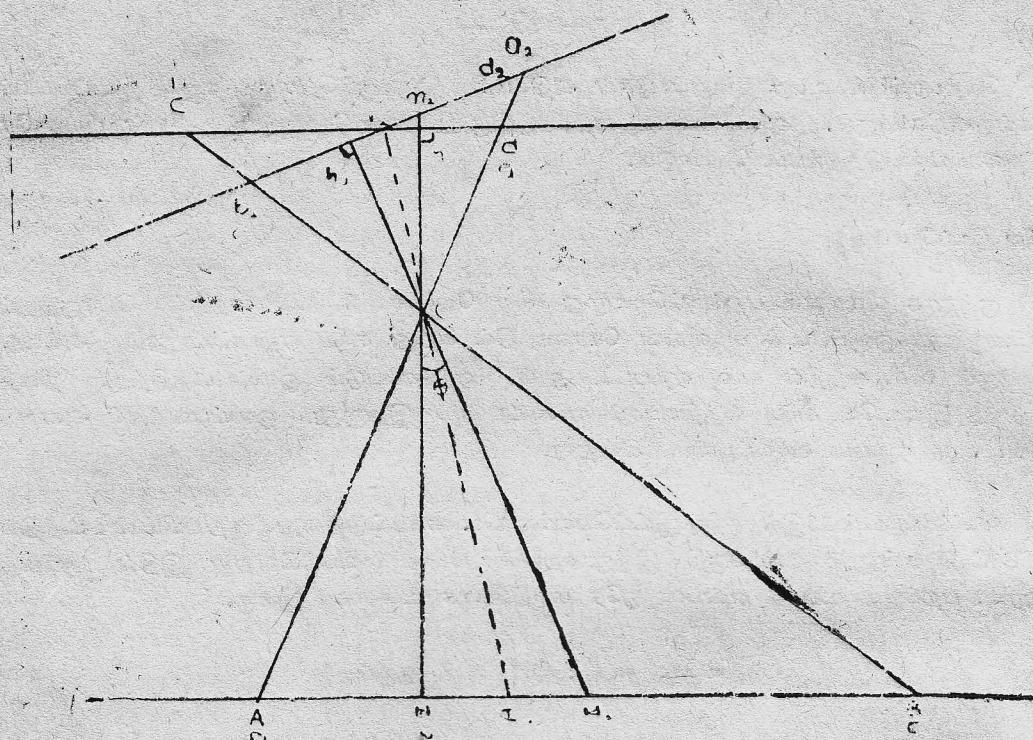
முதலாவது வகைப் படமானது மிகத் துல்லியமான செங்குத்துப் படமாகும் (a_1, b_1, c_1, d_1). இரண்டாவது வகை ஒளிப்படமானது சிறிது சரிந்த நிலையில் எடுக்கப்பட்டது (a_2, b_2, c_2, d_2). ஒளிப்படக்கருவியின் அச்சு AD, BCக்கு இணைவாகச் சரிக்கப்பட்டுள்ளது. இரண்டு ஒளிப்படங்களிலும் இடைவெட்டுங் கோடுகள் சமமானது ஆகும். அதாவது I₁: புள்ளிக்கூடாக K₁ I₁, சரிவு விமான ஒளிப்படத்திலும், K₁ I₁ செங்குத்து விமான ஒளிப்படத்திலும் சமமானது ஆகும்.

செங்குத்து விமான ஒளிப்படங்களில் அளவுத்திட்டம் C/Z ஆகவுள்ளது. ஆனால் சரிவுப் படங்களில் அளவுத் திட்டம் a₁ d₁, கோடுவழியே பெரிதாகவும் c₂ b₂, கோடுவழியே சிறிய தாகவும் உள்ளது. ஆனால் K₁ I₁ கோடுவழியே அளவுத்திட்டம் செங்குத்து விமான ஒளிப்படங்களுடன் தொடர்புபடுவதாக உள்ளது.

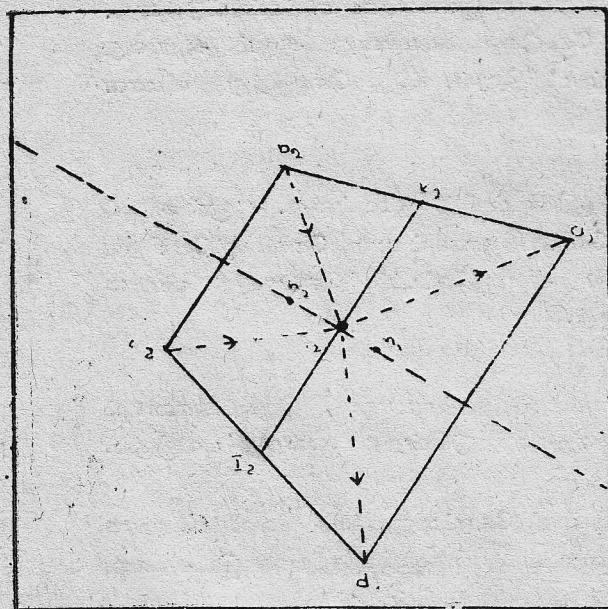
K, I, கோட்டையும் K₁ I₁, கோட்டையும் மேற்படியுமாறு இருபடங்களையும் இணைக்கும்பொழுது சரிவு இடப்பெயர்வு எவ்வாறு ஏற்படுகின்றது என்பது புலனாகும்.

விளக்கப்படத்தில் (12) a₂ என்னும் புள்ளி i₂ a₁ கோட்டினாடாக வெளிப்பக்கமாக இடம்பெயர்க்கப்பட்டுள்ளது. இதன்படி பார்க்கையில் A புள்ளியின் சரியான இடஅமைவு i₁ என்னும் புள்ளிக்கு அருகில் i₁ a₁ கோட்டின் மீது அமைகின்றது.

இந்தவகையான சரிவு இடப்பெயர்வுகள் சரியான முறையில் திருத்தப்படல் அவசியமாகின்றது. அதன் பின்னரே உபயோகப்படல் சாத்தியமாகும்.

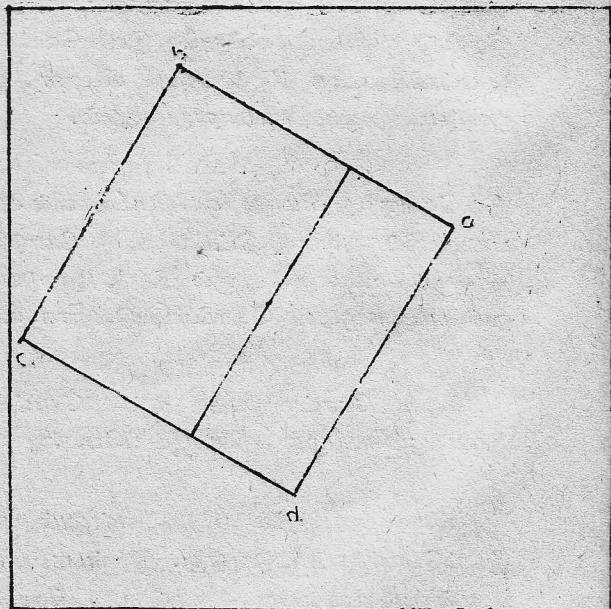


சரிவு இடப்பெயர்வு



சரிவு விமான ஒளிப்படம்
(படமாக்கப்படும் பரப்பு)

விளக்கப்படம் 12



செங்குத்து விமான ஒளிப்படம்
(படமாக்கப்படும் பரப்பு)

1.8. குறித்த ஒரு பிரதேசத்திற்குத் தேவையான எடுக்கப்படவேண்டிய ஒளிப்படங்களைக் கணித்தல்

பொதுவாகத் தேவையான ஒளிப்படங்களைக் கணிப்பதற்குப் பின்வரும் அம்சங்கள் அவசியமாகின்றன.

- அ. ஒளிப்படக்கருவியின் கோணம்
- ஆ. மேற்படிதலின் அளவு
- இ. அளவுத்திட்டம்
- ஈ. படமாக்கப்படும் நிலப்பரப்பு

உதாரணமாக,

கருவியின் கோணம், அகலக் கோணம் W A 15/23

முற்பக்க மேற்படிதல் 60%

பக்க மேற்படிதல் 20%

அளவுத்திட்டம் 1 : 25,000

படமாக்கப்படும் நிலப்பரப்பு :

நீளம் :	200 கி. மீ.
---------	-------------

அகலம் :	75 கி. மீ.
---------	------------

என்னும் தரவுகள் இருப்பின், முதலில்

1. படமாக்கப்பட வேண்டிய பகுதியில் ஒளிப்படத்தின் அளவுப் பிரமாணங்களுக்கு ஏற்ற வகையில் கிடையாக எத்தனை வரிசைகள்கொண்ட நேர்கோட்டு வழிகள் அமைய வேண்டும் என்பதும், வரிசைகளுக்கு இடையிலான அகலங்களும் கணிக்கப்பட வேண்டும். அப்பொழுதுதான் ஒரு வரிசையின் நேர்கோட்டு வழியில் எத்தனை படங்கள் அமையக் கூடும் என்பதும் அதன் அடிப்படையில் வரிசைகளின் அளவைக் கணித்த பின் மொத்த மாக அமையக்கூடிய படங்களைக் கணித்துக் கொள்ளவும் முடியும்.

பொதுவாக வரிசைகள் பின்வருமாறு கணிக்கப்படும். இதற்கு முதலில் ஒளிப்படத்தின் மேற்படிதல் இல்லாத பகுதியைக் (Base) காணவேண்டும். இவற்றைக் காண பதற்கு பக்க மேற்படிதல் இல்லாத பகுதியைக் கணிக்க வேண்டும். ஏனெனில் பக்க மேற்படிதல் அடுத்து வருகின்ற இரு விமான ஓட்டங்களுக்கு (Flight runs) இடையே காணப்படுகின்றது. ஆகையால் இப் பக்கமேற்படிதல் ஒவ்வொரு வரிசையிலும் விலக்கப்பட அல்லது நீக்கப்பட வேண்டும். எனவே வரிசையினைப் பின்வரும் படிமுறையில் கணிக்கலாம்.

பக்க மேற்படிதல் : 20%
(Side Overlap)

ஒளிப்பட பக்கமேற்படிதல் இல்லாத பகுதி (Base) $100 - 20 = 80\%$

$$\therefore \frac{80}{100} \times 23 \text{ செ. மீ.} = 18.4 \text{ செ. மீ.}$$

(முழு ஒளிப்படத்தின் அகலம் 23 செ. மீற்றர்)

இங்கு அளவுத் திட்டம் : $1 : 25000$

$$\begin{aligned} 1 \text{ செ. மீ.} &= 25000 \text{ செ. மீ.} \\ &= 0.25 \text{ கி. மீ.} \\ &= \frac{1}{4} \text{ கி. மீ.} \end{aligned}$$

எடுக்கப்பட வேண்டிய ஒளிப்படம் ஓவ்வொன்றும் ஓவ்வொரு வரிசையிலும் 18.4 செ. மீ. அகலத்தைக்கொண்டு இருப்பதனால் எடுக்கப்படும் பிரதேசத்தில் மேற்படி 18.4 செ. மீற்றர்க்குச் சமமான ஒளிப்படம் அடக்கக்கூடிய நிலப்பரப்பின் அகலம் பின்வருமாறு அமையும்.

$$\frac{1 \times 18.4}{4} = 4.6 \text{ கி. மீற்றர்.}$$

ஆகவே, ஓவ்வொரு வரிசையின் அகலமும் 4.6 கி. மீ. ஆக அமைகின்றது எனலாம்.

அடுத்தபடியாக எத்தனை வரிசைகள் இங்கு தேவை எனக் கணிக்கப்படவேண்டும். இது பின்வரும் முறையில் கணிக்கப்படும்.

$$\begin{aligned} \text{மொத்த வரிசைகள்} &= \frac{\text{படமாக்கப்படும் பிரதேசத்தின் அகலம்}}{\text{ஒரு வரிசையின் அகலம்}} \\ &= \frac{75 \text{ கி. மீ.}}{4.6 \text{ கி. மீ.}} = 16.3 \end{aligned}$$

எத்தாழ் 17 வரிசைகள் (Lines).

2. எத்தனை ஒளிப்படங்கள் தேவை எனக் கணிப்பதற்கு ஓவ்வொரு வரிசையிலும் எத்தனை படங்கள் வரவேண்டும் எனக் கணிப்பிடவேண்டும்.

இதற்கு முற்பக்க மேற்படிதல் (Foreward over lap) தெரியவேண்டும். முற்பக்க மேற்படிதல் 60% ஆக இருப்பதனால் ஒளிப்படத்தில் முற்பக்க மேற்படிதல் இல்லாத பகுதியையும் (Base) கணிக்கவேண்டும். இக்கணிப்புப் படிமுறையைப் பின்வருமாறு கூறலாம்.

மு. ப. மேற்படிதல்

$$\begin{aligned} \text{இல்லாத பகுதி : } &100 - 60\% = 40\% \\ &= \frac{40}{100} \times 23 \text{ செ. மீ.} \\ &= 9.2 \text{ செ. மீ.} \end{aligned}$$

அளவுத் திட்டம் : $1 : 25,000 = (1 \text{ செ. மீ.} = 1/4 \text{ கி. மீ.})$

$$\text{எனவே, } \frac{1 \times 9.2}{4} \text{ செ. மீ.} = 2.3 \text{ கி. மீ.}$$

ஆகவே, ஓவ்வொரு வரிசையிலும் ஓவ்வொரு ஒளிப்படமும் அடக்குகின்ற பிரதேசத் தின் அகலம் 2·3 கி. மீ. என்று கூறலாம்.

மேற்கூறப்பட்ட கணிப்புக்களில் இருந்து மொத்தமாகத் தேவையான படங்களைக் கணித்துக்கொள்ள முடியும். இவற்றைப் பின்வருமாறு கணிக்கலாம்.

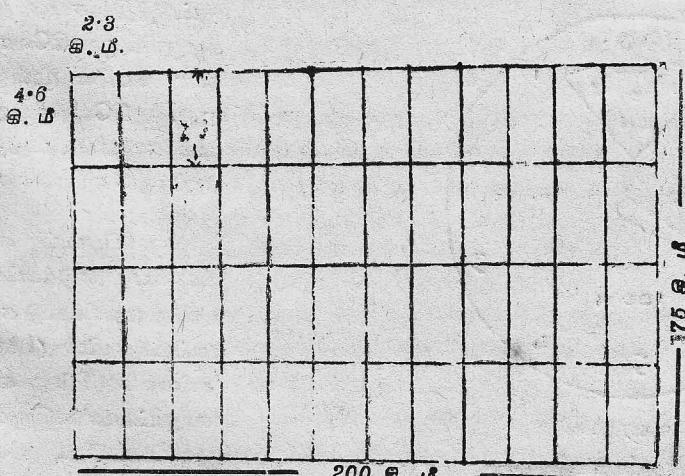
மொத்தமாக படமாக்கப்படவேண்டிய பிரதேசத்தின் நீளம்
ஒரு படத்தில் அடக்கப்படும் பிரதேசத்தின் நீளம்

$$\therefore \frac{200 \text{ கி. மீ.}}{2\cdot3 \text{ கி. மீ.}} = \text{எறத்தாழ } 87.$$

(குறிப்பு : இத்தொகையுடன் 2ஜக் கூட்டுவது மரபு. ஏனெனில் குறித்த பிரதேசத்திற்கு வெளியேயும் ஓரங்கள் படமெடுக்கப்படுகின்றன.)

எனவே, ஒரு வரிசையில் $87 + 2 = 89$ படங்கள் வரும். மொத்தமாக 17 வரிசைகள் வருவதனால் ($89 \times 18 = 1602$) தேவைப்படும் படங்கள் 1602ஆகும், 17 வரிசையுடன் மேலதிகமாக ஒரு வரிசையும் சேர்க்கவேண்டிய நியதியும் ஏற்படுகின்றது. ஏனெனில் பிரதேசத்திற்கு வெளியே அதன் ஓரங்களிலும் படமாக்கப்படவேண்டிய நிலை உண்டாகிறது. காரணம் வெகு திருத்தமாக படங்கள் அமையவேண்டும் என்ற நோக்கமே.

விளக்கப்படம் 13 படமாக்கப்படும் பிரதேசத்தின் நீளம், அகலம், வரிசை போன்ற வற்றை எடுத்துக்காட்டுகின்றது.

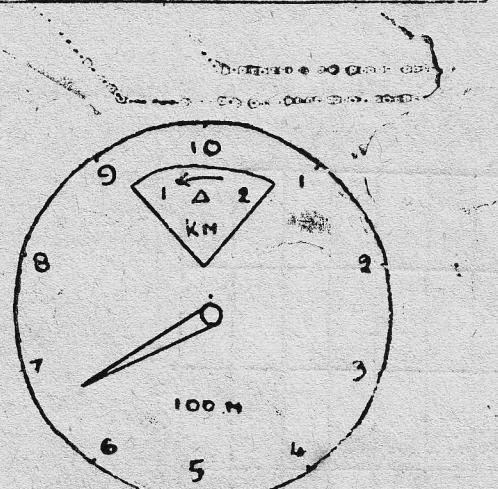
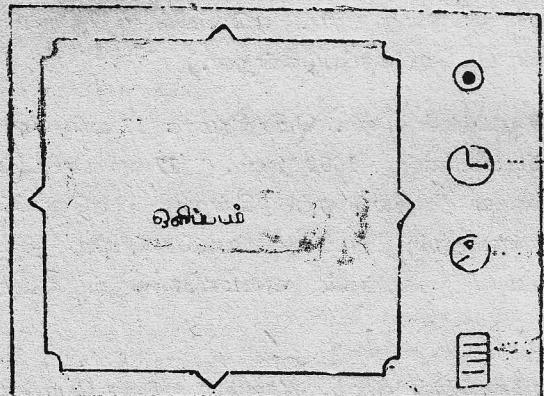


படமாக்கப்படவேண்டிய பிரதேசமும் வரிசைகளும்

விளக்கப்படம் 13

1.9. விமான ஒளிப்படங்களின்மீது காணப்படும் குறியீடுகள் (Indications on Aerial Photographs)

விமான ஒளிப்படங்களில் ஓரங்களில் சில குறியீடுகள் காணப்படுகின்றன. இக் குறியீடுகள் மூலம் ஒளிப்படத்தை விளக்கிக்கொள்ளக்கூடிய சாத்தியமும் அடிப்படை விபரங்களும் பெறலாம். ஒளிப்படத்தின் மூலப்பிரதிகளில் மேலும் பல விபரங்கள் காணப்படும். ஆனால் இவை பாதுகாப்பின் பொருட்டு வெளியிடப்படுவதில்லை என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. ஒளிப்படத்தில் காணப்படும் குறியீடுகள் படமெடுக்கும்பொழுதே தன்னியக்கமாக ஒளிப்படத்தில் பதிந்துகொள்கின்றன. விளக்கப் படம் 14 இப்படியான முக்கிய தரவுக் குறியீடுகளைக் காட்டுகின்றது.



விளக்கப்படம் 14

தூரமும் அவசியம். இதுவும் குறியீடாகக் காட்டப்படுகின்றது.

இக்குறியீடுகளில் ஒளிப்படத்தின் சரியான மையத்தைக் கணிப்பதற்கு (Principal Point), 'விளிம்புப் புள்ளிகள்' (Fudicial Marks) தரப்படுகின்றன. இவ் விளிம்புப் புள்ளிகளை இணைப்பதன் மூலம் 'மையப்புள்ளி' காணப்படும். இப்புள்ளிகள் விமானம் பறந்த பாதையை அறிய உதவுகின்றன.

விமானம் பறந்த உயரத்தைக் காட்டுவதற்கு உயரமானி (Altimeter)த் தரவுகள் குறியீடாகக் காட்டப்படுகின்றன. மணிக்கூட்டுத்திசையில் இவ்வுயரமானி சுழலும். ஒரு கிலோமீற்றரின் கூறுகளைப் பெரிய முள்ளு காட்டுகின்றது. கிலோமீற்றர்களை சிறிய முக்கோணப் படத்தில் இருந்து அறிந்துகொள்ளலாம்.

ஒளிப்படம் எத்தனை மணியளவில் எடுக்கப்பட்டது என்பதை மணிக்கூடு காட்டுகின்றது. மட்டக்குமிள் (Level) படத்தின் சரிவைக் (Tilt) காட்டும். இது சரிநுட்பமாக இருக்காது. மேலும் ஒளிப்படங்களின் அளவுத்திட்டத்தைக் கணிப்பதற்குக் குவியத்

இவற்றைவிட மூலப்படத்தின் எண் (Negative Number), ஓளிப்படத்கருவியின் நிலை (Camera Position), படமெடுக்கும் அலகு (Taking unit), சேவை (Service), திகதி (Date), ஒளிப்படத்தின்வகை (kind of Photography), புவியியல் நிலையம் (Geographical coordinates), விபரணமான தலைப்பு (Descriptive title), சேவைத்திட்ட இலக்கமும் பெயரும் (Project number and name), ஓளிப்படக் கருவியின் வகையும் தொடர் இலக்கமும் (Camera type and Serial number), படச் சுருளின் வகையும் தொடர் இலக்கமும் (Magazine type and Serial number), பாதுகாப்பு வகைப்பாடு (Security classification) போன்றவையும் குறிக்கப்படுகின்றன. சிலவேளாகளில் இவை நடச்சுருளின் ஆரம்பத்திலும் முடிவிலும் காட்டப்படுகின்றன. இவற்றுள் எவை முக்கியமாகத் தேவையோ அவைமட்டுமே பிரதி களில் அச்சிடப்பட்டு வழங்கப்படும்.

1 . 10. விமான ஓளிப்படங்களில் திசைகளைத் தீர்மானித்தல் (Orientation of Photographs)

விமான ஓளிப்படத்தில் திசைகளைக் கணித்தல் முக்கியமானதாகும். திசைகள் சரிவரத் தீர்மானிக்கப்படாவிட்டு இப்படங்களின் உபயோகம் மிகவும் குறைவானதாக இருக்கும். ஒரு குறித்த பிரதேசத்தின் ஒரு புள்ளியின் இடவைமைவை ஓளிப்படத்தில் தீர்மானிப்ப தற்கு திசை இன்றியமையாதது ஆகும்.

ஒரு ஓளிப்படத்திற்கு இணையாக அதற்குரிய இடவிளக்கப்படம் (Topographical map) ஒன்று இருப்பின், இடவிளக்கப்படத்தில் காணப்படும் சில அம்சங்களை (Features) ஓளிப்படத்திலும் அடையாளம் காணக்கூடியதாக இருந்தால், இடவிளக்கப்படத்தில் அடையாளம் காணக்கூடிய அம்சங்களின் திசைக்கு ஏற்றவகையில் ஓளிப்படங்களில் அடையாளம் காணப்பட்ட அம்சங்களை ஏற்றமாதிரி திசைப்படுத்திக்கொள்வதன்மூலம் திசைகளை அறிந்துகொள்ள முடியும்.

பொருத்தமான இடவிளக்கப்படங்கள் இல்லாதவிடத்து ஓளிப்படங்களில் விழுந்துள்ள நிழல் (Shadow) களின் உதவியினால் அண்ணளவாக உண்மை வடக்கை (True north) க்காணமுடியும்.

வட அரைக்கோள் இடைவெப்ப வலயப் பகுதிகளில் சூரியன் கிழக்கில் உதித்து மத்தியானங்களில் தெற்குப்பக்கமாகச் சென்று மாலையில் மேற்கை அடைகின்றது. இங்கு நிழல்கள் மேற்கில் இருந்து வடக்கூடாகக் கிழக்கை அடைவதுபோல விழுகின்றன. மதியத்துக்கு முன்னர் வடக்குத் திசை, நிழல் விழும் திசைக்கு வலதுபக்கத்தில் இருக்கும். மாலையில் இத்திசை நிழல் விழும் திசைக்கு இடதுபக்கத்தில் இருக்கும்.

மதியத்தில் நிழல் விழும் திசையுடன் வடத்திசையும் ஒத்திருக்கும். தென் அரைக்கோள் இடைவெப்ப வலயப் பகுதிகளில் சூரியன் கிழக்கில் தோன்றி மதியத்தில் வடக்குப் பக்கமாக மாலையில் மேற்குத் திசையை அடைகின்றது. இங்கு நிழல்கள் மேற்குத் திசையில் இருந்து தென்திசையூடாக கிழக்குத் திசையில் விழுவதுபோல அமைகின்றன. மதியத்திற்கு முன்னர், தென்திசை நிழல் விழும் திசைக்கு இடதுபக்கமாகவும், மதியத்தில் இத்திசை நிழல் விழும் திசையுடனும் மாலையில் இது நிழல் விழும் திசைக்கு வலது பக்கமாகவும் அமைந்திருக்கும்.

மேலே குறிப்பிடப்பட்ட திசை, நிழல் ஒழுங்கு ரீதியிலும் ஓளிப்படங்களைத் திசைப் படுத்தி விளக்கிக்கொள்ளமுடியும். வெளிக்கள் ஆய்வுகளில் திசைஅறிகருவி மூலமாக, ஓளிப்படத்தில் தெரிந்த ஒரு பொருளை (Object) வெளிக்களத்தில் அடையாளம்கண்டு அப்புள்ளியில் இருந்து திசையறி கருவிலும்மாக வடக்கை அறிந்து ஓளிப்படத்தின் ஏனைய பகுதிகளைத் திசைப்படுத்த முடியும்.

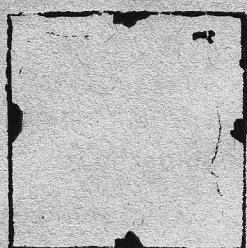
ஓளிப்படத்தில் காணப்படும் உருவச்சரிவு இடப்பெயர்களாலும் திசைப்படுத்தலில் பிரச்சனை ஏற்படலாம். இதனால் ஓளிப்படத்தை உபயோகிப்பதற்கு முன்னர் மேற்குறிப்பிட்ட ஓளிப்பட வழக்கள் நீக்கப்படல் வேண்டும்.

1 . 11. நெய்யரிவலைப்பின்னலை அமைத்து ஓளிப்படங்களில் குறித்த ஒரு புள்ளியின் இடவமைவைத் தீர்மானித்தல் (The point designation Grid method)

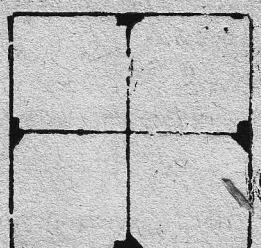
இடவிளக்கப்படங்களில் குறித்த ஒரு புள்ளியின் இடஅமைவைத் தீர்மானிப்பதற்கு அப்படங்களின்மேல் மேலமைந்த நெய்யரிவலைப்பின்னல் அமைப்பிலான கோடுகளைக் கிடையாகவும் குத்தாகவும் வரைந்திருப்பது சிலவகை இடவிளக்கப் படங்களைப் பொறுத்தவரை மரபு. இக்கோடுகள் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுத்திடத்தில் வரையப்பட்ட அகலக் கோடுகளாகவும் நெடுஞ் கோடுகளாகவும் இருப்பதனால் படத்தின் ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளியின் இடஅமைவை எவ்வெவ் நெடுஞ்கோடுகளும் அகலக் கோடுகளும் சரியாகத் தீர்மானிக்கின்றன என்பதை இலகுவில் அறிந்துகொள்ள முடியும். ஆனால் ஒரு குறித்த பிரதேசத்தினுடைய இடவிளக்கப்படம் ஒன்றின் அளவுத்திட்டத்திற்கு ஏற்ற அமைப்பில் அப்பிரதேசத்தினுடைய விமான ஓளிப்படங்களும் அமைவது ஆழுவரவானதாகும். இதனால் விமான ஓளிப்படங்களிலும் அகல நெடுஞ்கோடுகளை அப்படத்தின் மேல் வரைவது நடை முறையில் சிக்கலானது ஆகும். இதனால் விமானப்படங்களில் ஒரு குறித்த புள்ளியைத் தீர்மானிப்பதற்கு விசேடமான நெய்யரி வலைப்பின்னல் (Grid) உபயோகிக்கப்படுகின்றன. இவ்வலைப்பின்னல் ‘புள்ளிகளை இனம்காணும் வலைப்பின்னல்’ (Point Designation grid) என்று கூறப்படும். இவ்வலைப்பின்னலுக்கும் ஓளிப்படத்திற்கும் அளவுத்திட்ட அடிப்படையிலோ, திசை அடிப்படையிலோ அன்றி வேறு எந்த ஓளிப்படத்தின் அல்லது இடவிளக்கப்படத்தின் அடிப்படையிலோ தொடர்பு இருக்காது. இதன் ஒரேஒரு நோக்கம் குறித்த படத்தின்மீது காணப்படும் குறித்த புள்ளிகளை அடையாளம் காணுவதாகும்.

இத்தகைய வலைப்பின்னல் மிக அருமையாகவே ஓளிப்படங்களில் அச்சிடப்படுவதனால் இப்படங்களை உபயோகிப்பவரே இவ்வலைப்பின்னலைத் தயாரிக்கவேண்டும். ஆனால் இவ்வலைப்பின்னல் அமைப்புமுறை ஒரேமாதிரியாக அமைக்கப்படவேண்டுமென்பது நியதி. இத்தகைய வலைப்பின்னல் பின்வரும் படிமுறையில் அமைக்கப்படலாம்.

- (அ) வலைப்பின்னல் அமைப்பதற்கு முன்னர் ஓளிப்படத்தின் வரையறுக்கப்பட்ட தகவல்களை (Marginal information) வாசித்து அறியக்கூடியவகையில் சரியான முறையில் வைக்கப்படவேண்டும் (விளக்கப்படம் 15 . 1).

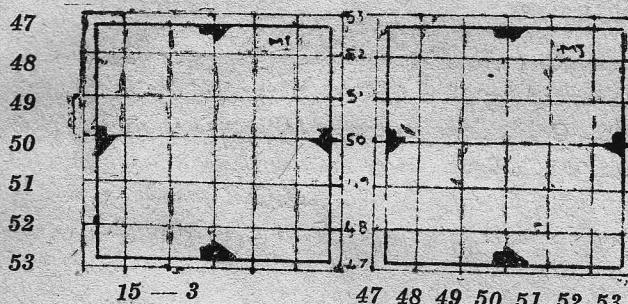


15 — 1



15 — 2

(ஆ) படத்தின் பெயர் புள்ளியை ஊட்றுத்துச் செல்லும்வகையில் குத்தாகவும் கிடையாகவும் கோடுகளைப் படத்தில் அமைக்கவேண்டும். பொதுவாகப் படத்தின் விளிம்புப் பகுதியில் இதற்கான குறியீட்டுப் புள்ளி (Fiducial mark) காணப்படும் (விளக்கப்படம் 15 . 2).



நெய்யாரிவௌப் பின்னல் அமைத்து
இடவைமைவத் தீர்மானித்துவ்

விளக்கப்படம் 15

(இ) படத்தின் மத்தியகோட்டுப் பகுதியில் (Central line) இருந்து சம இடைவெளியில் மூடியே இருட்டக்கணக்கையும் நோக்கியதாகக் கோடுகளை வரைவதன்மூலம் வலைப்பின்னலை அமைக்கவேண்டும். கோடுகளுக்கு இடையெங்கள் இடைவெளி 4.0 செ. மீ. ஆக இருக்கலாம். சம இடைவெளியில் குத்தாகவும் கிடையாகவும் அமையும் கோடுகள் சில வேளைகளில் படத்திற்கு சற்று

வெளியிலும் அமைந்தாலும் பிழையில்லை (விளக்கப்படம் 15 . 3).

(ஏ) மத்திய நெடுஞ்கோட்டிற்கும் மத்திய அகலக்கோட்டிற்கும் “50” என்ற இலக்கமிட்டபின்னர் மத்திய நெடுஞ்கோட்டில் இருந்து வலதுபக்கமாக எண்கள் கூடிக்கொண்டு போகத்தக்கவகையிலும், மத்திய அகலக்கோட்டில் இருந்து மேற்பக்கமாகக் கூடிக்கொண்டு போகத்தக்கவகையிலும் எண்கள் இலக்கமிடப்படவேண்டும்.

(ஒ) தேவையேற்படின் நெய்யாரிவௌப்பின்னலுக்குள் மேலும் உபயிரிவகையும் அமைத்துக் கொள்ளலாம்.

மேற்படி வலைப்பின்னலை அமைத்துக்கொண்டபின்னர் இடவிளக்கப்படங்கள் எந்த முறையில் உய்த்துணர்ந்து அறியப்படுகின்றதோ அதேபோல ஒளிப்படங்களும் உய்த்துணர்ந்து அறியப்படலாம். ஆனால் திசை, அளவுத்திட்டம் என்பன எல்லா ஒளிப்படங்களிலும் அவற்றின் தன்மைக்கு ஏற்ப வேறுபடுவதனால் வலைப்பின்னல் முறைக்கும் அளவுத்திட்டம், திசை என்பனவற்றிற்கும் இடையே தொடர்பு எல்லாச் சந்தர்ப்பத்திலும் திருத்தமாக அமையும் என எதிர்பார்க்கமுடியாது. மிகவும் சரியான செங்குத்து விமான ஒளிப்படத்தில் மட்டுமே திசையும் அளவுத்திட்டமும் சரியாக இருப்பதனால் இவ்வகையான படங்களுக்கு வலைப்பின்னல் முறை பயனுடையதாக இருக்கும். ஆனால் இத்தகைய

செங்குத்து விமான ஒளிப்படங்கள் சமவெளியான பகுதியில் அல்லது உயரவேறுபாடுகள் அற்ற பகுதிகளில் எடுக்கப்பட்டிருக்கவேண்டும்.

1. 12. வெளிப்படங்களின் அம்சங்களை அடையாளம் காணுதல் (Identification of features depicted on the Photographs)

ஒளிப்படங்களைப்பற்றிய சில அடிப்படை இயல்புகள் தெரிந்திருப்பின் அப்படங்களில் காணப்படுகின்ற அம்சங்களை அல்லது மேற்பரப்பியல்புகளை (Surface features) அடையாளம் காணுதலில் எந்தவிதமான இடையூறும் ஏற்படமாட்டாது. இந்த அடிப்படை இயல்புகளாகப் பின்வருவனவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.

(அ) பரிசீலனாத நோக்கு (Unfamiliar view)

ஆகாயத்தில் இருந்து பார்க்கப்படுவதுபோல ஒளிப்படங்களில் தரையின் வேறுபட்ட அம்சங்கள் வழங்கப்படுவதனால் ஆராய்வாளருக்கு இக்காட்சியில் காணப்படும் பொருட்கள் பார்சைய மில்லாததுபோலத் தென்படும். நேரில் ஒரு பொருளை (object)ப் பார்ப்பதற்கும் ஒளிப்படங்கள் வாயிலாகப் பார்ப்பதற்கும் பெரிதும் வேறுபாடுகள் உண்டு என்பது நாம் அறிந்த விடயம். இதனால் நேரில் பார்க்கும் பொருள் ஒளிப்படத்தில் எவ்வாறு காட்சி யளிக்கும் என்னும் அடிப்படை அறிவு படங்களைக் கையாள்வதற்கு மிகவும் அத்தியா வசியமாகும்.

(ஆ) பருமனில் ஏற்படும் குறுக்கம் (Reduction in size)

ஆகாயத்தில் இருந்து மேற்பரப்பம்சங்கள் படமாக்கப்படுவதனாலும், வேறுபட்ட அளவுத் திட்டங்களில் படங்கள் உருவாக்கப்படுவதனாலும், தோற்றப்பாடுகள் உண்மையான பருமனில் இருந்து குறுக்கம் அடைந்திருக்கும். படங்கள் எடுக்கப்படும் முறையினாலும் இவற்றின் அளவில் குறுக்கம் ஏற்படும். சில சமயங்களில் உருவச்சிதைவுகூட ஏற்பட்டிருக்கலாம். ஆகவே இவைபற்றிய அறிவும் ஆராய்வாளருக்கு அவசியமாகின்றது.

(இ) நிறங்களின் பற்றாக்குறை (Lack of Colour)

பெரும்பாலான விமான ஒளிப்படங்கள் கறுப்பு—வெள்ளை நிறமுடையன. அதாவது ஒளிப்படங்களின் நிறமானது கறுப்புக்கும் வெள்ளைக்கும் இடையில் பல்வேறுபட்ட அடர்த்தி வேறுபாடு கொண்ட நரைநிறச் சாயை (grey tone)களில் காணப்படுகின்றன. இதனால் எத்தகைய பொருட்கள் என்ன என்ன சாயை வேறுபாடுகளில் காட்சிதரலாம் என்பது பார்வையாளருக்குத் தெரிந்திருக்க வேண்டும். மேலும் சாயை வேறுபாடுகள் மேற்பரப்பில் உள்ள பொருட்களில் இருந்து பிரதிபலிக்கப்படும் ஒளியின் அளவிற்குத் தக்கவாறே படச் சுருளில் பதிவு செய்யப்படுகின்றன. பருவகாலங்களுக்கு ஏற்ப மேற்பரப்பு நிலைமைகள் மாறுதல்கள் அடையும் பொழுது அப்பொருட்களில் இருந்து வெளியேறும் ஒளியின் செறிவும் அளவும் வேறுபடும். இதனால் ஒரே பொருள் (one object) வேறுபட்ட பருவங்களில் வேறுபட்ட ஒளியைப் பிரதிபலிக்கும். இக்காரணத்தால் வேறுபட்ட பருவங்களில் எடுக்கப்படும் ஒளிப்படங்களில் ஒரே பொருளின் சாயை வேறுபாடும் வேறுபட்டதாக இருக்கும். உதாரணமாக ஒரு நெல் வயல் (Paddy field) மழைக்காலங்களில் நீர் நிறைந்து இருக்கும்பொழுது கறுப்பு நிறமாகவும். மழையற்ற காலங்களில் வரட்சி காரணமாக நிலம் வறண்டு இருப்பதாக இருக்கும்.

பதனால் வெளிர் நிறமாகவும் இருக்கும். ஈரநிலங்களில் இருந்து பிரதிபலிக்கப்படும் ஒளிர்க்கதிர்கள் குறைவாக இருப்பதனாலேயே இந்த நிலங்கள் படச்சருளில் கறுப்பு நிற மாகப் பதிவு செய்யப்படுகின்றன. இதே போல பல்வேறுபட்ட காரணிகள் மேற்பரப்பு ஒளிப்பிரதிபலிப்புக்களில் செல்வாக்குச் செலுத்துவதனால் ஒளிப்படங்களின் சாயை பொரு ஞக்குப் பொருள் வேறுபடுவதுடன் பருவ வேறுபாட்டுடனும் மாறுபடுகின்றது. எனவே சாயை வேறுபாடுகள் பற்றிய அறிவு ஒரு விமான ஒளிப்படத்தை உபயோகிப்பவருக்கு அவசியமானதாகும்.

(ஈ) வடிவம் (Shape)

மேற்பரப்பில் காணப்படும் அம்சங்கள் (பொதீக பண்பாட்டம்சங்கள்) சில விசேஷ வடிவங்களைக் கொண்டமைந்துள்ளன. இவ்வடிவங்கள் மூலமாக ஒளிப்படங்களின் அம்சங்களை உடனடியாக அறிந்துகொள்ளக்கூடியதாக உள்ளது. மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட அம்சங்கள் (features) நேரான அல்லது மென்வளைவு (straight or smooth curved Lines) கொண்ட கோடுகளாகவும் இயற்கை அம்சங்கள் ஒழுங்கற்ற தன்மை கொண்ட கோடுகளாகவும் காணப்படுகின்றன. உதாரணமாக பெருந்தெருக்கள், புகையிரதப்பாதைகள், பாலங்கள், கால்வாய்கள், கட்டிடங்கள் போன்றன ஒளிப்படங்களில் ஒழுங்கான அமைப்பில் அமைகின்றன. ஆனால் நதிகள், கிளைநதிகள், மலைத்தொடர்கள், இயற்கைத் தாவரங்களின் வரிசை என்பன ஒழுங்கற்றதாகவே உள்ளன. இதனால் வடிவங்களின் துணை கொண்டும் ஒளிப்படங்களின் அம்சங்களை உணர்ந்துகொள்ள முடியும்.

(ஊ) ஒழுங்கு (Pattern)

இங்கு ஒழுங்கு என்னும் பொழுது பொதீக பண்பாட்டு அம்சங்கள் வரையறுக்கப்பட்ட ஒழுங்கிலே அமைந்து காணப்படுவதைச் சுட்டுவதாக உள்ளது. உதாரணமாக உழப்பட்ட வயல் நிலம், கோதுமை போன்ற வர்த்தக வேளாண்மை நிலங்கள், பழத் தோட்ட நிலங்கள், விளையாட்டு மைதானங்கள், விமானத்தளங்கள் என்பன ஒரு ஒழுங்கில் அமைந்துள்ளன. படிக்கட்டு வேளாண்மை நிலங்கள், பெருந்தோட்டப் பயிர் நிலங்கள் ஒரு தனித்துவமான ஒழுங்கில் காணப்படுகின்றன. இவையாவும் ஒளிப்படங்களில் இலகு வாக அடையாளம் காணப்படுவதற்கு தோற்றக் காட்சிகளின் ஒழுங்கமைப்பு பற்றிய அறிவு அவசியமாகும்.

(ஊ) நிழல்கள் (Shadow)

நிழல்கள் ஒளிப்படங்களில் காணப்படும் உருவங்களை இலகுவில் அடையாளம் காண பதற்கு உதவிபுரிகின்றன. தண்ணீர்த்தாங்கிகள், புகைக்கூடுகள், உயரமான கட்டிடங்கள் போன்றவற்றின் நிழல்கள் மூலம் உருவங்களின் வடிவம், தன்மை என்பவற்றை உணர்ந்து கொள்ள முடியும். குத்தான விமான ஒளிப்படங்களில் தண்ணீர்த்தாங்கி, புகைக்கூடு வட்டமாகவோ, சதுரமாகவோ, புள்ளியாகவோ தெரியும். இவற்றின் நிழல் அருகில் காணப்படும்போது இவை என்னமாதிரியான உருவம் கொண்டவை என்பதை இலகுவாக உணரலாம். மேலும் தோற்றப்பாடுகளின் உயரங்களை அறிந்து கொள்வதற்கும் நிழல்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஒளிப்படங்களை திசைப்படுத்துவதற்கும் நிழல்கள் பயன்படுவதுடன் சில சமயங்களில் மேற்பரப்பம்சங்களை உணர்ந்து கொள்வதற்குத் தடையாகவும் அமைந்து விடுகின்றன.

(எ) இழையமைப்பு (Texture)

பொருட்களின் தன்மைக்கேற்றவகையில் ஓளிவெளியேறுவதனால் ஓளியைப் பதிவு செய்யும் பொழுதும் அதேமாதிரி அதன் செறிவிற்கு ஏற்றவகையில் படச்சுருளில் பதிவு செய்யப் படுகின்றது. இதனால் ஓளிப்படத்தில் சாயைகளைக் கூர்ந்து அவதானிக்கும் பொழுது சாயைகளின் கரடுமுரடான தன்மை, மென்மையானதன்மை போன்றவற்றை அவதானிக்கலாம். இவை இழையமைப்பு என்று சொல்லப்படும். காட்டுக்கவிப்பு (Forest cover) ஒன்றையும் புன்னிலம் (grass land) ஒன்றையும் படமாக்கும்பொழுது காட்டுக் கவிப்பு பருமனை மணியமைப்புடைய இழையமைப்பிலும், புன்னிலம் நுண்ணிய மணியமைப்புடைய இழையமைப்பிலும் காணப்படும். ஏனெனில் காட்டுத்தாவரங்களின் மேற்பகுதி பரந்தது. அதில் இருந்து வெளியேறும் ஓளிக்கதிர்கள் குறைவாக இருந்தாலும் (பச்சைத் தாவரங்கள் அதிக ஓளியைப் பிரதிபலிக்காது. இதனால் ஓளிப்படங்களில் கறுப்புநிற சாயைகள் தாவரங்களை உணர்த்தும்.) ஓளிக்கதிர் வெளியேறும் பரப்பு பெரியதாக இருக்கும். புல் நுனி மிகச் சிறியதாக உள்ளதினால் ஓளியைப் பிரதிபலிக்கும் மேற்பரப்பு நுண்ணியதாக இருக்கும். எனவே இந்த வேறுபாட்டுக்கு ஏற்பவே வெளியேறும் ஓளியும் அளவும் காணப்படும். இந்த நிலைமையினால் காட்டுக்கவிப்பு பெரிய பெரிய புள்ளிகள் போன்றும் புன்னிலம் மிக நுண்ணிய புள்ளிகள் போன்றும் அமைந்துவிடும்.

இவற்றை விட கற்பரம்பல் காணப்படும் இடத்திற்கும், மணல் காணப்படும் இடத்திற்கும் இடையில் இழையமைப்பில் வேறுபாடு காணப்படும். ஓளிப்பதிவின் தன்மை, தரங்களுக்கு ஏற்பவே இழையமைப்பு வேறுபடுவதனால், பொதுவாக இவற்றைப் பருமனை மணியமைப்பு (Coarse texture), நடுத்தர மணியமைப்பு (medium texture). நுண்ணிய மணியமைப்பு (fine texture) என்று பிரிப்பார். மேலும் அளவுத்திட்டங்களுக்கு ஏற்பவும் இழையமைப்பின் தரம் வேறுபடும். பெரிய அளவுத்திட்டப்படங்களில் இழையமைப்புத் தெளிவாக இருக்கும்.

(ஏ) சுற்றுப்புறப் பொருட்கள்

பொதுவாக ஓளிப்படத்தில் ஒரு பொருளை அடையாளம் கண்டு உணர்ந்து கொள் வதற்கு அப்பொருளைச் சூழ உள்ள பொருட்களையும் அனுமானித்துப் பின்னர் முடிவிற்கு வருவது மிகுந்த பயனுடையது. உதாரணமாகப் போன்ற ஒரு புகையிரத வீதிக்கு அருகில் தொடர்ச்சியாகப் பெரிய கட்டிடங்கள் இருப்பின் அவற்றின் இட அமைவைப் பொறுத்த வரையில் அவை தொழிற்சாலையாகவோ, களஞ்சிய அறைகளாகவோ இருக்கலாம் என ஊகிக்கலாம். பாடசாலைகள் பெரிய அல்லது சிறிய விளையாட்டு மைதானங்களுடன் அமைந்திருக்கும். குடியிருப்புப்பகுதிகள், நகரமையங்கள் என்பனவும் அதற்குரிய இடங்களில் செறிவாக அமைந்திருக்கும். இதனால் சூழவுள்ள அமைப்புக்களை விளங்கிக் கொள்வதன் மூலம் குறித்த பொருளை (Objects) இலகுவில் தீர்மானித்துக் கொள்ள முடியும்.

மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள இயல்புகள் பற்றி அறிந்திருத்தல் விமான ஓளிப்படங்களைக் கையாள்வதற்கு அவசியமானவை. இவை அனுபவத்திலேயே பெருமளவு உணர்க்கூடியதாக இருப்பதனால் விமானப்படப்பயிற்சி அவசியமாகும்.

1.13. திட்பக்காட்சிப் பார்வை (Stereo Vision)

குத்தான விமான ஓளிப்படங்களில் உள்ள கட்டுப்பாடுகளில் பிரதானமானது அப்படங்களை நேரடியாகப் பார்க்கும் பொழுது வெளிப்படையாகத் தெரியாத உருவங்களின் தன்மையாகும் (Lack of apparent relief). திட்பக்காட்சிக் கருவியூடான பார்வை (Stereo vision) அல்லது 'முப்பரிமாணத் தோற்றம்' (Three dimensional vision) என்று வழங்கப்படும் ஓளிப்படங்களின் தோற்றங்களை, அவற்றிற்குரிய கருவிகளினுடாக வைத்துப் பார்க்கும்பொழுது பெறக்கூடியதாக உள்ளது. முப்பரிமாணக்காட்சி என்று குறிப்பிடும் பொழுது நீளம், அகலம், உயரம் போன்ற தன்மைகளோடு ஒரு பொருள் (object) புலப்படுவதாகும். சாதாரணமாக எமது கண்கள் மூன்று பரிமாணக்காட்சிகளைக் காணக்கூடியதாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனாலும் விமான ஓளிப்படங்களை நாம் கண்களால் பார்க்கும் பொழுது வெளிப்படையாக மூன்று பரிமாணக்காட்சிகள் புலனுகா.

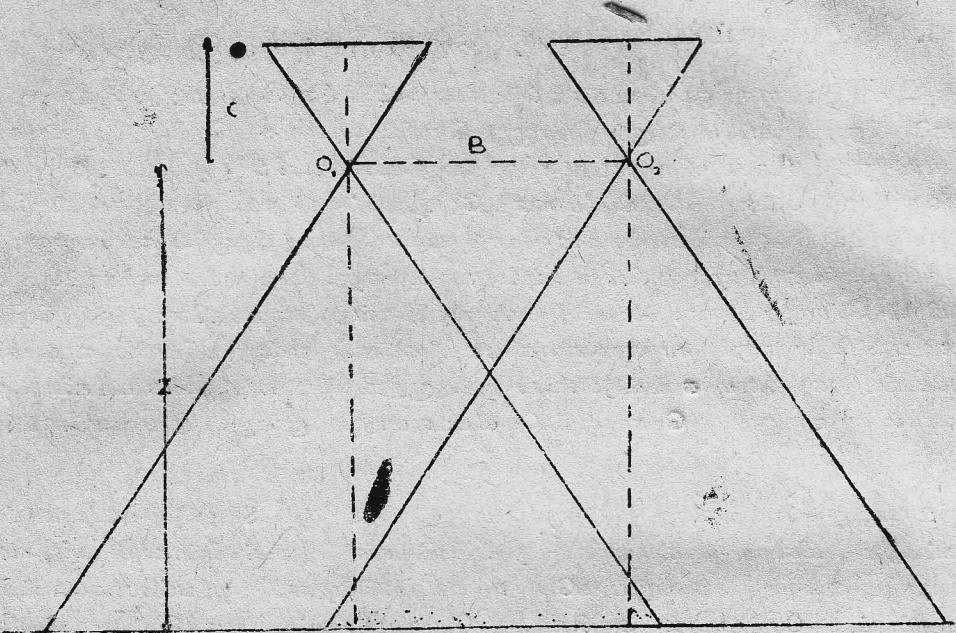
விமான ஓளிப்படங்களை எடுக்கும்பொழுது தனி ஒரு (Single) படமாகமட்டும் எடுக்கப்படுவது மிகவும் அருமையானதாகும். படங்கள் தொடர்ச்சியாகவும் அதேசமயம் மேற்படிதல் அமையும்வண்ணமுமாகவே எடுக்கப்படுகின்றன. முப்பரிமாணக்காட்சிக்கு மேற்கூறப்பட்ட மேற்படிதல் அவசியம். மேற்படியப்பட்ட பகுதியே முப்பரிமாணக்காட்சிதரும் பகுதியாகும்.

முப்பரிமாணக்காட்சியை ஓளிப்படங்களில் காணவேண்டுமாயின் பின்வரும் நிலைமைகள் பூர்த்தி செய்யப்படவேண்டும். அவையாவன :—

- (அ) அடுத்துள்ள இரண்டு ஓளிப்படங்களில் உள்ளடக்கப்படும் நிலப்பகுதியின் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதி மேற்படிதல் உள்ளதாக இருத்தல் வேண்டும்.
- (ஆ) ஓளிப்படக் கருவியின் அச்சு ஒரே தளத்தில் இருக்கவேண்டும். அடுத்துடுத்து படங்கள் எடுக்கும்போது இவ் அச்சில் மாறுதல் ஏற்படக்கூடாது.
- (இ) $\frac{B}{Z}$ விகிதாசாரம் ஏற்கதாழ் 0.25 க்குள் அமைதல் விரும்பத்தக்கது. ஆனால் இது இடத்திற்கிடம் வேறுபடலாம்.

இங்கு “B” என்பது அடுத்துள்ள இரண்டு படங்கள் எடுக்கப்படும் பொழுது, எடுக்கப்படும் இரு படங்களின் இரு நிலைகளுக்கு இடையிலான தூரத்தைக் குறிக்கின்றது (The distance between the exposure stations). “Z” என்பது ஓளிப்படங்கள் எடுக்கும் இரு நிலைகளுக்கு இடையிலான உயரம் (The distance between an Object point and the Line joining the two stations). பொதுவாக $\frac{B}{Z}$ (Base height ratio) என்பது ஓளிப்படத் தள—உயர விகிதாசாரம் என்று சொல்லப்படும் (விளக்கப்படம் 16).

- (ஈ) இரு ஓளிப்படங்களின் அளவுத்திட்டங்களும் அண்ணவாக சரியாக இருக்க வேண்டும்.



விளக்கப்படம் 16

மேலும் ஒளிப்படங்களில் இருந்து முப்பரிமாணக் காட்சியைப் பார்ப்பதற்குச் சில விசேட கருவிகள் (Stereoscopes) உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. பின்வருவன அவற்றுள் முக்கியமானவை எனலாம்.

(அ) கைக்கு அடக்கமான சிறிய திட்பக்காட்சிக் கருவி (Pocket Stereoscope)

இக்கருவியில் இரு உருப்பெருக்காட்டி வில்லைகள் (Magnifying Lens) ஒரு உலோகத்தட்டில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இவ்வாறு அமைக்கப்பட்டிருப்பதால் வெளியாய்வு (Field work) எடுத்துச் செல்வதற்கு வசதியாக இருக்கும். இக்கருவியின் வில்லையின் குவியத்தூரம் 100 மி. மீ. ஆகும். இக் கருவியின் உருப்பெருக்குத்தன்மை (Magnification) 2·5 மடங்காகும்.

(ஆ) கண்ணூடி திட்பக்காட்சிக் கருவி (Mirror Stereoscope)

இக்கருவியில் நான்கு கண்ணூடிகள் ஒரு உலோகச் சட்டத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இக்கருவியின் விசேட அமைப்பினால் $9'' \times 9''$ விமான ஒளிப்படப்பகுதிகளை இலகுவாகப் பார்த்துக்கொள்ள முடியும். இவற்றின் உருப்பெருக்குத் தன்மை 0·8 மடங்காகும். இக்கருவியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் தூர திருஷ்டிக் கண்ணூடி (Telescope) மூலம் ஒளிப்படத்தின் 4—8 மடங்கு வரையிலான உருப்பெருக்கத்தைப் பெறமுடியும். நுணுக்கமான ஆய்வுகளுக்கு இவ்வகைக் கருவிகளே சிறப்பாகப் பயன்படுகின்றன.

1 . 13 . 1. முப்பரிமாணக் காட்சியைப் பெறுவதற்கு ஒளிப்படங்களை ஒழுங்குபடுத்தும் ஒரு முறை

- (அ) அடுத்துள்ள இரண்டு விமான ஒளிப்படங்களை எடுத்து ஒரு மேசையில் இரண்டு படங்களுக்கும் பொதுவான பகுதிகள் மேற்படியுமாறு வைக்கவேண்டும்.
- (ஆ) சிறிய கைக்கடக்கமான திட்பக்காட்சிக் கருவியாக இருப்பின் வைக்கப்பட்ட படத்தின்மேல் கருவியை அதன் இடதுபக்க வில்லை இடது பக்கத்திலும் வலது பக்க வில்லை வலது பக்கத்திலும் தெரியும்வண்ணம் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். அதன்பின் முப்பரிமாணக்காட்சி தெரியும்வரை படங்களைச் சுற்று மாற்றி மாற்றி அமைத்து முப்பரிமாணக்காட்சி நன்கு தெரியும்வரை ஒழுங்குபடுத்தப் படவேண்டும்.
- (இ) கண்ணுடி திட்பக்காட்சிக் கருவியாக இருப்பின் இரு விமான ஒளிப்படங்களிலும் விமானம் பறக்கும் கோட்டை (Flight Line) க் கணித்தபின் அக் கோட்டின் வழியே எடுத்துக்கொள்ளப்பட்ட இரு படங்களையும் இணைத்து இக் கருவிக்குக்கீழ் படங்களை ஒழுங்குபடுத்தவேண்டும். அல்லது மையப்புள்ளிகளை (Central point) இரு படங்களிலும் குறிக்கவேண்டும். பின்பு அம் மையப்புள்ளிகளை இரு படங்களுக்கும் மாற்றியமைக்கவேண்டும். இம் மாற்றிய புள்ளிகளை (Transferred principal Points) சரியாகப் பொருந்துமாறு இக் கருவியினால் அமைக்கும்பொழுது இலகுவாக முப்பரிமாணக்காட்சி புலப்படும்.
- (ஈ) கருவியின்கீழ் படங்களை வைத்து ஒழுங்குபடுத்தும்பொழுது விமானம் பறக்கும் கோடு வழியே படங்களைச் சிறிது மாற்றி மாற்றி ஒழுங்குபடுத்துவதன் மூலம் விரைவில் முப்பரிமாணக்காட்சியை உணர்ந்துகொள்ள முடியும்.
- (உ) சில விசேட கண்ணுடி திட்பக்காட்சிக் கருவிகளில் படங்களைச் சரியாக வைத்து இலகுவில் முப்பரிமாணக் காட்சியை அறிய உதவும் முகமாக அசையும் தட்டுகள் (Moving Plates) அமைந்திருக்கும். இத்தட்டுக்களில் மையப்புள்ளிகளைக் கணிக்கும் கோடுகளும் வரையப்பட்டுள்ளன. இதனால் மையப் புள்ளிகளை இலகுவாக அறிந்துகொள்ள முடிகின்றது. இப்படியான கருவிகளில் இடது பக்கப் படத்தையோ அல்லது வலதுபக்கப் படத்தையோ முறைப்படி வைத்த பின்னர் அடுத்த படத்தை அதற்கு ஏற்றபடி ஒழுங்குபடுத்தி வைக்கமுடியும். இக்கருவியில் கண்ணுடியில் பார்த்தவண்ணம் தெளிவாக முப்பரிமாணக்காட்சி தெரியும்வரை ஒருபக்கப் படத்தை ஒழுங்குபடுத்தலாம்.

முறையாக ஒழுங்குபடுத்திய படங்களை இக்கருவியின்கீழ் வைத்துப் பார்க்கும் பொழுது ஆராய்வாளர் விமானத்தில் இருந்து தரையைப் பார்ப்பதுபோலக் காட்சி தெரியும். இதனால் மேற்பரப்பு பெளதீக பண்பாட்டம் சங்களை அல்லது காட்சிகளை இலகுவாக அடையாளங்கள்கூட விளக்கமளிக்க முடியும்.

1 . 14. வண்ணத்திகளும் ஒளிஇட விளக்கப்படங்களும் (Mosaics and Photomaps)

வண்ணத்திகள் :

குறிப்பிட்ட ஒரு பிரதேசத்தின் நிலப்பரப்பை அடக்கக்கூடிய வகையில் அப் பிரதேசத் திற்குரிய விமான ஒளிப்படங்களைக் கொண்டு அமைக்கப்பட்ட அல்லது தொகுத்துத் தயாரிக்கப்பட்ட படங்களே ‘வண்ணத்திகள்’ (Mosaics) என்று சொல்லப்படும். வண்ணத்திகள் பொதுவாக குறிப்பிட்ட நிலப்பகுதியினது ஒளிப்பட ரீதியான பொது விளக்கத்தை அளிப்பதற்காகத் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இப்படங்களில் பொதுவாக உயர் வேறுபாடுகள் காட்டப்படுவதில்லை. ஆயினும் சில சந்தர்ப்பங்களில் சமூயரக் கோடுகள் படங்களின்மேல் அச்சிடப்பட்டுள்ளன.

பொதுவாக ‘வண்ணத்திகள்’ மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவையாவன :

(அ) கட்டுப்பாடில்லாத வண்ணத்திகள் (Uncontrolled mosaic)

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மேற்படிதல் உள்ள செங்குத்து விமான ஒளிப்படங்களைக் கொண்டும், அடுத்துள்ள ஒளிப்படங்களில் உள்ள விபரங்களின் பொருத்தமான தன்மைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டும் இவ்வகையான வண்ணத்திகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இப்படியானவற்றில் அளவுத்திட்டவழு பெருமளவு காணப்படும். மேலும் தரைப்பகுதியின் ஒளிப்பட விளக்கங்களை மட்டுமே இதில் எதிர்பார்க்கலாம். உருவ இடப்பெயர்வு இவ்வகையில் பெருமளவு காணப்படும். மேலும் பிரதேசம் முழுவும் எடுக்கப்பட்ட எல்லா விமான ஒளிப்படங்களிலும் ஒத்ததன்மையான அளவுத் திட்டம் இருக்கும்பொழுதும், முற்று முழுதான தட்டையான மேற்பரப்பாக ஒளிப்படப் பிரதேசம் இருக்குமிடத்தும் இத்தகைய வண்ணத்திகளினால் பயன் அதிகமுண்டு.

(ஆ) கட்டுப்பாடுடைய வண்ணத்திகள் (Controlled Mosaics)

பொதுவாக இவ்வகையான வண்ணத்திகள் இடவிளக்கப் படங்களில் காணப்படும் சரியானதும் திருத்தமானதுமான பண்புகளைக் கொண்டனவாக இருக்கும். சாதாரண ஒளிப்படங்களில் காணப்படும் வழுக்கள் திருத்தப்பட்டு பின்னர் அவை ஒழுங்காகப் படமாக்கப்படும். இவ்வாறு படமாக்கும் பொழுது படத்தின் ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் அளவுத்திட்டம் சரியாக அமையும். ஆனாலும் மலைப்பாங்கான பகுதிகளுக்கான இத்தகைய வண்ணத்திகளில் உருவச் சிதைவுகள் காணப்படும்.

(இ) ஓரளவு கட்டுப்பாடுடைய வண்ணத்திகள் (Semi-controlled Mosaics)

இவ்வகையான வண்ணத்திகள் பருமட்டான திருத்தமுடையன. தரத்தில் மேலே குறிப்பிட்ட இருவகைகளுக்கு இடையில் இவை அமைந்திருக்கின்றன.

(ஈ) திருத்தமான ஒளிப்பட வண்ணத்திகள் (Orthophoto Mosaics)

இவ்வகையான வண்ணத்திகள் உருவ இடப்பெயர்வு, சரிவு இடப்பெயர்வு எல்லாம் நீக்கப்பட்டு, ஒத்ததன்மையான அளவுத்திட்டத்தில் அமைக்கப்படுவனவாகும். இவற்றில்

நெய்யரி வலைப்பின்னலும் வரையப்பட்டிருக்கும். இவ்வகைப் படங்கள் இடவிளக்கப் படங்கள் போல மிகப் பொருத்தமான தன்மைகளைக் கொண்டிருக்கும்.

ஒளி இடவிளக்கப் படங்கள் (Photo Maps)

நெய்யரி வலைப்பின்னல் (Grid), மற்றும் அவசியமான ஏனைய தரவுகள், உதாரணமாக திகதி, ஆண்டு, மாதம், பிரதி எண், பட்டிலக்கம், மற்றும் இடங்களின் பெயர், ஏனைய மேற்பிரதித் தரவுகள் (Over print Information), நேரம், குவியத்தாரம், பீற்க்கும் உயரம் போன்றவை ஒளிப்படம் ஒன்றின் மீள்பிரதியில், அல்லது வண்ணத்தியின் மீள்பிரதியில் குறிக்கப்பட்டு சில படங்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவை ‘ஒளி இடவிளக்கப் படங்கள்’ எனப்படுகின்றன.

நெய்யரி வலைப்பின்னலுடன் கூடிய ஒரு தனி விமான ஒளிப்படத்தையும் ஒளி இடவிளக்கப்படம் என்று கூறலாம். பொதுவாக இத்தகைய படங்கள் இடவிளக்கப்பட அளவினதாக உருவாக்கப்படுகின்றன. இடவிளக்கப்படங்களுக்குப் பதிலாக இவை பயன்படுத்தக்கூடியதாகவும் அமைகின்றன. வண்ணத்திகளுக்கு மேலே நெய்யரி வலைப்பின்னல் போன்ற விபரங்களை அமைப்பதன் மூலமும் ஒளி இடவிளக்கப் படங்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. கட்டுப்பாடில்லாத வண்ணத்திகள் கொண்டு ஒளி இடவிளக்கப் படங்கள் அமைப்பது விரைவானதும் இலகுவானதுமாகும். இவ்வகைப்படங்கள் நிலப்பகுதி பற்றிய அழகான படங்களாக இருந்தபோதிலும் இவற்றில் அளவுத்திட்டமும் திசையும் தவறாக அமைந்து விடுகின்றன. கட்டுப்பாடுடைய வண்ணத்தியில் ஒளி இடவிளக்கப் படங்களை அமைப்பதற்கு நீண்டகாலம் தேவைப்படுவதுடன் அளவுத் திட்டமும் அண்ணளவாகவே இருக்கும். ஆனால் சரியானதும் திருத்தமானதுமான ஒளி இடவிளக்கப் படத்தில் நெய்யரி வலைப்பின்னல், அளவுத்திட்டம், திசை என்பன சாதாரண இடவிளக்கப் படத்தில் உள்ளது போல திருத்தமானதாக இருக்கும்.

சில ஒளி இடவிளக்கப் படங்களில் இடப்பெயர்கள், நெய்யரி வலைப்பின்னல் போன்ற தரவுகளைவிட கலாச்சார அல்லது பண்பாட்டு அம்சங்களும் வடிகாலமைப்படு அம்சங்களும் நிறங்களினால் காட்டப்பட்டிருக்கும். இத்தகைய படங்களில் மனிதனால் ஆக்கப்பட்ட அம்சங்கள் சிவப்பு நிறங்களினாலும், வடிகால்கள் நீலநிறத்தினாலும், ஏனையவை சாதாரண இடவிளக்கப்பட க்குறியீட்டு அடிப்படையிலும் காட்டப்படும்.

சிலசமயம் ஒளி இடவிளக்கப் படங்கள் இடவிளக்கப் படங்களுக்குப் பதிலாகவும், உதவியாகவும் பயன்படுகின்றன. குறித்த ஒருபகுதிக்கு இடவிளக்கப் படங்கள் இல்லாத விடத்து இவ்வகைப்படங்கள் இடங்களைக் குறிக்கவும், தூரங்களைத் தீர்மானிக்கவும், திசைகளைத் தீர்மானிக்கவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஆனால் இவற்றை உபயோகிப்பதற்கு முன்னர் இப்படங்கள் எந்தவகையான வண்ணத்திகள் சார்ந்தவை என்பதுபற்றியும் அவற்றின் சரியானதும் திருத்தமானதுமான தன்மைகள்பற்றியும் ஏற்கனவே தீர்மானித்தல் அவசியம். இத்தகைய படங்கள் இடவிளக்கப் படங்களுக்கு உதவியாகப் பயன்படுத்தப்படும்போது மேலதிக விபரங்களைப் பெறுவதற்கு உதவுதாகவும் அமைகின்றன.

உருவக இடவிளக்கப் படங்கள் (Pictomaps)

ஓளி இடவிளக்கப்படத்தின் சிறப்பாக்கம்பெற்ற ஒருவகைப் படங்கள் ‘உருவக இடவிளக்கப் படங்கள்’ எனப்படுகின்றன. ஓளிப்பட ரீதியாக வண்ணத்திகளில் இருந்து மூன்று சாயைகள் (Tone) பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன. அவை நிறங்களாக மேற்படி படங்களில் பிரதிபண்ணப்படுகின்றன. குறியீடுகளும், பெயர்களும் நிறங்களினால் குறிப்பிடப்படுகின்றன. இப்படங்களில் முக்கிய பண்புகள் பின்வருமாறு.

(அ) ஓளிப்படமுறையில் செயன்முறைக்குட்படுத்தப்பட்டு பின்வரும் மூன்று சாயைகளை இப்படங்கள் கொண்டிருக்கும்.

1. நிலச்சாயை (Land tone)
2. தாவரச்சாயை (Vege tone)
3. நிழற்சாயை (Shadow tone)

நிலச்சாயைக்குரிய பகுதிகள் வெளிர் மஞ்சள் (Buff) நிறத்திலும், தாவரச்சாயைக்குரியவை பச்சை நிறத்திலும் (Green), நிழற்சாயைக்குரியவை கரும்பச்சை (Blackgreen) நிறத்திலும் காட்டப்படுகின்றன.

(ஆ) வீதிகள், கட்டடங்கள் போன்றவை அவற்றின் பருமன், முக்கியத்துவம், படங்களின் அளவுத்திட்டம் என்பனவற்றிற்கேற்ப வெள்ளை, வெளிர்மஞ்சல், சிவப்பு போன்ற நிறங்களால் காட்டப்படுகின்றன.

(இ) பிரதான வீதிகள், சிலவகையான கட்டிடங்கள், நேர்கோட்டு அம்சங்கள் ஆகியன சிவப்பு நிறத்தினால் காட்டப்படுகின்றன.

(ஈ) பெயர்கள், நெய்யரிவலைப்பின்னல், எல்லைகள் முக்கியமான தரவுகள் (Marginal data), புகையிரதவீதிகள், சமூயரக்கோடுகள், நீரியற்தரவுகள் என்பன கறுப்பு நிறத்தினால் குறிப்பிடப்படுகின்றன.

(ஊ) வடிகால் குறியீடுகள் நீலநிறத்தினால் காட்டப்படுகின்றன.

பகுதி இரண்டு :

விமான ஒளிப்படங்களை விளங்கிக்கொள்ள வும் பிரயோகமும்

(Aerial Photographic interpretation)

2 . 1. விமான ஒளிப்படவிளக்கமளித்தலுக்கான செயன்முறை

விமான ஒளிப்படங்களுக்கு விளக்கமளித்தல் தொடர்பான செயன்முறையானது பல்வேறு படிமுறைகளைக் கொண்டதாக அமைந்துள்ளது. அவற்றைப் பின்வருமாறு வகுக்கலாம்.

- (அ) ஒளிப்படங்களை நோக்குதல் அல்லது வாசித்தல் (Photo reading).
- (ஆ) பகுப்பாய்வு செய்தல் (Analysis).
- (இ) வகைப்படுத்தல் (Classification).
- (ஈ) உய்த்துணர்தல் (Deduction).

முப்பரிமாண முறையில் ஒளிப்படங்களின் விம்பங்களைப் பார்த்து அதில் இருந்து விபரங்களை (informations) அடையாளம் காணுதல் மேற்பரப்பம் சங்களின் புலனுகும் தன்மையைப் பொறுத்தே பெருமளவு தங்கியுள்ளது என்னாம். விமான ஒளிப்படங்களில் காணப்படும் சில அம்சங்கள் உதாரணமாக மரங்கள், வீதிகள், வாழிடங்கள் போன்றவை காணப்படக்கூடியன. இருப்பினும் இவற்றின் நனுக்கமான விபரங்கள் படங்களின் அளவுத்திட்டம், தரம் (quality), மற்றும் மேற்பரப்பம் சங்களை எனிதில் புலனுகா வண்ணம் மறைத்திருக்கும் பொருட்கள் (உதாரணமாக வீதிகள், கிளைநதிகள் போன்ற வற்றை கரையோரங்களில் உள்ள மரங்கள் மறைத்தல், மற்றும் நிழல்கள், முகில்கள்) போன்றவற்றில் தங்கியுள்ளன. மேலும் மன்வகை, உபமேற்பரப்பு நீர்நிலை, பல்வேறு விதமான பாறைவகைகள் என்பனவும் உடனடியாகப் புலனுகாது. இதனால் விமான ஒளிப்படங்களின் விம்பங்களில் இருந்து மேற்பரப்பம் சங்களின் ஒரு பகுதி அல்லது ஓரளவு விளக்கங்களே உடனடியாகப் பெற்றுமடியும். இதனால் ‘உய்த்துணர்தல்’ (deduction) விமான ஒளிப்பட பகுப்பாராய்விற்கும், வகைப்படுத்தலுக்கும் (analysis and classification) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இக்காரணங்களினாலேயே விமான ஒளிப்பட விளக்கமளித்த இடங்களை (Interpretation) எப்பொழுதும் வெளிக்கள் ஆய்வும், ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையும் இல்லாமல் இல்லை.

விமான ஒளிப்படத்திற்கு விளக்கமளித்தல் (Photo interpretation) என்று அழைக்கப்படும் சிக்கலான செயன்முறை சில படிமுறைகளைக் கொண்டுள்ளதைக் காணமுடிகின்றது. இப்படிமுறைகள் விளக்கமளிப்பவர் எத்துறையில் தனது ஆய்வுகளைச் செய்ய விரும்புகின்றன.

விரும்புகின்றாரோ அத்துறையின் இலக்குகளை (Aims) அடைவதற்கு அவரை இட்டுச் செல்லும். இப்படிமுறைகள் பற்றிய விளக்கங்கள் பின்வரும் உபதீலப்புகளில் விளக்கப் படுகின்றன.

(அ) ஒளிப்படங்களை நோக்குதல் (Photo reading) பற்றிய செயன்முறை

இச்செயன்முறையானது சில உபயிரிகளையும் கொண்டுள்ளது. அவையாவன: ‘புலனுய்வு செய்தல்’ (detection), ‘அனுமானித்து உணர்தல்’ (recognition), ‘அடையாளம் காணுதல்’ (Identification) என்பனவாகும்.

ஒளிப்படத்தை ‘நோக்குதல்’ என்னும் செயன்முறையில், உரிய கருவி கொண்டு ஒளிப்படங்களை அதன் முப்பரிமாணக் காட்சி அடிப்படையில் மேற்பரப்பு அம்சங்கள் எல்லாவற்றையும் நுணுக்கமாகப் பரிசோதித்தலைக் குறிக்கும். இங்கு மிக நுணுக்கமாக ஒளிப்படத்தைப் புலனுய்வு செய்து மேற்பரப்பு அம்சங்கள் தெரிந்த காட்சியில் இருந்து தெரியாத காட்சிவரை (From Familiar view to unfamiliar view) இனங்காணப்படுகின்றன. நுணுக்கமானமுறையில் பரிசோதனை செய்யும்பொழுது மரங்கள், கட்டிடங்கள், வீதிகள், விளையாட்டு மைதானங்கள் போன்றவை, அவற்றின் வடிவம், பருமன் என்ப வற்றின் அடிப்படையில் தீர்மானிக்கப்பட்டு பின்னர் இவை உறுதிசெய்யப்படும். இவ்வாறு பெருமளவு அம்சங்கள் ஏற்கனவே உள்ள அறிவின் அடிப்படையில் அனுமானித்து உறுதி செய்யப்பட்டு இனம் காணப்படுகின்றன. இது விளக்கமளித்தவின் முதற் கட்டமாகும்.

(ஆ) பகுப்பாய்வு செய்தல் (Analysis)

பகுப்பாய்வுகள் விளக்கமளிக்கும் ஆய்வாளரின் நோக்கத்தையும் அவர் சார்ந்துள்ள ஆராய்ச்சித்துறையையும் (research field) பொறுத்து வேறுபடும். உதாரணமாக புவி வெளியுருவியல் ஆய்வாளர் மேற்பரப்பின் தோற்றுத்தையும் செயன்முறைகளையும் முக்கியமாக நோக்குவார். ஒரு தாவரவியல் ஆய்வாளர் தாவரத்தொகை, வகை பற்றிக் கவனமெடுப்பார். மன்னியல் ஆய்வாளர் மன்னின் வேறுபட்டவகை, அரிப்புவகை (erosion types) பற்றிக் கவனமெடுப்பார். புவிச்சரிதவியலாளர் பாறைவகை அமைப்புப் பற்றி ஆய்வுசெய்வார். எனவே ஆய்வுக்கு ஏற்றவகையில் விமான ஒளிப்பட விளக்கங்களும் வேறுபடுகின்றன.

பொதுவாக ஆய்வுத் தேவைக்கு ஏற்றவகையில் விளக்கக் குறிப்புக்கள் (Legends) தயாரிக்கப்படும். அவற்றிற்கு ஏற்றவகையில் ஒளிப்படத்தில் எல்லைகள் (Boundaries) வரையப் படும். உதாரணமாக புவிவெளியுருவியலாளர் தனது படத்தில் ‘சரிவுச்சமதளம்’ (foot slope), ‘வெள்ளச் சமவெளி’ (Flood plain), ‘வண்டல் படிவுகள்’ (alluvial deposits), ‘உரிவுச் செயன்முறையினால் ஏற்படுத்தப்படும் படிவுகள்’ (colluvial deposits) போன்றவை காணப்பட்டால் அவற்றைச் சரியானமுறையில் எல்லையிடுவார். அதன்பின்னரே அவற்றுள் காணப்படும் நுண்ணிய அலகுகளை (units) மேலும் மேலும் விளக்கக் குறிப்புக்களின் அடிப்படையில் வேறுபடுத்துவார். இவ்வெல்லையிடுதல் ஒரு ஒழுங்குமுறையான திட்ட அடிப்படையில் அமைந்திருக்கும் (Systematically drawn). இதனால் எல்லைகள் பெரியனவாகவும் அவற்றுள் உப எல்லைகள் வகுக்கக்கூடியனவாகவும் தேவைக்கேற்றவகை

யில் மேலும் மேலும் நுணுக்கமான உப்பிரிவுகள் பிரிக்கப்படக்கூடியனவாகவும் அமைக்கப் படுகின்றன. இதனால் ஆய்வாளர் ஒருவர் பருமட்டான் ஆய்வில் இருந்து நுணுக்கமான ஆய்வுவரை மேற்கொள்ளத்தக்கவகையில் எல்லைகள் அமைகின்றன. இது ஒழுங்குமுறையான எல்லை வகுத்தலினால் ஏற்படும் நன்மையாகும். ஆய்வாளர் ஒருவர் ஒளிப்படம் முழுவதையும் ஒழுங்குமுறையாக ஆய்வுசெய்யவேண்டுமேதவிர எழுமாற்றுாகியாக மேற்பரப்பு அம்சங்களை இனங்காணக்கூடாது.

(இ) வகைப்பாடு (Classification)

பகுப்பாய்வு செய்தலுடன் விமான ஒளிப்பட விளக்கமளித்தல் முடிவடையலாம். தேவை ஏற்படின் பின்னர் வெளிக்கள் ஆய்வு அல்லது ஆய்வுகூடப் பரிசோதனைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு ஏற்கனவே செய்யப்பட்ட விளக்கமளித்தலுடன் (Interpretation) ஒப்பிடப்பட்டு ஏற்கனவே உள்ள விளக்கக் குறிப்புக்களின் உதவியுடன் மேலும் வகைப்பாடுகளைச் சரியாகவும், திருத்தமாகவும் தேவைக்கேற்றபடி முழுமையாகவோ பகுதியாகவோ அமைத்துக்கொள்ளவும் முடியும்.

(ஈ) உய்த்துணர்தல் (Deduction)

உய்த்துணர்தல் விளக்கமளித்தலில் இறுதிப் படிமுறையாக இருந்தாலும் முதல் இரண்டு படிமுறைகளிலும் இதன்பங்கு முக்கியமாகின்றது. ஒளிப்படங்களில் இருந்து அறியமுடியாத விடயங்களை ஏனைய தகவல்மூலம் அறிந்து அவற்றைக்கொண்டு படங்களின் விம்பங்களில் காணப்படும் தகவல்களை இதுதான் என்று உணர்ந்து கொள்ளுதலே இதுவாகும். விளக்கமளித்தலில் தீர்மானம் எடுத்தல் (decision) முக்கியமாகும். இத்தீர்மானம் எடுத்தபின்னர்தான் விளக்கமளிப்பவர் முடிவிற்கு வருவார். இதற்குப் பெருமளவு ‘உய்த்துணர்தல்’ அவசியமாகின்றது. முன் கூறியதுபோல பலவேறுபட்ட ஒளிப்படங்களைப் பார்த்தும், ஆய்வுசெய்தும் வேறு விளக்கங்கள் ஊடாகத் தகவல்களைப் பெற்றும் வருகின்ற அறிவும் இருத்தல் இதற்கு அவசியமாகும். உதாரணமாக விளக்கமளித்தல் முடிவடைந்தபின்னரும் வெளிக்கள் ஆய்வு, ஆய்வுகூடப் பரிசோதனைகள் ஏன்பன முடிவடைந்தபின்னரும் ஆய்வுப்பிரதேசத்தின் ஒவ்வொரு அலகுக்குரிய அம்சங்களின் தன்மைகளைப்பற்றி முடிவிற்குவந்து அவற்றை மிகத் திறமையான முறையில் பாருபடுத் திக் காட்ட ‘உய்த்துணர்தல்’ அவசியமானதாக இருக்கின்றது. இவ் அடிப்படையிலேயே இறுதிமுடிவுகள் பெறக்கூடியதாகவுள்ளது.

2 . 2. விமான ஒளிப்படங்கள் மூலம் மேற்கொள்ளப்படும் அளவிடுகளின் நோக்கம்

விமான ஒளிப்படங்களின் உதவியுடன் மேற்கொள்ளப்படும் ஒரு ஆய்வின் முழுவெற்றி ஆய்வின் நோக்கத்திலும் (aims of the survey) எவ்விதமான ஆய்வு நுட்பமுறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன என்பதைப் பொறுத்துமே பெருமளவு தங்கியுள்ளது எனலாம்.

‘முன்னீடான் ஆய்வு’ (reconnaissance survey)கள் பொதுத்தேவை (General purpose)களுக்காக மேற்கொள்ளும்போது ‘படமாக்கல்’ (mapping) அவசியமாகின்றது. புவிவளியுருவவியல் படமாக்கலாக இருப்பின் படமாக்கலின் அளவுத்திட்டம் 1:10,000ஆக இருக்கலாம். மிக விளக்கமான (detailed) ஒளிப்படங்கள் அவசியமற்றன. ‘விசேட தேவை’ (Special Purpose) களுக்கான படமாக்கலுக்கு மிக விளக்கமான ஒளிப்படங்கள் தேவைப்படுகின்றன. உதாரணமாக ‘மேற்பரப்பு உருவப்பாதுகாப்பு ஆய்வு’ (Morpho Conservation Studies) போன்ற வற்றுக்கு மிகவும் நூட்பமான விளக்கமுடைய ஒளிப்படங்கள் தேவைப்படுகின்றன. இவு ஆய்வுகளில் ‘நீர் நிரம்புவலயம்’, ‘மண் ஊர்தல்’ (saturation zones, soil creep) போன்ற நூண்ணிய விபரங்கள் ஆய்வு செய்யப்படுகின்றன. இதனால் பெரிய அளவுத்திட்ட விமான ஒளிப்படங்கள் படமாக்கலுக்கு அவசியமாகின்றன. இதேபோல எந்த ஆய்வுகளினதும் விபரமான தகவல்களைப் பெறுவதற்கும், மிக நூட்பமாகவும் திருத்தமாகவும் அவற்றைத் குறித்துக்காட்டுவதற்கும் பெரிய அளவுத்திட்டப் படங்கள் தேவைப்படுகின்றன.

ஆய்வுமட்டங்கள் அல்லது அளவீட்டு மட்டங்கள் (Survey Level)

முன்னீடான் ஆய்வு

அல்லது பருமனுள் ஆய்வு :-
(Reconnaissance Survey)

சிறிய அளவுத்திட்டப் படங்கள் உருவாக்கலாம். அளவுத் திட்டங்கள் 1 : 100,000க்கும் சிறியதாக இருக்கலாம். வெளிக்களாப் பரிசோதனைகளை சில முக்கிய புள்ளிகளில் மட்டும் செய்யப்படலாம். பெருமளவுக்கு பொதுமையாக்கம் செய்யப்படலாம் (Generalisation).

இடைத்தர விபரமான ஆய்வு:-
(Semi – detailed survey)

நடுத்தரமான அளவுத்திட்டத்தில் இருந்து சிறிய அளவுத் திட்டங்கள்வரை படங்கள் அமைக்கப்படலாம். அளவுத் திட்டங்கள் 1 : 10,000 — 1 : 100,000 வரை வேறுபடலாம். பெருமளவு வெளிக்களாப் பரிசோதனை அவசியம். சிறிய அளவு பொதுமையாக்கம் செய்யப்படலாம்.

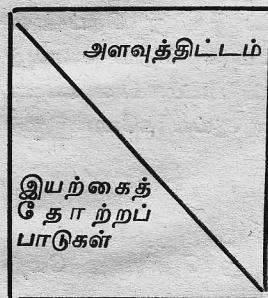
விபரமான ஆய்வு :-
(detailed Survey)

பெரிய அளவுத்திட்டத்தில் இருந்து நடுத்தர அளவுத் திட்டம் வரை படங்கள் அமைக்கப்படலாம். அளவுத் திட்டம் 1 : 25,000க்குக் குறைவானது. முழு அளவிலான வெளிக்களாப் பரிசோதனை இடம்பெற வேண்டும். மிக மிகக் குறைந்த அளவு பொதுமையாக்கம் செய்யப்படலாம்.

மேற்பரப்புப்பற்றிய ஆய்வுகளில் ஈடுபட்டிருக்கும் ஒரு விமானப்பட விளக்கமளிப்பவருக்குத் தேவையான எல்லா விபரங்களையும் கொடுக்கக்கூடிய ஒரு அளவுத்திட்டம் இல்லை. இதனாலேயே ஆய்வுமட்டத்திற்கும், ஆய்வுத்தன்மைக்கும் ஏற்றவகையில் அளவுத்திட்டங்கள் வேறுபடுகின்றன. 1 : 25,000 — 1 : 10,000 வரையிலான அளவுத்திட்டங்கள் மிக விபரமான ஆய்வுகளுக்குச் சிறப்பானது. உதாரணமாக தாவர ஆய்வுகள், புவி வெளி யுருவ நூண்ணிய அம்சங்கள் பற்றிய ஆய்வுகள் போன்றவற்றிற்கு இவை பெருமளவு உதவுகின்றன. ஆனால் முன்னீடான் ஆய்வுகளுக்கு இவை மிகவும் பெரிய அளவுத்திட்டமாக இருக்கின்றன. இத்தகைய ஆய்வுகளில் பொது விபரங்களே பருமட்டாக ஆய்வு செய்யப்படுகின்றன. இதனால் சிறிய அளவுத்திட்டங்கள் பெருமளவு விரும்பப்படுகின்றன.

பின்வரும் அட்டவணை ஒரு மேற்பரப்பு நில ஆய்வாளருக்கு விமான ஓளிப்படங்களின் அளவுத்திட்டம் அதன் உபயோகத்தை எவ்வாறு பாதிக்கின்றது என்பதை உணர்த்துவதாக உள்ளது.

விமான ஓளிப்பட அளவுத் திட்டங்களுக்கும் இயற்கை அமசங்களைப் படமாக்கலுக்குரிய வாய்ப்புக்களுக்குமிடையிலான தொடர்பு!



1 : 2,500 1 : 10,000

↓ ↓

1 : 10,000 1 : 30,000

1 : 30,000க்கு
மேல்

பிரதேசீதியாகப் பரவியிருக்கின்ற இயற்கைத் தோற்றுங்கள் +ம் : மலைத்தொடர்கள்	} விரும்பத்தக்கது அல்ல (poor)	ஓரளவு	மிகவும் விரும்பத்தக்கது
		விரும்பத்தக்கது (good)	(good to excellent)
சிறு பிரதேச அல்லது உள்ளூருக்குரிய சிறு தோற்றுப்பாடு +ம் : சிறு சரிவுகள்	} மிகவும் விரும்பத் தக்கது (good to fair) (good to excellent)	ஓரளவு விரும்பத் தக்கது (good to fair) (good to excellent)	பெரும்பாலும் விரும்பத்தக்கதல்ல (Fair to good)
		மிகவும் சிறப்பா னதும் விரும்பத் தக்கதும் (excellent)	பொதுவாக விரும்பபடுவதில்லை (Very poor) (poor)
மிகவும் சிறிய உள்ளூருக்குரிய தோற்றுப்பாடுகள் +ம்: சிறிய நிலவழைக்குகை, மண் ஊர்தல் போன்றன.	} மிகவும் சிறப்பா னதும் விரும்பத் தக்கதும் (excellent)	பொதுவாக விரும்பபடுவதில்லை (Very poor) (poor)	விரும்பபடுவதில்லை (Very poor) (poor)
		அல்ல. (poor)	

மேற்காட்டப்பட்டுள்ள விபரங்களிலிருந்து ஆய்வுத்தேவை, தரம் என்பவற்றிற்கு ஏற்ப எவ்வாறு வேறுபட்ட அளவுத் திட்டங்கள் ஓளிப்படங்களுக்குத் தேவைப்படுகின்றன என்பது புலனுகின்றது.

2 . 3. ஒழுங்குமுறையான விமான ஓளிப்பட விளக்கமளித்தலுக்கு உபயோகப்படக்கூடிய விதிகளும் பிரயோகமும் (Rules to be used in a systematic aerial photographic interpretation)

பொதுவாக விமான ஓளிப்பட விளக்கமளித்தல் என்பது அனுபவர்தியாக மேற்கொள்ளப்படவேண்டியதாகும். ஆனாலும் ‘ஒழுங்கு முறையாக விளக்கமளித்தல்’ விமான ஓளிப்படங்களில் இருந்து பெறப்படும் தகவல்களை அதிகரிக்கச் செய்கின்றன. ‘ஸ்ரோன்’

Stone, 1955) என்பவரின் அனுகுமுறையில் நான்கு விதிகள் பொதுவான செயல்முறையில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவை,

(அ) விமான ஒளிப்பட விளக்கமளித்தல் முறையாக, படிப்படியாக மேற்கொள்ளப்படல் வேண்டும்.

(ஆ) விமான ஒளிப்பட விளக்கமளித்தல் பொதுவான ஆய்வில் இருந்து சிறப்பான ஆய்வுகளுக்கு இட்டுச்செல்லுதல் வேண்டும். உதாரணமாக சிறிய அளவுத் திட்டப் படமாக்கலில் இருந்து பெரிய அளவுத் திட்டப் படமாக்கலாகவோ அல்லது முன்னமைப்பான ஆய்வில் இருந்து விபரமான ஆய்வாகவோ இருதல் வேண்டும்.

(இ) விளக்கமளித்தல் தெரிந்த மேற்பரப்பு அம்சங்களில் இருந்து தெரியாத மேற்பரப்பு அம்சங்களுக்கு இட்டுச்செல்லுதல் வேண்டும் (Known to unknown features).

(ஈ) விமான ஒளிப்படத்தரத்தின் அடிப்படையில் ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும்.

மேலும் மேற்படி விதிகளை அடிப்படையாகக்கொண்டு ஒரு ‘நிலவகைப்பாட்டாய்வு’ எவ்வண்ணம் ஒழுங்குமுறையாக மேற்கொள்ளப்படவேண்டும் என்பதைப் பின்வரும் படிமுறைகள் விளக்குகின்றன.

விளக்கமளிப்பவர் “மேற்படித்தாள்” (overlay) ஒன்றின்மீது ஒளிப்படத்தில் காணப்படுகிற வீதிகள், புகையிரத வீதிகள், ஆறுகள், கட்டிடங்கள் என்பவற்றை முதலில் குறித்துக்கொண்டபின்னர், ஒளிப்பட என், மையப்புள்ளி, வடக்குத்திசை என்பவற்றையும் குறித்துக்கொள்ளவேண்டும். இத்தகைய தரவுகள் வெளிக்கள் ஆய்வின்போது விளக்கமளிப்பவர் இடங்களைச் சரியாக அடையாளம் காண்பதற்கு இலகுவாக இருக்கும். இச்செயன்முறையின் பின்னர் பின்வரும் படிமுறைகள்மூலம் விளக்கமளிப்பதைத் தொடர வேண்டும்.

படிமுறை I:

வடிகால்களை எல்லைப்படுத்தல்

இதில் வடிகால்களின் அமைப்பு, வடிவம், அதன் படுக்கை (bed), ஆற்றுமாதிரிகள், ஏரிகள், பள்ளத்தாக்குகள் போன்றவற்றிற்கு முக்கிய கவனம் செலுத்தப்படவேண்டும். வடிகால் அமைப்புகள் விபரமான நில உருவங்களினுடைய ஆய்வுகளுக்கும், கல்லியல், புவிச்சரிதவியல் அமைப்பு, மண்மாதிரிகள், தாவரமாதிரிகள், நீரியல் நிலைமைகள் ஆகியவற்றின் ஆய்வுகளுக்கும் அடிப்படையாக அமைகின்றன.

படிமுறை II :

நிலவருவவியல் எல்லைப்படுத்தல் (relief or morphology)

இங்கு நிலவருவவங்களின் உயரம், சாய்வின் தன்மை, சாய்வின் நீளம், சாய்வின் வடிவம், சாய்வு முறிவு போன்றன கவனத்தில் எடுக்கப்படுகின்றன. இப் படிமுறை ஆய்வு நில உருவங்களின் ஆரம்ப வகுப்பாக்கத்திற்கு உதவுவதுடன் மேலும் நில அலகுகளை (terrain or Land units) வகைப்படுத்தவும் உதவுகிறது.

படிமுறை III:

நிலப் பயன்பாடு — தாவரங்களின் ஆய்வு

தாவரப்போர்வை, நிலப்பயன்பாடு போன்றவற்றின் ஆய்வு சரியான நிலவகைகளை (terrain or Land types) அறியவும் பாகுபடுத்தவும் முக்கியமானதாகும். தாவரங்கள் நில வருவங்களையும் அதுதொடர்பான ஏணை அம்சங்களையும் பற்றிய தகவல்களைத் தருவதாக அமைகின்றன. தாவரவகைகள் பாறைகளின் வேறுபாடுகளையும் மண்ணின் ஊடுபுகும் தன்மையையும் பிரதிபலிப்பதாக உள்ளன. இதனால் விளக்கமளிப்பவர் சிலவேளைகளில் இலகுவாக மண்மேடுகள் (Beach ridges), சதுப்புநிலப்பின்னஸி நிலங்கள் (Back swamps), நீர்நிரம்பவலயம் (Saturation zone) போன்றவற்றை அடையாளம் காணக்கூடியதாக உள்ளது. சிறிய அளவு திட்டப்படங்களில் கிளை நதிகளை இலகுவாக அடையாளம் காண முடியாது. ஆனால் கருமையான சாயை (dark tone) வேறுபாடுகள்மூலம் இவற்றை அறிந்துகொள்ள முடியும். (தாவரங்களின் சாயை வேறுபாடுகள் கிளை நதிகளை அண்டியுள்ள இடங்களில் கருமையாக (dark) அமையும் என்பது குறிப்பிடத்தக்கன.)

படிமுறை IV:

கல்லியலினதும் அதன் அமைப்பியலினதும் ஆய்வுகள் (Analysis of the lithology and its structure)

குறித்த பிரதேசம் ஒன்றின் கல்லியல், அதன் அமைப்பியல் பற்றிய ஆய்வுகள் மூலம், பாறைகளின் புவிச்சரிதவியல் வரலாறு, கல்லியல் வேறுபாடுகள், அவற்றின் பண்புகள் (பாறைப்படுக்கை நிலைமை, சாய்வு, மூட்டுக்கள், பிளவுகள், உடைவுகள், அரிப்பு நிகழ்வு களைத் தாங்கும் திறன்) போன்றனவற்றை அறிய முடிகின்றது. பொதுவாக நிலவருவங்கள், நிலவகைகளின் பண்புகள் பற்றிய விபரங்களைப் பாகுபடுத்தும் அடிப்படைக் காரணியாக மேற்படி ஆய்வு முக்கியம் பெறுகின்றது. மேலும் பள்ளத்தாக்கு (valley), பேரோடை (Gully) போன்றனவற்றின் அமைப்பு, வடிகால் அமைப்பு, அடர்த்திபோன்றன மூலமாக பாறைகள், மண்மாதிரிகள் பற்றிய முக்கிய தகவல்கள் பெறப்படுகின்றன,

படிமுறை V:

நிலவருவம், கல்லியல் செயன்முறை அடிப்படையில் நிலவகை அலகுகளை எல்லைப்படுத்தலும் பகுப்பாய்வு செய்தலும் (Analysis and delineation of terrain units based on landforms lithology and Processes)

மேலே குறிப்பிடப்பட்ட நான்கு படிமுறையிலான செயன்முறைகளின் முடிவுகளை மீள் அமைப்பதுபோல ஜந்தாவது படிமுறை அமைகிறது. அதாவது முன்னை நான்கு

செயல்முறைகளின் அடிப்படையில் சரியான முறையில் ஆராயப்பட்டதன்பின் வகுப் பாக்கம் செய்யப்படுகின்றது. இச் செயன்முறை மூலம் மேலதிக புளி வெளியுருவவியல் தகவல்களின் அடிப்படையில் முன்னர் மேற்கொள்ளப்பட்ட விளக்கமளிப்புக்களை மிக நுட்பமானதாகவும் திருத்தமானதாகவும் உருவாக்குவதாகும். இச்செயன்முறையில் நில வகையின் படிமுறை ஒழுங்கு உருப்பெறுகின்றது. அதாவது பெரிய பிரிவு, உபபிரிவு, சிறு பிரிவு போன்ற அடிப்படையில் மிக நுணுக்கமான நிலவகைகள் அமைக்கப்படுகின்றன. இவை தேவைக்கு ஏற்ற வகையில் வேறுபடும்.

மேற்கூறப்பட்டதன்படி நான்கு விதிகள், ஐந்து படிமுறைகள் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் மேற்கொள்ளப்படும் ஒரு புளிவெளியுருவவியல் அடிப்படையிலான நிலவகைப் பாட்டு விமான ஓளிப்பட விளக்கமளித்தல், குறித்த ஒரு பிரதேசத்தை உருவம், செயன் முறை, கல்வியல் போன்ற அடிப்படையில் பாகுபடுத்தப்பட்ட படத்தை (map)க் கொண் டிருக்கும். இதில் நிலவகைப்பாட்டுப் பிரிவு பெரும்பிரிவில் இருந்து சிறுபிரிவுவரை வேறு படத்தக்க வகையில் காட்டப்பட்டிருக்கும். இப்படம் நல்ல ஒரு அறிக்கை (good report) ஓன்றையும் கொண்டிருப்பின் பிரதேச அபிவிருத்தித் திட்டமிடலுக்கு அது ஒரு ஒப்பற்ற ஆவணமாக (document) அமைந்துவிடுவதில் வியப்பொன்றுமில்லை.

புடிவுரை

அபிவிருத்தித்திட்டமிடல், மற்றும் புவிவள அளவீடுகள் போன்றவற்றினை மேற்கொள்வதற்கு தொலைவுநுகர்வுச் சாதனங்கள் இன்று மிகவும் இன்றியமையாதனவாக இருக்கின்றன. அந்த வகையில் விமான ஒளிப்படங்கள் இன்று மிகவும் சாதாரணமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. விமான ஒளிப்படத் துறையுடன் இணைந்ததாக விமான ஒளிப்படங்களைச் சரியாகவும் திருத்தமாகவும் அமைப்பதுடன் இவற்றின் பயன்பாடுகளை அதிகரிக்கச் செய்யக்கூடிய துறைகளும் (Photogrammetry) இன்று வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. இதனால் இன்று விமான ஒளிப்படங்களில் இருந்து ஒரு அடி இடைவெளியில்கூட சம உயரக்கோடுகள் வரையக்கூடியதாக இருக்கின்றது. இதுவரைகாலமும் நேரடி அளவீடுகள் மூலம் பல வருடங்கள் மேற்கொண்டு செய்யப்படும் அளவீடுகளை இவ்விமான ஒளிப்பட முறையினால் விரைவில் அளவிட முடிவதுடன் விரைவான அபிவிருத்தி வேலைகளையும் மேற்கொள்ள முடிகின்றது. மேலும், தொடர்ச்சியான அவதானிப்புக்களை (monitoring) மேற்கொள்ளவும் ஆய்வு செய்யவும் இவ்வகைப்படங்கள் உதவுகின்றன. உதாரணமாக கடற்கரையோர் அரிப்பு நிகழ்வுகள் பற்றியும், மலைநாட்டுப் பகுதி ஒன்றின் மண்சரிவு, நிலவழுக்குகை நிகழ்வுகளையும் தொடர்ச்சியானதும், குறிப்பிட்ட கால இடைவெளிகளில் எடுக்கப்படும் படங்களில் இருந்தும் அவதானித்து அறிந்துகொள்ள முடிகின்றது. மேலும் அண்மைக்காலங்களில் செய்மதிப்படங்களில் இருந்து (Landsat) நாடுகளின் தானிய விளைவுகளை அல்லது தானிய பற்றக்குறை ஏற்படுவதைக்கூடக் கணக்கிட்டு அறிந்து கொள்கின்றனர். இன்றைய நவீன உபகரணங்கள் கொண்டு யுத்தம் மேற்கொள்ளும் பல நாடுகளில் இவ்வகைப் படங்களே பெரிய ஆவணமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவ்வண்ணம் பல வகைகளில் பயன்படும் விமான ஒளிப்படங்களைக் கையாளும் ஒருவருக்கு உடனடியாக அப்படத்தை விளங்கிக் கொள்வதில் நெருக்கடிகள் பல இருக்கவே செய்யும். ஆயினும் அப்படங்களை விளங்கிக் கொள்வதற்கு சில அடிப்படையான அம்சங்கள் பற்றிய விளக்கங்களும் பயிற்சியும் இருப்பின் மிக இலகுவாகப் பயனைப் பெற்றுக்கொள்ளமுடியும். படமாக்கல் துறைக்கு (mapping Section) விமான ஒளிப்படங்கள் பெரிதும் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றது. ஒளிப்படத்துறை வளர்ந்த காலத்திலும் பார்க்க இன்று ஒளிப்படத் துறையின் பலவேறு மட்டங்களில் ஏற்பட்ட அபரிதமான முன்னேற்றங்களால் மிகவும் நுட்பமான படவகைகள் தயாரிக்கக் கூடியதாக உள்ளன. மேலும் படங்கள் தயாராகும் காலமும் மிகவும் குறைவாகவுள்ளன. இதனால் அளவீடுகள் மேற்கொள்ளும் காலங்கள் குறைக்கப்பட்டமையினால் திட்டமிடல், அமுலாக்கல் வெகு துரிதமாகக் செய்யக்கூடிய தாக உள்ளது. இதற்கு விமான ஒளிப்படங்களின் பயனே காரணம் என்றால் மிகையாகாது.

விமான ஒளிப்படங்களை நுட்பமான முறையில் பயன்படுத்துவதற்கு தற்போது மிக நவீன வசதிகளுடன் கூடிய கருவிகள் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. கட்டிடங்களின் உயரம், வீடுகளின் உயரம், ஆற்றுப்பள்ளத்தாக்குகளின் சாய்வு போன்றவற்றைக்கூட விமான ஒளிப்படங்களில் இருந்து கணிக்க முடிகின்றது. இதனால் விமான ஒளிப்படங்களை உபயோகிப்பதில் உள்ள இடங்கள் வெகுவாக தற்போது நீக்கப்பட்டுள்ளன எனலாம். வருங்காலத்தில் மேலும் இவற்றின் உபயோகம் அதிகரிக்கப்படலாம் என்பதில் எந்தவித சந்தேகமும் இல்லை.

துணைநூல்கள்

(Bibliography)

- Backhouse, D. G. :** Fundamentals of Aerial Photography. ITC, Netherlands, 1974.
- Brock, C. C. :** Physical Aspects of Air Photography ; Longmans, Green & Co. Ltd.; London, 1952.
- Kesseli, J. E. :** Use of Air Photographs by Geographers, Photogrammetric Engineering, Vol. 18, No. 4, 1952.
- Ligterink, G. H. :** Elementary Photogrammetry for the interpretation course. ITC, Lecture notes. Delfts, Netherlands, 1966.
- Lobeck, A. K.,
W. J Tellington :** Military maps and Air Photographs ; McGraw—Hill Book Company, Inc., Newyork, 1944.
- Lueder, D. R. :** Aerial Photographic interpretation ; McGraw—Hill Book Company, 1959.
- Stone, K. H. :** Air Photo interpretation Procedures, Photogrammetric Engineering, Vol. 22, No. 1, March, 1956.
- Van. Zuidam :** ITC Text Book of Photo interpretation, Vol. VII, Use of aerial detection in Geomorphology and geographical Landscape analysis, 1977.

கலைச்சொற்கள்

Aerial Photographic Interpretation	— விமான ஒளிப்படங்களுக்கு விளக்கம் அளித்தல்
Aerial Photographs	— விமான ஒளிப்படங்கள்
Aerial View	— வான் காட்சிமுறை
Altimeter	— உயரமானி
Angle of View	— பார்வைக்கோணம்
Base height ratio	— ஒளிப்படத்தள உயர விகிதாசாரம்
Brightness	— பிரகாசமான
Buff	— வெளிர் மஞ்சல்
Central Line	— மத்தியகோடு
Central Point	— மையப்புள்ளி
Coarse texture	— பருமனுன மணியமைப்பு
Controlled mosaics	— கட்டுப்பாடுடைய வண்ணத்திகள்
Deduction	— உய்த்துணர்தல்
Detection	— புலனுய்வு செய்தல்
Diameter of aperture	— துவாரத்தின் விட்டம்
Exposure	— வெளிப்பாடு
False Colour Film	— தவறான வர்ணப்படச்சருள்
Film	— படச்சருள்
Filter	— வடிகட்டி
Fine texture	— நுண்ணியமணியமைப்பு
Flight runs	— விமான ஓட்டங்கள்
Flying height	— விமானம் பறக்கும் உயரம்
Focal Length	— குவியத்தூரம்
Focal Plane Frame	— குவியத்தளச்சட்டம்
Foreward overlap	— முற்பக்க மேற்படிதல்
Fuducial mark	— குறியீட்டுப்புள்ளி
Grey tone	— நரைநிறச்சாயை
High Oblique aerial Photographs	— கூடிய சாய்வுடைய விமான ஒளிப்படங்கள்
Images	— விம்பங்கள்
Infra red film	— அக்சிவப்புப் படச்சருள்
Infra red rays	— அக்சிவப்புக் கதிர்கள்
Land tone	— நிலச்சாயை
Lens	— வில்லைகள்
Lens Principal distance	— குவியத்தூரம்
Line of Flight	— பறக்கின்றபாதை
Long Focus	— நீளம் கூடிய குவியம்
Low Oblique aerial Photographs	— குறைந்த சாய்வுடைய விமான ஒளிப்படங்கள்

Mirror stereoscope	கண்ணுடி திட்பக்காட்சி கருவி
Mosaics	வண்ணத்திகள்
Moving Plates	அசையும் தட்டுகள்
Multiple Lens	கூட்டு வில்லைகள்
Narrow angle	ஒடுங்கிய கோணம்
Normal angle	சாதாரண பார்வைக் கோணம்
Orthophoto mosaics	நுட்பமான ஒளிப்பட வண்ணத்திகள்
Over Laping	மேற்படிதல்
Panchromatic Film	பன்குரோமற்றிக் படச்சுருள்
Panchromatic Camera	பன்குரோமற்றிக் ஒளிப்படக்கருவி
Photo distance	ஒளிப்படத்தூரம்
Photographic Camera	ஒளிப்படக் கருவி
Photography	ஒளிப்படக்கலை
Photo maps	ஒளி இடவிளக்கப் படங்கள்
Photo reading	ஒளிப்படங்களை வாசித்தல்
Picto maps	உருவ இடவிளக்கப் படங்கள்
Pocket Stereoscope	கைக்கடக்கமான திட்பக்காட்சிக் கருவி
Principal Point	தலைமைப்புள்ளி (மையப்புள்ளி)
Recognition	அனுமானித்து உணர்தல்
Reconnaissance Survey	முன்னீடான ஆய்வு
Reflecting rays	பிரதிபலிப்புக்கதிர்
Relief displacement	உருவ இடப்பெயர்வு
Remote sensing	தொலைவு நுகர்வு
Resolution	தெளிவுதிறன்
Semi-Controlled mosaics	ஓரளவு கட்டுப்பாடுள்ள வண்ணத்திகள்
Shadow	நிழல்
Shadow tone	நிழற்சாயை
Shape	உருவம் (வடிவம்)
Shutter	மூடி
Side Lap	பக்க மேற்படிதல்
Stereoscope	திட்பக்காட்சிக் கருவி
Stereovision	திட்பக்காட்சிப் பார்வை
Superwide angle	மிகை அகலக் கோணம்
Tilt	சரிவு
Transferred Principal Point	மாற்றிய தலைமைப்புள்ளி
Twin Lens	இணை வில்லைகள்
Uncontrolled mosaics	கட்டுப்பாடில்லாத வண்ணத்திகள்
Vegetone	தாவரச் சாயை
Vibration	அதிர்வு
Wideangle	அகலக் கோணம்

