

# ИНСТРУКЦИЯ ЗА ТРАСИРАНЕ НА СТРОИТЕЛНИ МРЕЖИ

Издадена през 1980 г. от Комитет по архитектура и благоустройство – Главно управление по геодезия, картография и кадастър

## 1. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Строителните мрежи служат за трасиране на проекта на сгради и съоръжения върху местността; за геодезическа основа на изпълнителната снимка на генералния план; за наблюдение на деформации на инженерни съоръжения и др.

1.2. Техническите изисквания, отразени в настоящата инструкция, осигуряват относителна грешка 1:10 000 във взаимното положение на точките от строителната мрежа.

За онези случаи, при които е необходима по-висока точност от 1:10 000, се прави конкретна обосновка на необходимите за целта технически изисквания, които трябва да бъдат спазени при изграждането на строителните мрежи.

## 2. ПРОЕКТИРАНЕ НА СТРОИТЕЛНИ МРЕЖИ

Проектирането на строителните мрежи се извършва преди изпълнението на строителството, едновременно или след проектирането на генералния план.

2.1. На топографо-геодезически план, обикновено в М 1:1000, се нанасят основните сгради и съоръжения.

Посоките на главните оси на строителната мрежа се проектират успоредни на основните оси на сградите и съоръженията от генералния план.

2.2. Строителните мрежи се проектират във форма на квадрати или правоъгълници с дължини на страните 200 м или 100 м.

При по-плътно застрояване, за да се избегне унищожаването на точките, се разрешава дължините на страните да бъдат по-къси от 100 м, но кратни на 10 м, 5 м или 1 м.

2.3. Точките от строителните мрежи се проектират близо до обектите, които ще се трасират и особено до тези сгради и съоръжения, при трасирането на които се изисква по-висока точност.

2.4. Точките от строителната мрежа се проектират на места, удобни за непосредствени измервания, осигуряващи тяхното запазване по време на строителството и експлоатацията.

2.5. Номерирането на точките се извършва от югозападния към североизточния край, по редове, по възходящ ред.

2.6. Координатите на точките от строителните мрежи се определят в условни координатни системи.

Началото на координатната система се избира в югозападния край на строителната мрежа, като се съобразява с изискването при евентуални разширения на мрежата да не се получат координати с отрицателни стойности.

За началото на условната координатна система на строителната мрежа се избира пресечната точка на две взаимно перпендикулярни направления, така че всички координати на точките от строителната мрежа да са положителни.

## 3. ТРАСИРАНЕ НА СТРОИТЕЛНИ МРЕЖИ

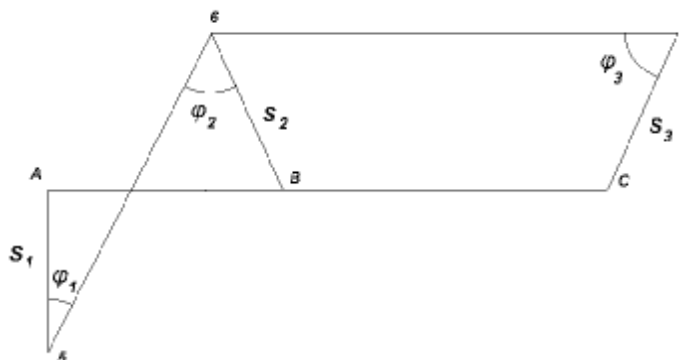
Пренасянето на проекта на строителната мрежа на местността започва с трасиране на изходното направление, от което се трасират точките на строителната мрежа.

3.1. Трасирането на изходното направление, когато в района или в близост до него има триангулационни или полигонови точки се извършва по следния начин (фиг. 1):

1. – По графически начин се определят координатите на триангулационните (полигонови) точки в координатната система на строителната мрежа (точки 5, 6, и 7).

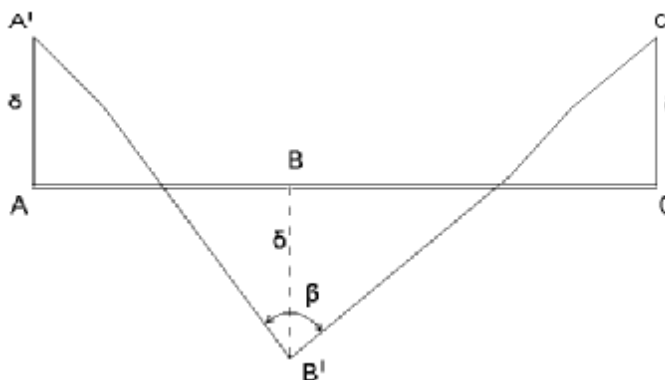
2. – С координатите на тези точки и проектните координати на точките А, В и С от изходното направление се изчисляват трасировъчните елементи  $S_i$  и  $\varphi_i$  ( $i = 1, 2, 3 \dots$ ).

3. – След трасирането на точки А, В и С на местността обикновено същите няма да лежат върху една права, тъй като за тяхното трасиране са използвани координати на точките от геодезическата основа, получени по графически начин.



Фиг. 1

4. – За да се поставят трите точки в една права в точка В' се измерва ъгъл  $\beta$  (фиг. 2).



Фиг. 2

5. – Отклонението  $\delta$  е еднакво за трите точки и се изчислява по формула (1).

$$\delta = \frac{1}{2} \cdot \left[ \frac{a+b}{2} \cdot \left( 100 - \frac{\beta}{2} \right) \cdot \frac{1}{\rho} \right] \quad (1)$$

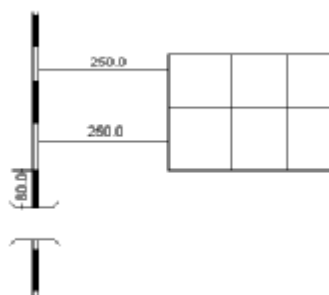
където "а" и "b" са страни на ъгъл  $\beta$ .

6. – Отклонението се нанася в перпендикулярна посока на правата ABC.

7. – Окончателното положение на точка В се стабилизира с траен знак, а точките А и С - след измерването на ъгъл  $\beta$  и нанасяне на  $\delta$ .

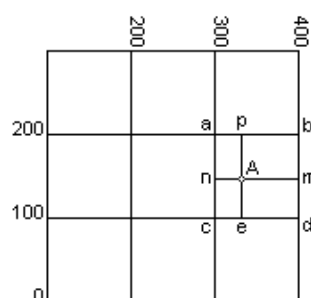
3.2. Ако близо до площадката се намира някакво инженерно съоръжение (фиг. 3) като железопътна линия, автомобилен път, електропроводна линия и др. и ако същите са нанесени на генералния план, то от осите на същите съоръжения, отчетени по плана, може да се трасира

изходното направление на строителната мрежа, като се използва ролетка, далекомер, теодолит и др.



Фиг. 3

3.3. Отстраняването на грешката от деформацията на плана при графическото отчитане на координатите се извършва, като се използват следните формули (фиг. 4):



$$X_A = 100 + \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{cn}{cn + na} + \frac{dm}{dm + mb} \right) \cdot 100$$

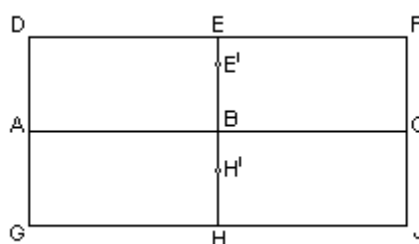
$$Y_A = 300 + \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{ap}{ap + pb} + \frac{ce}{ce + ed} \right) \cdot 100 \quad (2)$$

Фиг. 4

където величините “na”, “dm”, “mb”, “ap”, “pb”, “ce”, “ed” и “cn” се отчитат графически.

#### 3.4. Осов метод за трасиране на строителни мрежи

В точка В на трасираното на местността изходно направление с теодолит се построява направлението E'ВН', перпендикулярно на изходното направление АВС (фиг. 5). Правите ъгли АВЕ' и АВН' се построяват чрез измерване в три гируса.



Фиг. 5

8. – Новите точки E' и H' се стабилизират с колове.

9. – По тези направления се отмерват разстояния, равни на проектираните. Измерванията се извършват с компарирана ролетка или подходящ светлодалекомер.

10. – Измерванията с ролетка се извършват по предварително трасирани с теодолит в створ колове, през 20 м и същевременно нивелирани. Превишенията между точките се използват за изчисляване на хоризонталните разстояния между тези точки.

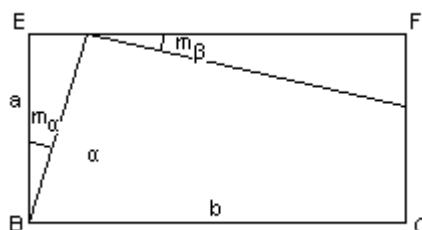
Стигайки до точки E' и H', на тях се поставя теодолит и от направленията E'В и H'В се измерва ъгъл 200<sup>g</sup>, при двете положения на зрителната тръба.

По тези направления продължават измерванията на дължините на мрежата до крайните точки Е и Н.

По горния начин се трасират проектните дължини и по изходното направление ВА и ВС.

В крайните точки А, С, Е и Н се издигат съответните перпендикуляри и се продължава трасирането на точките от мрежата по периметъра. По такъв начин се получават основните (базисни) четириъгълници с трасирани точки на строителната мрежа по техните периметри (фиг. 5).

Ъглите в точка В и точка Е, означени съответно с  $\alpha$  и  $\beta$  (фиг. 6), се измерват със средни квадратни грешки  $m_\alpha$  и  $m_\beta$ , дадени в таблица 1.



Фиг. 6

Останалите точки от строителната мрежа се трасират с помощта на два теодолита, ако местните условия позволяват това. Когато местните условия не позволяват прилагането на този начин на трасиране, същото се извършва чрез ъглови и линейни измервания по посочения начин.

Таблица 1

a м	100	100	200	200	300	300	400	400	500
b м	100	200	400	400	300	600	400	600	500
$m_\beta^{cc}$	40	35	25	20	15	10	10	10	10
$m_\alpha^{cc}$	20	15	10	10	10	5	5	5	5

3.4.1. Трасирането на строителни мрежи със светлодалекомери се извършва по следния начин:

В направлението ВЕ на приблизително на проектното  $\bar{S}$  разстояние се трасира точка Е' (фиг. 5).

Със светлодалекомер се измерва разстоянието до точка Е'. Ако измереното разстояние  $S'$  е наклоненото, за да се изчисли хоризонталното разстояние  $S$ , се измерва вертикалният ъгъл  $\gamma_i$ , и по формулата  $S = S' \cdot \cos \gamma_i$  същото се изчислява.

Изчислява се корекцията  $\Delta_1 = \bar{S} - S$ , която се нанася в посоката ВЕ и се получава крайната точка Е. По този начин се трасират и останалите точки А, D, F, С, J, Н, G по периметъра на мрежата.

Когато от точка В не се вижда някоя от периферните точки, например F, същото се трасира от точка Е.

От две от диагонално разположените точки на мрежата, например F и G, се измерват ъглите и дължините  $S_{FC}$ ,  $S_{FJ}$ ,  $S_{FE}$ ,  $S_{FD}$ ,  $S_{GH}$ ,  $S_{GJ}$ ,  $S_{GA}$ ,  $S_{GD}$ .

Точността на ъгловите наблюдения трябва да бъде тази от таблица 1, а на линейната - дадената в таблици 2 и 3 (фиг. 6):

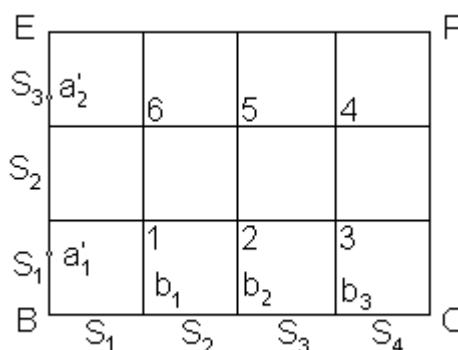
Таблица 2

a=b	100	200	300	400	500	600
$m_s:S$	1:14000	1:28500	1:43000	1:56000	1:71 000	1:86000

Таблица 3

a	100	100	200	200	300	300	400	400	500
b	100	200	200	400	300	500	400	600	500
m <sub>s</sub> (мм)	7	6	7	6	7	6	7	5	7

След трасиране на основните (базисни) четириъгълници се пристъпва към тяхното разбиване на зададените в проекта дължини, като се прилага полярният или створен метод (фиг. 7).



Фиг. 7

- Центрира се теодолит в т. В и се насочва зрителната му тръба в т. Е.
- В посоката ВЕ на приблизително на проектното разстояние се трасира точка  $a'_1$  с временен кол.
- В т.  $a'_1$  се поставя отражател на светлодалекомер и се измерва вертикалният ъгъл  $\gamma_i$ .
- На т. В, на мястото на теодолита се поставя светлодалекомер и се измерва наклоненото разстояние  $S'$  до т.  $a'_1$  и по формулата  $S = S' \cdot \cos \gamma_i$  се изчислява хоризонталното разстояние до тази точка.

11. – Определя се разликата между проектното и измереното разстояние  $\Delta_1$ .

12. – Поставя се теодолитът на т. В и в посоката В  $a'_1$  се нанася корекцията  $\Delta_1$  до проектното разстояние.

13. – По посочения начин се трасират и точките в направление ВС, а от точка F - по направления FC и FE.

Останалите точки от строителната мрежа - 1, 2, 3, 4, 5 и 6 (фиг. 7) се трасират по створове с един или два теодолита или по полярния метод.

### 3.5. Трасиране на строителни мрежи чрез метода на редуцирането

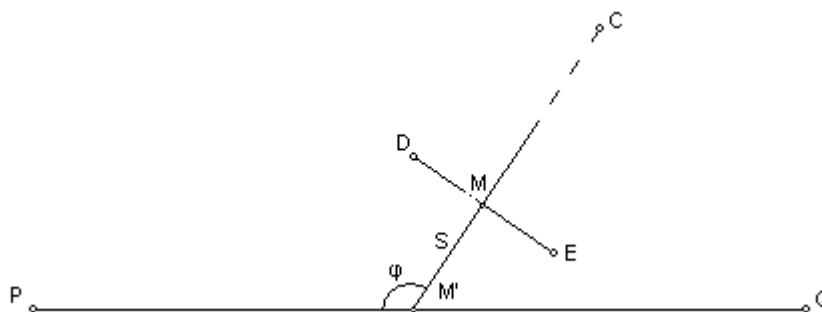
С помощта на обикновен теодолитен ход точките от строителната мрежа се трасират на 2-3 м от проектното им положение.

На така трасираните точки чрез полигонометрия, микротриангулация и други методи се изчисляват координатите X и Y, които заедно с проектните  $X_0$  и  $Y_0$  се използват за определяне стойностите на редуциите  $\varphi$  и S по формулите:

$$\varphi = \alpha_{\text{ММ}} - \alpha_{\text{МР}} \quad \left( \alpha = \arctg \frac{Y_0 - Y}{X_0 - X} \right)$$

$$S = \frac{Y_0 - Y}{\sin \alpha} = \frac{X_0 - X}{\cos \alpha}$$

Трасирането на проектните места на точките от строителната мрежа се извършва по следния начин (фиг. 8):



Фиг. 8

14. – Поставя се теодолит в т. М' и от направлението М'Р се отмерва ъгъл  $\varphi$  и по полученото направление се трасира т. С.

15. – По направлението М'С се нанася редуцията  $S$  и се получава проектното положение на точката - т. М.

16. – На определени разстояния от т. М се трасират точките D и E, които заедно с точки М и С се използват при трайното стабилизиране на т. М.

17. – Средната квадратна грешка в положението на точка М се изчислява по формулата:

$$M_p = m_s^2 + S^2 \cdot \frac{m_b^2}{\rho^2}$$

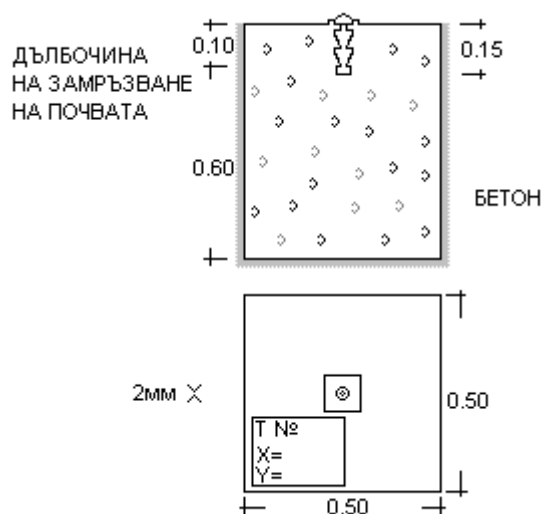
която се явява като грешка при редуцирането.

#### 4. СТАБИЛИЗИРАНЕ, ПОДДЪРЖАНЕ И ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ НА СТРОИТЕЛНИ МРЕЖИ

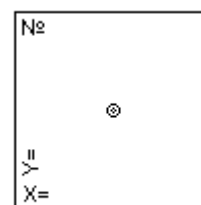
18. – Стабилизирането на точките от строителната мрежа се извършва съобразно местните условия. Точките, попадащи на места, където ще се извършват изкопи, се стабилизират с колове с диаметър или квадратно сечение 10 см и дължина 30-50 см, а тези, които се запазват, се стабилизират трайно съгласно фиг.9.

19. – Върху повърхността на бетона се поставя болт с дупка 2 мм и месингова пластинка с размери 8/8 см с надпис номера на точката и координатите ѝ в системата на строителната мрежа, или координатите на точките се надписват върху замазката, по посока на осите на условната координатна система, а номерът - на северната страна (фиг. 10).

20. – Болтът и месинговата пластинка на точки, попадащи в интензивни райони, се поставят на 5 см под повърхността на бетона и се покриват с подходящ металически капак.



Фиг. 9



Фиг. 10

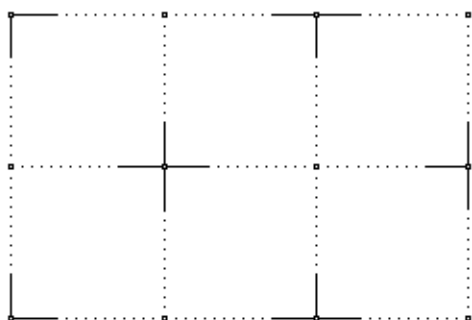
21. – Целесъобразно е някои сигурни точки да се стабилизират фундаментално, за да могат да служат при възстановяване на строителната мрежа.

22. – Пренасянето на центрове, фиксирани с пиронче, от дървените колове върху трайно стабилизирани точки може да се извършва с помощта на два тахиметъра, или като се използват 4 колчета, забити на разстояние не по-малко от 2 м от точката, която се стабилизира, за да не се разместят при изкопаване на дупката за трайното стабилизиране.

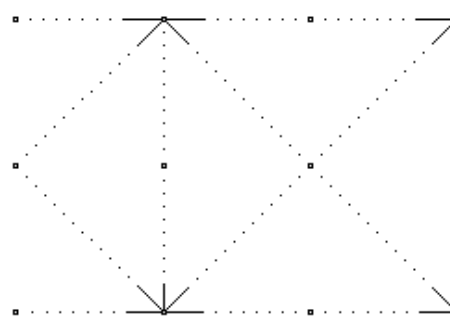
23. – След стабилизирането на всяка точка се извършва проверка на мястото на центъра на точката.

24. – С оглед на дълготрайно съхраняване на стабилизирани вече точки от строителната мрежа в непосредствена близост да се поставят подходящи, ясно видими показалци, огради и др.

25. – След стабилизирането на всички токи от строителната мрежа се извършват контролни измервания - ъглови и линейни. Ъгловите измервания се извършват така, че да обхващат всички страни на мрежата, като например чрез начините, показани на фигури 11 и 12. При тези начини се използват 2-3 теодолита с общи визирни цели.



Фиг. 11



Фиг. 12

26. – Ако координатите са определени чрез отделни ходове или вериги, контролните страни се избират перпендикулярно на техните направления.

27. – Строителната мрежа е трасирана добре, ако се получи средна стойност на относителната грешка 1:10 000.

4.1. Поддържането на строителната мрежа се изразява в запазване на точките и видимостта между тях. Вместо унищожените точки на подходящи места се поставят нови.

28. – Точките се възстановяват от най-близките запазени точки, като се приложи някой от разгледаните методи - отворен, полярен и др.

29. – Цялостното възстановяване на строителната мрежа се налага, когато е унищожен голям процент от нея, когато предстоят реконструкции, разширения и др.

30. – Възстановяването се извършва съобразно конкретните условия и наличието на точки от старата мрежа. Най-напред се възстановят основните фигури, които впоследствие се сгъстяват.

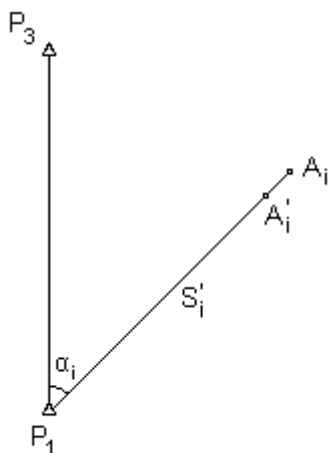
## 5. МЕТОДИ ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КООРДИНАТИТЕ НА ТОЧКИТЕ ОТ СТРОИТЕЛНАТА МРЕЖА

### 5.1. Полярен метод

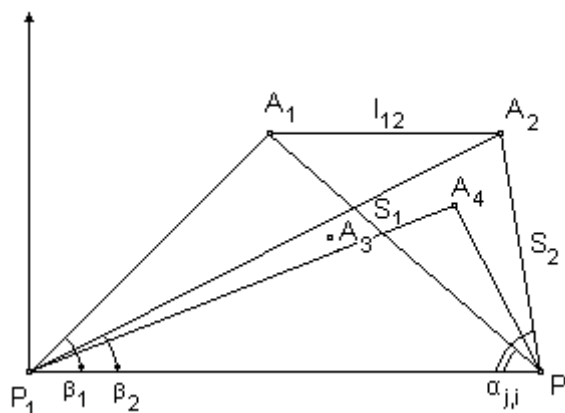
31. – Трасира се точно ъгъл  $\alpha_i$ . В това направление на разстояние  $S'_i$  се поставя отражател и със светлодалекомер се измерва това разстояние (фиг. 13).

32. – Изчислява се разликата  $S_i - S'_i$  и тази корекция с ролетка се нанася в трасираното направление.

33. – За контрол се избира втори полюс  $P_2$  (фиг. 14) на разстояние 1-1,5 км от  $P_1$ .



Фиг. 13



Фиг. 14

34. – От  $P_2$  се измерват само хоризонталните ъгли  $\beta_i$ . По такъв начин координатите на всяка точка се получават два пъти: по полярен начин и чрез права засечка.

35. – Когато със светлодалекомера се постига средна квадратна грешка  $m_s = 1$  см, линейните измервания се извършват в два приома. Когато тези измервания се извършват със средна квадратна грешка  $m_s = 2$  см - в 5 приома.

36. – Ъгловите измервания се извършват със средна квадратна грешка, дадена в таблица 4 в зависимост от  $S_i$ .

Таблица 4

S (м)	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1500
$m_{\alpha_i}^{cc}$	45	25	15	10	10	10	5	5	5	5	5

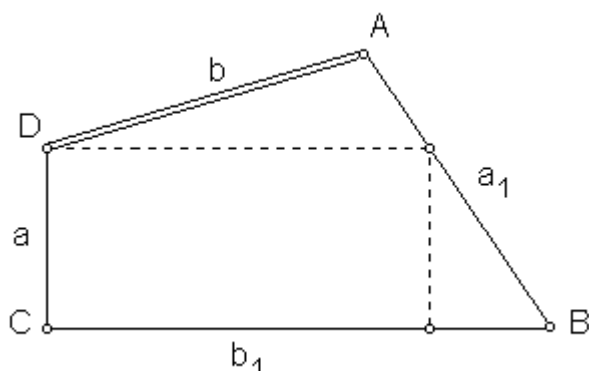
37. – Съставът на бригадата за полските измервания е едно техническо лице и трима фигуранти.

38. – Изравнението се извършва по посредствен начин на ЕИМ.

### 5.2. Метод на четириъгълници без диагонали

39. – В първия четириъгълник се измерват четирите ъгли и двете страни от една точка - D (фиг. 15).

40. – Страните  $a_1$  и  $b_1$  се изчисляват по формулите:



$$a_1 = \frac{a \cdot \sin C + b \cdot \sin(A + B)}{\sin B}$$

$$b_1 = \frac{b \cdot \sin A + a \cdot \sin(B + C)}{\sin B}$$

Фиг. 15

На втория и следващи четириъгълници се измерва по една страна, като за втора страна се използва изчислената от предишния четириъгълник.

41. – Допустимият брой четириъгълници във веригата се определя по формулата:

$$n = \frac{\left[ \left( \frac{m_{a_n}}{a_n} \right)^2 - \left( \frac{m_{a_1}}{a_1} \right)^2 \right]}{\frac{m_\beta^2}{\rho^2}}$$

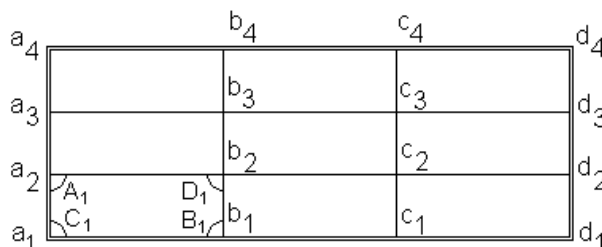
където  $\frac{m_{a_1}}{a_1}$  е допустимата относителна грешка на измерването на изходната страна на

веригата, която трябва да бъде 1:25000,  $\frac{m_{a_n}}{a_n}$  е относителната средна квадратна грешка на коя да е

страна от строителната мрежа, например 1:10000,  $m_\beta = \pm \sqrt{\frac{[f_\beta^2]}{4n}}$

42. – Ъгловите измервания се извършват в 4 гируса при допустимо несъвпадение  $f_{\beta \text{ доп}} = \pm 60''$  ( $f_{\beta \text{ доп}} = 4m_\beta$ ).

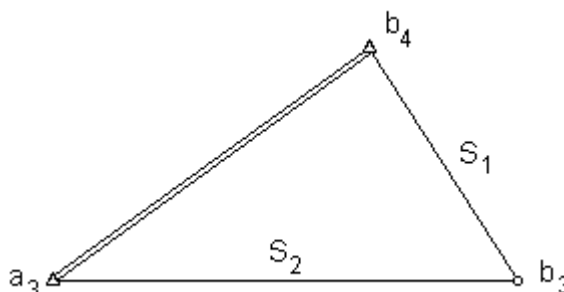
5.2.1. Строителни мрежи от правоъгълници, образувани от полигонометрични ходове, запълнени с четириъгълници без диагонали (фиг. 16).



Фиг. 16

43. – Точките на строителната мрежа, разположени по периферията се определят чрез прецизна полигонометрия.

44. – Трасирането на точките  $b_2$ ,  $b_3$ ,  $c_2$  и  $c_3$  се извършва с два теодолита, щок отвес, чрез пресичане на створове. Същите точки могат да се определят и като се извършват линейни измервания от запълващите точки, при което със светлодалекомера се стационарира през точка (фиг. 17).



Фиг. 17

45. – Средната квадратна грешка в положението на точка  $b_3$  се изчислява по формулата:

$$M_{b_3} = \frac{\sqrt{2m_s^2 + M_{\text{изх.}}^2}}{\sin \gamma}$$

46. – За контрола от координатите на новите точки (запълващите) се изчисляват координатите на точките, разположени по периметъра.

47. – Линейните измервания се извършват със светлодалекомер с точност на едно измерване  $\pm 1$  см.

48. – При полските работи участват 1 инженер, 1 техник и 3 фигуранти.

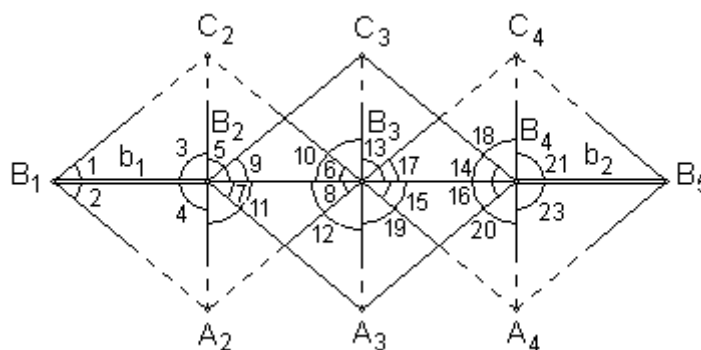
49. – За повишаване на точността в положението на точките от строителната мрежа, ако това се изисква, в четириъгълниците без диагонали се измерват всички ъгли и дължини.

50. – Изравнението се извършва на ЕИМ.

### 5.3. Метод на геодезическите засечки на проф. Дурнев

51. – Този метод се прилага при открити площадки.

52. – За строителни мрежи най-подходяща схема е тази на двуфигурните засечки (фиг. 18).



Фиг. 18

53. – Измерват се базите  $b_1$  и  $b_2$  ъглите съгласно фиг. 18.

54. – Точността на ъгловите наблюдения се определя по формулата:

$$m'' = \frac{m_s}{2\sqrt{2k+1}}$$

където  $m_s$ , е средна квадратна грешка на страна между две странични точки,  $k$  е броят на страните по ходовата линия от първата линия до зададената страна.

55. – За относителна грешка между две странични точки 1:10000 и различен брой на  $k$ , ъглите трябва да се измерват със средна квадратна грешка, дадена в таблица 5.

Координатите на точките по ходовата линия се определят чрез полигон, а тези на страничните точки - по известните формули за засечка напред.

Таблица 5

Дължина на хода в км	k	m <sup>cc</sup>
0,6	2	15
1,4	4	10

### 5.3.1. Метод на линейни засечки на проф. Дурнев

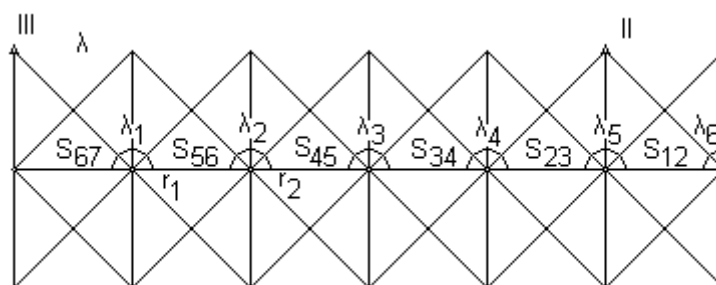
56. – В този случай се измерват дължините както по ходовата линия, така и тези до страничните точки.

57. – Точността на линейните измервания в зависимост от броя на точките  $r_i$  в хода е дадена в таблица 6.

Таблица 6

r	3	4	5	6
m <sub>S</sub> (мм)	5	4	4	4

58. – За намаляване на напречната грешка по ходовата линия се препоръчва да се измерват ъглите  $\lambda_i$ , (фиг. 19).



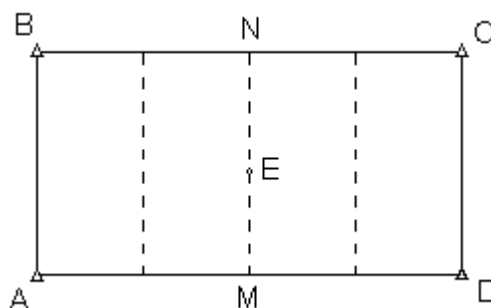
Фиг. 19

### 5.4. Полигонометричен метод

59. – Прилага се както в открити, така и в частично или напълно закрити райони.

60. – Подходяща схема се явява тази, при която на местността има дадени триангулационни точки, разположени по ъглите на строителната мрежа.

61. – По периферията точките се определят чрез полигонометрични ходове. Точките от строителната мрежа, разположени във вътрешността на строителната мрежа, се определят чрез нови полигонометрични ходове (фиг. 20).



Фиг. 20

Таблица 7

Дължина на хода в км	n	$m_b^{cc}$ <sub>дон.</sub>
0,5	5	20
0,6	6	15
0,7	7	15
0,8	8	10
1,0	10	10

62. – Препоръчва се координатите на точките от строителната мрежа да се изравняват в една група.

63. – За строителни мрежи, например със страни 100 м и средна квадратна грешка в положението  $M_p=1$  см, трябва да се спазват следните изисквания:

- прилагане на тристативния метод при измерванията;
- точността на ъгловите наблюдения да бъде тази, дадена в таблица 7.

64. – Ъгловите наблюдения да се извършват в четири гируса при допустима разлика в редуцираните стойности 20".

65. – При линейните измервания да се осигурява точност 1:14 000.

66. – Дължините на страните могат да се измерват, като се стационарира през точка.

67. – Ако със светлодалекомера се измерват наклонените разстояния, за тяхното редуциране върху хоризонта се измерват вертикалните ъгли с точност, дадена в таблица 8.

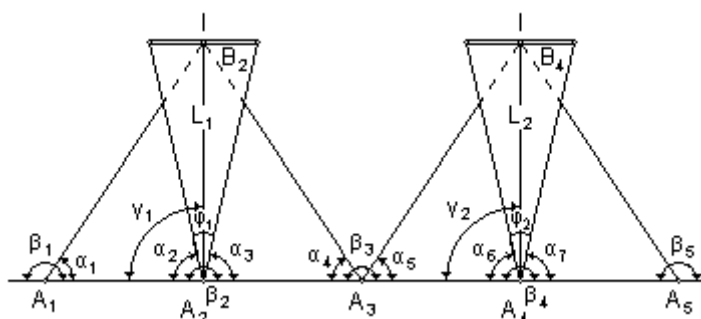
Таблица 8

$\alpha^s$	4	6	8	10	15	20	25
$m_\alpha^{cc}$	200	135	105	82	54	40	33

#### 5.4.1. Паралактична полигонометрия

68. – Прилага се, когато няма подходящ светлодалекомер, в закрити райони, където линейните измервания трудно могат да се извършват.

69. – Паралактичните ъгли (фиг. 21) се измерват в четири гируса, като при  $m_\phi=2^{cc}$  се допуска максимално отдалечение на базисната лата  $L=50$  м, а при  $m_\phi=3^{cc}$ ,  $L=30$  м.



Фиг. 21

70. – Точността на ъглите по ходовата линия трябва да бъде тази съгласно данните в таблица 7.

71. – Измерванията се извършват в следния ред:

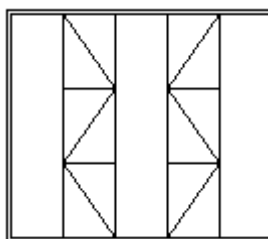
- базисната лата се поставя в точки  $B_2, B_4$  и т.н., т.е. през точка от прокарвания ход;
- на точките  $A_1, A_3$  и т.н. се измерват по два паралактични ъгли, както и ходовите ъгли  $\beta_i$ ;
- на точките  $A_2, A_4$  и т.н. се измерват паралактичните ъгли  $\varphi_i$ , базисните ъгли  $\gamma_i$  и ходовите ъгли  $\beta_i$ ;
- страните се изчисляват по известната формула:

$$S_i = \frac{1}{2} \cdot \cot g \frac{\varphi}{2} \cdot \sin(\alpha_i + \gamma_i) \cdot \operatorname{cosec} \alpha_i$$

- съставът на бригадата е едно техническо лице и двама фигуранти.

### 5.5. Метод на микротриангулация

Микротриангулацията се полага във вид на верига от триъгълници, свързани в началото и края с базисни (твърди) страни. Така например, ако микротриангулацията заменя полигонометрия II клас (фиг. 22), то веригата се свързва със страни от полигонометричен ход I клас.



Фиг. 22

72. – Допустимите изисквания при ъгловите измервания са дадени в таблица 9.

Таблица 9

Дължина на веригата между базите в м	S = 100 м		S = 200 м	
	$m_{\beta}^{(cc)}$ доп.	$W^{(cc)}$ доп.	$m_{\beta}^{(cc)}$ доп.	$W^{(cc)}$ доп.
400	23	75	33	110
600	18	60	27	90
800	16	55	23	75
1000	15	55	21	72
1200	14	45	18	60

73. – Изравнението на веригата от триъгълници е целесъобразно да се извърши по двугруповия метод на Крюгер-Урмаев или на ЕИМ.

## 5.6. Метод на трилатерация

74. – Прилагането на този метод е целесъобразно в онези случаи, при които се очаква по-съществено влияние на страничната рефракция при ъгловите наблюдения.

75. – Необходимата точност на линейните измервания е дадена в таблица 10 в зависимост от дължината на страните на строителната мрежа.

Таблица 10

S м	50	100	200
$m_s$ мм	$\pm 6$	$\pm 12$	$\pm 24$

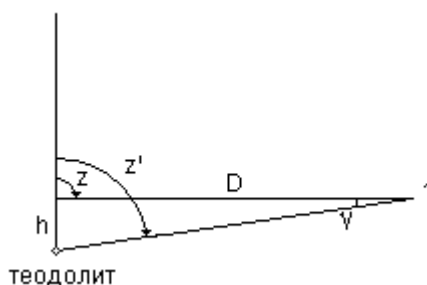
76. – Изравнението се извършва на ЕМИ.

77. – Съставът на бригадата за полските работи е две технически лица и трима фигуранти.

5.7. При всички случаи, при които със светлодалекомерите са измерени наклонените разстояния, трябва да се има предвид това, че ако височината на станциите на теодолита и на светлодалекомера се различават, то измерените вертикални (зенитни) ъгли са ексцентрични по отношение на тези, под които са измерени наклонените разстояния. При тези случаи се нанася съответната поправка, изчислена по формулата:

$$\gamma = \arcsin\left(\frac{h}{D} \cdot \sin z'\right)$$

и трябва да се използва стойността  $z = z' + \gamma$  (фиг. 23).



Фиг. 23

78. – Хоризонталните разстояния се изчисляват по формулата:

$$d = D \cdot \sin z$$

5.8. Прилагането на който и да е от разгледаните методи зависи от конкретните условия на площадката, наличното техническо и друго оборудване, кадри и т.н.

## 6. ВКЛЮЧВАНЕ НА СТРОИТЕЛНАТА МРЕЖА В ДЪРЖАВНАТА КООРДИНАТНА СИСТЕМА

В най-общия случай посоките на координатните оси на строителната мрежа не съвпадат с тези на държавната координатна система (фиг. 24). Преминването от координатите на точките в системата на строителната мрежа към тази от държавната координатна мрежа се извършва по формулите:

$$X_p = X_0 + X'_p \cdot \cos \theta - Y'_p \cdot \sin \theta$$

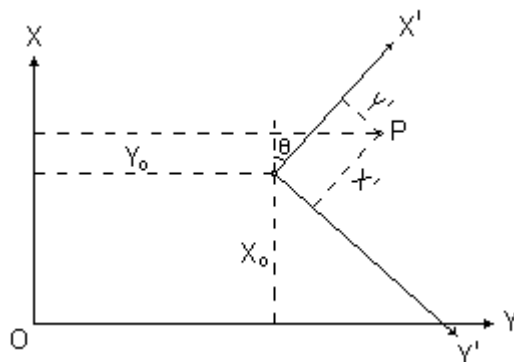
$$Y_p = Y_0 + X'_p \cdot \sin \theta + Y'_p \cdot \cos \theta$$

Преминването от общодържавната в строителна координатна система се извършва по следните формули:

$$X'_p = (X_p - X_0) \cdot \cos \theta + (Y_p - Y_0) \cdot \sin \theta$$

$$Y'_p = (X_p - X_0) \cdot \sin \theta + (Y_p - Y_0) \cdot \cos \theta$$

Численият вид на трансформационните формули се получава, като от инвеститора се даде ъгълът на завъртане  $\theta$ . Връзката между двете системи може да се установи при построяването на строителната мрежа, като нейните основни посоки се трасират от точки от геодезическата (триангулация, полигонометрична и т.н.) мрежа.



Фиг. 24

При координиране на стара строителна мрежа връзката между двете системи може да се установи, като се координират няколко точки. Най-добре е те да бъдат разположени в четирите ъгъла на строителната мрежа.

## 7. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ВИСОЧИНИТЕ НА ТОЧКИТЕ ОТ СТРОИТЕЛНИТЕ МРЕЖИ

79. – Височините на точките от строителната мрежа се определят чрез геометрична нивелация III и IV клас.

80. – Обикновено котите на периферните точки се определят чрез геометрична нивелация III клас, а тези, разположени вътре - чрез геометрична нивелация IV клас.

81. – Допустимите изисквания в точността и дължината на нивелачните ходове по класове са дадени в таблица 11.

Таблица 11

$m_h$ (мм)	10	15	20	25
$L_{\text{доп}}$ (км)				
III клас	1,0	2,2	4,0	6,0
IV клас	2,0	4,0	9,0	13,0

82. – За повишаване производителността, нивелирът се поставя в центъра на геометричните фигури - квадрати или правоъгълници, от където се нивелират четирите точки, разположени по ъглите на тези фигури.

83. – Нивелацията на строителните мрежи задължително се свързва с държавната нивелация.

84. – При изравнението с цел да не се внасят в строителната мрежа грешки на изходните данни, несъвпаденията между дадените репери се разпределят върху свързващите ходове, а нивелачната мрежа на строителната мрежа се изравнява като самостоятелна, като несъвпаденията се разпределят пропорционално на броя на станциите.

## 8. ДОКУМЕНТАЦИЯ НА ТРАСИРАНАТА СТРОИТЕЛНА МРЕЖА

### Технически отчет

Той отразява конкретните условия и характерните особености на извършената работа. Дават се сведения за общото разположение на площадката, физикогеографските условия, релеф, застрояване, характеристика на времето, наличие на точки от държавната мрежа и т.н. Описват се размерите на мрежата, дължини на страните, номерация на точките, начин на стабилизиране, начало на координатна система. Посочва се необходимата точност на трасиране при приложените методи, точността на ъгловите и линейни измервания и т.н. Описва се от кои точки и чрез какви методи е трасирано изходното направление. Описва се с какви инструменти е работено и тяхната точност. В таблици се показват резултатите от полските измервания и от извършеното изравнение. Дават се подробни сведения за резултатите от контролните измервания. Описва се начинът на определяне на височините на точките, инструменти, точности др.

Като приложения към техническия отчет се дават:

а) За инвеститора:

85. – схема на инженерно платно в М 1:5000 на строителната мрежа с номериране на точките;

86. – списък с координатите на точките в държавната координатна система и списък с координатите в условната координатна система и надморските височини на точките от строителната мрежа в Балтийска система;

87. – изчисленията на координатите и надморските височини на точките;

88. – карнети от ъгловите, линейни и нивелачни измервания.

б) за ГУГКК:

89. – схема на инженерно платно за привързване на строителната мрежа към държавната координатна система;

90. – списък с координатите на точките в държавната координатна система и надморските височини на същите точки.

**ТАБЛИЦА  
ЗА НЕОБХОДИМИТЕ ИНСТРУМЕНТИ И ПОСОБИЯ  
ПРИ ИЗГРАЖДАНЕ НА СТРОИТЕЛНИ МРЕЖИ**

<b>№ по ред</b>	<b>Наименование</b>	<b>Брой</b>
1.	Прецизен далекомер (инварно съоръжение) комплект	1
2.	Теодолит-триангулатор, точност 2 <sup>cc</sup> (Цайс Theo 010)	1
3.	Автоматичен компенсаторен нивелир - Кони 007	1
4.	Теодолит, точност 1 <sup>c</sup>	2
5.	Инварни двускални (едноскални) нивелачни лати	2
6.	Триноги сгъваеми	6-8
7.	Сигнален сандък - комплект	1
8.	Сигнали за прецизна полигонометрия - комплект	1
9.	Жалони	4-6
10.	Щок отвес	1
11.	Стоманени ролетки - компарирани	2
12.	Мерни игли - връзки	1
13.	Чадъри	2
14.	Строителна либела	1
15.	Мистрия	1
16.	Кофи цинкови	2
17.	Кирки	2
18.	Лопати	2
19.	Лом	1
20.	Шила	3-4
21.	Чукове 3-5 кг	2
22.	Сгъваем метър (ролетка 2 м)	1
23.	Чукче-малко	1
24.	Клещи	1
25.	Тесла	1
26.	Шаблони за надписване - цифри, букви (комплект)	1