

PREGĂTIREA TOPOGRAFICĂ ÎN VEDEREA TRASĂRII PE TEREN A CONSTRUCȚIILOR

HOBAN Adriana, T. SĂLĂGEAN, N. POP

Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca

hoban_adriana@yahoo.com

Abstract.

Determinarea elementelor de trasare se poate realiza prin mai multe metode: procedeul grafic, procedeul analitic și procedeul grafo-analitic.

Key words: trasări topografice

INTRODUCERE

Înainte de a începe executarea construcției trebuie realizată pregătirea topografică a proiectului, în vederea aplicării lui pe teren.

Prin pregătirea topografică a lucrărilor de trasare se înțelege ansamblul de operații efectuate la birou, în vederea aplicării pe teren a unei construcții.

Documentația tehnică care stă la baza pregătirilor lucrărilor topografice de trasare, este variată și condiționată de natura proiectului, de caracterul terenului și în special de complexitatea și felul construcției.

MATERIAL ȘI METODĂ

Determinarea elementelor de trasare se poate realiza prin mai multe metode: procedeul grafic, procedeul analitic și procedeul grafo-analitic.

Pentru executarea acestor lucrări este nevoie de aparatura topografică (teodolite clasice, nivele, stații totale) și instrumente auxiliare (mire, ruletă, panglică de oțel etc).

În general documentația tehnică este formată din:

Planul general al construcției – plan de situație, pe care s-au proiectat amplasamentele obiectelor principale ale construcțiilor; acest plan poate să continue sistematizarea de ansamblu, atât orizontală cât și verticală. Aceste sistematizări pot fi redată separat, pe planuri diferite scările utilizate ale planului general ale construcției sunt: 1:2000, 1:1000, mai rar 1:10000 (căi de comunicații) și chiar scări mai mari de 1:500, 1:200.

Detaliile de execuție care se întocmesc pentru obiecte sau părți din obiecte și elemente de construcții, cu toate dimensiunile proiectate la scări mari (1:500, 1:200, 1:100 etc).

Planuri de obiective, extrase din planul general al construcției ce conțin dimensiunile construcțiilor, distanțele reciproce între obiecte, precum și față de

axele lor. Aceste planuri sunt întocmite la scări mari (1:2000, 1:1000, 1:500, 1:200).

Planuri și profile destinate sistematizării verticale.

Scheme cu rețele de sprijin, ale ridicării planimetrice și altimetrice.

Dosarul de calcule de la ridicarea planimetrică și cea altimetrică.

Pregătirea topografică a lucrărilor de trasare constă în următoarele operații:

Alegere rețelei de sprijin, care va fi folosită pentru efectuarea trasării.

Proiectarea rețelei de sprijin pentru trasare (în cazul când se folosește o astfel de rețea).

Alegerea celei mai corespunzătoare metode de trasare, care să satisfacă precizia amplasării pe teren a construcțiilor proiectate.

Determinarea elementelor topografice (unghiuri, lungimi, diferențe de nivel), necesare trasării pe teren a proiectului.

Întocmirea proiectului de organizare a lucrărilor topografice. Acest proiect prevede ordinea de execuție a lucrărilor topografice de trasare, instrumentele necesare, metodele de aplicare pe teren a unghiurilor, a lungimilor, a cotelor punctelor, modul de marcarea și semnalizare pe teren a punctelor de control a lucrărilor de trasare, termenele și documentele necesare lucrărilor de trasare.

Determinarea elementelor de trasare

Înainte de aplicare a punctelor de construcție pe teren este necesar să se determine toate elementele necesare trasării ca: unghi, distanțe, cote etc.

Aceste elemente pot fi obținute prin procedee: grafice, analitice și grafico-analitice.

Procedeul grafic constă în determinarea elementelor de trasare pe cale grafică prin măsurare directă a acestora pe planul general al construcției întocmite pe material nedeformabil.

Acest procedeu prezintă avantajul ca elementele de trasare se determină rapid și cu ușurință, necesitând instrumente simple (rigla, echer, raportor, compas etc).

Precizia de determinare a elementelor de trasare este minimă și depinde de sarcina planului, de deformațiile hârtiei planului, de rigurozitatea executării desenului planului etc. Datorită acestui fapt, procedeul grafic se folosește la trasarea construcțiilor mici, a construcțiilor provizorii, a construcțiilor izolate etc.

Elementele de trasare se obțin pe cale grafică prin :

Determinarea coordonatelor punctelor construcțiilor pe cale grafică pe plan.

Măsurarea și determinarea distanței între punctele proiectate direct pe plan. Determinarea altitudinii punctelor pe planuri cu curbe de nivel.

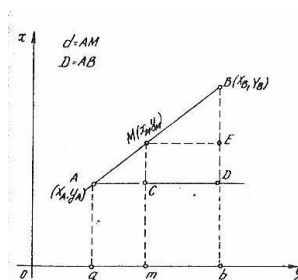


Fig. 1 Punct pe segment (analitic)

Procedeul analitic folosește drept date inițiale coordonatele inițiale rectangulare ale unor puncte cunoscute din ridicarea topografică sau determinate la birou în faza de pregătire topografică.

Prin acest procedeu se calculează coordonatele punctelor caracteristice ale construcției.

Prin proceduri analitice sau trigonometrice de calcul se obține cu precizie ridicată în etapa de pregătire topografică a proiectelor de construcții civile și industriale, de sistematizare a localităților etc, coordonatele rectangulare ale punctelor situate pe axele sau contururile elementelor de trasare determinate, după caz prin: puncte pe segment, șir de puncte pe segment, intersecții de drepte, drepte paralele și perpendiculare etc.

a. Punct pe segment: O probă des întâlnită în practică la determinarea coordonatelor nodurilor, ale punctelor intermediare pe axele de trasare etc, este găsirea coordonatelor XY ale unui punct M situat pe dreapta AB care împarte distanța AB într-un raport dat (fig 1)

Acest raport poate fi scris sub următoarele forme:

$$r = \frac{AM}{MB} \quad \rho = \frac{AM}{AB} \quad \text{sau} \quad \frac{AM}{MB} = \frac{m}{n}$$

în practică, la determinarea coordonatelor stâlpilor de fundație, a căminelor de vizitare ale rețelelor etc. Se întâlnește frecvent cazul raportului:

$$\rho = \frac{AM}{AB} = \frac{d}{D}$$

Din asemănarea triunghiurilor ACM și ADM se obține:

$$\frac{AM}{AB} = \frac{AC}{AD} = \frac{CM}{DB}$$

Notând raportul $\frac{d}{D} = \rho$, se obțin formulele:

$$\begin{aligned} X_M &= X_A + \rho(X_B - X_A) \\ Y_M &= Y_A + \rho(Y_B - Y_A) \end{aligned}$$

În cazul determinării punctului M pe cale trigonometrică situat ca în Fig. 2, pe segmentul AB la distanța d de punctul A, atunci coordonatele punctului M se obțin cu relațiile:

$$x_M = x_A + d * \cos \theta_{A-B}$$

$$y_M = y_A + d * \sin \theta_{A-B}$$

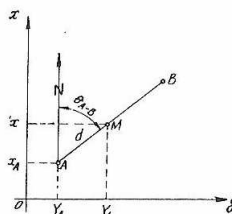


Fig. 2 Punct pe segment (trigonometric)

b. Intersecția de drepte (axe). Când trebuie calculate coordonatele punctului de intersecție a două axe date prin coordonatele punctelor de capăt, problema poate fi rezolvată prin procedeele trigonometrice, folosind formulele de la intersecția înainte, sau prin procedee analitice, care reduc problema la punct pe segment (procedeu mai rapid).

După poziția pe care o are punctul de intersecție „P” față de cele două axe se întâlnesc trei cazuri: punctul de intersecție poate fi pe ambele axe, pe una din axe sau în prelungirea ambelor axe.

În practică se întâlnește frecvent cazuri când punctul de intersecție „P” se afla pe ambele axe (Fig 3)

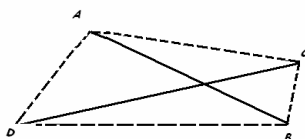


Fig. 3. Intersecția a doua drepte

Se dau axele determinate de punctele de coordonate cunoscute A,B,C și D (Fig. 3.) și se cere să se calculeze coordonatele punctului de intersecție P (x_P, y_P), folosind $\rho = \frac{AP}{AB}$.

Din geometria plană se știe că suprafețele a doua triunghiuri sunt proporționale cu bazele lor, atunci când înălțimile sunt egale se poate scrie:

$$\rho = \frac{AP}{AB} = \frac{S_{APC}}{S_{ABC}} = \frac{S_{APD}}{S_{ABC}} = \frac{S_{APC} + S_{APD}}{S_{ABC} + S_{ABC}} = \frac{S_{ACD}}{S_{ACD}}$$

Coordonatele punctului „P” se calculează cu relația stabilită la determinarea coordonatelor unui punct pe segment.

$$X_P = X_A + \rho(X_B - X_A) = X_A + \frac{S_{ACD}}{S_{ACBD}}(X_B - X_A)$$

$$Y_P = Y_A + \rho(Y_B - Y_A) = Y_A + \frac{S_{ACD}}{S_{ACBD}}(Y_B - Y_A)$$

d. Capul de drum, la pregătirea topografică a proiectelor de sistematizare a centrelor populate și a construcțiilor industriale etc. Apare problema calculării capetelor și a punctelor de frangere ale drumurilor de o lățime dată.

Procedeul trigonometric având cunoscute coordonatele punctelor A,B,C, care determină aliniamentele AB și AC pentru a calcula coordonatele punctului P care constituie capatul de drum, este necesară determinarea distanței $d = AP$

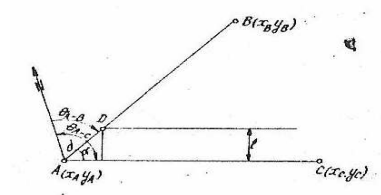


Fig.4. Cap de drum

Din Fig. 4 se vede că $d = \frac{l}{\sin \alpha}$ unde l este lățimea drumului.

Unghiul format de cele doua aliniamente se calculeaza din diferenta orientarilor $\alpha = \theta_{A-C} - \theta_{A-B}$

Cunoscând distanța d , punctul P se va calcula trigonometric ca punctul de segment:

$$x_P = x_A + d * \cos \theta_{A-B}$$

$$y_P = y_A + d * \sin \theta_{A-B}$$

Trasarea elementelor topografice:

Procedeul coordonatelor polare. Dacă acest procedeu se alege pe considerente tehnice (distanțe mai mici de 50 – 100 m și teren mai puțin accidentat), acestea se aplică la teren astfel:

- Cu tahimetru în punctul 110 (primul reper), se vizează cu zerourile în coincidența punctul 111 (al II-lea reper);
- Cu mișcarea parțială se urmărește la dispozitivul de citire înregistrarea unghiului α 1;
- Direcția definită astfel se materializează printr-un jalon;

- Pe direcția materializată, se măsoară cu panglica distanța d_1 (eventual , afectată de corecții de relief, etalonare), obținând punctul C1;
- În mod analog din punctul 111 se fixează punctul C2;
- Se verifică distanța dintre cele 2 puncte, care trebuie să fie egală cu valoarea obținută din coordonate.

Aplicarea cotei zero a clădirii. Cota precizată în planul general, pentru pardoseala parterului construcției denumită cotă zero, se aplica la teren prin transmitere de la un reper de nivelment (de control), efectuând un nivelment geometric de mijloc folosind o nivelă și două mire.

Se folosește procedeul de calcul al cotei planului de viză, punctul C fiind de citirea "mc" pe mira așezată în C :

$$H_{pv} = H_{RN2} + m_{RN2} \text{ și } m_c = H_{pv} - H_c$$

CONCLUZII

Ca rezultat al pregătiri topografice se obțin: inventarul de coordonate al punctelor rețelei de sprijin a trasării precum și ale punctelor caracteristice trasării; planul general de trasare cu toate elementele necesare trasării; schemele de trasare precum fiecare element al obiectului; elementele topografice de trasare etc; cu ajutorul lor se transpun pe teren punctele caracteristice de construcție.

BIBLIOGRAFIE

1. Pop, Nicolae, M. Ortelecan, 2005, Topografie inginerescă, Editura AcademicPres, Cluj-Napoca.
2. Coșarcă, C., 2003, Topografie inginerescă, Editura Matrixrom.
3. Cristescu, N., 1978, Topografie inginerescă, Editura Didactică și Pedagogică.