



DESEN TEHNIC ȘI INFOGRAFICĂ

NOTE DE CURS

Timisoara
2014

Șef lucrări
Bârliba Costel



CURS 1.

GENERALITĂȚI. INTRODUCERE ÎN DESENUL TEHNIC

1.1. NOȚIUNI GENERALE DESPRE DESEN TEHNIC

Desenul este un limbaj universal care înlesnește comunicarea între oameni, fără a fi limitat de cuvinte. Deși nonverbal este cel mai expresiv, complex și accesibil limbaj, folosit din cele mai vechi timpuri și având o largă răspândire în artă, economie, industrie, altele.

Progresul științific și tehnologic, precum și necesitatea ridicării calității și competitivității produselor a impus exprimarea și reprezentarea concepțiilor și a ideilor tehnice sau științifice pe o bază unitară. Proiectarea cât și execuția se desfășoară în colective ce pot fi în localități sau țări diferite. De aceea, desenul a devenit un limbaj tehnic internațional. Desenul exprimă concepția tehnică așa cum limbajul exprimă gândirea.



Ansamblul de informații tehnice date pe un suport de informații, conform unor reguli convenite, poartă numele de desen tehnic .

Spre deosebire de desenul artistic unde aproape ori ce este permis, desenul tehnic este constrâns de unele reguli generale și convenții numite standarde de stat (STAS). Acestea sunt un fel de legi și au rolul de a asigura unitatea și uniformitatea în desenul tehnic, adică același obiect să fie reprezentat în același fel, ca formă, ca proporția dimensiunilor, simboluri, de către orice proiectant, pentru a se evita confuziile în interpretarea desenului.

Desenul tehnic se definește ca fiind reprezentarea și determinarea grafică a unor obiecte pe baza unor convenții, stabilite anterior, astfel încât să se cunoască sau să se poată determina în mod cât mai clar, caracteristicile reale ale obiectului (formă, dimensiuni, etc.)

Desenul tehnic, este folosit în diferite domenii în scop științific cât și termic, în industrie, în diferite ramuri:

- construcții de mașini
- pentru asamblarea diferitelor piese
- în industria chimică
- în construcții
- în arhitectură, etc.

1.2. CLASIFICAREA DESENELOR TEHNICE

Fiind un domeniu foarte vast și variat desenul tehnic poate fi clasificat în funcție de mai multe criterii: de exemplu, după modul de întocmire, există două tipuri de desene: schița și desenul la scară.

SCHIȚA : se realizează cu mâna liberă, în creion sau tuș, menținându-se pe cât posibil proporția între dimensiunile obiectului și trecându-se pe desen cotele necesare executării desenului la scară.

DESENUL LA SCARĂ : este executat cu ajutorul instrumentelor (ex. rigla, etc.) și există un raport constant între dimensiunile obiectului real și dimensiunile reprezentării sale grafice (scara).

După modul de reprezentare sau proiecție folosit se deosebesc desene în proiecție ortogonală, desene în perspectivă și desene în proiecție cotață.

DESENUL ÎN PROIECȚIE ORTOGONALĂ : folosește pentru reprezentarea obiectului în proiecție paralelă pe două sau mai multe plane perpendiculare între ele două câte două. Obiectul este reprezentat în mai multe vederi: din față, de sus, din lateral, cu o bună precizie și păstrându-și forma reală. Este cea mai uzuală în desenul industrial.



DESENUL ÎN PERSPECTIVĂ : folosește proiecția conică, toate proiecțiile pleacă dintr-un punct, și ajung pe un singur plan, obiectul fiind reprezentat cu toate cele trei dimensiuni, dar cu o precizie mică. Se folosește în general în arhitectură, construcții, etc. .

DESENUL ÎN PROiecȚIE COTATĂ : (cartografic sau topografic) reprezintă obiectul (terenul) pe un singur plan din care se pot determina toate cele trei dimensiuni; înălțimea fiind reprezentată prin diferite procedee, curbe, de nivel, tente, hașuri. Este folosit în cartografie, topografie, cadastru, geografie și are o precizie bună în reprezentarea terenului.

După gradul de detaliere a reprezentării există desen de ansamblu și desen de subansamblu.

DESENELE DE ANSAMBLU : sunt executate în special în industrie pentru obiectele formate din mai multe piese, iar **DESENELE DE SUBANSAMBLU** cuprind desenele de piesă și de detaliu.

După distincție deosebim patru tipuri de desene : desenul de studiu, desenul de execuție, desenul de montaj și desenul de prospect (catalog).

DESENUL DE STUDIU : se întocmește la scară și este folosit ca bază pentru desenul definitiv.

DESENUL DE EXECUȚIE : este întocmit cu scopul de a furniza informațiile necesare execuției unui obiect (ex. o piesă, o construcție), iar **DESENUL DE MONTAJ** se folosește ca bază pentru a monta obiectele formate din mai multe piese.

DESENUL DE PROSPECT (CATALOG) : are ca rol reprezentarea în ansamblu a obiectelor, pentru prezentarea generală a lor.

După conținut desenele se împart în șase tipuri : desenul de operație, desenul de gabarit, schema, releveul, epura și graficul.

DESENUL DE OPERAȚIE : se folosește pentru obținerea datelor necesare în vederea executării unei operații, cum ar fi de exemplu în industrie turnarea sau forarea.

DESENUL DE GABARIT cuprinde cotele dimensiunilor de mărime ale obiectului.

SCHEMA : este o reprezentare a obiectului realizată cu ajutorul semnelor convenționale și a simbolurilor.

RELEVEUL : se execută ca imagine a unui obiect deja existent, de exemplu o construcție și se realizează la scară mare (topografie > 1: 500).

EPURA : reprezintă desene ce se referă la probleme de statică iar **GRAFICUL**, utilizat în fizică, matematică și altele reprezintă variațiile unor mărimi în funcție de altele.

După valoarea ca document desenele pot fi original, duplicat sau copie.

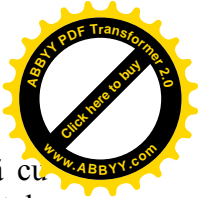
ORIGINALUL : este desenul de bază, executat cu ajutorul instrumentelor, la scară conținând semnături originale.

DUPLICATUL : este identic originalului și se obține prin copierea acestuia, iar **COPIA** reprezintă reproducerea originalului sau a duplicatului prin multiplicare cu ajutorul diferitelor mijloace tehnice.

În funcție de domeniul la care se referă desenul tehnic se împarte în mai multe ramuri:

- desen industrial ;
- desen de construcții ;
- desen de arhitectură ;
- desen de instalații ;
- desen de sistematizare ;
- desen cartografic;
- desen topografic

1.3. DESENUL CARTOGRAFIC



Desenul cartografic reprezintă o ramură importantă a desenului tehnic și se ocupă cu reprezentarea unei suprafețe de teren sau a unei regiuni geografice, și indică toate datele necesare reprezentării reliefului, căilor de comunicații, a localităților, hidrografiei, etc.

Desenul cartografic cuprinde reguli de scriere cartografică, semne convenționale pentru reprezentarea planimetriei, altimetriei, reliefului, hidrografiei, metode de întocmire și multiplicare a părților.

Desenul cartografic se folosește în din ce în ce mai multe domenii în prezent. Dacă la început a fost un accesoriu al geografiei, acum nu se folosește doar în scop științific sau practic, extinzându-se în domenii ca: geologie, pedologie, agricultură, statistică, turism, meteorologie.

Obiectul desenului cartografic îl constituie hărțile de diferite tipuri care conțin reprezentarea unei suprafețe de teren, sau a unei regiuni geografice și indică toate datele necesare reprezentării reliefului, a căilor de comunicații, a plantațiilor, a localităților, etc.

În clasificarea desenului tehnic, desenul cartografic se regăsește de mai multe ori.

Desenul cartografic, după proiecție este un desen în proiecție cotate (ortogonală).

1.4. DESENUL TOPOGRAFIC

Desenul topografic se ocupă cu reprezentarea grafică a unor porțiuni mici ale suprafeței terestre pe planuri topografice.

Desenul topografic folosește semne convenționale și simboluri pentru reprezentarea diferitelor detalii cum ar fi: puncte de cotă cunoscută (punctele rețelei geodezice), localități, hidrografie, relief.

Ca orice desen tehnic, desenul topografic ține seama de o serie de reguli cu privire la sistemul de proiecție, scară, formatul hârtiei, scrierea topografică și alte norme de întocmire.

Desenul topografic se folosește în scopuri tehnice, în proiectare, în organizare și evidența în cadastru.

Foarte util s-a dovedit desenul topografic în sistematizarea teritoriului, în agricultură, silvicultură, cadastru, etc.

Desenul topografic se încadrează în clasificarea desenului tehnic ca fiind un desen în proiecție ortogonală cotate (după sistemul de proiecție). În desenul topografic se folosesc atât schița cât și desenul la scară (după modul de întocmire), poate fi luat ca desen de ansamblu (după gradul de detaliere) sau desen de studiu (după destinație), iar după conținut ca relevu, când se execută după un obiect existent sau ca desen de operație, când se execută în vederea obținerii informațiilor pentru diferite operații ca de exemplu o clasare etc.

1.5. MATERIALE ȘI INSTRUMENTE DE DESEN

Citirea unui desen tehnic trebuie făcută cu ușurință. De aceea, la reprezentarea unui obiect este necesar să se cunoască regulile de întocmire a desenului, materialele și instrumentele utilizate în desenul tehnic.

Materiale de bază utilizate în desenul tehnic

a. Hârtia pentru desen este materialul de bază necesar la întocmirea lucrărilor. Deosebim următoarele tipuri de hârtie:

- ▶ hârtie opacă, de culoare albă, utilizată pentru reprezentarea desenelor originale;
- ▶ hârtie de calc, transparentă, utilizată pentru executarea desenelor sau pentru copiere după un desen original.

b. Creioanele și rotringurile pentru desen

Se folosesc creioane din lemn și creioane mecanice cu mină din grafit cu duritate diferită. Duritatea minei se notează cu litere înaintea cărora se scriu cifre care, prin creșterea lor, arată o creștere a durității minei. În tabelul 2.1 sunt indicate simbolizarea durității minei și utilizarea ei.

Tabel 1.1

Caracteristicile minelor pentru creioane de desen

Denumirea	Mină moale	Mină medie	Mină tare
Duritatea minei	7B, 6B, 5B, 4B, 3B, 2B Crește duritatea	3H, 2H, H, F, HB, B Crește duritatea	9H, 8H, 7H, 6H, 5H, 4H Crește duritatea
Utilizarea	Desenul artistic Detalii în mărime naturală în desenul de arhitectură	Schiță (HB, B) Desen pentru reproducere (F, H, 2H) Desen tehnic (3H, 2H, H)	Desen cu acuratețe mare Construcții geometrice exacte (4H, 5H, 6H)

Pe corpul creionului din lemn (figura 2.1. a) este înscrisă duritatea minei.

Creioanele mecanice (figura 2.1. b) au mine de diametru 0,3; 0,5; 0,7; 0,9 (grosimea liniei în mm). Pe ambalajul minelor din grafit, pentru creioanele mecanice, este înscrisă duritatea minei și diametrul ei care corespunde grosimii liniei. Aceste mine trasează linii uniforme fără a fi ascuțite.

Rotringul (figura 2.1.c) este folosit la executarea desenelor în tuș pe hârtia de calc. Tușul se găsește în capsule din material plastic cu care „umplem” rotringurile. Tușul colorat este utilizat pentru alcătuirea diagramelor și schemelor.

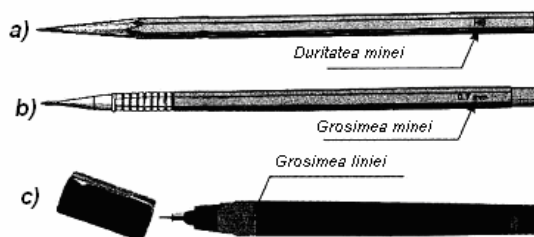


Fig. 1.1. Ustensile de scris

c. Materialele auxiliare au rolul de a corecta un desen tehnic. Sunt utilizate guma, lama și șablonul pentru șters.

1. 6. INSTRUMENTE UTILIZATE ÎN DESENUL TEHNIC

Desenatorul trebuie să-și însușească anumite tehnici și reguli de desenare, folosind corect instrumentele pentru desenat. El are nevoie de:

► Planșeta pentru desen (de birou sau portabilă) se folosește ca suport pentru hârtia sau calcul de desenat (figura 1.2.).

► Teul (figura 1.2.) este alcătuit dintr-o riglă, de lungime egală cu lungimea planșetei, ce are la o extremitate o placă din același material, așezată în poziție perpendiculară pe riglă. Este folosit pentru trasarea liniilor.

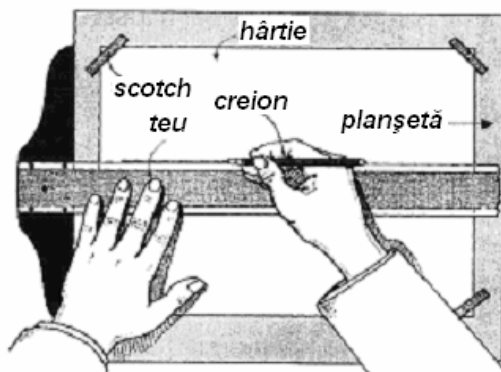


Fig. 1.2. Planșeta de desen

► Echerele (figura 1.3.) de forma triunghiului dreptunghic cu unghiuri de 30° , 45° sau 60° servesc la trasarea liniilor înclinate sub un anumit unghi sau la trasarea liniilor paralele.

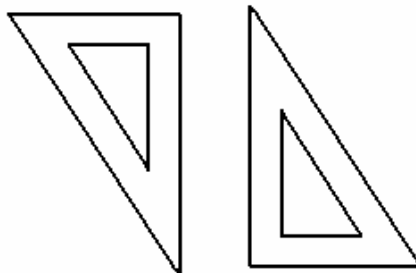


Fig. 1.3. Echere

► Raportorul (figura 1.4.) este un instrument de forma unui semidisc cu o scară gradată de la 0° la 180° . Este utilizat pentru măsurarea unghiurilor.

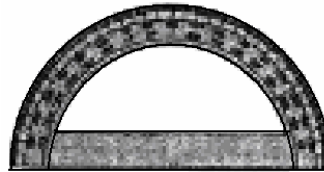


Fig. 1.4. Raportor

► Rigla gradată (figura 1.5.) servește la măsurarea dimensiunilor liniare și la trasarea liniilor drepte.



Fig. 1.5. Rigle

► Compasul este alcătuit din două brațe articulate. Un braț se termină cu un vârf ascuțit, iar celălalt este prevăzut cu un dispozitiv de fixare a minei sau a trăgătorului pentru tuș. Este utilizat pentru trasarea cercurilor și a arcelor de cerc. În figura 1.6., este prezentată o trusă de compasuri.

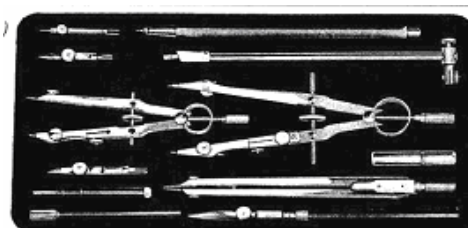
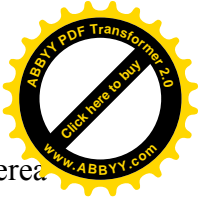
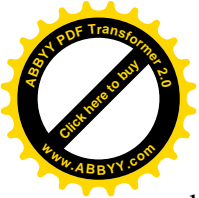


Fig. 1.6. Trusa de compasuri



► Șabloanele de diverse forme și dimensiuni (figura 1.7.) sunt utilizate la reproducerea literelor și cifrelor standardizate, semnelor sau figurilor geometrice.



Fig. 1.7. Șabloane de litere și cifre

► Florarul (figura 1.8.) este folosit pentru trasarea liniilor curbe.



Fig. 1.8. Florare

► Un alt echipament a intrat acum în uz, și anume computerul (figura 1.9.). Desenele sunt înregistrate pe dischete și CD-uri. Programele utilizate pentru executarea desenei sunt diverse: AUTOCAD, COREL DRAW ș.a.m.d.



Fig. 1.9. Calculator



CURS 2. STANDARDE GENERALE UTILIZATE ÎN DESENUL TEHNIC

2.1. NOȚIUNI DE STANDARDIZARE ÎN DESENUL TEHNIC

Standardizarea reprezintă operația de sistematizare și unificare a regulilor și convențiilor de reprezentare, proiectare, executare, exploatare și întreținere a mașinilor, agregatelor, instalațiilor sau a altor produse industriale și bunuri de larg consum.

În România își desfășoară activitatea *Institutul Român de Standardizare* - IRS - organ de specialitate al administrației publice centrale, subordonate guvernului, care are ca obiect de activitate realizarea strategiei de standardizare, acreditare și certificare în domeniul produselor — bunuri și servicii. IRS este membru al *Comitetului European de Standardizare* (CEN) și al *Organizației Internaționale de Standardizare* (ISO) și are următoarele atribuțiuni principale:

1. *coordonarea și îndrumarea activităților de standardizare, de acreditare și certificare din România;*
2. *crearea comitetelor tehnice;*
3. *coordonarea și aprobarea programelor de standardizare;*
4. *examinarea proiecte/or de standarde române, supunerea lor anchetei publice și aprobarea lor ca standarde române;*
5. *organizarea și coordonarea Sistemului Național de Certificare a Calității;*
6. *acreditarea și notificarea organismelor de certificare și organismelor de acreditare a laboratoarelor;*
7. *certificarea conformității cu standardele române privind gestionarea mărcilor de certificare a produselor;*
8. *reprezentarea intereselor României în fața organismelor internaționale și europene de standardizare.*

Termenul ISO reprezintă abrevierea de la *International Organisation for Standardisation*, adică Organizația Internațională de Standardizare, înființată în anul 1926 sub denumirea de Federația Internațională a Comisiilor Naționale pentru Stabilirea Normelor - ISA (*International Federation of The National Standardising Associations*), care din anul 1946 poartă actualul nume și este o federație de organisme naționale de standardizare, după cum s-a prezentat anterior.

Activitatea de standardizare națională, precum și lucrările de standardizare internațională și europeană, se desfășoară în cadrul a 316 comitete tehnice — organisme pe domenii de specialitate - înființate cu acordul IRS pe lângă organizații de afaceri (companii, firme, corporalii, agenți economici, etc.) și ale administrației publice, precum și pe lângă IRS. Structura și modul de lucru ale comitetelor sunt stabilite prin SR 10000-3.

Standardele sunt simbolizate și clasificate alfanumeric pe sectoare, grupe și subgrupe. Sectoarele sunt notate cu o literă - A, B, C, ... - grupele sunt notate cu o cifră de la 0 la 9, iar subgrupele cu o a doua cifră de la 0 la 9.

În cadrul fiecărei subgrupe, standardele sunt prezentate în ordine numerică și grupate, după caz, în:

- I - standarde internaționale adoptate de standardele române;
- E - standarde europene adoptate de standarde române;
- R - standarde române.

Standardele române aprobate înainte de 28 august 1992 au sigla STAS, anul ediției fiind înscris prin ultimele două cifre. De exemplu, STAS U 188-87 privind "Cotarea în desenul tehnic"

Standardele române aprobate după 28 august 1992 au sigla SR, urmată de numărul standardului și anul ediției. De exemplu, SR 74:1994 privind „Desene tehnice-împăturire”

Standardele române identice cu standardele internaționale au sigla SR ISO (STAS ISO), respectiv SR CEI (STAS CEI), iar cele identice cu standardele europene au sigla SR EN (STAS EN).

Standardele identice cu documentele de armonizare europene au sigla SR HD. Numărul standardului român este același cu cel al standardului internațional, respectiv european adoptat. De exemplu, *SR ISO 7200:1994 "Desene tehnice-indicator"*.

2.2. FORMATELE DESENELOR TEHNICE

Desenele tehnice se execută în general manual, în creion sau în tuș folosind instrumente de desen sau cu ajutorul calculatorului prin utilizarea unor programe specifice de grafică. Desenele executate manual pot fi realizate pe coală de hârtie sau de calc în funcție de faza în care se află acestea. Desenele realizate cu ajutorul calculatorului pot fi tipărite cu ajutorul unor terminale cum ar fi: imprimante sau plotter. În funcție de complexitatea ansamblului, subansamblului, zonei sau a piesei se vor reprezenta un număr de proiecții care trebuie să se încadreze într-un anumit format de hârtie:

Formatul reprezintă spațiul delimitat de coala de desen prin conturul de decupare care are dimensiunile $a \times b$ reprezentat cu ajutorul unei linii continue subțiri (figura 3.1.). Acest contur este utilizat la decuparea copiei desenului original.

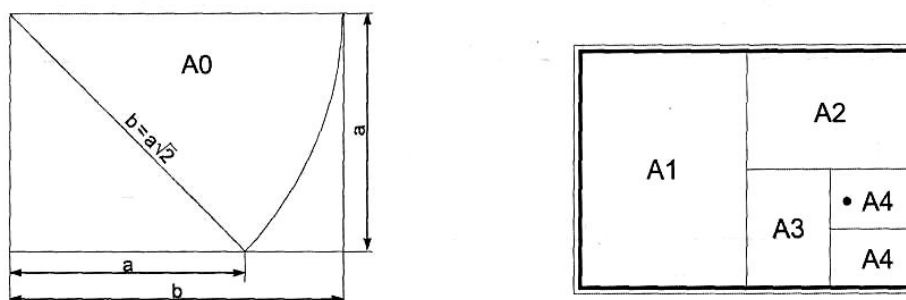


Fig. 2.1. Dimensiunile formatului standardizat și împărțirea formatului AO în formate normale (uzuale).

Pentru executarea desenelor tehnice prin folosirea rațională a hârtiei, dimensiunile acestora se aleg într-un anumit raport, de $1 : \sqrt{2}$. Formatele uzuale standardizate au același raport constant între lungimea și lățimea lor. Formatele desenelor tehnice se notează simbolic cu litera A, urmată de o cifră care indică tipul formatului și dimensiunile corespunzătoare.

Pentru stabilirea dimensiunilor a și b ale formatului dreptunghiular al hârtiei se consideră formatul A0 care are suprafața de 1m^2 sau 10^6mm^2 . Din figura 3.1 se constată că $b = a \times \sqrt{2}$.

Considerând $a = x$ și $b = y$, rezultă că $a \cdot b = x \cdot y = 1\text{m}^2 = 10^6\text{mm}^2$ și $\frac{a}{b} = \frac{x}{y} = \frac{a}{a\sqrt{2}}$. Deci :

$x \cdot y = 10^6, \frac{x}{y} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ de unde rezultă dimensiunile formatului A0: $x = a = 841\text{mm}$ și $y = b = 1189\text{mm}$, care reprezintă dimensiunile nominale, adică dimensiunile copiei desenului original, ale formatului A0.

Tot din figura 2.1 se observă că un format inferior unui format model se obține prin înjumătățirea laturii mari, iar unul superior prin dublarea laturii mici.

Formatul din figura 2.2, având dimensiunile $a \times b$, reprezintă, conturul pentru decuparea copiei desenului original.

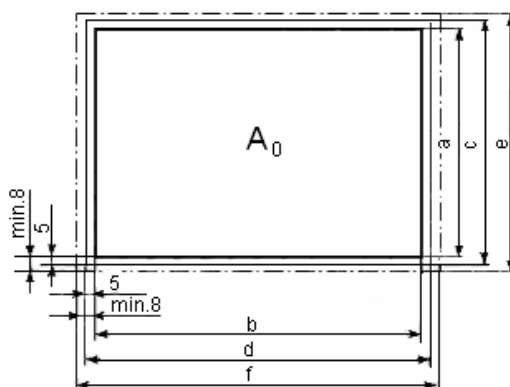


Fig. 2.2. Dimensiunile copiei și ale formatului original

Tot în figura 2.2., dimensiunile $c \times d$ reprezintă conturul pentru decuparea desenului original, care trebuie să fie cu 10 mm mai mare decât cele ale formatului respectiv. Acest contur se trasează pe coala de desen cu o linie continuă, vizibil mai subțire decât cea utilizată la trasarea conturului copiei. Se admite ca liniile pentru decuparea desenului original să fie figurate numai în colțurile colii de desen. Se recomandă ca dimensiunile $e \times f$ ale colii de desen, pentru un format ales, să fie cu câte cel puțin 16 mm mai mari decât cele ale formatului respectiv.

Formatele desenelor tehnice și prezentarea elementelor grafice ale planșelor de desen sunt standardizate prin SR ISO 5457-1994, care înlocuiește STAS 1-84, elaborat inițial în 1949 și modificat în 1957 și 1975, față de care au fost efectuate următoarele modificări principale:

- mărirea zonei neutre, mărire necesară pentru microfilmarea formatelor;
- eliminarea prevederilor privind utilizarea formatelor A5;
- eliminarea înscrierii simbolului formatului sub indicator

Simbolurile și dimensiunile *formatelor normale* (uzuale), utilizate în desenul tehnic, sunt prezentate în tabelul 2.1.

Tabelul 2.1

Dimensiunile formatelor standard

Denumire format	a x b [mm]
A 0	841 x 1189
A 1	594x841
A 2	420x594
A 3	297x420
A 4	210x297

Formatele normale trebuie să aibă, așa cum se observă și în figura 2.3, următoarele elemente grafice permanente:

- *chenarul formatului*, care se trasează cu o linie continuă groasă la minim 10 mm distanță de conturul pentru decuparea copiei la formatele A2, A3, A4 și la minim 20 mm pentru formatele A0șiA1;
- *indicatorul*, care este amplasat în colțul inferior dreapta a câmpului desenului, iar pentru economisirea planșelor de desen preimprimare se admite indicatorul situat în colțul superior dreapta al câmpului desenului, astfel încât datele din indicator să poată fi citite de un observator plasat în dreapta desenului;
- *fâșia de îndosariere* de 20 x 297 mm, care se prevede la toate formatele pe latura din stânga formatului, rezervată pentru perforarea copiei în vederea îndosarierii, având, pentru o mai precisă așezare a desenului la perforare, mijlocul spațiului respectiv indicat, pe toată lățimea sa, printr-o linie de reper continuă subțire;

- *reper de centrare*, care trebuie să figureze pe toate formatele normale și alungite speciale pentru facilitarea poziționării desenului la multiplicare sau la micrografiere și care trebuie situate la extremitățile celor două axe de simetrie ale planșei, fiind reprezentate prin linii continue cu grosimea minimă de 0,5 mm, care încep de la marginea formatului și depășesc cu aproximativ 5 mm chenarul, care delimitează câmpul desenului.

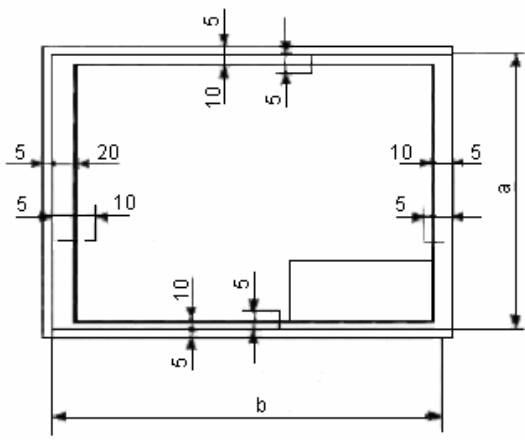


Fig. 2.3. Format natural (A2, A3, A4).

Formate alungite speciale sunt formate de preferință a doua, obținute prin alungirea dimensiunii a a formatelor din seria A, ISO, astfel încât lungimea (dimensiunea b) a formatului alungit să fie un multiplu întreg al dimensiunii a formatului de bază ales; multiplul este indicat în simbolul formatului (tabelul 2.2).

Tabelul 2.2

Formate alungite speciale

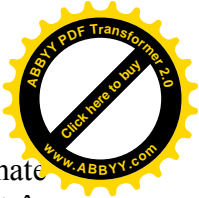
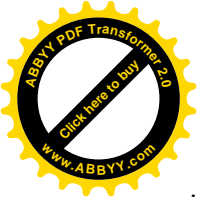
Denumire format	$a \times b$ [mm]
A3x3	420x891
A3x4	420x1189
A4x3	297 x 630
A4x4	297x841
A4x5	297x 1051

Formate alungite excepționale sunt formate de preferință a treia, obținute prin alungirea dimensiunii a a formatelor din seria A, ISO, astfel încât lungimea (dimensiunea b) a formatului alungit să fie un multiplu întreg al dimensiunii a a formatului de bază ales; multiplul este indicat în simbolul formatului (tabelul 2.3).

Tabelul 2.3

Formate alungite excepționale

Simbol	$a \times b$ [mm]	Simbol	$a \times b$ [mm]
A0x2	1189x1682	A3x5	420x1486
A0x3	1189x2523	A3x6	420x1783
A1x3	841x1783	A3x7	420 x 2080
A1x4	841x2378	A4x6	297x 1261
A2x3	594x1261	A4x7	297x1471
A2x4	594x1682	A4x8	297x1682
A2x5	594x2102	A4x9	297 x 1892



Căsuțele 1... 12 sunt destinate identificării desenului, iar căsuțele 13... 18 sunt destinate identificării modificărilor operate pe acesta. Modul de completare a indicatorului este dat în tabelul 2.4.

Tabelul 2.4

Completarea indicatorului

<i>Căsuța</i>	<i>Elemente ce se înscriu</i>
(1)	Denumirea (sau inițialele) întreprinderii, instituției etc. în cadrul căreia a fost executat desenul, sau în arhiva căreia se păstrează originalul
(2)	Scara sau scările la care a fost executat desenul
(3)	Data la care a fost executat desenul
(4)	Denumirea obiectului reprezentat în desen, identică cu denumirea respectivă înscrisă în tabelul de componență al desenului de ansamblu sau în ansamblu de ordin superior
(5)	Numele respectiv și semnătura persoanelor care au proiectat, desenat, verificat, controlat
(6)	STAS și aprobat desenul. Când trebuie vizat și de alte persoane decât cele menționate (de exemplu, inginerul șef, directorul tehnic etc.), acestea vor semna în afara indicatorului
(7)	Numărul de cod, simbolul sau denumirea materialului din care este executat obiectul reprezentat, precum și numărul standardului sau normele interne referitoare la acesta. Se mai pot înscrie indicații referitoare la starea materialului (de exemplu „îmbunătățit”) cât și dimensiunile și numărul standardului sau normei referitoare la semifabricatul din care urmează a se executa obiectul respectiv.
(8)	Masa netă a obiectului
(9)	Numărul desenului
(10)	Număr curent al planșei, raportat la numărul total de planșe

Pentru desenul tehnic, indicatorul se execută conform STAS 1434-83, în trei formate:
 - format mare, cu sau fără tabelul modificărilor, folosit pentru formatele A2 și mai mare (figura 2.8.);
 - format mic, cu sau fără tabelul modificărilor, folosit pentru formatele A3 și A4 (figura 2.9.);
 - format îngust, fără tabelul modificărilor, folosit pentru desenele proiectelor și ale detaliilor-tip (figura 2.10.).

Indicatorul se completează după indicațiile din figurile 2.8-2.10.

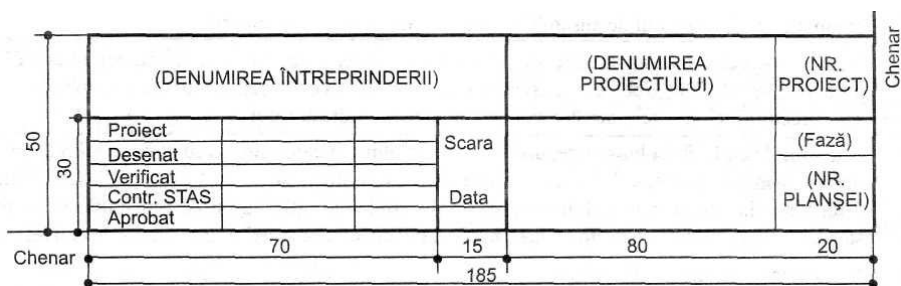


Fig. 2.8. Indicatorul unui desen tehnic pentru formate A2 și mai mari.

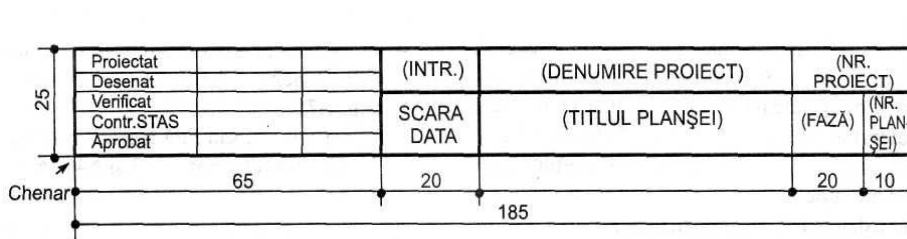


Fig. 2.9. Indicatorul unui desen tehnic pentru formatele A3 și A4.

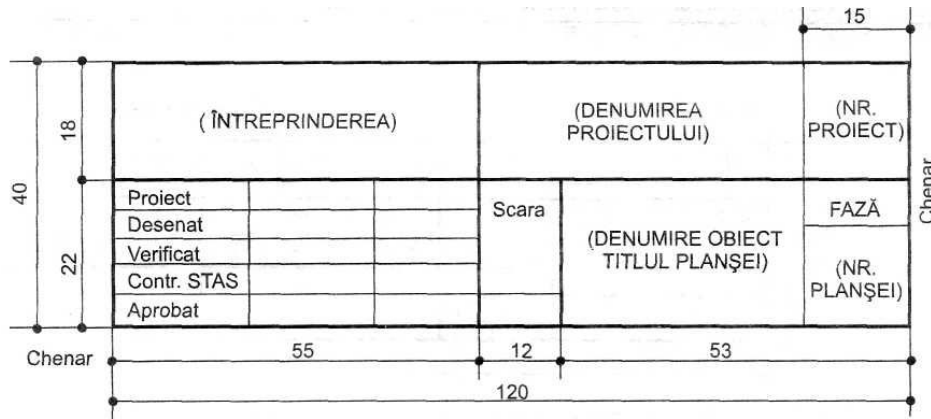


Fig.2.10. Indicatorul proiectelor și detaliilor-tip folosit în desenul tehnic.

Tabelul modificărilor se completează conform indicațiilor din figura 2.11., cotele din paranteză referindu-se la formatul mic.

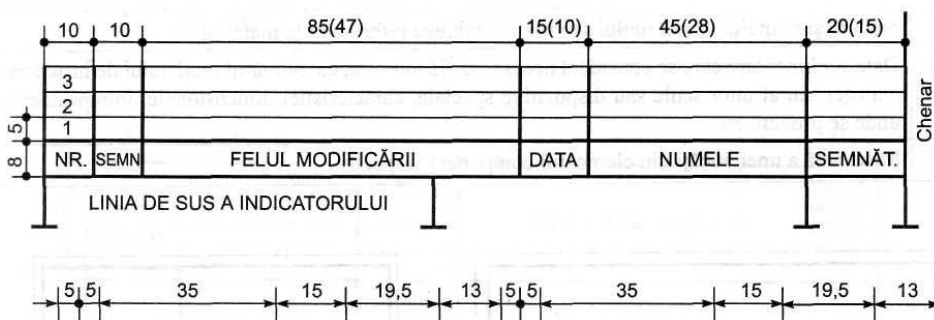


Fig. 2.11. Tabelul modificărilor din desenul tehnic.

Tabelul de componentă este necesar pentru identificarea reperelor componente ale piesei reprezentate și se aplică pe toate desenele de ansamblu. Poate fi executat și separat la nevoie pe planșe de format A4 și A3. Se trasează cu linii continue groase (A) și cu linii continue subțiri (B), forma și dimensiunile fiind cele din figura 2.12.

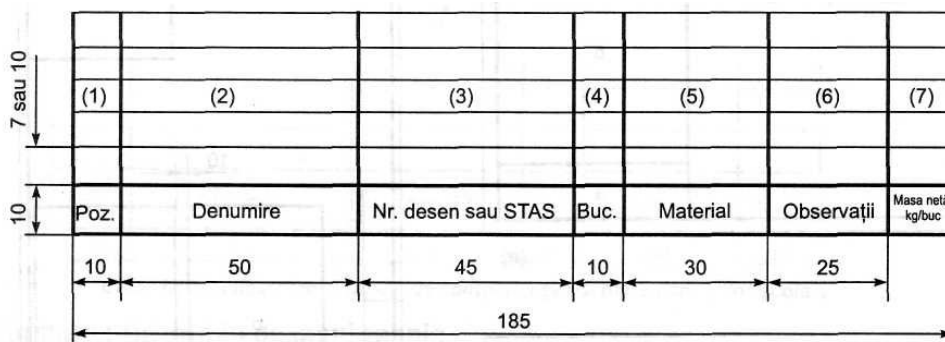


Fig. 2.12. Tabelul de componentă.

Tabelul de componență se așează deasupra indicatorului și alipit în dreapta chenarului. Dacă tabelul de componență trebuie întrerupt, din cauza reprezentării piesei desenate sau dacă depășește latura de sus a chenarului, atunci se poate așeza în stânga indicatorului cu latura terminală pe latura de jos a chenarului desenului și cu latura din dreapta alături de latura din stânga a indicatorului, la o distanță de 10 mm, fără a mai fi nevoie să se repete titlurile respective ale tabelului de componență, conform figurii 2.13.

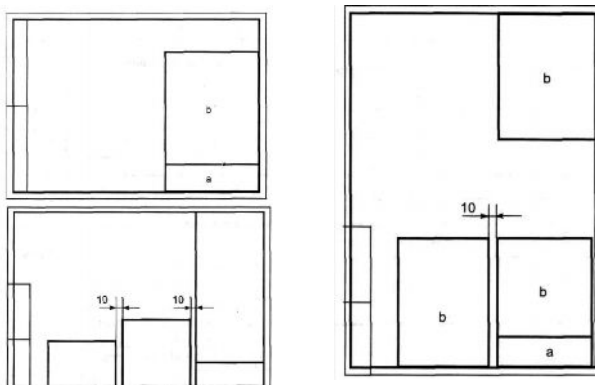


Fig. 2.13. Așezarea tabelului de componență:

a - indicatorul desenului; b - tabelul de componență.

Completarea căsuțelor tabelului de componență se face conform tabelului 2.5.

Tabelul 2.5

Completarea tabelului de componență

Căsuța	Elemente care se înscriu
1	Numărul de poziție a fiecărui element component poziționat pe desen înscris în ordine numerică crescătoare, începând cu numărul 1, sau în ordinea corespunzătoare necesităților când drept număr de poziție se utilizează codul elementului sau o grupă de cifre a acestuia
2	Denumirea elementului component respectiv. În cazul elementelor componente standardizate, în această căsuță se admite să se înscrie și numărul standardului sau normei tehnice corespunzătoare (titlul căsuței devenind Denumire și nr. STAS), dacă în scopul prelucrării automatizate sau mecanizate a datelor, în căsuța (3) se înscrie codul elementului component respectiv
3	Numărul desenului în care elementul component este reprezentat de sine stătător. Pentru elemente componente standardizate după caz, se înscriu numărul standardului sau al normei tehnice corespunzătoare, sau codul elementului component respectiv
4	Numărul de bucăți din elementul component respectiv, necesar pentru produsul reprezentat în desen.
5	Marca (sau denumirea) și codul materialului din care este executat elementul component respectiv, precum și numărul standardului sau normei tehnice referitoare la material
6	Date suplimentare care se consideră necesar să fie indicate, ca: numărul modelului de turnătorie, al matriței sau al unor scule sau dispozitive speciale, caracteristici dimensionale, întreprinderea de unde se procură etc.
7	Masa netă a unei bucăți din elementul component respectiv

Alinierea la sistemul internațional, ISO, permite fiecărui utilizator să-și creeze un indicator propriu, fiind recomandate rubricile componente și limitată dimensiunea orizontală la maxim 190 mm.

În figura 2.14. sunt prezentate două modele de indicator și un model de tabel de componență adaptate condițiilor școlare în învățământul superior.

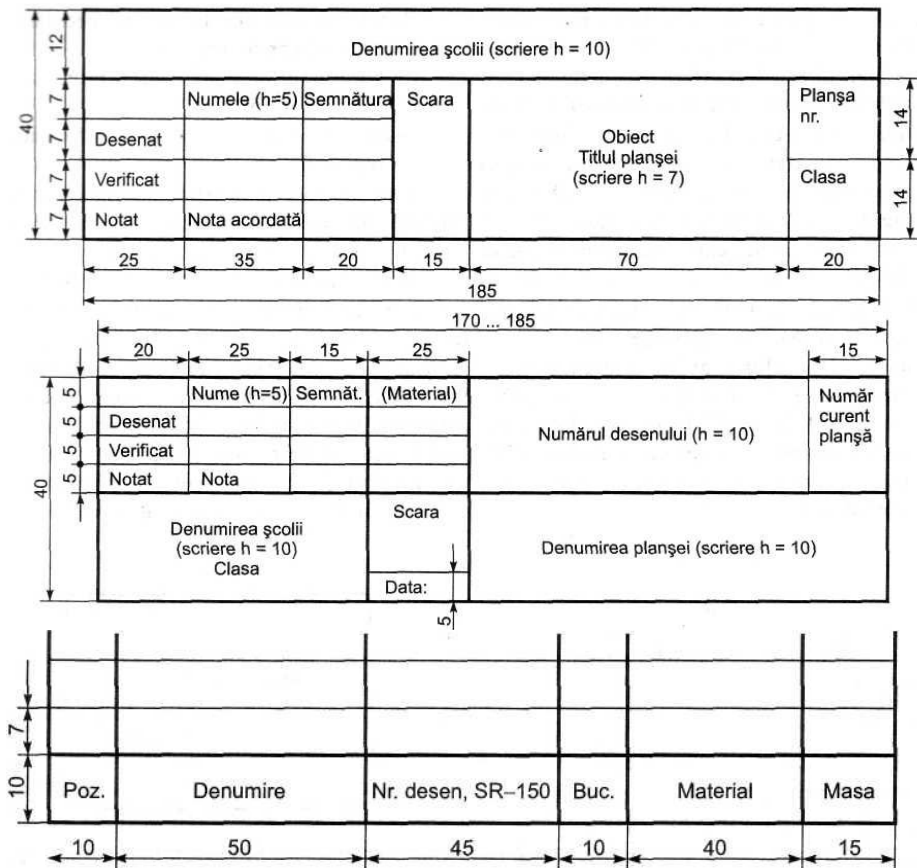


Fig. 2.14. Indicatoare și table de componență adaptate condițiilor de învățământ.



CURS 3. NOȚIUNI GENERALE DESPRE STANDARDIZARE

3.1. ÎMPĂTURIREA DESENELOR TEHNICE

Desenele tehnice trebuie păstrate în plicuri sau îndosariate. În vederea păstrării, ele trebuie împăturate. Regulile după care se face împăturirea copiilor desenelor tehnice, executate pe formate standardizate, sunt prevăzute în SR 74-1994, care înlocuiește STAS 74-86, elaborat inițial în 1949 și revizuit în 1962 și 1975. Față de ediția anterioară au fost efectuate următoarele modificări principale:

- eliminarea metodei de împăturire la dimensiuni a copiilor desenelor, deoarece această metodă este greu de aplicat, necesitând repere de împăturire;
- restrângerea aplicării metodei de împăturire a copiilor desenelor în scopul perforării numai pentru formatele A3 și A4, deoarece în cazul formatelor mai mari (A0, A1, A2), plierea și deplierea repetată pot produce deteriorarea desenelor.

Împăturirea se face în așa fel încât să se ajungă în final la formatul A4 (210 x 297), considerat modul de pliaj, iar pe latura de jos a desenului împăturit, trebuie să apară indicatorul în întregime, în poziția normală de citire a desenului. În cazul împăturirii în scopul perforării, fâșia de îndosariere trebuie să rămână complet neacoperită pe toată lungimea sa.

Desenele se împăturesc executând mai întâi plierea după linii perpendiculare pe baza formatului și apoi, dacă mai este cazul, plierea după linii paralele cu aceasta.

Copiile desenelor se împăturesc după una din următoarele metode:

- împăturirea modulară;
- împăturirea în scopul aplicării unei benzi adezive perforate;
- împăturirea în scopul perforării.

Prima metodă este aplicată desenelor care urmează a fi păstrate în mape sau plicuri, iar celelalte două metode sunt aplicabile copiilor desenelor care urmează a fi îndosariate.

Pentru evitarea deteriorării desenelor, prin plieri și deplieri repetate, se recomandă ca numai copiile desenelor executate pe formate A3 și A4 să fie perforate direct și prin urmare ultima metodă este aplicabilă numai pentru formatele A3.

Regulile de împăturire pentru formatele normale se aplică prin similitudine și formatele alungite speciale și excepționale.

În figurile 3.1., 3.2., 3.3. sunt reprezentate posibilitățile de împăturire pentru copiile desenelor tehnice executate pe formate A2 și A3 după cele trei metode. Liniile de pliere sunt marcate prin numere de ordine, în succesiunea operațiilor de împăturire.

Format	Schema de împăturire	Împăturire	
		Longitudinală	Transversală
A2(420x594)			
A3(297x420)			

Fig. 3.1. Împăturirea modulară a formatelor A3 și A2.

Format	Schema de împăturire	Împăturire	
		Longitudinală	Transversală
A2(420x594)			
A3(297x420)			

Fig. 3.2. Împăturirea în scopul aplicării unei benzi adezive perforate a formatelor A3 și A2.

Format	Schema de împăturire	Împăturire	
		Longitudinală	Transversală
A3(297x420)			

Fig. 3.3. Împăturirea în scopul perforării a formatului A3.

3.2. SCRIEREA STANDARDIZATĂ UTILIZATĂ ÎN DESENUL TEHNIC

Desenul tehnic este însoțit de cote și explicații în legătură cu execuția piesei desenate. Pentru aceasta s-a prevăzut scrisul standardizat. Standardul SR ISO 3098-0:2002 stabilește dimensiunile caracterelor curente ale alfabetului latin, utilizate pentru scrierea cu șablonul sau cu mâna liberă pe desenele tehnice și pe documentele asociate, precum și regulile, tipurile și modurile de scriere.

Se utilizează două tipuri de scriere:

► Scriere A (scriere îngustă) recomandată pentru scrierea desenelor destinate a fi microfilmate:



► Scriere B (scriere normală) recomandată pentru a fi utilizată în mod curent:



Atât scrierea tip A, cât și scrierea tip B, poate fi dreaptă și înclinată. Scrierea dreaptă se execută cu caracterele grafice perpendiculare pe linia de bază a rândului, iar scrierea înclinată se execută la 15° spre dreapta, respectiv o înclinare de 75°.

Pe toate desenele tehnice ale unei documentații, se folosește un singur tip de scriere (scriere A sau scriere B, dreaptă sau înclinată).

Dimensiunea caracteristică a scrierii o reprezintă înălțimea literelor majuscule și a cifrelor, care se notează cu h . Celelalte valori pentru elementele caracteristice scrierii sunt alese în funcție de valoarea înălțimii h .

Elementele dimensionale ale celor două tipuri de scriere, în funcție de dimensiunea nominală a scrierii h , sunt indicate în tabelul 3.1.

Elementele dimensionale ale tipuri de scriere

Caracteristica	Dimensiuni [mm]								Scriere
	2,5	3,5	5	7	10	14	20		
h înălțimea majusculor	2,5	3,5	5	7	10	14	20		
c înălțimea literelor mici	- ■	2,5	3,5	5	7	10	14	Scriere A	
	-	2,5	3,5	5	7	10	14	Scriere B	
a Distanța dintre caractere	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	Scriere A	
	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	4	Scriere B	
b Distanța minimă dintre liniile de bază (dintre rânduri)	3,5	5	7	10	14	20	28	Scriere A	
	3,5	5	7	10	14	20	28	Scriere B	
e Distanța minimă dintre cuvinte	1,05	1,5	2,1	3	4,2	6	8,4	Scriere A	
	1,5	2,1	3	4,2	6	8,4	12	Scriere B	
d Grosimea liniei	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	Scriere A	
	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2	Scriere B	

NOTA: Distanța a dintre două caractere poate fi redusă la jumătate pentru a îmbunătăți efectul vizual, de exemplu: LA, TV; în acest caz ea corespunde grosimii liniei d.

Citirea tabelului

Pentru scriere B, cu dimensiunea nominală 10 mm ($h=10$), se citesc valorile celorlalte caracteristici la intersecția rândurilor respective cu coloana corespunzătoare lui $h=10$.

Astfel avem:

- ▶ c înălțimea literelor mici = 7 mm;
- ▶ a distanța dintre caractere = 2 mm;
- ▶ b distanța dintre rânduri = 14 mm;
- ▶ e distanța dintre cuvinte = 6 mm;
- ▶ d grosimea liniei = 1 mm.

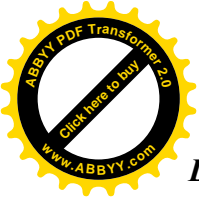
Exemplu:


Concluzii:

Grosimea liniei folosite pentru literele majuscule și mici trebuie să fie aceeași Scrierea cu dimensiunea de 2,5 mm este numai cu majuscule.

Nu alegeți scriere cu înălțimea mai mică de:

- ▶ 3,5 mm pentru formate AO și A1;
- ▶ 2,5 mm pentru formate A2.A3 și A4.



LUCRĂRI PRACTICE

Alegeți tipul de scriere (A sau B) și dimensiunea nominală. Din tabelul 3.2. alegeți elementele dimensionale ale scrierii.

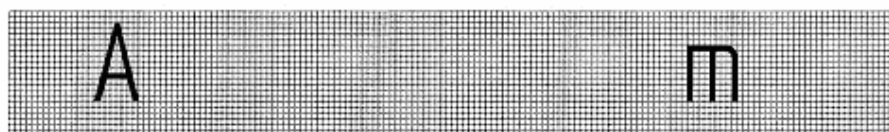
Tabelul 3.2

Dimensiunile literelor și cifrelor

Elemente caracteristice	Scrierea de tipul A	Scrierea de tipul B
Înălțimea literelor mari și a cifrelor	14/14 h	10/10 h 7/10
Înălțimea literelor mici fără depășire	10/14 h	h 10/10 h
Înălțimea literelor mici cu depășire.....	14/14 h 1/14	1/10 h
Grosimea de trasare.....	h	6/10 h 7/10
Lățimea literelor mari (cu excepția lui C, E, F, I, J, L, M, W).....	7/14 h 8/14	h 5/10 h
Lățimea literei A.....	h 6/14 h	1/10 h 5/10
Lățimea literelor C, E și F.....	1/14 h 5/14	h 7/10 h
Lățimea literei I.....	h 9/14 h	9/10 h
Lățimea literelor J și L.....	12/14 h	5/10 h 4/10
Lățimea literei M.....	6/14 h 5/14	h 4/10 h
Lățimea literei W.....	h 4/14 h	1/10 h 3/10
Lățimea literelor mici (cu excepția lui c, f, i, j, l, m, r, t și w).....	1/14 h 3/14	h 9/10 h
Lățimea literei c.....	h 9/14 h	4/10 h
Lățimea literelor f și t.....	5/14 h	9/10 h
Lățimea literei i.....	10/14 h	
Lățimea literelor j și l.....		2/10 h
Lățimea literei m.....		
Lățimea literei r.....	2/14 h	
Lățimea literei w.....		14/10 h
Distanța dintre două litere ale unui cuvânt, dintre două cifre ale unui număr sau dintre o cifră și o literă alăturată ale unui simbol.....	20/14 h	
Distanța minimă dintre două rânduri (dintre liniile de bază).....		

Să se execute:

1. Pe hârtie milimetrică, scrieți-vă numele și prenumele, folosind scrierea înclinată, ca în exemplul a.
2. Pe hârtie milimetrică, scrieți numele universității și facultății la care învățați, folosind scrierea dreaptă, ca în exemplul b.





CURS 4. ISTORICUL HĂRȚILOR ȘI PLANURILOR TOPOGRAFICE

4.1. SCURT ISTORIC AL HĂRȚILOR ȘI PLANURILOR

Desenul topografic s-a folosit din cele mai vechi timpuri, oamenii fiind preocupați de cunoașterea spațiului. Încă de la început s-au folosit simboluri pentru reprezentarea diferitelor obiecte, a reliefului și hidrografiei pe hărți.

4.1.1. Istoricul hărții pe plan internațional

Un fel de “Adam” al hărții este considerată o reprezentare cartografică descoperită la nord de Babilon (figurile 4.1 și 4.2). ”Harta” constă într-o tăbliță de argilă cu dimensiunile 7 x 9 cm, pe care sunt reprezentate foarte simplist prin două rânduri de semicercuri alăturate și suprapuse, o serie de lanțuri muntoase, iar printr-o serie de linii șerpuite și echidistante se presupune că s-a dorit reprezentarea unui râu. De asemenea sunt reprezentate liniile țărmului și prin hașuri marea. Se presupune că vechimea acestei hărți este de peste 4000 ani, ea datând din secolul XXIV sau XXV î.e.n.



Fig. 4.1. Representarea cartografică găsită la nord de Babilon : tăbliță de argilă 7 x 9 cm din secolul al XXIV-lea sau al XXV-lea î.e.n.

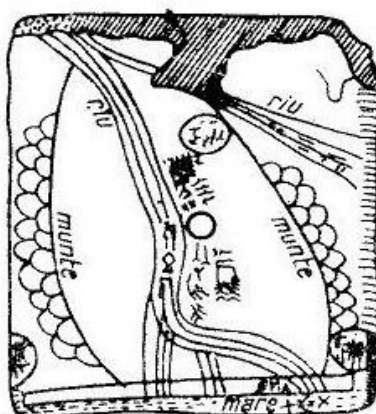
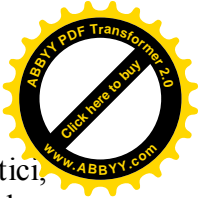
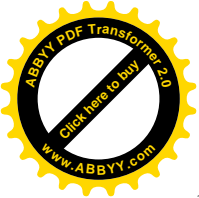


Fig. 4.2. Schema de interpretare a reprezentării din figura 4.1. (după E.Raisz în anul 1948)



Preocupați de reprezentarea suprafeței Pământului, pe hărți, au fost și grecii antici, dintre care, contribuții deosebite au avut Hiparh și Ptolemeu (figura 4.3). Se pare ca Hiparh a ajuns la concluzia că detaliile care sunt reprezentate prin semne convenționale nu trebuie plasate aproximativ, evaziv, în interiorul rețelei cartografice, ci ținându-se seama de locația lor exactă, dată de coordonatele geografice ale obiectului.



Fig. 4.3. Copia planisferului lui Ptolemeu (secolul al II-lea e.n.), executată în secolul al XV-lea

Hărțile întocmite de greci se bazau pe observații și măsurători astronomice, abia mai târziu trecându-se la hărți întocmite pe baza măsurătorilor topografice, primele astfel de hărți, fiind realizate de români. Mai târziu, în timpul renașterii, au fost întocmite hărți de navigație, numite portolane, care conțineau câteva roze ale vânturilor, din care porneau rețele de linii (exemplu – figura 4.4.). Aceste hărți erau întocmite pe baza datelor obținute din măsurători cu busola și avantajul lor major față de hărțile existente până atunci, era precizia mare în reprezentarea fidelă a liniei țărmului.

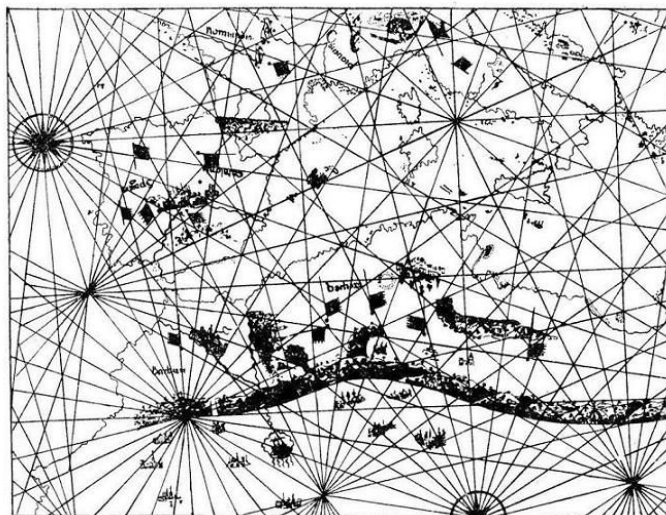


Fig. 4.4. Portolan italian din secolul al XV-lea

Până în sec. al XVIII-lea existau hărți geografice nu foarte precise. Odată cu dezvoltarea măsurătorilor topografice și a geodeziei, dar mai ales după apariția metodei triangulației geodezice (1615 – W. Snelliuss) încep să fie întocmite hărți topografice mult mai precise și mai amănunțite.

În acest sens, prima hartă topografică este considerată harta lui Cassini (figura 4.5). Pe această hartă este reprezentat teritoriul Franței la scara 1: 86. 400. Lucrările efectuate în vederea ridicării topografice au durat aproape 40 de ani (1750 – 1789), primul conducător de lucrări fiind inginerul Cassini.

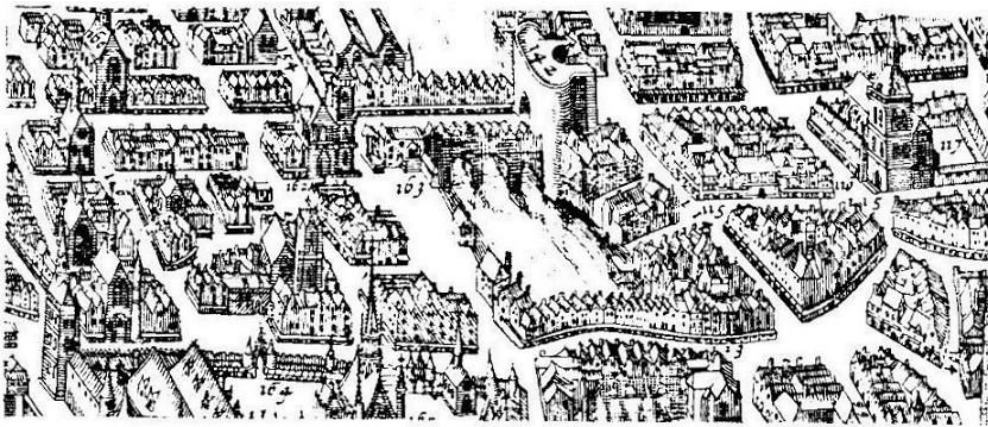


Fig. 4.5. Harta lui Cassini

Această realizare topografică a fost un impuls pentru celelalte state, care trec și ele la realizarea hărților topografice. Pentru o cât mai bună reprezentare a reliefului apar diferite metode grafice cum ar fi cea a hașurilor, a curbilor de nivel cu umbri, se creează sistemul metric și scările numerice ale hărților.

După hărțile întocmite pe baza măsurătorilor terestre în secolul al XIX-lea acest procedeu este simplificat prin inventarea fotografiei și introducerea fotogrammetriei. Se creează hărți cu ajutorul datelor obținute prin prelucrarea fotogramelor, hărți executate mult mai ușor și mai rapid și se întocmește harta internațională a lumii la scara 1: 1. 000. 000.

În ultimul deceniu, întocmirea, dar și mai ales editarea hărților a fost simplificată foarte mult de către automatizarea procedurii și utilizarea calculatorului în acest sens.

4.1.2. Evoluția hărții în țara noastră

Dacă pe plan internațional existau hărți poate înaintea formării poporului român, la noi în țară hărțile au apărut mai târziu decât în celelalte state civilizate. Prima hartă realizată de către un român nu a cuprins plaiurile patriei noastre, ci a reprezentat o hartă a Siberiei, concepută de spătarul N. Milescu în anul 1676.

Dintre țările române, Valahia a fost cea care a beneficiat întâi de o hartă în anul 1700, cel sub îndrumarea căruia s-a realizat, fiind stolnicul Constantin Cantacuzino (figura 4.6)

Această hartă este una dintre cele mai bogate în detalii dintre hărțile acestor timpuri. Pe ea sunt figurate prin diferite semne convenționale: hidrografia, relieful, cetățile, mănăstirile, etc. Foarte sugestiv sunt reprezentate pădurile prin plasarea din loc în loc a simbolurilor unor copaci, semn convențional folosit și astăzi pentru reprezentarea vegetației forestiere.

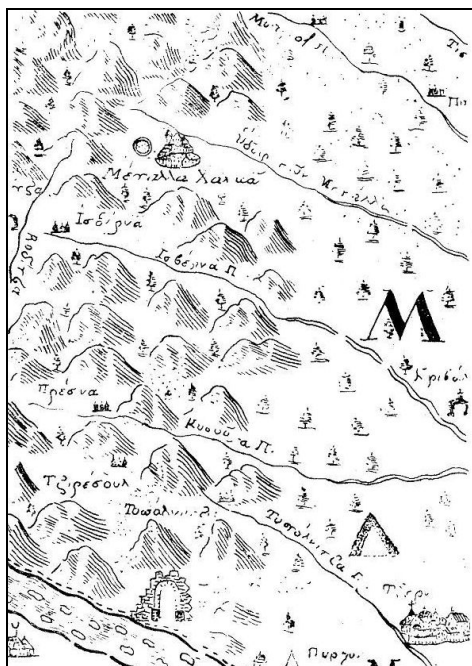


Fig. 4.6. Fragment din “Harta Valahiei” a stolnicului Constantin Cantacuzino, din anul 1700

Cel care a asigurat și Moldovei o hartă a fost Dimitrie Cantemir, în anul 1716, el fiind responsabil și de planul Constantinopolului în 1714.

Cu un secol mai târziu în țările române se înființează școli care creează primii ingineri hotarnici de pe meleagurile noastre. Acestea se dedică realizării diferitelor hărți termice dintre care amintim: harta intitulată : "Poștele și carantinele Țării Românești" (prima hartă tipărită în românește în anul 1831) și "Atlasul geografic al României" (primul atlas general al țărilor române).

Hărțile topografice au debutat în România în secolul XIX cu Harta României Meridionale. Aceasta a fost întocmită la scara 1: 57. 600, sub conducerea mareșalului Fingely. Datele necesare întocmirii ei, au fost culese prin măsurători executate de ofițerii geodezi austrieci, între anii 1855 - 1857.

În 1863 se înființează în România Institutul Geografic Militar Român, care se ocupă cu realizarea Hărții Topografice a României. Pentru obținerea unor date de mare precizie în vederea executării hărții s-a construit o triangulație formată din lanțuri de ordinul I până la ordinul IV. Prin realizarea acestei hărți s-a investit multă muncă și s-au implicat o serie de ingineri topografi și geodezi români. Lucrările de ridicare au fost executate cu planșeta topografică și au început în anul 1873, din Nordul Moldovei spre Sud, înspre Oltenia și Muntenia (pentru aceste teritorii există deja o hartă topografică).

După cel de-al II-lea război mondial s-au înregistrat progrese în domeniul cartografiei, au apărut noi metode de întocmire a hărților, bazate pe fotogrammetrie. Astfel, în anul 1951 se realizează de către Direcția Topografică Militară o nouă hartă topografică a României în proiecția Gauss - Krüger, iar peste câteva decenii, se trece la hărți în proiecție Stereo 70, care se folosește și astăzi pentru lucrările de cadastru în România.

4.2. ISTORICUL HĂRȚILOR ȘI PLANURILOR ÎN BANAT

Banatul reprezintă provincia istorică situată în extremitatea sud - estică a entității teritoriale **Mittleeuropa**.

Arealul Banatului, având aproximativ forma unui pătrat, are, ca limite naturale, la nord râul Mureș, la vest râul Tisa, la sud fluviul Dunărea, iar la est un traseu prin vestul Carpaților Meridionali și prin sudul Carpaților Occidentali.

“Poziția geo-politică a Banatului a fost una de placă turnantă a Europei de Sud-Est. Aici s-au înfruntat imperiile Habsburgic și Otoman în marile încleștări de la 1718-19, 1738-39, 1788-89, iar terenul a trebuit să fie foarte bine cartat.

Realizarea hărților a avut o motivație militară. În timpul **Războiului de Șapte Ani**, dus între 1756 și 1763, trupele austriece au simțit acut lipsa unor hărți precise. Ca urmare **feldmareșalul** Daun i-a propus suveranei **Maria Theresia**, în 1764, să ordone ofițerilor din Statul Major General să cartografieze unitar toate țările componente ale Imperiului. Până la această dată, realizarea hărților era atribuțiunea proprietarilor funciari, care comandau hărți ale proprietăților lor. În data de 13 mai 1764, după ce a primit încuviințarea suveranei, Consiliul de război (*Hofkriegsrat*) a dat ordinele de începere a primei ridicări topografice generale. Lucrările au început în **Boemia** și **Moravia**.

Ridicarea topografică iozefină, începută sub domnia Mariei Theresia, a fost terminată sub cea a lui Iosif al II-lea, Împărat Roman. Hărțile erau desenate de mână și erau făcute la scara de 1 țol vienez : 400 klafteri vienez (ceea ce corespunde aproximativ cu scara de 1:28.800). Variațiile de altitudine erau redată prin hașuri și nu prin curbe de nivel.

Având la bază aceste ridicări topografice, s-au confecționat hărți la scara de aproximativ 1:115.200. Și acest set este considerat ca fiind parte din *Josephinische Landesaufnahme*.(fig.)



Fig.4.7. Cartare *Josephinische* a Banatului realizate între anii 1769-1772
<http://picasaweb.google.com/lh/photo/13mv7SHLcnuelae0Z2sgMQ>

În final, ridicarea topografică iozefină a avut ca rezultat peste 4000 de planșe, realizate în perioada 1764 - 1785. O parte din ele reprezintă **Transilvania**. Ulterior, până în 1806, s-au realizat și alte planșe cu teritoriile din sud-vestul **Germaniei**, porțiuni mici din **Elveția**, **Franța** și **Veneția**.

Inițial, setul de hărți a existat în numai două exemplare, unul pentru împărat și celălalt pentru conducerea militară. Ambele au fost ținute secrete.

În funcție de talentul celor care le-au realizat, planșele diferă calitativ, atât grafic cât și tehnic. Neavând o bază de măsurare comună (triangulație), planșele nu pot fi asamblate într-o hartă mare.

În 1807, au fost înlocuite prin ridicarea topografică realizată în timpul lui [Francisc I a Austriei](#), denumită "Ridicarea topografică franciscană" (*Franzische Landesaufnahme*).

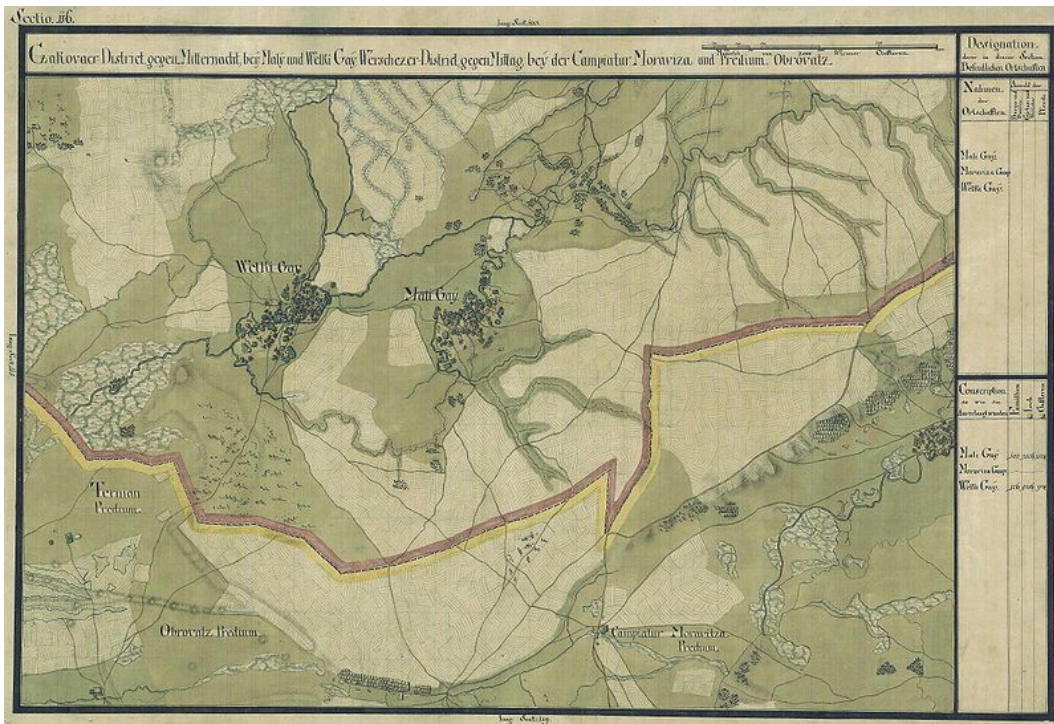


Fig. 4.8. Secțiune a Banatului la 1807 prin programul impus de împăratul Francisc I <http://hu.wikipedia.org/wiki/Temesm%C3%B3ra>

În acele vremuri, efectiv, o hartă bună era o chestiune de viață și de moarte” (“Banatul în cartografia secolului al XVIII-lea” teza de doctorat, prof. dr. Sofronie Mureșan).

Prima hartă a întregului Banat, care cuprinde districtele Lugoj și Caransebeș a fost concepută în 1723-25, la Viena.



Fig. 4.9. Banat 1723-1725 <http://glogonj.blogspot.com/p/origin-of-village-name.html>

Până la descoperirea cercetătorului lugojean, se credea că întăietatea aparținea atlasului “Banatul Timișean”, realizat în 1755 de Moritz Rauss. Prof. dr. Sofronie Mureșan ne spune că hărțile nu sunt numai “ochiul armatei”, dar și a doua limbă a geografiei, așa cum desenul este al doilea limbaj al al geometriei. Există nu numai hărți militare sau topografice, ci și hărți poștale, cadastrale, bisericesti, dar și militare ale celorlalte Mari Puteri ale Europei (fig.4.10.)

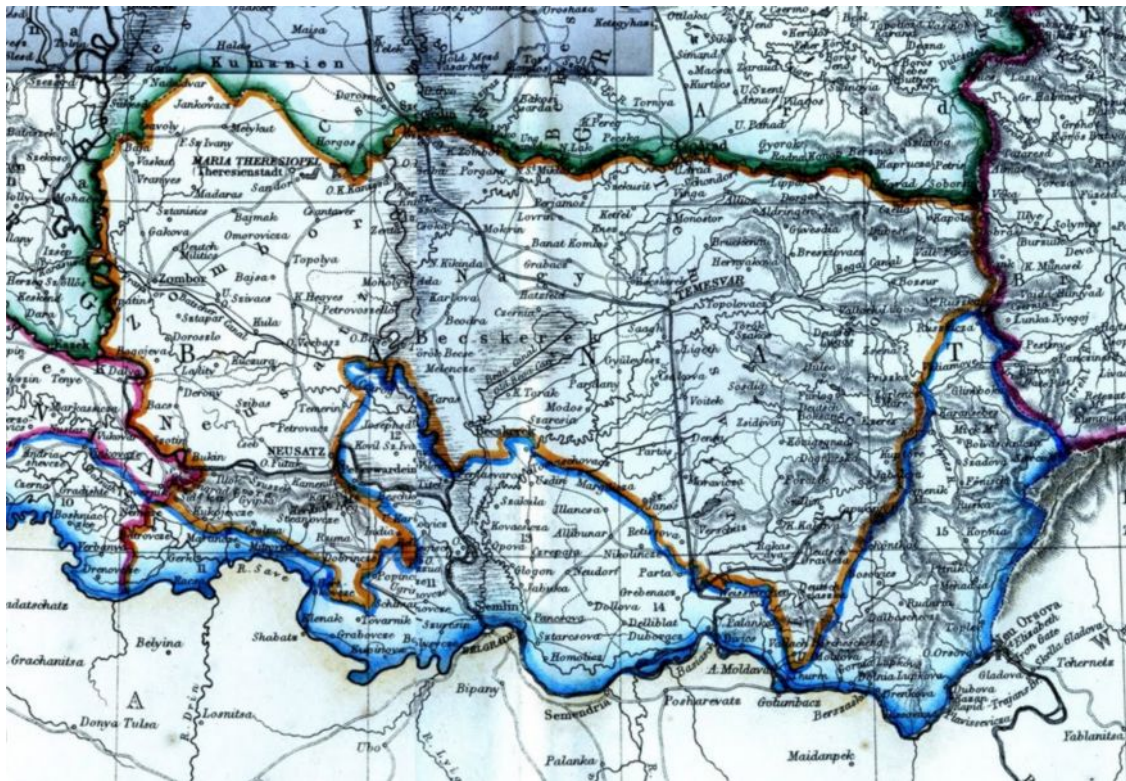


Fig. 4.10. Banatul Timișan, Voivodatul Serbiei și Granița militară bănățeană - harta britanica 1860

<https://picasaweb.google.com/lh/photo/Vo5kyG189Rs6AtFQTP5sg?feat=directlink>

Odată cu sistematizarea orașelor și a satelor, au apărut, tot sub austrieci, primele hărți cadastrale. Evidența terenurilor aflate în folosință, numerotate cu grijă, era foarte precisă – dintr-un motiv foarte simplu: de aici urmau a fi colectate impozitele! Aceste documente din secolul XVIII, când au început să se deplaseze colonii, să se dezvolte industria etc., pot fi considerate adevărate acte de naștere ale Banatului modern, care începuse să-și formeze caracteristicile de astăzi.

Prima hartă a comitatului Caraș a apărut la 1788 (Carașul, Timșului și Torontalul erau comitate componente ale Banatului).

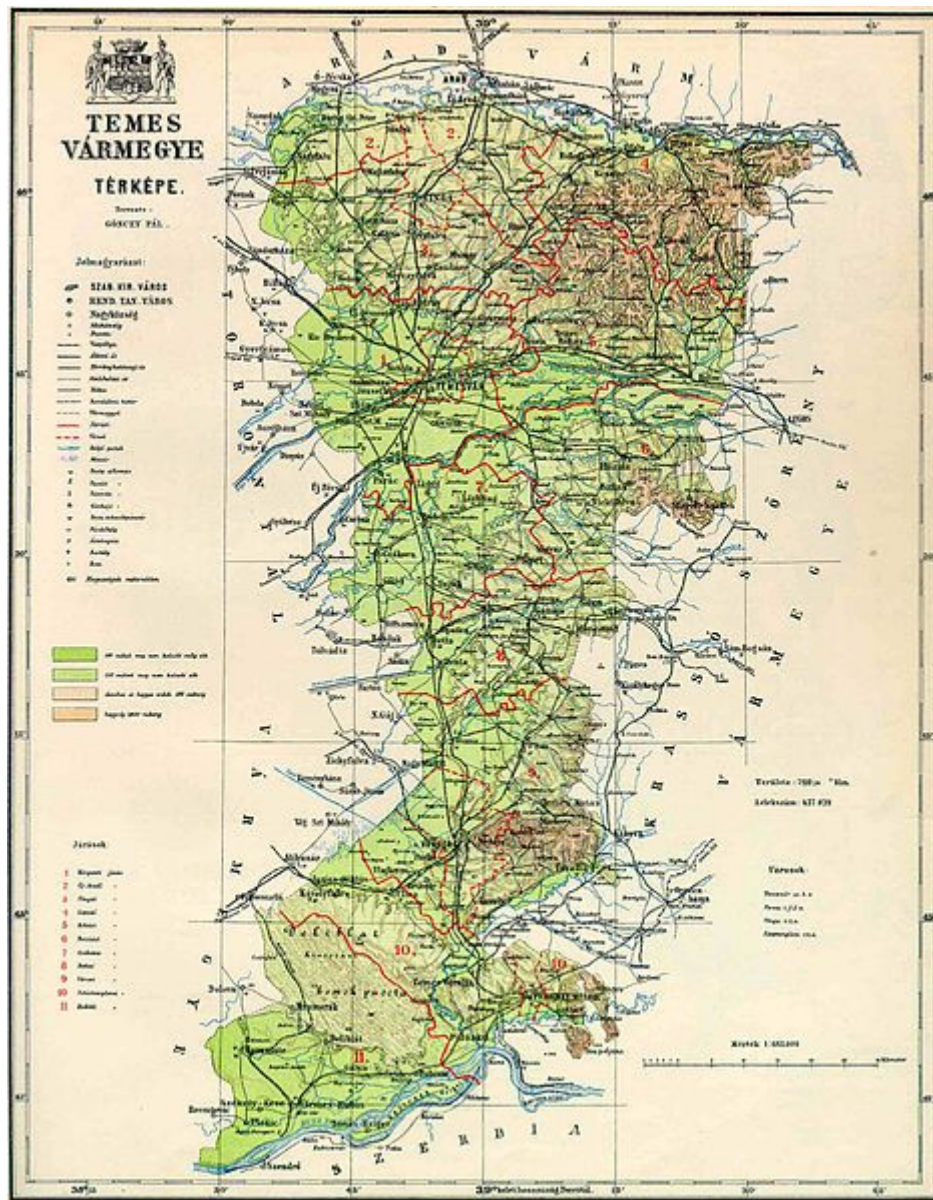


Fig. 4.12. Comitatul Timiș a apărut la 1788
http://ro.wikipedia.org/wiki/Comitatul_Timiș

Comitatul Timiș a făcut parte din provincia istorică [Banat](#). El se învecina la vest cu [Comitatul Torontal](#) (*Torontál*), la nord cu [Comitatul Arad](#) (*Arad*) și la est cu [Comitatul Caraș-Severin](#) (*Krassó-Szörény*). În partea de sud, acest comitat forma granița între Regatul Ungariei și [Regatul Serbiei](#). Fluviul [Dunărea](#) forma limita sudică a comitatului, iar [râul Mureș](#) (*Maros*) limita sa nordică. [Râul Timiș](#) curgea pe teritoriul comitatului. Suprafața comitatului în 1910 era de 7.433 [km²](#), incluzând suprafețele de apă.

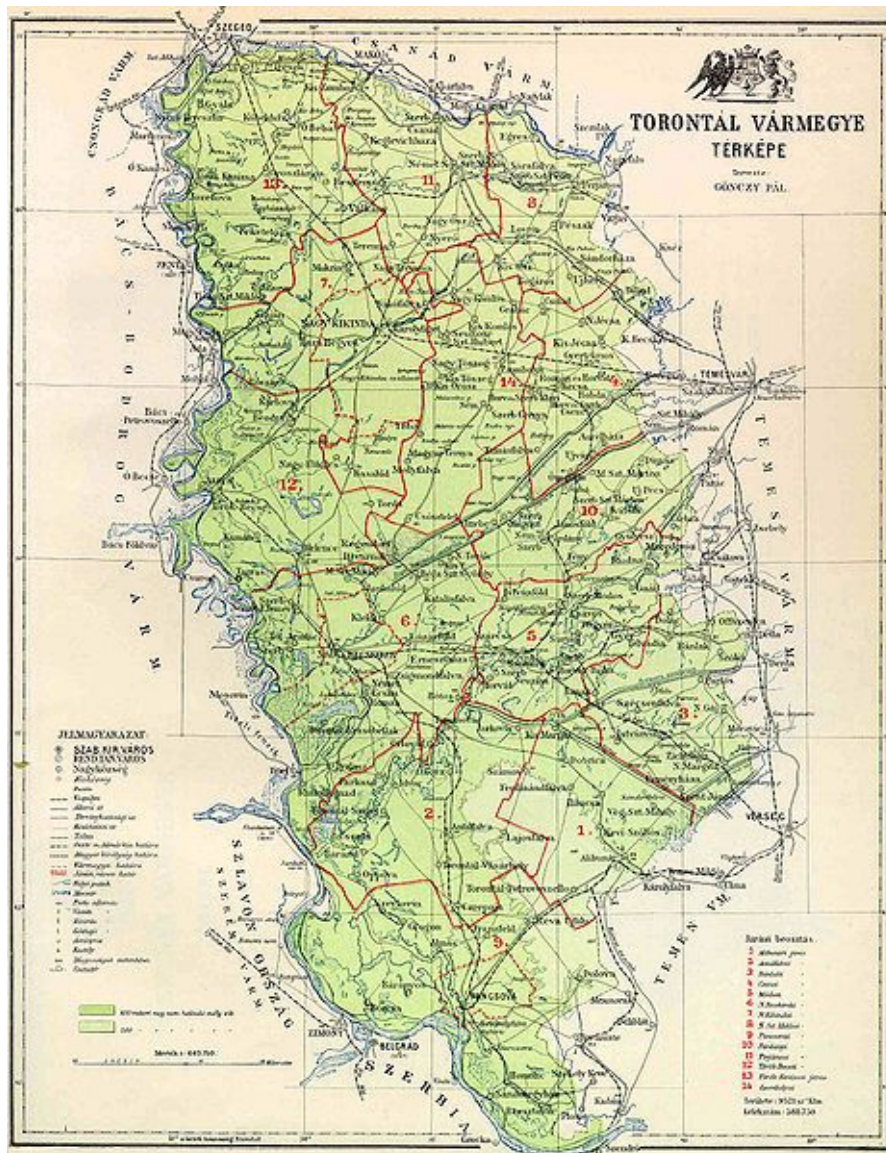


Fig. 4.13. Comitatul Torontal apărut la 1788
http://ro.wikipedia.org/wiki/Comitatul_Torontal

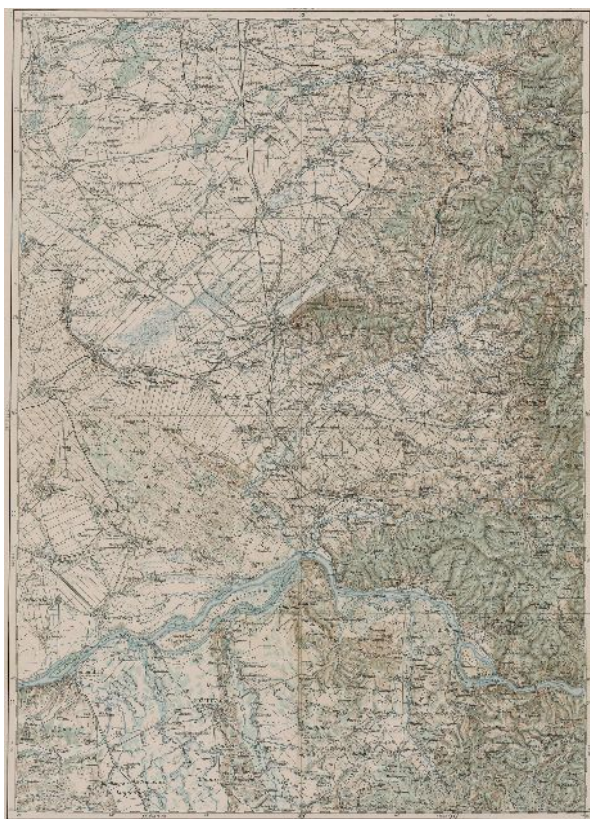
Comitatul Torontal a făcut parte din provincia istorică Banat. El se învecina la vest cu comitatele Szerém (care făcea parte din cadrul Regatului autonom Croația-Slavonia) și Bács-Bodrog, la nord cu comitatele Ciongrad (*Csongrád*), Cenad (*Csanád*) și Arad și la est cu Comitatul Timiș (*Temes*). În partea de sud, acest comitat forma granița între Regatul Ungariei și Regatul Serbiei.

Fluviul Dunărea forma limita sudică a comitatului, râul Tisa (*Tisza*) limita sa vestică și râul Mureș (*Maros*) limita sa nordică. Suprafața comitatului în 1910 era de 10.042 km², incluzând suprafețele de apă.

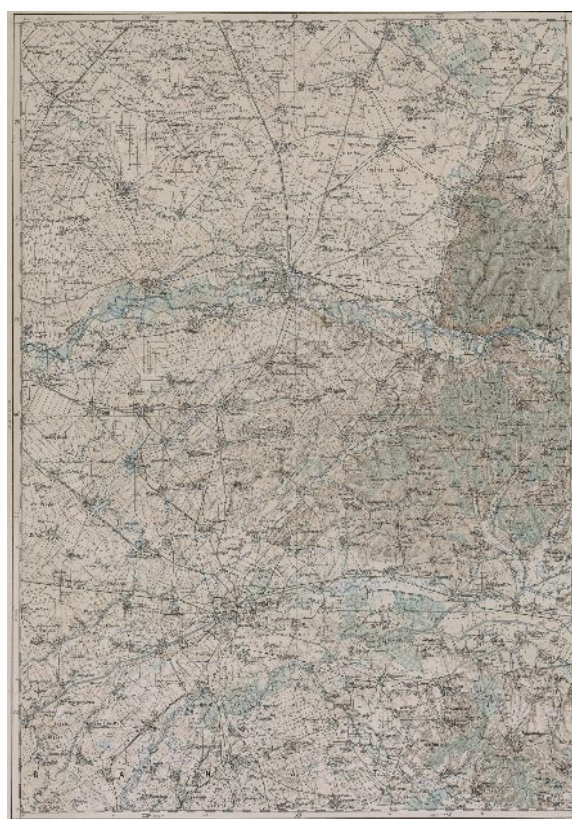
Aceste hărți prezintă interes nu numai pentru istoricii români, ci și pentru cei din Ungaria și Serbia, pentru că era reprezentat întregul Banat istoric, cu o suprafață de cca. 30.000 kmp, din care două treimi se regăsesc în România actuală și o treime în Voivodina, restul de 2-300 kmp regăsindu-se în Ungaria, la confluența dintre Mureș și Tisa. Interesant este faptul că aceste hărți se suprapun aproape exact pe Euroregiunea DKMT (Dunăre-Criș-Mureș-Tisa), redând și canalizarea Begăi din secolul XVIII, un proiect aflat din nou la ordinea zilei – redeschiderea canalului pentru navigație fiind de mare importanță pentru economia zonei.

Deasemenea un element foarte important este faptul că se regăsesc formele de relief și structura vegetației reprezentate prin semne convenționale, aproape similare cu cele din zilele noastre, exemplificate prin legende.

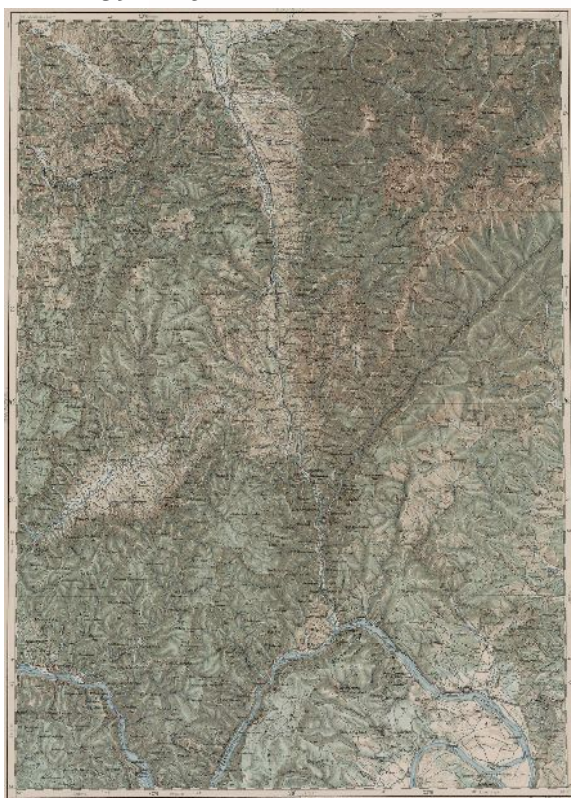
Apropierea Primului Război Mondial, nu a surprins Imperiul austro-ungar nepregătit din punct de vedere cartografic, armata imperială pregătind cu temeinicie documente detaliate pe hărți care cuprindeau teritorii vaste ale Europei. Zona Banat nu a fost uitată și ca drept dovadă apar hărțile militare ale zonei în anul 1910, de această dată având și nomenclatură (fig.).



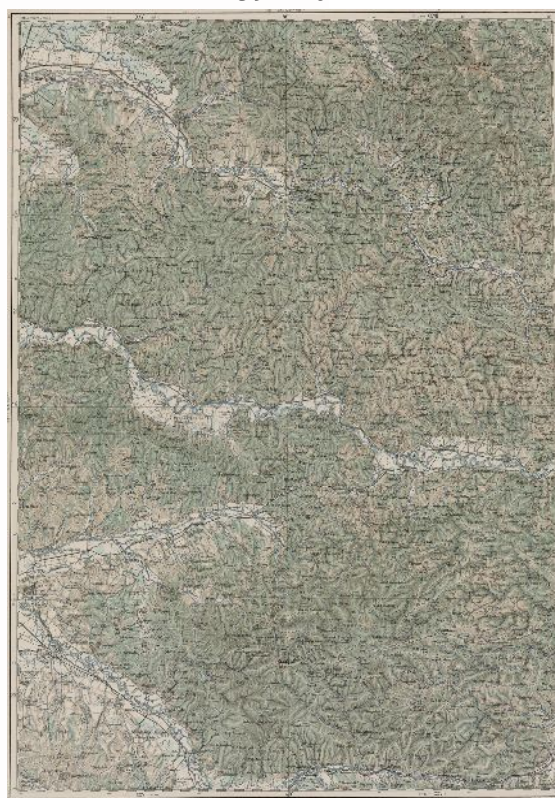
39 – 45



39 - 46



40 – 45



40-46

Fig. 4.14. Hărți militare ale zonei Banat din 1910
<http://www.banaterra.eu/romana/harti-militare-1910>

Păstrarea, aproape miraculoasă, a unor documente atâta de vechi, în număr așa mare și în stare așa bună se datorează diferitelor școli de cartografie care, la Curtea de la Viena, ofereau în dar împărătesei Maria Tereza hărți executate cu mare finețe, ca pe niște opere de artă, care s-au conservat excelent până în zilele noastre. Fiecare hartă avea ca anexă adevărate volume de text, cu date geografice, economice, demografice, modul de utilizare al terenurilor, situația confesională, dar și informații despre epidemiile care au făcut ravagii în zonă etc. Însă și numeroase hărți de rând au avut parte de viață lungă, datorită modului practic în care erau făcute. Harta propriu-zisă era imprimată pe niște pătrățele de carton, întregul ansamblu fiind lipit pe o pânză specială, impregnată. În acest mod, harta putea fi pliată ușor, fără a fi deteriorate detaliile importante. Acest mod ingenios de concepere a hărților ajută și la transportarea lor lesnicioasă – hărțile astfel împăturite încăpeau cu ușurință în gențile ofițerilor armatei imperiale, cărora le erau destinate.

Astăzi, Banatul este o regiune transfrontalieră (fig. 1), teritoriul fiind dispus în trei țări: România (18.966 km pătrați), Serbia (9376 km pătrați) și Ungaria (284 km pătrați).

Suprafața Banatului, de 28 526 kmp este astăzi împărțită între trei țări. Cea mai mare parte, cca. două treimi, aparține României (18 966 kmp), cca. o treime aparține Serbiei (9 276 kmp), iar o mică parte, 284 kmp aparține Ungariei.

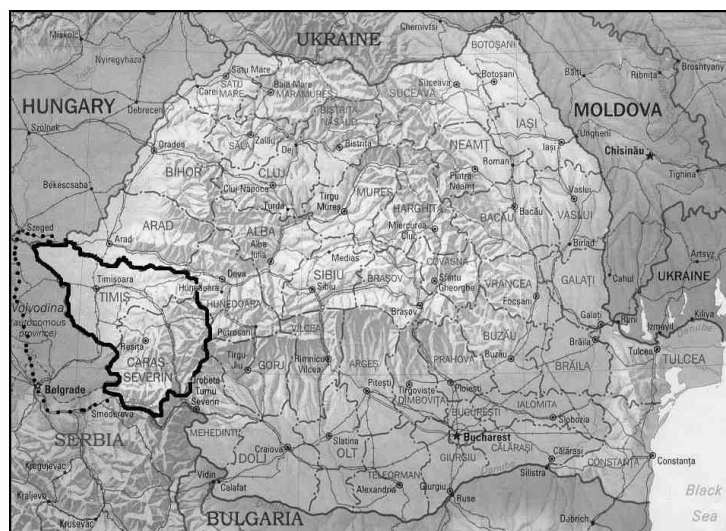


Fig. 4.15. Geographical position of Romanian Banat and historical Banat (Source: <http://images.nationmaster.com/images/motw/europe/romania.gif>, modified)

Din punct de vedere administrativ, teritoriul Banatului este, în prezent, divizat astfel: În **România** (fig):

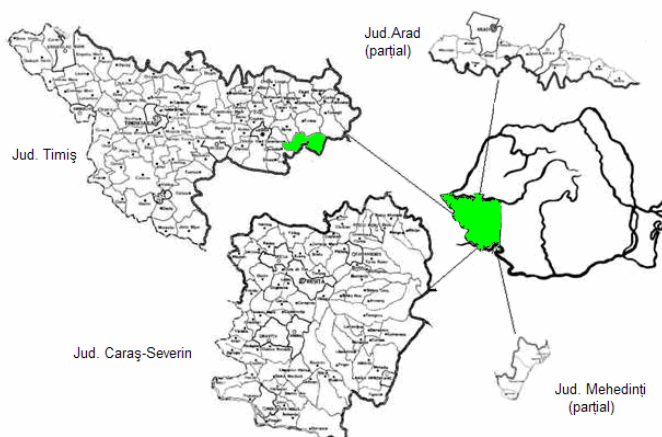


Fig.4.16. Zona Banatului reprezentat pe județe



- județul **Timiș**, în întregime
 - județul **Caraș - Severin**, mai puțin localitățile Băuțar, Bucova, Cornișoru, și Preveciori, formând, împreună, comuna Băuțar
 - județul **Arad**, doar partea de la sud de râul Mureș
 - județul **Mehedinți**, numai Baia Nouă, Dubova, Eibenthal, Ieșelnița, Orșova și Svinița.
- Câteva localități din arealul tradițional bănățean au dispărut sub apele lacului de acumulare Porțile de Fier.

- județul **Hunedoara** - localitățile Sălciva și Pojoga

În Serbia:

partea situată la est de Tisa a provinciei **Voivodina:**

- Districtul Banatul de Nord (sârbă: Severni Banat) (mai puțin municipalitățile Ada, Senta și Kanjiza , situate la vest de râul Tisa)

- Districtul Banatul Central (sârbă: Srednji Banat)

- Districtul Banatul de Sud (sârbă Južni Banat)

precum și în **Serbia centrală:**

- Zona numită Pančevački Rit, formând partea din stânga Dunării a municipalității Palilula, inclusă zonei metropolitane Belgrad

În Ungaria:

- O mică parte din comitatul **Csongrád** și anume partea situată în unghiul sudic format de râurile Tisa și Mureș, până la frontiera de stat cu România și Serbia.



CURS 5.

GENERALITĂȚI DESPRE HARTI SI PLANURI CADASTRALE SI TOPOGRAFICE

5.1. GENERALITĂȚI

Desenul topografic constituie mijlocul de reprezentare grafică a formei și a mărimii suprafeței de teren ridicate în plan. Reprezentarea grafică se face pe baza elementelor caracteristice măsurate pe teren și prelucrate apoi în calcul în acest scop.

Întocmirea desenului topografic este faza finală a lucrărilor topografice, în care se sintetizează întreaga activitate de ridicare din teren și de prelucrare a datelor la birou.

În desenul topografic, desenatorul, deși călăuzit de principiile și regulile de prezentare specifice, are totuși o oarecare libertate în execuție, care atunci când nu se manifestă în sens pozitiv grevează precizia, corectitudinea și claritatea desenului. Această latitudine este cauzată de faptul că o anumită parte a desenului topografic se execută cu mâna liberă, de alegerea și dozarea metodelor și mijloacelor de reprezentare, precum și de dozarea elementelor reprezentate.

Desenul topografic servește diverselor activități tehnico-științifice: sistematizarea și organizarea teritoriului agricol, comunelor și orașelor, în construcții civile, industriale și hidrotehnice, în lucrări de îmbunătățiri funciare, în amenajări silvice și silvo-pastorale, în geologie, pedologie, hidrologie, meteorologie etc.

În activitatea de cadastru și topografie, harta și planul topografic sunt elementele de bază pentru stabilirea măsurilor de amenajare, delimitare a diferitelor sole și parcele, stabilirea perimetrelor, alegerea metodelor de executare a diferitelor lucrări topo-cadastrale etc.

Folosirea diferită a desenelor topografice face ca și conținutul în elementele caracteristice teritoriului ridicat să fie diferit. De asemenea, scara de reprezentare se alege în funcție de scopul pe care-l urmărește desenul topografic considerat.

În funcție de scara de reprezentare, desenele topografice poartă numele de planuri și hărți topografice.

Planurile și hărțile sunt reprezentări grafic convenționale executate la scară, pe o foaie de hârtie, a unor suprafețe de teren pe baza măsurătorilor efectuate în teren și a calculului de birou.

Harta topografică este reprezentarea convențională redusă la scară care dă o imagine generalizată a întregii suprafețe a Pământului sau a unei porțiuni mari din el. Harta oferă o vedere de ansamblu a suprafețelor de teren, conținând mult mai puține detalii decât planul topografic. Spre deosebire de planul topografic, la întocmirea hărții se ține cont de curbura Pământului. Hărțile se întocmesc la scări mai mici de 1:20000.

Planul topografic este reprezentarea convențională care, prin detaliile care le conține, redate la scară și pe conturul lor natural, redă fidel porțiunea din suprafața terestră care se reprezintă planimetric sau funcție de situație și nivelitic (cazul planurilor cotate sau cu curbe de nivel). Planurile topografice au o utilizare diversă fiind cu precădere folosite în activitatea de proiectare, execuție, organizare etc., datorită preciziei mari pe care ele o pot asigura în special atunci când sunt executate la scări mari.

Scara este raportul constant dintre distanța orizontală d de pe plan sau de pe hartă și corespondența ei D de pe teren. Atât valoarea distanței de pe plan cât și a distanței din teren trebuie să fie exprimate prin aceeași unitate de măsură. Din punct de vedere al formei sub care se prezintă, scările se pot împărți în scări numerice, grafice și directe.

Scara numerică, se reprezintă sub formă de raport constant având numărătorul egal cu unitatea, numitorul n arătând de câte ori proiecțiile orizontale ale distanței D de pe teren sunt micșorate pe plan sau pe hartă. Scara numerică nu depinde de sistemul de unități de măsură liniare.

De exemplu, la scara 1:1000 unei lungimi de 1 cm măsurate pe plan îi va corespunde în teren o proiecție orizontală de $D = 1000 \text{ cm}$.

Scara numerică se scrie, de obicei, sub cadrul de jos al planului, la mijloc. Formula scării numerice este:



$$\frac{d}{D} = \frac{1}{N}$$

Cu cât numitorul este mai mic cu atât fracția este mai mare, iar scara se mărește (tabelul 5.1). Astfel scara 1 : 500 este mai mare decât scara 1:10000.

Tabelul 5.1

Valori de scară

Scara	N	1:N	Valoarea suprafeței de teren de pe plan
Mare	Mic	Mare	Mică
Mică	Mare	Mic	Mare

Ținând cont de formula scării numerice, cunoscând două valori se poate determina a treia.

În tabelul 5.2.sunt prezentate câteva exemple de folosire a scării numerice.

Tabelul 5.2

Exemple de folosire a scării numerice

Scara	Distanța măsurată		Scara	Distanța măsurată	
	Teren (m)	Plan(cm)		Plan (cm)	Teren (m)
1:200	50,0	25	1:200	3,00	6
1:500	75,6	15,3	1:500	1,50	7,5
1:1000	200	20	1:1000	7,00	70
1:2000	42	2,10	1:2000	8,60	172
1:5000	65,0	1,30	1:5000	15,6	780
1:10000	2500	25	1:10000	10,0	1000

Scările numerice conform normativelor în vigoare sunt:

$$\frac{1}{10''}; \frac{1}{2 \times 10''}; \frac{1}{5 \times 10''}; \frac{1}{2,5 \times 10''}$$

Există planuri mai vechi (folosite în Transilvania) executate la următoarele scări:

$$\frac{1}{1440}; \frac{1}{2880}; \frac{1}{3600}; \frac{1}{7200}$$

Scara grafică este reprezentarea grafică a scării numerice și se construiește odată cu planul sau harta, deformându-se împreună cu aceasta ceea ce reprezintă un avantaj.

Scara directă apare pe planuri sub forma $1cm = 30m$ sau $1mm = 3m$, etc.

În topografie pentru planurile folosite în construcții se folosește scara numerică.

Pentru hărți, scările sunt cuprinse între 1:20.000 și mai mici, iar pentru planuri între 1:10000 și mai mari.

O clasificare a hărților și planurilor funcție de scara la care sunt reprezentate este prezentată în tabelele 5.3. și 5.4.

Tabelul 5.3

Clasificarea hărților

Tipul hărților	Scara de reprezentare
Geografice	1:500000; 1:1000000
Topografice	1:20000; 1:200000
Topografice generale	1:50000; 1:200000; 1:100000
Topografice de bază	1:20000; 1:25000



Tabelul 5.4

Clasificarea planurilor

Tipul planurilor	Scara de reprezentare
Topografice	1:10000 - 1:5000
De situație	1:2500 - 1:2000 1:2000
Tehnice	1:500 - 1:1000 1:1000
De detaliu	1:100 - 1:50 1:50

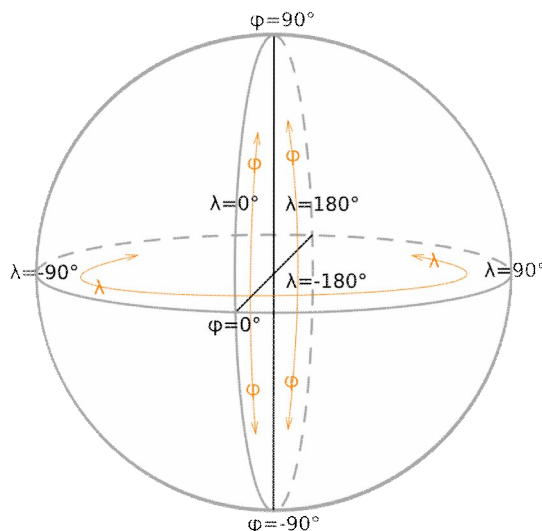
Orientarea planurilor și hărților presupune dispunerea lor astfel încât punctele cardinale de pe planul sau harta în cauză să corespundă cu cele din teren. Orientarea este necesară atât pe teren cât și în birou ea fiind prima operație care se efectuează înaintea utilizării hărților sau planurilor.

Orientarea se poate face cu busola care se fixează cu reperul N-S pe direcția N-S a hărții (a planului) rotind apoi harta sau planul astfel încât acul magnetic să ajungă pe direcția nord marcată pe cadranul busolei. După finalizarea operației, harta sau planul va fi orientat după nordul magnetic. Pentru a obține orientarea după nordul geografic va trebui să se ia în considerare unghiul de declinație.



CURS 6. COORDONATELE GEOGRAFICE, RECTANGULARE ȘI POLARE

6.1. SISTEMUL DE COORDONATE GEOGRAFICE este un [sistem de referință](#) care utilizează coordonatele unghiulare, [latitudine](#) (nordică sau sudică) și [longitudine](#) (estică și vestică) și servește la determinarea unghiurilor laterale ale suprafeței terestre (sau mai general ale unui [sferoid](#)). Globul este împărțit în 360° latitudine și 180° longitudine.



Rețeaua liniilor meridianelor și latitudinilor care se întesectează sub un unghi de 90° , este un sistem imaginar care împarte suprafața globului, cu scopul ușurării [orientării](#). [Ecuatorul](#) aparține liniilor de latitudine fiind linia cea mai lungă ce împarte globul în două [emisfere](#) de [nord](#) și [sud](#) care sunt așezate perpendicular (90°) pe raza globului terestru, ecuatorul fiind linia care delimitează latitudinea nordică de cea sudică.

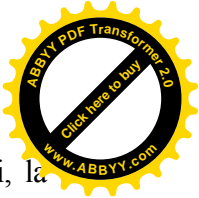
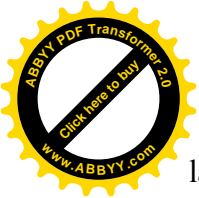
Meridianele intersectează liniile de latitudine sub un unghi de 90° și unesc cei doi poli ai pământului.

Meridianul care trece prin observatorul astronomic din localitatea [Greenwich Marea Britanie](#) este azi considerat [meridianul zero](#), de aici se consideră longitudinea estică sau vestică în funcție de poziția meridianului față de *meridianul zero* și prelungirea acestui meridian (meridianul de 180°).

Până la începutul secolului XX, „meridianul 0” nu era considerat același punct, de exemplu un astfel de punct prin care trecea meridianul 0 era El Hierro cu denumirea veche *Ferro* situat pe insulele Canare, sau [Parisul](#) era considerat la fel punctul prin care trecea în trecut meridianul 0. Azi fiind acceptat pe plan internațional faptul că meridianul 0 trece prin Greenwich o localitate lângă [Londra](#), pământul fiind considerat de formă sferică, mai precis de forma unui geoid.

6.2. SISTEME ȘI AXE DE COORDONATE RECTANGULARE PLANE

Planurile topografice utilizate în lucrările de cadastru și de proiectare a diferitelor obiective de investiții, se întocmesc, în prezent, în **proiecția azimutală perspectivă stereografică oblică conformă pe plan secant – 1970**. Originea sistemului de axe rectangulare plane în cazul proiecției stereografice – 1970 reprezintă imaginea plană a punctului central Q_0 ($\varphi_0 = 46^\circ$



latitudine nordică și $\lambda_0 = 25^0$ longitudine estică), fiind situat aproximativ în centrul țării, la nord de orașul Făgăraș.

În **sistemul general de axe** al proiecției stereografice – 1970, axa **absciselor XX'** reprezintă imaginea plană a meridianului punctului central (Q_0), de longitudine $\lambda_0 = 25^0$, fiind orientată pe direcția Nord-Sud, iar axa **ordonatelor YY'** reprezintă tangenta la imaginea plană a paralelului, de latitudine $\varphi_0 = 46^0$ și este orientată pe direcția Est-Vest (fig.6.1.).

Pentru pozitivarea valorilor negative ale coordonatelor plane din cadranele: **II** (-X; +Y); **III** (-X; -Y) și **IV** (+X; -Y) s-a realizat translarea originii sistemului de axe rectangulare **O** ($X_0 = 0,000$ m; $Y_0 = 0,000$ m) cu câte 500 000 m spre sud și, respectiv, cu 500 000 m spre vest, obținându-se originea traslată **O'** ($X_0 = 500\ 000,000$ m; $Y_0 = 500\ 000,000$ m).

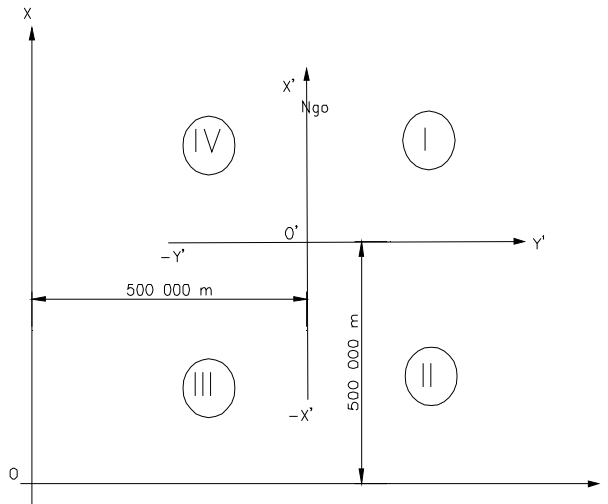


Fig.1.4– Sistemul general de axe al proiecției stereografice–1970

Din punct de vedere practic, se folosesc, în cazul unor ridicări topografice executate pe suprafețe relativ mici și **sisteme locale de axe** de coordonate rectangulare plane, în care axa absciselor este orientată pe direcția meridianului magnetic Nord-Sud, iar axa ordonatelor este orientată pe direcția Est-Vest sau invers (fig.1.5.).

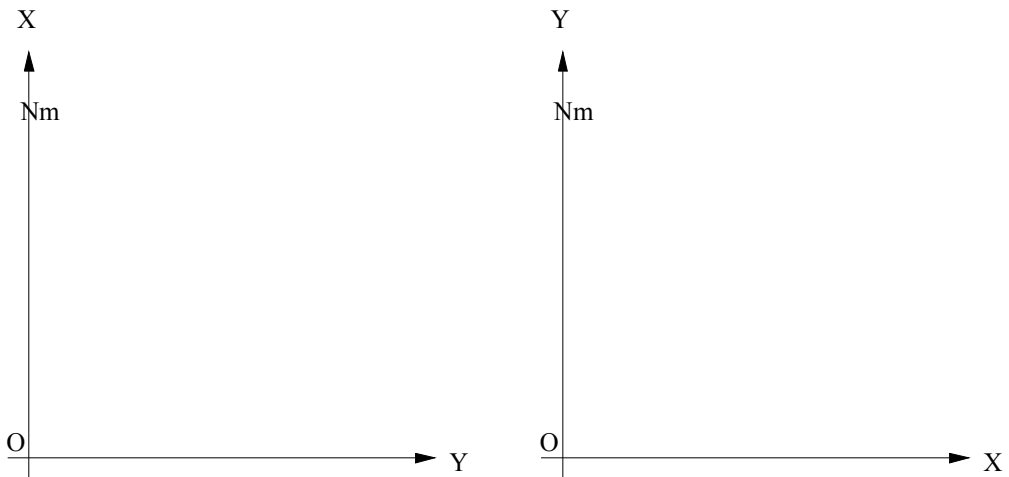


Fig.1.5. Sisteme locale de axe de coordonate rectangulare plane

6.2. ORIENTAREA UNEI DIRECȚII DE PE TEREN

În vederea cunoașterii expoziției versanților, a construcțiilor și a altor detalii topografice, față de direcțiile punctelor cardinale, se consideră **direcția de referință**, care este reprezentată de

direcția nordului. Deoarece printr-un **punct oarecare (A)** de pe suprafața globului terestru trec atât un **meridian geografic**, de poziție fixă (**ANG**), cât și un **meridian magnetic**, de poziție variabilă în timp (**ANm**), se consideră ca **direcție de referință paralela** la meridianul geografic al punctului central al proiecției stereografice-1970, **Q₀ (φ₀ = 46°; λ₀ = 25°)**, trasată prin punctul considerat (**ANgo**), în cazul sistemului general de axe al teritoriului României (fig.1.6.).

În funcție de imaginile plane ale celor trei meridiane **ANG, ANm și ANgo**, care trec prin **punctul A**, se definesc următoarele **orientări ale direcției AB**:

- **Azimutul sau orientarea geografică (θ_{gAB})** este unghiul format de direcția meridianului geografic al punctului dat (**ANG**) cu direcția **AB** din teren (fig.1.6.);

- **Orientarea magnetică (θ_{mAB})** este unghiul format de direcția meridianului magnetic al punctului dat (**ANm**) cu direcția **AB** din teren (fig.1.6.);

- **Orientarea topografică a direcției AB (θ_{AB})** este unghiul format de paralela la meridianul geografic al punctului central al proiecției stereografice – 1970 (**ANgo**) cu direcția **AB** din teren, ce se măsoară în sensul direct al acelor unui ceasornic (fig.1.6.).

Trecerea de la o orientare la altă orientare se face în funcție de mărimea **unghiului de convergență a meridianelor (γ)** și a **unghiului de declinație magnetică (δ)**, cu ajutorul relațiilor:

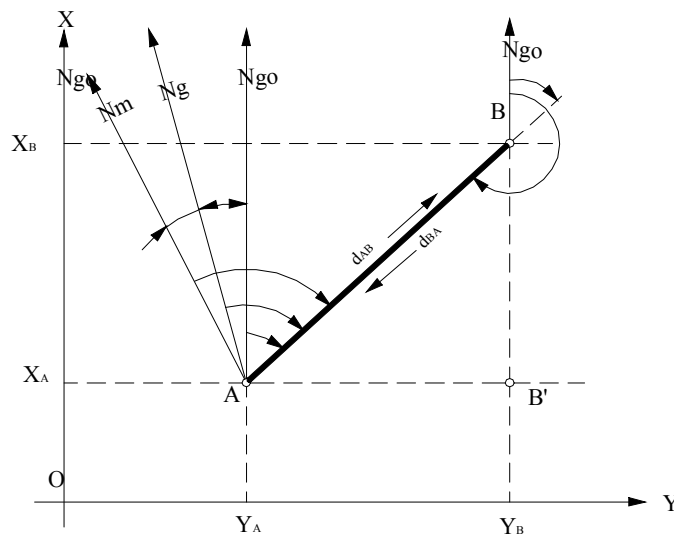


Fig. 1.6- Orientarea unei direcții

$$\theta_{AB} = \theta_{gAB} - \gamma \quad \text{sau} \quad \theta_{AB} = \theta_{mAB} - (\gamma + \delta)$$

, unde:

θ_{AB} – orientarea topografică a direcției date **AB**;

θ_{gAB} - orientarea geografică a direcției date **AB**;

θ_{mAB} - orientarea magnetică a direcției date **AB**;

γ - unghiul de convergență a meridianelor în planul de proiecție format de imaginea plană a meridianului punctului considerat (**ANG**), cu dreapta dusă prin acel punct, paralelă la proiecția meridianului central (**ANgo**), care se ia ca axă **OX**;

δ - unghiul de declinație magnetică format de meridianul magnetic al punctului dat (**ANm**) cu meridianul geografic (**ANG**) al punctului respectiv.

Din punct de vedere practic, **orientarea** direcției considerate (θ_{AB}) poate lua valori pozitive de la 0° la 400° , în sistemul de gradăție centesimală și de la 0^0 la 360^0 , în sistemul de gradăție sexagesimală.

În calculele topografice se folosește, atât noțiunea de **orientare directă** a unei direcții, ce se măsoară în **sensul direct** de executare a măsurătorilor pe teren (θ_{AB}), cât și noțiunea de **orientare inversă** a unei direcții, dar măsurată în **sens invers** (θ_{BA}). Între cele două orientări, care diferă între ele cu o jumătate de cerc (**200^g sau 180⁰**), se poate scrie relația:

$$\theta_{BA} = \theta_{AB} \pm 200^g \quad \text{sau} \quad \theta_{BA} = \theta_{AB} \pm 180^0$$

6.3.CALCULUL COORDONATELOR RECTANGULARE PLANE (X, Y)

În cadrul sistemului general de axe de coordonate, **orientarea unei direcții**, se calculează în raport cu paralela la proiecția în plan a meridianului geografic al punctului central al proiecției stereografice – 1970, care reprezintă **originea** sistemului rectangular. Deoarece poziția planimetrică a punctelor se determină pe cale trigonometrică, a fost necesar să se înlocuiască cercul trigonometric cu cercul topografic (fig.1.7.).

În cazul cercului topografic (fig.1.7.b), se consideră ca origine de măsurare a orientărilor direcția nordului geografic a punctului central al proiecției stereografice – 1970, iar sensul de măsurare și de notare a cadranelor (I, II, III, IV) se face în sensul direct al acelor unui ceasornic. Se menționează că, legile trigonometriei sunt valabile și în cazul cercului topografic, utilizat în calcule topografice.

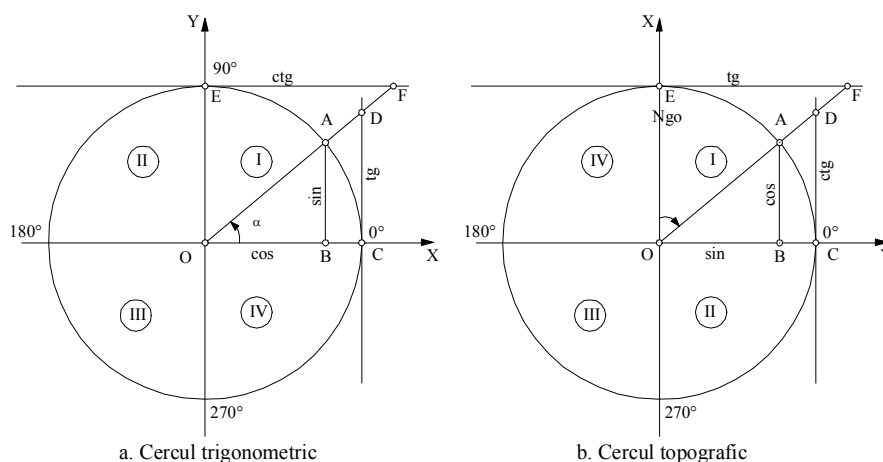


Fig.1.7- Cercul trigonometric și cercul topografic

Pentru **determinarea poziției unui punct B**, în cadrul sistemului general de axe de coordonate al proiecției stereografice – 1970, se consideră cunoscute coordonatele absolute ale **punctului A** (X_A, Y_A) și coordonatele polare ale **punctului B** (θ_{AB} și do_{AB}), (fig.1.8.).

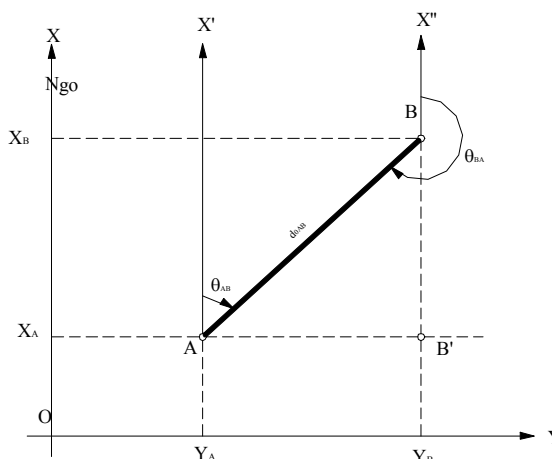


Fig.1.8- Calculul coordonatelor plane (X,Y), în sistemul general de axe

În topografie, această problemă mai poartă denumirea și de **“problemă directă”**, care se rezolvă, după cum urmează:

- Se exprimă, în funcție de coordonatele polare ale punctului B, măsurate în teren (θ_{AB} și do_{AB}), în raport cu punctul A, coordonatele rectangulare relative ΔX_{AB} și ΔY_{AB} pe cale trigonometrică:

$$\Delta X_{AB} = do_{AB} \cdot \cos \theta_{AB}$$



$$\Delta Y_{AB} = d_{o_{AB}} \cdot \sin \theta_{AB}$$

unde: $d_{o_{AB}}$ – distanța redusă la orizont dintre **punctele A și B**;

θ_{AB} - orientarea directă a **direcției AB**.

• Se determină coordonatele rectangulare absolute ale punctului nou (B), cu ajutorul coordonatelor absolute ale punctului cunoscut $A(X_A; Y_A)$ și a coordonatelor relative (ΔX_{AB} și ΔY_{AB}), care leagă cele două puncte:

$$X_B = X_A + \Delta X_{AB} \quad \text{și} \quad Y_B = Y_A + \Delta Y_{AB}$$

• Din punct de vedere practic, coordonatele rectangulare relative (ΔX și ΔY) au atât valori pozitive, cât și valori negative, funcție de **orientarea** direcției considerate, care poate fi situată în oricare din cele **patru cadrane** (I, II, III și IV) ale cercului topografic.

6.4. CALCULUL COORDONATELOR POLARE (θ, d_o)

În operațiile topografice, se calculează și **coordonele polare** (θ, d_o), în funcție de coordonatele rectangulare absolute (X, Y) ale punctelor considerate, fiind denumită și **“problema inversă”**.

a. Calculul orientării direcției AB

➤ Se consideră ca fiind cunoscute coordonatele rectangulare absolute ale punctelor $A(X_A; Y_A)$ și $B(X_B; Y_B)$, cu ajutorul cărora se calculează coordonatele relative ΔX_{AB} și ΔY_{AB} (fig.1.8.), cu relațiile:

$$\Delta X_{AB} = X_B - X_A \quad \text{și} \quad \Delta Y_{AB} = Y_B - Y_A$$

➤ Se determină **orientarea direcției AB** (θ_{AB}), considerându-se triunghiul dreptunghic plan $AB'B$, în care se exprimă funcția trigonometrică **tg** θ_{AB} pentru cazul când $\Delta Y < \Delta X$ și **ctg** θ_{AB} , atunci când $\Delta X < \Delta Y$, cu formulele:

$$\text{tg}\theta_{AB} = \frac{\Delta Y_{AB}}{\Delta X_{AB}} = \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A} \quad \text{sau} \quad \text{ctg}\theta_{AB} = \frac{\Delta X_{AB}}{\Delta Y_{AB}} = \frac{X_B - X_A}{Y_B - Y_A}$$

de unde se obține: $\theta_{AB}^g = \text{arc tg} \frac{\Delta Y_{AB}}{\Delta X_{AB}}$ și $\theta_{AB}^g = \text{arc ctg} \frac{\Delta X_{AB}}{\Delta Y_{AB}}$.

➤ La extragerea din calculator a valorii unghiulare (θ_{AB}^g), se obține, mai întâi, valoarea unghiului de calcul redus la primul cadran, care poate fi: β_I ; β_{II} ; β_{III} și β_{IV} , fiind în funcție de situarea orientării (θ_{AB}) în unul din cele patru cadrane ale cercului topografic, din cadrul sistemului general de axe de coordonate al proiecției stereografice – 1970 (fig.1.9.).

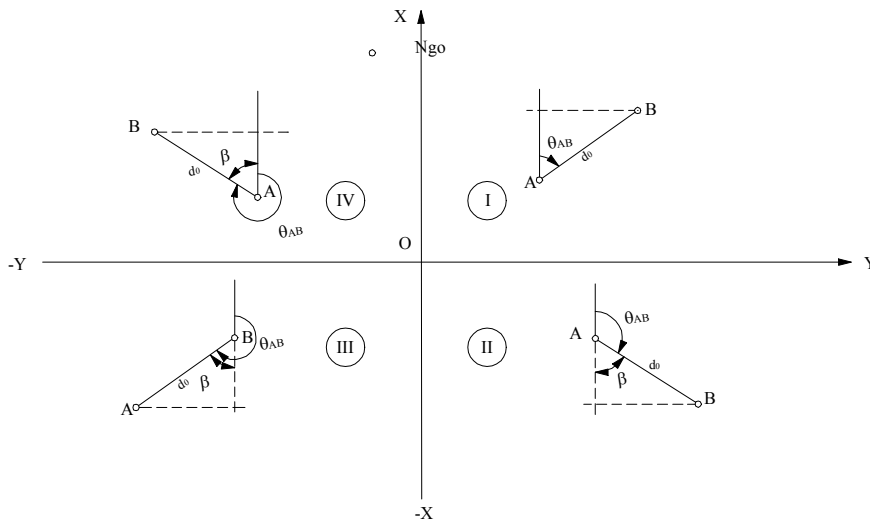


Fig.1.9- Calculul coordonatele polare (θ , d_0), in sistemul general de axe

➤ Valoarea **orientării direcției AB** din cele patru cadrane ale cercului topografic, în funcție de mărimea unghiului de calcul β_I ; β_{II} ; β_{III} și β_{IV} , unde indicele I, II, III și IV, arată cadrantul în care se află direcția considerată, se obține pe baza următoarelor relații de calcul (tab.1.1.):

- cadranul I NE (β_I) $\Rightarrow \theta_{AB} = \beta_I$;
- cadranul II SE (β_{II}) $\Rightarrow \theta_{AB} = 200^\circ - \beta_{II}$;
- cadranul III SV (β_{III}) $\Rightarrow \theta_{AB} = 200^\circ + \beta_{III}$;
- cadranul IV NV (β_{IV}) $\Rightarrow \theta_{AB} = 400^\circ - \beta_{IV}$.

Tabelul 6.1.

Stabilirea cadrantului și calculul orientării

Coordonate relative		Cadrant topografic	Determinarea unghiului de calcul din cele patru cadrane topografice		Orientarea direcției θ
ΔX	ΔY		$ \pm \Delta X > \pm \Delta Y $	$ \pm \Delta X < \pm \Delta Y $	
+	+	I	$\text{tg}\beta_i = \frac{ \pm \Delta Y }{ \pm \Delta X }$ $\beta_i = \text{arctg} \pm \Delta Y / \pm \Delta X $ $i = I, II, III, IV$	$\text{ctg}\beta_i = \frac{ \pm \Delta X }{ \pm \Delta Y }$ $\beta_i = \text{arcctg} \pm \Delta X / \pm \Delta Y $ $i = I, II, III, IV$	$\theta_{AB} = \beta_i$
-	+	II			$\theta_{AB} = 200^\circ - \beta_{II}$
-	-	III			$\theta_{AB} = 200^\circ + \beta_{III}$
+	-	IV			$\theta_{AB} = 400^\circ - \beta_{IV}$

b. Calculul distanței orizontale (d_{0AB})

Pentru calculul distanței orizontale dintre cele două puncte A și B, se aplică relațiile de mai jos:

$$d_{0AB} = \frac{\Delta Y_{AB}}{\sin \theta_{AB}} = \frac{\Delta X_{AB}}{\cos \theta_{AB}}$$

În cazul când se calculează **orientarea direcției AB**, se recomandă folosirea formulelor care utilizează **funcțiile trigonometrice sin și cos**, deoarece egalitatea celor două mărimi d_{0AB} reprezintă un control de calcul al orientării θ_{AB} . Dacă se cere numai mărimea distanței orizontale d_{0AB} se folosește formula de calcul: $d_{0AB} = \sqrt{\Delta X_{AB}^2 + \Delta Y_{AB}^2}$.



CURS 7.

NORME GENERALE LA ÎNTOCMIREA PLANURILOR ȘI HĂRȚILOR

7.2. CONȚINUTUL ȘI CARACTERISTICILE DE BAZĂ ALE HĂRȚILOR ȘI PLANURILOR

7.2.1. Definiție

Hărțile își au originea în antichitate și chiar înainte. Etimologia cuvântului hartă este următoarea: provine dintr-un cuvânt grecesc care a fost preluat de latini sub forma “*charta*”. La început acest cuvânt avea un înțeles mai general, însemnând “foaia de papirus” și evoluând apoi la înțelesul de tăblița de scris, scrisoarea, document scris. În limba română, cuvântul a fost preluat sub mai multe forme, din el derivând cel puțin 3 cuvinte cu sensuri diferite: carte, cartă și harta.

Harta a fost definită în zeci de feluri, în funcție de cum era privită de cei care o foloseau, de-a lungul timpului.

În secolul al – XVI-lea, harta era considerată de către cartograful flamand Gerard Mercator, definiție subiectivă bineînțeles, dar totuși pe cât de simplă pe atât de cuprinzătoare, ca fiind “trupul și sufletul geografiei”.

Tot de geografie este legată harta și mai poate fi definită astfel: “*harta este a două limba a geografiei, după cum desenul este a două limbă a geometriei.*”¹.

O definiție scurtă și la obiect, așa cum le este caracteristic, este dată hărții de către militari: “harta este ochiul armatei”.

Dintre definițiile actuale și științifice ale hărților și planurilor amintim pe cele mai sugestive.

Harta este o reprezentare micșorată pe un plan a întregii suprafețe a pământului sau numai a unei porțiuni din aceasta. Harta are anumite caracteristici ce o deosebesc de celelalte reprezentări ale suprafeței pământului, de exemplu: fotografii, tablouri.

Harta este reprezentată pe un plan, în mod convențional, generalizat și pe baza unor relații matematice.

Harta topografică este o reprezentare micșorată, precisă și detaliată în plan a unei suprafețe de teren. Ea cuprinde toate detaliile terenului cum ar fi: așezări omenești, căi de comunicații, hidrografie, relief, vegetație, puncte geodezice .

Conform STAS 7488- 75, *hărțile topografice* se întocmesc la scări mai mici de 1:20.000 și sunt reprezentări convenționale la scară ce țin seama de curbura pământului; sunt obținute în baza unei proiecții cartografice și planimetrice ale unei porțiuni din scoarța terestră, redată pe baza semnelor convenționale.

Spre deosebire de hărți, planurile topografice sunt reprezentate la scări mari și nu țin seama de curbura pământului. Deci, diferența dintre cele două noțiuni se referă la scara și la gradul de încărcare cu detalii și la întinderea suprafeței de teren reprezentate.

Planul topografic este reprezentarea prin semne convenționale în plan orizontal a unor porțiuni foarte mici de suprafață terestră.

Conform STAS 7488/75, *planul topografic* constituie o reprezentare convențională, care prin detaliile pe care le conține, redată la scară și pe conturul lor natural prezintă fidel porțiunea din scoarța terestră, care este reprezentată, planimetric și altimetric, servind în general în scopuri tehnice:

¹ Rene Cuenin, Cartographie generale, Paris, 1982



- proiectare;
- organizare;
- evidență;

datorită preciziei ridicate pe care o asigură și a scărilor mari la care se întocmește 1: 5.000, 1: 10.000.

7.2.2. Scopul întocmirii și folosirii hărților și planurilor

“Harta este o mare înlesnire pentru minte pricepându-se ușor, întipărindu-se în minte și arătând dintr-o dată în toată complexitatea, fenomenul care interesează” G. Valsan.²

La origine hărțile au fost create ca niște desene aproximative ale terenului, fără un scop bine determinat poate doar pentru că exprimau mai bine ce ar fi putut fi spus prin 1.000 de cuvinte.

Hărțile au avut mai întâi scop orientativ, din nevoia omului de a cunoaște, de a reduce imensitatea pământului la o părticică minusculă pe care să o poată domina.

Hărțile înseamnă în primul rând economie de timp, ce pot oferi informații despre un teren fără a fi nevoie să ne deplasăm în zona respectivă. De acest lucru au ținut cont înaintașii noștri, când au întocmit hărți pe baza observațiilor astronomice.

Hărțile au fost folosite cu succes în navigație și astăzi nu se poate concepe o călătorie fără a avea o hartă.

Deci, harta a fost mult timp un accesoriu al geografiei ca știință, necesară pentru cunoaștere și apoi s-a răspândit în alte domenii, datorită utilității ei.

De la geografie, harta a fost împrumutată în domeniul militar, fiind foarte utilă pentru cunoașterea terenului, pentru conceperea atacurilor, pentru o mai bună apărare și în elaborarea diferitelor strategii. La începuturi în special românii au folosit harta în acest domeniu, fiind dotați cu hărți speciale militare, ce conțin anumite detalii specifice acestui domeniu.

Indispensabile sunt hărțile și în domeniul administrativ, pentru cunoașterea distanțelor între localități (se cunosc utilizarea lor) din antichitate.

În decursul timpului harta a fost acaparată și de artă, existând hărți întocmite de *Leonardo Da Vinci*, *Albrecht Dürer*, care erau mai degrabă manifestări artistice, bogate în detalii și ornamente inutile din punct de vedere practic.

Astăzi harta se regăsește în aproape toate domeniile de activitate, harta este un limbaj universal și indispensabil vieții omului, pentru că omul nu poate fi separat de mediul în care trăiește și are nevoie de cunoașterea acestuia pentru o bună organizare a traiului de zi cu zi.

Pe lângă geografie domeniul militar administrativ pe care le-am amintit anterior, un domeniu care folosește cu succes hărțile este agricultura, în planificarea și evidența culturilor. În agricultură foarte utile sunt hărțile pedologice, climatologice, geografice, fotografice și cadastrale deoarece cunoașterea calității și răspândirii solului, a climei și a reliefului este în strânsă legătură în repartiția și nevoile culturilor.

De asemenea hărțile și planurile topografice sunt baza proiectării lucrărilor de îmbunătățiri funciare.

În general în proiectare, preocuparea și cercetarea hărților existente constituie primul pas. Astfel hărțile și planurile se folosesc în proiectarea și construirea căilor de comunicații, a obiectivelor industriale și energetice, sistematizarea teritoriului, amenajarea cursurilor de apă.

Hărțile chorogeografice se folosesc în meteorologie, geologie, și altele, iar cele geografice au un scop didactic, în turism, hărțile la scări mari, dar mai ales planurile în introducerea și întreținerea fondului funciar în cadastru.

În prezent nu se poate concepe existența societății umane fără cunoașterea și folosirea hărților și planurilor.

² Kiss Arpad, Topografie, Brașov, 1997



7.2.3. Harta și planul în cadastru

După cum reiese din articolul 1 al legii nr. 7/1996, cadastrul se ocupă printre altele și cu reprezentarea pe hărți și planuri topografice a terenurilor.

Definiția cadastrului conform acestei legi este următoarea:

“Cadastrul general este sistemul unitar și obligatoriu de evidență tehnică, economică și juridică prin care se realizează intensificarea, înregistrarea, reprezentarea pe hărți și planuri cadastrale a tuturor terenurilor, precum și a celorlalte imobile de pe întreg teritoriul țării, indiferent de destinația lor și de proprietar”.³

Se deduce astfel că unul din scopurile cadastrului este prezentarea terenurilor pe hărți și planurile: articolul 2 din legea nr. 7/1996 prevede: *”prin sistemul de cadastru general se realizează: identificarea, înregistrarea și descrierea în documentele cadastrale a terenurilor și a celorlalte bunuri imobile prin natura lor, măsurarea și reprezentarea acestora pe hărți și planuri cadastrale precum și stocarea datelor pe suporturi informatice ”.*

Cadastrul în țara noastră își are originea în “agrimensura” preluată de la coloniștii români, care a evoluat în “hotărnicii” în epoca feudală. Hotărnicii întocmeau “ocolite” un fel de cărți de alegere ale hotarelor care conțineau și câte o schiță (care s-a transformat mai târziu în plan cadastral).

Pe vremea aceea nu se întocmeau hărți și planuri cadastrale acestea găsindu-și utilitatea abia la sfârșitul secolului XVIII; mai întâi în Banat, Transilvania și Bucovina, fiind introduse sub influența legislației austro-ungare.

Se pare ca reforma agrară a fost cea care a dus la: necesitatea întocmirii și înmulțirii hărților și planurilor cadastrale pe întreg teritoriul țării.

În partea de vest, unde a existat carte funciară și deci o evidență clară a suprafețelor de teren pe planuri și hărți, dreptul de proprietate este mai bine conturat, consolidat. Este necesar să existe o reprezentare grafică a proprietății sub formă grafică pentru a putea fi identificată exact partea de teren care aparține fiecărui proprietar. În acest sens, în Muntenia și Moldova au existat probleme privind reîmproprietărirea de după desființarea CAP –urilor, pe aceste teritorii fiind lipsa de Carte funciară și deci nu exista o evidență clară și expresivă a proprietăților, ci doar descrieri sumare ale poziției lor în registre și mărturiile proprietarilor.

Deci, în cadastru foarte utile au fost și sunt hărțile și planurile topografice și cadastrale în vederea aplicării legii nr. 18/1991 În Legea Fondului Funciar și a legii nr. 1/2000.

În legea nr. 7/1996 se găsesc informații cu privire la planurile cadastrale: unde se găsesc acestea, în ce scopuri sunt folosite, cum trebuie ținute la zi.

Fiecare unitate administrativ-teritorială (comună, oraș, municipiu) trebuie să beneficieze de planuri cadastrale, care conțin date cu privire la limitele teritoriului administrativ (intravilan, extravilan) la terenuri, hidrografie, căi de comunicație. Acestea se găsesc la Oficiile Județene de cadastru Geodezie și Cartografie și la birourile de Carte Funciară (copii). Revizuirea periodică a acestor planuri și eventuale modificări se execută tot de către OJCGC.

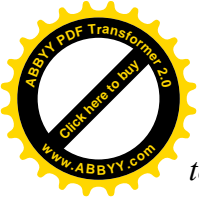
În legea 7/1996 articolul 13 se precizează astfel:

“Planul cadastral conține reprezentarea grafică a datelor din registrele cadastrale referitoare la terenurile și construcțiile din cadrul unităților administrativ - teritoriale: comune, orașe și municipii și se păstrează la Oficiu Județean de Cadastru, Geodezie și Cartografie.

Registrele și planurile cadastrale vor sta la baza completării sau după caz, a întocmirii evidenței privind publicitatea imobiliară. O copie a acestora se păstrează la Biroul de Carte Funciară.

Planurile și registrele cadastrale se țin la zi, în concordanță cu situația de pe teren, în baza cererilor și comunicărilor făcute potrivit legii, precum și prin întreținerea lucrărilor de cadastru, cu o periodicitate de cel mult 6 ani, când se va parcurge în mod obligatoriu întreg

³ Legea 7/1996 a cadastrului și publicității imobiliare, Monitorul Oficial, 1997



teritoriul administrativ și se va confrunța conținutul planurilor și al registrelor cadastrale cu situația reală din teren și se vor înregistra toate elementele modificatoare.”⁴

Tot în aceeași lege la articolul nr. 17 se precizează:

“Oficiul Județean de Cadastru, geodezie și cartografie este împuternicit să execute direct sau prin persoane autorizate lucrările tehnice privind comasările, parcelările, schimburile de terenuri și rectificările de hotar dintre unitățile administrativ-teritoriale, altele decât cele stabilite în competența oficiilor de cadastru agricol și organizarea teritoriului agricol prin Legea Fondului Funciar nr. 18/1991. Operarea acestora în planurile și registrele cadastrale se realizează de către Oficiul Județean de Cadastru, Geodezie și Cartografie”.

În concluzie, planurile cadastrale stau la baza următoarelor operații: parcelări, comasări, schimburi de terenuri, rectificări de hotare, și sunt necesare în vederea aplicării legilor L.18/91 și L.1/2000, precum și în documentațiile tehnice necesare diferitelor operații juridice.

7.2.4. Conținutul planului cadastral și planului topografic

Planurile topografice conțin în general următoarele elemente: puncte de sprijin, localități, obiective industriale, terenuri agricole, căi de comunicații, hidrografie, construcții, relief, categorii de folosință a terenurilor, limite, nomenclatura și denumirea foi, a foilor învecinate, scară, etc.

Planurile cadastrale au ca bază planurile topografice, dar li se adaugă diferite detalii și inscripții specifice necesare în cadastru. Astfel planurile cadastrale conțin date cu privire la hotarele teritoriilor administrative și denumirile teritoriilor vecine, limitele extravilanului și intravilanului, elemente de relief, ape, păduri, etc., categoriile de folosință ale terenurilor, precum și categoriile de proprietar, numerotarea cadastrală etc.

În funcție de scară, planurile cadastrale pot conține detalii, diferite elemente în plus sau în minus.

7.3. PLANUL TOPOGRAFIC

• **Planul topografic**, ca piesă de bază, se realizează având la dispoziție coordonatele punctelor ce definesc detaliile topografice și schițele din teren, în două ipostaze distincte.

> pe o singură foaie când conturul incintei, raportat la scară stabilită, se încadrează într-un format dreptunghiular de 80/65 cm, eventual un pătrat, în aceste condiții etapele de lucru sunt:

- *întocmirea minutei prin raportarea punctelor*, folosind plotter-ul sau imprimanta A₀ legarea în desen a lor conform schițelor de câmp inclusiv poziționarea convenabilă a numărului de ordine ca să nu intercepteze liniile de contur a detaliilor și aplicarea semnelor convenționale, redată în atlase, corespunzătoare scării alese;
- *întocmirea olatei prin raportarea punctelor cu cotele lor și trasarea curbilor de nivel*, atunci când panta depășește 10%;
- *redactarea originalului pe calc*, în tuș negru, prin suprapunerea celor două piese și definitivarea lui prin trasarea direcției nordului când el nu corespunde cu caroiajul planului, înscrierea destinației terenurilor și construcțiilor, a toponimiei și a elementelor de identificare (executanți cu semnăturile legale, beneficiar, titlul incintei, scara, data, etc.).

⁴ Legea 7/1996 a cadastrului și publicității imobiliare, Monitorul Oficial, 1997



- > *pe mai multe foi* de maximum 80/65 cm, care se racordează între ele la nevoie, pe baza caroiajului, foi ce se obțin în aceleași condiții arătate anterior. În plus, pe fiecare dintre ele se va regăsi în extracadru:
- *numărul de ordine* al foii înscris în colțul din dreapta sus, cu cifre arabe, dublat de nomenclatura planurilor în proiecție stereografică'70;
 - *schema de dispunere a foilor* de plan, cu hașurarea celei în cauză, amplasată în colțul din stânga jos unde se înscrie și scara;
 - *direcția nordului*, când nu corespunde cu cadrulajul planului, dusă în colțul din dreapta sus al foii și înscrierea pe fiecare latură a ei denumirea foii de plan vecine, etc.

Alte detalii privind grosimea liniilor, înscrierea toponimiei și redarea semnelor convenționale, sunt date în „*criteriile*” HGR 834/91 și atlasele în vigoare la noi.

7.4. PLANUL CADASTRAL DE ANSAMBLU

Se poate considera și ca fiind hartă cadastrală de ansamblu deoarece se întocmește la scara 1: 10.000, 1: 25.000 sau 1: 50.000. Scara se alege în funcție de mărimea și forma teritoriului reprezentat.

Planul cadastral de ansamblu cuprinde reprezentarea întregii suprafețe de teren a teritoriului administrativ (comună, oraș, municipiu) și se găsește la Oficiile Județene de Cadastru, Geodezie și Cartografie. El trebuie să cuprindă următoarele elemente de conținut: punctele din rețeaua geodezică și punctele de hotar ce marchează limitele extravilanului, limitele și denumirile intravilanului, denumirea unităților administrativ teritoriale reprezentate și denumirile vecinilor acestuia, elemente de toponimie, terenuri cu vegetații forestieră, căile de comunicații (drumuri, șosele, străzi, ulițe, căi ferate etc.) rețeaua hidrografică și construcțiile hidrotehnice: baraje, diguri, etc.

De asemenea pe plan cadastral de ansamblu se precizează nordul geografic, scara planului și dispunerea foilor de plan (în partea stângă jos).

7.5. PLANUL CADASTRAL DE BAZĂ

Acesta este întocmit în scopul întreținerii cadastrului general în unitățile administrativ-teritoriale și cuprinde mai multe detalii ca planul cadastral de ansamblu. De aceea se întocmește la o scară mai mare, în funcție de relieful zonei reprezentate.

Pentru zonele montane planul cadastral de bază se întocmește la scările 1: 5.000 sau 1: 10.000, zonele de deal la scara 1: 2.000 pentru extravilan și scările 1: 2.000, 1: 1.000 sau 1: 500 în intravilan, iar în zonele de câmpie la scara 1: 5.000 pentru extravilan și 1: 2.000, 1: 1.000 sau 1: 500 pentru intravilan.

Planurile cadastrale de bază au în plus față de planul cadastral de ansamblu următoarele elemente: punctele rețelei geodezice de îndesire și de ridicare, limitele și numerele cadastrale ale corpurilor de proprietăți, parcelelor și construcțiilor cu caracter permanent și categoriile de folosință ale parcelelor, iar în intravilan numerele poștale ale imobilelor și codul SIRSUP al unităților administrativ-teritoriale.

Pentru întocmirea documentației privind diferite operații în cadastru se folosesc planuri topografice la diferite scări, în funcție de tipul de detalii necesare.

Un exemplu îl constituie *planurile topografice* necesare în vederea întocmirii documentației pentru aplicarea hotărârii de guvern nr. 834/1991, hotărâre privind stabilirea și evoluarea unor terenuri deținute de societățile comerciale cu capital de stat.

Acestea se întocmesc la scările 1: 500, 1: 1.000 sau 1: 2.000. Scara se alege după mărimea societății comerciale și complexitatea activității sale. Planurile vor conține următoarele elemente obligatorii, conform hotărârii de guvern nr. 834/1991 :



- ☞ împrejurimile incintei și natura acestora
- ☞ construcții, instalații
- ☞ rețele edilitare
- ☞ căile de transport
- ☞ terenuri libere
- ☞ elemente hidrografice

În plus , pentru terenurile în pantă , cu panta mai mare de 10 % se vor adaugă și curbele de nivel (echidistanța 2,5m sau 5m).

Aceste detalii se vor figura prin semne convenționale corespunzătoare scării folosite. De asemenea în cazul societăților comerciale este utilă cunoașterea unor caracteristici ale construcțiilor cum ar fi: materialul de construcție, numărul de niveluri, suprafața, folosința și altele.

În acest scop se specifică în textul hotărârii de guvern nr. 834/1991: *“În scopul obținerii unor date tehnico - economice privind fondul construit în planurile topografice se vor reprezenta caracteristicile constructive ale clădirilor cu indicii de cartare:*

- ☞ *clădirile cu zidărie durabilă și planșee din beton armat - A*
- ☞ *clădirile cu zidărie din cărămidă și planșee din lemn - B*
- ☞ *clădirile din lemn cu fundații - C*
- ☞ *clădirile din paianță, chirpici - D*
- ☞ *clădirile cu mai multe niveluri vor avea înscrise cifre corespunzătoare numărului de etaje (sub forma exponențială)”*.

Pe fiecare clădire se vor înscrie folosința actuală (exemplu: hală de fabricație, atelier de reparații, atelier de producție, grup sanitar, birouri, magazie, etc.) suprafața de sol (mp) și suprafața desfășurată.

Planurile trebuie să conțină și numerotarea cadastrală ce se realizează începând din partea de N - V în sens orar. În partea dreaptă se întocmește un tabel cu date privitoare la suprafețele diferitelor elemente. Astfel se precizează: suprafața construită, suprafața aferentă rețelelor edilitare, suprafața alocată căilor de comunicații, suprafața neconstruită (liberă) și în final suprafața totală aparținând societății comerciale.

Pe lângă planul topografic, documentația topografică mai conține și schițe de teren, schița rețelei de sprijin, schița de delimitare etc.

Deci în funcție de scară și scop pe planurile topografice și cadastrale se figurează diferitele detalii necesare.



CURS 8.

NOȚIUNI DESPRE SCĂRILE UTILIZATE PENTRU HĂRȚI ȘI PLANURI

8.1. SCĂRILE DE REPREZENTARE ÎN DESENUL TEHNIC, CARTOGRAFIC ȘI TOPOGRAFIC

8.1.1. Scările de reprezentare în desenul tehnic

8.1.1.1. Scări numerice

Pentru înțelegerea corectă a unui obiect prin desen tehnic, aceasta trebuie să fie reprezentat în adevărata lui mărime, adică să fie reprezentat în mărime naturală.

Din cauza dimensiunilor prea mari sau prea mici, obiectul nu poate fi reprezentat în adevărata lui mărime, desenându-se mai mic sau mai mare. În aceste cazuri, se micșorează sau se măresc corespunzător toate dimensiunile obiectului, astfel încât reprezentarea lui pe desen să fie o imagine reală. Acest raport de micșorare sau mărire se numește scară.

Scara unui desen este raportul dintre dimensiunile liniare măsurate pe desen și dimensiunile reale corespunzătoare ale obiectului reprezentat. Acest raport se exprimă sub forma $n : l$, în cazul scărilor de mărire, $l : n$, în cazul scărilor de micșorare și $l : l$, în cazul scării de mărime naturală.

În STAS 2-82 sunt stabilite scările care pot fi utilizate în desenul tehnic, și anume:

- scările de mărire sunt: 2:1, 5:1, 20:1, 50:1, 100:1;
- scara de mărime naturală: 1:1;
- scările de micșorare: 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:10000, 1:20000, 1:25000, 1:50000, 1:100000, ș.am.d.

Pentru cazuri particulare și numai dacă este strict necesar, se admite să fie utilizate și:

- scările rezultate din cele indicate mai sus prin înmulțirea cu 10 ($n = 1, 2, 3, \dots$) a numărătorului (în cazul scărilor de mărire), respectiv a numitorului (în cazul scărilor de micșorare);

- scările cu destinație specială, după cum urmează:

- 1:2,5 pentru cazurile în care este necesară o folosire mai completă a câmpului desenului;
- 1:15 pentru desene de construcții metalice de toate tipurile;
- 1:25 pentru desene de construcții metalice în construcții și în construcții navale;
- 1:250; 1:2500, 1:25000 pentru planuri și hărți.

Scara se alege în funcție de complexitatea și dimensiunile obiectului de reprezentat și de destinația desenului respectiv. Ea trebuie să fie destul de mare pentru a permite interpretarea corectă a datelor furnizate de desenul respectiv.

Scara și dimensiunile obiectului de reprezentat influențează alegerea formatului de desen.

Scara, pentru desenele în care toate proiecțiile obiectului sunt reprezentate la aceeași scară, se indică înscriindu-se valoarea ei în căsuța respectivă a indicatorului.

La desenele la care unele proiecții (secțiuni, detalii etc.) sunt reprezentate la altă scară decât scara proiecțiilor principale, scările se notează astfel:

- în căsuța indicatorului se înscrie scara principală a desenului (scara proiecțiilor principale), urmată între paranteze (și de preferință cu caractere mici), de scările diferite de aceasta, de exemplu: 1:10 (1:2);

- pe desen, sub sau lângă notarea proiecției executată la scară diferită de scara proiecțiilor principale, se înscrie mărimea scării, precedată de cuvântul scară; de exemplu: Detaliul „A”, scara 1:5.



8.1.1.2. Scări grafice

În cazul unor desene care urmează să fie mărite sau micșorate prin reducere, este necesar ca scara lor să fie reprezentată grafic. Executarea scărilor grafice permite determinarea dimensiunilor reale, transpuse în desen, eliminându-se calculele de transformare.

Scările grafice pot fi: aritmetice sau logaritmice.

Scările grafice aritmetice, mai des folosite, sunt: scara obișnuită și scara cu contrascară.

Scara obișnuită este caracterizată prin gradații echidistante, corespunzătoare modulului scării. Rigla gradată (cu diviziuni în cm și mm) poate fi folosită eficient ca scară grafică obișnuită, stabilindu-se în prealabil dimensiunea reală care corespunde unui centimetru pe riglă. De exemplu, pentru scara 1:100, 1cm pe riglă corespunde unei dimensiuni reale de 100 cm.

Scara cu contrascară este formată dintr-un segment de dreaptă pe care se trasează de la 0 spre dreapta unități de măsură la scara respectivă, iar de la 0 spre stânga o singură unitate împărțită în subdiviziuni numită contrascară, fiind folosită pentru măsurarea dimensiunilor subunitare.

Scările logaritmice servesc la reprezentarea grafică a funcțiilor și la întocmirea diagramei.

8.1.2. Scări topografice și cadastrale

Transpunerea distanțelor măsurate în teren, după ce în prealabil a fost efectuată reducerea acestora la orizontală, se realizează prin micșorarea acestora de un anumit număr de ori cu ajutorul scărilor.

Scara reprezintă raportul dintre distanțele de pe plan sau hartă și distanțele orizontale măsurate pe teren, ambele exprimate în aceeași unitate de măsură.

8.1.2.1. Scări numerice

Scările numerice sunt rapoarte care au numărătorul egal cu unitatea, și au următoarea formulă de bază:

$$\frac{1}{N} = \frac{d}{D}$$

N = numitorul scării,

d = distanța de pe plan, sau hartă, corespunzătoare lui D,

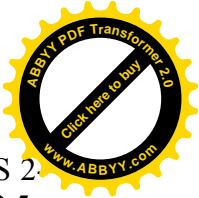
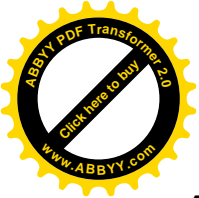
D = distanța orizontală de pe teren.

Cu ajutorul acestei formule se poate calcula unul din termeni, dacă sunt cunoscuți ceilalți doi, astfel:

$$d = \frac{D}{N}, \text{ d se calculează în cm;}$$

$$D = d \times N, \text{ D se exprimă în m;}$$

$$N = \frac{D}{d}, \text{ scara este adimensională.}$$



Pentru hărțile topografice se utilizează scări stabilite printr-un standard de stat (STAS 259): 1 : 10n; 1 : (2 : 10n); 1 : (2,5 : 10n); 1 : (5 : 10n), în care n este număr întreg. Scara 1 : (2,5 : 10n) este permisă, dar nu este recomandată.

Pentru calculul suprafețelor se utilizează următoarea formulă:

$$\frac{1}{N^2} = \frac{s}{S}$$

s = suprafața de pe plan,
S = suprafața de pe teren,
N = numitorul scării.

Cunoscând doi termeni, se poate afla al treilea termen necunoscut astfel:

$$s = \frac{S}{N^2}$$

- s se calculează în cm²;
- S = s x N²;
- S se calculează în m², ari, ha;

$$N = \sqrt{\frac{S}{s}}$$

8.1.2.2. Scări grafice

Scările grafice sunt redată sub formă de construcții grafice, în care distanța de pe plan este reprezentată în mod grafic, iar cea de pe teren este înscrisă prin valoarea ei reală.

Scara simplă

Scara simplă este reprezentată sub forma unei linii pe care sunt marcate o serie de diviziuni modul, care se obțin prin calcul din scara numerică (figura 8.4.). Pentru a reprezenta pe plan distanța de 500 m se ia în ghearele compasului distanța de la 0 la 500 m, acestea corespunzându-i 5 cm, la scara 1 : 10.000.

Scara 1 : 10.000

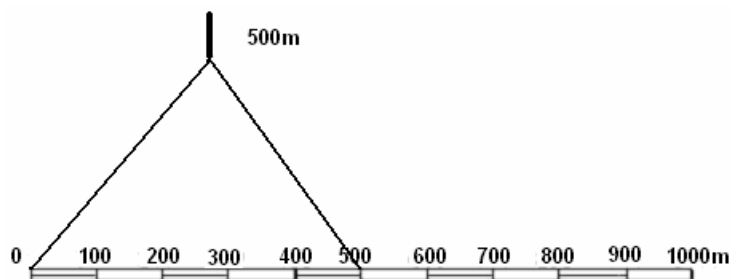


Fig. 8.4. Scara grafică simplă

Scara grafică cu talon

Este o scară simplă, căreia i se adaugă un modul în stânga originii, care va fi divizat în funcție de precizia dorită (figura 8.5.).

Precizia scării se determină cu relația:



$$P = \frac{M}{t}$$

p = precizia, în m,
M = modulul, în m,
t = numărul de diviziuni de pe talon.

Dacă: M = 100 m, t = 5, $p = \frac{100m}{5} = 20$ m, iar dacă t = 10,

$$p = \frac{100m}{10} = 10 \text{ m.}$$

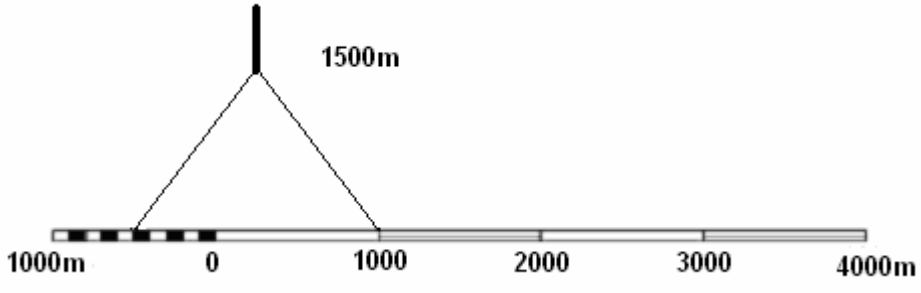


Fig. 8.5. Scara grafică cu talon

Pentru reprezentarea distanței de 3 cm de pe plan, se ia în ghearele compasului această distanță și se observă că în teren îi corespunde distanța de 1500 m, la scara 1 : 50.000.

Această scară este mai precisă, deoarece se pot reprezenta și distanțe mai mici decât modulul scării.

Scara grafică transversală sau compusă

Această scară este alcătuită din scara cu talon, completată cu un anumit număr de linii paralele corespunzător cu precizia dorită. Notarea scării pe orizontală se face ca la scara cu talon, iar pe verticală se face în progresie aritmetică, având rația egală cu precizia (figura 8.6.).

Precizia scării este dată de relația:

$$p = \frac{m}{np} \Rightarrow np = \frac{m}{p}$$

unde:

- p = precizia scării;
- m = modulul talonului,
- np = numărul de paralele.

Astfel, dacă modulul talonului este 20 metri și dorim o precizie de 4 m, rezultă 5 paralele.

De regulă, se trasează 5 sau 10 linii paralele ($np = 20/4 = 5$).

Scara 1 : 5000

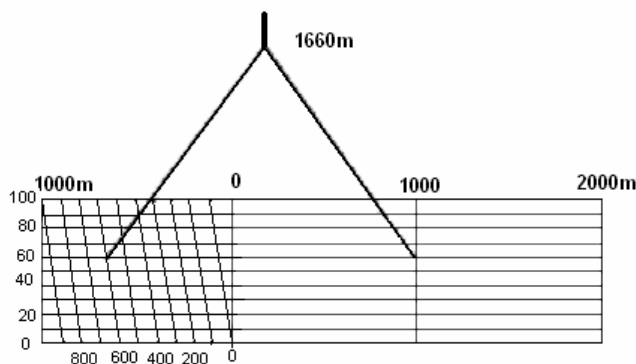


Fig. 8.6. Scara grafică transversală

După trasarea paralelelor se gradează și ultima paralelă ca și scara grafică cu talon. Gradațiile de pe talon se unesc prin linii oblice, zero de jos se unește cu 20 de sus, 20 de sus se unește cu 40 de sus ș.a.m.d. și se numerează paralelele rezultate, astfel obținând precizia dorită.

Scara grafică universală sau triunghiulară

Aceasta are formă de triunghi dreptunghic și permite o trecere mai rapidă de la un raport de reducere la altul (figura 8.7.).

Se trasează un triunghi dreptunghic în care pe o catetă este trasată distanța măsurată pe teren redusă la orizont (D) în m, iar pe cealaltă distanța de pe plan (d), în cm.

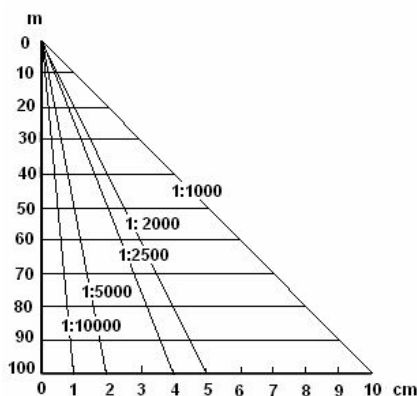
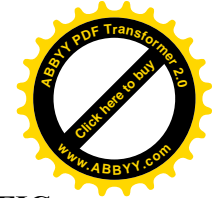


Fig. 8.7. Scara grafică transversală

Reprezentarea distanței de 50 m la scara 1 : 1000, 1 : 2000, 1 : 2500, 1 : 5000 și 1 : 10.000 se execută prin deplasarea riglei paralel cu cateta pe care este reprezentată distanța de pe plan (d) în cm, iar la intersecția dintre riglă și ipotenuză se citește distanța (d) în cm, în felul următor:

- scara 1 : 1000, 5 cm;
- scara 1 : 2000, 2,5 cm;
- scara 1 : 2500, 2 cm;
- scara 1 : 5000, 1 cm;
- scara 1 : 10.000, 0,5 cm.



CURS. 9. SCRIEREA CARTOGRAFICĂ UTILIZATĂ ÎN DESENUL TEHNIC ȘI TOPOGRAFIC

Tabelul 9.1

Dimensiunile literelor și cifrelor

Elemente caracteristice	Scrierea de tipul A	Scrierea de tipul B
Înălțimea literelor mari și a cifrelor	14/14 h	10/10 h 7/10
Înălțimea literelor mici fără depășire	10/14 h	h 10/10 h
Înălțimea literelor mici cu depășire	14/14 h 1/14	1/10 h
Grosimea de trasare	h	6/10 h 7/10
Lățimea literelor mari (cu excepția lui C, E, F, I, J, L, M, W)	7/14 h 8/14	h 5/10 h
Lățimea literei A	h 6/14 h	1/10 h 5/10
Lățimea literelor C, E și F	1/14 h 5/14	h 7/10 h
Lățimea literei I	h 9/14 h	9/10 h
Lățimea literelor J și L	12/14 h	5/10 h 4/10
Lățimea literei M	6/14 h 5/14	h 4/10 h
Lățimea literei W	h 4/14 h	1/10 h 3/10
Lățimea literelor mici (cu excepția lui c, f, i, j, l, m, r, t și w)	1/14 h 3/14	h 9/10 h
Lățimea literei c	h 9/14 h	4/10 h
Lățimea literelor f și t	5/14 h	9/10 h
Lățimea literei i	10/14 h	
Lățimea literelor j și l		
Lățimea literei m		2/10 h
Lățimea literei r	2/14 h	
Lățimea literei w		14/10 h
Distanța dintre două litere ale unui cuvânt, dintre două cifre ale unui număr sau dintre o cifră și o literă alăturată ale unui simbol	20/14 h	
Distanța minimă dintre două rânduri (dintre liniile de bază)		

LINII FOLOSITE ÎN DESENUL TOPOGRAFIC

Reprezentarea obiectelor în desenul tehnic se face cu ajutorul liniilor, linia fiind un element fundamental pentru reprezentarea grafică a obiectelor.

Necesitatea de a realiza desene clare, ușor de înțeles, în care să se diferențieze elementele esențiale de cele subordonate, secundare sau auxiliare, a dus la diversificarea grafică, în formă și grosime, a liniilor folosite, în funcție de destinația lor și mărimea reprezentării.

Pentru redactarea și interpretarea unitară a desenelor tehnice, tipurile de linii și modul lor de folosire au fost standardizate. Folosirea liniilor în desenul tehnic este reglementat prin STAS 103-84, care le clasifică în patru tipuri (*linie continuă, linie întreruptă, linie-punct și linie-două puncte*) și în două clase de grosime (*linie groasă și linie subțire*).

Fiecare linie, de un anumit tip și de o anumită clasă de grosime sau o combinație a celor două clase, se simbolizează printr-o literă conform STAS 103-84 care stabilește, în funcție de tipul și clasa de grosime a liniilor, simboluri de la A la K (tabelul 4.1).

Grosimea liniilor se alege din următorul șir de valori (în mm), 2,0; 1,4; 1,0; 0,7; 0,5; 0,35; 0,25; 0,18. Se va evita pe cât posibil din șirul de valori pentru grosimea literelor cea de 1,8 mm.

Grosimea de bază, *b*, a liniilor folosite în desen este cea a liniei continue groasă A, care se alege în funcție de mărimea, complexitatea și natura desenului (tabelul 4.2).

Raportul dintre grosimea de bază, *b*, și grosimea liniei subțiri, *b1*, trebuie să fie de minimum 2.

Grosimea de bază și grosimea liniei subțiri trebuie să fie aceeași pentru toate reprezentările aceleiași piese, desenată la aceeași scară, pe aceeași planșă.


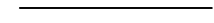

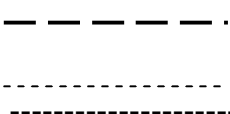

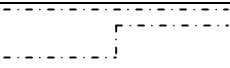

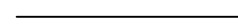


Se recomandă pentru grosimile liniilor folosite în desenul tehnic, următoarele valori:

- 1,4 - 2,0 mm pentru formatul A0 și mai mare;
- 0,7 - 1,0 mm pentru formatele A2 și A1;
- 0,5 mm pentru formatele mai mici de A2.

Tabelul 9.2

Linii folosite în desen

Simbol	Identificarea liniei		Cazuri de utilizare (exemple)
	Aspect	Denumire	
A		Linie continuă groasă	A1 Contururi reale vizibile A2 Muchii reale vizibile
B		Linie continuă subțire	B1 Muchii fictive vizibile B2 Linii de cotă B3 Linii ajutătoare B4 Linii de indicație B5 Hașuri B6 Conturul secțiunilor suprapuse B7 Linii de axă, scurte B8 Linii de fund la filete vizibile B9 Linii teoretice de îndoire pe reprezentările desfășurate
C		Linie continuă subțire ¹	C1 Linii de ruptură pentru delimitarea vederilor și secțiunilor, numai dacă limita respectivă nu este o linie de axă D1-idem
D		- ondulată - în zigzag ²	
E		Linie întreruptă ¹	E1 Contur acoperite E2 Muchii acoperite F1 Contururi acoperite F2 Muchii acoperite
F		- groasă - subțire	
G		Linie-punct subțire ³	G1 Linii de axă de revoluție G2 Traseele planelor de simetrie G3 Traectorii G4 Suprafața de rostogolire pentru roți dințate
H		Linie-punct mixtă ³	H1 Traseele planelor de secționare
J		Linie-punct groasă ³	J1 Indicarea liniilor sau a suprafețelor cu prescripții speciale (tratamente termice, de suprafață etc.)
K		Linie-două puncte subțire ³	K1 Conturul pieselor învecinate K2 Poziții intermediare și extreme de mișcare ale pieselor mobile K3 Liniile centrelor de greutate, când acestea nu coincid cu liniile de axă K4 Conturul inițial al pieselor înainte de fasonare K5 Părți situate în fața planului de secționare

¹ Pe un același desen, chiar dacă se compune din mai multe planșe, cât și pe desenele componente ale aceleiași documentații tehnice se utilizează un singur tip de linie.

² Se utilizează în cazul desenelor executate automatizat.

³ Punctul poate fi înlocuit cu o linie scurtă.

Valori pentru grosimea liniei de trasare

Dimensiunea nominală a scrierii, în mm	h	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Grosimea liniei de trasare b , în mm	1/10 h	0,25	0,35	0,5	0,7	0,1	1,4	2,0
	1/14 h	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4

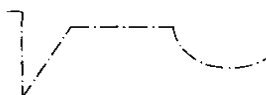
În cazul liniei întrerupte, liniei-punct și liniei-două puncte, lungimea segmentelor și intervalele dintre acestea trebuie să fie uniforme de-a lungul aceleiași linii.

Schimbarea direcției unor astfel de linii se face pe segmente (figura 4.1).

Distanța dintre două linii paralele nu trebuie să fie mai mică decât dublul grosimii liniei cele mai groase. Se recomandă ca această distanță să fie de minimum 0,7 mm.

Pentru desenele de construcții prin STAS 1434-83 se indică tipurile de linii și modul de folosire a lor (tabelul 4.3).

Grosimea liniei continue groase se consideră grosime de bază b . În funcție de mărimea și complexitatea desenelor, b se alege între 0,2 și 2 mm. Grosimea de trasare pentru liniile mijlocii este de $b/2$, iar pentru liniile subțiri $b/4$.


Fig. 4.1. Schimbarea direcțiilor liniilor

În cazuri speciale (scheme, grafice, semne convenționale) sunt admise și alte tipuri de linii, cu condiția ca semnificația lor să fie explicată prin legendă pe desen.

Tabelul 4.3

Tipuri de uzuale folosite în desenul de construcții

Tipul liniei		Modul de folosire
Continuă C	groasă C_1 —————	Contururi de secțiune sau tabele; chenare pentru desene
	mijlocie C_2 —————	Muchii văzute în vederi și secțiuni Curbe de nivel principale Construcții geometrice
	subțire C_3 —————	Linii de cote, linii ajutătoare de cotă, hașuri, axe de goluri la uși și ferestre; linii de ruptură și întrerupere Linii de referire sau de indicație pentru cote, notări sau observații scrise pe desen Curbe de nivel curente Contururi de secțiuni rabătute
Întreruptă I	mijlocie I_2 - - - - -	Muchii nevăzute, ascunse după alte elemente
Linie punct P	mijlocie P_2 - · - · -	Orice fel de axe, cu excepția axelor indicate la C_3 și P_3
	subțire P_2 - · - · -	Axele geometrice ale pieselor componente Trasee de secționare Linii de întrerupere Părți situate în fața planului de secționare

CURS 10. NOMENCLATURA HĂRȚILOR SI PLANURILOR UTILIZATE ÎN ROMÂNIA

Împărțirea suprafeței elipsoidului în fuse corespunde cu scheletul pentru foile hărții internaționale, întocmite în proiecția policonică modificată, în care suprafața Pământului este acoperită cu o serie de figuri geometrice de formă trapezoidală, ale căror dimensiuni sunt de 6° pe longitudine și 4° pe latitudine. Dacă fusele de 6° longitudine în proiecția Gauss sunt numerotate de la 1 la 60, începând de la meridianul de 180° (opusul meridianului Greenwich), zonele de 4° pe latitudine sunt numerotate cu literele mari ale alfabetului latin, de la A la V, începând de la ecuator.

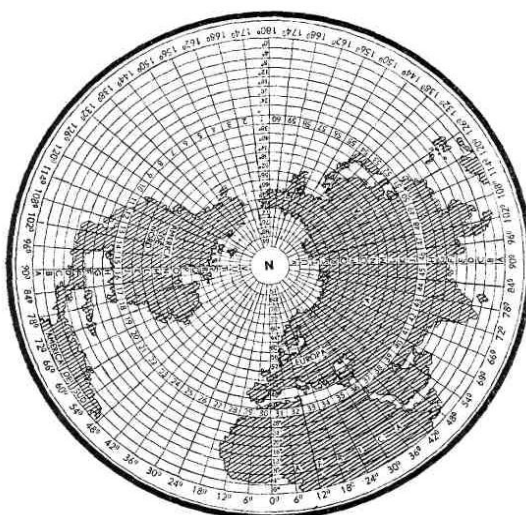


Fig. 10.1. Scheletul hărților pentru emisfera nordică

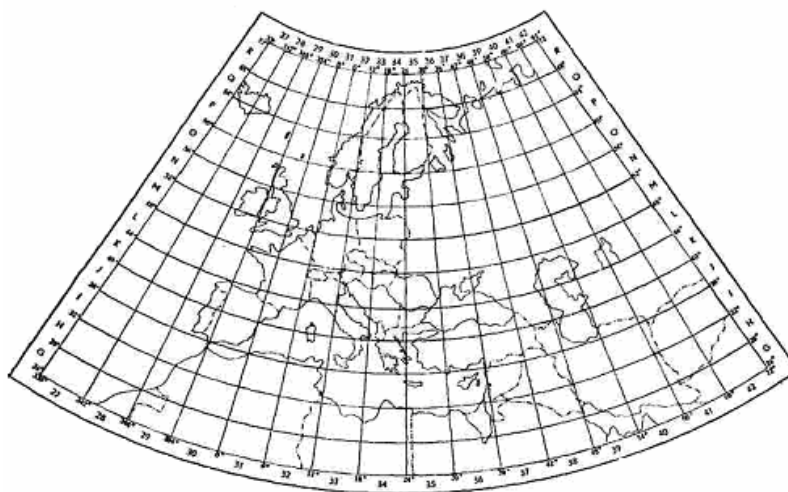


Fig. 10.2. Dispunerea foilor la scara 1 : 1.000.000

În figura 10.1 este dat scheletul pentru foile de hartă la scara 1 : 1.000.000 în proiecția Gauss, pentru emisfera nordică. Fiecare trapez corespunde unei foi de hartă la scara 1 : 1.000.000.

Teritoriul României este acoperit în mare măsură cu foile hărții la scara 1 : 1.000.000 L-34, L-35 și cu părți mai mici ale foilor M-34, M-35, K-34 și K-35. Dacă luăm, de exemplu, trapezul la scara 1 : 1.000.000 L-34, spunem că este vorba de trapezul care este marcat pe latitudine de litera *L*, începând de la ecuator, are ca meridian axial meridianul de 21° , este al 34-lea trapez numerotat de la 180° față de meridianul Greenwich, în sens invers mersului acelor de ceasornic și are ca dimensiuni 6° pe longitudine (între meridianul de 18° și cel de 24°) și 4° pe latitudine (între paralela de 44° și cea de 48°).

Pentru teritoriul Europei și al unei părți din Asia și Africa de Nord dispunerea foilor la scara 1 : 1.000.000 se prezintă în figura 10.2.

Într-o foaie de hartă la scara 1:1.000.000 intră un număr de foi la toate scările standard mai mari, și anume la 1:500.000, 1:200.000, 1:100.000, 1:50.000, 1:25.000, 1:10.000, 1:5.000 și 1:2.000, așa cum rezultă din tabelul de mai jos.

Scara	Scara								
	1:1000 000	1:500 000	1:200 000	1:100 000	1:50 000	1:25 000	1:10 000	1:5 000	1:2 000
L-34	1	4	36	144	576	2 304	9 216	36 864	331 776
L-34-D		1	9	36	144	576	2 304	9 216	82,944
L-34-XXXVI		9	1	4	16	64	256	1024	9216
L-34-144				1	4	16	64	576	2 304
L-34-144-D					1	4	16	64	576
L-34-144-D-d						1	4	16	144
L-34-144-D-d-4							1	4	36
L-34-144 (256)								1	9
L-34-144 (266-4)									1

Harta la scara 1 :1.000.000 a fost luată ca bază pentru hărțile topografice la scări mai mari. Disponerea hărților în scări mai mari într-o hartă la scara 1:1.000.000 este cea arătată în figura 10.3. De aici rezultă atât dispunerea, cât și numerotarea foilor de hartă la scările 1: 25.000, 1: 50.000, 1: 100.000, 1: 200.000 și 1 : 500.000, în cadrul foii de hartă la scara 1 :1.000.000.

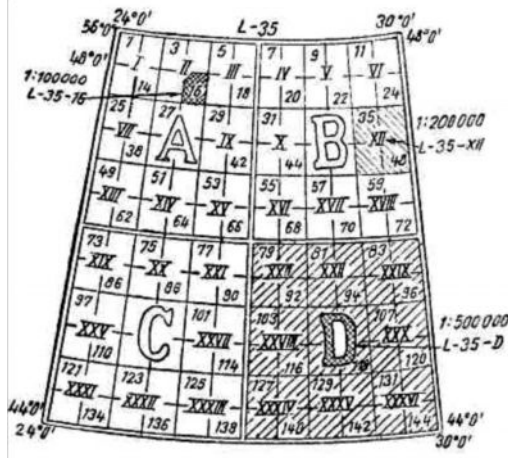


Fig. 10.3. Disponerea hărților în scări mai mari într-o hartă la scara 1:1.000.000

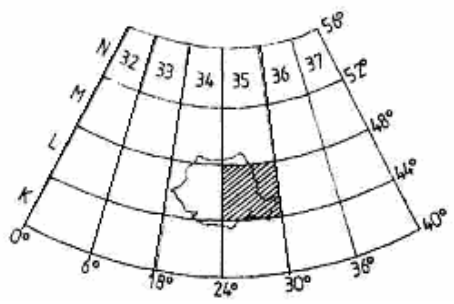


Fig. 10.4. Hărți la scara 1: 1.000.000

Harta la scara 1 : 1.000.000 (figura 10.5.) este împărțită în patru foi de hartă la scara 1 : 500.000, notate fiecare cu literele mari ale alfabetului latin A, B, C, D (figura 10.6.). Prin urmare, foaia de hartă la scara 1 : 500.000 conține reprezentarea în plan a unei porțiuni din suprafața globului pământesc, cuprinzând 3° pe longitudine și 2° pe latitudine.

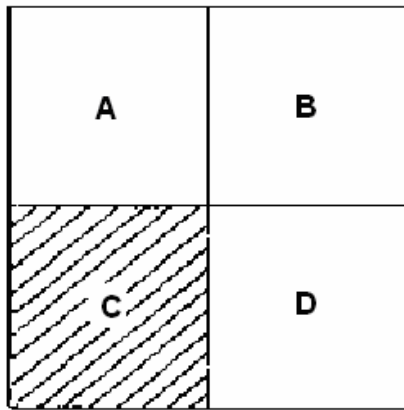


Fig. 10.5. Scara 1 : 500.000 (L-35-C)

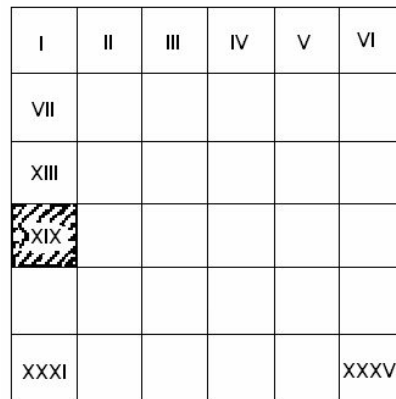


Fig. 10.6. Scara 1 : 200.000 (L-35-XIX)

Nomenclatura hărții la scara 1 : 500.000 se compune din nomenclatura foii de hartă la scara 1 : 1.000.000 și una din cele patru litere, în funcție de poziția pe care o ocupă în interiorul acesteia. În exemplul de mai sus (figura 10.5.) nomenclatura hărții la scara 1 : 500.000 este L-35-C.

Pentru scara 1 : 200.000 harta la scara 1 : 1.000.000 s-a împărțit în 36 de foi, numerotate cu cifre romane de la I la XXXVI (figura 10.6.).

Rezultă că pentru obținerea unei foi de hartă la scara 1 : 200.000 s-a împărțit foaia de hartă la scara 1 : 1.000.000 din 1° în 1° pe longitudine și din 40' în 40' pe latitudine. Ca urmare, nomenclatura foii de hartă la scara 1 : 200.000 se compune din nomenclatura foii de hartă la scara 1 : 1.000.000 și numărul foii de hartă rezultat din împărțire. În exemplul nostru (figura 10.6.) nomenclatura hărții la scara 1 : 200.000 este L-34-XXXVI.

Pentru determinarea nomenclaturii foii de hartă la scara 1 : 100.000 se ia ca bază tot harta la scara 1 : 1.000.000 care se împarte din 30' în 30' pe longitudine și din 20' în 20' pe latitudine, rezultând un număr de 144 de foi (figura 10.7.).

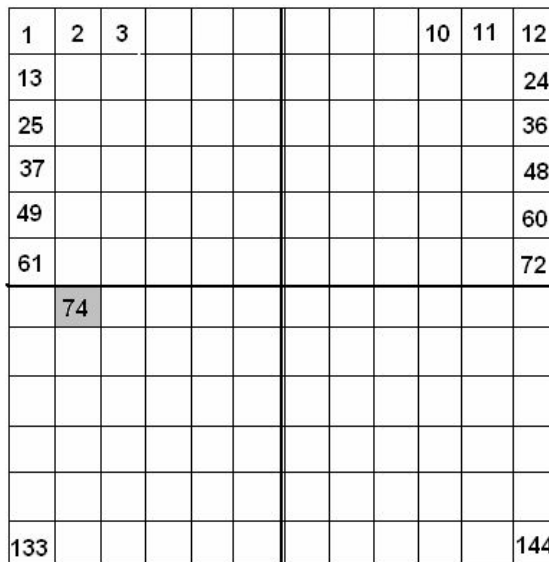


Fig. 10.7. Scara 1 : 100.000 (L-35-74)

Deci nomenclatura unei foi de hartă la scara 1 : 100.000 se compune din nomenclatura foii de hartă la scara 1 : 1.000.000 și din numărul foii de hartă la scara 1 : 100.000, rezultat din împărțire. Din figura 10.19. ,foaia de hartă hașurată la scara 1 : 100.000 are nomenclatura L-35-74.

Pentru determinarea nomenclurii foii de hartă la scara 1 : 50.000 se ia ca bază foaia de hartă la scara 1 : 100.000. Aceasta se împarte în 4 foi la scara 1 : 50.000, care se notează cu primele litere mari ale alfabetului latin (figura 10.8.).

Din împărțire, rezultă că nomenclatura unei foii de hartă la scara 1:50.000 se compune din nomenclatura foii de bază (1 :100.000) și din litera foii la scara 1 : 50.000. În figura 10.8. nomenclatura foii la scara 1 : 50.000 este L-35-74-C. Dimensiunile foii de hartă la scara 1 : 50.000 sunt de 15' pe longitudine și de 10' pe latitudine.

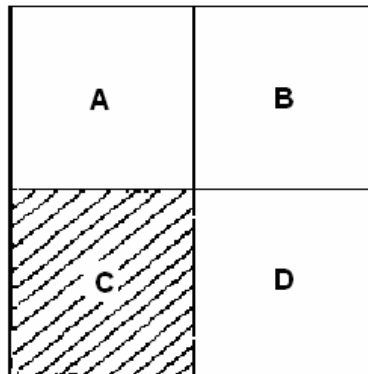


Fig. 10.8. Scara 1 : 50.000 (L-35-74-C)

În mod similar, prin împărțirea foii de hartă la scara 1 : 50.000 în patru părți și prin numerotarea acestora cu primele patru litere mici ale alfabetului latin (figura 10.9.), se obține nomenclatura foii de hartă la scara 1 : 25.000.

L-35-74

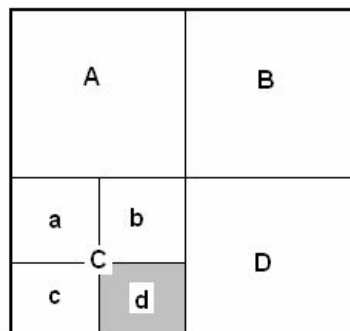


Fig. 10.9. Scara 1 : 25.000 (L-35-74-C-d)

Deci nomenclatura foilor de hartă la scara 1 : 25.000 se compune din nomenclatura foilor de hartă la scara 1 : 50.000 și din litera foii de hartă la scara 1 : 25.000, rezultată din împărțire. În exemplul de mai sus nomenclatura hărții la scara 1 : 25.000 hașurată este L-35-74-C-d. Dimensiunile unei foii de hartă la scara 1 : 25.000 sunt de 7'30" pe longitudine și de 5' pe latitudine.

Prin această împărțire dimensiunile liniare ale foilor de hartă la scările 1 : 25.000, 1 : 50.000, 1 : 100.000 și 1 : 200.000, pentru teritoriul țării noastre, sunt practic egale și foarte apropiate de forma unui pătrat cu latura de 39,5 cm.

Pentru determinarea nomenclurii planurilor topografice la scara 1:10.000 se ia ca bază harta topografică la scara 1 : 25.000. Harta la scara 1 : 25.000 se împarte în patru foi egale la scara 1 : 10 000 și cele 4 foi se notează cu cifre arabe, de la 1 la 4 (figura 10.10.). Dimensiunile unei astfel de foi sunt de 3'45" pe longitudine și de 2'30" pe latitudine.

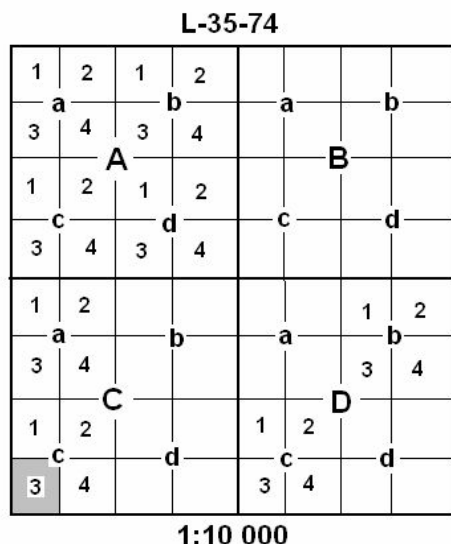


Fig. 10.10. Scara 1 : 10.000 (L-35-74-C-c-3)

Așa cum rezultă din figura 10.10., nomenclatura planurilor topografice la scara 1 : 10.000 se compune din nomenclatura hărții la scara 1 : 25 000, la care se adaugă numărul foii la scara 1 : 10.000. De exemplu, planul topografic la scara 1 : 10.000 din această figură are nomenclatura L-35-74-C-c-3.

Nomenclatura planurilor topografice la scările 1 : 5.000 și 1 : 2.000 este legată de harta la scara 1 : 100.000.

Pentru obținerea nomenclaturii la scara 1 : 5.000 se împarte foaia de hartă la scara 1 : 100 000 în 256 de foi la scara 1 : 5.000 (figura 10.11.). Prin urmare, un plan topografic la scara 1 : 5.000 va avea dimensiunile de 1'15" pe latitudine și 1'52",5 pe longitudine, iar nomenclatura va fi compusă din nomenclatura hărții la scara 1 : 100.000, la care se adaugă, în paranteză, numărul foii rezultat din împărțire. În exemplul nostru, foaia hașurată la scara 1 : 5.000 are nomenclatura L-35-74-120.



Fig. 10.11. Scara 1 : 5.000 (L-35-74-120)

Nomenclatura planurilor topografice la scara 1 : 2.000 se obține prin împărțirea planului topografic la scara 1 : 5.000 în 9 părți (figura 10.12.), notate cu literele mici ale alfabetului latin, de la „a” la „i”. Prin urmare, planul la scara 1:2.000 va avea dimensiunile de 25" pe latitudine și de 37",5 pe longitudine.

Nomenclatura planurilor la scara 1 : 2.000 se compune din nomenclatura planurilor la 1 : 5.000, la care se adaugă în paranteză una din literele rezultate din împărțire. În exemplul de față foaia hașurată are nomenclatura L-34-74-120-i).

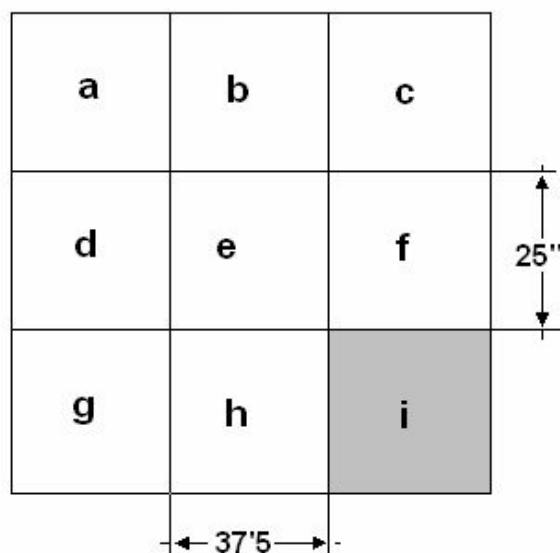


Fig. 10.12. Scara 1 : 2.000 (L-35-74-120-i)

10.5. ASAMBLAREA ȘI PLIEREA HĂRȚILOR

Operațiunea de racordare a foilor de hartă vecine și de lipire a lor, pentru a se obține o hartă pe care să fie redată întreaga zonă de teren necesară pentru lucru, poartă numele de *asamblare*.

Pentru asamblarea unui grup de hărți se procedează în felul următor :

— se face schema de racordare pe o foaie de hârtie. Pe marginile fiecărei foi de hartă sunt înscrise nomenclaturile foilor vecine, ceea ce permite evitarea greșelilor de racordare ;

— se înscrie pe verso-ul fiecărei hărți nomenclatura ei, în așa fel ca aceasta să rămână înscrisă undeva, în cazul în care se taie marginea de hartă care o conține ;

— pe schema de racordare întocmită se marchează, cu o culoare, marginile hărților care vor fi tăiate.;

— tăierea se face cu o lamă și cu o riglă metalică sau pur și simplu cu o riglă metalică, rupând marginile. În permanență se va urmări cu atenție schema de racordare a hărților pentru a nu tăia o margine care trebuie să rămână ;

— în scopul de a nu rămâne o zonă prea mare de lipit, care incomodează la plierea hărții, marginile rămase (peste care se dă cu soluție de lipit), vor fi micșorate la 2-3 cm tot prin procedeul de tăiere ;

— lipirea hărților se face pe coloane și apoi acestea între ele, până când se vor lipi cu multă atenție, astfel încât curbele de nivel, drumurile, cursurile de apă și celelalte detalii de planimetrie și nivelment să se racordeze corect de pe o foaie pe alta, iar dreptele caroiajului să se îmbine perfect.

În continuare, urmează operațiunea de pliere a hărții.

O corectă pliere a hărții trebuie să asigure : folosirea lesnicioasă a hărții, fără a fi necesară deplierea completă a acesteia ; o bună și cât mai îndelungată păstrare a hărții.

Nu se recomandă ca harta să fie îndoită în lungul lipiturilor rezultate din asamblare, deoarece atunci se poate dezlipi cu ușurință. De asemenea, îndoirile trebuie să fie bine făcute, fără încrețituri sau umflături.

Pentru a-i asigura o funcționalitate cât mai îndelungată, este necesar să se ia unele măsuri de protejare a hărții împotriva intemperiilor, razelor solare, murdăririi pe timpul întrebuințării, mai ales în teren. Pentru aceasta ea se păstrează într-o mapă specială, confecționată din material plastic.

Hărțile se pliază mai întâi în lungul coordonatei Y a caroiajului (vest-est) astfel ca înălțimea unei îndoitori să fie de 20 cm, apoi în lungul coordonatei X a caroiajului (nord-sud), în așa fel încât lungimea hărții pliate să nu depășească 30 cm. O hartă pliată în acest fel va avea dimensiunile unei coli de hârtie concept, format obișnuit (A 4), pentru ca, la nevoie, să poată fi îndosariată.

În funcție de mărimea hărții, a numărului de foi folosite și de dimensiunile porțiunii de teren corespunzătoare, ordinea plierii poate fi inversată.

Pentru a nu deteriora harta, la orice nouă pliere a acesteia se vor respecta îndoiturile inițiale.

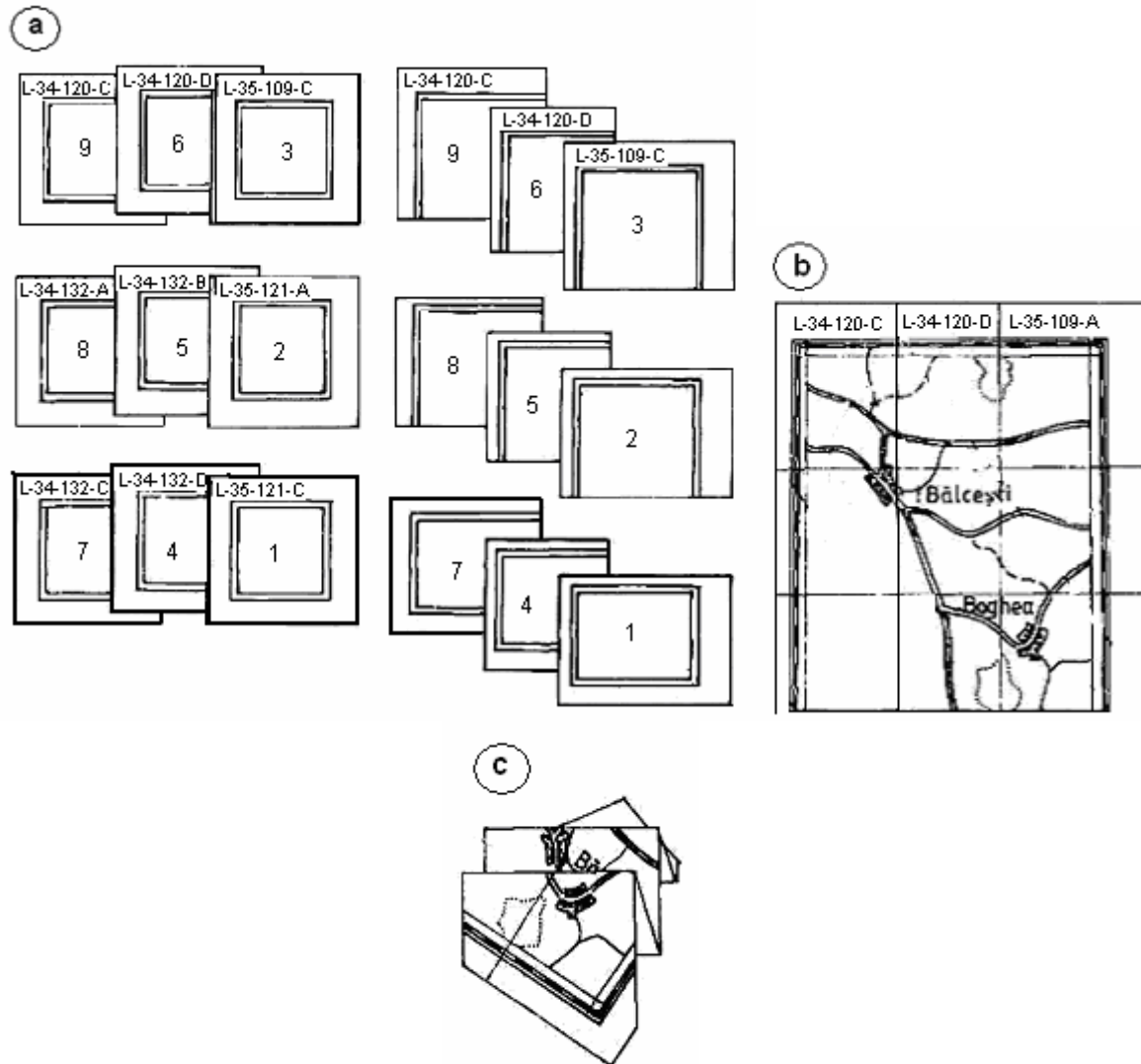


Fig. 10.13. Asamblarea și plierea hărților :

- a - modul de tăiere a marginilor foilor de hartă (plan) ;
b - definierea zonei pe hartă (plan) ; c - plierea hărții (planului) asamblate*



TEMA 11 ELEMENTELE CADRULUI HĂRȚILOR ȘI PLANURILOR

1.1. ELEMENTELE HĂRȚILOR ȘI PLANURILOR TOPOGRAFICE

Pentru o interpretare exactă a unei hărți sau a unui plan topografic, acestea cuprind elementele care formează cadrul hărții și elementele de planimetrie și nivelment.

11.1. Cadrul hărților și planurilor

Construcția grafică a cadrului unei hărți cuprinde următoarele elemente (figura 7.1.):

1. Cadrul interior care limitează imaginea hărții sau planului;
2. Cadrul geografic reprezintă dimensiunile grafice ale trapezului pe latitudine(□□), și pe longitudine (□□□);
3. Cadrul ornamental se trasează cu o linie de 1 mm grosime la distanța de 1 mm de cadrul geografic.

11.2. Elementele și inscripțiile din interiorul cadrului hărții și planurilor

În spațiul determinat de cadrul interior (1) și cadrul ornamental (3) al hărții sau planului topografic (figura 7.1.) se reprezintă următoarele elemente și inscripții.

4. Cordonatele geografice(□, □) ale celor patru colțuri ale trapezului se scriu în grade, minute, secunde și părți de secunde;
5. Rețeaua geografică (□□, □□), care se marchează prin puncte pe lungimea grafică a segmentelor de 1 minut pe latitudine și pe longitudine;
6. Rețeaua rectangulară sau caroiajul kilometric constituie ;
7. Rețeaua rectangulară a fusului vecin;
7. Inscripțiile dintre cadrul interior și cadrul geografic;
9. Nomenclatura foilor vecine.

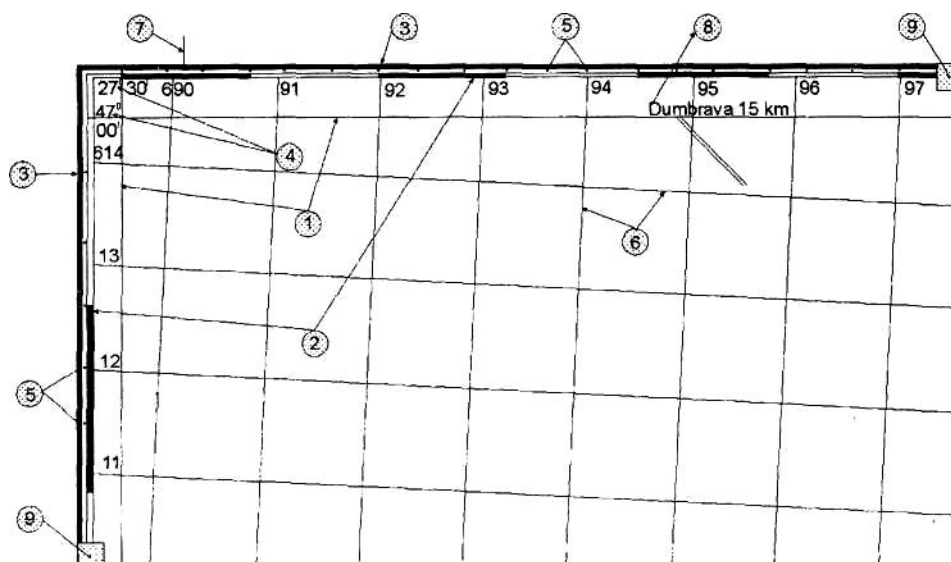


Fig. 11.1. Elementele și inscripțiile din interiorul cadrului hărții și planurilor

11.1.3. Elementele și inscripțiile din exteriorul cadrului

În exteriorul cadrului sunt reprezentate elementele cartografice și sunt înscrise următoarele date numerice și grafice (figura 11.2.):

Elemente și inscripții desenate deasupra laturii de nord:

1. Denumirea proiecției cartografice, a sistemului de cote și a teritoriului cuprins pe foaia de hartă sau de plan;
2. Nomenclatura hărții sau planului topografic și denumirea foii;
3. Codul hărții sau planului pentru evidența în sistem automatizat;
4. Caracterul hărții sau planului.

Elemente și inscripții desenate sub latura de sud:

5. Indicații referitoare la valorile declinației magnetice, a convergenței medii a meridianelor și a abaterii medii a acului magnetic;
6. Schema declinației magnetice, a convergenței meridianelor și abaterii medii a acului magnetic;
7. Schema și dimensiunile trapezului;
8. Scara numerică, scara grafică simplă și denumirea editorului de hartă;
9. Scara pantelor pentru echidistanța curbilor de nivel normale și principale;
10. Schema frontierelor de stat și a limitelor administrative a teritoriilor județene, municipale, orășenești și comunale;
11. Indicații redacționale, referitoare la întocmirea originalului de teren al foii de hartă sau de plan.

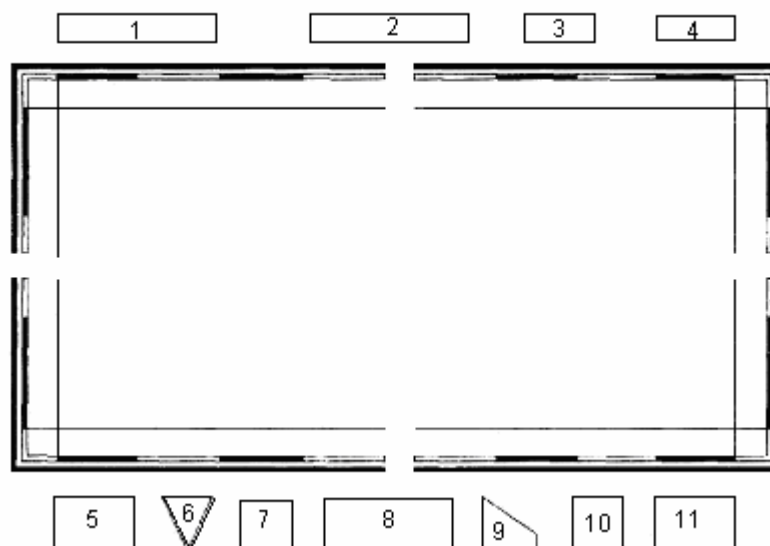


Fig. 11.2. Elementele și inscripțiile din exteriorul cadrului

11.2. ELEMENTELE DE CONȚINUT ALE PLANURILOR TOPOGRAFICE

7.2.1. Definiție, importanță

Fiecare hartă se distinge de celelalte prin elementele sale de conținut. Cum de mai multe ori raportul între reprezentarea pe hartă și imaginea reală a obiectului (scară) este foarte mic, unele obiecte ar avea pe hartă dimensiuni sub o zecime de milimetru, efectiv nu s-ar putea reprezenta grafic. Și chiar pentru unele obiecte de dimensiuni mari, care prin micșorarea proporțională a dimensiunilor ar fi vizibile pe hartă, nu s-ar putea deduce clar toate caracteristicile importante.



Reprezentarea pe hartă a unui obiect nu este cu atât mai importantă cu cât obiectul real are dimensiuni mai mari și nici reprezentările care redau obiectul sub formă lui reală exactă nu sunt întotdeauna suficient de explicite și expresive.

Astfel s-a convenit ca elementele de conținut ale hărților și planurilor să se reprezinte schematizat, sub forma simbolurilor și semnelor convenționale, harta devenind o îmbinare între desen și scriere.

Semne convenționale sunt deci desene schematice, generalizate sau inscripții sub formă unor litere sau cifre care prin forma, culoarea și uneori dimensiunile lor redau informații cât mai clare despre poziții obiectului și toate caracteristicile cantitative și calitative importante ale acestuia.

Semnele convenționale pot fi semne geometrice sau artistice, abrevieri sub forme de litere și cifre, pot fi colorate sau alb-negru de dimensiuni mai mici sau mai mari, toate aceste caracteristici fiind standardizate și precizate în Atlasele de Semne Convenționale.

Elaborarea atlaselor s-a făcut din necesitatea grupării tuturor semnelor convenționale pentru o mai bună cunoaștere a lor și o mai ușoară înțelegere.

Cât despre importanța semnelor convenționale, un bun sistem de semne convenționale are o mai mare importanță pentru citirea rapidă și corectă a conținutului hărții, deoarece limitează numărul de inscripții aplicate pe foile de hartă în favoarea unei redări precise a obiectelor topografice, cu condiția ca aceste semne să oglindească simbolic condițiile naturale ale elementelor pe care le reprezintă.

11.2.2. Elementele planurilor și hărților

În funcție de scopul pentru care sunt întocmite și de scara de proporții, planurile și hărțile conțin diferite detalii, dar elementele de bază sunt aceleași.

Orice hartă conține trei părți:

A. Elemente matematice

Acestea sunt : scara , rețeaua cartografică, cadrul hărții, puncte de sprijin, caroiajul rectangular.

Scara de proporții:

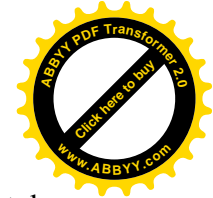
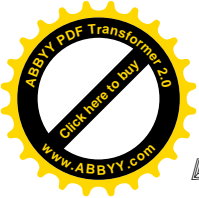
Scara exprimă raportul dintre dimensiunile elementelor reale de pe teren și dimensiunile reprezentării lor pe hartă. Orice hartă sau plan topografic are precizată scara numerică și o scară grafică în partea de jos a foii, sub chenarul exterior al hărții. Prin cunoașterea scării de proporții se pot determina distanțe între diferite puncte, suprafețe ale unor obiecte, etc.

Rețeaua cartografică:

Rețeaua cartografică este constituită din reprezentarea meridianelor și paralelelor într-o anumită proiecție cartografică și servește la cunoașterea coordonatelor. În țara noastră majoritatea hărților sunt întocmite în proiecția cartografică stereografică 1970.

Cadrul hărții: - este alcătuit din 3 cadre .

- *Cadrul intern* care este linia ce desparte conținutul efectiv al hărții de exteriorul ei.
- *Cadrul extern* - este situat la o distanță de 8 mm de cel intern
- *Cadrul gradat* - ce se găsește în exteriorul cadrului intern, are lățimea de 2 mm și este format dintr-o alternanță de spații albe și negre care reprezintă împărțirea hărții după meridiane și paralele în minute sau grade, valorile acestora fiind înscrise în exteriorul lor.



Punctele de sprijin:

Acestea sunt puncte de coordonate cunoscute, pe baza lor întocmindu-se harta. Punctele de sprijin se reprezintă în interiorul hărții, după poziția lor din coordonate și se figurează prin semne convenționale specifice .

Caroiajul rectangular:

Se întâlnește și denumirea de caroiaj kilometric și este specific planurilor și hărților topografice și servește la determinarea coordonatelor rectangulare a punctelor. Caroiajul rectangular constă într-o rețea de pătrate formate din linii paralele și perpendiculare între ele și paralele cu sistemul de axe XOY ales. Pe cadrul interior se notează în dreptul fiecărei linii distanța până la axele OX și OY.

B. Elemente de conținut

Tot în interiorul părții delimitate de cadrul intern se plasează toate elementele de conținut ale hărții: relief, vegetație, hidrografie, etc. , reprezentate simbolic prin semne convenționale. Acestea se mai numesc și elemente geografice și sunt reprezentate prin semne convenționale ce redau detalii de hidrografie , relief, sol, vegetație, localități, căi de comunicații etc.

C. Elemente legate de întocmire și redactare

Acestea se înscriu în afara cadrului și sunt titlul, legenda, scrierea, autorul, editura, anul editării, etc.

Indicativul, titlul hărții:

Titlul hărții și indicativul se situează în partea de sus a foii sub forma nomenclurii foii de hartă, în funcție de proiecția folosită. Titlul și indicativul se folosește la localizarea hărții într-o anumită regiune.

Un exemplu de indicativ ar fi : L - 35 - 74 - A - d folosit în proiecția Gauss - Krüger.

Racordarea foilor vecine:

Pe fiecare latură a cadrului gradat, la mijloc se întrerupe continuitatea liniilor pe un spațiu de 2 - 3 cm pentru a se înscrie indicativul foii vecine în partea respectivă (N, S, E, V)

Graficul pantei:

Graficul pantei se regăsește în partea dreaptă jos, sub chenar și pe el se poate citi valoarea pantei în grade, în funcție de echidistanța curbelor de nivel.

Orientarea planului:

Orientarea planului se face sub forma unui desen situat în stânga jos, format din trei linii: direcția caroiajului rectangular, direcția nordului geografic și direcția nordului magnetic. Pe acest desen sunt precizate valorile unghiurilor între aceste direcții în grade, minute și secunde. Tot de orientare, în special la planurile și hărțile topografice, ține și desenul din partea dreaptă sus, sub forma unui simbol format din litera N și o săgeată, indicând direcția N .

În partea dreaptă jos sunt precizate diferite date cu privire la executarea hărții: persoanele și unitățile ce au contribuit la întocmirea hărții.



TEMA 12

SEMNE CONVENȚIONALE UTILIZATE ÎN REPREZENTAREA PLANURILOR ȘI HĂRȚILOR

12.1. REGULI PRIVIND DESENAREA ȘI CITIREA SEMNELOR CONVENȚIONALE

Pentru a nu se crea confuzii și pentru a reduce numărul foarte mare de simboluri și semne convenționale cum s-ar fi putut crea datorită diversității și multitudinii detaliilor de pe teren s-a impus o standardizare a formei, culorii, dimensiunilor și altor caracteristici ale semnelor convenționale.

În acest scop există unele condiții generale în ceea ce privește reprezentarea semnelor convenționale:

Reprezentarea se face urmărindu-se păstrarea formei naturale a obiectului și în general a trăsăturilor vizibile a acestuia, dar când acest lucru nu este posibil sau nu este avantajos se trece la reprezentarea prin uniformizare.

Pentru grupe uniforme de obiecte se folosesc aceleași reprezentări, cu adăugarea unor semne suplimentare reprezentând elementele specifice fiecărei grupe.

Se urmărește generalizarea în ceea ce privește reprezentarea semnelor convenționale în vederea redării cât mai simple și mai concise a caracteristicilor importante ale obiectului și evitarea supraîncărcării hărții cu elemente inutile.

Pentru a simplifica atât desenarea cât și recunoașterea și înțelegerea semnelor convenționale se folosesc decât posibil forme geometrice sau simboluri care s-au dovedit a fi foarte expresive.

În Atlasul de Semne Convenționale au fost precizate aceste reguli referitoare la dimensiunea și amplasarea semnelor convenționale, standardizate pentru fiecare stat:

“1. Detaliile din teren ale căror dimensiuni se pot raporta clar la scară, se reprezintă prin conturul respectiv, chiar dacă au un semn convențional stabilit. În acest caz semnul convențional se va desena în interiorul conturului numai dacă desenul sau inscripția explicativă nu indică clar obiectul pe care îl reprezintă.

2. Semnele din atlas sunt tipărite la dimensiunile la care trebuie să se deseneze (sau să se graveze) pe planuri în afară de cele a căror reprezentare se face la scara planului.

3. Cifrele referitoare la dimensiunile semnelor convenționale sunt exprimate în milimetri. Liniile pentru care nu se modifică dimensiunea (grosimea) se vor trasa 0,1 mm.

Spațiile dintre liniile separate ale desenului trebuie să fie de cel puțin 0,3mm.

Acolo unde s-au prevăzut șabloane, ele se vor folosi în raportul de scară indicat pentru scara 1:5000 și întotdeauna în raportul 1/4 pentru scara 1:2000 în situația în care planurile topografice se execută prin metoda gravării și la această scară.

4. În cazul aglomerării semnelor, pentru scările 1:5000 și 1:2000 când desenarea lor la dimensiunile indicate în atlas nu e posibilă, semnele mai puțin importante pot fi deplasate sau omise, iar în situații excepționale li se pot reduce dimensiunile cu cel mult 1/3.

5. În contururile mari spațiile dintre semnele convenționale de suprafață pot fi mărite de 5 ori, în funcție de forma și dimensiunile conturului respectiv. În cazul în care conturul prezintă neregularități de forma unei fâșii înguste, în aceste fâșii semnele convenționale se desenează paralel cu cadrul foii, păstrând pe cât posibil distanța pe care o au semnele din partea centrală a conturului. Dacă un contur se întinde pe mai multe foi de plan semnele convenționale pe suprafață trebuie să se amplaseze, pe cât posibil la aceeași distanță, pe toate foile de plan pe care se găsește conturul respectiv.

6. Desenarea pe plan a semnelor convenționale mici se va face cu respectarea strictă a poziției planimetrice, raportată pe plan a elementului reprezentat cunoscând că:



- centrul geometric al semnului în formă de cerc, stea, cruce, pătrat, triunghi trebuie să coincidă cu centrul detaliului raportat pe plan semnului convențional al vegetației și sol se desenează în general paralel cu cadrul de sud al planului.

- capătul de jos al liniei verticale a semnului convențional pentru moară, troița, motor eolian, arbore izolat, coș de fabrică, trebuie să coincidă cu centrul detaliului raportat.

7. Semne convenționale din apropierea cadrului se reprezintă astfel:

- dacă centrul sau baza semnului convențional se dispune în interiorul planului, atunci semnului convențional se desenează complet, întrerupând ușor linia cadrului cu excepția cazului când semnului acoperă colțul interior al cadrului.

- atunci când centrul bazei semnului coincide exact cu linia cadrului, semnului se desenează complet pe ambele părți, întrerupând linia cadrului, cu excepția semnelor de reprezentare în perspectivă (pomi izolați, etc.) care în cazul coinciderii cu laturile de nord sau de sud ale cadrului se desenează complet numai pe planul de nord.”

Se mai pot face unele precizări legate de dimensiunile semnelor convenționale cum ar fi faptul că în cazul în care sunt notate trei dimensiuni, cele din stânga sau din dreapta se referă la înălțimea parțială și totală, iar cea mai de sus sau jos la lățimea semnului. Dacă există două dimensiuni, cea din stânga se referă la înălțime iar cea din dreapta, de sus sau de jos la lățime. Dacă se dă numai o dimensiune, înălțimea și lățimea sunt egale. La semnele convenționale în formă de stea sau cerc, dimensiunea indică diametrul, iar la semnele sub formă de triunghi echilateral, laturile acestora.

Foarte importante sunt și culorile folosite, acestea trebuie să fie asemănătoare culorilor naturale ale obiectelor. De aceea există standarde cu privire la întrebuintarea culorilor în reprezentarea semnelor convenționale.

În atlasele de semne convenționale sunt stabilite următoarele culori, pentru diferite grupe de detalii:

- **Albastru**, se folosește pentru reprezentarea conturului natural al apelor, pentru curbele batimetrice, pentru instalațiile de alimentare cu apă, precum și pentru toate inscripțiile privitoare la aceste elemente. Deci albastrul este culoarea specifică hidrografiei. Albastrul se folosește în mai multe nuanțe. Astfel albastrul deschis (raster) se folosește pentru suprafețele de apă (mare, lac, râu, canal, etc.)

- **Sepia** se folosește în general pentru elementele de relief cum ar fi: curbe de nivel și valorile acestora, rupturi naturale, râpe și valorile adâncimii lor, porțiuni cu nisip etc.

- Toate celelalte elemente: toponimia, detalii artificiale, clădiri, vegetație se reprezintă în planuri cu **negru**.

Deci culorile folosite pentru semne convenționale pe planuri și hărți sunt albastru, sepia și negru.

12.2. CLASIFICAREA SEMNELOR CONVENȚIONALE

Există o mare varietate de detalii și deci o mare varietate de semne convenționale, ceea ce a dus la posibilitatea clasificării lor în mai multe grupe, în funcție de cel puțin trei criterii.

În funcție de *domeniul* pentru care se folosesc întâlnim semne convenționale pentru lucrările de îmbunătățiri funciare, pentru sistematizarea și organizarea teritoriului, semne convenționale topografice etc.

Semnele convenționale *topografice* sunt foarte numeroase și redau atât detalii ce se pot reprezenta la scara hărții cât și pe cele ce nu se pot reprezenta astfel.

După modul de reprezentare semnele convenționale comportă o clasificare în 3 grupe:

- semne convenționale de contur,
- semne convenționale de scară,



- semne convenționale explicative:

Semnele convenționale de contur

Semnele convenționale de contur sunt utilizate pentru a reda pe hărți detalii de dimensiuni suficient de mari încât să fie posibilă reprezentarea lor la scară.

În general sunt utilizate pentru indicarea elementelor de sol, vegetații sau unele elemente de hidrografie: bălți, mlaștini, lacuri.

Semnele convenționale de contur sunt formate din două elemente:

- conturul propriu-zis
- elementele din interiorul conturului

Conturul propriu-zis reprezintă limitele, cadrul și forma detaliului, la scară, printr-o linie continuă sau întreruptă, delimitând obiectul de elementele din jurul sau în interiorul conturului se figurează elementele detaliului, prin hașuri, culori, simboluri sau inscripții. Acestea dau informații despre caracteristicile calitative ale detaliului și nu sunt redată la scară.

De exemplu: pentru o pădure ce se poate reprezenta la scara hărții se redau limitele pădurii (astfel se pot observa forma întinderii pădurii), iar în interiorul conturului se figurează simboluri specifice pentru diferitele specii de vegetație forestieră. Se pot preciza prin inscripții diferite informații ce nu se pot reda la scară, cum ar fi înălțimea și grosimea medie a copacilor, distanțele între copaci și altele.

Semnele convenționale de scară

Prin semnele convenționale de scară (sau în afara scării) sunt reprezentate obiecte de dimensiuni mici, care nu pot fi figurate pe hărți prin reducere la scară a dimensiunilor reale ale obiectului, cu toate că detaliile nu sunt reprezentate la scară, dimensiunile semnelor convenționale depind de scara hărții, ele fiind cu atât mai reduse cu cât scara e mai mică.

Semnele convenționale de scară dau informații cu privire la caracteristicile calitative ale detaliilor, la poziția lor exactă însă nu și informații despre dimensiunile reale ale obiectelor.

În funcție de forma simbolului, poziția reală a obiectului s-a stabilit a fi în centrul sau la baza semnului convențional. Astfel, pentru obiectele reprezentate prin forme geometrice: cerc, pătrat, triunghi, poziția reală a detaliului este în centrul geometric al simbolului (centrul cercului, intersecția diagonalelor). Pentru obiectele redată prin alte simboluri, cum ar fi în cazul motoarelor de vânt, arborilor izolați, poziția lor reală este la intersecția liniei verticale cu linia orizontală de la baza simbolului.

Tot în cadrul semnelor convenționale de scară deosebim o grupă specială de semne convenționale, care redau obiecte cu una din dimensiuni suficient de mare pentru a fi reprezentată la scara hărții (lungimea) și o dimensiune redusă, care nu se poate reprezenta la scară (lățimea). Acestea sunt semnele convenționale liniare și sunt utilizate la figurarea detaliilor de hidrografie cu lățime redusă: râuri, păduri, a căilor de comunicații: șosele, drumuri, căi ferate, a frontierelor și diferitelor limite. Prin semne convenționale liniare se deduce cu precizie poziția reală a axului longitudinal al detaliului, iar lățimea obiectului se poate preciza prin inscripții, dacă e necesar.

Semnele convenționale explicative

Acestea se folosesc individual și împreună cu semnele convenționale din primele două grupe, pentru a oferi informații suplimentare despre diferite detalii.

Semnele convenționale explicative pot fi de mai multe tipuri: grafice, simboluri, cifre sau litere, diferite denumiri sau abrevieri. Ele se înscriu în interiorul conturului pentru semnele convenționale de contur și alăturat în stânga, dreapta sau deasupra pentru cele de scară.

Semnele sub formă de cifre sau litere se referă la caracteristicile detaliului ce nu se pot deduce prin semnul convențional specific respectivului obiect: înălțimea unui semnal sau a unei clădiri, folosința unui teren, grosimea arborilor, adâncimea unui lac și altele, iar cele reprezentate prin simboluri exprimă caracteristici suplimentare ca: direcția de curgere a apei, speciile de copaci dintr-o pădure, etc.

După obiectului reprezentat semne convenționale se împart în 7 categorii și anume: puncte de bază, construcții și așezări omenești, frontiere și limite, căi de comunicații, hidrografie, vegetație, relief.

Fiecare categorie are anumite caracteristici și un anumit număr de semne și simboluri convenționale dintre care vom alege câteva pentru exemplificare.

12.2.1. Puncte de bază

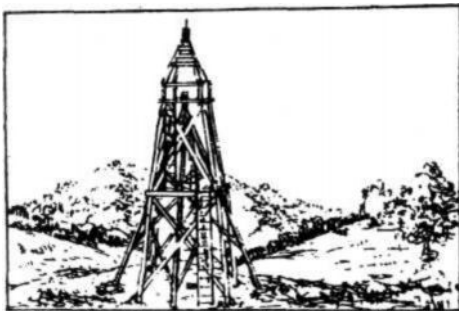
Punctele de bază sunt punctele rețelei geodezice de stat, având coordonate cunoscute, bine determinate: puncte de triangulație, poligonometrie, intersecție și de nivelment.

Semnul convențional folosit pentru reprezentarea punctelor rețelei geodezice de stat este un triunghi echilateral care are figurat printr-un punct centrul sau geometric, acesta reprezentând poziția reală a semnelui. Punctele geodezice se reprezintă astfel printr-un triunghi indiferent de ordinul lor.

Pe hărțile și planurile topografice se trec punctele astronomice, punctele de triangulație și poligonometrie, punctele rețelei de ridicare marcate în teren prin borne, precum și mărcile și reperele rețelei de nivelment de stat (cu excepția celor de perete și provizorii). Lângă semnele convenționale ale punctelor de bază se scrie pe hartă cota lor în metri (rotunjită până la 0,1 m).

Aspectul punctelor de bază, în teren și pe hartă, este următorul (figurile 12.3. și 12.4.):

ÎN TEREN



PE HARTĂ



Fig. 12.3. Punct de triangulație
(91,6 — cota în m)

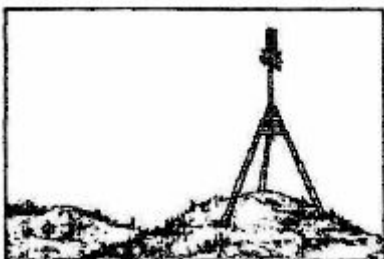


Fig. 12.4. Punct de triangulație pe
movilă

(98,7 - cota în m;
2 - înălțimea, relativă în m)

Pe hărțile la scările 1:25.000 și 1:50.000 se reprezintă prin semne convenționale speciale construcțiile ale căror părți înalte (vârfuri, turnuri, castele de apă, coșuri de fabrică, antene de radioemisie) sunt determinate ca puncte de triangulație. Acestea sunt redate astfel (figurile 12.5. și 12.6.):



Fig. 12.5. Punct de triangulație pe clădire

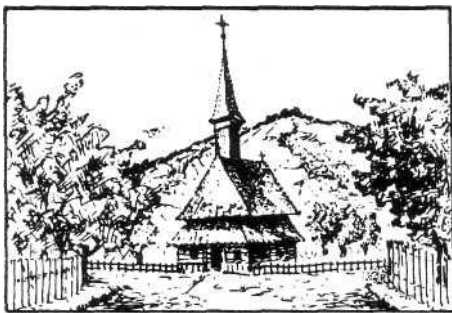


Fig. 12.6. Punct de triangulație pe biserică

Și în cazul în care semnalul nu se găsește la sol ci pe o clădire punctul geodezic se reprezintă tot printr-un triunghi, situat în interiorul centrului clădirii.

Fiecare punct geodezic are o denumire formată de obicei din trei cifre. Aceasta denumire, împreună cu cota punctului este precizată sub forma unei inscripții explicative situată în partea dreaptă a triunghiului ce reprezintă respectivul punct geodezic. Inscripția constă într-o fracție care la numărător conține denumirea punctului, iar la numitor cota punctului a cărei valoare se rotunjește la 0,1 m.

Coordonatele planimetrice ale punctelor nu se înscriu pe planuri și hărți, ele se deduc prin măsurători pe plan.

Semnele convenționale reprezentând punctele de bază nu se colorează ci se desenează cu negru.

12.2.2. Așezări omenești, construcții

În această categorie sunt incluse semnele convenționale ce reprezintă diferite clădiri, fabrici, obiective economice, instituții de cult, cvartale și alte elemente construite.

În general construcțiile se reprezintă prin semne convenționale de contur pe planurile la scări mari: 1:500-1:2.000 și pe hărțile la scări mai mici se reprezintă prin semne convenționale la scară.

Conturul clădirilor se trasează cu o linie de 0,2 mm grosime, iar pentru scările mai mici (1:5.000) interiorul lor va fi colorat cu negru.



La scările mai mari 1:2.000-1:500, în interiorul conturului reprezentând clădirea se adaugă inscripții explicative ce constau în litere, care oferă informații despre natura materialului din care e construită clădirea sau despre destinația acesteia.

Vom preciza câteva exemple de astfel de inscripții:

- litera "A" majusculă, figurată în interiorul conturului unei clădiri simbolizează clădiri cu zidărie din cărămidă sau piatră cu planșee din beton armat sau cadre metalice și beton armat;
- litera "B" se folosește pentru clădiri din cărămidă sau piatră cu planșee de lemn,
- litera "C" pentru clădiri din lemn,
- litera "D" pentru clădiri din alte materiale: chirpici, pământ.

La reprezentarea clădirilor pe planuri și hărți se vor avea în vedere câteva indicații cu privire la amplasarea semnelor convenționale. Semnul convențional al clădirii se figurează corespunzător direcției pe care o are clădirea pe teren. Nu se reprezintă pe planul clădirile care nu sunt permanente, ca barăci sau magazii cu caracter temporar.

Cât privește distanța dintre clădiri, dacă aceasta e mai mică de 0,2 mm pe plan, clădirile se reprezintă în același contur. Clădirile publice care nu au semn convențional propriu (spital, școală) dar au valoare de orientare se reprezintă însoțite de inscripții explicative, abrevieri în funcție de scară și încărcarea planului.

În interiorul localităților o importanță deosebită pe planuri și hărți o are cunoașterea poziției bisericilor. Acestea conțin puncte de coordonate cunoscute, cu toate acestea cota lor nu se trece pe plan ca și în cazul celorlalte puncte cu coordonate cunoscute (ale rețelei geodezice). Bisericile se reprezintă diferit pe planuri și hărți în funcție de scară. La scara 1:2.000-1:500 ele se reprezintă la scara planului. Pentru scara 1:5.000, bisericile cu lățimea pe plan sub 1,8 mm se redau printr-un singur semn convențional sub formă de cruce amplasat pe locul celei mai înalte turlă. În cazul în care biserica are mai multe turlă de aceeași înălțime, semnul convențional se amplasează în centrul construcției. Dacă biserica se reprezintă prin contur atunci cercul sau cercurile din interiorul conturului trebuie să redea poziția exactă a turlălor.

Inscripțiile se folosesc pentru mănăstirile reprezentate prin contur și sunt plasate în interiorul conturului sub forma unor abrevieri "man".

Pe lângă clădiri tot în această categorie de semne convenționale se încadrează și simbolurile pentru rezervoare, puțuri de mină, depozite, mori de vânt, conducte, fântâni, linii electrice și telefonice.

Stâlpii metalici sau din beton ai rețelei electrice se vor figura după pozițiile lor reale din teren. Se urmărește redarea corectă a traseului liniei electrice sau telefonice, de aceea se poziționează exact stâlpii ce se află la frânturile aliniamentelor.

Și în localități, cât și în afară lor se utilizează un singur semn pentru reprezentarea stâlpilor electrici, diferența constând în figurarea pe linia electrică a stâlpilor din diferite materiale: stâlp de lemn se redau printr-un pătrat, iar cei de beton sau metalici printr-un dreptunghi.

În dreptul stâlpilor se notează inscripții cu privirea la înălțimea stâlpilor în metri, tensiunea curentului în kilovolți, iar semnul convențional, cât și inscripțiile se desenează cu negru.

În general liniile electrice se găsesc de-a lungul căilor de comunicații și atunci există unele reguli de care se ține cont în reprezentarea lor pentru a evita supraîncărcarea desenului.

Astfel, în lungul căilor ferate rețelele se reprezintă doar când se găsesc la o distanță mai mare de 10 m față de axul căii. Semnul convențional se reprezintă pe porțiuni de 2 cm la scara planului, fără ca întreruperea să depășească 10 cm. S-au stabilit unele porțiuni unde e obligatorie aplicarea semnelor, de exemplu la frânturile liniei, la intrarea în localități, la ieșirea din localități, la cadrul planului.

De asemenea dacă pe aceeași stâlp se afla și linia telefonică și cea electrică, pentru a se economisi spațiu și a se evita supraîncărcarea desenului se reprezintă un singur semn convențional și anume cel al liniei electrice, iar dacă două rețele se găsesc pe aceeași parte a

drumului se vor reprezenta ambele doar dacă distanța dintre ele e mai mare de 3 m (la scara 1:5.000), din aceleași motive.

La reprezentarea localităților pe hărțile topografice la scările 1:100.000 și mai mari se redau caracteristica acestora, densitatea construcțiilor, prezența construcțiilor mari (uzine, fabrici, instituții), existența comunicațiilor, piețelor, grădinilor, importanța politico-administrativă etc.

Toate construcțiile din interiorul localității sunt grupate în cvartale (sectoare, direcții, străzi), care pe hartă apar colorate, în funcție de caracterul lor (cu oranj cvartalele în care predomină clădirile rezistente la foc, cu galben cvartalele în care predomină clădirile nerezistente la foc), astfel (figurile 12.7. la 12.9.):

ÎN TEREN

PE PLAN ȘI HARTĂ

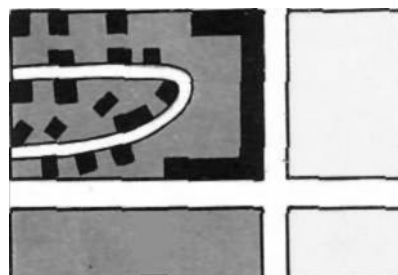


Fig. 12.7. Cvatrale în care predomină clădirile rezistente la foc

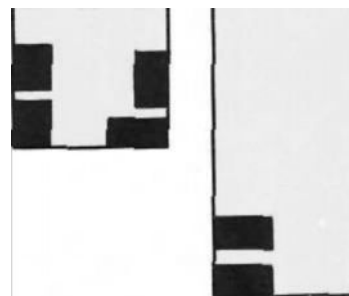


Fig. 12.8. Cvatrale în care predomină clădirile nerezistente la foc



Fig. 12.9. Cvatrale cu clădiri distruse

Aspectul general al reprezentării unei localități pe plan sau hartă la scară mare este următorul (figura 12.10.):

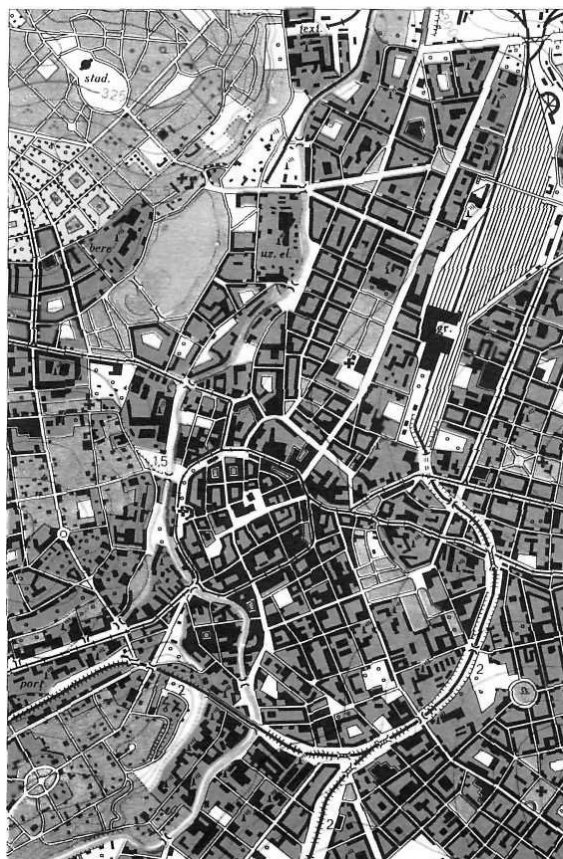


Fig. 12.10. Reprezentarea unui cvartal

Lângă reprezentarea grafică a localității este scrisă denumirea acesteia. Se scot în evidență următoarele categorii de localități:

- orașele;
- localitățile de tip orășenesc (stațiunile balneare și climaterice);
- localitățile de pe lângă zonele industriale, stațiile de cale ferată, debarcaderele etc.;
- localitățile (cartierele) de vile;
- localitățile de tip rural (comune, sate, cătune, etc.).

Categoria localității se scoate în evidență prin caracterul și mărimea denumirii și prin numărul de case, care se scrie sub denumire. După densitatea populației localitățile se împart în:

- Orașe cu:

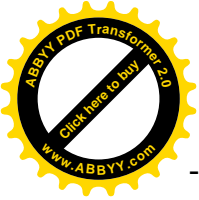
- peste 1 000 000 de locuitori;
- de la 500 000 până la 1 000 000 de locuitori;
- de la 100 000 până la 500 000 de locuitori;
- de la 50 000 până la 100 000 de locuitori;
- de la 10 000 până la 50 000 de locuitori;
- de la 2 000 până la 10 000 de locuitori;
- sub 2 000 locuitori.

- Localități de tip orășenesc cu:

- peste 5 000 de locuitori;
- sub 5 000 de locuitori.

- Localități pe lângă zonele industriale, stațiile de cale ferată debarcadere etc. cu:

- peste 1 000 de locuitori;
- de la 100 până la 1 000 de locuitori;
- sub 100 de locuitori.



- Localități (cartiere) de vile cu:
 - mai mult de 200 de case;
 - sub 200 de case.
- Localități de tip rural cu:
 - mai mult de 200 de case;
 - de la 100 până la 200 de case;
 - de la 20 până la 100 de case;
 - sub 20 de case;
 - curți (case de locuit) izolate.

După importanța politico-administrativă pe hartă sunt scoase în evidență capitala României, municipiile, orașele reședință de județ și localitățile reședințe comunale.

Dacă localitatea reprezintă centrul a două sau mai multe unități administrative, pe hartă este redată importanța sa administrativă de ordin superior.

Așa cum s-a arătat, categoria se scoate în evidență prin caracterul și mărimea scrierii denumirii, ținându-se seama și de scara hărții. De exemplu, pentru scara 1:25.000 se folosesc următoarele caractere de scriere:

peste 1 000 000 de locuitori

de la 500 000 la 1 000 000 de locuitori

de la 100 000 la 500 000 de locuitori

de la 50 000 la 100 000 de locuitori

de la 10 000 la 50 000 de locuitori

de la 2 000 la 10 000 de locuitori

sub 2 000 de locuitori

BUCUREȘTI

TIMIȘOARA

TÂRGU-MUREȘ

ARAD

FOCȘANI

HUEDIN

CÂMPENI

Se poate observa că, cu cât caracterul unei inscripții este mai mare, cu atât localitatea este mai importantă din punct de vedere administrativ sau al numărului populației.

12.2.3. Frontiere și limite

Frontiere și limite se referă la linii despărțitoare între terenurile aparținând diferitelor zone administrativ-teritoriale, diferitelor state sau între terenuri cu diferite categorii de folosință.

Aceste semne convenționale se figurează de obicei prin diferite tipuri de linii: continue sau întrerupte, desenate cu diferite culori în funcție de detaliile pe care le delimitează.

În funcție de amplasarea pe teren, distanța față de alte detalii și importanța lor, limitele se desenează continuu sau întrerupt. De obicei limitele și frontierele se reprezintă pe întreaga distanță atunci când nu se suprapun cu alte detalii liniare: elemente de hidrografie sau căi de comunicații.

În cazul în care frontierele sunt naturale, deci sunt amplasate de-a lungul detaliilor naturale din teren, nu e necesară figurarea lor decât în locurile de frântură.

Semnele convenționale ale limitelor sunt formate de regulă dintr-o alternanță de linii și puncte, de aceea porțiunile unde sunt reprezentate trebuie să conțină cel puțin 3 elemente consecutive, iar întreruperile trebuie să nu depășească 4-6 cm.

Pentru porțiunile la care reprezentarea limitelor e necesară, deși se află în apropierea unor detalii se deosebesc mai multe situații și pentru fiecare dintre ele, poziția semnului corespunzător limitei va fi alta. În cazul în care limita se găsește de-a lungul unui râu sau a unei căi de comunicații, ea se trasează pe axul detaliului când acesta are o lățime ce permite figurarea clară a hotarului sau de-o parte și de alta pentru detaliile cu lățime mică sau liniare.

Pentru limitele situate foarte aproape de alte detalii liniare, dar a căror poziție nu coincide cu a acestora, semnul convențional caracteristic se desemnează pe partea unde e situată limita în teren, dar la o distanță minimă de 0,5 mm pe plan de semnul convențional al respectivului detaliu (figura 12.11.).

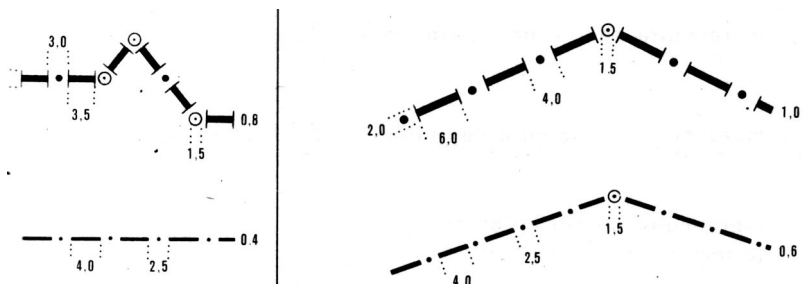


Fig. 12.11. Limite de teritoriu
Frontieră de stat, limită de teritoriu administrativ al județului

12.2.4. Căi de comunicație

Aceste detalii se încadrează în grupa de semne convenționale liniare sau de contur în funcție de lățimea lor. Se pot clasifica în 2 subcategorii: căi ferate și căi rutiere ce includ poteci, drumuri, șosele și autostrăzi.

Căile de comunicații feroviare se redau cu același semn convențional atât în intravilan cât și în extravilan.

Fiind detalii liniare, reprezentarea lor se face, ca și în cazul frontierelor, astfel încât axul semnului convențional să corespundă cu poziția reală, din teren, a axului căii.

În cazul căilor ferate, mai ales în extravilan acestea pot fi situate pe terasamente. Pentru astfel de situații rambleurile (debleurile) sau zidurile de sprijin se figurează pe plan, dacă au o înălțime semnificativă (de peste 0.5 m la scara 1:5000). Există cazuri când înălțimea rambleului sau adâncimea debleului nu este constantă pe toata lungimea căii de comunicații și atunci aceasta se indică în locul unde valoarea ei este maximă și se figurează prin inscripții exprimând valoarea adâncimii sau înălțimii în metri. Căile ferate sunt clasificate astfel:

- după lățimea ecartamentului: normale și înguste;
- după numărul liniilor: simple, duble, triple etc.;
- după felul tracțiunii: electrificate, cu aburi etc.;
- după stare: în exploatare, în construcție și terasamente fără șine.

Din această categorie fac parte și liniile de tramvai, de troleibuz, căile ferate suspendate, metrourele, funicularele și telefericele.

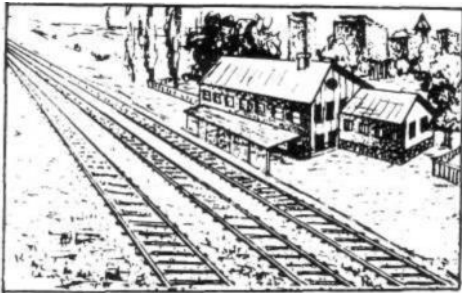
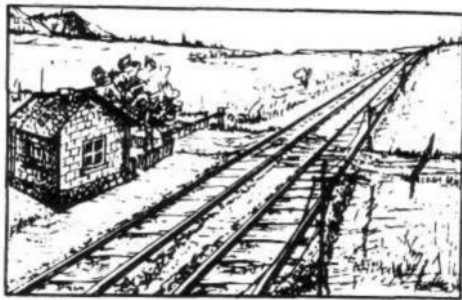
Aceste valori se rotunjesc cu 0.1 m pentru cele cuprinse între 0.5 m și 3.0 m la 0.5 m pentru cele între 3.1 și 5.0 m și la 1 m pentru valorile care depășesc 5 m.

În general se înscriu valori medii ale acestor mărimi, care se rotunjesc la 0.5 m pentru cele cuprinse între 0.5 și 5 m și la 1 m pentru cele mai mari de 5 m.

În aceste inscripții se figurează cu negru și se poziționează paralel cu cadrul de sud al planului sau hărții. Tot de subgrupa semnelor convenționale pentru căi ferate aparțin și simbolurile corespunzătoare semnalelor, avertizoarelor tunelurilor, clădirilor situate în stații, gări, halte etc.

Căile ferate, cu excepția terasamentelor fără șine și a liniilor de tramvai sau de troleibuz, sunt reprezentate toate pe hartă, indiferent de densitatea rețelei de comunicații. Pe căile ferate sunt trecute toate construcțiile anexe și anume stațiile de cale ferată, cantoanele, haltele, tunelurile etc. Reprezentarea lor apare în felul următor (figurile 12.12. la 12.16.):

ÎN TEREN



PE HARTĂ

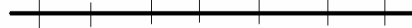


Fig. 12.12. Căi ferate simple cu ecartament normal



Fig. 12.13. Căi ferate duble cu ecartament normal
(c - canton)

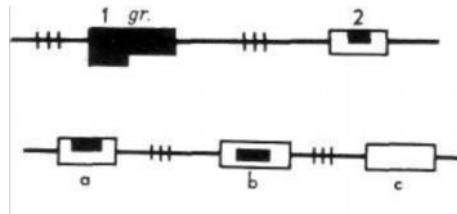


Fig. 12.14. Căi ferate triple cu ecartament normal stații:

1 - se pot reprezenta la scara hărții; 2 - nu se pot reprezenta la scara hărții; a - poziția gării lateral de linii; b - poziția gării între linii; c - poziția gării, necunoscută.

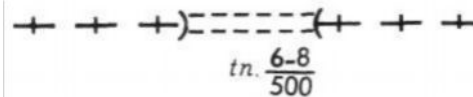
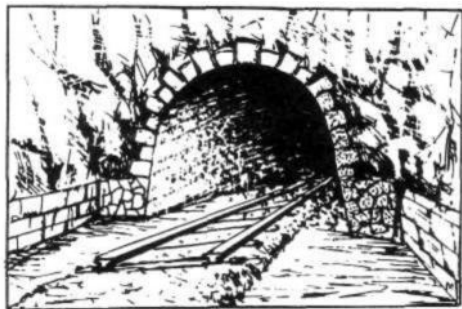


Fig. 12.15. Căi ferate cu ecartament normal în construcție
(tunel: la numărător - înălțimea tunelului în m; la numitor - lungimea în m)

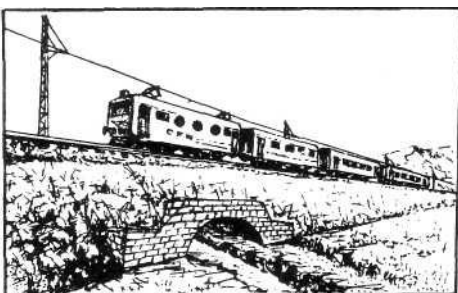


Fig. 12.16. Căi ferate electrificate cu ecartament normal
(linie simplă și podeț tubular)



Rambleele și debleurile pe căile ferate sunt reprezentate cu semnul convențional corespunzător și în funcție de scara hărții, astfel: la scara 1:25.000 și 1:50.000, toate care au înălțimea sau adâncimea peste 1 m; la scara 1:100.000, toate care au înălțimea sau adâncimea peste 2 m; la scara 1:200.000, toate care au înălțimea sau adâncimea peste 3 m. Lungimea acestor ramblee sau debleuri trebuie să fie peste 3 mm la scara hărții.

De asemenea, plantațiile de-a lungul căilor ferate sunt reprezentate în întregime.

Căi de comunicații rutiere sunt reprezentate prin semne convenționale ce urmăresc configurația lor din teren. În funcție de lățimea platformei, care include partea carosabilă și acostamentele, semnele convenționale vor fi liniare sau drumul se va reprezenta la scara hărții. Tot în funcție de lățimea platformei căile de comunicații rutiere se clasifică în: autostrăzi, șosele, drumuri naturale. Cu semnul convențional de șosea sunt reprezentate căile de comunicație care au următoarele caracteristici: îmbrăcăminte din beton, asfalt sau pavele așezată pe o fundație.

Pe lângă semnul convențional specific șoselelor se înscriu diferite semne explicative pentru exprimarea caracteristicilor cantitative și calitative care nu sunt redată sau nu pot fi deduse de pe hartă. La anumite intervale se întrerupe continuitatea liniilor ce fac parte din semnul convențional al șoselei și se înscriu cifre și litere, sub formă de simboluri explicative.

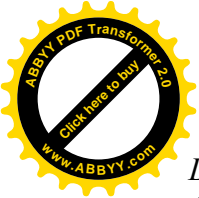
Prima sau primele două cifre separate prin virgulă, exprimă lățimea părții carosabile (a părții îmbrăcate în asfalt). Această valoare se rotunjește la 0.1 m. Urmează lățimea platformei care se obține prin însumarea lățimii părții carosabile și a lățimii acostamentelor. Această valoare se trece între paranteze mici și se rotunjește tot la 0.1 m.

După lățimea părții carosabile și a platformei se precizează sub formă prescurtată, materialul folosit pentru îmbrăcăminte drumului, de exemplu "AS" pentru asfalt, B - beton, PV - pavele, P - piatră spartă sau pietriș.

În afară de aceste inscripții se trec tipul și numărul căii, stabilite prin nomenclatorul republican (ex. D.N. 56). În funcție de scară, de numărul și densitatea detaliilor din teren, elementele căilor de comunicații se reprezintă sau nu integral pe hărți și planuri. De ex.: în localități nu se folosesc semnele convenționale stabilite pentru căi de comunicații rutiere ci acestea se reprezintă cu linii de 0.1 m, conform scării hărții, la lățimea proporțională cu cea reală din teren. Din cadrul acestei grupe se consideră că fac parte și semnele convenționale pentru poduri, podețe etc. În cazul în care acestea sunt amplasate de-a lungul căilor de comunicații, semnul convențional al căii se întrerupe lăsându-se un spațiu de 0.2 mm.

Drumurile pentru tracțiune auto și animală sunt reprezentate pe hartă și plan în funcție de starea lor, împărțindu-se în următoarele categorii:

<i>Denumirea drumurilor</i>	<i>Caracteristicile drumurilor</i>
<i>Autostrăzi</i>	Drumuri cu fundație tare și cu acoperire rezistentă din asfalt-beton sau ciment-beton, cu lățimea totală a benzilor carosabile peste 14 m; intersecțiile lor cu alte drumuri sunt la niveluri diferite.
<i>Șosele modernizate</i>	Drumuri cu fundație tare, acoperite cu asfalt-ciment-beton, precum și cu piatră spartă sau pietriș impregnat cu substanțe liante, cu lățimea părții carosabile peste 6 m.
<i>Șosele</i>	Drumuri cu fundație de piatră, nisip sau pământ tare, acoperite cu pietriș, piatră spartă sau zgură compresate prin cilindrare, precum și drumurile pavate cu bolovani sau piatră brută; sunt practicabile pentru circulație auto tot timpul anului.
<i>Drumuri naturale îmbunătățite</i>	Drumuri profilate, care se repară în mod sistematic dar nu au fundație și acoperire rezistentă; partea carosabilă poate fi îmbunătățită cu diferite adaosuri (pietriș, piatră spartă, nisip etc.) sau impregnată cu substanțe liante; pe aceste drumuri este posibilă circulația mijloacelor de transport auto de tonaj mediu, în majoritatea timpului anului.



<i>Drumuri naturale (vicinale)</i>	Drumuri neprofilate, fără acoperire, bătătorite prin circulația vehiculelor, carosabilitatea lor depinzând de caracterul solului și de condițiile climatice de sezon
<i>Drumuri de exploatare pe câmp sau prin pădure</i>	Drumuri naturale, pe care circulația mijloacelor de transport auto și animală se face periodic, mai ales în timpul muncilor agricole sau de exploatare a pădurilor; uneori servesc drept arteră de legătură secundară între localități
<i>Drumuri acoperite cu lemn</i>	Drumuri acoperite cu scânduri sau cu plăci de lemn așezate pe traverse, precum și din bârne sau bucăți de lemn așezate pe pământ.
<i>Drumuri de iarnă</i>	Drumuri provizorii care trec prin mlaștini, lacuri, albiile râurilor, golfuri și strâmtoni care au înghețat.
<i>Drumuri de caravane sau poteci pentru transporturi samarizate</i>	Sunt căi principale în regiunile muntoase și pustii, care se folosesc pentru transporturi samarizate (drumurile de caravane pot fi folosite și pentru transportul cu tracțiune auto și animală); potecile pentru transporturi samarizate, de regulă, nu pot fi folosite pentru transportul cu tracțiune auto și animală.
<i>Poteci de picior</i>	Sunt cele mai simple căi pentru circulația oamenilor.
<i>Poteci de plajă</i>	Căi accesibile pentru circulația oamenilor numai pe timpul refluxului.

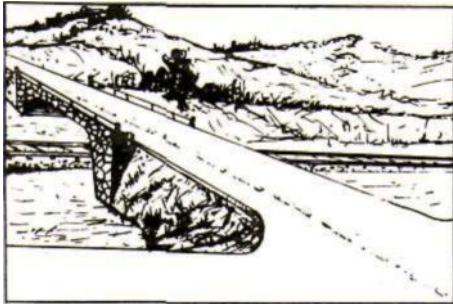
Autostrăzile, șoselele modernizate, șoselele și drumurile naturale îmbunătățite sunt reprezentate toate pe hartă, indiferent de densitatea rețelei de drumuri; celelalte categorii de drumuri sunt reprezentate la alegere. Totuși, în regiunile cu o rețea de drumuri slab dezvoltată sunt reprezentate toate categoriile de drumuri, iar în regiunile greu accesibile sunt reprezentate și toate potecile.

La reprezentarea drumurilor pentru tracțiune auto și animală se scot în evidență toate caracteristicile și construcțiile anexe, ca: porțiunile unde panta depășește 12%, sinuozitățile cu rază de curbă sub 25 m, porțiunile greu accesibile, porțiunile pe fascine, pe bârne etc. De asemenea se reprezintă toate autogările, hotelurile și clădirile de construcție ușoară de pe marginea drumului, precum și podurile, trecerile peste obstacole, bacurile, tunelurile, rambleele și debleurile, pietrele kilometrice, trecătorile etc.

Pe șoselele și drumurile naturale îmbunătățite sunt arătate, prin cifre dispuse în lungul axului acestora, lățimea părții carosabile în metri, lățimea din șanț în șanț în metri, precum și materialul de acoperire. Materialul de acoperire se arată cu inscripții prescurtate, ca: As - asfalt, B - beton, Cin - clincher, Mc - macadam, P - piatră de râu, Pr - prundiș, Ps - piatră spartă, Pv - pavele, Zg - zgură. Limita de schimbare a materialului de acoperire este marcată printr-o linie perpendiculară pe semnul convențional al drumului, iar de ambele părți ale acestei linii sunt trecute literele care indică materialul de acoperire.

Câteva exemple asupra modului cum se reprezintă căile de comunicație pentru tracțiune auto și animală sunt redată în figurile 12.17. la 12.20.:

ÎN TEREN



PE HARTĂ

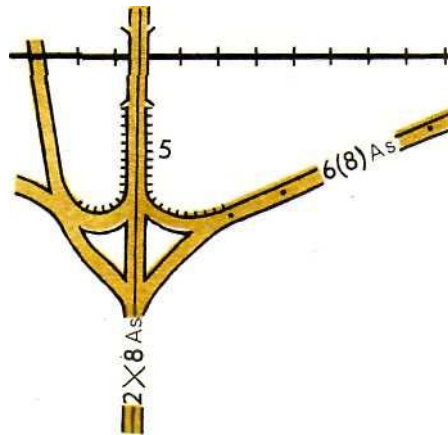


Fig. 12.17. Autostradă cu intersecție de cale ferată și cu ieșiri în alte categorii de drumuri

2 - numărul benzilor pe autostradă; 8 - lățimea unei benzi; As - materialul de acoperire; 8 - lățimea părții carosabile în metri; s - lățimea șoselei din șanț în șanț în m; s - înălțimea relativă a rambleului în m



Fig. 12.18. Drumuri naturale îmbunătățite.
6 - lățimea din șanț în șanț



Fig. 12.19. Drumuri naturale (vicinale)



Fig. 12.20. Drumuri acoperite cu lemn

O atenție deosebită se acordă reprezentării trecerii drumurilor peste diferite obstacole (poduri, bacuri etc.), cum se vede din exemplele prezentate în figura 12.21.:

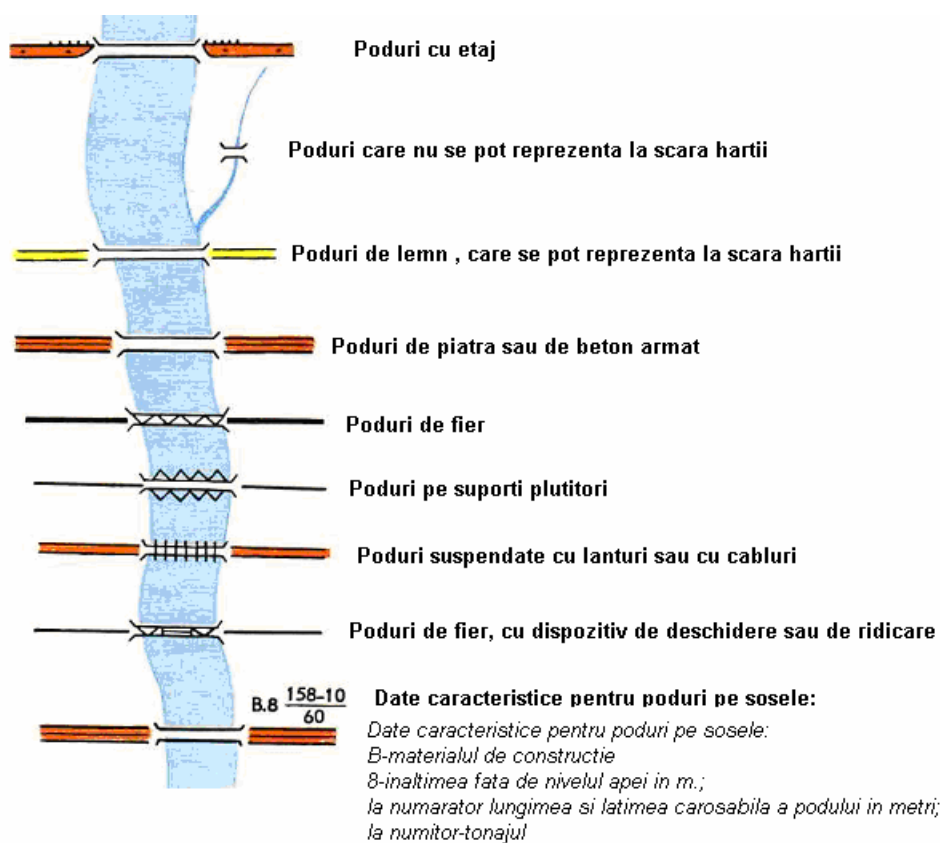


Fig. 12.21. Modul de reprezentare a diferitelor tipuri de poduri

12.2.5. Elemente hidrografice

Elementele hidrografice se reprezintă pe planuri și hărți cu diferite nuanțe de albastru. De asemenea, inscripțiile corespunzătoare acestora se figurează în general cu aceeași culoare.

În această grupă se încadrează semnele convenționale reprezentând elementele hidrografice naturale: ape curgătoare, (râuri, fluvii), ape stătătoare (bălți, lacuri), izvoare, construcții și amenajări hidrotehnice (baraje, diguri, fântâni, bazine de retenție), zonele inundabile și alte elemente legate de hidrografie.

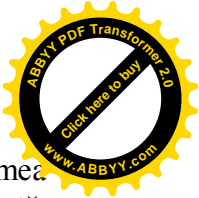
Pentru apele curgătoare lățimea lor este criteriul în funcții de care acestea se reprezintă prin una sau doua linii albastre. Un alt criteriu ar fi scara planului.

Astfel pentru scările mari 1:500 și 1:1000, este posibilă reprezentarea cursului de apă prin doua linii albastre, distanța dintre ele se dispune conform scării planului. Pentru celelalte planuri și hărți la scări mai mici, apele cu lățimea sub 3 metri se reprezintă cu o singură linie, prin semn convențional liniar iar cele a căror lățime depășește această valoare se redau prin două linii, la scara hărții.

În cazul apelor curgătoare lățimea variază, crește sau scade treptat sau brusc fără ca detaliul, cursul de apă să fie întrerupt. Pe planuri aceste variații se figurează în cadrul semnului convențional printr-o trecere lină, treptată de la reprezentarea cu o linie, la cea cu doua linii. Reprezentarea cu o linie se menține până când atinge grosimea de 0,5 mm, inclusiv, pe o porțiune de 10-15 mm după care reprezentarea se face cu două linii fără a întrerupe însă continuitatea semnului respectiv.

Pentru elemente hidrografice se indică denumirea, sensul de curgere și adâncimea.

Sensul de curgere se figurează printr-o săgeată care se situează în afara sau în interiorul malurilor, în funcție de lățimea cursului de apă. Acest simbol se repetă la intervale de 20-25 cm de-a lungul semnului convențional respectiv, dimensiunea sa fiind de 6 mm când este plasat în afara malurilor și de 12 mm pentru apele mai late de 2 mm la scara planului, în acest caz simbolul fiind dispus în interiorul malurilor.



Un alt element care trebuie precizat în cazul elementelor de hidrografie este adâncimea apei. Aceasta se exprimă în metri și se scrie în dreptul poziției din teren unde a fost măsurată, pentru apele navigabile, lacuri, râuri.

Valoare adâncimii se rotunjește la 0,1 m pentru adâncimea sub 3 m, 0,5 m pentru adâncimi cuprinse între 3 și 5 m și la un metru pentru adâncimi de peste 5 m.

Pentru apele navigabile se precizează atât lățimea cât și adâncimea apei, înscrise sub forma unei fracții cu numitorul exprimând valoarea adâncimii iar numărătorul valoarea lățimii. Există unele reguli de care trebuie ținut cont la plasarea și scrierea inscripțiilor: cifrele se scriu cu albastru și se poziționează la cadru și în locurile de schimbare a apei, direcție de dispunere a inscripției va fi paralel cu cadrul de sud pentru cele din afara malurilor respectiv perpendicular pe direcția curentului pentru cele dintre maluri.

În afara elementelor naturale de hidrografie, amintite mai sus, construcțiile hidrotehnice care se figurează pe planuri și hărți sunt: barajele, ecluzele și digurile.

Digurile și șanțurile de dig care sunt de dimensiuni mai mari se reprezintă la scară, în dreptul lor adăugându-se o inscripție sub formă de fracție formată din valoarea lățimii coronamentului la numărător și înălțimea digului în plan la numitor, ambele valori fiind exprimate în metri.

La reprezentarea elementelor hidrografice se ține seama de faptul că râurile, pâraiele, lacurile și canalele au o importanță deosebită, ele putând constitui importante obstacole. Astfel, la reprezentarea lor, se respectă următoarele condiții de bază:

- păstrarea caracteristicilor geografice ale tipului de mal, fără a se generaliza sinuozițiile care se pot reprezenta la scara hărții;
- scoaterea în evidență a râurilor principale în cadrul bazinului hidrografic respectiv și al afluenților principali, precum și a lacurilor;
- reprezentarea izvoarelor, în special în regiunile secetoase și de deșert.

Funcție de lățimea lor, râurile se împart în:

- râuri înguste, având lățimea până la 60 m;
- râuri mijlocii, având lățimea până la 300 m;
- râuri late, cu lățimea peste 300 m.

Râurile, pâraiele și canalele se reprezintă cu una sau cu două linii, în funcție de lățimea lor, conform tabelului de mai jos:

Tabelul 12.1

Modul de reprezentare a apelor pe hărți topografice

Reprezentarea râurilor, pâraielor și a canalelor	Lățimea în metri și reprezentarea lor la scările							
	1:25 000		1:50.000		1:100 000		1:200 000	
	Râuri și pâraie	Canale	Râuri și pâraie	Canale	Râuri și pâraie	Canale	Râuri și Pâraie	Canale
Cu o linie	Sub 5 m	Sub 3 m	Sub 5 m	Sub 15 m	Sub 10 m	Sub 30 m	Sub 20 m	Sub 60 m
Cu două linii	între 5-15 m	între 3-16 m	între 6-30 m	între 16-30 m	între 10-60m	între 30-60 m	între 30-120 m	între 60-120 m
Cu două linii și păstrarea lățimii reale	Peste 15 m		Peste 30 m		Peste 60 m		Peste 120 m	

Evident că lățimea unui râu se poate măsura pe plan sau hartă numai atunci când este reprezentat la scară.

Câteva exemple de reprezentare sunt redată în figurile 12.22. la 12.28.:



Fig. 12.22. Râuri și pâraie care nu se pot reprezenta la scara hărții



Fig. 12.23. Râuri și pâraie care se pot reprezenta la scara hărții



Fig. 12.24. Canale și șanțuri cu lățimea sub 3 m



Fig. 12.25. Canale care se pot reprezenta la scara hărții



Fig. 12.26. Canale subterane



Fig. 12.27. Canale în construcție



Fig. 12.28. Râuri canalizate, cu valuri de pământ pe ambele părți sau pe o parte
(*S* - înălțimea relativă în m)

Vadurile râurilor și pâraielor, redată cu linie dublă, sunt reprezentate cu semnul convențional însoțit de inscripția „vd”.

Pe râuri, pâraie și canale sunt trecute următoarele date: lățimea în metri, adâncimea, natura fundului, direcția și viteza de curgere a apei. Toate aceste date precum și cotele nivelului apelor, sunt reprezentate pe plan și hartă în apropierea sau în interiorul acestora, așa cum sunt redată în figura 12.29.:



Fig. 12.29. Caracteristicile apelor curgătoare
(la numărător - lățimea în m, la adâncimea și natura fundului)
Direcția de curgere și viteza apei în m/s
Cula nivelului apei
(124,5 - înălțimea nivelului apei față de nivelul mării)

Pe hartă sunt reprezentate fântânile de toate categoriile (arteziene, cu motor etc.) și izvoarele, în special în regiunile secetoase și lipsite de apă. Semnele convenționale ale fântânilor sunt însoțite de inscripția F, adâncimea și cota, iar ale izvoarelor, de inscripția „IZV”(figurile 12.30. la 12.32.):



Fig. 12.30. Fântâni
(51,5 - cota față de nivelul mării;
25 - adâncimea în m)



Fig. 12.31. Fântâni arteziene



Fig. 12.32. Izvoare



În ceea ce privește construcțiile hidrotehnice, acestea sunt reprezentate cu semnele lor convenționale. Printre acestea se pot enumera: ecluzele, digurile, danele, locurile de acostare, porturile cu locuri de acostare, docurile, precum și semnele maritime de navigație ca: farurile, luminile de navigație, farurile plutitoare etc.

Un caz special, pentru care se respectă câteva indicații pentru reprezentarea grafică, îl constituie semnul convențional al digului de colmataj (figura 12.33.). În funcție de dimensiunile sale în teren, digul de colmataj se reprezintă astfel pe planurile la diferite scări: dacă lățimea sa reală este mai mică decât 2,5 m pentru scara 1:500, sau 1 m pentru scara 1:2000, atunci pe plan semnul convențional va avea lățimea de 0,5 m; în caz contrar digul se va reprezenta la scară.

Lungimea se reprezintă la scară, de la valori de 1,0 mm în sus.

Și pentru celelalte construcții hidrotehnice se figurează pe plan semnul convențional specific și semnele convenționale explicative necesare.

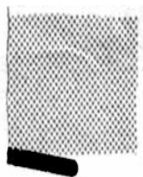


Fig. 12.33. Dig de colmataj

12.2.6. Elemente de vegetație și sol

Elementele de vegetație cuprind toate tipurile de vegetație spontană: păduri, tufișuri, pășuni, arbori izolați cât și culturile realizate și întreținute de om: arabil, fânețe, vii, pepiniere, pomicole, grădini de legume.

Toate aceste elemente se desenează pe hărți și planuri cu verde, asemănător culorii lor reale din natură.

În general terenurile care se cultivă cu cereale, porumb, floarea soarelui, plante tehnice (tutun, bumbac, ricin) precum și grădinile de zarzavat dispuse pe suprafețe mici și pârlagele cu caracter temporar se consideră ca făcând parte din categoria de folosință arabil și se reprezintă pe plan cu simbolul A, sau în unele cazuri nu se folosește nici un semn convențional, lipsa acestora indicând că terenul este arabil.

În funcție de scară, zonele care ar apărea pe plan sub forma unor fâșii cu lățimea sub 1 mm nu se reprezintă. Pădurile se reprezintă cu ajutorul semnelor convenționale de contur, când scara planului permite acest lucru. În interiorul conturului se dispun semne convenționale explicative: simboluri care arată speciile de copaci, alăturat se pot adăuga și inscripții ca de exemplu brad, stejar, fag etc., sau inscripții cifrice indicând înălțimea copacilor.

În ceea ce privește înscrierea simbolurilor copacilor, densitatea acestora va depinde de scara planului.

Indicarea speciei (prin abrevieri-st) se va face la fiecare 3-4 dm², în cazul pădurilor mixte se vor preciza doar două specii de copaci, în ordinea predominanței lor.

În mod asemănător înălțimea medie a arborilor se va indica la distanțe de 3-4 dm, figurându-se în interiorul conturului în zona unde s-au făcut determinările.

Excepție în scrierea acestor explicații fac suprafețele de pădure ce sunt reprezentate pe plan la dimensiuni sub 3 cm², unde adăugarea inscripțiilor nu se recomandă, pentru a evita aglomerarea.

Elementele de sol se referă la tipuri de soluri și terenuri: argiloase, nisipoase, pietroase, mlaștini, dune de nisip etc. Dintre acestea ne vom referi la semnul convențional utilizat pentru terenuri argiloase. Acest semn convențional se reprezintă doar pe planurile la scări mari: 1:2000, 1:5000, 1:500.

Pentru redarea mai completă a elementelor terenului, pe hărțile topografice militare sunt reprezentate următoarele tipuri de vegetație:

- arborescentă (păduri, grupuri de pomi și pomi izolați);



- în formă de arbuști sau de tufăriș;
- plantații ale culturilor în formă de tufăriș, arborescente și ierboase.

De asemenea sunt scoase în evidență elementele în legătură cu caracterul solului, cum sunt:

- terenurile nestâncoase (suprafețe nisipoase, pietroase, de grohotiș, cu pietriș);
- terenurile stâncoase;
- suprafețele cu microrelief;
- mlaștinile, terenurile sărate și argiloase, cu crăpături etc.

La reprezentarea acestor elemente se respectă următoarele condiții:

- redarea corectă și expresivă a dispoziției diferitelor tipuri ale elementelor de sol și vegetație, importante pentru acțiunile de luptă ale trupelor;
- redarea cantitativă și calitativă a vegetației, în concordanță cu existentul în teren;
- reprezentarea detaliată a conturilor elementelor de sol și vegetație.

Limitele porțiunilor cu elemente de sol și vegetație (în afară de nisipuri) sunt reprezentate pe hărți prin contur punctat și culoare neagră, cu excepția cazurilor când acestea coincid cu malurile râurilor, cu râpele, drumurile, frontierele, împrejuririle și alte asemenea limite naturale sau artificiale.

Diferitele tipuri de elemente de sol și vegetație sunt reprezentate pe hărți prin semne convenționale liniare, colorarea fondului sau combinarea semnelor liniare cu colorarea fondului.

Astfel, la reprezentarea elementelor de sol se scot în evidență suprafețele de teren cu caracter deosebit, ca: suprafețe nisipoase, pietroase, cu grohotiș, terenuri argiloase, sărate etc. Acestea sunt reprezentate în fig. 12.34-12.40:



Fig. 12.34. Suprafețe de teren nisipos



Fig. 12.35. Suprafețe de teren pietros

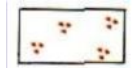


Fig. 12.36. Suprafețe de grohotiș

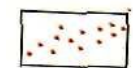


Fig. 12.37. Torente de grohotiș

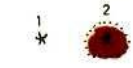


Fig. 12.38. Terenuri argiloase (uscate) cu crăpături

1 - nu se pot reprezenta la scara hărții;

2 - se pot reprezenta la scara hărții



Fig. 12.39. Terenuri sărate care se pot trece



Fig. 12.40. Terenuri sărate care nu se pot trece (umede și afinate)

De asemenea sunt scoase în evidență porțiunile de teren cu mlaștini de toate categoriile astfel (figurile 12.41. și 12.42.):



Fig. 12.41. Mlaștini care nu se pot trece sau greu de trecut

2 - adâncimea relativă în metri; a - ierburi; b - mușchi;

c - stuf



Fig. 12.42. Mlaștini care se pot trece

De regulă, mlaștinile se reprezintă când suprafețele lor la scara hărții sunt peste 25 mm²; cele care au valoarea unor repere de orientare se reprezintă și când au suprafețe mai mici.

La reprezentarea elementelor de vegetație se scot în evidență vegetația arborescentă, vegetația ierboasă, de mușchi și licheni și vegetația cultivată.

Vegetația arborescentă este compusă în general din păduri, păduri pitice, păduri mixte și tufărișuri. Pădurile sunt reprezentate prin contur și semne convenționale, în funcție de starea ce o au, indicându-se totodată și caracteristicile lor (figura 12.43.), astfel:

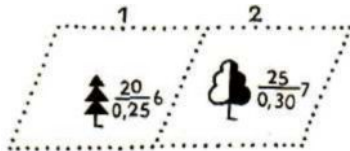


Fig. 12.43. Reprezentarea pădurilor

- 1. păduri de conifere; 2. păduri de foioase;
- la numărător, înălțimea medie a copacilor în metri;
- la numitor, diametrul mediu al copacilor în metri;
- în dreptul liniei de fracție, distanța între copaci în metri.

Toate pădurile cu înălțimea de peste 4 m sunt reprezentate, indicându-se esența, așa cum sunt arătate în figura 12.44.:

	<i>Păduri de conifere</i>
	<i>Păduri de foioase</i>
	<i>Păduri mixte</i>
	<i>Păduri pitice, până la 4 m înălțime</i>
	<i>Păduri tinere (lăstăriș), pepiniere sau replantări</i>
	<i>Păduri rare (rariște) înalte</i>
	<i>Păduri rare (rariște) pitice</i>
	<i>Păduri doborâte de furtuni</i>
	<i>Păduri tăiate</i>
	<i>Suprafețe de păduri arse sau cu copaci uscați</i>
	<i>Suprafețe compacte de tufăriș de foioase 3 - înălțimea tufei în m</i>
	<i>Suprafețe compacte de tufăriș, de conifere</i>

Fig. 12.44. Modul de reprezentare a pădurilor

De menționat că în păduri sunt reprezentate toate liniile de somieră, fie la scara hărții, fie prin semn convențional.

Vegetația ierboasă este reprezentată pe hărți și planuri cu semnele convenționale respective (figura 12.45.), astfel:

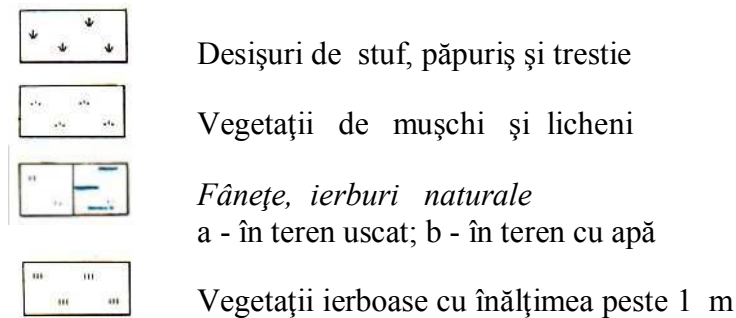


Fig. 12.45. Modul de reprezentare a vegetației naturale

Dacă vegetația se găsește în terenuri mlăștinoase este reprezentată combinat cu seninul de mlaștină.

Vegetația cultivată este scoasă în evidență prin contur, culoare și semne convenționale. Din această categorie fac parte: livezile, viile, culturile de orez, plantațiile de culturi tehnice și altele. Acestea sunt reprezentate pe hartă în modul următor (figura 12.46.):

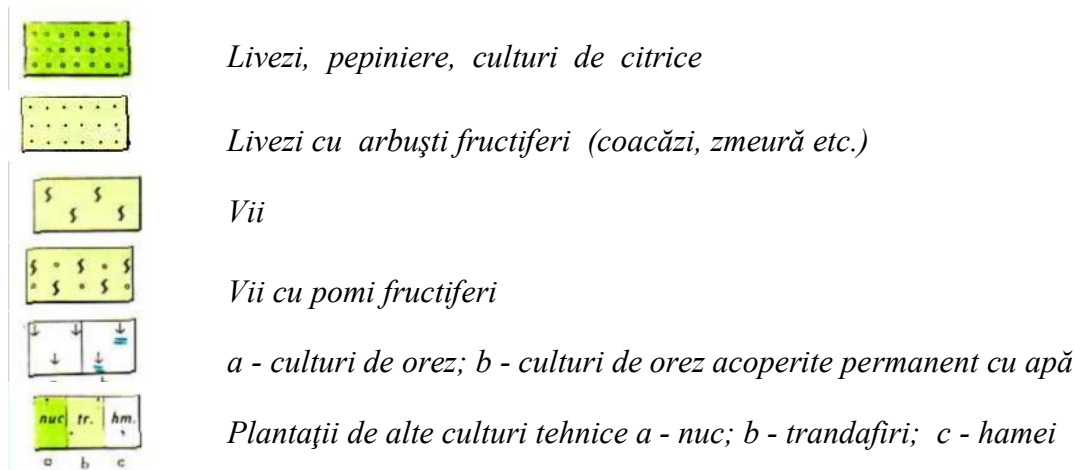
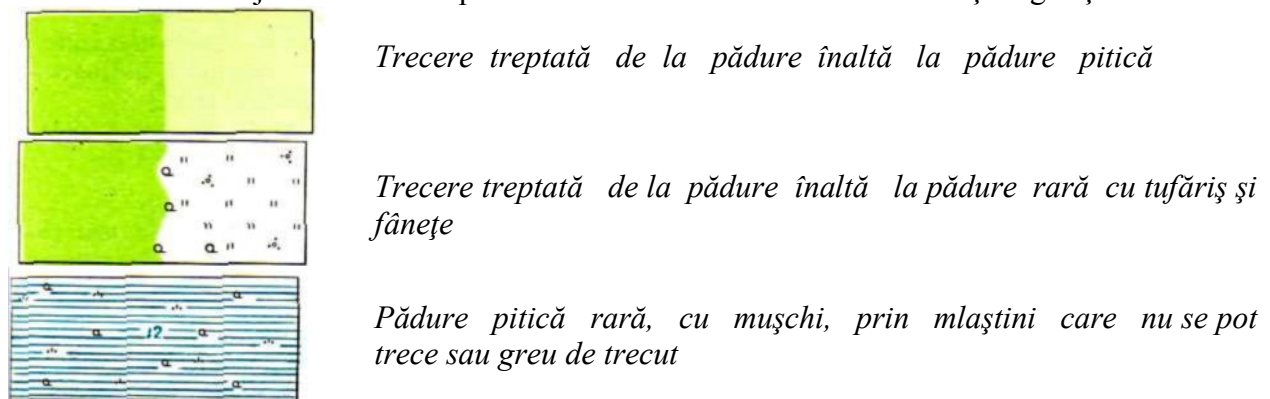


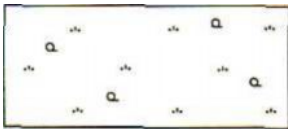
Fig. 12.46. Modul de reprezentare a plantațiilor

De menționat că, atunci când plantațiile mici sunt numeroase, sunt reprezentate generalizat.

În cele mai multe cazuri aceste elemente de sol și vegetație se întâlnesc în combinație unele cu altele; în astfel de cazuri ele sunt reprezentate combinat și pe hartă și pe planuri topografice (figura 12.47.).

Se dau mai jos câteva exemple de combinații ale elementelor de sol și vegetație.

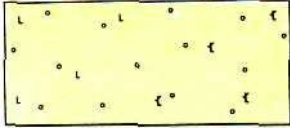




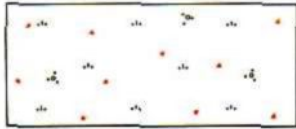
Pădure înaltă rară, în teren acoperit cu mușchi și licheni



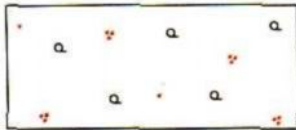
Pădure pitică rară, cu tufăriș și tufe cu tulpini mici, prin mlaștini ușor de trecut



Pădure tăiată, uscată, cu pădure tânără (lăstăriș)



Vegetație de mușchi și licheni cu tufăriș în terenuri pietroase



Pădure înaltă rară, cu îngrămădiri de pietre

Fig. 12.47. Combinări de elemente de vegetație și sol

CURS 13. RELIEFUL TERENULUI

Relieful terenului reprezintă totalitatea neregularităților pe verticală de pe suprafața scoarței terestre (figura 9.1.).

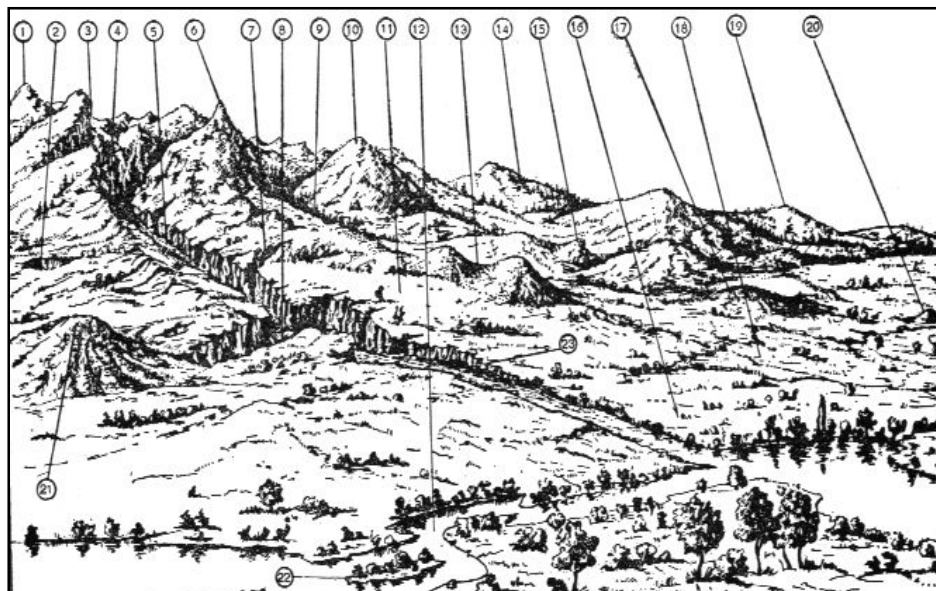


Fig. 13.1. Forme de relief

- 1- Vârf; 2- Pâlnie; 3 - Abrupt alpin; 4 - Râpă stâncoasă; 5 - Defileu; 6 - Pisc; 7- Viroagă; 8 - Con de dejecție; 9 - Talveg; 10 - Mamelon; 11- Platou; 12 - Meandru; 13 - Șa; 14- Creastă; 15- Pinten; 16 - Luncă; 17- Colină; 18 - Găvan; 19 - Deal; 20 - Movilă; 21- Măgură; 22- Insulă; 23- Mal râpos

În general relieful este reprezentat prin curbe de nivel și puncte cotate. Pentru rupturi de teren, terase, râpe, ravene, alunecări de teren, prăpăstii se folosesc diverse semne convenționale și inscripții.

Culorile folosite pentru reprezentarea reliefului sunt: sepia pentru curbele de nivel și inscripțiile corespunzătoare lor și negru pentru punctele cotate.

La reprezentarea reliefului se folosesc mai multe metode dintre care cele mai importante sunt: metoda profilurilor, metoda hașurilor, metoda geometrică, metoda tentelor hipsometrice, metoda umbrelor, metoda planurilor în relief; metoda perspectivă.

13.1. METODA PLANURILOR COTATE

Metoda constă în raportarea planimetrică a punctelor și înscrierea în dreptul fiecărui punct a cotelor respective. Această metodă este precisă, fidelă și rapidă, însă nu este sugestivă și nu oferă o vedere de ansamblu asupra reliefului, iar înscrierea pe plan a unui număr mare de cote îl încarcă cu multe cifre. Planul cotate reprezintă componenta de bază, pe care se aplică celelalte metode de reprezentare a reliefului (figura 13.2.).



1	2	3	4	5	6
96.925	96.385	97.130	94.471	96.954	97.151
7	8	9	10	11	12
95.415	97.010	95.933	97.852	96.831	95.914
13	14	15	16	17	18
95.975	95.933	96.910	96.681	95.948	94.840
19	20	21	22	23	24
97.105	98.433	95.133	96.538	95.251	94.121

Fig. 13.2. Metoda planului cotate

13.4. METODA HAȘURILOR

Metoda hașurilor se bazează pe principiul iluminării verticale a reliefului (figura 13.9.) Cu cât panta terenului este mai mare, cu atât este mai puțină lumina pe care o primește, și invers.

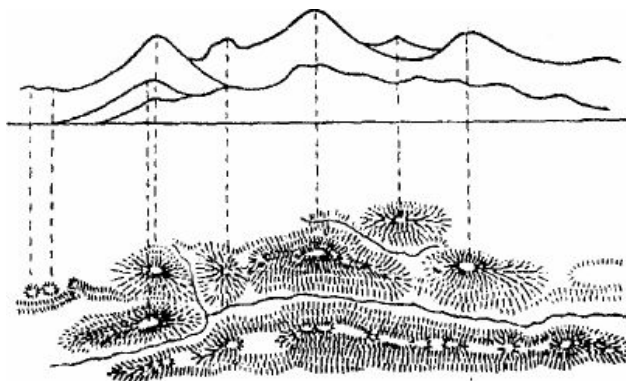


Fig. 13.9. Reprezentarea reliefului prin metoda hașurilor

Hașurile sunt linii normale la direcția curbelor de nivel, fiind trasate între două curbe de nivel consecutive. Distanța dintre hașuri este egală cu $1/4$ din lungimea lor, aceasta însemnând că, în condițiile unei pante mari a terenului, hașurile sunt mai apropiate, iar terenul apare mai întunecat.

În condițiile unui teren cu panta sub 5° , hașurile nu se mai trasează, pentru a nu se confunda cu unele linii planimetrice.

În cazul terenurilor cu panta peste 45° , hașurile devin prea scurte (sub 2 mm) și prea dese, determinând o întunecare a planului. La aceste situații se folosește semnul convențional de râpă sau se trasează hașuri îngroșate și la 0,5 mm distanță între ele.

13.5. METODA TENDELOR HIPSOMETRICE

Reprezentarea reliefului necesită întocmirea planului cu curbe de nivel, între care se aplică culori convenționale, cu tonuri diferite pentru aceeași culoare, închisă dacă cotele terenului sunt mai mari și mai deschisă dacă cotele sunt mai mici (figura 13.10.) Apele se colorează cu albastru, câmpia cu verde, iar munții cu sepia (maro).

În cadrul fiecărei culori se stabilesc nuanțe deschise pentru altitudini și adâncimi mici și mai închise pentru altitudini și adâncimi mai mari.



Fig. 13.10. Metoda hipsometrică

13.6. METODA PLANURILOR ÎN RELIEF

Planurile în relief dau reprezentarea în relief a accidentației terenului, constituind o redare a suprafeței Pământului în trei dimensiuni (lungime, lățime și înălțime).

Se execută după un plan (hartă) pe care relieful este reprezentat prin curbe de nivel. Se utilizează un carton, furnir sau placaj a cărui grosime este egală cu echidistanța curbelor de nivel redusă la scara de redactare a planului de relief (figura 13.11.).

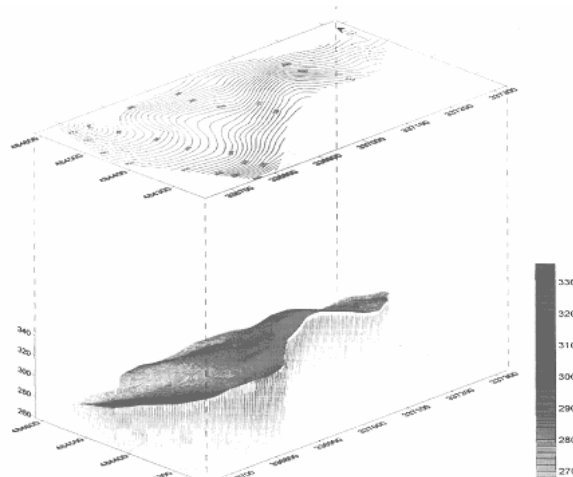


Fig. 13.11. Metoda planurilor în relief



13.6.1. Construcția hărților în relief

Prin hărți în relief înțelegem în general reprezentări topografice tridimensionale în care altitudinea se referă la o suprafață plană. Ele reprezintă o imagine asemenea cu terenul, cu excepția unor cazuri particulare, în care scara înălțimilor este câteodată diferită de scara orizontală. Ele au în comun cu hărțile topografice plane reprezentarea planimetriei, scrierile, punctele cotate și eventual, curbele de nivel și tentele hipsometrice.

Interesul major al acestui tip de hărți rezidă evident în materializarea reliefului sub o formă concretă, care este direct percepută de un utilizator nespecializat. Acesta explică folosirea lor în învățământ, prin realizarea unor colecții care arată exemple tipice de forme de relief sau de hărți generale, pentru turism sau publicitate, prin stabilirea de hărți foarte evocatoare ale unor situri sau ansambluri regionale. Ele pot avea un aspect mai tehnic furnizând modele și machete pentru studiile de implantare de autostrăzi, canale, baraje, aerodromuri, orașe noi, parcuri și alte amenajamente peisajere. Se mai pot cita și nevoile militare strategice sau tactice, studii ale terenurilor și ale obiectivelor pentru operațiuni de debarcare, parașutare, comando. S-au indicat deja posibilitățile de realizare a unor estompaje fotografice pornind de la modele în relief și deși nu mai este vorba despre hărți, trebuie reținut că reproducerea unor detalii arhitecturale, sculpturi, basoreliefuri, statui, etc., ține de aceleași tehnici, care fac apel la o restituire fotogrammetrică urmată de confecționarea unui facsimil în relief.

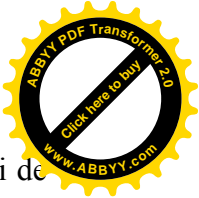
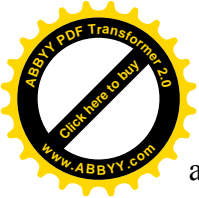
Din nefericire, hărțile în relief au două inconveniente majore, care sunt pe de o parte, spațiul și pe de altă parte, în starea actuală a tehnicilor, costul lor în funcție de timpul necesar pentru realizare, ponderea importantă a intervențiilor manuale și într-o mică măsură de materialele utilizate.

13.6.2. Conceperea hărții în relief

Este necesar să dispunem, dacă nu de o hartă topografică precisă, măcar de documente care să indice altitudinile terenului în mod pe cât de dens și de detaliat cu putință, fie prin puncte cotate, fie prin profile ale terenului, fie, mai simplu, prin curbe de nivel. Apoi, folosirea fotografiilor aeriene stereoscopice este adesea utilă pentru reprezentarea zonelor cu relief accidentat, în regiunile muntoase, de exemplu, dar și pentru detalii speciale și variații de pantă în intervalul curbelor de nivel sau al punctelor cotate.

Scara planimetrică depinde de cerințele care trebuie satisfăcute și de întinderea regiunii reprezentate, în vreme ce scara altimetrică este totodată în funcție de precedenta și de importanța reliefului: în fapt dacă cele două scări sunt identice, o hartă în relief prezentând o diferență de nivel de 1 cm materializează o denivelare de 100m la 1:10.000, de 1000m la 1:100.000, de 5000m la 1:500.000. Deci este indisponibil să exagerăm înălțimile, cum se face și la desenarea secțiunilor în teren începând de la scările mari și această supraînălțare necesară crește invers proporțional cu aplatizarea care rezultă din reducerea scării planimetrice; nu vedem de altfel care ar fi eficacitatea unei hărți în relief a României la scara 1:1.000.000 care ar prezenta o denivelare de 4,8 mm pentru Vârful Moldoveanu și de 0,4 mm pentru vârful Omu.

În general, se pot admite scări planimetrice și altimetrice identice pentru hărțile la scară mare sau medie în regiunile muntoase și coeficienți de supraînălțare de 2 sau 3 pentru regiunile cu relief mijlociu sau jos. Pe hărțile la scări mici și foarte mici s-ar putea adopta o supraînălțare fixă, unică pentru fiecare hartă, dar se vede imediat că această metodă nu este aplicabilă pentru foile care, datorită scării, acoperă adesea zone de câmpie, piemont și munte; de aceea se aplică un sistem de supraînălțare descrescândă cu un coeficient important pentru joasele altitudini și un coeficient mai mic pentru munții înalți. Fiecare hartă constituie în această ipoteză un caz în speță iar legea care definește trecerea de la un coeficient minim la un coeficient maxim, sub forma unei curbe continue fără punct unghiular, depinde de reliefurile de tranziție, de amplitudinea și de întinderea acestora. Astfel, pentru a obține o figurare expresivă, evitând exagerările și



aplatizările, sunt întotdeauna de dorit studii prealabile pe secțiuni ale terenului sau reliefului de studiat.

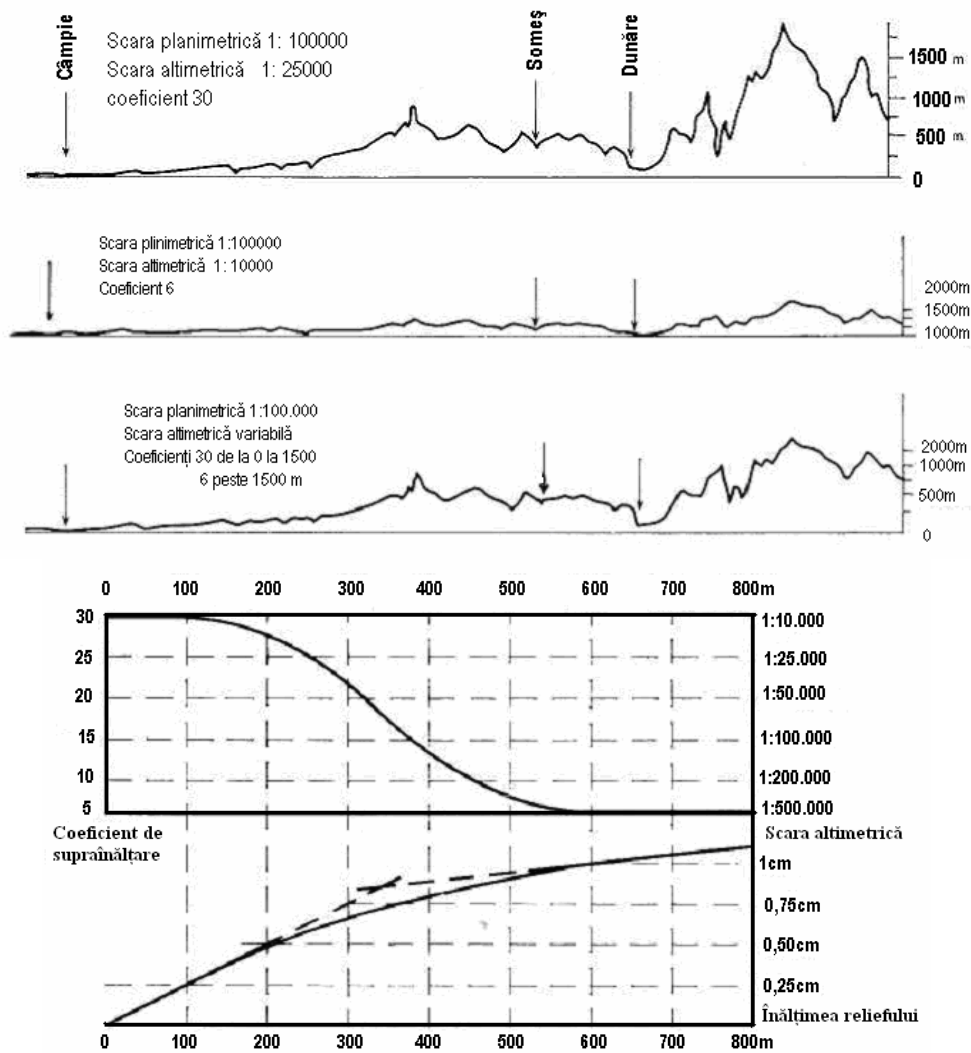


Fig. 13.12. Grafice de supraînălțare descrescândă

După determinarea coeficientului de supraînălțare sau a curbei de supraînălțare descrescândă, stabilirea hărții este precedată de o pregătire care constă într-o întărire a curbilor de nivel principale, într-un desen care să distingă curbele succesive prin culori diferite pentru a evita orice eroare de identificare și eventual în niște detalii complementare; curbe intercalate în regiunile plate, coame, creste și curbe în masivele stâncoase.

13.6.3. Confecționarea unui relief unic

Diverse procedee manuale simplificate pot fi avute în vedere pentru confecționarea unui model în relief unic (figura 13.13.).

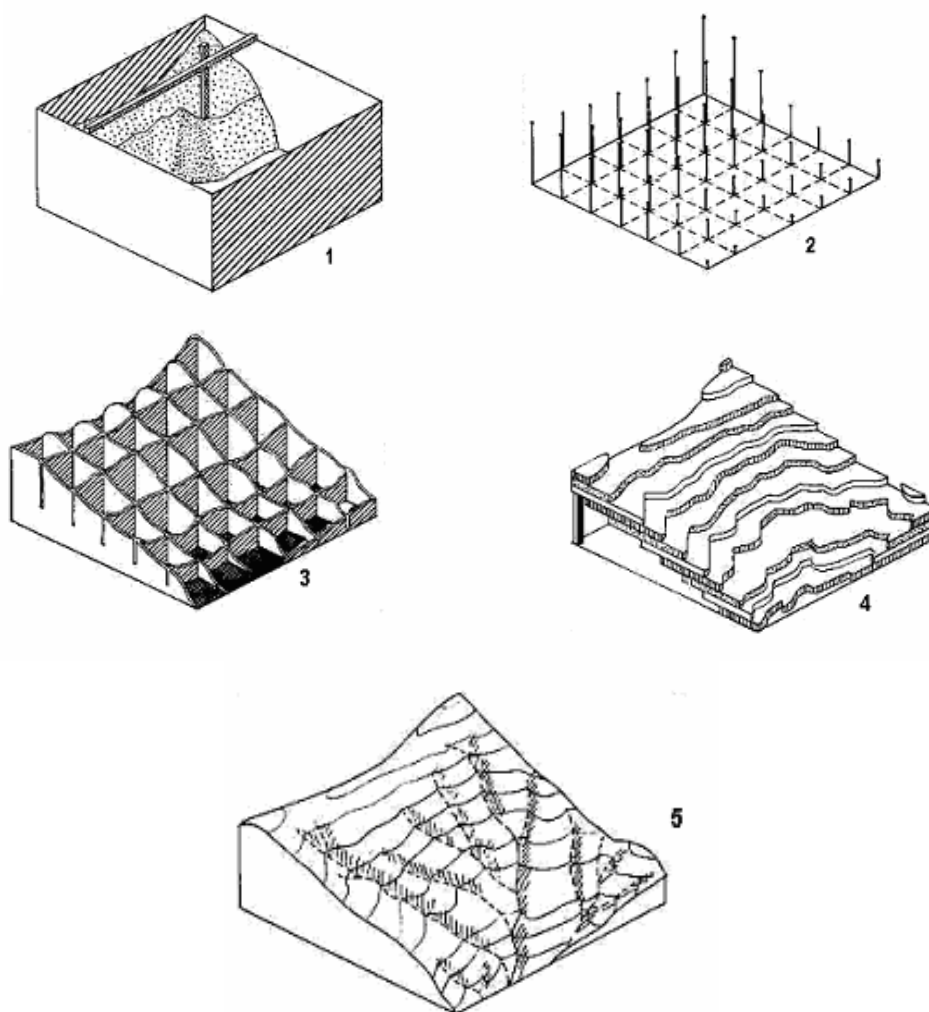


Fig. 13.13. Procedee manuale simplificate

1. Joja de adâncime: făcând să culiseze vertical o jojă gradată care se deplasează în planul orizontal constituit de marginile unei cutii cu nisip, se procedează din aproape în aproape prin umpleri și goliri.
2. Țăruși: se înfig într-o scândură groasă cuie sau tije astfel încât înălțimea lor să fie egală cu altitudinea punctului considerat sau mai exact cu denivelarea sa față de planul de referință materializat prin scândură, umplerea se realizează apoi cu nisip, ghips sau lut.
3. Profilele întretăiate: se procedează prin decuparea de profile perpendiculare din carton sau lemn, profilele sunt apoi întretăiate și umplerea se efectuează cu un material oarecare sau prin lipirea unor fâșii de pânză.
4. Etajele suprapuse: după trasarea curbelor de nivel pe foi de carton, placaj sau plastic, de grosime egală cu echidistanța aleasă și ținând cont de supraînălțare, se decupează etajele succesive pe conturul curbelor. Este posibil să utilizăm numai trei suprafețe, efectuând decuparea pe coroane alternative. Pe prima suprafață după curbele 1-4-7-10-etc., pe a doua curbele 2-4-6-11-etc., pe a treia după curbele 3-6-9-12-etc., se obține o acoperire a două intervale care este suficientă pentru executarea suprapunerii etajelor, fixându-le prin lipire sau cu cuie și inserând eventual niște piloni de susținere sub vârfuri. Gradenele se umplu apoi cu un material care se pretează la modelaj.
5. Decupaj de gradene: obținem un rezultat identic decupând părțile exterioare reliefului care trebuie suprapus prin felii succesive, dintr-un material în bloc omogen de lut, pastă de modelat sau ceară moale cu un pantograf tăietor. Există mai multe feluri de pantografe: cu suprapunere, cu translație laterală, cu asemănare. În general curbele șablonului sunt urmate

cu un vârf situat la extremitatea unui braț care comandă mișcarea frezei situate la extremitatea unui alt braț, în alte sisteme, curba este urmată sub un reper de vizare, deplasând șablonul montat pe un cilindru, prin translație și rotație, iar mișcarea comandă deplasarea ghipsului, așezat într-un suport sub un cap frezor fix. Modelarea continuă a pantelor (figura 9.14.) se obține fie prin umplere, considerând că partea de sus a gradenelor materializează curba și adăugând material, fie prin modelare considerând curba la poalele gradenelor și îndepărtând material. Această ultimă metodă este mai îndelungată, dar permite o cizelare precisă și îngrijită, care scoate în evidență liniile esențiale ale reliefului, liniile de creată, de schimbare de pantă, funduri de talveg, în vreme ce umplerea are tendința să domolească variațiile bruște de pantă.



Fig. 13.14. Decupaje de gradene

- Ștanțarea sau ambutisarea unei foi de plastic: această metodă este utilizată mai ales când relieful nu este bine cunoscut, și mai ales atunci când nu dispunem decât de elemente structurale fără de terminări de altitudine pornind de exemplu de la o hartă de recunoașterea terenului sau de la o fotografie aeriană. Ea constă în fasonarea la rece în foaia de plastic pe verso liniile de creste principale, pe recto talvegurile principale, apoi pe verso crestele secundare, și tot astfel până la elementele minore. Acest procedeu dă rezultate excelente pentru obținerea unor modele în relief destinate estompajului fotografic în zonele de dune, atunci când foaia de plastic este ambutisată pe un suport natural granulat, de exemplu, o hârtie abrazivă. Granulația produsă pe plastic permite realizarea unei planșe de estompaj prin fotografie directă fără caroiaj.

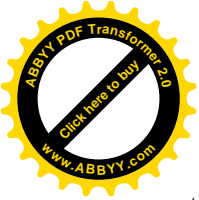
Toate procedeele de mai sus necesită o raportare ulterioară a planimetriei prin aproximare, procedând ca la metoda joiei de adâncime, cu un jalon care culisează vertical față de o riglă gradată orizontală sau mai precis cu ajutorul unui sistem optic care proiectează imaginea planimetriei pe modelul în relief.

13.6.4. Realizarea unei serii

Orice producție de serie presupune în prima etapă a procesului, fabricarea modelului original, prin decupare de gradene și modelarea versanților cel puțin, în cele mai dese cazuri. Acest model din ghips este fragil, sensibil la șocuri și oricare ar fi procedura ulterioară este obligatoriu să se facă un mulaj pentru a obține o matriță negativă care constituie elementul de conservare și arhivare. După caz, mulajul este executat din diverse materiale: gelatină, ciment, magnezian, materiale plastice suple sau rigide. Mulajul poate fi executat ca atare sau să necesite o reproducere, matrița pozitivă plină sau perforată prin inserarea de tije sau lame metalice. În acest ultim caz, care constituie o etapă în procesul de producție a maselor plastice gravate prin aspirare, este necesar să existe o matriță negativă din plastic suplu. Aceasta facilitează inserția tijelor și permite executarea unei reproduceri din ciment magnezian perforat.

Atunci când este suficient un număr foarte mic de exemplare, putem să ne limităm la efectuarea unor mulaje cu ajutorul matrițelor, utilizând pastă de hârtie, ghips, eventual întărit cu câlți sau fire de iută, latex turnat la cald, pentru a obține reliefuluri suple, sau poliesteri, eventual armați cu fibră de sticlă, deosebit de rezistenți.

Toate aceste mulaje mai trebuie finisate manual prin pictură sau colaj, dacă reprezentarea elementelor planimetrice este considerată necesară.



Pentru o producție de serie, avem de ales între două metode, gofrarea foilor (în prealabil tipărite), fie prin presare, fie prin aspirare.

În primul caz, foile tipărite pe o hârtie specială cu fibre lungi, întărite pe spate prin lipirea unui flan și reperate cu ace pe o matriță pe care sunt strânse prin intermediul unui cadru amovibil ; gofrarea se efectuează uscat, prin presarea matrițelor pozitivă și negativă.

Din nefericire, posibilitățile de întindere a hârtiei sunt reduse, și se constată rupturi care fac obiectul unor lungi și costisitoare retușuri , prin lipirea unor buline decupate din hărți analogice.

În al doilea caz, hărțile sunt imprimare pe foi de plastic reperajul se face prin perforații la marginea foii, care vin să se așeze pe tacheții mașinii de gofrat.

Plasticul este înmuiat prin intermediul unui platou de încălzire, cu o repartizare a căldurii dirijată printr-o mască din plasă metalică, astfel încât părțile care vor fi supuse la cele mai mari deformări să fie cele mai moi. Formarea este obținută printr-o aspirație brutală (sub vid), prin găurile sau fantele practicate în matriță, în punctele sensibile. Foaia este apoi răcită și dezlipită cu aer comprimat.

Acest mod de fabricație evită orice retuș pe gofraj, dar corecții prelabile, necesitând încercări destul de lungi, sunt aduse matriței de formare, pentru a asigura o punere la punct riguroasă și o concordanță a planimetriei și a reliefului.

Gofrajul pe mulaj negativ asigură un bun reperaj al văilor, dar are tendința de a domoli crestele și vârfurile. Se aplică de preferință zonelor care nu conțin munți înalți. Gofrajul pe mulaj pozitiv are avantajul de a păstra intact negativul de origine, pentru că matrița de formare se deteriorează progresiv, ca urmare a manipulărilor și a alternanțelor de încălzire și răcire. Mai mult, el oferă o mai bună punere la punct a vârfurilor , a căror gofrare este și mai nervurată.

În concluzie, procedeul gofrării foilor de plastic pune probleme tehnice delicate, în special plasticul. Acesta trebuie să aibă următoarele proprietăți și calități:

- ușor de imprimat și soliditate a imprimării;
- bun pentru gofrat fără încălzire excesivă, astfel ca elementele cele mai fine ale matriței să fie redade integral;
- ținută suficient de rigidă;
- rezistență la șocuri după fabricație.

De asemenea se constată că materialele plastice strălucitoare creează reflexii care influențează negativ aspectul reliefului, iar masele plastice mate rețin mai ușor praful.

Racordarea și asamblarea reliefulor din plastic gofrat este o operațiune foarte delicată, înceată și scumpă. În orice caz, nu este posibilă decât atunci când hărțile în chestiune au o supraînălțare identică și în acest caz, necesită o decupare minuțioasă a plasticului de-a lungul liniilor de racord și o montare pe profile din plută sau polistiren expandat, formând bandă de racordare modelate sau gofrate dinainte.



TEMA 14 METODA CURBELOR DE NIVEL ȘI A PROFILELOR

14.1. METODA CURBELOR DE NIVEL

Metoda curbelor de nivel este cea mai utilizată metodă în cazul hărților și planurilor topografice. Curbele de nivel sunt linii sinuoase care unesc pe un plan sau pe o hartă puncte de aceeași cotă, reprezentând proiecția orizontală a intersecției suprafeței topografice cu plane horizontale. Curbele de nivel se împart în trei grupe: principale, normale și secundare și se reprezintă pe plan în funcție de anumite criterii. Curbele de nivel principale se stabilesc astfel :

- fiecare a cincia curbă normală se consideră principală pentru echidistantele de 0,5 m, 1 m, 5 m, și 10 m, valorile curbelor principale fiind de 2,5 m, 5 m, 25 m, 50 m, etc.

În cazul echidistanței de 10 m:

- fiecare a patra curbă normală se consideră principală, atunci când echidistanța curbelor de nivel normale este de 2,5 m, curbele de nivel principale având, în acest caz, valori de 10 m, 20 m, 30 m, etc.

Echidistanța curbelor de nivel normale trebuie aleasă în așa fel încât aceasta să poată reda formele de relief de bază . Ea se stabilește conform instrucțiunilor, în funcție de relief, scară, etc.

Pe aceeași foaie de plan se va folosi o singură echidistanță a curbelor de nivel normale . Schimbarea echidistanței se poate face numai pe o alta foaie de plan.

La trasarea curbelor de nivel normale trebuie ca distanța dintre două curbe alăturate să nu fie mai mică de 0,2 mm. În cazul unor distanțe mai mici de 0,2 mm, se pot întrerupe toate curbele normale pe porțiunea respectivă, trasându-se numai curbele principale.

Movilele și gropile se reprezintă prin semn convențional numai atunci când nu se pot reprezenta prin curbe de nivel și au valoarea unor repere de orientare. În interior sau lângă semnul convențional se trece înălțimea relativă, respectiv adâncimea, în negru, paralel cu cadrul, rotunjită astfel:

- la 0,1 m, pentru cele cuprinse între 0,5 – 3 m inclusiv;
- la 0,5 m, pentru cele cuprinse între 3,1 – 5 m inclusiv;
- la 1 m, pentru cele mai mari de 5 m.

Valorile adâncimilor gropilor vor purta semnul (-).

Movilele și gropile a căror diferență de nivel față de terenul înconjurător este sub 1m, nu se reprezintă.

Distanța constantă, măsurată pe verticală, dintre planele horizontale care determină două curbe de nivel consecutive se numește echidistanța naturală. Valoarea echidistanței se stabilește în funcție de scara planului, de panta terenului și de precizia de reprezentare a reliefului terenului. La aplicarea lucrărilor de irigație sau desecare, care de regulă se execută pe terenuri puțin accidentate, valorile echidistanței sunt mici: 0,10, 0,20, 0,25, 0,50 m. Valoarea echidistanței naturale în funcție de scară și accidentația terenului sunt prezentate în tabelul 14.1.

Tabelul 14.1

Valoarea echidistanței naturale în funcție de scară și accidentația terenului

Scara	Teren șes sau ușor ondulat	Teren mijlociu	Teren muntos
1:200	0,10	0,2	0,5
1:500	0,20	0,5	1
1:1000	0,50	1	2
1:2000	1,00	2	4
1:5000	2,00	5	10
1:5000	5	10	20
1:10000	5	10	20
1:25000	10	20	20
1:100000	20	20	40

Curbele de nivel se clasifică în: curbe normale, principale, ajutătoare și accidentale. Pentru a putea fi identificate cu ușurință, fiecare dintre aceste curbe se reprezintă cu diferite tipuri și grosimi de linii (figura 14.3.).

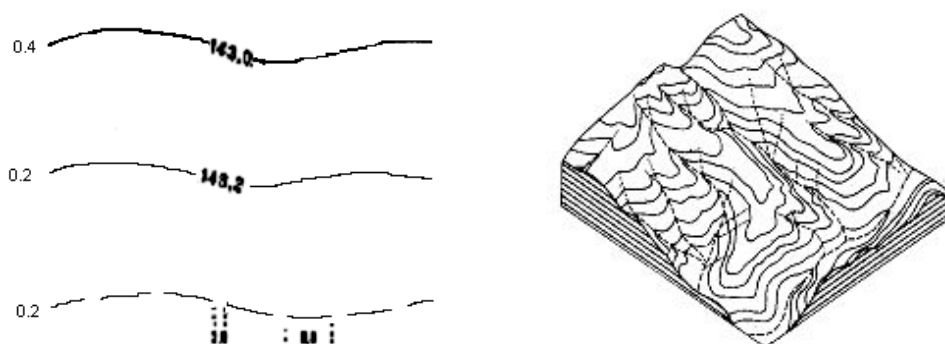


Fig. 14.3. Curbe de nivel

Curbele normale sunt cele mai numeroase pe plan sau hartă, sunt trasate cu linii subțiri, continue, iar dacă pe plan distanța grafică dintre două curbe normale este mai mică decât 0,2 mm, se întrerup, iar pe porțiunea respectivă se reprezintă numai curbele de nivel principale.

Curbele de nivel principale se trasează cu linie mai groasă, la un număr de 4-5 curbe de nivel normale, în funcție de echidistanța naturală, având valori de 20, 30... 100 m. Curbele de nivel ajutătoare se trasează cu o linie subțire întreruptă, la jumătatea echidistanței naturale a curbelor normale, numai pe porțiunile în care curbele de nivel normale sunt rare, pentru o redare cât mai fidelă a terenului.

Curbele de nivel accidentale sunt reprezentate tot cu linie subțire întreruptă, având segmentele mai scurte decât curbele ajutătoare, în scopul redării caracteristicilor de microrelief sau accidentale.

Pe harta și planul policrom, curbele de nivel și valorile acestora se scriu și se tipăresc în culoarea sepia (maro), iar cifrele se înscriu cu baza spre vale, pe direcțiile sud și sud-est ale planului.

Unde curbele de nivel sunt mai apropiate, terenul are panta mai mare, iar când distanța dintre curbe este mare, panta este mai mică.

Linia cea mai scurtă dintre două curbe de nivel, perpendiculară pe acestea, se numește linie de cea mai mare pantă.

14.2.1. Trasarea curbelor de nivel

Curbele de nivel principale și normale se trasează pe întreaga suprafață, cu următoarele excepții :

- nu se trasează deloc :

- pe suprafețe acvatice ;
- pe locurile unde se reprezintă stânci, rupturi de teren, rambleuri, debleuri, grohotișuri, locuri de săpături ;

- **se reprezintă parțial :**

- unde distanța dintre curbele de nivel normale este sub 0,2 mm, acestea se întrerup și se trasează numai cele principale ;
- pe depozitele de steril, reprezentate la scară, se trasează numai curbele de nivel principale ;
- pe terenurile cu alunecări, curbele se trasează cu întreruperi (inclusiv cele principale).



Valorile curbelor de nivel se tipăresc în culoarea sepia și se scriu astfel :

- pe un dm^2 de plan la scara 1:5000 și 1:2000 se scriu 2-3 valori, iar la scara 1:1000 și 1:500 1-2 valori, dându-se prioritate curbelor de nivel. În funcție de configurația terenului, această densitate poate fi redusă;
- baza cifrelor se orientează spre piciorul pantei, iar pe locul respectiv curba se întrerupe, recomandându-se a se evita scrierea răsturnată;
- valoarea curbei trebuie să poată fi citită ușor din părțile de sud și est ale planului, pe cât este posibil.

Când echidistanța curbelor de nivel normale are fracțiuni de metri (exemplu: 0,5 m, 2,5 m) se recomandă ca toate valorile de pe curbele de nivel să se scrie cu zecimale (de exemplu: 10,0 m, 10,5 m, 11,0 m).

Curbele de nivel ajutatoare au echidistanța egală cu jumătate din echidistanța curbelor de nivel normale și se folosesc numai în locurile pentru care echidistanța curbelor de nivel normale este prea mare pentru a reda corect relieful.

Curbele de nivel ajutatoare nu se trasează atunci când distanța dintre două curbe normale este mai mică de 3 mm sau când împart formal intervalul dintre curbele de nivel normale în două părți egale (cazul pantelor uniforme).

Curbele de nivel ajutatoare de aceeași valoare, pe pante opuse, se trasează obligatoriu.

Trasarea se face prin două metode:

- a) metoda directă (filarea);
- b) metoda indirectă, prin interpolare.

a) Filarea curbelor de nivel constă în observarea punctelor de aceeași cotă în teren și reprezentarea acestora pe plan (figura 14.4.).

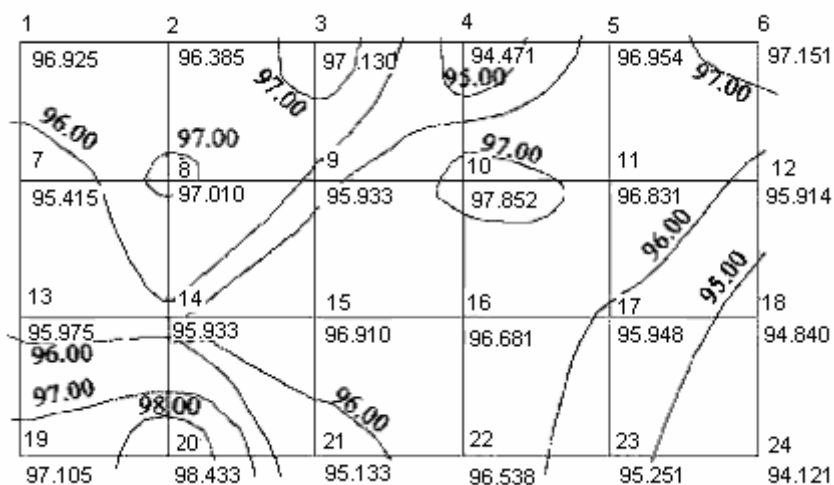


Fig. 14.4. Filarea curbelor de nivel

b) Interpolarea numerică a curbelor de nivel constă în determinarea pe plan sau hartă a poziției planimetrice a punctelor de cotă rotundă, conform echidistanței stabilite, din unirea cărora rezultă curbele de nivel.

Se consideră o porțiune de teren cu pantă uniformă, delimitată de punctele A și B de cote cunoscute și diferite (Z_A și Z_B), pe care trec curbele de nivel cu cote rotunde Z_P și Z_R (figura 14.5.), aflate la distanțele orizontale d_1 și d_2 și respectiv la diferențele de nivel ΔZ_1 și ΔZ_2 față de punctul A. Ridicarea nivelitică s-a efectuat prin notarea caroiajului, punctele A și B sunt situate în colțurile unui carou, iar distanța d este egală cu latura caroului.

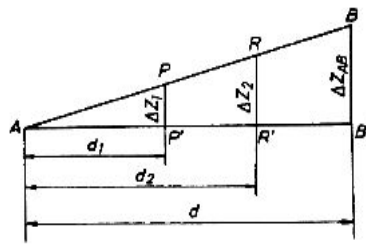


Fig. 14.5. Interpolarea numerică a curbelor de nivel

Pentru a interpola curbele de nivel care trec prin cele două puncte, trebuie calculate distanțele orizontale $AP' = d_1$ și $AR' = d_2$.

Se consideră triunghiurile APP' , ARR' și ABB' , care sunt asemenea, putându-se scrie astfel rapoartele următoare:

$$\frac{AP'}{PP'} = \frac{AR'}{RR'} = \frac{AB'}{BB'}$$

sau

$$\frac{d_1}{\Delta Z_1} = \frac{d_2}{\Delta Z_2} = \frac{d}{\Delta Z_{AB}}$$

$$d_1 = \frac{d}{\Delta Z_{AB}} \times \Delta Z_1$$

$$d_2 = \frac{d}{\Delta Z_{AB}} \times \Delta Z_2$$

unde:

- d = distanța orizontală dintre punctele A și B;
- $\Delta Z_1, \Delta Z_2, \Delta Z_{AB}$ = diferențele de nivel dintre punctul A și punctele P, R, B.

$$\Delta Z_1 = Z_P - Z_A$$

$$\Delta Z_2 = Z_R - Z_A$$

$$\Delta Z_{AB} = Z_B - Z_A$$

După determinarea distanțelor d_1 și d_2 , se transpun grafic pe plan, din punctul A spre B, obținându-se pozițiile punctelor de cotă rotundă P' și R'.

În același mod se procedează și pe celelalte laturi ale caroiajului, după care se unesc punctele cu aceeași cotă, rezultând în final curbele de nivel. Pe fiecare curbă de nivel se înscrie valoarea curbei, întrerupându-se linia pe zona respectivă.

14.2.2. Reprezentarea formelor de relief prin curbe de nivel

Formele de relief se clasifică în două grupe:

- a) forme de relief generale: șes, deal, munte;
- b) forme de relief speciale: mamelon, căldare, bot de deal, vale, pînten, șa, bazin hidrografic.

Pe planuri și hărți, acestea sunt redată prin curbe de nivel și pot fi identificate după alură, indicatorii de pantă și valorile curbelor de nivel (figura 14.6.).

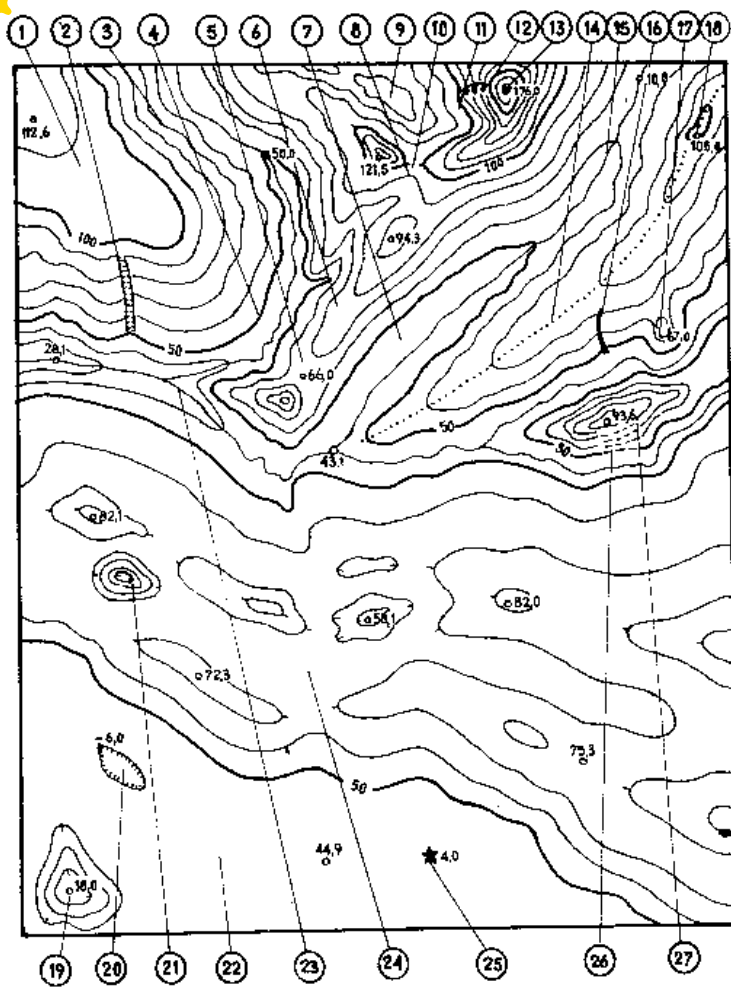


Fig. 14.6. Forme de relief

- 1- platou,
- 2- râpă,
- 3- versant,
- 4- piciorul pantei,
- 5- gâtul șeii,
- 6- creastă,
- 7- vale,
- 8- originea văii,
- 9- depresiune,
- 10- șa,
- 11- schimbare de pantă,
- 12- stâncă,
- 13- pisc,
- 14- linie de creastă,
- 15- talveg(fîrul văii),
- 16- ravenă,
- 17- pînten,
- 18- pînten,
- 19- căldare,
- 20- groapă,
- 21- pâlnie,
- 22- șes,
- 23- gura văii,
- 24- colină,
- 25- movilă,
- 26- alunecare de teren,
- 27- mamelon

14.2. METODA PROFILURILOR

Profilul este o reprezentare grafică rezultată din intersecția unui plan vertical cu suprafața solului. Reprezentarea se realizează cu ajutorul elementelor determinate în teren (distanțe, cote) sau după un plan cu curbe de nivel și se utilizează în următoarele situații: la proiectarea canalelor de irigații și desecări, a digurilor, la trasarea conductelor din sistemele de irigații, la proiectarea drumurilor, la reprezentarea în plan vertical a unui râu sau a unei văi.

Există două categorii de profiluri:

- a) longitudinale;
- b) transversale.

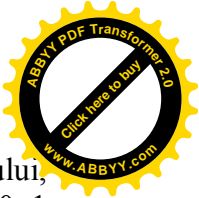
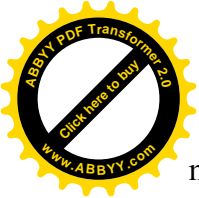
Profilul longitudinal reprezintă relieful terenului după direcția axei lucrării sau după o direcție longitudinală.

Profilul transversal reprezintă intersecția unui plan vertical cu axa longitudinală a unei văi, a unui canal, drum, și se efectuează între două puncte caracteristice situate de o parte și de alta a axei longitudinale.

14.2.1. Întocmirea profilului longitudinal

Profilul longitudinal poate fi întocmit pe baza elementelor obținute din teren (distanțe orizontale și cote) sau după planuri și hărți topografice, care au relieful reprezentat prin curbe de nivel sau puncte cotate.

De regulă, lungimea lucrărilor este mare, de ordinul sutelor de metri sau de câțiva kilometri, iar diferențele de nivel dintre puncte de ordinul metrilor sau chiar subunităților de



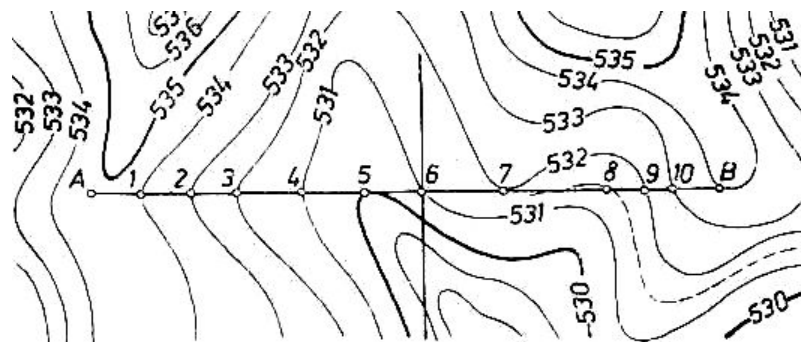
metru. Este necesară alegerea a două scări, una pentru lungimi, care este egală cu scara planului, și una pentru înălțimi, de 10 - 100 de ori mai mare decât scara lungimilor (1 : 10; 1 : 20; 1 : 50; 1 : 100).

Acest lucru este necesar pentru a reda relieful cât mai evident.

Pe baza datelor obținute din teren, se cere trasarea unui profil longitudinal pe traseul 19 - 24. În acest caz, se folosesc punctele de cotă cunoscută:

- Z19 = 97,104 m;
- Z20 = 98,433 m;
- Z21 = 95,133 m;
- Z22 = 96,538 m;
- Z23 = 95,251 m;
- Z24 = 94,121 m;

Distanța dintre puncte este de 50 m. În figura 14.7. este prezentat modul de întocmire a unui profil longitudinal.



a
Scara 1:500 Echidistanța = 1 m

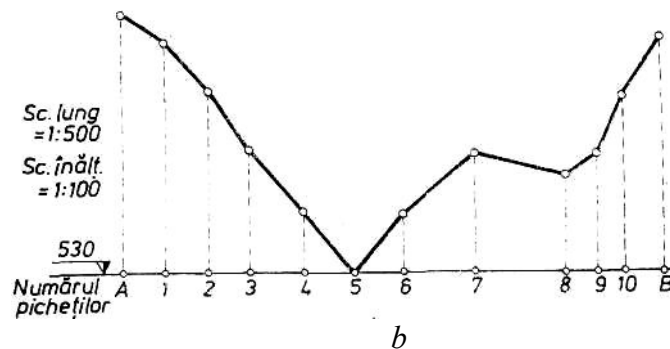


Fig. 14.7. Profilul longitudinal
a - plan de situație; b - profil.

Pentru lungimi s-a adoptat scara 1 : 2000, iar pentru înălțimi scara 1 : 100.

Pe primul rând sunt raportate punctele 19, 20 ... 24, în funcție de distanța dintre ele. Sub fiecare punct se înscriu valorile cotelor terenului, precum și distanțele parțiale și cumulate, exprimate în metri.

Pe ordonată se înscriu valorile de cotă rotundă, începând cu cota 93,00 m și finalizând cu cota 99,00, între acestea fiind cuprinse toate cotele punctelor 19 ... 24.

În funcție de aceste elemente se raportează punctele de pe teren, rezultând profilul longitudinal al terenului respectiv.

Pe baza acestor date se poate calcula panta pe tronsoane, astfel:

$$I19-20 \quad \frac{\Delta z}{D_0} = \frac{\Delta z_{19-20}}{D_{0\ 19-20}} = = 0,0265 = 2,65\%;$$

$$I20-21 \quad \frac{\Delta z_{20-21}}{D_{0\ 20-21}} = \frac{95,133 - 98,433}{50} = = - 0,066 = - 6,6\%;$$

$$I21-22 = \frac{\Delta z_{21-22}}{D_{0\ 21-22}} = \frac{96,538 - 95,133}{50} = 0,0281 = 2,81\%;$$

$$I22-23 = \frac{\Delta z_{22-23}}{D_{0\ 22-23}} = \frac{95,251 - 96,538}{50} = - 0,0257 = - 2,57\%;$$

$$I23-24 = \frac{\Delta z_{23-24}}{D_{0\ 23-24}} = \frac{94,121 - 95,251}{50} = - 0,0226 = - 2,26\%$$

Profilul s-a întocmit pentru a trasa un canal cu panta impusă de 1,5%.

Pentru a determina cotele liniei ce materializează fundul canalului, trebuie respectate următoarele:

- se stabilește linia fundului canalului, în punctul amonte, la cota 98,00 m;

- cota punctului final 24 se determină cu relația:

$$Z24 = Z'19 - (D \times I19-24) = 98,00 - (250 \times 0,015) = 94,25 \text{ m};$$

- cotele punctelor intermediare Z'20, Z'21, Z'22, Z'23 se determină cu relațiile următoare:

$$Z'20 = Z'19 - (D19-20 \times I19-20) = 98,00 - (50 \times 0,015) = 97,25 \text{ m};$$

$$Z'21 = Z'20 - (D20-21 \times I20-21) = 97,25 - (50 \times 0,015) = 96,50 \text{ m};$$

$$Z'22 = Z'21 - (D21-22 \times I21-22) = 96,50 - (50 \times 0,015) = 95,75 \text{ m};$$

$$Z'23 = Z_{22} - (D22-23 \times I22-23) = 95,75 - (50 \times 0,015) = 95,00 \text{ m}$$

Pe baza datelor rezultate se poate întocmi proiectul de execuție, precum și trasarea canalului sau a altor lucrări de îmbunătățiri funciare.

14.2.2. Întocmirea profilului transversal

Profilul transversal reprezintă relieful terenului pe o direcție perpendiculară față de axa longitudinală a lucrării (figura 14.8.).

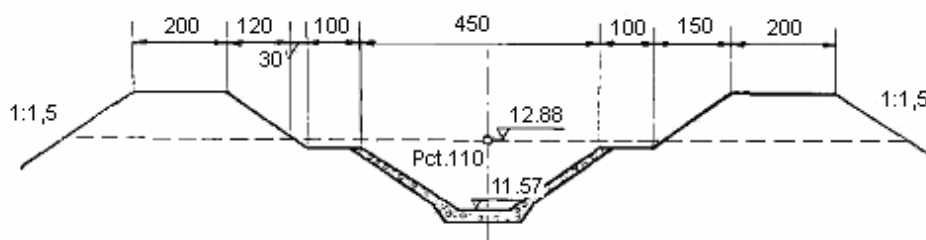


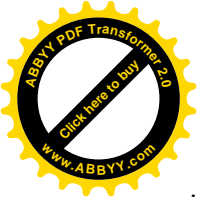
Fig. 14.8. Profil transversal al unui canal

Scara: 1 : 100

Pentru reprezentarea unei văi, a unui râu, deal, baraj, în secțiune transversală, se va alege un număr de puncte suficient de mare, pentru a se obține cât mai fidel forma versanților, taluzelor, punctele cele mai joase ale talvegului sau punctele cele mai înalte situate pe coastele dealurilor.

De regulă, distanțele orizontale și înălțimile se reduc la aceeași scară. Pentru lucrările de îmbunătățiri funciare se folosește scara 1 : 100.

Profilurile transversale se orientează în așa fel încât să fie perpendiculare pe axa longitudinală a canalului sau a firului văii. Profilurile se prelungesc cu 3-5 m de o parte și de alta a celor două maluri, în funcție de condițiile de relief.



Ridicările nivelitice pentru secțiunile transversale ale unui pârau sau canal sau la intersecția a două canale sau a două râuri trebuie să cuprindă și cote privind fundul văii, atât pentru rețeaua afluentă, cât și pentru cea confluentă.

Pentru fiecare ridicare nivelitică transversală se întocmesc schițe, unde vor fi menționate punctele, cu poziția și numărul corespunzător.

Execuția profilelor transversale se va efectua în următoarele puncte:

- a) la capătul canalului (amonte);
- b) la sfârșitul canalului (aval);
- c) în amonte și avalul lucrărilor de artă, la distanțe de 5-20 m;
- d) în punctele de confluență cu alte canale,
- e) în punctele de schimbare a direcției și a secțiunii transversale a canalelor.

Pentru lucrările de irigații, în punctele de priză se execută 1 - 3 profile pe mal, la o distanță de 50 m unul față de altul, efectuându-se cotări prin radieri la toate denivelările terenului, precum și la luciul apei și fundul canalului.



INFOGRAFICA

SUPORT DE CURS



1. CONCEPTUL DE CAD. PACHETE DE PROGRAME CAD. PREZENTAREA GENERALĂ A MEDIULUI AUTOCAD

1.1. Conceptul de CAD

CAD - Computer Aided Drawing - Desenarea Asistată de Calculator

CAD - Computer Aided Design - Proiectarea Asistată de Calculator

CADD - Computer Aided Design and Drawing - Proiectarea și Desenarea Asistată de Calculator

În literatura anglo-saxonă această aparentă confuzie este exploatată, pentru a evidenția permanent legătura indisolubilă care există în inginerie între proiectare și desenare. Când este nevoie să se evidențieze cele două componente ale ingineriei, cea de proiectare și cea de desenare, se utilizează uneori termenul de CADD.

Conceptul de CAD trebuie înțeles în contextul mai larg al ciclului de viață al unui produs sau serviciu:

- *cercetarea, inovarea și concepția*; aceste etape informatizate au generat domeniul COMPUTED AIDED ENGINEERING - CAE și care se referă nu numai la simularea asistată de calculator a sistemelor continue sau discrete (caracterizate de sisteme de ecuații diferențiale ordinare sau cu diferențe finite) ci și la modelarea corpurilor și câmpurilor (prin tehnici de tip FINITE ELEMENT METHOD/FINITE ELEMENT ANALYSIS sau altele similare) utilizate în rezolvarea ecuațiilor cu derivate parțiale, întâlnite în mecanică, rezistență, mecanica fluidelor, termotehnică etc.;
- proiectarea și dezvoltarea de produse și tehnologii, bazată în principal pe CAD;
- realizarea de prototipuri și produse de serie, care prin informatizare au generat domeniul COMPUTER AIDED MANUFACTURING - CAM.

1.2. Pachete de programe CAD

Proiectarea și desenarea asistată de calculator, în sensul cel mai larg (CAD), se realizează cu programe de calculator care se pot clasifica în următoarele categorii de aplicații:

- modelare geometrică și desenare asistată de calculator, AutoCAD, Turbocad, KeyCAD, DesignCAD, solid Works, etc.;
- probleme generale de calcul mecanic, utile mai ales în ingineria asistată CAE, de exemplu Matlab, Matematica, MathCAD, etc.;
- modelare numerică cu element finit, sau cu funcții similare dedicate rezolvării ecuațiilor cu derivate parțiale, utilizate în proiectarea integrată, de exemplu ANSYS, COSMOS, NASTRAN, etc.;
- aplicații orientate spre un domeniu particular, de exemplu PipeCAD- proiectarea instalațiilor, AeroCAD - proiectarea construcțiilor aeronautice, ArhiCAD- proiectarea arhitectonică, etc.;
- sisteme integrate de aplicații, cu grad de integrare a componentelor CAE/CAD/CAM mai mare sau mai mic, de exemplu I-DEAS, CATIA, EUCLID, ProEngineer, SAAP, etc.

1.3. CAD Prezentarea generală a mediului AUTOCAD

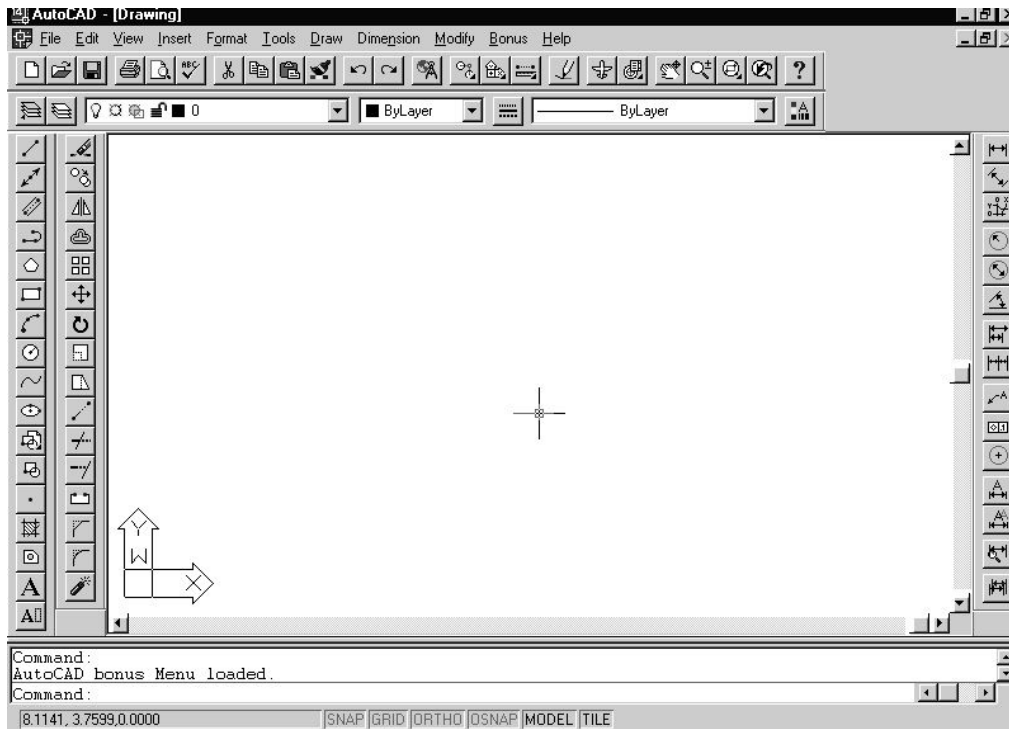
AutoCAD-ul este unul dintre cele mai folosite programe pentru desenare/proiectare asistată de calculator, fiind considerat standard industrial. Programul, al cărui nume vine de la "Automatical Computer Aided Design", aparține firmei Autodesk.

Printre caracteristicile principale ale AutoCAD-ului se pot enumera:

- Crearea unor construcții geometrice corecte;

- Existența obiectelor grafice și multiplele posibilități de definire a acestora de către utilizator;
- Posibilitățile de editare a elementelor grafice;
- Existența unui sistem de cotare și hașurare foarte elaborat;
- Capacitatea de modelare în două și trei dimensiuni;
- Posibilitatea dezvoltării programului de către utilizator, prin aplicații directe în limbajele AutoLISP, C, DCL, Visual Basic.

Lansarea în execuție prin butonul START din meniul PROGRAMS și se afișează fereastra (suprafața) de lucru a mediului AUTOCAD, Bara cu instrumente Standard și meniurile derulante sunt asemănătoare cu cele ale aplicațiilor Windows.

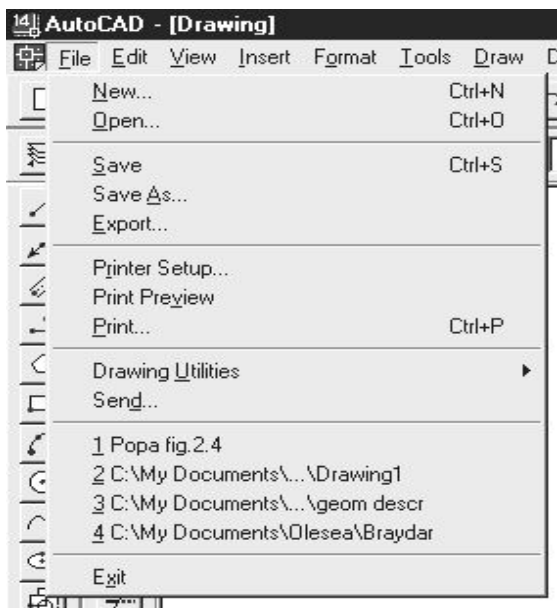


Bara de titlu

În partea superioară a ecranului se află bara de titlu, (click pe imagine pentru a putea fi văzută mărită) ea afișează numele programului AutoCAD și fișierul deschis. La dreapta se află butoanele: Minimize, Maximize și Exit, care minimizează, maximizează și închide fereastra AutoCAD-ului.

Prezentarea programului

Bara de meniuri



Bara de meniuri derulante se află sub bara de titlu, care oferă accesul la meniurile derulante. Pentru a afișa un astfel din meniu trebuie ales una dintre opțiuni. În figura din dreapta este afișat meniul derulant File unde se găsesc comenzile:

- New** - deschiderea unui nou fișier;
- Open** - deschiderea unui fișier ce se afla pe disc;
- Save** - Salvarea fișierului pe disc (extensia fișierului va fi dwg sau dwt);
- Save As** - Salvarea fișierului pe disc (extensia dwg sau dwt);
- Export** - Exportarea desenului în alte formate. (wmf metafile, bmp-bitmap, 3ds- 3DStudio, etc.);
- Exit** - Ieșirea din sesiunea de lucru a AutoCAD-ului.

Bare de instrumente

Barele de instrumente sunt o alternativă mai bună decât barele derulante pentru accesarea rapidă a comenzilor. Barele de instrumente conțin comenzile cele mai des utilizate și permit accesarea lor rapidă. Barele de instrumente pot fi modificate prin adăugarea butoanelor cu comenzi care sunt utilizate mai des. AutoCAD-ul permite de asemenea crearea butoanelor și barelor de instrumente proprii.

Bara cu instrumente standard. Bara cu instrumente standard seamănă cu majoritatea barelor din aplicațiile Windows prin faptul că conține comenzile folosite în mod uzual.

Bara cu instrumente standard



Destinația fiecărei pictograme este prezentată mai jos

<u>Pictograma</u>	<u>Nume</u>	<u>Utilizare</u>
	New	Creează noi desene
	Open	Deschide desene existente
	Save	Salvează desene activate
	Print	Tipărește desenul curent
	Print preview	Previzualizarea desenului curent
	Spelling	Verifică ortografia cuvintelor selectate sau a întregului desen.
	Cut	Înlătură elemente selectate de pe un desen și le plasează în memoria temporală (Clipboard) Windows
	Copy	Copie elementele selectate de pe un desen și le plasează în memoria temporară (Clipboard) Windows
	Paste	Plasează conținutul memoriei temporale în desenul curent
	Match Properties	Preia proprietățile primului obiect selectat și le impune obiectelor selectate anterior
	Undo, Redo	Reface secvența comenzilor din memoria tampon
	Launch Browser	Încarcă internet-Explorer-ul cu web-site-ul AutoCAD-ului
	Osnap	Legarea de obiecte
	UCS	Configurarea sistemului de coordonate
	Distance	Determină distanța între două puncte selectate
	Redraw View	Redesenează ecranul pentru a-l curăța de obiecte temporale sau alte obiecte inutile
	Aerial View	Accesează fereastra Aerial View
	Named View	Oferă acces la comenzile viewport
	Pan	Mută desenul fără a schimba scara de afișare
	Zoom	Mărește sau micșorează scara de vizualizare
	Zoom Window	Mărește o parte din desen printr-o fereastră dreptunghiulară
	Zoom Previous	Reîntoarce desenul la vederea precedentă
	Help	Accesează sistemul de asistență on line

Promptul de comandă

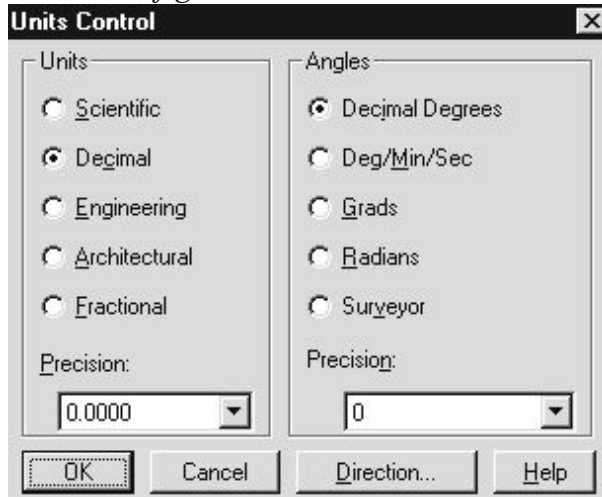
Promptul de comandă servește pentru introducerea comenzilor cu ajutorul tastaturii și afișarea mesajelor AutoCAD-ului. Promptul de comandă păstrează implicit 400 de linii de comandă, ce pot fi vizualizate. Comenzile introduse anterior pot fi reîntoarse pentru o nouă utilizare.

Bara de stare

Afișează starea curentă a AutoCAD-ului.

Pregătirea mediului de desenare.

Configurarea mediului de desenare.



Este necesar de planificat cu atenție acțiunile înainte de a începe un desen pentru a reduce semnificativ timpul necesar pentru a-l realiza. Printre deciziile pe care ar trebui luate sunt:

- Numele și locul de memorare a fișierului desen;
- Unitățile cu care este creat desenul;
- Dimensiunile hârtiei pe care se încadrează desenul.

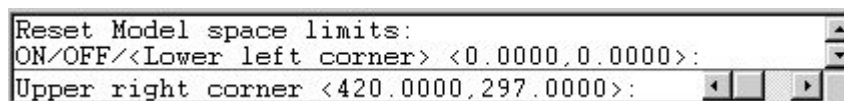
Sistemul de unități permite utilizarea unităților reale de măsură, precum cele zecimale și din arhitectură. O unitate pe ecran poate semnifica un țol, un milimetru, sau o

milă. Pentru a configura unitățile de măsură în AutoCAD se poate folosi comanda DDUNITS de la tastatură. Caseta de dialog este prezentată în figura din stânga.

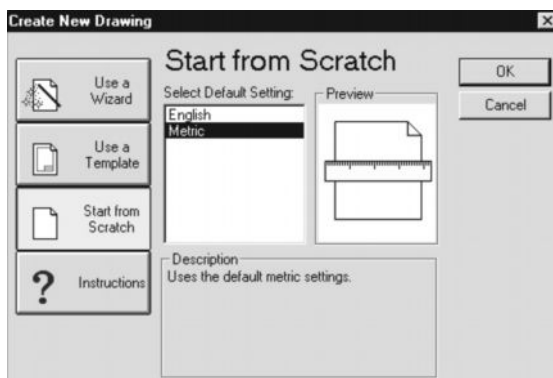
Din această figură se poate selecta orice sistem de unități măsură și precizia de afișare. Precizia de afișare arată precizia cu care vor fi afișate coordonatele mausului și dimensiunile la cotare.

Stabilirea dimensiunilor desenului

Limitele unui desen ajută la stabilirea suprafeței de lucru. Limitele pot fi considerate ca reprezentând perimetrul hârtiei pe care se realizează desenul. Principala utilizare a fixării limitelor este furnizarea unui contur cu ajutorul căruia desenul să fie încadrat pe o dimensiune de hârtie stabilită. Limitele desenului se pot stabili prin comanda LIMITS.



După ce se introduce comanda cu ajutorul tastaturii, se primește un mesaj de a introduce coordonatele primului punct, ce reprezintă punctul de jos din stânga a limitelor desenului și punctul al doilea, ce reprezintă punctul de sus din dreapta a limitelor desenului. În exemplu dat limitele desenului sunt 420mm x 297mm ce reprezintă formatul standard A3.



Pregătirea mediului de desenare

O altă alternativă de configurare a mediului de desenare este Wizard-ul. Casete de dialog al Wizard-ului apare la încărcarea unei noi sesiuni de lucru. Caseta este reprezentată mai jos.

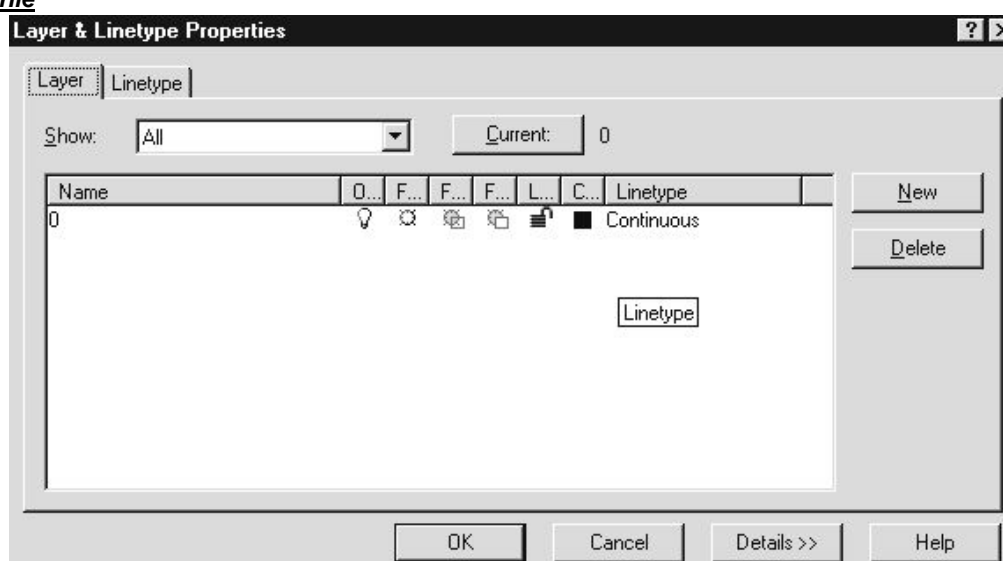
Există următoarelebutoane de comenzi:

- Use a Wizard: ne încarcă caseta de configurare a Wizardu-lui
- Use a Teplate: Va apărea o listă de șabloane a desenului, configurarea va fi bazată pe template-ul ales.
- Start from Scratch: încărcarea rapidă a mediului de desenare cu etatea implicită a sistemului metric sau Englez. Dacă se selectează wizard-ul, apare caseta de dialog ce permite configurarea completă a mediului de desenare.

Wizard-ul permite de a alege:

- Unitățile de lucru cu precizia de afișare;
- Direcția de start la măsurarea unghiurilor;
- Direcția de măsurare a unghiurilor;
- Introducerea limitelor mediului de desenat,.
- Selectarea Template-urilor.

Pregătirea mediului de desenare **Straturile**



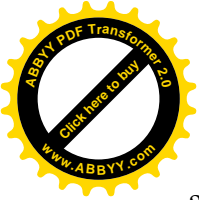
Orice obiect din AutoCAD are cel puțin trei proprietăți: culoare, strat, și tipul de linie. Când se creează forma geometrică a unui obiect în AutoCAD - indiferent dacă este un dreptunghi sau un cerc, un text sau o cotă - acestuia i se atribuie o culoare, strat, și un tip de linie. Fiecare desen poate avea propria sa structură de straturi, însă pentru a elabora desene în mod consecvent se poate stabili configurarea straturilor într-un fișier șablon.

Organizarea structurii de straturi și denumirea lor are o mare importanță la elaborarea unor desene complexe, sau în comun. De fapt este o organizație de standardizare ce definesc organizarea și definirea straturilor a unui desen din diferite domenii. Pentru o firmă este necesar să-și determine o definiție comună a straturilor pentru ușurare schimbului de desene dintre lucrători, sau lucrul lor comun la un proiect, lucru caracteristic fiecărei firme în domeniul cadastral. Un desen ce nu este organizat pe straturi, în epoca modernă a calculatoarelor este luat în considerare ca fiind de calitate inferioară și este respins.

Crearea unui strat

Comanda "Layer": Crearea unui strat se face cu comanda "Layer" care cheamă o caseta de dialog (vezi figura de mai jos).

Se folosește pentru crearea unui strat, a atribui culoare unui strat, a alege stratul curent, alegerea tipului de linie, interzicerea modificărilor pe strat, stingerea stratului și înghețarea lui. Pentru a utiliza comanda fără a fi chemată caseta de dialog va fi utilizată comanda `_Layer` (sau pentru a utiliza comanda în mod transparent `_Layer`).



La promptul de comandă se va afișa mesajul:
?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw/LOck/Unlock:
unde:

- ?: Afișează lista straturilor existente;
- Set: Unul dintre nivele existente devine curent;
- Make: Creează un nou nivel, care va deveni curent;
- New: Creează un nou strat;
- On: Activează nivelurile;
- Off: Dezactivează nivelurile;
- Color: Stabilește culoarea unui strat;
- Ltype: Stabilește tipul de linie pentru un strat;
- Lock: Împiedică modificarea stratului;
- Unlock: Permite modificarea straturilor;
- Show: Permite filtrarea straturilor ce vor fi afișate în caseta;

Coordonatele în AutoCAD

Metodele de introducere a coordonatelor unui punct

Majoritatea desenelor care sunt realizate cu ajutorul programului AutoCAD, indiferent de complexitatea lor sunt formate din obiecte elementare, cum ar fi linii, arce, circumferințe, polilinii, etc. Pentru desenarea acestor obiecte este necesară introducerea coordonatelor punctelor ce indică poziția, dimensiunea sau direcția lor. Și în operațiile de editare este necesară introducerea unor puncte. În AutoCAD sunt patru metode de introducere a coordonatelor :

- Utilizarea coordonatelor absolute;
- Utilizarea coordonatelor relative;
- Introducerea directă a distanței;
- Afișarea coordonatelor.

Utilizarea coordonatelor absolute

Coordonatele rectangulare absolute sunt măsurate tot timpul de la originea cu coordonata (0,0,0). În AutoCAD coordonatele se introduc cu ajutorul tastaturii, scriind valorile pentru X,Y,Z separate prin virgulă.

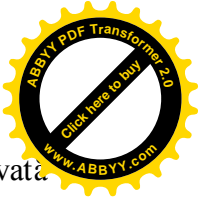
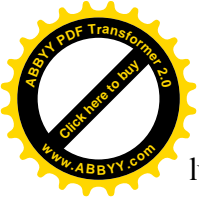
Coordonatele polare absolute reprezintă de asemenea o poziție raportată la originea sistemului bidimensional, dar specificarea acesteia se face printr-o distanță și unghi. Valorile distanței și unghiului sunt separate printr-o paranteză unghiulară (<), fără spații: Distanța unghiul (de exemplu 20 unghiul (de exemplu 20<45). Unghiurile pozitive se măsoară în direcția inversă a acelor de ceasornic, de la direcția pozitivă a axei X (implicit).

Utilizarea coordonatelor relative

De obicei într-un desen după ce se specifică coordonatele primului punct de început a unei linii, se poate stabili poziția față de acesta a punctului următor, fie sub formă de distanță măsurată pe X sau Y, fie în coordonate polare. Coordonatele relative nu se specifică față de poziția centrului de coordonate ci față de ultimul punct desenat. Coordonatele absolute pot fi diferențiate de cele absolute prin simbolul @. De exemplu @20,60, sau 30<40, pentru coordonate polare.

Introducerea directă a distanței

AutoCAD-ul poate specifica coordonatele relative și prin introducerea directă a distanței. În acest caz în loc să se introducă valorile coordonatelor, se poate specifica un punct prin indicarea direcției cu cursorul și introducerea distanței. Metoda permite specificarea rapidă a



lungimii unui segment și este folosită în special pentru direcțiile ortogonale, când este activată opțiunea *Ortho*.

Afișarea coordonatelor

Fereastra de afișare a coordonatelor, plasată în capătul din stânga a barei de stare a AutoCAD-ului, este utilă în procesul de introducere a coordonatelor. Coordonatele pot fi afișate în diferite moduri: în sistemul ortogonal de coordonate sau cel polar.

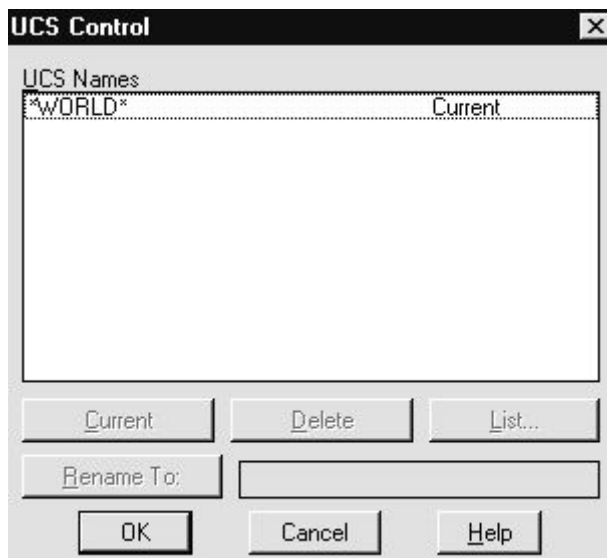
Sistemul de coordonate

Când în AutoCAD se dorește executarea unui nou desen, se folosește în mod prestabilit, un sistem de coordonate rectangular numit sistem WCS (World Coordinates System - Sistemul de Coordonate Universal). Acesta are originea în colțul din stânga a paginii sau a ferestrei de desenare. I s-a definit un nume pentru a fi diferențiat de alte sisteme de coordonate folosite de AutoCAD, numite sisteme UCS (Users Coordinates System - Sistem de Coordonate Utilizator), deoarece pot fi definite de utilizator. Sistemele UCS simplifică lucrul în spațiu 3D, dar sunt utile și pentru desenarea în 2D. Sistemul de coordonate universal nu este altceva decât un sistem de coordonate obișnuit rectangular, având originea în colțul din stânga de jos al ecranului, o axă orizontală X, o axă verticală Y, și axa perpendiculară pe X și Y - Z care este orientată spre exterior. Sistemul de coordonate definit de utilizator, poate fi creat de utilizator așa cum sugerează numele. Într-un sistem UCS originea și direcțiile axelor X,Z,Y pot fi rotite sau mutate sau chiar se poate de aliniat cu vreun obiect al utilizatorului.

Comanda UCS

World: Revine la sistemul de coordonate universal;

Notă: Comenzile care lucrează cu UCS-ul. DDUcs, Dducsp



Coordonatele în AutoCAD

Comanda UCSICON

Controlează poziția și afișarea pictogramei UCS. Pictograma indică orientarea sistemului de coordonate UCS curent. Aceasta afișează un simbol de tipul L, ce indică direcțiile pozitive a axei X și Y. Pictograma conține simbolul W atunci când sistemul de coordonate este cel universal. Dacă UCS este perpendicular pe afișarea curentă atunci pictograma reprezintă un simbol de forma unui creion rupt, care indică faptul ca vor fi dificultăți la desenare în afișarea curentă. Pictograma va deveni cubică atunci se afișează în perspectivă. Atunci când se lucrează

în Paper Space ea va avea o formă de triunghi.

Linia de comanda UCSICON. Meniu: View>Display >UCSicon >ON/Origin

Opțiuni :

On: Activează pictograma UCS;

OFF: Dezactivează pictograma UCS;

Origin: Plasează pictograma UCS în originea sistemului de coordonate;

Noorigin: Plasează pictograma în colțul de jos din stânga;



All: Aplică forțat toți parametrii UCS tuturor viewport-urilor.

În caz contrar parametrii vor afecta numai viewport-ul curent.

2. SCĂRI DE REPREZENTARE

Harta este o reprezentare în plan, micșorată, convențională și generalizată a suprafeței terestre, cu fenomene naturale și sociale de la un moment dat, realizată pe principii matematice și la o anumită scară, ținând cont de sfericitatea pământului.

Planul este o reprezentare cu aceleași caracteristici ca și harta, diferențele constând în faptul că redă o suprafață mai mică de teren, însă cu mai multe detalii și cu o mare precizie. Deoarece scara mare nu permite redarea unei suprafețe întinse de teren, porțiunile terestre reprezentate se consideră plane, deci nu ține cont de sfericitatea pământului.

Definiție:

Trecerea de la dimensiunile măsurate în teren la cele de pe plan sau hartă se face cu ajutorul unui raport constant de micșorare numit scară de proporție.

Ca element matematic, se poate exprima în 3 moduri:

- Numeric
- Grafic
- Direct

Scara numerică este o fracție ordinară în care numărătorul indică lungimea grafică (de obicei în cm), iar numitorul lungimea corespunzătoare din teren (tot în cm).

$$\frac{1}{N} = \frac{d}{D},$$

unde:

N – scara hărții

d – distanța grafică pe hartă sau plan

D – distanța reală din teren.

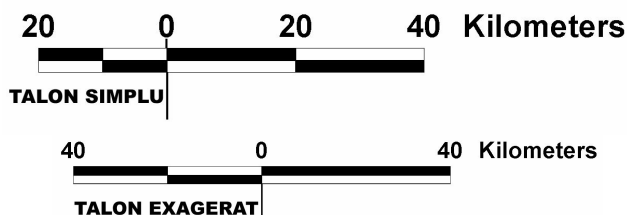
Cu cât numitorul este mai mic în valoare aritmetică, cu atât fracția este mai mare și deci scara este și ea mai mare și invers.

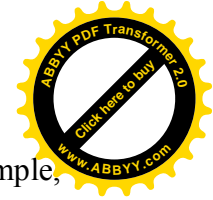
În situația în care pe o hartă nu este trecută scara, însă este trasată rețeaua de paralele se poate calcula scara hărții, măsurând distanța grafică dintre două paralele consecutive (*d*) și cunoscând faptul că lungimea arcului de meridian de 1° este egală cu 111,136 Km (*D*).

Scara grafică reprezintă raportul *d/D* exprimat grafic. După modul de construcție și precizia măsurării este de două tipuri:

- *scară grafică simplă*
- *scară grafică compusă sau cu transversale.*

Pentru construcția *scării grafice simple* se divizează un segment de dreaptă în mai multe părți, de obicei în cm, notându-se originea O. În partea dreaptă a originii se notează diviziunile cu lungimile valorilor naturale corespunzătoare scării date. Partea din stânga originii zero se numește talon și este împărțit în mai multe segmente, oferind astfel posibilitatea măsurării unor distanțe până la a zecea parte dintr-o diviziune din partea dreaptă a originii. Talonul poate fi simplu sau exagerat.





Scara grafică compusă sau cu transversale se construiește din două scări grafice simple, paralele, având trasate între ele nouă segmente de dreaptă paralele și echidistante.

Scara directă se exprimă prin indicarea directă a lungimii de pe hartă și a corespondenței ei din teren. De exemplu: 1 cm pe hartă = 250 m în teren (egalitate valabilă pentru o hartă la scara 1:25000).

În funcție de scara la care au fost realizate, hărțile se grupează în 3 categorii:

- de la 1:25000 până la 1:200000: *hărți la scară mare* (hărți topografice)
- între 1:200000 – 1:1000000: *hărți la scară mijlocie* (hărți topografice de ansamblu)
- de la scara 1:1000000 până la scări foarte mici: *hărți la scară mică* (hărți geografice).

Acestea sunt în general, hărțile murale și cele din atlase.

Reprezentările cartografice la scări mai mari de 1:25000 se numesc planuri. Acestea se clasifică după cum urmează:

- ⇒ 1:10000 până la 1:5000 *planuri topografice propriu-zise*;
- ⇒ 1:2500 până la 1:2000 *planuri de situație*;
- ⇒ 1:1000 până la 1:500 *planuri urbane*;
- 1:100 până la 1:50 *planuri de detaliu*, utilizate în construcții

3. UTILIZAREA AJUTOARELOR GRAFICE: MODURILE SNAP, GRID, ORTHO

AutoCAD oferă o serie de mijloace ajutătoare pentru desenare – modurile **SNAP**, **GRID** și **ORTHO** – asupra cărora se poate acționa prin comenzile cu același nume sau prin butoanele corespunzătoare situate în bara de stare.



Comanda **SNAP** stabilește dimensiunile pasului de deplasare a colimatorului pe ecran. Ca efect, modul **SNAP** asigură acuratețea desenului, prin stabilirea rezoluției de desenare. Dacă punctele sunt indicate prin coordonate, nu se iau în considerare setările modului SNAP. Opțiunile comenzii SNAP sunt:

Specify snap spacing or [ON/OFF/Aspect/Rotate/Style/Type] <1.0000>:, unde:

opțiunea implicită este indicarea unei mărimi a pasului de deplasare a colimatorului;

ON/OFF – stabilește activarea/dezactivarea modului SNAP; dacă modul SNAP este dezactivat, deplasarea colimatorului are loc la nivel de pixel, distanța de deplasare putând fi mărită de 10 ori, respectiv de 100 ori prin acționarea tastei <Page Up> o dată, respectiv de două ori, iar revenirea la normal făcându-se cu tasta <Page Down>;

Aspect – permite stabilirea de pași diferiți pe cele două direcții;

Rotate – permite rotirea rețelei SNAP cu un unghi dat față de orizontală;

Style – permite alegerea unuia dintre cele două stiluri de grile – standard (cu două direcții perpendiculare) sau izometric (direcții după axele axonometriei izometrice); alegerea planului izometric de desenare se face prin comanda Isoplane;

Type – această opțiune permite definirea a două tipuri de SNAP:

Grid – determină asocierea rețelei SNAP cu rețeaua GRID;

Polar – asigură saltul pe direcții perpendiculare, înclinate la unghiuri prestabilite.

Comanda **GRID** se folosește pentru a putea controla vizual unitățile de măsură ale desenului. Aceasta poate determina suprapunerea peste desen a unei rețele de puncte care nu se poate tipări – fig. Opțiunile comenzii sunt:

Specify grid spacing(X) or [ON/OFF/Snap/Aspect] <0.0000>:, unde:

opțiunea implicită este o valoare care determină distanța dintre punctele grilei; dacă se alege 0 ca valoare implicită, atunci se adoptă distanța de la SNAP, dacă se indică o valoare prea mică, rețeaua de GRID nu poate fi afișată, fiind prea densă;

ON/OFF – determină activarea, respectiv dezactivarea rețelei GRID;

Snap – determină afișarea rețelei GRID pe dimensiunile SNAP;
Aspect – permite stabilirea unor distanțe între punctele GRID, diferite pe cele două direcții.



Fig. 3.4. Caseta Drafting Settings

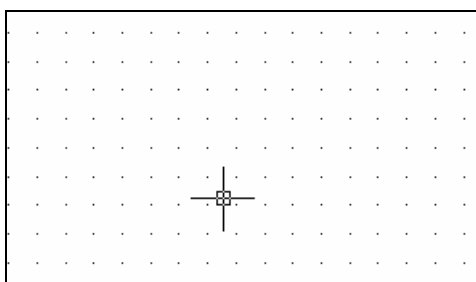


Fig. 3.5. Rețeaua GRID

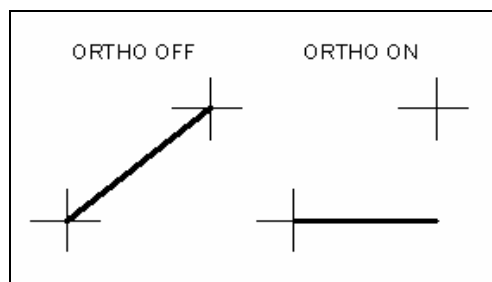


Fig. 3.6. Modul ORTHO

A. INSTRUMENTE DE CONSTRUIRE A OBIECTELOR

Se deschide un desen nou și se salvează în directorul dorit cu numele dorit, după care pentru a ușura lucrul se vor poziționa anumite elemente ajutătoare.

❖ LAYER-E

Straturile (layers) oferă un mijloc de a grupa obiectele. Ele sunt realizate similar cu modul în care un proiectant desenează cu mâna grupuri de obiecte pe foi de calc. Produsul final este compus din foile de calc așezate una peste alta.

Când se utilizează straturile, se pot așeza obiecte numai pe stratul curent. Dar ACAD-ul permite comutarea între straturi și mutarea obiectelor de pe un strat pe altul.

❖ LUCRUL CU STRATURI

Se pot grupa informațiile distincte pe straturi separate, fiecărui strat i se poate atribui un nume, o culoare și un tip de linie pentru a mări calitatea. Straturile pot fi dezactivate sau înghețate, pentru a reduce cantitatea de informații de pe ecran. De asemenea straturile desenului pot fi tipărite individual sau combinate în orice format. Stratul curent nu poate fi înghețat sau dezactivat.

❖ CASETA DE DIALOG – LAYER CONTROL

Caseta de dialog apare ca urmare a selectării butonului layers din bara mobilă cu instrumente Object Properties sau din bara de meniuri alegând Format și apoi Layer. Ca urmare se oferă următoarele facilități:

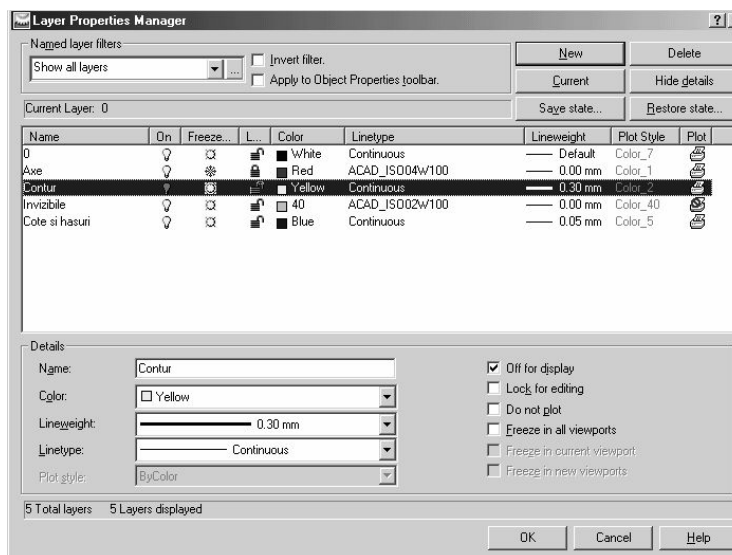


Fig. 3.7. Caseta de dialog Layer Properties Manager

În caseta de dialog se disting următoarele opțiuni:

New – creează un nou strat de desenare, fără a deveni curent;

Delete – șterge un strat de desenare;

Current – activează un alt strat, în locul celui curent;

ON – face vizibil un strat, care era invizibil;

OFF – face invizibil un strat;

Freeze – „îngheață” un strat, AutoCAD ignoră entitățile de pe acel strat, reducându-se astfel timpul necesar regenerării desenului; un strat „înghețat” este invizibil;

Lock – determină blocarea accesului la editarea obiectelor aflate pe strat, prevenind modificarea accidentală a entităților respective;

Color – stabilește culoarea entităților de pe un strat;

Linetype – stabilește tipul de linie pentru un strat;

Lineweight – stabilește grosimea de linie pentru un strat;

Plot Style – se poate asocia unui strat un stil de tipărire, definit anterior;

Plot – se pot stabili straturile care vor fi tipărite.

Proprietățile fiecărui strat pot fi afișate detaliat în partea inferioară a casetei, prin acționarea butonului Show/Hide details. Cu butoanele Save state.../Restore state... se salvează și se restaurează stările straturilor. Prin aplicarea filtrelor de straturi din lista derulantă Named layer filters (filtre de straturi denumite), AutoCAD permite ajustarea instantanee a listei straturilor afișate. Fiecare desen din AutoCAD are, în mod prestabilit, trei filtre de straturi standard:

Show All Layers, care afișează toate straturile;

Show All Used Layers - afișează toate straturile folosite;

Show All Xref - Dependent Layers - afișează toate straturile dependente de referințe externe.

Cu ajutorul acestor trei filtre de straturi se poate simplifica mult vizualizarea listei straturilor. Totodată, caseta Layer Properties Manager mai conține două opțiuni care permit inversarea filtrului de straturi curent (Invert filter), respectiv aplicarea filtrului de straturi curent listei derulante de control al straturilor din bara de instrumente Object Properties (Apply to Object Properties toolbars).

Alegerea culorii de desenare, indiferent de layer, se face prin comanda Color, care afișează o casetă de dialog pentru alegerea culorii de lucru – fig.

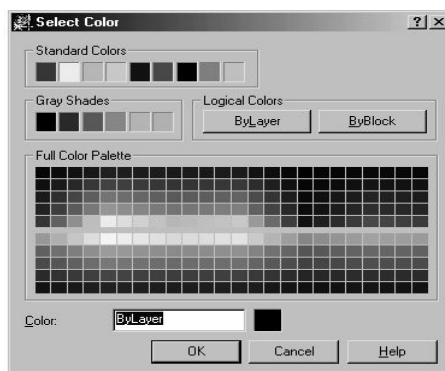


Fig. 3.8. Caseta de dialog Color

Alegerea tipului de linie, independent de layer, se face prin comanda Linetype, care afișează o casetă de dialog pentru alegerea tipului de linie – fig. .

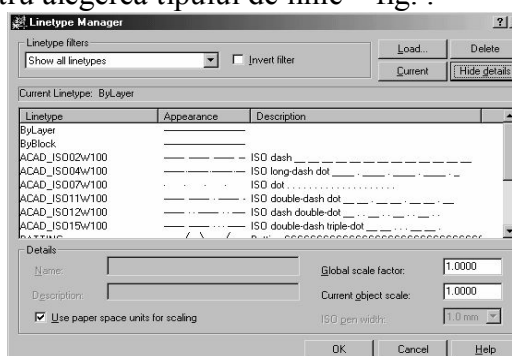


Fig. 3.9. Caseta de dialog Linetype

Există posibilitatea alegerii grosimii de linie, prin comanda Lineweight,

Prin intermediul liniei de afișare a proprietăților obiectelor, aflată în partea superioară a ecranului AutoCAD, toate opțiunile privind layer-ele, culori, tipuri și grosimi de linie pot fi selectate rapid.

❖ DESENAREA LINIILOR

Apelul funcției Line se face fie din bara cu instrumente **Draw**, fie prin tastând la invitația Command: **line**. După aceasta se vor cere punctul de început al liniei și apoi punctul de sfârșit al liniei. Deci la invitația From point: se dă primul punct iar la To point: se dă al doilea punct. Dacă se doresc linii legate între ele se continuă introducerea punctelor, altfel se dă Enter.

opțiunea Close: dacă spre exemplu se dau 2 drepte legate între ele și la opțiunea To point se va da litera c, efectul este închiderea unui triunghi;

opțiunea Undo: în cazul în care un punct a fost greșit ales, se tastează u și astfel acest punct este înlăturat;

desenarea segmentelor continue – dacă se dorește desenarea unei linii de la sfârșitul liniei anterioare, la invitația From point: se dă Enter;

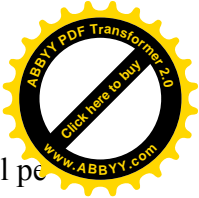
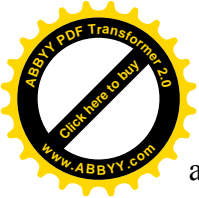
curățarea ecranului se dă prin comanda redraw sau introducând r de la tastatură.

❖ OBIECTE

Cu ajutorul butoanelor din bara de instrumente Draw se crează obiecte (linii, cercuri, arce, dreptunghiuri). Obiectele complexe sunt cele care sunt create printr-o comandă unică (poligoane, polilinii, coroane circulare). Deși obiectele complexe par a fi formate din mai multe segmente, ACAD le consideră un singur obiect.

❖ DESENAREA DREPTUNGHURIILOR

Modalitățile de desenare a dreptunghiurilor sunt: tastând **rectang** la invitația Command:: sau executând clic pe butonul **Rectangle** din bara de instrumente **Draw**, sau din meniul Draw. Drept urmare se vor cere pe rând coordonatele primului colț și apoi coordonatele colțului opus



acestui. Coordonatele vor putea fi introduse de la tastatură sau executând un clic cu mouse-ul pe ecran în punctele dorite (de la tastatură un punct se dă astfel x,y).

❖ DESENAREA CEROURILOR

Modalitățile de desenare a cercurilor sunt: tastând circle sau mai simplu doar **c** la invitația Command: sau prin alegerea butonului **Circle** din bara de instrumente **Draw**. Odată apelată comanda se poate alege modalitatea de indicare a datelor necesare desenării unui cerc:

Center, **R**adius – specifică întâi centrul cercului și apoi raza acestuia;

Center, **D**iameter – se specifică întâi centrul cercului și apoi diametrul cercului;

2P**oint** – se specifică două puncte care definesc diametrul;

3P**oint** – se specifică 3 puncte de pe circumferința cercului;

Tangent, **T**angent, **R**adius – se specifică două obiecte la care cercul va fi tangent și raza cercului;

Tan, **T**an, **T**an – se specifică trei obiecte la care cercul va fi tangent.

❖ DESENAREA ARCELOR

Modalitățile de desenare a arcelor sunt: tastând arc la invitația Command: sau prin alegerea butonului Arc din bara cu instrumente Draw, sau din meniul Draw. La fel ca și la cercuri există mai multe posibilități de desenare a arcelor dintre care amintim:

3P**oints** – se selectează un punct de început, un punct de pe arc și un punct sfârșit;

Start, **C**enter, **E**nd – se alege un punct de început, centrul cercului din care aparține arcul și un punct de sfârșit;

Start, **C**enter, **A**ngle – punct de început, centrul cercului și unghiul inclus. Arcul este desenat în sensul arcelor de ceasornic dacă utilizați un unghi negativ;

Start, **C**enter, **L**ength – punct de început, centrul cercului și lungimea corzii;

Start, **E**nd, **R**adius – punct de început, punct final și raza cercului în care e inclus arc.

Start, **E**nd, **A**ngle – punct de început, punct final și unghi șamd.

Centru, **S**tart, **A**ngle – pentru arhitectura.

Observație: Se poate alege opțiunea continuării unui arc dintr-unul desenat anterior prin alegerea butonului Arc Continue sau tastând Enter la invitația de a da punctul de start al noului arc.

❖ DESENAREA POLIGOANELOR

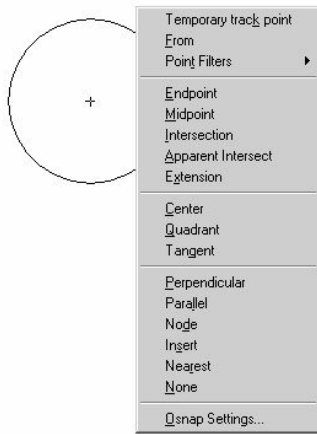
Cu ajutorul comenzii ACAD **polygon** dată de la tastatură sau prin intermediul butonului **Polygon** din bara cu instrumente **Draw** se pot desena ușor poligoane regulate. Se va cere numărul de laturi ale poligonului, iar apoi se poate preciza mărimea laturii sau centrul cercului în care este înscris sau circumscris poligonul.

La invitația **Edge**/**Center of polygon** dacă se tastează **e** atunci se cere să se introducă mărimea laturii, altfel se dau coordonatele centrului cercului după care apare interogarea inscriptibil sau circumscris unui cerc **I/C**. După alegerea unei variante se cere raza cercului.

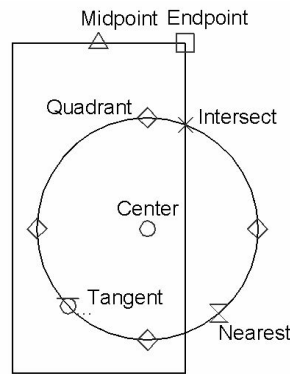
Observație: Ex. la desenarea unui dreptunghi dacă după interogarea **First corner**: 1,1 (se dau coordonatele) la **Other corner**: se dă @ 3,5 deci vom avea coordonatele relative la primul colț și deci coordonatele propriu zise ale celui de-al doilea colț sunt 4,6.

❖ FIXAREA PE OBIECTE

Programul ACAD furnizează posibilitatea stabilirii cu precizie a unei poziții exacte, prin controlarea mișcărilor cursorului. Una dintre aceste metode a fost deja prezentată: și anume Snap, dar în continuare va fi explicată funcția object snap sau osnap (fixare pe obiecte).



Meniul funcției OSNAP



Puncte caracteristice și marcatorii corespunzători

UTILIZAREA COMENZILOR DE EDITARE

Erase →

Mirror →

Array →

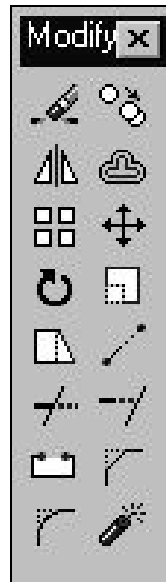
Rotate →

Stretch →

Trim →

Break →

Fillet →



Bara de editare

← Copy

← Offset

← Move

← Scale

← Lengthen

← Extend

← Chamfer

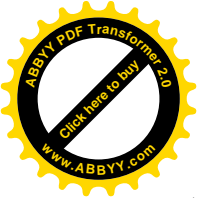
← Explode

ERASE – apelată prin butonul Erase din bara Modify sau tastând erase, după care se cere selectarea unuia sau mai multor obiecte care vor fi șterse;

OOPS – când se utilizează comanda Erase s-ar putea să ștergem din greșeală sau voit unele elemente. Dacă se dorește readucerea lor în desen se apelează comanda Oops care reasează la loc ultimul obiect șters. Apelul se face tastând oops;

COPY – apelul se face apăsând butonul Copy din bara Modify sau tastând copy. Se va selecta de către utilizator obiectul care se dorește a fi copiat (sau obiectele). Se cere apoi punctul de referință și punctul în care va fi mutat. Există posibilitatea realizării de copii multiple astfel: după ce au fost selectate obiectele (sau obiectul) se va da de la tastatură M ceea ce oferă posibilitatea realizării de copii multiple, după care se dă punctul de referință și se copiază obiectul în punctele dorite;

MIRROR – apelul poate fi făcut din bara Modify din meniul exploziv Copy Object sau tastând mirror. Se vor selecta obiectele ce se doresc a fi oglindite după care se precizează axa față de care are loc oglindirea, prin intermediul a două puncte. Axa nu trebuie să fie neapărat orizontală sau verticală. Dacă se dorește păstrarea obiectului original se va da n la invitația de ștergere a lui;



OFFSET – apelul poate fi făcut din bara Modify din meniul exploziv Copy Object sau tastând offset. Comanda oferă posibilitatea de a alege o distanță de offset, iar apoi se va selecta un obiect după care vor fi făcute copii offset. Acest obiect trebuie să fie o linie, un arc, o polilinie, un cerc sau o elipsă. Se va alege apoi direcția în care va fi duplicat obiectul. Dacă obiectul este cerc sau arc selectarea unui punct spre centrul obiectului crează un cerc cu o rază mai mică, în timp ce alegerea unui punct în exterior crează un obiect cu o rază mai mare;

ARRAY – permite realizarea de copii multiple ale obiectelor selectate. Copiile create pot fi aranjate pe linii și coloane (matrice rectangulară) sau pot fi dispuse circular (matrice polară). Pentru crearea unei matrice rectangulare vi se solicită numărul de linii și de coloane, distanța dintre liniile alăturate și distanța dintre coloane. La crearea unei matrice polare vi se cere să specificați centrul în jurul căruia vor fi dispuse copiile, câte articole (copii) vreți să creați (inclusiv originalul) și unghiul de umplere.

MOVE – apelul se face apăsând butonul Move din bara Modify sau tastând move. Comanda va da următoarele invitații: selecție obiect sau obiecte, după ce acestea au fost selectate se cere punctul de bază de unde vor fi mutate obiectele și apoi punctul în care va fi mutat.

ROTATE – apelul poate fi făcut din bara Modify sau tastând rotate. Se selectează obiectul, se dă punctul în jurul căruia are loc rotirea și apoi se specifică unghiul de rotație față de poziția inițială;

SCALE – apelul poate fi făcut din bara Modify din meniul exploziv Stretch sau tastând scale. Comanda este folosită dacă se dorește redimensionarea unui obiect. Exemplu: dacă un titlu este prea mic îl vom mări, dacă un detaliu este imposibil de citit îl vom desena la altă scară. Se va selecta obiectul (obiectele), se alege punctul de referință spre sau de la care se vor aduce la scară obiectele. După aceasta se poate da direct scara la care se dorește mărirea sau micșorarea, sau tastând r se va putea da valoarea actuală a obiectului și apoi noua valoare a obiectului (prin valoare se înțelege mărirea obiectului);

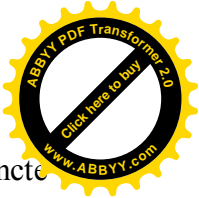
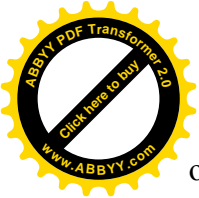
STRETCH – apelul poate fi făcut din bara Modify sau tastând stretch. Comanda este folosită pentru a lungi, scurta sau înălța un obiect ce a fost deja desenat. Obiectul trebuie obligatoriu selectat prin metoda crossing – window sau crossing – polygon. După aceasta trebuie ales locul de la care vor fi modificate obiectele și apoi locul până unde vor fi modificate obiectele;

LENGTHEN – apelul se poate face din bara Modify din butonul exploziv Stretch sau tastând lengthen. Comanda este utilizată pentru a mări și micșora lungimile obiectelor, aceste obiecte trebuie să fie deschise (nu are efect asupra poligoanelor). Utilizând comanda puteți modifica obiectele prin tragere dinamică specificând o nouă lungime sau un nou unghi, ca procent din lungimea sau unghiul total, oferind o lungime sau un unghi absolut sau selectând o lungime sau un unghi incremental măsurat de la punctul final al unui obiect;

TRIM – apelul poate fi făcut din bara Modify sau tastând trim. Comanda definește una sau mai multe drepte care servesc drept plan de tăiere (locul până la care vor fi scurtate obiectele sau vor fi eliminate părți din ele). Deci întâi se aleg obiectele cu care se intersectează obiectele ce vor fi scurtate și apoi obiectele ce vor fi scurtate. Dacă liniile ce servesc drept plan de tăiere au fost desenate special pentru folosirea comenzii trim și ulterior nu își mai au rostul în desen, atunci ele vor trebui șterse după încheierea acestei comenzi;

EXTEND – apelul se poate face din bara Modify din butonul exploziv Trim sau tastând extend. În timp ce trim scurtează obiectele până în dreptul planurilor de tăiere selectate, comanda extend le lungeste până la liniile de frontieră alese. Pentru execuție se va selecta mai întâi obiectele care servesc drept limite pentru alungire și abia apoi obiectele ce vor fi alungite. Liniile limită dacă au fost desenate doar pentru execuția comenzii extend și ulterior nu-și mai au rostul vor fi șterse după execuția comenzii;

BREAK – apelul poate fi făcut din bara Modify sau tastând break. Comanda constituie o alternativă comodă la comanda trim, pentru că nu necesită desenarea unor drepte care să fie utilizate doar ca plan de tăiere și care ulterior sunt șterse. Comanda break permite definirea a două puncte pe un obiect, care puncte delimitează porțiunea care va fi ștearsă. Alegerea părții din



obiect care va fi eliminată poate fi făcută prin două metode. Prima este să selectați două puncte pe obiect. A doua este să selectați obiectul și abia apoi să selectați cele două puncte. Pentru a doua metoda după ce se selectează obiectul se tastează F (first point) și se dă primul punct iar apoi al doilea. Dacă se alege varianta de apel prin intermediul butonului exploziv Break din bara Modify există patru variante ale comenzii: primul buton întrerupe obiectul în punctul selectat pe el; selectează obiectul și apoi întrerupe obiectul în punctul care este selectat ulterior; al treilea buton elimină bucata cuprinsă între cele două puncte selectate pe obiect; al patrulea buton selectează întâi obiectul și abia apoi elimină bucata între cele două puncte date ulterior;

CHAMFER și FILLET – sunt utilizate pentru realizarea teșiturilor respectiv a racordurilor;

EXPLODE – există obiecte care sunt considerate compuse fiind alcătuite din alte obiecte AutoCAD. Cu ajutorul comenzii explode , obiectele compuse pot fi explodate, sau descompuse în părțile componente. De obicei comanda e folosităcând vreți să modificați una sau mai multe componente ale obiectului compus și nu dispuneți de metodele necesare entru a acționa direct asupra acestuia. Se selectează obiectul compus apoi se apasă butonul ce are ca pictogramă dinamita.

Alte comenzi des utilizate sunt:

UNDO și REDO – apelul se face din bara de instrumente Standard cu butoanele Undo și Redo sau tastând undo respectiv redo. Cu ajutorul comenzii undo se revenine secvențial înapoi anulând comenzile făcute. Cu ajutorul comenzii redo se poate fi executată doar dacă ultima comandă executată a fost un undo și reconstituie ce a fost șters. Redo nu este valabilă decât pentru o singură comandă și anume ultima ștersă;

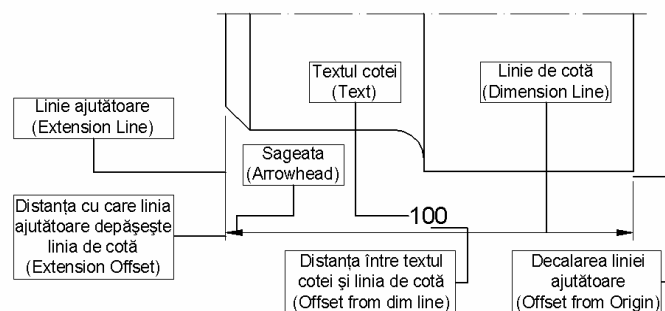
4. COTAREA ȘI HAȘURAREA OBIECTELOR

A. COTAREA OBIECTELOR

În accepțiune inginerească, dimensiunea este o caracteristică geometrică, liniară sau unghiulară, care stabilește mărimea unei piese, distanța sau unghiul dintre două suprafețe, distanța sau unghiul dintre piesele unui ansamblu etc. Determinarea și înscrierea pe desene a dimensiunilor poartă denumirea de cotare.

Capacitatea de a crea și controla cote într-un desen este una dintre cele mai performante caracteristici ale programului AutoCAD. Acesta ne pune la dispoziție multe instrumente pentru crearea, editarea și stabilirea aspectului unei cote în cadrul unui desen.

Elementele unei cote sunt prezentate în fig. 5.1 (în paranteze sunt denumirile elementelor așa cum se regăsesc în gestionarul stilului de cotare Dimension Style Manager, la care vom face referire în continuare).

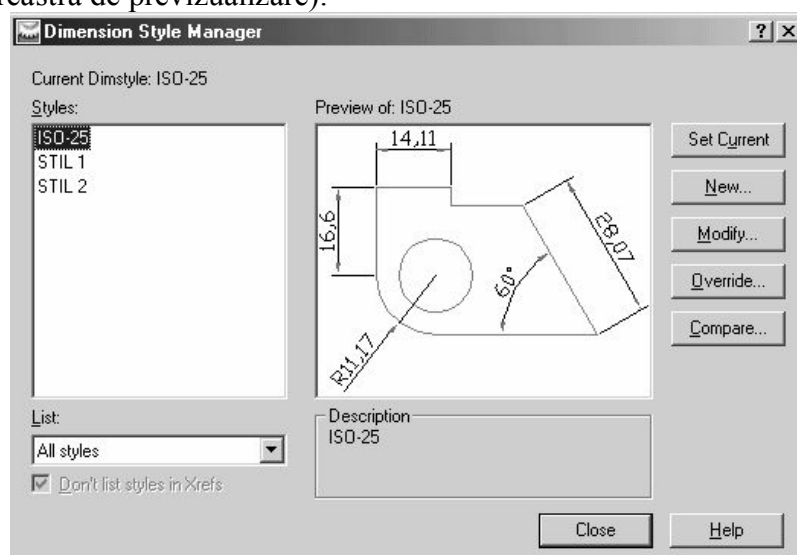


Elementele cotării

❖ DEFINIREA STILURILOR DE COTARE

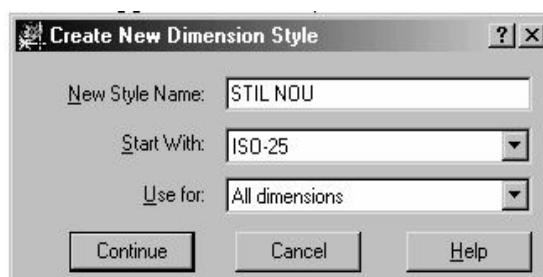
Stilurile de cotare reprezintă metodele principale cu ajutorul cărora se poate controla aspectul unei cote. Prin crearea unui stil de cotare se definește exact aspectul pe care îl vor avea cotele respective în momentul plasării acestora în desen. Stilurile de cotare se controlează cu ajutorul variabilelor de cotare. Putem accede la acestea în două moduri: prin intermediul casetei de dialog Dimension Style (apelabilă cu comanda DDIM tastată la prompter-ul Command:, din meniul Dimension, opțiunea Style..., sau cu ajutorul iconului corespunzător din bara de instrumente Dimension), sau prin tastarea numelui variabilei la prompter-ul de comandă sau prompt-ul Dim:, după care i se atribuie variabilei o nouă valoare. Prima dintre metode este cea mai simplă, comodă și intuitivă și de obicei este cea mai potrivită pentru modificarea valorilor variabilelor de cotare.

Caseta de dialog Dimension Style Manager (fig. 5.2) permite să se stabilească stilul de cotare curent (butonul Set Current), să se creeze un stil nou (butonul New...), să se modifice un stil existent (butonul Modify...), să se anuleze un atribut al stilului curent (butonul Override...), să se compare două stiluri existente din același desen (butonul Compare...) și chiar să se examineze aspectul pe care-l va avea stilul de cotare curent selectat în momentul în care va fi aplicat pe desen (fereastra de previzualizare).

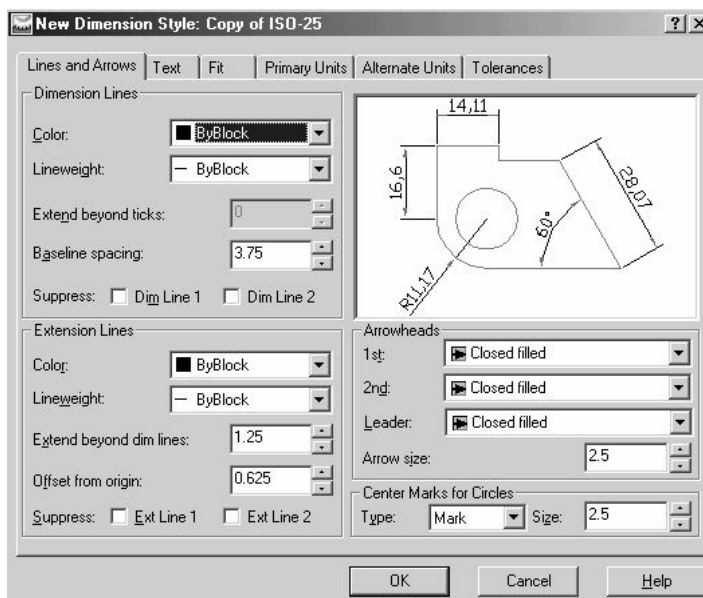


Caseta de dialog Dimension Style Manager

Aționarea butonului New... determină afișarea casetei de dialog Create New Dimension Style – fig. 5.3. În casetă sunt câmpuri pentru denumirea noului stil de cotare (New Style Name) și de alegere a stilului de la care se pornește definirea (Start Width). La acționarea butonului Continue este afișată o nouă casetă de dialog, New Dimension Style (fig. 5.8). Aceeași casetă este afișată și dacă se dorește modificarea unui stil de cotare.



Caseta de dialog Create New Dimension Style



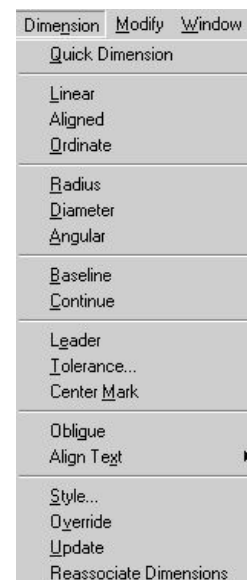
Caseta de dialog New Dimension Style

Caseta de dialog New Dimension Style conține un număr de șase tab-uri (pagini), destinate fiecărui set de atribute ale stilului. Fiecare tab este însoțit de către o fereastră de examinare.

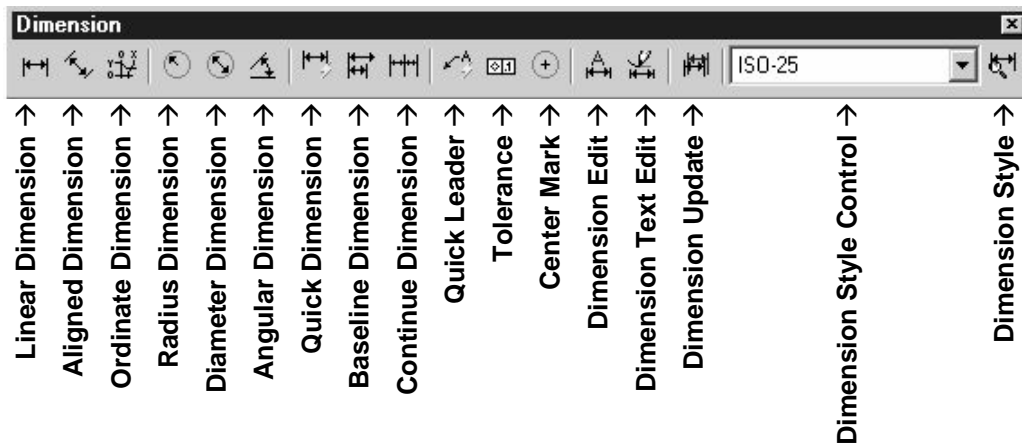
Cotarea desenelor în AutoCAD se poate realiza în următoarele moduri:

❖ cu ajutorul comenzilor DIM și DIM1. se deschide o sesiune de cotare, Dimensioning mode, în care se pot folosi subcomenzile de dimensionare din versiunile anterioare ale programului AutoCAD. Aceste comenzi determină înlocuirea prompter-ului Command: printr-un nou prompter, Dim:. Diferența dintre aceste comenzi de cotare este că, în timp ce DIM1 permite trasarea unei singure cote, după care se revine pe prompter-ul Command:, comanda DIM deschide o sesiune de cotare, din care se iese doar prin acționarea tastei <Esc>. Nu se pot folosi comenzi de desenare sau de editare în timpul unei sesiuni de cotare. În cadrul comenzilor DIM și DIM1 există un număr mare de subcomenzi și variabile de cotare, care permit definirea unui stil propriu de cotare.

❖ prin tastarea comenzilor de cotare direct la prompter-ul Command:, fără deschiderea unei sesiuni de cotare.



Comenzile de cotare din meniul Dimension



Bara de instrumente **Dimension**

- ❖ cu ajutorul comenzilor de cotare accesibile din meniul derulant Dimension .
- ❖ prin apelarea comenzilor de cotare cu ajutorul iconurilor corespunzătoare din bara de instrumente Dimension.

Deoarece metodele sunt echivalente, pentru lansarea comenzilor, utilizatorul va folosi varianta care i se pare cea mai convenabilă.

B. HAȘURAREA OBIECTELOR

În AutoCAD, umplerea unei suprafețe cu un model (hașurarea) se poate face cu ajutorul comenzilor **HATCH** sau **BHATCH**, care plasează un model de hașură într-o suprafață mărginită de un contur închis.

Comanda **HATCH** permite hașurarea unui contur închis, prin indicarea liniei de contur. Sintaxa comenzii este:

Command: **hatch** <enter>

Enter a pattern name or [?/Solid/User defined] <model implicit>: {permite alegerea unui model de hașură sau ?, S, U} <enter>

Specify a scale for the pattern <scala implicit>: {determină scara de desenare a hașurii} <enter>

Specify an angle for the pattern <unghi implicit>: {permite alegerea unghiului hașurii} <enter>

Select objects to define hatch boundary or <direct hatch>,

Select objects: {se selectează obiectele care determină conturul de hașurat} sau <enter> {se poate hașura un contur definit pe loc, prin puncte, existând o opțiune pentru a reține sau nu linia de contur în desen}.

Opțiunile **?**, **Solid**, **User defined** au următorul efect:

? – afișează lista modelelor de hașuri din biblioteca AutoCAD;

Solid – permite hașurarea prin umplere uniformă a conturului;

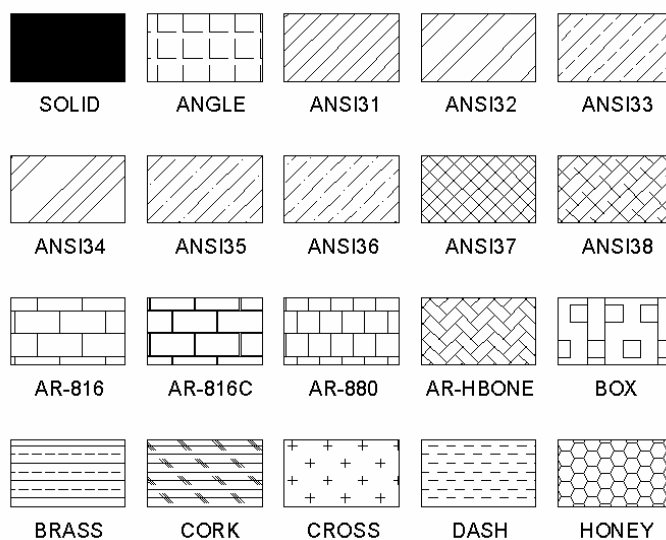
User defined – permite crearea de către utilizator a unui model simplu de hașură, prin opțiunile:

Specify angle for crosshatch lines <implicit>: {unghiul de înclinare a liniilor de hașură} <enter>

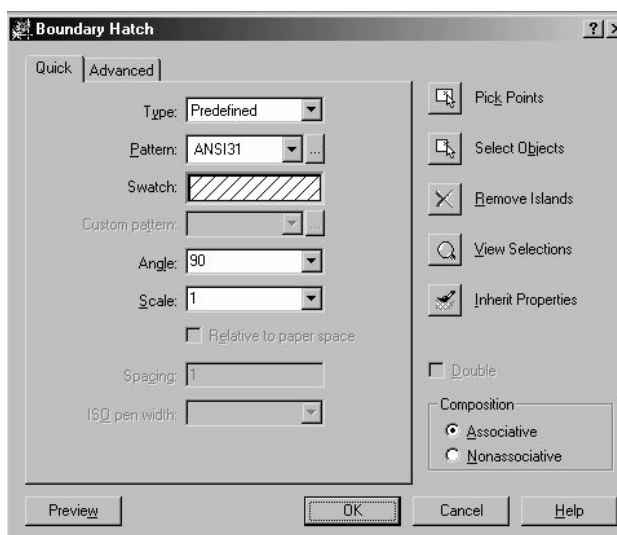
Specify spacing between the lines <implicit>: {distanța dintre liniile de hașură} <enter>

Double hatch area? [Yes/No] <N>: <enter> sau Y <enter> {dacă se dorește sau nu hașură dublă}

Modelul de hașură poate fi ales dintr-un fișier de modele, prin introducerea numelui modelului respectiv, sau poate fi creat de utilizator. Câteva dintre modelele de hașură existente implicit sunt prezentate în fig. 5.7.



Modele de hașură



Caseta de dialog Boundary Hatch, tab-ul Quick

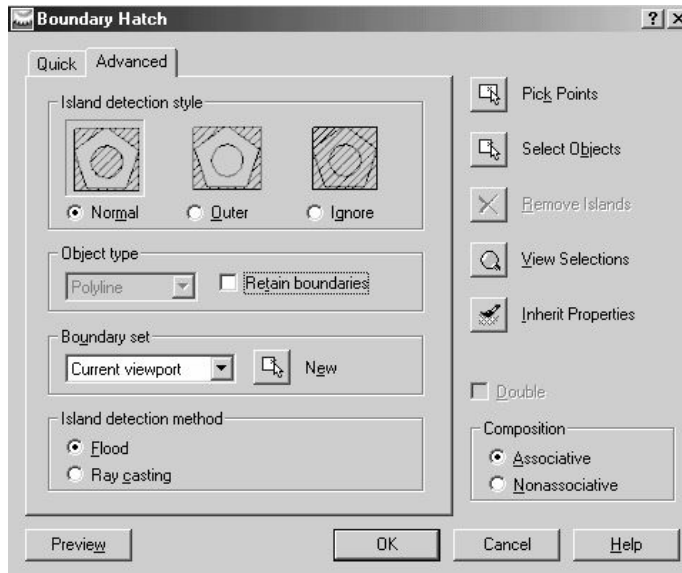
Comanda **BHATCH** determină afișarea casetei de dialog Boundary Hatch – fig. 5.8 – care permite alegerea atât a modelului de hașură, cât și a opțiunilor de hașurare. Selectarea suprafeței de hașurat se poate face prin selectarea conturului, ca la comanda **HATCH** (opțiunea **Select Objects**), sau prin indicarea unui punct din interiorul conturului (opțiunea **Pick Points**).

Opțiunile oferite de caseta de dialog **Boundary Hatch** și tab-ul **Quick** permit:

- alegerea proprietăților geometrice ale hașurii: tipul, **predefinit** sau definit de utilizator, din lista derulantă **Type**, modelul de hașură din lista **Pattern**, unghiul de înclinare din lista derulantă **Angle**, scara din **Scale**;
- alegerea modului de definire a suprafeței de hașurat – prin selectarea unui punct al suprafeței (**Pick Points**) sau selectarea conturului (**Select Objects**);
- copierea proprietăților unei hașuri deja existente, pentru hașura curentă (**Inherit Properties**);
- înlăturarea insulelor individuale din setul de frontiere atunci când se folosește metoda punctelor interne (**cu butonul Remove Island**);
- vizualizarea frontierelor definite la un moment dat (**butonul View Selections**);
- selectarea tipului de hașură, în zona **Composition**. AutoCAD permite două tipuri de hașură, **asociativă și neasociativă**. Cea asociativă are proprietatea că la modificarea obiectului (obiectelor) de frontieră, hașura este ajustată automat;

- **previzualizarea hașurilor (butonul Preview).**

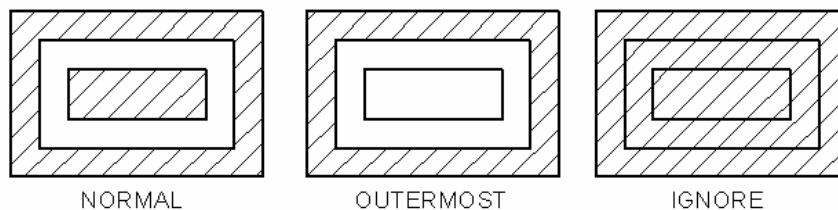
În pagina **Advanced** (fig. 5.9) a casetei de dialog **Boundary Hatch** se permite setarea modului de tratare a conturilor interioare (**Normal**, **Outermost** sau **Ignore**), activarea sau dezactivarea depistării insulelor folosind posibilitățile **Flood** și **Ray Casting**, se poate opta pentru păstrarea frontierelor (**Retain boundaries**) etc.



Caseta de dialog **Boundary Hatch**, tab-ul **Advanced**

La selectarea unor contururi sau a unui punct în interiorul conturului (fig. 5.10), stilurile de hașurare funcționează astfel:

- stilul **Normal** – se hașurează orice suprafață închisă, dinspre interior spre exterior;
- stilul **Outermost** – se hașurează doar prima suprafață închisă întâlnită, dinspre exterior;
- stilul **Ignore** – se hașurează toată suprafața din interiorul conturului (ignoră frontierele interioare).



Stiluri de hașurare

❖ **EDITAREA HAȘURILOR**

Modelele de hașură pot fi editate cu ajutorul comenzii **HATCHEDIT**, a cărei apelare se face la prompter-ul **Command:** sau prin selecția opțiunii **Hatch** din meniul **Modify**.

Caseta de dialog **Hatch Edit** care se afișează este similară casetei de dialog **Boundary Hatch**, cu deosebirea că un număr de opțiuni sunt inaccesibile.

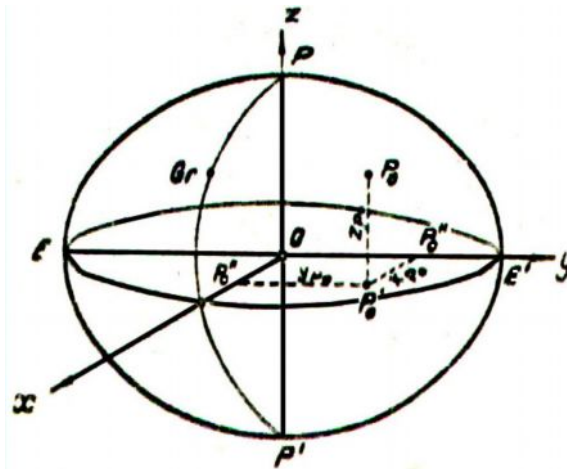


5. UTILIZAREA SISTEMELOR DE COORDONATE ȘI TIPĂRIREA PLANURILOR

A. COORDONATE RECTANGULARE

- sistemul de coordonate rectangulare rectilini, este un sistem general de coordonate cunoscut de la matematici.

Originea sistemului se considera în centrul geometric O al elipsoidului, axa Oz dispusă după axa polilor PP' , axa Ox pe direcția liniei de intersecție a planului Ecuatorului cu planului meridianului de origine (meridianul care trece prin Observatorul de la Greenwich) și axa Oy pe direcția perpendiculară pe planul xOz .



Coordonate rectangulare

În acest mod poziția unui punct oarecare P_0 de pe suprafața elipsoidului este determinată prin trei coordonate :

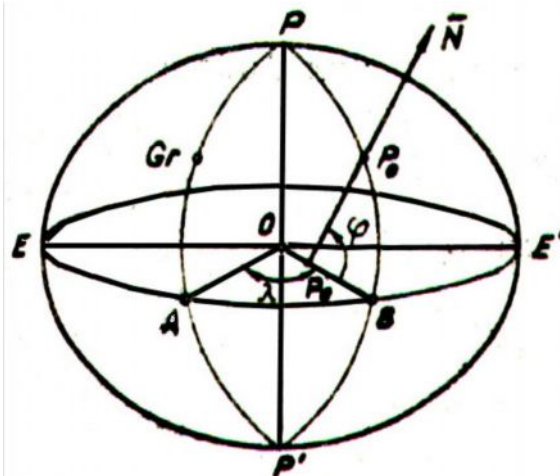
$$x_p = OP_0'' \quad ; \quad y_p = P_0''' \quad ; \quad z_p = P_0P_0'$$

B. COORDONATE GEOGRAFICE ELIPSOIDALE

Coordonatele geografice elipsoidale (fig. 6.2.), formează un sistem prin care poziția unui punct oarecare P_0 este raportată la planul meridianului origine PGP_1 și la planul ecuatorial EAE' . Acest sistem de coordonate constituit din latitudinea φ și longitudinea λ , se definește astfel :

Latitudinea punctului P_0 este unghiul format de normala P_0P_0' la elipsoid în planul P_0 cu proiecția ei pe planul ecuatorial.

Longitudinea punctului P_0 este unghiul diedru format de planul meridianului origine și planul meridianului punctului P_0 . Sistemul coordonatelor geografice elipsoidale este foarte important datorită simplificărilor ce le creează la rezolvarea problemelor geodezice, în plus fiind un sistem unitar pentru întreg elipsoidul de referință.

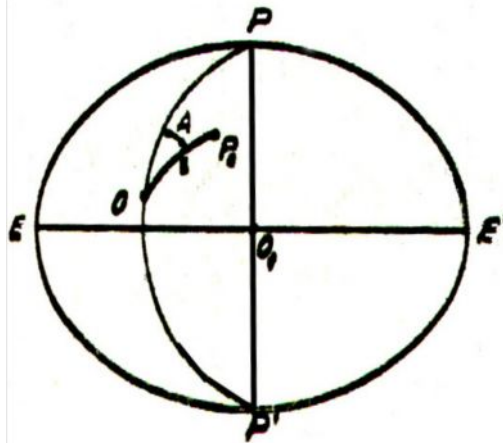


Coordonate geografice

Ca observatie, coordonatele geografice elipsoidale se deosebesc de coordonatele utilizate in astronomie (latitudinea si longitudinea atmosferica) prin aceea ca aceasta din urma se refera la geoid.

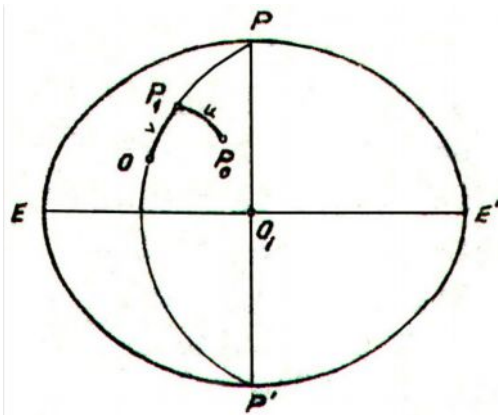
C. COORDONATE GEODEZICE

Sistemul de coordonate geodezice polare, este sistemul in care pozitia unui punct oarecare P_0 situate pe suprafata elipsoidului este bine determinata daca se cunoaste perechea de valori S si A in care $S = OP_0$ este limita geodezica de la punctul P_0 la un punct origine O considerat pe un meridian origine (punctul O poate fi chiar la ecuator); A – este unghiul pe care il face directia OP_0 cu directia meridianului considerat origine.



Coordonate geodezice polare

Sistemul coordonatelor geodezice ortogonale (u, v), determina pozitia unui punct oarecare P_0 situate pe suprafata elipsoidului de referinta, dupa cum urmeaza: Consideram un punct origine O (poate fi chiar la ecuator) pe un meridian considerat origine. Din punctul P_0 ducem linia geodezica P_0P_1 normala la meridianul origine. Atunci pozitia punctului P_0 se determina prin coordonatele geodezice ortogonale $P_0P_1 = u$ si $OP_1 = v$.



Coordonate geodezice ortogonale

Înainte de a fi utilizate datele spațiale într-un proiect este necesară definirea unui sistem de referință în care să se stabilească cu exactitate pozițiile corespunzătoare din natură. Acest lucru se realizează în cadrul unui proces numit **georeferențiere** prin care se identifică elipsoizii și proiecțiile cartografice ce simulează spațiul real. Georeferențierea presupune încadrarea unei reprezentări a unui plan într-un anumit sistem de referință într-o anumită locație. Detaliile și punctele definite prin coordonate urmează a se transcalcula în referința națională a proiecției Stereografice 1970.

În România s-au folosit în decursul timpului mai multe sisteme de proiecție, cel aplicat din anul 1971 și până în prezent fiind Proiecția Stereografică 1970 pe plan secant unic pe elipsoidul Krasowski.

Elementele de bază ale variantei pe plan secant unic sunt:

- Elipsoid de referință Krasowski 1940;
 - Planul de proiecție tangent în centrul țării;
 - Planul de proiecție secant unic, coborât în versiunea actuală cu $i=1389,478\text{m}$ față de cel tangent inițial
 - Centrul de proiecție în punctul stereografic situat diametral opus punctului de tangență;
 - Originea în centrul țării, la nord de Făgăraș, având coordonatele geografice $B_0=46^0$ și $L_0=25^0$;
 - Sensul pozitiv al axei Ox este spre nordul geografic, iar al axei Oy spre est.
- Teritoriul României are zone cuprinse în toate cele patru cadrane.

Într-un sistem CAD se pot introduce acești parametri specifici proiecției Stereografice 1970 după cum urmează:

- **Code:** Stereo 70
- **Description:** Sistemul de proiecție Stereo 1970
- **Coordinate System Type:** Geodetic
- **Datum:** Pulkovo 1941 Russia (GIS and former USSR Territories)
- **Oblique:** Stereographic
- **Northing:** 500000 **Easting:** 500000
- **Projection Parameters** **Origin latitude:** 46d **Origin longitude:** 25d
- **Scale reduction:** 0,9998

D. TIPĂRIREA PLANURILOR

În multe situații este util a se realiza tipărirea desenelor din spațiul hârtie (**Layout**), pentru a nu se încărca fișierul grafic (spațiul model) cu informații suplimentare de tipul chenarului formatului sau a indicatorului. Formatele de diferite mărimi împreună cu indicatoarele se pot insera direct în spațiul hârtie, acestea fiind definite în **AutoCAD** și se regăsesc în directorul **Template**, în locația în care a fost instalat programul.

Deoarece modelul indicatorului din formatele predefinite nu coincide cu cel utilizat în România, se pot crea formate corespunzătoare, parcurgând următoarele etape:

Se desenează chenarul și indicatorul pentru formatul dorit;

Expresiile text din indicator se definesc ca atribute;

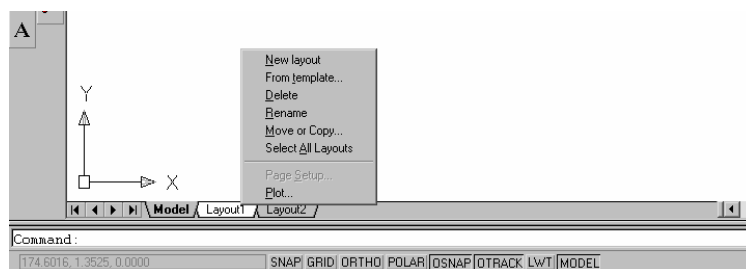
Chenarul, respectiv indicatorul împreună cu atributele se definesc ca bloc;

Cu opțiunea page setup se alege formatul de hârtie corespunzător și se dă un nume spațiului hârtie;

Blocul creat se copiază în spațiul hârtie;

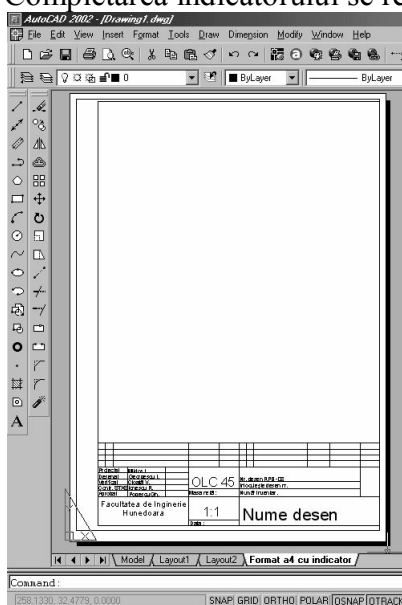
Se salvează spațiul hârtie ca fișier predefinit (template - .dwt) în folderul **Template**.

În cazul unui desen, când se dorește utilizarea unui astfel de format predefinit, el se apelează (prin deschidere ca orice fișier) din meniul derulat (opțiunea **From template**), prin clic cu butonul drept al mouse - ului pe eticheta **Layout** al spațiului hârtie ()

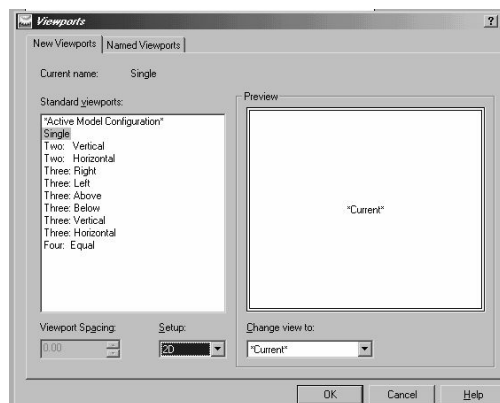


Deschidere de fișier .dwt în spațiul hârtie

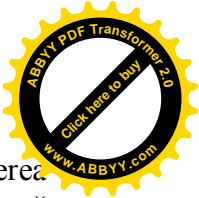
Spațiul hârtie astfel configurat este prezentat în fig. 6.6, exemplificarea fiind făcută pentru un format A4. Completarea indicatorului se realizează prin modificarea valorii atributelor.



Format A4 - .dwt



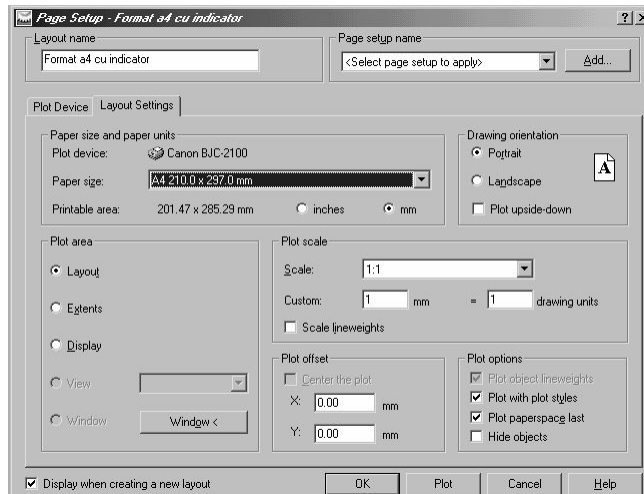
Setarea viewporturilor



Pentru ca desenul din spațiul model să fie vizualizat în și în spațiul hârtie, în vederea originală (cazul desenelor 2D) sau în mai multe vederi (cazul modelelor 3D) se utilizează comanda **mview**, introdusă la tastatură, sau apelată din meniul **View**→**Viewports**→**New Viewport**, în urma căreia se deschide fereastra de dialog, prezentată în fig. 6.7.

În final cu opțiunea **Page setup** apelat se fac ultimele ajustări cu privire la configurarea imprimantei sau a ploterului, a stilului de plotare, după care se poate realiza tipărirea propriu-zisă, apăsând butonul **Plot**. Fereastra de dialog (fig. 6.8) deschisă este asemănătoare cu cea de la tipărirea din spațiul model, diferențele constau în faptul că unele opțiuni cum ar fi previzualizarea, etc., lipsesc în acest caz.

Totodată se observă faptul că opțiunea **Layout (Plot Area)** este implicită, la fel și scara de tipărire, de 1:1.



Fereastra Print

❖ VIEWPORT-uri

Viewport-urile din spațiul MODEL reprezintă **subdiviziuni ale ecranului**. Viewport-urile alăturate împart viewport-ul original al spațiului model în în mai multe viewport-uri de dimensiuni mai mici. Aceste viewport-uri nu pot fi nici mutate, nici suprapuse iar marginile viewport-urilor învecinate sunt lipite între ele. Ele sunt folosite spre exemplu pentru a păstra o imagine de ansamblu a desenului. Viewport-ul alăturat curent poate fi la randul lui împărțit în alte viewport-uri sau poate fuziona cu un viewport vecin, creând astfel unul mai mare.

În spațiul hârtie – **LAYOUT** – viewporturile sunt mobile, pot fi copiate, redimensionate, deplasate, suprapuse, pentru ca nu sunt subdiviziuni ale ecranului.

Există o bară de instrumente **VIEWPORTS** sau pot fi apelete comenzile din meniul **View**, submeniul **Viewports**.

Putem crea viewporturi multiple fie alegând direct opțiunile dorite fie apelând fereastra de dialog și alegând de acolo modurile de aranjare. Configurațiile de viewport-uri pot fi realizate doar în spațiul MODEL. În spațiul modelului pagina New Viewport puteți selecta configurația dorită. De asemenea puteți stabili dacă o configurație va fi bi sau tri dimensională. O configurație bidimensională va permite definirea vederii din fiecare viewport selectând vederi definite anterior iar configurația 3D permite alegerea din lista derulantă Change View To a unei vederi din setul de vederi standard tridimensionale, ortogonale. Odată creată configurația o puteți denumi și salva.



6. METODE DE STUDIERE ȘI DESENARE A UNUI RELEVU

FAZELE ALCĂTUIRII DESENULUI LA SCARĂ

În procesul de producție, realizarea unei piese se face pe baza unui desen de execuție, care este un *desen la scară*.

Desenul la scară se execută după schița cu instrumente de desen, la o scară aleasă. Desenul la scară se întocmește pentru o piesă existentă (relevu) sau pentru o piesă nouă, concepută de proiectant.

Întocmirea desenului la scară

Desenul la scară, ca și schița, se execută într-o anumită ordine.

Etaplele de întocmire ale desenului la scară sunt:

- alegerea scării de reprezentare;
- alegerea formatului, trasarea chenarului și a indicatorului;
- reprezentarea și cotarea piesei.

Executarea desenului la scară se poate face pornind de la schiță.

a. Alegerea scării

Se alege scara care asigură o reprezentare clară a proiecțiilor.

Ținând cont de dimensiuni, se alege scara 1:20; 1:50; 1:100; 1:200, etc.

Pe un desen, toate proiecțiile se execută la aceeași scară cu excepția unor detalii.

Pentru claritate, detaliile se execută la o scară mărită. În acest caz, se indică scara folosită, atât lângă detaliu cât și în indicator.

b. Alegerea formatului, trasarea chenarului și a indicatorului

Tipul de format se alege în funcție de numărul de proiecții și de scara de reprezentare.

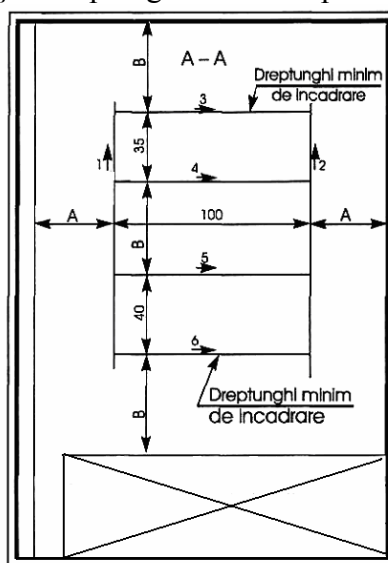
În exemplul dat, două proiecții ale piesei la scara 1:1 pot fi reprezentate pe un format A4.

c. Reprezentarea și cotarea desenului

Desenarea proiecțiilor se realizează în ordinea în care se execută și schița, și anume:

Trasarea dreptunghiurilor minime de încadrare.

Se desenează cu linie subțire dreptunghiurile corespunzătoare celor două proiecții, astfel:



Dreptunghiurile corespunzătoare pentru două proiecții

• Se trasează liniile verticale 1 și 2 pentru a stabili lungimea piesei, astfel încât spațiile A să fie aproximativ egale. Mărimea spațiului A rezultă din relația:



$$A = \frac{210 - 10 - 20 - 100(\text{lungimea piesei})}{2} = 40\text{mm}$$

• Se trasează liniile orizontale 3; 4; 5; 6 pentru a stabili lățimea și înălțimea. Spațiile B trebuie să fie aproximativ egale. Mărimea spațiului B rezultă din următorul calcul:

$$B = \frac{297 - 2 \times 10 - 56 - 35(\text{inaltimea piesei}) - 40(\text{latimea piesei})}{3} = 50\text{ mm}$$

Spațiile A și B permit înscrierea cotelor.

► *Trasarea axelor de simetrie*

Se trasează axele de simetrie cu linie punct subțire și cu linie subțire se trasează cercurile și arcele de cerc.

► *Trasarea conturilor exterioare ale proiecțiilor.* Se desenează liniile orizontale și apoi verticale, cu linie continuă subțire.

► *Trasarea conturilor interioare ale proiecțiilor*

Se trasează pe vedere traseul planului de secționare cu linie punct mixtă. În corespondență cu vederea, se trasează conturile interioare, cu linie continuă subțire.

Proiecțiile se lucrează concomitent

► *Îngroșarea liniilor de contur exterior și interior* Se șterg toate liniile ajutoare și se îngroșă toate liniile conturului interior și exterior.

► *Grosimea liniei de bază se alege în funcție de complexitatea desenului.*

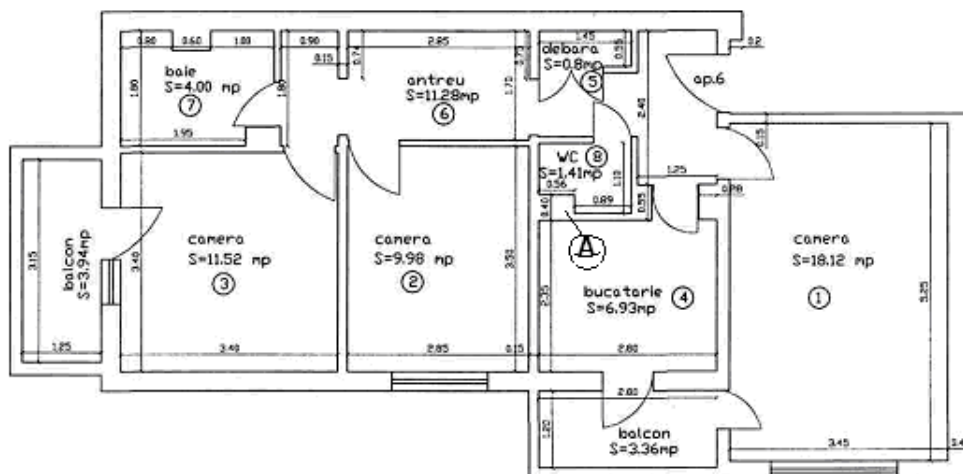
► *Ordinea de îngroșare a conturilor trebuie să fie aceeași cu cea utilizată la trasarea lor cu linie subțire.*

► *Hașurarea suprafețelor rezultate din secționare.*

► *Trasarea liniilor de cotă și înscrierea cotelor.* Se trasează liniile de cotă și se înscriu cotele. Se notează rugozitatea suprafețelor.

► *Verificarea desenului, completarea indicatorului și a condițiilor tehnice.* Verificarea desenului se face prin comparare cu schița. De asemenea, se verifică dacă au fost respectate toate normele de reprezentare și cotare. La „condiții tehnice” se înscriu observațiile legate de caracteristicile construcției - conform SR EN 22768-1, acoperiri etc..

Un produs poate fi realizat în mai multe variante dimensionale. În acest caz, pentru fiecare reper, se întocmește un desen de execuție ce este reprezentat la scară numai pentru una dintre variante. Desenul are cote literare, iar valorile acestei cote, în funcție de varianta constructivă, sunt trecute într-un tabel din câmpul desenului (figura 7.2.), iar în indicator se va înscrie scara utilizată.



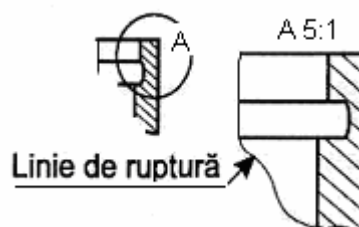
NR. ÎNCĂPERII	DENUMIRE ÎNCĂPERE	SUPRAFAȚA UTILĂ (mp)
1	camera	18.12
2	camera	9.98
3	camera	11.52
4	bucătărie	6.93
5	debara	0.80
6	antreu	11.28
7	baie	4.00
8	WC	1.41
TOTAL SUPRAFAȚA UTILĂ		64.04
SUPRAFAȚA BALCOANE (3.36+3.94)		7.30
TOTAL SUPRAFAȚA		71.34

Scara 1: 100

Relevu apartament

Pentru reprezentarea detaliilor, dacă scara utilizată nu permite detalierea unei porțiuni a obiectului reprezentat, porțiunea respectivă se încadrează, după caz, cu un cerc (figura 7.3.) sau cu un dreptunghi, executat cu linie continuă subțire, și se reprezintă, în vedere sau în secțiune, la o scară de mărire față de proiecția din care provine după necesități.

Detaliul astfel reprezentat se limitează prin linie de ruptură și poate cuprinde amănunte nereprezentate în porțiunea din care provine. Se admite că linia de ruptură să nu fie reprezentată.



Model de prezentare a rupturilor

CONCLUZII

Dacă sunt utilizate mai multe scări de reprezentare, scara proiecției principale trebuie să fie înscrisă în indicator, celelalte scări, diferite de acestea, sunt înscrise lângă sau sub notarea proiecțiilor (vedere, secțiune sau detaliu) cărora le corespund.

7. FAZELE ALCĂTUIRII UNUI RELEVU

Schița

Schița este prima piesă desenată; ea precede întocmirea planurilor și constă în trecerea pe hârtie a primelor idei ale proiectantului. Schița se desenează cu mâna liberă pe hârtie albă fără liniatură, cu creion moale la o scară 1:500 sau 1:200. Pe schiță se trec numai elementele principale ale planului de reprezentat: încăperi, ziduri și goluri (figura 7.4.). În afară de schița planului parterului sau al etajelor, în această fază se pot întocmi schițe și pentru fațada principală și laterală, pe care se indică golurile (uși și ferestre).

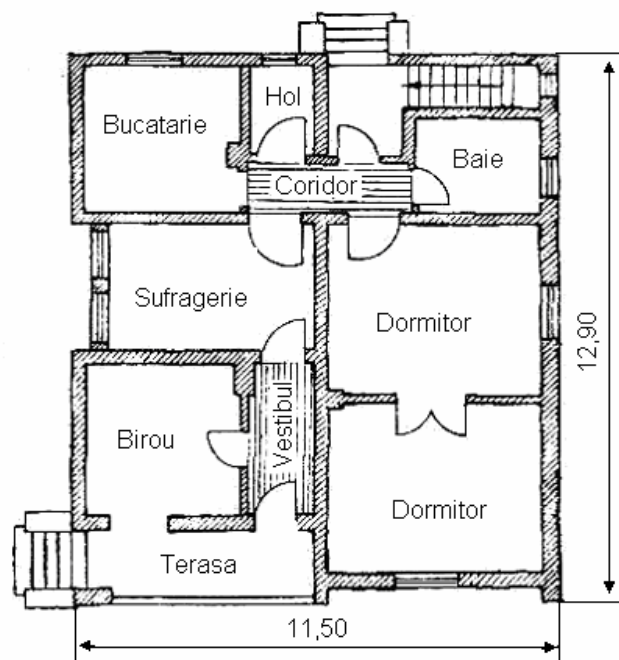


Fig. 7.4. Executarea schiței cu mâna liberă

Desenarea planurilor

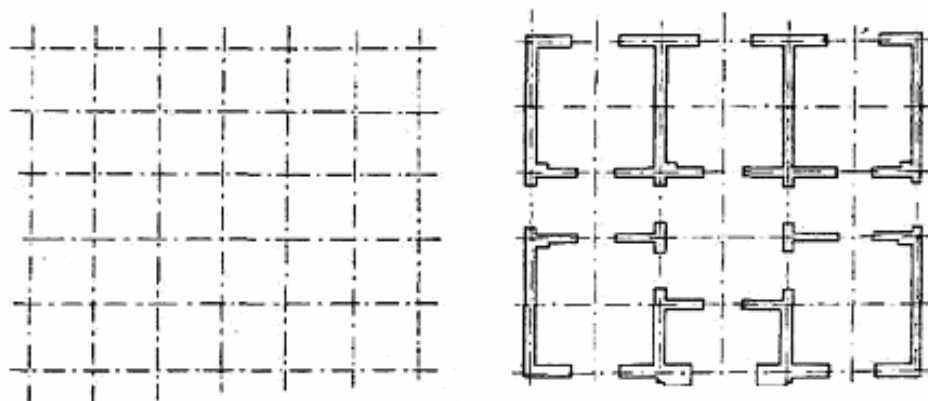
Planurile unei construcții sunt elementele cele mai importante dintr-un proiect, deoarece ele indică dispoziția încăperilor, legătura dintre ele, accesul și circulația în interiorul clădirii, poziția golurilor, dimensiunile constructive etc.

Sucesiunea operațiilor în desenarea planurilor este următoarea (figura 7.5.):

- se trasează axele de simetrie ale construcției sau rețeaua modulară;
- se trasează apoi elementele de susținere: stâlpi sau ziduri portante, exterioare și interioare;
- se trasează zidurile despărțitoare, precum și coșurile, canalele etc.
- se trasează scările, ușile și ferestrele;
- se hașurează spațiile de circulație;
- se înscriu cotele și destinația încăperilor.

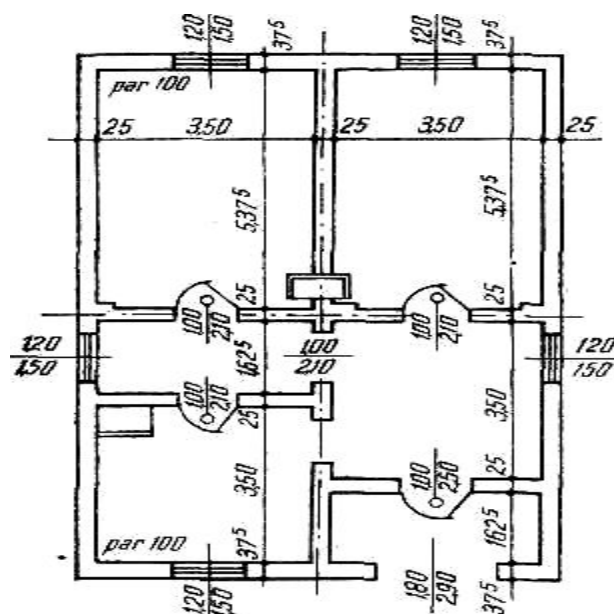
Studiind succesiunea operațiilor, se observă principiul general de care se ține seama la întocmirea desenelor, și anume acela de a porni de la reprezentarea de ansamblu către elementele de detaliu, și nu de la executarea planului pe porțiuni succesive cu trasarea tuturor detaliilor.

Deci, prima operație în desenarea planurilor o constituie alegerea și trasarea axelor de simetrie sau rețelei modulare, operație care ușurează foarte mult desenarea planurilor, scurtează timpul de lucru și mărește precizia desenului.



Desenarea planurilor folosind rețeaua modulară

Unele construcții prezintă o axă de simetrie principală, de obicei perpendiculară pe fațada principală (de-a lungul căreia se plasează de o parte și de alta diferitele încăperi. În afară de axa principală se mai poate trasa o altă axă perpendiculară pe prima, la ambele putându-se trasa axe paralele sau perpendiculare.



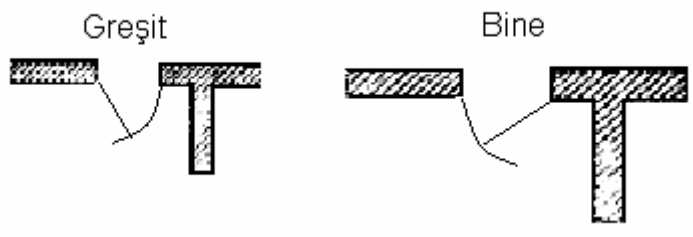
Desenarea planurilor folosind axe de simetrie

După ce s-au ales și trasat axele, celelalte operații de reprezentare se succed în ordinea arătată.

Un alt mijloc de desenare a planurilor are la bază o rețea modulară, compusă dintr-o serie de axe perpendiculare între ele, având ochiurile egale cu modulul specific lucrării. În acest caz, zidurile și golurile se trasează în funcție de această rețea. Zidurile se pot trasa în așa fel încât axa zidului să se suprapună cu axa rețelei sau cu una din fețele zidului.

Simultan cu trasarea zidurilor se desenează și coșurile de fum, ventilație etc., folosind semnele convenționale standardizate. După aceea se trasează tot prin semne convenționale scările.

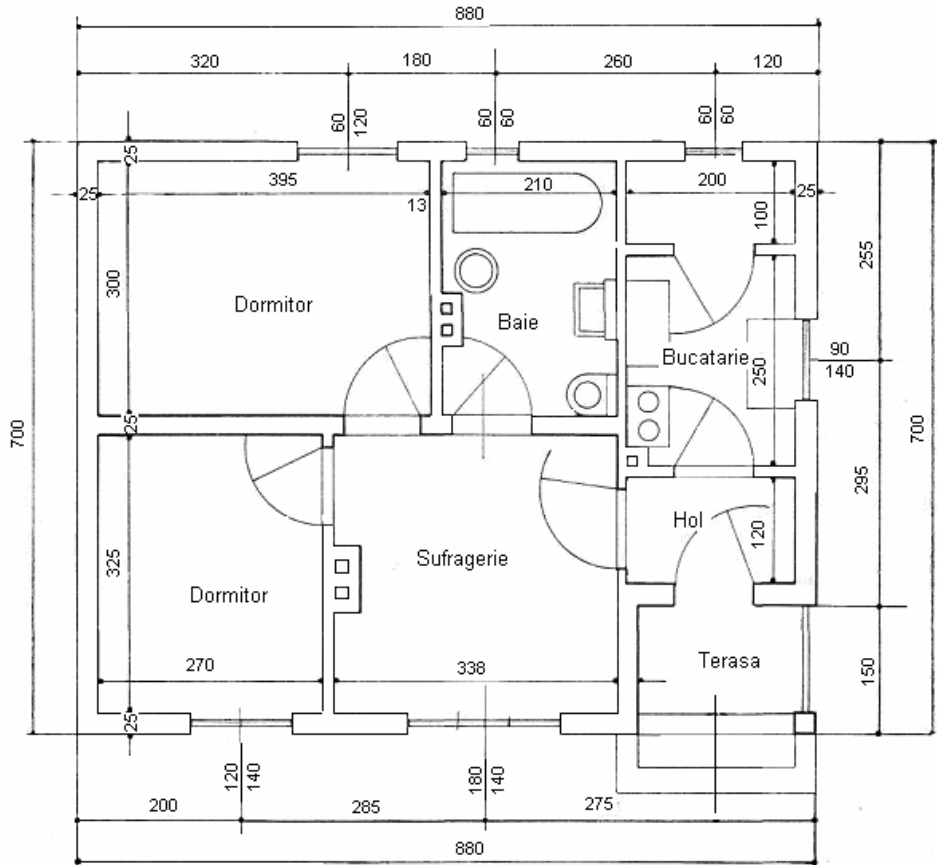
Desenarea în plan a ușilor și ferestrelor se face folosind semnele convenționale. Ușile se dispun în așa fel încât să permită o circulație cât mai comodă între încăperi. Se va avea grijă ca ușile să fie astfel amplasate încât la deschidere să lase front liber spre încăpere.



Deschiderea ușilor

Apoi se face cotarea planului, cu respectarea tuturor indicațiilor date mai înainte. O dată cu cotarea, se înscrie pe plan destinația încăperii, numărul încăperii, diferitele trimeri la detalii, care se scriu sub formă de fracție, numărătorul indicând numărul planșei, iar numitorul numărul detaliului. Se v-a avea grijă ca aceste inscripții să nu se suprapună cu cotele. Pe planuri speciale sau chiar pe desenele de construcții se poate indica prin semne convenționale amplasarea mobilierului din starea de fixație a respectivului imobil (figura 7.8.).

În desenul de construcții este considerată ca vedere principală proiecția orizontală, deoarece aceasta reprezintă planul general al construcției arhitectonice respective. Din această cauză, proiecția orizontală se numește *plan* și se reprezintă de obicei în secțiuni (secțiune orizontală prin fundație, parter, etaje).



Plan special cu indicarea stării de fixație existent în imobil

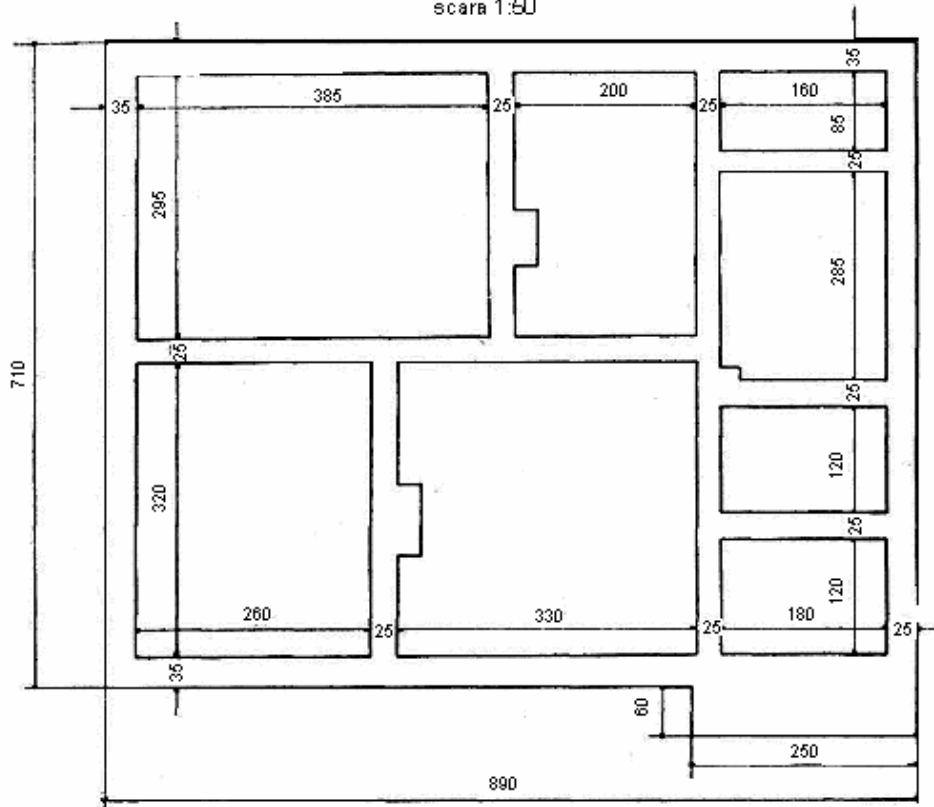
Desenarea secțiunilor

Planurile sunt însoțite aproape întotdeauna de secțiuni în care se prezintă mai clar poziția golurilor (uși și ferestre), a acoperișurilor și a fundațiilor. Între datele cuprinse în plan și cele din

secțiunea corespunzătoare lui trebuie să existe o concordanță deplină. Astfel, distanța dintre ziduri, grosimea zidurilor, înălțimea parapetelor, a ușilor și a ferestrelor trebuie să coincidă în ambele reprezentări.

Desenarea unei secțiuni impune alegerea, în primul rând, a nivelului de reper (planul zero al construcției), în funcție de care se desenează secțiunea. Desenarea secțiunii se începe cu planul de bază al lucrării, pornind, de obicei, de la parter. Se desenează, în primul rând, zidurile, planșeul și acoperișul, continuându-se cu reprezentarea golurilor și a tuturor elementelor de elevație și terminându-se cu desenarea în detaliu a fundațiilor și acoperișului (figura 7.9.).

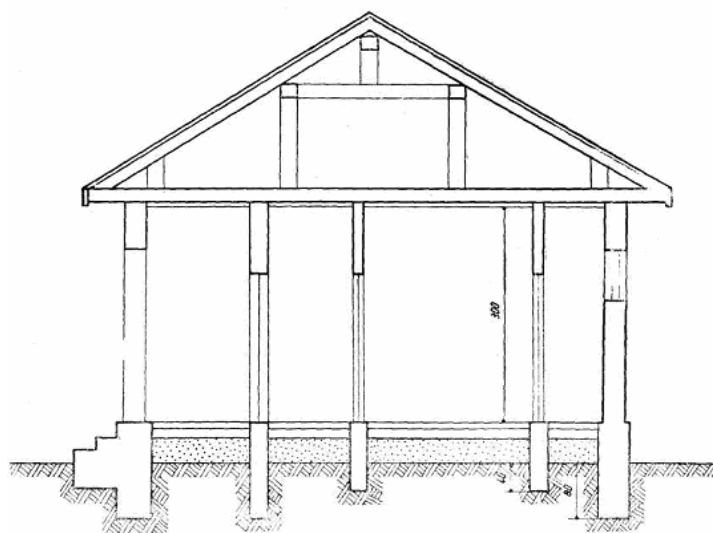
PLAN FUNDATIE
scara 1:50



Planul fundației construcției

După ce s-a terminat desenarea se trece la cotarea secțiunii și înscrierea diferitelor elemente.

Zidurile, în secțiune se reprezintă cu ajutorul semnelor convenționale în funcție de materialele folosite și scara la care se desenează, cu păstrarea distanțelor și a grosimilor folosite la întocmirea planurilor (figura 7.10.). Poziția ușilor și a ferestrelor se reprezintă în secțiune prin înălțimea ușilor și parapetul ferestrelor, care în plan sunt trecute printr-o cifră.



Secțiune transversală printr-o construcție

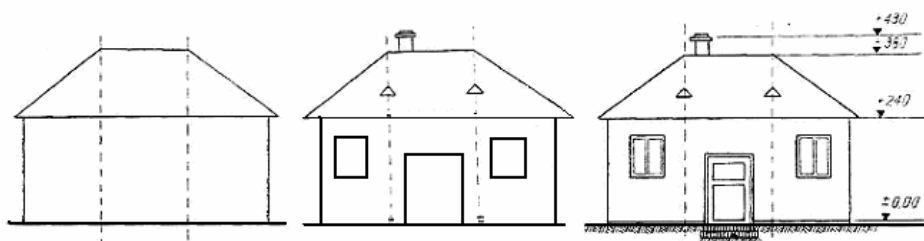
Acoperișuri. Acoperișurile cu șarpante obișnuite din lemn se pot desena complet în secțiune, notându-se dimensiunile fiecărui obiect .

După desenarea secțiunii, desenul se definitivează prin înscrierea scării, a poziției secțiunii în plan și înscrierea tuturor cotelor. În secțiune se înscriu numai cotele de nivel ale fundației, planșeelor și șarpantei, înălțimea ușilor, a ferestrelor și parapetelor, pantele etc. Cotele se pot înscrie pe fiecare element în parte sau în afara secțiunii, dispuse pe verticală, indicând nivelul cu o linie de referință .

Se înscriu apoi diverse texte necesare explicării planului, instrucțiuni pentru execuție, trimiteri la planșele de detaliu etc.

Desenarea fațadelor

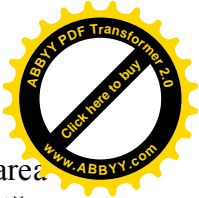
Fațadele se desenează în scopul marcării caracterului construcției respective, creând o imagine sugestivă asupra construcției pe care o reprezintă. Desenarea fațadelor se începe cu trasarea liniei pământului și determinarea volumelor de construcții respective, cu ajutorul secțiunilor orizontale (planuri) și a celor verticale (secțiuni) prin suprapunere sau prin desenarea la scară, folosind datele din planuri și secțiuni verticale.



Sucesiunea operațiilor la desenarea fațadelor

Se desenează apoi acoperișul. Se trasează după aceea axele și toate golurile (uși și ferestre) cu dimensiunile lor reale. Golurile ușilor și ferestrelor se desenează la scări mici numai prin conturarea lor, iar la scări mari se desenează în elevație.

La deservirea acoperișurilor se vor prevedea în desen luminatoarele, coșurile, chiar dacă acestea au influențe negative asupra aspectului construcției.



Materialul din care este făcut acoperișul se poate indica prin hașuri și prin profilarea elementelor de coamă. De asemenea, se desenează căpriorii, jgheaburile și cornișele dacă există.

Façadele se prevăd cu toate cotele de nivel. Se va specifica, de asemenea, poziția fațadei față de plan (principală, laterală, spre sud, nord etc.). În figura 7.11. se prezintă succesiunea operațiilor la desenarea unei fațade principale a unei construcții, iar în figura 7.12., fațada principală a unei construcții.

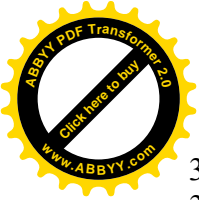


Façada principală a unei construcții



BIBLIOGRAFIE

1. Anghel, C., Rujescu, C., Boldea, M., Popescu, C., Lia Rotaru - *Curs de geometrie descriptivă și desen tehnic*, Editura Agroprint, Timișoara, 2003;
2. Aronoff, S. - *Geographic Information Systems A Menegement Perspective*, WDL Publication Ottawa, Canada, 1989;
3. Bârsan, A., Deaconescu, C., Leu, I. N., Dumitru, N., Ludu, Gh.- *Lucrări practice la topografie și desen tehnic*, Atelierul de multiplicat cursuri, București, 1979, reeditată 1982;
4. Cernat, C. - *Geometrie descriptivă - Curs pentru uzul studenților*, Editura Universității din Sibiu, 1995.
5. Cernat, C., Chiliban, M., Dumitrașcu. D. - *Geometrie descriptivă - Indrumător pentru lucrări de laborator*, Editura Universității din Sibiu, 1995.
6. Cuenin, R.- *Cartografie generală*, Editura Eyrolles, Paris,1972,
7. Boș, N.- *Topografie*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1993;
8. Boș, N.- *Topografie*, Editura Transilvania, Brașov, 1993;
9. Calinovici, I.,Luminița, Livia, Bârliba - *Topografie*, Editura Eurobit, Timișoara, 2003;
10. Călina, A., Mustață, I., Călina Jenica, Iagăru, R.- *Planimetrie*, Editura Sitech, Craiova, 1999;
11. Călina, A., Mustață, I., Călina Jenica, Iagăru, R.- *Calculul și detașarea suprafețelor. Nivelmentul*, Editura Sitech, Craiova, 1999;
12. Constantinescu, I.- *Curs de topografie generală și inginerească*, Reprografia Universității din Craiova, 1999;
13. Dănescu, A. și colaboratorii - *Topografie militară*, Editura Militară, București, 1975;
14. Deaconescu, C., Anghelina, D., Bârsan, A., Ionașec, A., Vieru, I., Meteș, Z.- *Topografie și desen tehnic*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979;
15. Dinescu, A.- *Introducere în geodezia geometrică spațială*, Editura Tehnică, București, 1980;
16. Filimon, P. și colab.- *Topografie generală*, Editura Tehnică, București, 1958;
17. Gagea, L.- *Desen topografic și proiecții cartografice*, Editura didactică și pedagogică, București, 1978;
18. Gramma, I., Ionașec, A., Ionescu, P., Rădulescu, M., Ștef, I.- *Topografie și desen tehnic*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1969;
19. Ionescu, P., Rădulescu, M.- *Topografie generală și inginerească*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1975;
20. Kiss,A.,Chițea,G. – *Topografie*, Editura Lux Libris, Brașov,1997;
21. Kiss, A.- *Topografie – Curs practic*, Universitatea din Brașov, 1979;
22. Leu, I., N., Budiu, V., Moca, V., Ritt, C., Ciotlăuș, Ana, Ciolac, Valeria, *Topografie și cadastru agricol*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1999;
23. Leu, I., N., *Topografie și cadastru*, Editura Universul, București,2002;
24. Luminița, Livia, Bârliba, Calinovici, I.- *Topografie*, Editura Solness, Timișoara, 2005;
25. Marton, G, Marton, H. - *Digitizarea și identificarea blocurilor fizice și a altor elemente de peisaj de pe teritoriul României, în mediu GIS și furnizare de materiale grafice aferente*, Geotop, Odorheiu Secuiesc, 2006;
26. Miclea, M. - *Cadastrul și cartea funnciară*, Editura AII, București, 1995 ;
27. Mihaela, Chezan, Popescu,C., Petanec,D.,Fazakas,P. – *Sisteme informatice geografice*, Editura Eurobit, Timișoara,2006;
28. Munteanu,C. - *Contribuții la studiul și utilizarea unor proiecții cartografice pentru reprezentări la scări mari în țara noastră - teza de doctorat*, București, 1993;
29. Munteanu, C., Vasilca, D. - *Tabele cartografice pentru elipsoidul W.G.S.-84, Raze și arce*, Universitatea Tehnică de Construcții, București,1998;
30. Mustață, I., Constantinescu, I., Călina, A., Călina, J. - *Topografie cu aplicații în agricultură*, Editura Sitech, Craiova, 1999;
31. Năstase, A. - *Cartografie-topografie*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983;



32. Năstase A. - *Curs de cartografie*, Editura didactică și pedagogică, București, 1983;
33. Nistor, Gh. - *Geodezie aplicată în studiul construcțiilor*, Editura Gheorghe Asachi, Iași, 1993;
34. Nițu, C.- *Contribuții privind realizarea unui pachet de programe pentru construcția automatizată a hărților*, Academia Tehnică Militară, București, 1992;
35. Nițu, C. - *Tolerances in Digital Mapping*, 1992;
36. Nițu, C. - *Cartografie matematică*, Academia Tehnică Militară, București, 1995;
37. Pădure I., Pădure M.- *Cadastru. îndrumător pentru proiect*, Universitatea "1 Decembrie 1918", Alba Iulia, 2000;
38. Pădure I.- *Cadastru funciar*, Litografia Universității Tehnice din Petroșani, 1995;
39. Ritt, C.- *Topografie agricolă*, Editura Solness, Timișoara, 2002;
40. Ritt, C.- *Măsurători terestre și cadastru funciar*, Editura Eurobit, Timișoara, 2002;
41. Rusu, A., Boș, N., Kiss, A. - *Topografie - geodezie*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982;
42. Tămăioagă, Gh.- *Cadastru*, Institutul de Construcții, București, 1989;
43. Ursea, V., Neamțu, A.- *Cadastru*, Institutul de Construcții, București, 1989;
44. Ursea, V. - *Norme tehnice privind executarea cadastrului general - Partea Tehnică*, 1997
45. Vieriu, I., Ionescu, P., Deaconescu, C., Bârsan, A., Ionașec, A., Anghelina, D., Meteș, Z.- *Topografie și desen tehnic*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983;
46. ***, *Colecții de standarde:-Construcții*, vol I, *Măsurători terestre*, Editura Tehnică, București, 1997;
47. ***, *Norme tehnice pentru întocmirea planului topografic de bază, la scările 1:2.000, 1:5.000 și 1:10.000*, București, 1991;
48. ***, *Geographical Information System. Principles and Applications*. Edited by David J. Maguire, Michael F. Goodchild, David Whind, Longman Scientific & Technical New York; 2004;
49. ***, *Revista de Geodezie, Cartografie și Cadastru*, Vol. 7, 1998, Nr. 1 –2; *Soluții de gestiune integrată a datelor în gestiunea GIS*, autor: Cătălin Brânduș;
50. ***, - *Norme tehnice privind executarea lucrărilor de introducere a cadastrului general* 1998;
51. ***, - *Metodologie privind executarea lucrărilor de introducere a cadastrului imobiliar în localități*/1997.
52. ***, - *Legea cadastrului și publicității imobiliare nr.7/1996*, M. Of. nr. 61/26 martie 1996;
53. ***, - *Legea nr. 247/2005, Titlul XII - Modificarea și completarea Legii nr. 7/1996 a cadastrului și publicității, imobiliare, cu modificările și completările ulterioare*;
54. ***, - *Hotărârea Guvernului nr. 525/1996, Regulamentul general de urbanism*, M.Of. nr.149/16 iulie 1996.