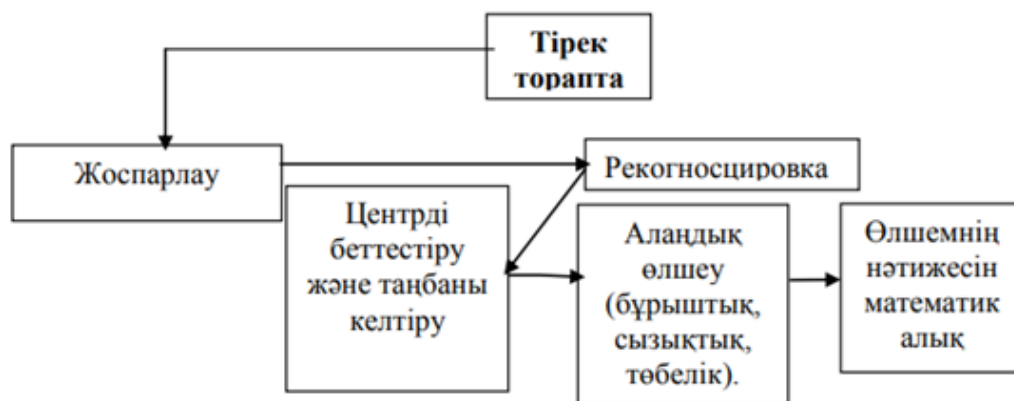


## 5-Д. Жоспарлы тірек геодезиялық желілерді құру кезіндегі негізгі процестер мен жұмыстарды ұйымдастыру.

### 5.1 Жоспарлық желісін құру кезіндегі жұмыстың негізгі процесі және оны ұйымдастыру

Негізгі геодезиялық желілерді құруға келесі этаптар кіреді: жоспарлау, рекогносцировка, ортаны беттестіру, сырт таңбаны құру, жоғары дәлдікті бұрыштық, сызықтық бұрыштар, тораптағы биіктік өлшеудері, тораптағы орындалған өлшеудердің математикалық өңдеуі. МГТ құрудың негізгі этапының құрылымдық сұлбасы 10-суретте көрсетілген.



10 сурет- Мемлекеттік геодезиялық тораптарды құрудың негізгі этапының құрылымдық сұлбасы

Өндірісте берілген учаскеде алаңдық жұмыс геодезиялық тордың техникалық жобасын құру болады. Жобаланатын жұмысты ұйымдастыру және техникалық принципі, оның мазмұны, көлемі, әдісі, орналасуы және уақыты техникалық жоба құжатында көрсетіледі.

Жобалаудың негізгі міндетіне берілген учаскеге геодезиялық торап құруда қолайлы техникалық жағдайды іздеу жатады.

### 5.2 Геодезиялық тірек торабын жобалау

Геодезиялық тораптың сапасы мен бағасы оның техникалық жобасының сапасына тікелей тәуелді. Осылайша жобалау жауапкершілікті күшейтеді, оны шешу кезінде торапты құруға байланысты барлық ұйымдастыру, техникалық және экономикалық мәселелері дұрыс шешу қажет.

Геодезиялық тораптардың нақты баға беретін үлкен теориялық және практикалық белгілері бар. Есеп беруде нақты анықтау глобалдық тораптың элементтерінің әртүрлі кезеңдерінде жүргізіледі – жобалау кезінде, сондай-ақ жұмысты аяқтауда – теңестіру процесі кезінде орындалады.

Теңдеу шешудегі кезеңдері нақты баға беруде орындалады, жергілікті жерде геодезиялық тораптың нақты деректерін береді.

Нақты баға беру торапты жобалауға керек жұмыстардың экономикалық тиімді және техникалық қатесіз болуы қамтамасыз етіледі, мұның нақтылығы өлшеу әдісімен, тұрғызылған тораптың сұлбасы, аспаптар және координаттар таңдау, еңбектің көлемді шығыны, уақыт және құралы арқылы іске асырылады. Торап дәл нақты болса, онда оның тұрғызуына көп уақыт кетеді, және де ол қымбатқа түседі.

Полигонометриялық және триангуляциялық тораптардың проекциясын бағалау үшін белгілі жақ бетінің дирекциондық бұрыш қателік формуласы, соңғы нүктенің қателік жүрісімен анықталады. Күрделі геодезиялық құрылуларды есептеуде компьютерлік технология қолданылады.

Тораптың жобасын бағалауда оның кез-келген элементтерінің ОКҚ есептеледі. ОКҚ бірлік салмағы  $\mu$  жобалаудың алдында беріледі. Бағалау элементінің кері салмағы жақындатылған формуламен есептеледі. Геодезиялық тораптардың нақтылығын геодезистер алдын ала есептеп білу керек.

Алдын ала бағалау жобалау торабының барлық жағдайында қазіргі кездегі геодезиялық шығынды өңдеу өлшеудегі шығынды нақты тораптағы көптеген мүмкіндіктерді қолданады.

Кез-келген элемент теңдеуінің ОКҚ тең:

$$m = m_{исх.}^2 + m_F^2, \quad (8)$$

где  $m_{исх.}$  – бастапқы берілу әсерінің ОКҚ;

$m_F$  – бағаланатын функцияның теңдеу шамасының ОКҚ (средняя квадратическая ошибка оцениваемой функции уравненных величин).

$$m_F = \mu \sqrt{\frac{1}{P_F}}, \quad (9)$$

где  $\mu$  - бірлік салмақтық ОКҚ теңдеу шешудегі немесе тапсырылған аспап, геодезиялық тұрғының аналогы.

Тораптағы барлық жоспарланған өлшеулер, горизонталды бағыттар -  $N$ , азимуттар -  $\alpha$ ,  $S$  – арақашықтықтар мына формуламен есептеледі:

$$PN = c/m^2N; P\alpha = c/m^2\alpha; PS = c/m^2S;$$

Геодезиялық тораптағы горизонталды бағыттау пункті кез-келген класта тең дәлдікте өлшенеді.  $P = 1$ , мұнда  $c = m^2N$ ;

Онда формула мына түрде болады

$$P_N = 1; P_\alpha = m_N^2 / m_\alpha^2; P_s = m_N^2 / m_s^2; m_N = m / \sqrt{2}. \quad (10)$$

мұнда  $m$  – өлшенген бұрыштың ОКҚ

Әртүрлі әдісті қолдану, геодезиялық торап элементтерін дәлдікте бағалаумен да әртүрлі априорлы формула және нақты формулада жазылады.

$\mu$  проектилеуде алдын ала беріледі. Ол тораптағы әрбір класс үшін регламенттелінген және геодезиялық өлшеудегі практикалық жағынан жақсы белгілі.

Триангуляцияны тұрғызудағы салыстырмалы қателікті әлсіз жақта формула бойынша анықтайды:

$$\left(\frac{m_s}{s}\right)^2 = \left(\frac{m_b}{b}\right)^2 + k \frac{m_\beta^2}{\rho^2} \sum_1^n (ctg^2 A_i + ctg^2 B_i + ctg A_i ctg B_i) \quad (11)$$

немесе логарифмдік түрде табады

$$m_{lg s}^2 = m_{lg b}^2 + k \frac{m_\beta^2}{\rho^2} \sum R_i, \quad (12)$$

$$R_i = \sum (\delta_{A_i}^2 + \delta_{B_i}^2 + \delta_{A_i} \delta_{B_i}), \quad (13)$$

Мұнда  $m_{lg s}$  және  $m_{lg b}$  - әлсіз логарифмнің ОКҚ және базистік жақтың бірлік алтыншы таңбаның логарифмі;

$m_\beta$  - өлшенген бұрыштың ОКҚ;

$k = 2/3$  үшбұрыштан тұратын торап үшін

$k = 1/2$  геодезиялық төртбұрыш тұратын немесе орталық жүйе тораптары үшін,

$\delta$  - бұрышты байланыстарытын синус логарифмінің өзгеруі бір секунтағы бұрыш өлшеуі; логарифмінің алтыншы таңбасы бірлік түрінде.

Ауыстыру салыстырмалы қателік формуласы бойынша есептеледі

$$\frac{m_s}{s} = \frac{m_{lg s}}{0,43 \cdot 10^6}. \quad (14)$$

Байланыстыратын жақтың азимутының ОКҚ

$$m_\alpha = \sqrt{\frac{m_A^2}{2} + \frac{m_\beta^2}{25} \left[ (5k+12) - \frac{(5k+6)^2}{5N+22} \right]}, \quad (15)$$

мұнда  $m_A$  - Лаплас азимутын өлшеудегі ОКҚ;

$N$  – звенодағы үшбұрыштың саны.

Пунттің орналасу жағдайының қателіктерін болжап есептеу үшін  $m_L$  көлденең қозғалысы және  $m_q$  тік қозғалысы формулаларын пайдаланады::

$$m_L^2 = \frac{L^2}{2} \left( \frac{m_b^2}{b^2} + \frac{m_\beta^2}{\rho^2} \cdot \frac{2n^2 - 3n + 10}{9n} \right); \quad (16)$$

$$m_q^2 = \frac{L^2}{2\rho^2} \left( m_\alpha^2 + \frac{n^2 + 2n + 12}{15} m_\beta^2 \right),$$

Мұнда  $L$ - диагоналды қатардың ұзындығы;

$b/m_b$  - бастапқы жақтың (сторон) салыстырмалы қателігі;

$n$ -  $L$  ұзындығы тордағы жақ (аралық) саны.

Үшбұрыштар қатарының соңғы пункт орнын анықтаудың  $M$  ОКҚ оның бастапқы пунктіне қатысты есептеледі:

$$M = \sqrt{m_L^2 + m_q^2}. \quad (17)$$

1 класс полигонометриялық звеносын шешуде көлденең және тік қозғалыстардға арналған В.В.Данилов формуласын қолданамыз

$$m_L = \sqrt{nm_s^2 + n^2 m_\sigma^2};$$

$$m_q = \frac{L}{\rho} \sqrt{\frac{m_A^2}{2} + \frac{n+3}{12} m_\beta^2}, \quad (18)$$

мұнда  $n$ - полигонометрия звеносының жақ саны;  
 $m_s$  және  $m_\sigma$  - арақашықтық өлшеулердің кездейсоқ және систематикалық қателері;

$m_\beta$  және  $m_A$  - горизонталь бұрыш және азимут өлшеудегі ОКҚ.

Разрядтық триангуляциялық тораптардың екі бастапқы қабырғаға тірелетін әлсіз орнын (басныстырушы қатарының) ОКҚ орны жуықтау формуласымен анықталады

$$m_s^2 = \frac{\mu^2}{P_s} = \frac{m_{S_1}^2 \cdot m_{S_2}^2}{m_{S_1}^2 + m_{S_2}^2}, \quad (19)$$

$$m_{S_i} = \frac{m_{\lg S_i}}{M \cdot 10^6} S_i; \quad (20)$$

$S$  - нөмері  $i$  у базистен есептелетін бағаланатын жақтың ұзындығы,  
 $M$ - оныншы логарифм модулі.

$$m_{\lg S_1}^2 = 2/3 m_\beta^2 \sum_1^n R + m_{\lg b_1}; \quad (21)$$

$$m_{\lg S_2}^2 = 2/3 m_\beta^2 \sum_1^n R + m_{\lg b_2};$$

$m_\beta$  - бұрыш өлшеудегі ОКҚ.

$R = \delta_A^2 + \delta_B^2 + \delta_A^2 \delta_B^2$ ;  $\delta_A, \delta_B$  - А және В байланыстыру бұрыштары 1" өзгергендегі логарифм айнымасы

$$m_s = \frac{S \cdot m_{\lg S_1} \cdot m_{\lg S_2}}{M \cdot 10^6 \sqrt{m_{\lg S_1}^2 + m_{\lg S_2}^2}} \quad (22)$$