

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

1. GENERALITĂŢI

Spre deosebire de celelalte desene tehnice, desenul topografic se execută în bună parte cu mâna liberă, iar mijloacele de reprezentare presupun o selectare din punctul de vedere al preciziei și al aspectului lor estetic, care poate afecta calitatea desenului.

De asemenea ca utilizare desenul topografic servește unor numeroase și diferite sectoare ale producției sau cercetării științifice. Aceasta impune ca elementele caracteristice ale teritoriului reprezentat să difere. De asemenea diferă și scara la care se execută desenele, precum și modul lor de prezentare.

Planul topografic este reprezentarea grafică convențională a unei suprafețe de teren mai restrânse, care se întocmește la scări mai mari sau egale cu 1:10000, unde proiectarea punctelor de pe suprafața terestră se face ortogonal, iar efectul de curbură al Pământului se neglijează. Pe planurile topografice întocmite la scările: 1:500; 1:1000; 1:2000; 1:5000 și 1:10000 se reprezintă în mod fidel forma geometrică și dimensiunile elementelor de planimetrie, precum și relieful terenului.

Harta topografică este reprezentarea grafică convențională a unei suprafețe terestre mari, care ține seama de forma curbă a Pământului, pe baza folosirii unei proiecții cartografice. Din punct de vedere al conținutului, hărțile topografice redau în mod generalizat detaliile planimetrice și nivelitice ale suprafeței topografice, prin diferite semne convenționale. Hărțile se întocmesc la scări mai mici de 1:20 000. Se menționează că numărul scărilor folosite pentru reprezentarea unei porțiuni din suprafața terestră poate fi nelimitat, dar dintre acestea se utilizează numai scările de bază: 1:25000; 1:50000; 1:200000; 1:500000; 1:100000; 1:200000.

În funcție de scara de reprezentare și de modul de întocmire, desenele topografice poartă denumirea de planuri sau de hărți.

Planurile topografice necesare elaborării documentației tehnice pentru investițiile industriale sunt:

- In cadrul elaborării studiului tehnico-economic, pentru justificarea amplasamentului propus: planul teritoriului localității la scara 1:10000 sau 1:5000; planul topografic pentru variantele de amplasament la scara 1:2000 -1: 500;
- la elaborarea proiectului de ansamblu al investiției, la capitolul planul general sunt necesare: schița regiunii geografice la scara 1:50 000 - 1: 5000 pentru indicarea amplasamentului general al investiției; planul de situație al întreprinderii cu regiunea înconjurătoare, la scara 1:5000 - 1:1000, conținând localitățile învecinate, întreprinderile sau unitățile existente, cursurile de apă cu bornele cadastrului de apă, căile ferate, drumurile, rețelele



nlimited Pages and Expanded Features

edilitare etc.; planul topografic al întreprinderii sau unității proiectate, la scara 1:1 000 sau 1:500, pentru variantele studiate, conținând curbele de nivel cu echidistanța corespunzătoare scării, căile ferate etc.; planul topografic al întreprinderii sau unității proiectate la scara 1:500 - 1:200, limitat la zona variantei propuse, conținând curbe de nivel la echidistanțe corespunzătoare scării și limitele proprietăților cu indicarea proprietarilor; planul general de trasare la scara 1:1000 – 1:500, completat cu rețeaua de construcții aleasă în funcție de amplasarea investiției, repere pentru urmărirea tasărilor și date necesare trasărilor (unghiuri, lungimi, cote etc. j; planul topografic la scara 1:1000 - 1:500, pentru căile de comunicații exterioare (căi ferate, drumuri); planul topografic la scara 1:2000 - 1:1000, pentru rețele electrice, funiculare etc.;

Ia elaborarea proiectelor de execuție pe obiecte, pentru amplasament sunt necesare : planul topografic al zonei de amplasare a investiției la scara 1:500 -1:200 ; planul topografic al zonei căilor de comunicații, rețele electrice, funiculare etc. la scara 1:1000 - 1:500; planul general de trasare la scara 1:1000 - 1:500 ; schița de trasare la scara 1:200 cu completarea rețelei de construcții din planul general de trasare şi cu datele necesare de trasare a obiectului; profile transversale ale incintei şi ale căilor de comunicație exterioare şi interioare, la scara 1:100, pentru lungimi şi pentru cote; profile longitudinale la scara 1:1000 - 1:100. La elaborarea acestor proiecte se utilizează în măsură tot mai mare material fotogrammetrie (fotograme, fotoplanuri, planuri restituite).

Nomenclatura hărților și planurilor topografice, lucrările topografice care se execută în prezent pentru nevoile proiectării, sistematizării și investițiilor sunt legate de rețeaua de sprijin de stat (geodezică) ; există deci un sistem unic de referință atât plani-metric (un singur sistem de proiecție) cât și altimetric.

Pentru o identificare operativă a planurilor, acestea se completează în mod obligatoriu cu o serie de date și anume:

- + nomenclatura planurilor vecine, la care se racordează planul topografic;
- 4 notarea coordonatelor X și Y la caroiaj pe latura Sud și Est;
- denumirea şi numărul planului (serie, simbol etc.);
- **4** nomenclatura planului conform graficului de racordare;
- ♣ scara şi echidistanţa;
- sistemul de referință (coordonate X, Y, proiecție, cotă);
- executanții lucrării;



- ↓ inițialele unității executante;
- 4 data executării planului;
- ↓ legenda pentru anumite semne convenționale special aplicate ;
- observații asupra planului topografic, în cazul când de exemplu se face o reambulare, completare etc.

Planurile topografice, prin detaliile planimetrice pe care le conțin, ilustrează realitățile de pe teren la un moment dat și sunt valabile pentru o perioadă de timp limitată, deoarece ritmul executării construcțiilor schimbă foarte repede conFig.ția terenului. Din această cauză apare necesitatea ca planurile topografice să fie actualizate periodic (reambulate), prin operarea schimbărilor survenite. Când modificările însumează mai puțin de 2/3 din suprafața planului existent acestea se execută pe planul vechi; în caz că depășesc 2/3 din datele acestuia, planul se redactează din nou. De asemenea rețeaua de sprijin planimetrică și nivelitică trebuie refăcută sau verificată.



Fig. 1.1. Formatul planurilor topografice având la bază proiecția Gauss.



Foile și planurile topografice la scările 1:2 000, 1:1000 și 1:500 sunt limitate de linii ale sistemului de coordonate rectangulare Gauss-Kruger pe fuse de 3° . Cadrul este de formă pătrată cu latura de 500 mm (*Fig. 1.1.*).

Nomenclatura planurilor topografice la scările 1:2000, 1:1000 și 1:500 se formează prin coordonatele rectangulare ale colțului de sud-vest al cadrului planului dat, cu indicarea în paranteză a nomenclaturii hărții topografice la scara 1:5000 în care se cuprinde planul respectiv.

Caroiajul rectangular al planurilor topografice la aceste scări se trasează pe tot cuprinsul planului, la intervale de 100 mm.



Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



Fig. 1.2. Caroiajul rectangular al planurilor topografice



Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



Dimensiunile planurilor topografice, la aceleași scări, având la bază un sistem local de coordonate sunt planului (când caroiajul este oblic față de chenar) se desenează săgeata care indică nordul (aceasta este paralelă cu caroiajul) pentru evitarea unor eventuale confuzii (*Fig. 3*). Pentru planurile topografice pe benzi, racordarea planurilor și formatul acestora este creat pentru fiecare lucrare în parte și se utilizează când planul se desfășoară mai mult pe una din axele de coordonate cum ar fi planurile pentru proiectarea de drumuri, conducte etc.conform STAS 1—57. Aceste planuri se orientează astfel ca lucrarea să poată fi cuprinsă într-un format cât mai redus. Caroiajul rectangular se orientează după direcțiile punctelor cardinale (având liniile paralele sau înclinate față de chenar), intervalele de câte 100 mm corespunzând deci cu valorile indicate și la planurile în sistemul proiecției Gauss.



Fig. 1.3. Plan topografic cu sistem local de coordonate



Unlimited Pages and Expanded Features

2. ÎNTOCMIREA PLANURILOR TOPOGRAFICE. SEMNE CONVENȚIONALE "TOPOGRAFICE"

Redactarea planurilor topografice diferă în funcție de felul măsurătorilor, de rețeaua cartografică (sistemul de proiecție), de scara la care se întocmesc și de destinația lor.

Succesiunea operațiunilor de realizare a planurilor, având la bază sisteme locale de coordonate, este următoarea:

- operațiunile de întocmire a originalului de teren care cuprind : stabilirea scării și a formatului;
- pregătirea hârtiei de desen; trasarea axelor de coordonate ; raportarea punctelor;
- operațiunile de cartografiere sau de înnegrire a planurilor şi de cartografiere a elementelor planimetrice şi de nivelment care cuprind: balustrarea punctelor; scrierea numerelor de ordine şi a cotelor punctelor; trasarea limitelor obiectelor (detaliilor) şi suprafețelor (legarea punctelor); alegerea şi aplicarea semnelor convenționale (cartografierea elementelor planimetrice); reprezentarea reliefului; executarea inscripțiilor (cartografierea scrierilor, a cadrului rectangular, geografic, ornamental);
- de colorarea.

Întocmirea planului de teren (originalul). Pentru executarea acestor operații sînt necesare o serie de instrumente utilizate în general în desenul tehnic, precum și unele instrumente sau aparate speciale, de o construcție mai mult sau mai puțin pretențioasă, în funcție de precizia cerută lucrării. coordonatograful rectangular, coordonatograful polar, raportoarele de precizie, mașinile de cartografiere etc.

Scara planurilor se alege conform STAS 2—59, în funcție de mărimea terenului, de mulțimea detaliilor și de scopul lucrării pentru care se întocmește planul. Formatul se alege astfel încât suprafața de reprezentat să încapă în întregime pe o foaie de format obișnuit sau mărit, sau pe mai multe foi de același format (STAS 1—57). Se preferă formatele ușor de utilizat (de exemplu A2, Al). Originalul de teren (minuta topografică), se execută pe hârtie albă de desen sau pe hârtie milimetrică. în primul caz, operațiunile de cartografiere se pot face pe acest desen, acesta devenind astfel un original, în caz contrar, se copiază minuta pe calc de pe hârtia albă de desen sau de pe hârtia milimetrică și acest desen pe calc devine originalul. De regulă minuta se întocmește în creion de către operatorul topograf și va fi apoi cartografiată în tuș sau copiată în tuș pe calc. Coala de hârtie se fixează pe planșeta de desen prin prindere cu piuneze sau prin lipire, acest din urmă caz fiind indicat atunci când planul se cartografiază.

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Astfel, liniile în desenul topografic se trag cât mai subțiri (0,1 - 0,2 mm), pentru a permite reprezentarea pe plan a unui număr cât mai mare de obiecte. Distanța minimă între două linii trebuie să fie de 0,2 mm pentru a putea fi percepute în mod distinct. Această distanță reprezintă distanța minimă admisă între semnele convenționale sau orice alte reprezentări de pe planurile topografice. Cînd planul urmează a fi cartografiat de către un cartograf, operatorul de teren trebuie să execute în creion o parte din cartografiere și anume unirea în creion a punctelor, semne convenționale, înscrierea cotelor punctelor.

Numerele punctelor se scriu cu litere standardizate (STAS 186—71) cu caractere având înălțimea de 2,5 (2,0) mm pentru detalii, sau 3 mm pentru punctele de sprijin. Scrierea pentru elementele principale ale terenului, numerotări topografice etc. se face de exemplu cu caractere de 5 mm, iar a celor mai puțin importante cu caractere de 4 mm; unele denumiri (mai importante) se scriu cu înălțimea de 6, 8, 10 sau 12 mm (cu majuscule). Scrierea cartografică are rolul de a completa desenul topografic cu explicațiile necesare. Scrierea cartografică nu se limitează la scrierea indicată în STAS 186—71, ci cuprinde și alte categorii de scrieri utilizate mai cu seamă la hărțile și planurile care se întocmesc prin prelucrarea planurilor originale de teren.

Scrierea desenelor topografice care cuprind centre populate, elemente hidrografice, orografice, diviziuni administrative etc. se face conform Normativului C. 100–69.

Semnul convențional este o figură geometrică, cu formă și mărime stabilită în mod convențional, care urmărește să sugereze imaginea și natura unui obiect sau detaliu topografic.

Unele detali topografice se pot transpune la scară, prin desenarea conturului lor, în interior scriindu-se semnul convențional.

Mărimea și formele semnelor convenționale sunt standardizate și cuprinse în "Atlasul de semne convenționale".

Semnele convenționale sunt grupate în 7 categorii:

- baza geodezică: cu punctele de triangulație, poligonometrice, de intersecție şi de nivelment;
- **4** detalii din interiorul localităților: rețeaua stradală, spații verzi, construcții industriale agricole, social- culturale și civile, cvartale, elemente topografice;
- **i**nstalații: fabrici, cosuri, uzine, sonde, centrale, silozuri;
- conducte, rețele, împrejmuiri şi limite: conducte de gaz, apă, gaze naturale, petrol, rețele elctrice, telefonice, împrejmuiri de zid, garduri metalice, de lemn, de beton, de sârmă, frontiere şi limite administrative;



Unlimited Pages and Expa

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.

- rețele de comunicație: căi ferate cu construcții auxiliare, rețeaua de drumuri și autostrăzi, șosele, drumuri, poteci;
- hidrografia și construcțiile hidrotehnice: zvoare, fântâni, ape curgătoare, diguri, baraje, poduri, podețe. Se reprezintă pe planuri cu culoarea albastră;
- relieful, în general reprezentat prin curbe de nivel de culoare sepia și puncte colorate. Prin semne convenționale se reprezintă următoarele detalii: rupturi de teren, terase, râpe, viroage, ravene, alunecări de teren, grohotișuri, prăpăstii.

Semnele convenționale folosite pentru realizarea hărților și a planurilor topografice sunt date de Atlase de semne convenționale, având caracter de standarde

În situațiile în care pe hărți se folosesc semne nestandardizate, semnificația lor trebuie explicată printr-o legendă.

Același obiect poate fi reprezentat diferit pe un plan sau pe o hartă, în funcție de scara aleasă a planului sau a hărții.

Există mai multe tipuri de semne convenționale, dintre care amintim:

- semne convenționale care nu reprezintă obiectl la scară (aceste tipuri de semne au dimensiuni fixe, specificate în altlas):
 - semne pentru puncte geodezice;
 - semne pentru podeţe;
 - semne pentru unele clădiri:
 - semne cu dimensiuni fixe- pentru clădiri ce nu pot fi reprezentate la scară;
 - o semne pentru reprezentarea la scară a clădirii;
- semne convenţionale care reprezintă obiectul din teren la scara planului sau a hărţii:
 - parcele din teren;
 - ➢ clădri;
 - drumuri ce depăşesc o anumită lățime;
- **4** semne convenționale de umplutură:
 - vegetație: vie, livadă, păsune;



tipuri de sol: pietros, nisipos.

Plasarea semnelor convenționale pe planuri sau hărți se face după următoarele criterii:

- 1. poziția reală a elementelor din teren trebuie să corespundă cu centrul semnului convențional de tip geometric: cerc, pătrat, triunghi:
- 2. orientarea semnelor convenționale va fi:
 - paralelă cu latura planului pentru: puncte bază, coșuri, stații radio- TV, stații meteorologice, monumente, etc.;
 - conformă cu orientarea reală a elementelor de pe teren: clădiri, stadioane, terenuri de sport, etc.;
 - 🖕 paralelă cu latura cea mai lungă a reprezentării: sere, livezi;
- 3. axul semnului convențional trebuie să corespundă cu axul elementului topografic: căi ferate, drumuri, poduri, diguri, baraje;
- 4. distanța minimă între două semne convenționale să fie de 0,5mm.

Există o mare varietate de detalii și deci o mare varietate de semne convenționale, ceea ce a dus la posibilitatea clasificării acestora în mai multe grupe:

☆178,0 +1,5 \$173,0	puncte astronomice la sol și pe movile;178,0 și 173,0 = cota; +15 = înălțimea movilei în m;	
1▲ 2 杰 3+	puncte geodezice; 1-la sol; 2-pe movile; 3-pe biserici;	
4 🔓 5 💼	puncte geodezice; 4-pe clădiri; 5-pe clădiri proeminente;	
1回2斑3◆	puncte topografice; 1-la sol; 2-pe movile; 3-pe biserici;	
4 5 5 68	puncte topografice; 4-pe clădiri; 5-pe clădiri proeminente; 6-pe coșuri;	
© 167,75	puncte de nivelment; 167,75 = cota în m;	
1 -84,6 2-492,9	puncte cotate în metri situate deasupra nivelului mării; 1-pe înălțimi dominante; 2-pe alte forme de teren;	

4 Puncte caracteristice



📕 Relief

200	curbe de nivel principale (cele groase), normale (cele subțiri) și valorile lor;
1 *+5 (C) +5 0-5 ² (C)	movile și gropi care nu pot fi reprezentate prin curbe de nivel; 1-nu se pot reprezenta la scara hărții; 2-se pot reprezenta la scara hărții; +5 înălțimea movilei în m; -5 adâncimea gropii în m;
1 2 2 2	1-suprafețe cu ondulații mici; 2-sprâncene;
0 6 4	ridicături în terenuri nisipoase
14+5 2+ 34+5	1-pietre izolate; 2-îngrămădiri de pietre; 3-colți de stâncă; +5 înălțimea pietrei sau a stâncii în m;
	gropi în terenuri nisipoase;
NT 1 2 1 5-3 150	1-zone stâncoase; 2-intrări în peșteri, grote; 5-3 lățimea și înălțimea intrării în m; 150-lungimea peșterii în m;
	alunecări de teren;
×1)+5) -8	rupturi de teren, terase, râpe; -5, -8 adâncimea în m;
	viroage; 1-se pot reprezenta la scara hărții; -2,5 adâncimea în metri; 2-nu se pot reprezenta la scara hărții; 4 lățimea în m, -2,5 adâncimea în m;
1 2	1-suprafețe nisipoase; 2-suprafețe nisipoase cu pietre;
	suprafețe cu crăpături





halde (conuri de zgură, steril) și exploatări la suprafață; ptr. = piatră; cărb. = cărbune; +10 înălțimea haldei în m; -10 adâncimea exploatării în m; 1-nu se pot reprezenta la scara hărții; 2-se pot reprezenta la scara hărții;

Hidrografie

1 2 2 3 4	faruri; 1-pe construcții în formă de turn; 2- plutitoare; 3-balize plutitoare;	
	1-izvoare amenajate; min. = mineral; 2-puţuri pentru captarea apei; 3-fântâni fără cumpănă; 4- fântâni cu cumpănă; 8 m adâncimea până la suprafața apei;	
1 • 2 • 3 □	1-fântâni arteziene; 2 și 3-rezervoare, bazine, instalații pentru purificarea apei, descoperite și acoperite	
-17 -5	râuri, pâraie cu maluri abrupte neamenajate și amenajate; -1,7 și -5 adâncimea malului în m;	
182,5 (4,50) 181,5	stații, posturi hidrometrice; 182,5 cota la capătul mirei; (4,50) gradația la care s-a determinat cota; 181,5 cota nivelului mediu al apei în m;	
***********	râuri, pâraie canalizate cu diguri neconsolidate;	
-3.0	canale de irigație, desecări cu maluri neconsolidate; 20 lățimea în m; -3,0 adâncimea în m	
THE OWNER OF THE OWNER	canale de irigație; desecări cu maluri consolidate	
	diguri de-a lungul apelor reprezentate cu două linii;	
- trd.	vaduri la apele reprezentate cu o linie;	
	linii de mal invariabile;	
H-COS	albiile lacurilor, râurilor sau pâraielor secate;	
1-30 2-300 K	maluri abrupte; 1-fără plajă; 2-cu plajă; -3,0 adâncimea malului în m;	
1 2 4 3	maluri consolidate; 1-cu piatră, beton; 2-cu fascine; 3-rupturi de maluri consolidate;	
+30	valuri de mal de plajă care nu se pot reprezenta la scara hărții; +3,0 înălțimea valului în m;	



FILCY LIGH	e to upgrade to	
Inlimited	Pages and Ex	

<u>40</u> +3.0	diguri cu maluri neconsolidate și consolidate ce nu se pot reprezenta la scara hărții; 4,0 lățimea coronamentului în m; +3,0 înălțimea digului în m;
	diguri cu maluri neconsolidate care se pot reprezenta la scara hărții
$\xrightarrow{12.7}_{+5.3}$	diguri cu maluri consolidate care se pot reprezenta la scara hărții; 12,7 lățimea coronamentului în m; +5,3 înălțimea digului în m;
1 * 200	1-pietre la suprafața apei; 2-insule
TITI	zone inundabile;
	lacuri; 3 adâncimea apei în m;
20 - 01 - -1,5P	râuri, pâraie, canale și date caracteristice; 0,2 viteza de curgere a apei în m/s; 20 lățimea apei în m; 1,5P adâncimea ape și natura fundului (P = piatră);
1.5 2 65-15	1-roți pentru irigații; 2-ecluze; 2 numărul camerelor de ecluzare; 65-15 lungimea camerei de ecluzare și lățimea porților în m; -3,7 adâncimea apei în m;
~····	porțiuni subterane ale râurilor, pâraielor sau canalelor reprezentate cu o linie;
pmt50 54,5 p50 - 8 4,5	baraje, stăvilare; 1-necarosabile; 2-carosabile; pmt. și P materialul de construcție; 50 lungimea în m; 8 lățimea părții carosabile în m; 62,3 cota la partea superioară în m; 54,5 cota la partea inferioară în m;
card 3 2 2	1-cascade, cataracte; -3 căderea de apă în m; 2- locuri de ancorare, rade;
1 2	1-locuri de adunare a lemnului pentru plute; 2-cale de construcție, lansare; 3-locuri de acostare, dane



💺 Vegetație și soluri

1	terenuri sărate; 1-inaccesibile, greu accesibile; 2- accesibile
1 "- " <u>-</u> 3 *-	terenuri umede; 1-cu iarbă; 2-cu mușchi; 3-cu stuf;
2 40,6	mlaștini; 1-inaccesibile, greu accesibile; 2-accesibile; 2 și 0,6 adâncimea în m;
$-5\frac{1}{120}$ -3stj. $\frac{18}{0.30}$ 5	păduri și linii de somiere; 5 lățimea liniei somierei în m; 17 și 20 numărul parchetelor; stj. = stejar, adică esența copacilor; 18 înălțimea medie a copacilor în m; 0,30 diametrul mediu al copacilor în m; 5 distanța medie între copaci în m;
1. * 2 ***8***	1-păduri care nu se pot reprezenta la scara hărții; 2-fâșii de pădure, perdele de protecție a căror lățime nu se poate reprezenta la scara hărții; 8 înălțimea medie a copacilor în m;
. Jatj.	păduri rare; stj. = esența copacilor;
149 2	grupuri de arbori; 1-care constituie repere de orientare; 2- care nu constituie repere de orientare;
1 mär 2 tr.	1-livezi, pepiniere de pomi fructiferi; 2-plantații diverse (trandafiri, coacăze, hamei, zmeură);
1 5 5 2 5 5	vii; 1-cu pomi; 2-fără pomi;
	culturi de orez;
1 " " 2 ^ ^	1-fânețe, ierburi înalte; 2-izlazuri, pășuni;
L L L L L L L Parin	păduri tăiate cu lăstăriș;
	elemente liniare pe linii de somieră
1	limite; 1-ale rezervațiilor naturale și parcurilor naționale; 2-ale elementelor de vegetație;



Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

	clădiri fără curți
10 0 2 .	1-clădiri izolate cu curți; 2-clădiri proeminente
1+ 2 34	1-biserici, mănăstiri; 2-capele; 3- moschei;
18 8 2 . R R	1-cetăți, palate, castele, castre romane; 2-ruine de cetăți, palate, castele, castre romane;
1)=(cam. 2 ::: g).	1-construcții fortificate; czm. = cazemată; 2- construcții subterane; gj. = garaj;
1	străzi principale; 1-se pot reprezenta la scara hărții; 2-nu se pot reprezenta la scara hărții;
and contains a second second second	străzi secundare;
CHORED CHILDREN COLUMN	porțiuni de străzi sau alei cu trepte;
)::::(treceri subterane;
1 SI - + -	cvartale cu clădiri peste două etaje; 51 înălțimea clădirii în m;
+ 5 50	cvartale cu clădiri până la două etaje inclusiv; şc = şcoală;
Amet ==	cvartale cu construcții industriale; met. = metale (fabrică, uzină);
	cvartale cu clădiri distruse;
Schim. Siderg.	fabrici; chim. = chimice; siderg. = siderurgie
1 D text. 2 muz el.	1-fabrică textile (nu se poate reprezenta la scara hărții); 2-uzină electrică (se poate reprezenta la scara hărții);
1 55	coșuri de fabrici; 55 înălțimea coșului în m;
17 2* 34	mori, motoare, gatere; 1-acționate de vânt; 2- acționate de apă; 3-cuptoare de var, mangal
1 Spetrol 2 sgaze	sonde de petrol, gaze; 1-cu turle; 2-fără turle;
10 29	1-depozite, rezervoare pentru petrol, gaze, ulei, vin; 2-stații pentru alimentare auto
1 🛠 Pb. 2 😽	mine; 1-în exploatare; 2-scoase din exploatare; Pb. = plumb

4 Elemente social-economice



Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

1 🚓 2 🌐	exploatări la suprafață; 1-de turbă; 2-de sare;
1 + 2 -	1-aeroporturi, aerodromuri, hidroscale; 2-locuri de aterizare, amerizare;
11 21	faruri pentru navigația aeriană; 1-izolate; 2-pe clădiri;
1 6 2 5 tive	1-transformatoare electrice; 2-stații de radioemisie, televiziune;
15 2I 3T	1-antene de radioemisie, relee de televiziune; 2- oficii telegrafice, telefonice, radio-telegrafice; 3- stații meteo;
1\$ <i>silz.</i> 2 * 30 <i>stn.</i>	1-construcții în formă de turn; silz. = siloz; 2- cantoane forestiere; 3-clădiri cu folosință diversă; stn. = stâne;
1 2 4 3 3	1 și 2-sere; 3-prisăci;
10 20	1-terenuri de sport; 2-stadioane;
1 <u>a</u> mon. 2t	1-monumente, statui; 2-troițe, cruci, morminte
100 200	izolate; cimitire; 1-fără arbori; 2-cu arbori;
1 20 kv 15	linii electrice; 1-pe stâlpi de lemn; 2-pe stâlpi metalici sau de beton; 20 kv = tensiunea curentului în kilovați; 15 = înălțimea stâlpilor în m;
·····	linii de transmisiuni;
gaze CPTS.	conducte de gaze la suprafață cu stații de compresiune;
gaze	conducte de gaze subterane sau sub apă;
pomp. petrol	conducte de petrol la suprafață cu stații de pompare;
petrol	conducte de petrol subterane sau sub apă;
apa pomp.	conducte de apă la suprafață cu stații de pompare;
apā	conducte de apă subterane sau sub apă
-1, -13 +5,5 ← (2c (c -	jghiaburi; 1-pentru irigații; +5,5 înălțimea deasupra solului în m; 4 lățimea în m; -1,3 adâncimea în m; 2-pentru coborârea lemnului și a altor materiale



Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

18	1-ziduri istorice; 18 înălțimea zidului în m; 2- ziduri de piatră, cărămidă, ziduri de consolidare și garduri metalice;	
	garduri; 1-vii; 2-de lemn sau sârmă;	
	valuri istorice; +3 înălțimea în m	
	limite de județe;	
1 2	căi ferate cu ecartament normal; 1-duble neelectificate; 2-duble electrificate;	
căi ferate cu ecartament normal neelectrificate; 4-simple electrificate;		
căi ferate cu ecartament normal în constru		
-+ + +	căi ferate cu ecartament îngust simple, duble neelectrificate;	
	1-căi ferate trasate schematic; 2-tunele; 6-10 înălțimea și lățimea în m; 100 lungimea în m;	
CONTRACTOR OF A DESCRIPTION OF	terasamente fără șine;	
linii de tramvai;		
funic.	funiculara talafariaa:	
	Tuniculare, telefence,	
	benzi transportoare permanente;	
$-2 \frac{1}{st} + \frac{2}{H} \frac{3}{C}$	benzi transportoare permanente; 1-stații de cale ferată; 2-halte; 3-cantoane;	
$\begin{array}{c} \hline & 1 \\ \hline & 2 \\ \hline & 3 \\ \hline & st. \\ \hline & H^{\odot} \\ \hline & C \\ \hline 1 \\ p.opr. \\ \hline & 2 \\ rp. \\ \hline \end{array}$	benzi transportoare permanente; 1-stații de cale ferată; 2-halte; 3-cantoane; 1-puncte de oprire; 2-rampe;	
$\begin{array}{c} \hline 1 \\ \hline 2 \\ \hline 3 \\ \hline 3 \\ \hline 5 \\ \hline H \\ \hline C \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline 1 \\ \hline 0 \hline$	 benzi transportoare permanente; 1-stații de cale ferată; 2-halte; 3-cantoane; 1-puncte de oprire; 2-rampe; porțiuni de căi ferate cu pante peste 2 %; 	
$ \begin{array}{c} \hline & 1 \\ \hline & 2 \\ \hline & 3 \\ \hline & 5t \\ \hline & H^{O} \\ \hline \\ & 1 \\ \hline & 1 \\ \hline & 5t \\ \hline & H^{O} \\ \hline \\ & 1 \\ \hline \\ \hline & 1 \\ \hline \\ \hline \hline \\ \hline \hline \\ \hline \hline \hline \\ \hline \hline \hline \hline \hline \hline \hline$	 benzi transportoare permanente; 1-stații de cale ferată; 2-halte; 3-cantoane; 1-puncte de oprire; 2-rampe; porțiuni de căi ferate cu pante peste 2 %; căi ferate pe rambleu și în debleu; +7 înălțimea rambleului în m; -7 adâncimea debleului în m; 	
$ \begin{array}{c} $	 benzi transportoare permanente; 1-stații de cale ferată; 2-halte; 3-cantoane; 1-puncte de oprire; 2-rampe; porțiuni de căi ferate cu pante peste 2 %; căi ferate pe rambleu și în debleu; +7 înălțimea rambleului în m; -7 adâncimea debleului în m; anexe feroviare; 1-linii de triaj; 2-depouri; 	
2 dep. 3 2 2 2 1 2 3 1 2 7 1 2 7	 benzi transportoare permanente; 1-stații de cale ferată; 2-halte; 3-cantoane; 1-puncte de oprire; 2-rampe; porțiuni de căi ferate cu pante peste 2 %; căi ferate pe rambleu şi în debleu; +7 înălțimea rambleului în m; -7 adâncimea debleului în m; anexe feroviare; 1-linii de triaj; 2-depouri; anexe feroviare; 1-linii de garare; 2-puncte terminus; 3-semafoare; 	



408	porțiuni de autostrăzi pentru aterizare sau decolare; 40 lățimea autostrăzii în m; B = beton, materialul de acoperire
1A 7(10)As	şosele modernizate; 1A numărul şoselei naționale; 7 lățimea părții carosabile în m; (10) lățimea şoselei din şanț în şanț; As = asfalt, materialul de acoperire;
2	șosele modernizate; 1-trasate schematic; 2-în construcție;
	șosele; 6 lățimea părții carosabile în m; (8) lățimea șoselei din șanț în șanț în m; As = asfalt, materialul de acoperire;
6P	drumuri naturale îmbunătățite; 6 lățimea drumului din șanț în șanț în m; P = piatră, materialul de acoperire;
	drumuri naturale îmbunătățite în construcție
and the second se	drumuri naturale
	drumuri de exploatare pe câmp sau prin pădure;
	1-poteci pentru transporturi samarizate, poteci de picior; 2-punți suspendate, cornișe artificiale; 1,2 lățimea cea mai mică în m; 20 lungimea în m;
As B	limite de schimbare a materialului de acoperire al şoselelor; As = asfalt; B = beton
B ^{15-9,1} 50 1	1-poduri; B = beton, materialul de construcție; 15- 9,1 lungimea și lățimea carosabilă a podului în m; 50 rezistența la sarcină în tone; 2-poduri cu dispozitiv de deschidere sau de ridicare;
1 10	1-pietre kilometrice; 10 numărul pietrei kilometrice; 2-porțiuni de șosele, drumuri cu rază de curbură sub 25 de metri;
	poduri; 1-pe suporți plutitori; 2-suspendate;
	1-poduri tubulare, poduri cu lungimea sub 3m; 2- punți pentru pietoni;

🔸 Semne convenționale folosite pentru redactarea planurilor topografice

★ Denumire Punct	Punct din Rețeaua Geodezică Națională
	cu determinare astronomică



Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Denumire Punct	
$\triangle \frac{Denamine}{Cota}$	Punct din Rețeaua Geodezică Națională
	Punct din Rețeaua Geodezică Națională,
٨	materializat pe clădiri
	Punct din Reteaua Geodezică Natională
Ŷ	(biserici)
	Punct din Rețeaua Geodezică Națională
🛕 Cota punct	pe movilă
256	Punct de îndesire al Retelei Geodezice
- Cota	Nationale
- 857	Punct topografic de poligonatie sau
Cota	punct transmis la sol, bornat
\leftarrow \sim $ -$	Statie de poligonatie marcată prin pichet
🛈 Cota punct	de fier
	Statie de poligonatie marcată prin pichet
O Cota punct	de lemn
)(Cota punct	Punct de hotar marcat prin bornă
897	Reper de nivelment de bază încastrat în
• Cota	borne
	Reper de nivelment de bază încastrat în
Gota punct	construcții
⊙Cota punct	Punct de statie cotat
154	
	Punct cotat pe pardoseala construcției
	Magazie de lemn sau de tablă
	Clădire în constructie sau fundatie
L	3 3
	Divnită izolată cau hazi pantru depozitara
	r ivinça izolata sau beci pentru depozitare
	Sopron
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	ş opron
A B	Şopron între două construcții
As	Seră
r l	Ruină
	Constructie subterană
	Construcție Subtorună



	Chioșc		
	Intrare acoperită la subsol		
	Intrare descoperită la subsol		
	Pasarelă între două clădiri		
	Biserică		
	Capelă		
•	Biserică		
	Biserică sau Capelă		
	Moschee		
С	Cimitir creștin		
<u>±</u>	Troiță sau cruce izolată		
Ω	Monument		
[I_T.B.]	Cabină-adăpost stațiile de transport în comun		
Post] trafo	Post de transformare electric suprateran		
Post trafo	Post de transformare electric subteran		
©Fg	Foraj Eg-geotebnic		
© Fh	Fh-hidrologic		



₿ p	Sondă petrolieră				
⊖ g	Rezervor la suprafață pentru produse petroliere sau gaze p-petrol u-ulei g-gaze				
۸	Cămin de vizitare apă				
A	Cămin de vizitare apeduct				
A	Cămin de vizitare apă industrială				
G	Cămin de vizitare gaze				
t	Cămin de vizitare termoficare				
\square	Cămin de vizitare telefon				
©	Cămin de vizitare canal				
Ē	Cămin de vizitare cablu electric				
	Gură de canal la rigola străzii, cu grătar de scurgere				

Curbele de nivel se obțin de cele mai multe ori plecând de la un plan cotat (cu cote ale punctelor caracteristice). Numărul punctelor cotate este reglementat prin instrucțiuni (*Tabelul 2.1.*).

Scara	Echidistanța	Şes	Uşor accidentate	Accidentate	Celelalte zone	
1:5	1 m 2 m	1 punct	4 puncte 3 puncte	10 puncte	6 puncte	
000	5 m	i punet	2 puncte	2 puncte	opunete	
1:2	1 m	3 puncte	10 puncte	15 puncte	12 nunata	
000	2 m	2 puncte	6 puncte	10 puncte	12 puncte	
1:1	0,5 m	10 puncte	40 puncte	60 puncte	28 nunoto	
000	000 1 m 6 puncte 2		20 puncte	30 puncte	28 puncte	
1.500	0,25 m	35 puncte	100 puncte	200 puncte	112 mum at a	
1:500	0,50 m 25 puncte		60 puncte	100 puncte	112 puncte	
1:200	0,25 m	-	-	-	200 puncte	

Tabelul 2.1. Numărul de puncte conținute într-un plan topografic în funcție de scară



Trasarea curbelor de nivel începe prin interpolarea între punctele cotate a punctelor de cotă rotundă. Apoi aceste puncte de cotă rotundă se unesc între ele prin linii curbe, sinuoase. Interpolarea se poate face numeric sau grafic.

Un procedeu des utilizat este cel de interpolare grafică cu hârtie milimetrică (*Fig. 3*). În acest caz marginea hârtiei milimetrice se așează în lungul distanței AB, iar pe verticale se marchează punctele a, respectiv b, în puncte corespunzătoare altitudinilor punctelor A, respectiv J5. Pentru aceasta, pe marginea hârtiei milimetrice în dreptul liniaturii centimetrice pe dreapta sau pe stânga, se înscriu valorile curbelor de nivel care vor fi interpolate între A și B. Punctele a și b (interpolate) se unesc printr-o linie. La intersecția liniei care le unește cu liniile centimetrice se află punctele pe a căror verticală, pe marginea hârtiei milimetrice între A și B, se găsesc punctele de cotă rotundă dintre acestea (în exemplul dat punctele prin care trec curbele de 220 m, 225 m și 230 m).



Fig.2.1. Interpolarea grafică cu hârtie milimetrică

Prin reprezentarea reliefului — prin curbe de nivel, cât și prin aplicarea pe plan a semnelor convenționale, — cu atât mai detaliate cu cât scara este mai mare, complexitatea planurilor crește, fiind de regulă mai mare în reprezentarea terenului intravilan.

Precizia redactării grafice a planurilor topografice în vederea utilizării lor în proiectarea și executarea construcțiilor este dată de Normativul C. 110-69 (*Tabelul 2.2.*).



Denumirea erorii	Erori în plan (mm)	Erori pe teren (mm)					
		1:5000	1:2000	1:1000	1:500	1:100	
Eroarea maximă admisă de trasare a obiectelor și detaliilor terenului	0,4	2,0	0,8	0,4	0,2	0,04	
Erorile maxime admise de trasare a contururilor bine delimitate în intravilan	0,4	2,0	0,8	0,4	0,2	0,04	
Erorile maxime admise de trasare a contururilor bine delimitate în extravilan	0,8	4,0	1,6	0,8	0,4	0,08	
Erorile maxime admise în trasarea unor obiecte de detalii de pe teren cu aprecierea limitelor	1,2	6,0	2,4	1,2	0,6	0,12	

T-1-1-1-2-2	D 1		1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
<i>1 abelul 2.2.</i>	Reaactarea	grafica a	i pianuriior	topografice

Utilizarea planurilor și a hărților topografice în executarea studiilor și proiectelor diferitelor lucrări, precum și în alte scopuri, impune reproducerea acestora în mai multe exemplare. Reproducerea se poate face la aceeași scară sau la o scară diferită de scara originalului.

Reproducerea la aceeași scară a planurilor se execută prin mai multe metode: prin copiere pe hârtie de calc, prin metoda caroiajului (cadrilării), prin heliografiere, fotografiere și gravare.

Metoda caroiajului constă în trasarea unui caroiaj pe original și a unuia identic pe hârtia pe care se face copierea.

Carourile se numerotează pe două laturi (exemplu pe latura de sus de la stânga la dreapta și pe latura din stânga de sus în jos), apoi se transpun pe copie elementele în fiecare pătrat, folosind distanțierul, compasul etc.

Planurile pot fi reproduse și la o altă scară decât aceea a originalului. Scara copiei poate fi mai mare sau mai mică. Cazul frecvent este acela al micșorării.

Metodele de reproducere la scări diferite sunt: metoda caroiajului, metoda coordonatelor, metoda pantografierii și metoda fotografierii (fotografică).



Metoda caroiajului constă în trasarea unor pătrate sau dreptunghiuri atât pe original cât și pe copie, colțurile acestora având aceleași coordonate. leaturile lor vor fi în raportul scării planului. Având carourile trasate, raportarea se face cu ochiul liber, cu compase de reducție (*Fig. 4*) sau cu ajutorul scării grafice.



Fig. 2.2. Reproducerea planurilor la scară diferită prin metoda caroiajului



3. PLANURI TOPOGRAFICE

Spre deosebire de celelalte desene tehnice, desenul topografic se execută în bună parte cu mâna liberă, iar mijloacele de reprezentare presupun o selectare din punctul de vedere al preciziei și al aspectului lor estetic, care poate afecta calitatea desenului.

De asemenea, ca utilizare, desenul topografic servește unor numeroase și diferite sectoare ale producției sau cercetării științifice. Aceasta impune ca elementele caracteristice ale teritoriului reprezentat să difere. Totodată diferă și scara la care se execută desenele, precum și modul lor de prezentare.

Planurile topografice redau suprafețe mici de teren la scări mari, neținînd seama de curbura pământului, în timp ce hărțile redau suprafețe mai întinse, la scări mai mici, luând în considerare curbura pământului.

În funcție de scara de reprezentare și de modul de întocmire, desenele topografice poartă denumirea de planuri sau de hărți.

Clasificarea desenelor topografice și a hărților se poate face după mai multe criterii și anume: după scară (*Tabelul 3.1.*), după conținut, după destinație, după cromatică, după modul de reprezentare a reliefului, după natura exemplarului (unicat, multiple).

Nr. crt.	Denumirea	Scara (1:n)	Obs.(destinație)					
1	Hărți geografice	1: 400000-	Redau elementele cele mai generale					
1	marți geografice	1: 5000000	ale terenului.					
2	Hărți topografice	1: 20000 - 1: 300000	Se obțin de regulă din prelucrarea planurilor 1:10000 sau pe cale fotogrametrică. Au caroiaj rectangular.					
	a) Planuri topografice	1:10000	-Plan general de ansamblu.					
	la scări mici	1: 5000	-Plan topografic fundamental.					
3	b) Planuri topografice la scări mijlocii	1: 2000 1: 1000	-Plan de situație (sau cadastrale), sistematizare. -Planuri de sistematizare, execuție, etc.					
	a) Planuri topografice la scări mari	n<1000	Planuri tehnice de detalii, de proiectare, etc.					

Tabelul 3.1. Clasificarea hărților și planurilor topografice după scară



Etapele de elaborare ale proiectelor sunt în general următoarele: studiul tehnicoeconomic (STE), proiectul de ansamblu (PA), proiectul de execuție (PE). La un volum mic de proiectare ultimele două etape se unesc într-una singură numită proiect de ansamblu și de execuție (PAE).

Pe baza măsurătorilor topografice de teren și a operațiunilor de calcul necesare întocmirii de noi planuri topografice sau de actualizare a celor existente, se trece la executarea originalului planului topografic, denumit și "originalul de teren". În acest scop se folosesc o serie de metode și instrumente de raportare, clasice și moderne, pentru obținerea planului topografic al terenului, care a construit obiectul ridicării.

3.1. METODE DE ÎNTOCMIRE A PLANURILOR TOPOGRAFICE

Metodele de întocmire a planurilor topografice se stabilesc în funcție de categoriile de măsurători de teren destinate noilor planuri topografice, ce se aleg în funcție de mărimea suprafeței, scara planului și precizia necesară, din care, se menționează:

- *metoda fotogrammetrică*, se aplică în cazul teritoriilor cadastrale, unde urmează să fie întocmite planuri topografice de bază la scările 1:10000; 1:5000 și 1:2000;
- *metoda fotogrammetrică* + *topografică*, se folosește în cazul localităților urbane și rurale, unde se vor întocmi planuri topografice la scara 1:2000 și 1:1000;
- *metode topografice clasice și moderne* se recomandă pentru municipii și orașe mari, în care se vor întocmi planuri topografice la scările 1:1000 și 1:500.

3.2. INSTRUMENTE ȘI ECHIPAMENTE FOLOSITE LA ÎNTOCMIREA ȘI REDACTAREA PLANURILOR PRIN METODE CLASICE ȘI MODERNE

În vederea raportării în plan a punctelor caracteristice ale terenului se folosesc o serie de instrumente și echipamente de raportat și desenat, în sistem clasic sau automatizat, din care, se prezintă:

 a) coordonatograful rectangular este construit pe principiul axelor perpendiculare, fiind format dintr-o masă la care sunt montate două braţe gradate, riguros perpendiculare între ele, reprezentând axa absciselor şi axa ordonatelor;



Click Here to upgrade

b) *coordonatograful polar* este format dintr-un semicerc gradat şi o riglă gradată, care servesc la raportarea punctelor determinate prin orientare (θ) sau unghiul orizontal (β) faţă de o direcție de referinţă şi distanţă, în raport cu punctul de stație;

- c) instrumente clasice de raportat şi desenat: raportoare sub formă de cercuri sau semicercuri din material plastic, gradate în sistem sexagesimal sau centesimal; rigle confecționate din metal, lemn sau material plastic; echere de desen din lemn sau plastic; compasul sau distanțierul și altele;
- d) *echipamente de cartografiere* editare în sistem automatizat.

Datele topo-geodezice provenite sub o formă digitală de la diferite sisteme de culegere a lor din teren: stații totale de măsurare, tahimetre electronice și altele sunt prelucrate de echipamentele hardware de cartografiere, editare și arhivare formate din:

- plottere, ce servesc la transpunerea datelor digitale sub formă grafică, la diferite scări de reprezentare cu o precizie în poziție planimetrică a punctelor raportate de ±0,01mm;
- *imprimantele*, se diferențiază prin calitatea imprimării, viteză de lucru și alte criterii, dintre care, se menționează o serie de tipuri, în funcție de modul imprimare: cu ace, cu jet de cerneală și laser.

3.3. OPERAȚIILE PREGĂTITOARE ȘI DE REDACTARE A PLANURILOR TOPOGRAFICE

În vederea întocmirii unui plan topografic, se vor efectua o serie de operațiuni pregătitoare și de redactare, ce se desfășoară în fazele:

- a) *operații pregătitoare*:în această fază se întocmește inventarul de coordonate a punctelor ce urmează să fie raportate din coordonate rectangulare (X,Y) și din coordonate polare (θ , *do*) sau (β , *do*), se procură hârtia și instrumentele de raportare și de desen necesare.
 - Redactarea planurilor topografice la scări mai mici sau egale cu 1:2 000, se realizează pe trapeze geodezice, în sistemul proiecției stereografice – 1970, ce se raportează pe hârtie de desen lipită pe un suport nedeformabil, alcătuit dintr-o foaie de zinc, aluminiu sau plastic. Pe acest suport nedeformabil, se raportează mai întâi din coordonate rectangulare colțurile cadrului interior al trapezului, după care se trasează cadrul geografic și cadrul ornamental, iar în interiorul trapezului se raportează punctele din teren, în sistemul axelor de coordonate ale proiecției stereografice 1970.



• Redactarea planurilor topografice la scări mai mari de 1:2 000 se face, în mod obișnuit, pe hârtie milimetrică, pe care se trasează formatul de desen și axele de coordonate în sistemul proiecției stereografice 1970 sau în sistem local de coordonate.

Pentru stabilirea formatului de desen, se vor extrage valorile maxime și minime ale absciselor și ordonatelor din inventarul de coordonate, pe baza cărora se calculează diferențele:

$$\Delta X = X_{\max} - X_{\min} \tag{3.1}$$

$$\Delta Y = Y_{\rm max} - Y_{\rm min} \tag{3.2}$$

Cele două valori obținute (ΔX , ΔY) se reduc mai întâi la scara planului 1: N, după care, se adaugă un plus de 10...20 cm, obținându-se lungimea și lățimea formatului de desen al hârtiei milimetrice.

După stabilirea formatului se vor alege pentru originea sistemului rectangular de axe niște valori rotunde (X_0, Y_0) , care să fie mai mici decât valorile minime (X_{min}, Y_{min}) ale coordonatelor punctelor din inventarul de coordonate. Deci trebuie să fie îndeplinite condițiile:

$$X_0 < X_{min}$$
 și $Y_0 < Y_{min}$, 3.3

ceea ce asigură posibilitatea raportării tuturor punctelor în sistemul stabilit de axe.

În funcție de scara planului, se trasează caroiajul rectangular pe ambele axe de coordonate cu latura de 50, 100, 200, 500 și 1 000m, corespunzător scării de raportare (*Fig. 3.1.*).



Fig. 3.1 Sistemul de axe și caroiajul rectangular

b) raportarea punctelor: pe originalul planului topografic, care se execută la una din scările de bază 1: 500; 1: 1000; 1: 2000; 1: 5000 şi 1: 10000, se raportează toate punctele din inventarul de coordonate, după cum urmează:



Click Here to upgrade to

prin metoda coordonatelor rectangulare se raportează toate punctele de triangulație, de intersecție, de drumuire şi de radiere, determinate prin coordonatele rectangulare (X,Y) în raport cu colțul de sud-vest al pătratului cu latura de 50 m (Fig. 3.1.);

- prin metoda coordonatelor polare se raportează toate punctele determinate prin coordonate polare (β, do), cu ajutorul raportorului şi a riglei gradate, din puntele de triangulație sau de drumuire, în raport cu direcțiile de referință față de care au fost măsurate pe teren;
- prin metoda coordonatelor echerice se raportează punctele determinate prin abscise și ordonate, conform schiţelor întocmite în timpul ridicării topografice.
- c) *verificarea raportării punctelor:* pentru verificarea raportării punctelor prin coordonate rectangulare, se compară distanțele măsurate grafic pe planul de situație la scara de redactare dintre două puncte de drumuire cu valorile corespunzătoare măsurate pe teren și reduse la orizont.

Dacă diferențele dintre cele două mărimi considerate sunt mai mici decât eroarea grafică de raportare, care în funcție de importanța punctelor este cuprinsă între \pm 0,2 mm și \pm 0,5 mm rezultă că, punctele au fost raportate corect, iar în caz contrar, s-a produs, o greșeală de raportare, care trebuie verificată și corectată. După verificarea tuturor punctelor raportate, se definitivează raportarea prin desenarea semnului convențional respectiv și înscrierea numărului punctului în partea stângă sau în partea dreaptă a acestuia.

- d) unirea punctelor raportate: se face mai întâi în creion în conformitate cu schiţele întocmite pe teren în timpul măsurărilor, obţinându-se forma detaliilor planimetrice care determină limitele de hotare, categorii de folosinţă ale ternului agricol şi neagricol şi altele.
- e) *cartografierea planului:* în funcție de modul de redactare, se efectuează trasarea în tuş a conținutului planului topografic și scrierea elementelor de toponimie pentru foile de plan întocmite pe suporturi nedeformabile.

Pentru planurile de situație raportate pe hârtie milimetrică, se efectuează numai definitivarea lor în creion, cu toate elementele cartografice specifice acestor planuri.

După caz, se completează planul topografic întocmit cu următoarele elemente cartografice: proiecția folosită, sistemul de referință pentru cote, teritoriul cuprins, nomenclatura, scara de redactare, anul ridicării și redactării, dimensiunile și suprafața trapezului, denumirea planului, autorul și altele.



4. STANDARDE, NORME, CONVENȚII FOLOSITE ÎN DESENUL TOPOGRAFIC

Proiectarea și executarea în condiții tehnice a planurilor topografice se realizează utilizând: standarde de stat românești (STAS sau SR), convenții, normele interne (NI) și internaționale (ISO), norme europene (EN).

Standardele sunt simbolizate și clasificate alfanumeric pe sectoare, grupe și subgrupe. Sectoarele sunt notate cu o literă – A, B, C, \dots – 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.

Fiecare standard cuprinde: - indicativul format din siglă și numărul standardului; - anul ultimei ediții; - titlul. Exemplu de notare: SR (siglă standard) ISO 7200 (nr. standard): 1994 (an ediție)- Desene topografic. Indicator (titlul standardului)

Standardele generale utilizate la întocmirea desenelor topografice se referă la: Linii; Scrierea standardizată; Formatele planurilor topografice; Indicatorul (cartuşul) și tabelul de componență; Scările numerice utilizate în desenul topografic; Plierea (împăturirea).

Liniile utilizate în desenul topografic, conform standardelor în vigoare (STAS 103-84), se clasifică în patru tipuri: continuă, întreruptă, linie punct, linie două puncte și în funcție de grosimea (b) în două clase: linii groase și linii subțiri (2/3b) (*Fig. 4.1.*). Grosimea de bază a liniei se alege din șirul de valori exprimate în mm: **0,18; 0,25; 0,35; 0,5; 0,7; 1,4; 2,0.**

Într-un desen topografic, grosimea liniei de bază și a celei subțiri trebuie să fie aceeași pentru toată reprezentarea și se aleg în funcție de mărimea, complexitatea și spațiul disponibil, iar la trasarea liniilor dicontinue (întrerupte sau linii punct) trebuie respectate anumite principii:

- linia discontinuă începe și se termină cu un segment;
- intersectarea acestor linii se face segment pe segment.



Linia continuă groasă se folosește pentru contururi și muchii reale, secțiuni intercalate, tabele, chenarul formatului, curbe de nivel principale și este preferabil să fie constantă pentru toate reprezentările aceluiași ansamblu.

Linia continuă subțire se folosește, de obicei, la reprezentarea liniilor de cotă, liniilor ajutătoare, liniilor de indicație, hașurilor, liniilor de axă scurte (mai mici de 10 mm), curbelor de nivel secundare.

Linia continuă subțire ondulată este folosită ca linie de ruptură pentru delimitarea vederilor și secțiunilor.

Linie continuă subțire în zigzag folosită ca linie de ruptură pentru delimitarea vederilor și secțiunilor pentru desenele pe calculator.



Fig. 4.1. Exemplificarea tipurilor de linii

Scrierea în desenul topografic (scrierea cartografică) are rolul de a completa planurile și hărțile topografice cu inscripții și explicații pentru ușurarea citirii acestora.

Elementele scrierii cartografice sunt grupate în 8 categorii:

- 1. *portativul cartografic* este definit de spațiile corespunzătoare fiecărui tip de scriere;
- 2. *formatul literei* este definit de tipul de scriere al literei respective (litere romane, litere romane capitale, litere italice, litere rotunde, litere tip bloc etc.);
- 3. *spațiul literelor* este definit de locul liber dintre litere pe un rând;
- baza literei se defineşte ca fiind linia orizontală față de care se scriu literele, paralele între ele şi cu aceeaşi înălțime;



Inlimited Pages and Expanded Features

- 5. *înclinarea literei* se exprimă în grade față de direcția verticală a portativului cartografic;
- 6. grosimea literei este dată de partea îngroșată a formatului literei;
- 7. *înălțimea literei* este definită de lungimea formatului literei, înălțimea literelor variind în raport cu importanța obiectivului descris;
- 8. *lățimea literei* reprezintă lărgimea formatului literei; lățimea și grosimea literei se exprimă în unități de înălțime.

În desenul topografic cifrele pot fi de două tipuri: arabe și romane.

Scrierea standardizată (ISO 3098/1-93) stabilește modul de înscriere a caracterelor cu mâna liberă sau cu șablonul. Pentru scrierea caracterelor cu mâna liberă, este necesar să se folosească o rețea ajutătoare de linii echidistante orizontale și verticale, în care pasul dintre liniile orizontale este egal cu pasul dintre cele verticale.

Se utilizează, la alegere, *scrierea înclinată* cu caracterele înclinate la 75° spre dreapta față de linia de bază a rândului sau *scriere dreaptă* cu caractere perpendiculare pe linia de bază a rândului (*Fig. 4.2.*). Este obligatoriu ca pe un desen, sau un ansablu ce se referă la o singură lucrare, să se utilizeze un singur mod de scriere, fie înclinat, fie drept.

Dimensiunea nominală a scrierii, **h** (înălțimea majusculelor), măsurată în milimetri, se alege din șirul de valori: **2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20.**



Fig. 4.2. Exemple de scriere tehnică

Grosimea liniei de scriere, egală cu distanța dintre liniile rețelei de scriere, poate fi: h/14 - scriere de tip A sau h/10 - scriere de tip B (*Tabelul 4.1.*).



Tabelul 4.1. Dimensiuni nominale și grosimea liniei de scriere

Dimensiunea nominală a scrierii	Raport	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Grosimea liniei de scriere (mm)	h/14 (tip A)	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4
	h/10 (tip B)	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0

Formatele desenelor topografice (SR ISO 5457: 1994) reprezintă spațiul delimitat pe coala de desen prin conturul dreptunghiular având dimensiunile *a x b*.

Formatul unui desen poate fi de tip "portrait" ("în picioare") (*Fig. 4.3.a.*) sau "landscape" ("culcat") (*Fig. 4.3.b.*).



Fig. 4.3.a. Formatul tip "portrait" Fig. 4.4.b. Formatul tip "landscape"

S-au stabilit două tipuri de formate: formate normale și formate derivate. Pornind de la formatul A4, ca modul, se stabilesc formatele normale A3, A2, A1, A0 și se notează în desen prin simbolul formatului urmat, în paranteze, de dimensiunile $a \times b$ (*Fig. 4.4.*). De exemplu: A0(841 x 1189), A1(594 x 841) ş.a.m.d.

Formatele derivate pot fi, de exemplu: A3 x 3 (420 x 891), A3 x 4 (420 x 1189), A4 x 3 (297 x 630), A4 x 4 (297 x 841), A4 x 5(297 x 1051).





Fig. 4.4. Dimensiunile formatului A0



Fig. 4.5. Dimensiunile formatului A10





Fig. 4.6. Dimensiunile formatului A2



Fig. 4.7. Dimensiunile formatului A32



Fig. 4.9. Dimensiunile formatului A4


Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



Fig. 4.10. Elementele grafice ale formatului



Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



Unlimited Pages and Expanded Features

Elementele grafice permanente ale formatului (Fig. 4.10.) sunt:

- *fâşia de îndosariere* este situată pe latura din stânga a formatului și se trasează cu linie continuă subțire, la 20 mm de marginea formatului, cu înălțimea de 297 mm;
- chenarul se trasează cu linie continuă groasă la distanță de 10 mm de marginile formatului. Mijlocul spațiului fâșiei de îndosariere se indică printr-o linie subțire.

Indicatorul se aplică pe fiecare desen și servește la identificarea și exploatarea desenelor tehnice. Se amplasează în colțul inferior dreapta al formatului alipit de chenar. Forma și dimensiunile indicatorului utilizat în desenul tehnic se stabilesc prin standard (SRISO 7200: 1994).

Completarea căsuțelor indicatorului se face astfel: numele respectiv semnătura persoanei care a proiectat, desenat, verificat, aprobat desenul, scara sau scările la care a fost executat desenul (ISO 5455), unitatea/unitățile de măsură ale dimensiunilor liniare (altele decât mm), numărul planșei/numărul total de planșe, numele instituției, denumirea desenului, numărul de înregistrare sau identificare al desenului (*Fig. 4.11*).



Fig. 4.11. Forma și dimensiunile indicatorului folosit în desenele topografice

Scările numerice (SR EN ISO 5455: 1997) utilizate în desenul tehnic se exprimă sub forma unui raport între dimensiunea liniară a reprezentării unui element pe desenul original și dimensiunea liniară reală a elementului unui obiect n: 1 în cazul scărilor de mărire, 1:n în cazul scărilor de micșorare și 1:1 în cazul scărilor de mărime naturală. Mărimea scărilor se alege din șirul de valori stabilite prin standarde (*Tabelul 4.2.*).



Unlimited Pages and Expanded Features

Tabelul 4.2. Scările numerice

Mărime reală	Scara	1:1		
Reducere	Scările	1:2	1:5	1:10
		1:20	1:50	1:100
Mărire	Scările	1:200	1: 500	1:1000
		2:1	5:1	10:1
		20:1	50:1	100 : 1

Plierea (împăturirea) desenelor (SR 74: 1994) executate pe formate conform cu SR ISO 5457: 1994, în vederea îndosarierii sau păstrării în mape sau plicuri, se realizează prin reducere la formatul modul A4. Desenele se împăturesc astfel încât zona de identificare a desenului și fâșia de îndosariere să fie complet vizibile.

Împăturirea se face în așa fel încât să se ajungă în final la formatul A4 (210 x 297) (*Fig. 4.12.*), 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.





Fig. 4.12. Împăturirea formatului de bază A4

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

Copiile desenelor se împăturesc după una din următoarele metode:

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

Împăturirea formatul A3, tip "landscape" și "portrait", este descrisă în Fig. 4.13.





Fig. 4.13. Împăturirea formatului A3 așezat "culcat"





Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



Fig. 4.14. Împăturirea formatului A3 așezat "în picioare"



Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



Fig. 4.15. Împăturirea formatului A2 așezat "culcat"





Fig. 4.16. Împăturirea formatului A2 așezat "în picioare"



Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



Fig. 4.17. Împăturirea formatului A1 așezat "culcat"





Fig. 4.18. Împăturirea formatului A1 așezat "în picioare"





Fig. 4.19. Împăturirea formatului A0 așezat "culcat"



Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



Fig. 4.20. Împăturirea formatului A0 așezat "în picioare"



Click Here to upgrade to

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.

5. SCĂRI TOPOGRAFICE

Lungimile măsurate pe teren, reduse la orizont, se reprezintă pe hărți și planuri prin reducerea lor de un număr de ori.

Scara topografică este raportul constant dintre o distanță măsurată pe hartă sau pe plan și corespondenta distanței orizontale din teren, ambele fiind exprimate în aceeași unitate de măsură. Din punct de vedere practic, se folosesc două feluri de scări: numerice și grafice.

5.1. SCĂRI NUMERICE

Scara numerică se exprimă sub forma unei fracții ordinare (1/N) sau sub forma unei împărțiri (1:N). La scările de micșorare folosite în topografie, numărătorul este întotdeauna egal cu o unitate (unu), iar numitorul (N) este un număr întreg și pozitiv, care arată de câte ori distanțele orizontale din teren sunt mai mari decât distanțele corespunzătoare, reprezentate pe harta sau planul respectiv.

Cu alte cuvinte, numitorul scării (N) indică de câte ori s-au micșorat lungimile din teren pentru a fi transpuse pe plan sau hartă. Dacă numitorul scării (N) este mic, scara planului este mare și invers.

Scările numerice folosite la redactarea hărților și planurilor topografice, se obțin din următoarele fracții:

$$\frac{1}{10^{n}}; \frac{1}{2 \times 10^{n}}; \frac{1}{2.5 \times 10^{n}}; \frac{1}{5 \times 10^{n}}$$
5.1

în care n este un număr întreg și pozitiv.

În Ardeal, Banat și Bucovina, în cadastrul agricol se mai folosesc și planurile cadastrale vechi, întocmite la scările 1 : 1440, 1 : 2880; 1 : 7200, corespunzătoare unor rapoarte diferite dintre unitățile de măsură vechi folosite pe teren și pe planuri înainte de anul 1919 în aceste provincii.

Formula generală a scării este dată de proporția:

$$\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{D}} = \frac{1}{\mathrm{N}}$$
 5.2

în care: d - distanța de pe plan sau hartă;

D-distanța corespunzătoare de pe teren, redusă la orizont;

N - numitorul scării numerice.



Conform legii proporțiilor, se poate calcula unul din termeni, dacă se cunosc ceilalți doi, astfel:

$$d = D/N, \quad D = d \times N, \quad N = D/d$$
 5.3

Spre exemplu, unei distanțe din teren D = 200 m, pe un plan la scara 1/5000 îi corespunde d = 200/5 = 40 mm, iar unei distanțe grafice d = 83 mm de pe o hartă la scara 1 : 500000 îi corespunde în teren o distanță D = 83 x 500 = 41500 m = 41,5 km.

5.2. SCĂRI GRAFICE

Scara grafică este o reprezentare grafică a scării numerice și, după modul cum se obține construcția grafică, este de trei tipuri.

a) **Scara grafică simplă fără talon** se reprezintă sub forma unei linii divizate în intervale egale, numerotate progresiv începând de la zero, în sensul de la stânga la dreapta (*Fig. 5.1.*).

Valoarea unei diviziuni numită bază sau modulul scării, corespunde cu mărimea acelei distanțe de pe teren, redusă la orizont. Se recomandă ca lungimea în centimetri a unui interval corespunzător bazei din teren, să se calculeze prin împărțirea a 10 cm la primele cifre ale numitorului scării, adică la 10; 5; 2.5 sau 2.

Precizia scării grafice simple fără talon este redusă deoarece valorile mai mici decât modulul respectiv se iau în mod aproximativ.



Fig. 5.1. Scara grafică simplă

b) Scara grafică simplă cu talon reprezintă o scară grafică simplă la care în stânga originii, se construiește talonul, adică încă un interval (modul), împărțit într-un număr de diviziuni corespunzător preciziei cerute, iar în continuare se construiește scara propriu-zisă, în funcție de scara numerică și de baza scării.

De exemplu pentru scara numerică 1: 5000 și pentru baza scării 100 m teren = 2 cm plan se realizează construcția grafică care cuprinde talonul din stânga diviziunii zero, format din 10 diviziuni de câte 2 mm lungime grafică și scara propriu-zisă, din dreapta diviziunii zero, formată din 5 diviziuni de câte 2 cm.



Precizia scării grafice este dată de relația: P = M/t unde:

- P precizia scării (m), care reprezintă 1 : 10 din valoarea bazei;
- M modulul sau baza scării, în (m);
- t numărul diviziunilor de pe talonul scării.

Pentru determinarea unei distanțe dintre două puncte de pe planul la scara 1: 5000, se ia cu ajutorul unui distanțier distanța respectivă de pe plan și se așează pe scara grafică simplă cu un braț al distanțierului într-un punct al bazei (500 m), iar celălalt braț să se găsească pe talon (90 m). În cazul considerat se citește o distanță: D = 590 m (*Fig. 5.2.*).

c) *Scara grafică transversală* sau compusă, derivă din scara grafică simplă cu talon, în urma completării acesteia cu 10 linii paralele echidistante.



Fig. 5.2. Scara grafică simplă cu talon

Diviziunile bazei numerice se trasează prin linii drepte verticale și paralele între ele, iar linia orizontală de jos, notată cu zero și linia orizontală de sus, notată cu 10, corespunzătoare talonului, se împart în câte 10 diviziuni egale, ce se unesc cu linii oblice.



Unlimited Pages and Expanded Features

6. PREGĂTIREA TOPOGRAFICĂ A PROIECTELOR DE CONSTRUCȚII

La întocmirea proiectelor de construcții, în funcție de faza de proiectare, se întocmesc planul general de trasare și schemele de trasare, precum și alte piese desenate cum sunt profilurile longitudinale, profilurile transversale etc.

Planul general de trasare este rezultatul prelucrării topografice a planului general, pe care s-au reprezentat construcțiile la scara 1 : 500 sau 1: 1000, sau chiar mai mare decât acestea. Se recomandă ca acest plan să fie întocmit pe o hârtie de desen lipită pe un suport rigid. Planul general de trasare este așadar copia planului general, pe care pe lângă rețeaua de coordonate geodezice (a punctelor de sprijin), se mai trasează și o rețea numită rețeaua construcțiilor, proiectată pentru a deservi amplasarea precum și trasarea pe teren a construcțiilor. Această rețea nu mai este orientată geodezic, ci în funcție de axele principale ale construcțiilor, care de obicei nu coincid cu direcția axelor de sprijin. Rețeaua construcțiilor este o rețea specială, prin care atât trasarea cât și calculele coordonatelor punctelor din proiect se simplifică, datorită paralelismului dintre rețeaua de construcții și axele principale ale construcțiilor sau ale căilor de comunicații (*Fig. 6.1.*).



Fig. 6.1. Plan general cu rețeaua construcțiilor (linii continue) și a coordonatelor (linii întrerupte)



Unele rețele destinate unui scop determinat, de exemplu nivelării de terenuri, se numesc și cartograme (*Fig. 6.2.*). În acest exemplu, la fiecare colț al caroiajului, cele trei cifre indică: stânga sus — cota de execuție în raport cu terenul; dreapta sus — cota din proiect, dreapta jos — cota terenului, în mijlocul caroului se trece volumul lucrării de terasamente, cu semnul plus pentru umpluturi și cu semnul minus pentru săpături.



Fig. 6.2. Cartograma unui teren afectat unor construcții(suprafața hașurată reprezintă excavările)

Pe planurile de sistematizare, pe planurile generale și pe cel general de trasare, se proiectează și curbele de nivel pe care le va prezenta terenul în urma executării lucrărilor de terasamente (*Fig. 6.3.*).



••••• ••• ••• ••• •••

Fig. 6.3. Trasarea curbelor de nivel pe un caroiaj nivelitic

Profilul în lung este un desen de execuție necesar în proiectarea căilor de comunicații, conductelor etc. Este o secțiune longitudinală reprezentată prin două scări diferite: o scară pentru distanțele orizontale și o scară pentru înălțimi, care este de 10 sau de 20 de ori mai mare decât cea orizontală. Pe profilul longitudinal se trasează linia terenului natural, desenată de obicei cu linie continuă neagră și linia proiectului, desenată fie cu linie punct, fie cu linie roșie; se trasează de asemenea declivitățile liniei roșii (pantele, respectiv rampele), distanțele între picheți, distanțele cumulate (*Fig. 6.4.*).

Pentru executarea profilului longitudinal se iau în considerare datele de nivelment și cele din carnetul de pichetaj, acestea reprezentând secțiunea longitudinală a suprafeței terenului în lungul axei traseului.



Unlimited Pages and Expanded Features



Fig. 6.4. Profil longitudinal

Scările utilizate în reprezentarea profilului longitudinal sunt 1: 1000 pentru distanțele orizontale și 1:100 pentru înălțimi, iar în zonele de șes se mai folosesc scările 1: 2000 și 1: 200.

Profilul transversal se întocmește, de obicei, în fiecare punct pichetat și este o secțiune transversală, normală pe axa construcției. Profilul transversal se execută la scări mai mari decât cele folosite pentru întocmirea profilului longitudinal, iar raportarea lui se face la aceeași scară, atât pentru înălțimi, cât și pentru lungimi. Scările uzuale folosite sunt: 1 : 10, 1 : 100, 1 : 200, 1 : 500 (*Fig. 6.5.*). Profilul transversal reprezentat la scara 1:100 este definit de numărul de ordine al punctului pichetat, care este același cu cel din planul de situație și profilul longitudinal.

Profilurile transversale sunt importante pentru prezentarea elementelor necesare executării infrastructurii (cote, dimensiuni, pante transversale), precizarea unor elemente ale suprastructurii și calculul volumelor de lucrări de infrastructură, eventual a suprafețelor scoase temporar din circuitul agricol sau care urmează a fi expropriate. Aceste profiluri transversale sunt denumite *curente*, dar fiecare proiect mai conține și profiluri transversal *tip*.





Fig. 6.5. Profil transversal întocmit la scara 1:500

Pentru unele construcții, cum ar fi căile de comunicații, se impune înscrierea datelor într-un tabel, în timp ce pentru altele, cum sunt conductele, se indică prin linii de referință elementele construcției.

Ca regulă generală, planurile (schemele) de trasare trebuie să conțină toate elementele topografice necesare trasării construcțiilor, precum: distanțe orizontale, cote, unghiuri (*Fig. 6.6.*).



Fig. 6.6. Plan de trasare a unui grup de clădiri



De asemenea, se mai întocmesc proiecte de urmărire a comportării construcțiilor în timp, având un material cartografic adecvat (planuri, diagrame etc). Pe șantierele mari, în cadrul urmăririi execuției construcțiilor, se mai întocmește și un plan general inventar al construcțiilor executate (provizorii și definitive).

Click Here to upgrade to

7. DESENUL TOPOGRAFIC ASISTAT DE CALCULATOR

Obținerea automată a planurilor cadastrale presupune trecera la un nou tip de plan, care să aibă un conținut exprimat prin date numerice și alfanumerice, condiție necesară pentru procesul de automatizare. În acest sens există două opțiuni dintre care se poate face o alegere:

- **Realizarea unui nou plan,** respectiv așa numitul *plan cadastral numeric* (*digital*), care să aibă un conținut complet (asemănător planului cadastral de bază, inclusiv în ce privește precizia), obținut prin efectuarea unor măsurători noi, complet automatizate, pentru scara 1:500, dar care necesită practic atât un consum mare de timp pentru realizare, cât și cheltuieli foarte mari;
- Furnizarea unui plan cu conținut și precizie mai diluate, care este completat cu informații stocate într-o arhivă digitală, realizat prin digitizarea ortofotoplanului și a documentelor cartografice și cadastrale existente (la scări de până la 1 : 5000 inclusiv), deci cu cheltuieli de timp și financiare mai mici, pentru a putea statisface cât mai rapid cerințele impuse de noua economie de piață. Este cazul realizării planului cadastral index.

Astăzi există mai multe software-uri, având diferite grade de complexitate, utilizate pentru întocmirea planurilor și calcului coordonatelor punctelor de detaliu, produse de firme consacrate sau de diferiți utilizatori.

7.1. PROGRAMUL AUTOCAD - PREZENTARE GENERALĂ

Programul AutoCAD este un ansamblu de programe de proiectare/desenare asistată de calculator (CAD acronim pentru "Computer Aided Design" folosit și pentru "Computer Aided Drafting") dezvoltate de firma Autodesk Inc. din California.

AutoCAD este destinat utilizatorilor (proiectanți, desenatori etc.) din domeniile: mecanic, electromecanic, arhitectural, construcții, cartografie, educație, topografie etc.

AutoCAD-ul realizează trei obiective:

- comunicarea desenator/calculator (introducere date, restituire rezultate);
- ➤ execuţie;
- > arhivarea și gestionarea datelor și cuprinde:
 - echipamente de dialog (mouse, taste, digitizoare -tablete grafice);



- echipamente de execuție și procesarea datelor (calculator, unitatea sistem, memoria);
- echipamente de afișaj și dispozitive externe de stocare (ecranul monitorului, imprimantă, masă de trasat -plotter).

Atunci când se lansează program AutoCAD2009, prin dublu clic pe pictograma aplicației sau pe fișierul executabil acad.exe, apare caseta de dialog cu opțiunile:

- S Create a Drawing -permite crearea unui desen nou prin:
- Use a Wizard (folosirea asistenței la conFig.rea desenului);
- Quick Setup;
- Advanced Setup.
- Use a Template (folosirea conFig.ției şablon);
- Start from Scratch (folosirea conFig.ției prestabilite);
- *S* Open a Drawing *-deschide un desen existent*.



Fig. 7.1. Caseta de dialog AutoCAD 2009



La pornirea AutoCAD pe ecran apare caseta de dialog care, prin eticheta Create Drawing, permite definirea unui desen nou cu una din opțiunile:

- Use a Wizard ce încarcă o casetă folosind asistența la conFig.re;
- Use a Template afișează o listă de șablone de desen;
- Start from Scratch încarcă rapid mediul de desenare folosind conFig.ția prestabilită a unității sistemului metric sau englez. Dacă se selectează wizardul, apare caseta de dialog ce permite conFig.rea completă a mediului de desenare şi permite alegerea: -unitaților de lucru cu precizia de afişare; direcției de start la măsurarea unghiurilor; -direcției de măsurare a unghiurilor; -introducerii limitelor mediului de desenare; -selectarea şabloanelor..

Din File pull-down menu se alege New.

Salvarea unui fișier nou din meniul File/ Save as care deschide caseta de dialog Save Drawing as: care cere numele fișierului ce va fi salvat cu extensia .dwg.

AutoCAD cere definirea preciziei dimensionale pentru formatul științific, zecimal sau ingineresc.

Cele mai uzuale căi de comunicare cu AutoCAD-ul sunt situate în patru zone:

- zona de stare;
- zona de desenare;
- zona de dialog (sau de comandă);
- zona meniu ecran (opțional).

Cele mai uzuale căi de comunicare cu AutoCAD-ul sunt:

- fereastra AutoCAD-ului în care bara cu instrumente Standard și meniurile derulante sunt asemănătoare cu cele ale aplicațiilor Windows;
- din meniuri (ecran, pull-down, icon) selectând rubrica dorită;
- folosind bare cu instrumente.





Fig.7.2. Interfață utilizator

Barele Menu: bara de titlu, situată în partea superioară a ecranului afișează numele programului și al fișierul deschis și permite prin butoane minimizarea, maximizarea și închiderea ferestrei. În AutoCAD2002 se permite deschiderea concomitentă a mai multor fișiere.

Bara de meniuri derulante se află sub bara de titlu și oferă accesul la meniurile derulante prin una din opțiunile: *File, Edit, View, Insert etc.*

Bare cu instrumente ce permit accesarea rapidă a comenzilor cele mai des utilizate și pot fi modificate prin adăugarea butoanelor cu alte comenzile, permit de asemenea crearea butoanelor și barelor cu instrumente proprii.

Introducerea comenzilor în fereastra de comandă prin introducerea de la tastatură a comenzilor și afișarea mesajelor AutoCAD-ului. Promptul păstrează implicit 400 de linii de comandă, ce pot fi vizualizate. Bara de stare afișează starea curentă a AutoCAD-ului.



Folosirea casetelor de dialog permite selectarea opțiunilor înainte de executarea comenzii.

Lansarea comenzilor în AutoCAD se poate face astfel: de la tastatură, introducând numele comenzii sau prescurtarea numelui în linia de comandă ori folosind chei sau taste de funcții:

- **<F1>** activate Help;
- **<F2>** comutare mod text/mod grafic;
- **<F3>** setări Osnap;
- **<F4>** activate Tablet;
- **<F5>** mod Izometric;
- **<F6>** coordonate ON/OFF;
- **<F7>** grid ON/OFF;
- **<F8>** mod Ortho ON/OFF;
- **<F9>** mod Snap ON/OFF;
- **<F10>** Polar Tracking ON/OFF.

Limitele desenului se pot stabili folosind și comanda LIMITS.

LIMITS – definește și controlează formatul foii de desenare și afișarea grid-ului.

<u>Procedură</u>: - lansarea comenzii **LIMITS** (sau "**LIMITS**) la linia de comandă; - alegerea comenzii din submeniul Format > Drawing Limits <u>Opțiuni</u>: - Specify lower left corner or [ON/OFF] <current>: *se specifică un punct, ON sau OFF, sau se apasă tasta* ENTER

<u>Observații</u>: - determină aria de afișare a punctelor grid, aria afișată de una din opțiunile de scară ale comenzii **ZOOM** și aria minimă afișată de **ZOOM** All.

UNITS – definește și controlează afișarea formatului coordonatelor, unghiurilor și preciziei acestora.

<u>Procedură</u>: - lansarea comenzii **UNITS** (sau **"UNITS**) la linia de comandă; - alegerea comenzii din submeniul Format > Units <u>Opțiuni</u>: - lansarea comenzii de la tastatură afișează în mod text modul de afișare al unităților de măsură liniare:





Fig. 7.3. Setarea unităților de măsură

AutoCAD-ul folosește un sistem de coordonate WCS (World Coordinate System) bazat pe coordonatele carteziene x,y,z cu originea sistemului 0,0,0 (x=0, y=0, z=0). Se poate modifica sistemul de coordonate față de WCS definind UCS-ul marcat, în desenul bidimensional, printr-o pictogramă (icoană) ce indică direcțiile curente ale axelor x și y. Valorile pozitive ale lui X se măsoară la dreapta, iar ale lui Y deasupra originii. Pentru introducerea unei coordonate este necesară introducerea ambelor valori ale lui X și Y separate prin virgulă.

Pentru a schimba locația originii (0,0,0), orientarea planului XOY și a axei Z, se definește UCS (User Coordinate System) ce poate fi localizat și orientat oriunde în spațiu 3D; se pot defini, salva, rechema oricâte UCS-uri. Pentru a indica originea și orientarea UCS, pictograma UCS poate fi afișată în origine folosind comanda UCSICON care controlează vizibilitatea și plasamentul pictogramei UCS.

UCS – definește sau modifică sistemul de coordonate.

<u>Procedură</u>: - lansarea comenzii UCS la linia de comandă;alegerea comenzii din bara cu instrumente UCS;alegerea comenzii din meniul Tools: > New UCS <u>Opțiuni</u>: - Enter an option [New/Move/orthoGraphic/Prev/Restore/Save/Del/ Apply/?/World] <World>:

- se introduce o opțiune sau ENTER;



Inlimited Pages and Expanded Features

- New *-definește noul sistem de coordonate prin cele șase metode:* Specify origin of new UCS or [ZAxis/3point/OBject/Face/View/ X/Y/Z] <0,0,0>:

Origin - definește noua origine, lăsând direcția X, Y,Z neschimbată;

Z Axis - definește UCS prin poziția pozitivă a axei Z;

3 Points - specifică originea noului UCS și direcția pozitivă a axelor X și Y, axa Z se determină prin regula mâinii drepte;



Fig. 7.4. Interfață UCS

Object - definește un nou sistem de coordonate pe baza unui obiect 3D;

Face - aliniază UCS-ul cu fața selectată a unui obiect solid;

View - stabilește un nou sistem de coordonate cu XOY paralel cu ecranul;

X,Y,Z - rotește UCS-ul în raport cu axa specificată.

Move - redefinește UCS-un prin origine sau valoarea lui Z a UCS-ului curent;

OrthoGraphic - specifică una din cele şase UCS-uri.

Odată spațiul de lucru formatat, urmează stabilirea uneltelor de lucru. Când desenăm, uneori s-ar putea să avem nevoie de o "foaie liniată", sau un transperant, care să ne ghideze. Cu GRID, se poate accesa o astfel de grilă, transparentă. De asemeni, s-ar



putea să avem nevoie să ne poziționăm cu maximă precizie pe anumite puncte. Cu salturi controlate SNAP, sunt vizate chiar punctele cheie ale anumitor obiecte cu ajutorul modului OBJECTSNAP (capete de linie, centre de cerc, tangențe, perpendicularități, intersecții, etc.). Dacă este necesar să desenăm numai linii perpendiculare unele pe altele, pralele cu axele sistemului de coordonate, alegem modul ORTHO. Aceste setări au butoane corespondente pe linia de status.



Fig. 7.5. Interfață unelte de lucru

Obiectele care se desenează pot avea diferite culori, tip de linie sau grosime. Dacă un desen este prea încărcat cu detalii și se dorește accesarea exclusivă a anumitor obiecte – de exemplu numai reprezentarea formei unei piese, fără, cote, toleranțe, textul notelor, intuim că ar fi utilă o organizare pe grupe de obiecte, care să aibă anumite proprietăți în comun și care să poată fi îndepărtate de pe desen, fără a fi șterse, apoi readuse, la comandă.

Aceste structuri în "straturi" transparente se numesc layere și sunt accesate cu comanda LAYER. Setările referitoare la proprietățile obiectelor au corespondenți în butoanele de pe linia de status a proprietăților.



Unlimited Pages and Expanded Features



Fig.7.6. Crearea layer-elor

Cum se lucrează cu layerele ? În primul rând, trebuie reținut faptul că "Layerele" sunt structuri menite să ajute utilizatorul să-și organizeze munca. De aceea, obiectele grupate într-un layer vor avea proprietăți uniforme: "stratul" în care toate obiectele sunt



verzi, "stratul" în care sunt grupate cotele, toate desenate cu un anumit tip de linie și culoare, layerul în care sunt generate textele etc.

Aceste straturi trebuie imaginate ca foliile transparente pe care se desenează obiecte și care, suprapuse, oferă imaginea desenului de ansamblu, fără a distinge care obiect cărei folii îi aparține.



Fig.7.7. Exemple de Layere necesare utilizatorului

Anumite detalii pot fi îndepărtate din desen prin simpla îndepărtare a foliei pe care acestea au fost desenate. Utilizatorul poate hotărî dacă pe o anumită folie se mai fac modificări sau nu, ori, dacă obiectele respective își schimbă, toate, culoarea, de exemplu. Din cele expuse, apare evident că nu se vor grupa într-un layer obiecte care să aibă proprietăți diferite: culori, tipuri de linii, grosimi. Acest lucru este posibil, dar nu este recomandat.

În fereastra de control a layerelor, se pot accesa următoarele câmpuri:

- NAME numele layerului, care poate conține litere, cifre, blancuri, anumite caractere speciale;
- COLOR afişează o listă cu culori ce pot fi asociate unui layer;
- LINEWEIGHT afișează o listă cu grosimi de linii active, predefinite, care pot fi asociate layerului;



- LINETYPE (*Fig.* 7.8.) – afişează o casetă de control a tipurilor de linii disponibile în acel desen;



Fig. 7.8. Alegerea tipurilor de linie

- **PLOT STYLE** afișează o listă de stiluri de plotare disponibile. Dacă se lucrează în modul de plotare dependent de culoare, nu se poate modifica acest stil;
- **OFF** face ca layerul selectat să devină invizibil pentru afișare sau plotare. Obiectele dintr-un layer "ridicat" de pe desen se regenerează împreună cu celelalte, dar nu sunt afișate. Când layerul este făcut vizibil cu opțiunea ON, obiectele grafice pe care le conține sunt doar redesenate. Este metoda de lucru recomandată atunci când se comută des vizibilitatea unor layere.
- LOCK face ca obiectele din layerul selectat să rămână vizibile, fără a le putea edita. Un layer blocat pentru editare poate fi făcut curent și i se pot adăuga noi obiecte grafice. Această opțiune se accesează când se dorește ca obiectele dintr-un anumit layer să rămână nemodificate într-o sesiune de editare a desenului;



DO NOT PLOT – face ca layerul selectat (dacă este vizibil), să nu fie plotat;

PDF Complete.

- FREEZE/ THAW îngheată/ dezgheată layerele. Obiectele dintr-un layer înghetat nu sunt vizibile, nu se regenerează și nu sunt plotate. Această facilitate este folosită când se dorește ca obiectele dintr-un anumit layer să rămână invizibile pentru mult timp și pentru reducerea timpului necesar regenerărilor (la ZOOM și PAN, mai ales). La dezghețarea unui layer, obiectele grafice conținute de acesta sunt regenerate. Există mai multe optiuni de înghtare a laverelor: freeze in all viewports - layerul este înghețat în toate ferestrele flotante, freeze in current viewport - laverul este înghetat numai în fereastra curentă, freeze in all new viewports - layerul va fi înghețat numai pentru ferestrele flotante create începând cu acel moment.
- **NEW** permite crearea unui nou layer, cu proprietățile implicite acelui desen;
- **CURRENT** face ca layerul selectat să devină cel activ, în care vor fi desenate • toate obiectele, începând din acel moment și până la o nouă setare;
- DELETE şterge layerul din lista afişată. Pot fi şterse numai layere fără referință. • Nu pot fi sterse laverele 0, DEFPOINTS, laverele care contin obiecte, sau care sunt ataşate prin referințe externe. Laverele care nu conțin obiecte, nu sunt ataşate pot fi eliminate din desen și cu comanda PURGE.
- **INVERT FILTER** afişează layerele care au proprietăți inverse celor selectate • printr-un criteriu de filtrare.
- APPLY TO OBJECT PROPERTIES TOOLBARR face ca layerele care îndeplinesc anumite criterii grupate într-un filtru să fie listate de butonul specific din caseta cu proprietătile obiectelor.

Să propunem o temă în care se utilizează aceste setări primare. Vom formata un fișier prototip, care să poată sta la baza altor desen și care să conțină setări ce nu vor mai fi repetate la fiecare desen. Pe măsură ce sunt asimilate și alte comenzi, este bine ca utilizatorul să-si îmbogătească cu noi elemente desenul prototip, economisind astfel timp.

Lucrul cu precizie în AutoCAD implică accesarea unor puncte speciale din desen: capete de linie, vertexuri, puncte singulare, puncte de intersecție și tangență.

Evident că, de cele mai multe ori, utilizatorul nu va putea identifica si fixa aceste puncte. Modul de lucru OBJECT SNAP (OSNAP – salt la obiect) permite aceste salturi în puncte cheie

Punctele de salt pot fi determinate de-a lungul unor directii date pe baza altor puncte osnap. Detectarea acestor puncte funcționează dacă Object Snap Tracking este setat On, în caseta OSNAP (Fig. 7.9.).





Fig. 7.9. Modurile OSNAP

Din modulul AutoTrak, alături de modurile OSNAP, face parte și modul polar de detectare. AutoTrack oferă posibilitatea de a desena obiecte la anumite unghiuri, în anumite relații cu alte obiecte. Direcțiile temporare create când AutoTrack e ON sunt afișate împreună cu coordonatele curente ale punctului de pe această direcție, față de punctul ultim dat. În *Fig. 7.10*. este reprezentat modul în care sunt măsurate unghiurile, în conformitate cu setările din UNITS.





Fig. 7.10. Setările din Drawing Units

Foarte multe comenzi de desenare și modificare (editare) implică alegerea obiectelor grafice din spațiul de lucru. De aceea, una dintre cele mai des utilizate comenzi este comanda de selectare, SELECT. Succesiunea de dialog corespunzătoare selectărilor este inculsă în marea majoritate a comenzilor. De aceea, vom începe prin a prezenta modul în care se fac selecțiile în AutoCAD, chiar dacă nu se va folosi explicit această comandă.

SELECT:plasează obiectele selectată într-un set ce poate fi ulterior apelat ca "anterior", (Previous). Modurile de selecție sunt:

- Auto: realizează selecții automate. Auto şi Add sunt modurile implicite. În aceste moduri, a indica un obiect cu digitizorul (mouse), echivalează cu selecția acelui obiect. Indicând un punct într-o zonă nedesenată, sau în exteriorul unui obiect, se crează primul colț al unui dreptunghi definit prin metoda BOX (cutie, în engleză).
- Add: comută în modul de adiție. În acest mod, obiectele selectate sunt adăugate unui set de selecție utilizând oricare dintre celelalte moduri.
- ALL: selectează toate obiectele din layerele active (dezghețate Thawed).
- **BOX:** selectează toate obiectele din, sau care traversează, un dreptunghi specificate prin două puncte. Dacă punctele sunt specificate de la dreapta spre stânga, BOX este echivalent cu CROSSING, altfel BOX este echivalent cu
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Ex

Windows. CrossingSelectează obiectele din și care traversează aria definită de două puncte, ca și colțuri ale unui dreptunghi, de la dreapta spre stânga. Obiectele selectate sunt afișate punctat, pentru a le distinge de obiecte selectate printr-o fereastră (windows).

- **Cpolygon:** selectează obiectele din și care traversează un poligon definit prin specificare unor puncte în jurul obiectelor. Poligonul poate avea orice formă, dar nu se poate intersecta pe sine. AutoCAD-ul schițează ultimul segment, astfel încât acesta să rămână închis tot timpul. Cpolygon nu este afectat de variabila sistem PICKADD.
- Fence: selectează toate obiectele care traversează un front de selecție. Este similară cu Cpolygon, doar că AutoCAD-ul nu închide ultimul vector al frontului, iar frontul se poate intersecta pe sine. Nici acest mod de selecție nu e afectat de PICKADD.
- Group: selectează toate obiectele dintr-un grup specificat.
- Last: selectează cel mai recent obiect vizibil creat.
- **Multiple:** permite specificarea unor puncte multiple, fără a schimba aparența obiectului, accelerând procesul de selecție a obiectelor complexe.
- **Remove:** obiectele pot fi îndepărtate din setul curent de selecție apăsând R, în cursul procesului de selecție.
- **Single:** selectează primul obiect sau set de obiecte desemnate, nemai continuând dialogul de selecție.
- Undo: anulează selecția obiectului cel mai recent adăugat la lista d selecție.
- Window: selectează toate obiectele din interiorul unui dreptunghi definit prin două puncte specificate de la stânga la dreapta.
- Wpolygon: selectează obiectele dintr-un poligon definit de puncte date în jurul obiectului de selectat. Poligonul poate avea orice formă, dar nu se poate intersecta pe sine. AutoCAD-ul schiţează ultimul segment, astfel încât acesta să rămână închis tot timpul. Cpolygon nu este afectat de variabila system PICKADD.

Orice utilizator poate greși. Poate încerca mai multe căi și dorește să poată reveni la o anumită stare, anterioară unor acțiuni. De aceea prezentăm cele mai utilizate comenzi de editare: comanda de ștergere și de anulare.

• **ERASE**: îndepărtează obiecte din desen prin selectarea acestora cu una din metodele de selectare.

Click Here to upgrade to

- **OOPS**: restaurează obiectele imediat anterior șterse. Observație: variabile de sistem DELOBJ controlează dacă obiectele sursă, utilizate pentru crearea altor obiecte (de exemplu, prin oglindire, copiere, etc.) sunt păstrate (valoare 0), sau șterse (valoare 1).
- **REDO**: face reversibilă efectul comenzii anulate cu o comandă U sau Undo imediat anterioară.
- UNDO: anulează efectul comenzilor.
- Number: anulează numărul specificat de operații precedente. Efectul este același ca la introducerea de acel număr de ori a comenzii U.
- Auto Anulează o selecție din meniu (comandă ramficată) ca și cum ar fi o singură comandă. Auto inserează un UNDO Begin la începutul fiecărei entități din meniu, dacă o entitate din acel meniu nu este, deja, actică și inserează câte un UNDO End la ieșirea din fiecare entitate-meniu. ControlLimitează sau inactivează comanda UNDO.
- All None/One: activează întreaga paletă a comenzii UNDO. Dezactivează comenzile U şi UNDO şi anulează orice informație UNDO salvată anterior în sesiunea de editare. Orice încercare de a folosi UNDO în timp ce este activă opțiunea UNDO are ca efect apariția opțiunilor specifice modului Control. Limitează UNDO la o singură operație. Opțiunile Auto, Begin şi Mark nu sunt disponibile când modurile None sau One sunt activate. Prompterul va arăta că doar opțiunea Control, sau un singur pas UNDO sunt valabile când modul One este activ.
- **Begin și End:** opțiunea Begin grupează o secvență de operații. Toate operațiile următoare vor deveni parte a grupului până când End închide gruparea. Undo și U tratează operațiile grupate ca fiind una singură. Dacă se alege din nou Begin, în timpul unui Undo Begin curent, gruparea curentă de operații este încheiată și se începe o nouă grupare. Dacă se omite încheierea selectării de operații cu UNDO End, această grupare se va încheia cândva, fără însă ca grupul astfel creat săfie tratat ca o singură operație, ci numai un număr specificat dintre ele.
- Mark și Back: opțiunea Mark plasează un "semn de carte" în informația specifică UNDO. Opțiunea Back anulează toate operațiile făcute, până când, în istoricul sesiunii de lucru întâlnește acest semn. Se pot plasa oricâte astfel de semne. Cu Back, se merge înapoi pe firul comenzilor, pe rând, până la fiecare Mark întâlnit. Dacă Back nu întâlnește niciun Mark, utilizatorul este anunțat că acesată opțiune va anula totul, ceea ce echivalează cu anularea întregii sesiuni de lucru, de când s-a început sesiunea de lucru în AutoCAD.



Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.

BIBLIOGRAFIE (SELECTIV)

ALBOTĂ M. G., ATUDOREI M., NĂSTASE A., NEAMŢU M., ULEA E., ZEGHERU N.

➢ IENCIU I., OPREA LUCIANA

- COŞARCĂ C., SĂRĂCIN A.
- TĂMĂIOAGĂ GH.,
 TĂMĂIOAGĂ DANIELA
- ALBOTĂ M., ZEGHERU N.
- ***Colectiv Măsurători Terestre şi Cadastru-Facultatea de C-ţii Timişoara

Dicționar Enciclopedic de Geodezie, Topografie, Fotogrammetrie, Teledetecție, Cartografie și Cadastru, Editura Nemira, București 2009 Prelucraea Automată a Datelor Analitice și Grafice din Topografie și Cadastru, Editura Alternitas, Alba Iulia 2009

Topografie, Editura Conspress, București, 2009

Automatizarea lucrărilor de Cadastru, Editura Matrix Rom, București, 2007

Dicționar de Geodezie, Fotogrametrie, Teledetecție și Cartografie englez român, Editura Tehnică, București 1980

Complemente de Măsurători Terestre, vol.1-2, ediția 2009, Editura Politehnica, Timișoara