

**TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRRLIGI
TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

S.T.Çaryýewa

METROLOGIÝA WE STANDARTLAŞDYRMAK

Türkmen politehniki institutynyň “Amaly geodeziýa”
hünäriniň
talyplary üçin okuw kitaby

Aşgabat 2010

SÖZBAŞY

Garassyz, baky Bitarap Türkmenistan döwletimizde geljeginiz bolan ýaşlaryň dünýäniň iň ösen talaplaryna laýyk gelýän derejede bilim almagy üçin ähli işler edilýär.

Hormatly Prezidentimiz döwlet başyna geçen ilkinji gününden bilime, ylma giň ýol açdy, Türkmenistan ýurdumyzda milli bilim ulgamyny kämilleşdirmek boýunça düýpli özgertmeler geçirmäge girişdi.

Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň «Türkmenistanda bilim ulgamyny kämilleşdirmek hakynda» 2007-nji ýylyň 15-nji fewralyndaky Permany bilim ulgamyndaky düýpli özgertmeleriň başyny başlady.

Häzirki wagtda milli bilim ulgamyndaky döwrebap özgertmeler ýaş nesliň ýokary derejede bilim almagyna we terbiýelenmegine, giň dünýägarayyşly, edep-terbiýeli, tämiz ahlakly, kämil hünärmenler bolup ýetişmeklerine uly ýardam edýär.

Okuw maksatnamasy Täze Galkynyş we Beýik özgertmeler zamanasynda ýokary bilimli hünärmenleri taýýarlamaklyga bildirýan talaplary göz önünde tutup taýýarlanylady.

Okuw maksatnamasy taýýarlanylanda ýokary okuw mekdepleriniň talyplaryna - geljekki inženerlere metrologiýa we standartlaşdyrmak dersini doly öwredip, olaryň hünär ugurlary boýunça degişli dersleri özleşdirmeklerine hünär taýýarlyklaryny üpjün etmek wezipelerinden ugur alyndy.

Şu okuw dersiniň okadylmagynda esasy maksat metrologiýanyň amaly geodeziýa hünärine degişli ähli bölümleri boýunça ýaşlara çuňňur bilim bermekden, olaryň okuw materiallaryny doly öwrenip, degişli ölçemelerini ýerine ýetirip bilmeklerini gazanmakdan ybaratdyr.

Kada-kanunlarynyň, düzgünleriniň anyklygy, üýtgeşsizligi metrologiýa dersiniň aýratynlygydyr. Metrologiýa we standartlaşdyrmak dersini okatmagyň esasy maksady-talyplara ölçeme birlikleri baradaky maglumatlaryny ýetirmek, olara bu dersniň taryhy barada maglumatlary bermek we häzirki zaman ölçemeleriniň işini kadalaşdyryp ýerine ýetirilişini öwretmek.

Okuw dersiniň esasy materiallary umumy okuwlarda we amaly sapaklarda öwrenilýär.

**“Güýçli döwletde ylym esasy orny eýeleýär,
diýmek, biz ylmyň iň täze gazananlary bilen
aýakdaş gitmelidiris”**

**Gurbanguly Berdimuhamedow
Türkmenistanyň Prezidenti**

GIRIŞ

STANDARTLARYŇ ESASLARY, DÜŞÜNJELERI WE ADALGALARY

Biziň standartlarymyzyň esaslary bolup şu aşakdakylar hyzmat edýär :

1. Standartlary hökmany ýagdaýda berjaý etmek
2. Standartlar boýunça işleri planlaşdyrmak
3. Öňden görüjilik – geljekde standarty kada salmak
4. Ösüşi
5. Netijeliligi
6. Toplumlylygy

Standartlary hökmany berjaý etmegi biziň ýurdumyzda 1940-njy ýylyň 9-njy iýulynda merkezi komitetde N 1211 belgili protokol bilen tassyk edildi. Standartlary berjaý etmezlik kanun boýunça yzarlanýar. Standartlary we tehniki işleriň talaplaryny bozan günäkärler tertip, maddy we jenaýat jogapkärçiligine çekilýärler.

Standartlary planlaşdyrmak işleri esasanam plan resminamalaryny öňünden işläp düzmeklik arkaly ýagny başylyk we ýyllyk planlaryny işläp düzmeklik arkaly amala aşyrylýar. Geljekde standartlary kada salmak standartlary öňünden çykarmak arkaly normalaryň ýetilen derejesine we standartlaryň obýektleriniň talaplaryna baglylykda üpjün edilýär. Standartlary öňden çykarmaklygyň bazasy bolup ylmy-tehniki maglumat hyzmat edýär.

Standartlaryň dinamikalaryny wagtal-wagtal standartlary barlamak we oňa özgerdiş girizmek arkaly üpjün edilýär, şeýle hem häzirki zaman gözegçiligi ýa-da standarta çalşylyar. Hereket edýän standartlar maglumat birliklerinde görkezilen möhletlere görä barlanyp durulmalydyr. Barlag

wagtynda olaryň ylmy-tehniki derejeleri kesgitlenilýär, eger gerek bolsa könelişen görkezijileri täzelemek baradaky hödürlemelere seredilýär.

Ilkinji nobatda önümleriň nomenklaturasyny käbir rasional azlyga çenli gysgalmaga we azaltmagyň mümkin bolan rasional çözgütlerini saýlap almaklyk bilen baglydyr. Şu ýagdaýda ykdysadyýet önümleriniň agregatlaryň, bölekleriň, tehnologiýa prosesleriň, usullaryň, kadalaryň we ş.m. esassyz köp görnüşliliginiň gysgaldylmasynyň hasabyna amal edilýär.

Standartlaryň kompleksligi diňe taýýar önümleriň standartlaryny öz içine alnan, eýsem çyg maly, materiallary, önümleri ýygnamaklyk, tehnologiýanyň elementlerini, ölçeg serişdelerini taýýarlamagyň usullaryny we önümçiligi gurnamagyň maksatlaryny işläp düzmeklik arkaly üpjün edilýär.

Döwlet ölçeg sistemalarynyň standartlary metrologiki üpjünçiliginiň normativ bazasy bolup durýar, ol hem bolsa şeýle düşündirilýär : ylmy we guramaçylyk esaslaryny ulanmak we guramakda ölçegleriň talap edilýän takyklaryny we birligini gazanmak üçin zerur bolan tehniki serişdeleri, düzgün we kadalary diýlip düşünilýär. Metrologiki üpjünçiligiň çäginde standartlaryň esasy meselelerine şu aşakdakylar girýär:

1. Ýurtda metrologiki üpjünçilik sistemasyny kämilleşdirmek we fiziki ululyklar birligini döretmek we döwlet etalonlaryny kämilleşdirmek, şeýle hem ýokary takykly ölçegleriň usullaryny we serişdelerini kämilleşdirmek.

2.Önüm öndürýän we taslama pudaklarda normalary, talaplary we usullary guramak. Dokumentleriň birlik sistemasyny şeýle-de unifikirlenen dokumentleri guramak.

3. Bir terminleri we belgileri gurnamak.

4. Önümleriň hilini, usullaryny we serişdelerini, barlamak we synap görmekligi görkezýän bir sistemany kesgitlemek.

5. Ölçeg birligini üpjün etmek boýunça ähli ýerine-ýetirilýän işleriň bir düzgüne getirmek.

6. Metrologiýanyň kanuny düzgünlerini doldurmak we üýtgetme girizmekligi öz wagtynda ýerine ýetirmek.

7. Ýurdumyzyň halk hojalygynyň ähli pudaklarynda metrologiýanyň kanuny düzgünleriniň ýerine ýetirmegini hemişelik barlap durmak.

8. Ölçeg birligini üpjün etmek boýunça metrologiki gullugynyň Döwlet we edara agzalyklarynyň borçlaryny we hukugyny ýola goýma.

1. Metrologiýanyň we standartlaşdyrmagyň agzalyklary we gulluklary

Türkmenistanyň Döwlet standart komiteti normatiw hukuk aktlaryny (kararlar, buýruklar, görkezmeler we ş.m.) ähli ýerlere ýaýradýar. Olar normatiw-tehniki dokumentasiýalar bilen resmileşdirilýär. Olaryň düzümine: standartlar, tehniki şertler, metodiki görkezmeler, düzgünnamalar, instruksiýalar, düzgünler we başgalar girýär. Normatiw tehniki dokument – standartlarynyň obýektlerine talaplary kesgitleýän dokument bolup, ol ähli döredijilik pudaklarynda ýerine-ýetirilmäge borçlydyr. Esasy normatiw-tehniki dokument bolup standart hyzmat edýär.

Standartizasiýanyň obýektleriniň talaplaryna baglylykda standartlar şu aşakdaky derejelere bölünýär :

1. Döwlet standartlary (DOST).

2. Pudak standartlary (PUST).

Döwlet standartlaryny Türkmenistanyň Döwlet standartlary tassyk edýär. Bu

standartlar ähli ministrlkler we kärhanalar, guramalar üçin hökmanydyr.

Pudak standartlaryny goýberilýän önümleriň görnüşleri boýunça baş bolup durýan ministrler tarapyndan tassyk edilýär. Bu standartlar kärhanalar, guramalar üçin olaryň haýsy

wedomstwalara degişliligine garamazdan hökmanydyr. Tehniki şertleri pudaklar boýunça degişli bolan ministrleriň wedomstwalarynyň, kooperatiwleriň merkezi organlary boýunça tassyk edilýär. Tehniki şertler maşyn gurluşyk önümlerine ministrler tarapyndan bellenen tertipde tassyk edilýär. Standartizasiýanyň organ we gulluk sistemalaryna şu aşakdakylar girýär :

1. Standartlaryň umumy Döwlet organlary we olaryň gulluklary.

2. Halk hojalyk pudaklaryndaky standart gulluklary.

3. Edaralarda, guramalarda standart gulluklary.

Döwlet standartlarynyň esasy meseleleri şu aşakdakylardan ybarat :

1. Standartlaryň ylmy-metodiki we tehniki-ykdysady esaslaryny işläp düzmek we olaryň esasy tarapyňy kesgitlemek, ölçeg işlerini, pudakara unifikasiýalaryny (bir nusga getirme), maşynlary agregatlaşdyrmak, ýöriteleşdirilen gurallary we abzallary, Döwlet standartlarynyň planlaryny işläp düzmek, pudak we respublikan möçberindäki standartlar boýunça planlaryna seretmek bolup durýar.

2. Önümleriň hil görkezijileriniň standartlary, olary kabul etmegiň umumy talaby we synag etmegiň usullary, önümleriň hili boýunça attestasiýasy boýunça guramaçylyk işleri, olary güýje girizmek üçin möhleti we tertibi ýola goýmak.

3. Unifikasiýa boýunça guramaçylyk işleri we senagat önümlerini agregatlaşdyrmak, şeýle hem, pudakara unifikasiýalaşdyrmak we agregatlaşdyrmak.

4. Döwletde ölçegleriň dogrulygyny we birligini üpjün etmek, fiziki ululyklaryň Döwlet etalon birliklerini döretmek we kämilleşdirmek, şeýle hem ölçegleriň usullaryny we serişdelerini üpjün etmek.

5. Fiziki konstantlaryň, fiziko-himiki maddalaryň düzümi, materiallaryň we maddalaryň standart nusgalarynyň attestasiýasy.

6. Tehniki şertleri we standartlary saklamagyň we ornaşdyrmagyň Döwlet gözegçiligi, şeýle hem ölçeg tehnikalaryny ulanmak.

2. Standart gulluklarynyň we agzalyklarynyň gurluşy

Döwlet standart gullugy :

1. Türkmenistanyň Döwlet standartlary.
2. Ylmy-barlag merkezleri we institutlary.
3. Maglumat merkezleri we organlary.
4. Okuw jaýlary.
5. Respublikan dolanşygy.
6. Standartlaryň we metrologiýanyň merkezleri.
7. Döwlet gözegçiliginiň barlaghanasy, pudak standart gullugy.
8. Umumysoýuz ýa-da umumyrespublikan ministrliги, standart bölümi bilen.
9. Standart boýunça baş gurama.
10. Standart bölümi bilen baza guramaçylygy.
11. Standart bölümleri bilen senagat kärhanalary.
12. Ministrler soweti, standart bölümi bilen.
13. Respublikan ministrleri standart bölümleri bilen.
14. Respublikada standartlar boýunça baş guramasy.
15. Baza guramalary standart bölümleri bilen.
16. Kärhana standart bölümi bilen.

3. Metrologiýanyň esasy düşüňjeleri

Metrologiýa ölçegler bilen baglanyşykly bolan ähli meseleleri öz içine alýar.

Eger-de gadymy grek sözünden sözme – söz terjime etsek, metrow – mera ýagny ölçeg, a logos - sözleýji, söz, öwrenmek ýa-da ylym diýmekdir. Şeýlelik bilen metrologiýa – bu ölçegler baradaky okuw diýmekdir. 16263 – 70 DOST bilen boýunça metrologiýa – bu ölçegler baradaky. Olary birleşdirmegiň

usullaryny we görnüşlerini hem-de talap edilýän takyklygy gazanmagyň usullaryny öwredýän ylymdyr. Ölçeğleriň zerurlygy örän gadym wagtlarda ýüze çykyrtdy. Çuňňur asyrlardan bize çenli gelip ýeten gymmat bahaly daşlaryň agram birliги karatdyr, gadymy günorta – gündogarlaryň dilinden terjime edilende `Семья Боба` ýagny `Bobyň maşgalasy` ýa-da `горошина` ýagny `nohut dānesi` diýmegi aňladypdyr. Dermanhana agyrlygynyň birligine - gran, ýagny latyn, fransuz, iňlis, ispan dillerinden terjime edilende `зерно` ýagny `bugdaý` diýmegi aňladýar. Köp ölçegler antrometriki gelip çykýandyrlar ýa-da adamyň kesgitli iş döredijiligi bilen baglanyşdyrypdyr (antrometriýa – antropologik barlagyň adam bedeni we onuň böleklerini ölçeyän usullardan biri).

Gadymdan gelip çykan hakyky ölçegler hem bar. Olaryň ilkinjisi hem ähli ýerlerde giňden ýaýran wagtyň ölçegidir. Astronomiki barlaglaryň esasynda gadymy wawilonlylar ýyly, aýy, sagady anyklapdyrlar. Ýeriň özüniň okunyň töwereginden aýlanmagyň 1/86 400 ortaça döwrüniň bölegi sekuntlar diýen ady aldy. Döwlet metrologiki gullugy bilen ölçegleriň we ölçeg gurallaryny barlaýan edara organlary senagat önümçiliginde ölçegleri we ölçeg tehnikalaryny bilelikde ulanylmaklygy şert goýdy. Häzirki wagtda köp ministrliklerde we edaralarda, önümçilik birleşmelerinde we uly edaralarynda ölçegleri berkitmek üçin edara metrologiki gullugy ýola goýuldy. Metrologiýanyň kwalimetriýa bölüminiň peýda bolmagy bilen öndürilýän önümiň hilini ölçemekligiň meselelerine bagyş edilen, şol ylmyň pikirlerini we usullaryny fiziki däl ululyklaryň ölçeg oblastyna ýaýratmaga höwes döretdi we metrologiýa ösüşiniň başynjy häzirki zaman etapynyň başlangyjyny şöhratlandyrdy. Häzirki wagtda ölçegler ykdysadyýetde, psihologiýada, sosiologiýada, taryhda we beýleki köp gumanitar ylymlarynda ulanylýar.

Metrologiýa we standartizasiýa ýeke ylymda we tehnikada, önümçilikde ulanylman eýsem hyzmatda-da, sungatda-da, köpçülik we syýasat durmuşlarynda-da ulanylýar.

Şonuň üçin metrologiýanyň, standartizasiýanyň, ölçegleriň we hiliň barlagynyň esaslarynyň bilimi diňe tehnika oblastynyň hünärmenleri gerek bolman eýsem, her – bir medeniýetli adama, gurluşykça we demokratik köpçüligine döredijä gerekdir. Metrologiýa geodeziýa ylmynda hem giňden ýaýrapdyr. Sebäbi geodeziýa ylmy diňe ölçemeklik bilen iş salyşýar. Aralyklary ölçemekde, burçlary ölçemekde metrologikanyň kadalaryna laýyklykda barlamaly, hem-de geodeziki gurallary her iş sezonynyň başynda metrologiki barlagdan geçirmeli.

Ýeriň relýefini teswirlemekde topografik kartanyň masştabyna we geçirilýän işlere seredip dürli **talaplar** bildirilýar.

Topografik kartalar:

- a) ýer relýefiniň tipik görnüşleri, ölçegi we bir-birine baglylykda ýerleşşi;
- b) nokatlaryň absolýut we otnositel beýikliklerine;
- ç) eňňitleriň ugruna we ýapgytlygyna;
- d) ýeriň başga sudurlarynyň relýef bilen baglylygyny kesgitlemäge kömek berýär.

Bizde topografik kartalaryň mesştabyna hem-de teswirlenýän ýeriň relýefiniň baglanyşygyna seredip dürli beýiklik kesimleri alnan, bu bolsa kartalarda relýefi belli talaplara laýyk getirmekde, teswirlemek mümkinçiligini berýär. Mundan daşary, ýurdumyzyň territoriýasynyň dürli masştabdaky topografik kartalary düzülen wagtynda we başga ylmy hem-de amaly işlerde peýdalanmak maksatda geodezik beýiklik daýanç torlary emele getirilendir. **Topografik kartalary düzmekde relýefi geometrik jähtden takyk we meňzeş teswirlemekde ýardam berýän usullardan, gorizontallar usuly we nokatlaryň beýikligini ýazmak ýoly hem-de mahsus şertli belgilerden peýdalanmakdyr.**

Topografik kartalarda relýef aýratyn **gorizontallar** bilen teswirlenýär. Ýer we relýef bilen bagly ölçemelerden başga-da geodeziýada ýaş kadrlary ýokary hilli taýýarlamagyň

wajyp meselesi bolup, geodeziki gurallar barada çuňlaýyn bilim bermek bolup durýar. Häzirki zaman geodeziya inženeri, astronom-geodeziýa inženeri hem-de yeriň we dünýä ekerançylygyň tebigy resurslaryny barlaýan geodeziýa hünärmenleri geodeziki gurallary talaba laýyk, metrologiýa ylmyň talaplaryna laýyklykda dogry saýlap başarmalydyrlar. Geodeziki abzallar we olar bilen geçirilmeli ölçemeler (kartalaşdyrmalar) şu asakdaky görnüşlere bölünýar:

1. Teodolit gurallary - bu gurallar bilen ýeriň üstünde kese we dik burçlary ölçemek üçin ýörite niýetlenip ýasalandyr;

2. Niwelir gurallary - bu gurallar ýeriň üstündäki oýly beýikligi ölçemek üçin niýetlenip ýasalandyr;

3. Aralyk ölçeýji gurallar – bulara degişli – 20-metrlik polatdan ýasalan lentalar hem-de 20-50 metrlik millimetr bölekli ruletkalar. Bulardan başga-da yagtylyk şöhlesi bilen we radiotolkunlarynyň kömegi bilen uzak aralyklary ölçemek üçin niýetlenip çykarylan.

4. Kipregel – menzula kartalaşdyrmasy üçin niýetlenen gural.

Topografiki kartalaşdyrmalaryň esasy görnüşleri şulardan ybarat:

1. **Aerosurat**- ýeriň suratlaryny surata alýan apparadyň kömegi bilen ýerine ýetirilýär; apparatlar dik uçarda oturdylýarlar, alnan netijeler boýunça ýörite abzallarda otag şertlerinde plan taýýarlanylýar.

2. **Garyşyk** – aerosurat we ýerüsti kartalaşdyrmalaryň bilelikdäki ýerine ýetirilişi. Munda yeriň situasiýasy aerosuratlar boýunça çyzylýar, relýef bolsa meýdan şertlerinde suratplanyna geçirilýar.

3. **Ýerüsti kartalaşdyrma** – aerosurat kartalaşdyrmasyň geçirip bolmaýan ýagdaýynda ýa-da ykdysady taýdan amatsyz ýagdaýynda ýerine ýetirilýar.

Ýerüsti kartalaşdyrmasy hem öz gezeginde birnäçe görnüşlere bölünýär:

1- **Taheometriki** (takyklygy ýokary bolmadyk tiz geçirilýan kartalaşdyrma)

2- **Menzula** (uly bolmadyk ýer böleklerinde geçirilýan kartalaşdyrma, ölçeme geçirilýan döwründe meýdan şertlerinde plany taýýarlamak bolýar)

3- **Keseleýin** ýa-da teodolit abzaly bilen geçirilýan kartalaşdyrma (netijede relýefi görkezilmedik plan alynýar)

4- **Dikleýin** kartalaşdyrma (netijede relýefi görkezilen plan taýýarlanylýar)

5- **Suratteodolitli** kartalaşdyrma – ýeriň suratlaryny suratteodolityň kömegi bilen alýarlar, planyň taýýarlanylşy ýorite abzallarda ýerine ýetirilýar

6- Kartalaşdyrmalaryň ýörite görnüşleri .

Kartalaşdyrma başlamazdan önürti planşede koordinat tory geçirilýär. Koordinat torunyň taraplary 10 sm bolup, planşede koordinatlar boýunça hemme daýanç nokatlary geçirilýär. Nokatlaryň planşede ýerleşmedigi ramkanyň daşyndaky meýdanyna geçirilýär. Birwagtda galam bilen olaryň tertip sany ýa-da atlary we 1 sm çenli tegelenen bellikleri ýazylyar.

Triangulyasiýa, poligonometriýa we kartalaşdyrma esas bolýan daýanç nokatlaryndan başga hem teodolit ýörelgesinden planşede abris boýunça konturlar we ýer üsti predmetler galam bilen girizilýär.

Daýanç nokatlar we konturlar girizilenden soň planşetden 3 sany nusga klaka alynýar:

a) kalka geçirilende ýüzüne belentlik nokatlary geçirilýän belentlik kalkasy.

b) ýüzüne diňe situasiýalaryň konturlary geçirilýän konturlar kalkasy.

ç) ýüzüne kartalaşdyrmagyň serhetleri, işleriň ýerine ýetirilen güni, kartalaşdyrylan meýdan we ş.m. ýazylýar, ýagny ýerine ýetirilen işiň göwrümi beýan edilýän gündelik kalkasy.

Meýdana çykmaždan öňürti gurallaryň barlagyny geçirmek, uzakölçeýjiniň üýtgeşsizligini kesgitlemek we hemme daýanç nokatlary tapmak we önümçiligiň zygiderligini düzmek üçin ýer üstüni (çägi) aýlanyp görmek (rekognossirowka geçirmek).

Howa suraty taýýarlanyndan soň bu suratlaryň deşifrowkasy-ýagny surat şekilinden ýer üstüniň elementleriniň mazmunyny açmak işleri geçirýärler.

Bellenen maksat üçin topografiki we ýörite deşifrowka görnüşleri bolýar.

Topodeşifrowka topoplana we kartalar düzmek üçin ýörite başga maksatlar üçin, meselem harby, ýer özleşdirmek, geobotaniki, geologiki we ş.m.

Köplenç howa suratyň üsti bilen deşifrowka geçirip bolanok, ýagny, suratyň mazmunyny hasap işlerinde (cameral) açyp bolanok. Şonuň üçin hem olary meýdanda ýüze çykarmak zerur bolýar.

Meýdanda geçirilen bu işlere meýdan deşifrowkasy diýilýär.

Ýokarda agzalan kartalaşdyrmalaryň birnäçesine we olarda geçirilýan ölçeme we hasaplama işlerine seredip geçýaris.

ÖLÇEGLERİN OBÝEKTLERİ, ÖLÇEMELERİN GEÇİRİLİŞİ

1. Ölçemelerin ulanylýan ýerleri

Ölçegler we olaryň umumylygyny üpjün edýän serişdeler we usullar hem-de talap edilýän takyklyga ýetmek usullary öwrenýän ylyma metrologiýa diýilýär.

Metrologiýa dersi geodeziýa ölçemeleri bilen bagly bolany üçin şu ýerde geodeziki ölçemelerin gelip çykyşy barada durup geçmek bolýar.

Geodeziki ölçemeler biziň eýýamymyzyndan köp ýyl öň Músürde, Mesopotamiýada, Hytaýda, Gresiýada ýerleri ölçemek we kanallaryň we piramidalaryň inžener gurluşygynyň soraglarynda wajyp ornuna eye boldy.

Ilkinji gezek geodeziki ölçemeler baradaky ýatlamalar Russiýada 1068-nji ýyla degişli bolýarlar. Şol wagt Kerçin proliwynyň buzy boýunça Taman we Kerç şäherleriniň arasynda aralyk ölçenildi.

1598-nji ýylda Moskwa döwletiniň ilkinji kartasy taýýarlanyldy - „Iri çyzgy“ 1:800 000 ölçeginde. Russiýada kartalaryň köpüsi XVI-njy asyrda taýýarlanyldylar, şol sanda „Sibiriň çyzgy kitaby (1701 ý.)“. Ol rus geografiki atlasy hökmünde çykyş etdi (23 sany kartany öz içine alýardy).

Geodeziýanyň hakyky ösüşi Russiýada 1919-njy ýyldan başlanýar. Ýorite düzgünnama şol wagtdaky geodeziýanyň we kartografiýanyň maksatlaryny we meselelerini kesgitledi; yokary geodeziki müdirligi tassyklanyldy (ÝGM), onuň esasy meselesi hökmünde, ýurduň öndürjilik güýçlerini galdyrmak we ösdürmek maksady bilen topografiki taýdan ýurduň ýerlerini öwrenmek üçin tutuşlaýyn kartalaşdyрма bolup çykyş edýärdi. Soňra ÝGM-y geodeziýanyň we kartografiýanyň Baş müdirligi diýip atlandyryp başladylar (GKBM), ol ýurduň kartalaşdyrylmagy üçin umumydöwlet we edaralar tarapyndan

geçirilýan geodeziki işlerine ylmy we tehniki ýolbaşçylygy yerine yetirýardi.

Ýeriň üstünde geçirilýan geodezik ölçegler dürli-dürli bolup, olar aşakdakylardyr: 1. Ýeriň üstündäki çyzyklaryň uzynlygy; 2. Çyzyklaryň arasyndaky gorizental we wertikal burçlar; 3. Ýeriň üstündäki nokatlaryň başlangyç diýip kabul edilýän üste baglylykda beýikligi we ş.m. ölçenilýär.

Bu ölçeglerde dürli görnüşli geodezik gurallar ulanylýar. Geodezik ölçeglerden peýdalanyp haýsy hem bolsa amaly ýa-da ylmy meseläni çözmekde ölçeg netijeleri matematiki jähtden işläp çykarylýar, ýagny hasaplamak işleri ýerine ýetirilýär. Hasaplamalaryň netijesinde ýeriň üstündäki nokatlaryň bir-birine baglylykda orny kesgitlenilýär. Geodezik ölçegler grafiki teswirlendirip, ýeriň üstüniň kagyza kiçeldilen şekilleri, topografik karta, plan we profili emele getirýärler. Halk hojalygynyň dürli pudaklarynda, dürli görnüşli amaly meseleleri çözmekde, geodezik ölçegleriň ähmiýeti diýseň uludyr.

Ýeriň üstünde ölçeg işlerini geçirmek, netijeleri matematik jähtden işlemek ýa-da grafiki tertipleşdirmek, geodezik meseleleri çözmekde esasy usul hasaplanylýar. Geodezik ölçegler diňe ýeriň üstünde däl-de, eýsem ýeriň gabygynda, deňiz üstünde we aşagynda hem alynyp barylýar. “Geodeziýa” grek sözi bolup, ge-ýer, daizo-bölmek diýmekdir. Geodeziýanyň bu mazmuny onuň gadym zamanlarda adamzat jemgyýetiniň edýän talaplary esasynda emele gelenligini aňladýar.

Ýeriň şekilini we ululygyny kesgitlemegiň birnäçe usullary bardyr. Şulardan biri geodezik usuldyr. Bu usulda takyk gurallaryň kömeginde iň ýokary takykly ölçegler geçirilýär we olar esasy geodezik işler diýip atlandyrylýar. Esasy geodezik işleriň netijesinde koordinatlary we absolýut beýikligi kesgitlenen, şol ýere mahsus geodezik belgiler bilen berkidilen punktlar sistemasy emele getirýärler. Geodezik daýanç torlary ýeriň şekili we ululygyny kesgitlemekde, şular

ýaly birnäçe geodezik ölçegleri täze sistema birleşdirmekde hem-de dürli masştabdaky karta we planlary düzmekde esas bolup hyzmat edýär. Esasy geodezik işleriň netijesi, ýer gabygynyň hereketi, okean we deňiz suwlarynyň derejeleriniňbir-birinden tapawudy ýaly meseleleri çözmäge mümkinçilik berýär.

Taslama geodeziki işini ýerine geçirme işlerini ýörite hasaplamalara esaslanyp barýarlar. Ýerine geçirme işleri döwri binanyň we onuň bölekleriniň planda we belentlikde taslama görä kesgitleýän nokatlaryny we oklary gurluşyk meýdança çykarylýar. Islendik desganyň baş esasy we kömekçi oklary bar. Köprileriň hapalaryň uzaboýuna oklaryna hem-de jaýlaryň daşky diwarlarynyň we simmetriýa oklaryna baş oklar diýilýär. Esasy oklar desganyň möhüm ýerleriniň planda ýerleşmegini kesgitleýär. Kömekçi oklar desganyň taslamadaky ölçegleriň jikme-jik meýdana çykarmaga hyzmat edýär. Desgalary ýerine geçirmek üçin onuň özbaşdak geodeziki tory döredilýär.

Ýerine geçirme işini baş we esasy oklary ýerinde berkitmekden başlaýarlar. Soňra desganyň doly ölçegleri ýerine geçer ýaly kömekçi oklary ýerine berkidýärler. Desganyň konstruksiýalary belentlikde taslamadaky ölçeglere gabat geler ýaly ölçegleri alyp barýarlar.

2. Döwlet geodeziki torlary barada umumy düşüňjeler Dolduryjy geodeziki torlar

Ýerdäki ýagdaýy mahsus belgi (marka we reper) bilen belgilenen we absolýut beýikligi kesgitlenen nokada **beýiklik daýanç punkty** diýilýär. Şular ýaly punktlar beýiklik daýanç torlaryny emele getirýär. Beýiklik daýanç torlarynyň punktlarynyň absolýut beýikligi geometrik gidrostatik niwelirläp kesgitlenýär. Şol sebäpli ol **niwelirleme torlary** diýip hem aýdylýar.

Türkmenistanda beýikligiň Baltika ulgamy kabul edilendir. Beýikligiň hasaby suwuň üst derejesinden (Kronşadt futştogynyň nulyndan) hasaplanylýar. Futştok bu okean ýa-da deňziň, derýanyň kenarynda, olaryň suwunyň derejesine gözegçilik etmek üçin goýlan reýkadyr.

Kronşadt futştogynyň nuly birnäçe gezek buzuň üstünde niwelirmekarkaly materik bilen birleşdirilendir. Şonuň üçin hem häzirki Russiýanyň territoriýasynda ýerleşýän Lomonosow şäherinde hemişelik markaly nokatlar berkidilendir.

1930-nji ýylda meňzeş niwelirlenmegiň in takygy geçirildi we N 173 markanyň beýikligi Kronşadt futştogynyň nulyndan kesgitlenilýär. Bu marka Lomonosow şäherinde ýerleşýär we onuň beýikligi +5.4608 m deňdir. Bu marka öňki SSSR-de ýokary takykly niwelirlenmegiň esasy bolup durýar. Bu markadan 1871-1932-nji ýyllar aralygynda öňki SSSR-iň Ýewropa böleginde 8000-den gowrak nokat-markalaryň beýikligi hasaplanyldy.

Şonuň bilen bir wagtyň özünde beýleki öňki SSSR-iň kenar ýakasyny ýuwýan deňizleriň nul futştoklary kesgitlendi. Öňki SSSR-iň kenar ýakasyny ýuwýan deňizleriň ahlisiniň beýikligi Kronşadt futştogyna baglylykda kesgitlenildi.

Öňki SSSR-iň ähli deňizleriniň derejesi, Fin aýlagyndaky suwuň üstünden (Kronşadt futştogynyň nulyndan) aşakda ýerleşýär.

I klas niwelirleme ýörelgeleri bir-biri bilen kesişip ýapyk poligonlary emele getirýärler. Poligonyň perimetri 3000-4 000 km bolýar. I klasly niwelirlemekde takyk geodezik gurallar we niwelirleme usuly goldanylyp, alnan netije ýokary derejedäki takyklygy üpjün etmelidir, ýörelgä goýulýan absolýut ýalňyşlyk $\pm 3 \text{ mm} \times \sqrt{L}$ -den geçmeýär. Bu ýerde L-ýörelgäniň km-däki uzynlygy.

II klas niwelir ýörelgesi I klas niwelir ýörelgeleriniň punktlarynyň aralygynda 500-600 kilometrli ýapyk poligonyň

içinde demir ýol şosse, tekizlenen toprak ýol hem-de uly derýalaryň ýakasy boýunça geçirilýär.

I we II klas niwelirlenmegiň netijesinde ýurdumyzyň territoriýasynda beýiklik koordinata ulgamy döredilendir.

III klas niwelirleme, II klas niwelirleme torlaryny goýulandyrmak (doldurmak) maksadynda ýokary klas niwelirlemek punktlarynyň aralygynda belli ýörelgeler ýa-da bir-birine kesip geçýän, poligon görnüşinde geçirilýär. III klas niwelirleme ýörelgesiniň uzynlygy 150-200 km bolan 6-9 poligona bölýär.

IV klas niwelirleme ýokary klasly niwelirleme torlarynyň punktlarynyň aralygynda geçirilýär. Bu niwelirlenmegiň punktlary topografik plany almakda daýanç bolup hyzmat edýär.

Geodeziki daýanç torlar

Ýeriň üstünde orny takyk kesgitlenip berkidilen nokatlar köplüğine geodeziki tor diýilýär.

Şeýle tor soňraky ýygylama torlary giňeltmäge, topografiki surata düşürmeler we gözlegler, gurluşyk, tebigy baýlyklary ulanmak, ýer bellemek we beýleki köp halk hojalygyna we ylmy meselelere degişli inžener geodeziki meseleleri çözmäge esas bolup hyzmat edýär.

Döwlet geodeziki tory plan we belentlik torlara bölünýär.

Plan tory trigonometriki tor bolup daşky görnüşi boýunça ýeriň üstünde mäkäm berkidilen belgilerden piramidalaran ybarat.

Şol belgiler örän uly meýdanlarda guralyp olar üçburçlyklaryň toruny emele getirýär.

Trigonometriki usul bilen kesgitlenen üçburçlyklar sistemasy **triangulýasiýa** diýip atlandyrylýar. Üçburçlyklaryň depelerine triangulýasiýa punktlary diýilýär.

Ornunyň kesgitleniş takyklygy boýunça Plan we belentlik torlary 4 klasa ölüňär.

Torlar gurlanda umumydan hususa geçmek prinsipi boýunça gurulýar: ýokarky 1-nji klas tordan pes klasa geçmek, uly we takyk gurluşdan has ownuk we takyklygy pes gurluşlara geçmek bilen gurnalan. Klasly 1-nji tor örän ýokary takyklygy bilen tapawutlanyp ol pes klasly geodeziki torlary emele getirmäge we olaryň bitewi sistemada koordinatlaryny hasaplamaga hyzmat edýär.

Şonuň üçin 1-nji klasly geodeziki tory döwletimizde mümkin boldugyça meridianlaryň we parallelereň ugruna ýakyn edip üçburçlyk şekilde bir birinden 20 km çenli aralykda emele getirýärler. Geodeziki torlaryň 1-nji klasly perimetri 800 km çenli bolan ýapyk poligonlary emele getirýär.

Geodeziki torlaryň 2-nji klasy üçburçlyklaryň bitewi toruny emele getirip 1-nji klasly poligonyň meýdanyny doly ýapýar we 1-nji klasly punkt bilen mäkäm baglanan görnüşde emele gelýär.

Edil şol nusga boýunça döwlet niwelirleme tory hem emele gelendir. Niwelirleme torunyň II-nji klasy ýapyk poligon şekilde esasan demirýollaryň, şosse ýollaryň we barmasy kyn ýerlerde derýalaryň ugry we ş.m. boýunça emele getirilen.

Klasy II-nji niwelirleme çyzyklary perimetri 500-600 km bolan I-nji klasly poligonlaryň arasynda geçirilýär.

Döwletiň 1 we 2-nji klasly geodeziki torlaryny we niwelirleme torunyň I-nji we II-nji klaslaryny döretmegi ýörite kartografiýa komitetiniň edaralary ýerine ýetirýär.

Döwletiň geodeziki we niwelir torlaryň punkt merkezi düýbüne çöýün belgi we haç oturdylan berk, wagtyň dowamynda üýtgemeyän demirbeton uzak sütüni ýere bellenen çuňlukda ýerleşdirmek bilen gurýarlar. Olara “Reper” diýilýär we ondaky çöýün haçyň ortasy merkez bolup ýeriň şol nokadynyň X, Y, H koordinatlary berkidilýär.

Geodeziki döwlet punktunyň üstünde daşdan görüner ýaly piramida, görünmesi kyn ýerlerde belent signallary gurýarlar.

Geodeziki döwlet torlaryň 1,2 we 3-nji klaslary 50-60 km² meýdanda bir punkt bolar ýaly gürlük bilen döredilýär.

Punktlaryň şeýle gürlükde ýerleşmegi 1: 25 000, 1: 10 000 masştably topografiki kartalaşdyrma esas bolup hyzmat edýär. Has uly iri masştably (1:2 000, 1: 1 000, 1:500) kartalaşdyrma düşürme ýerine ýetirmek üçin geodeziki torlary döredýärler.

Ýygylama torlaryň gürlügi 5 km² meýdana bir punktdan az bolmadyk sanda we niwelirleme reperleri 5-7 km² meýdana birden az bolmadyk sanda bolmalydyr. Punktlaryň şeýle ýerleşmesi 1:2 000 we has iri masştably kartalaşdyrmagy alyp barmaga mümkinçilik döredýär.

Ýygylama torlary triangulýasiýa ýa-da poligonometriýa usullary boýunça Döwlet geodeziki punktlaryň arasynda geçirilýär. Ýygylama torlarynyň nokatlary (punktlary) hemişelik belgiler bilen belgilenýär. Geodeziki ýygylama torlaryň punktlaryny gurmaklygy we olaryň takyklygy hem-de daşky görnüşini ýörite instruksiýalar kesgitleýär.

ÖLÇENÝÄN OBÝEKTLERIŇ METROLOGIKI ŞERTLERINIŇ KESGITLENILIŞI

1. Ölcemelerin görnüşleri

Göni ölçeme – ölçenilýän ululygyň bahasy tejribe maglumatlar boýunça tapylýar.

Meselem : massany terezide ölçeme, uzynlyk ölçegler bilen aralygy ölçemek. Gaýybana ölçegler – ölçenilýän ululygy göni ölçenilýän ululyklaryň üsti bilen belli baglanyşyk boýunça kesgitleme.

Meselem : jisimiň dykzlygyny onuň massasy we geometriki ölçegleri boýunça kesgitlemek.

Jemlenen ölçegler – bir görnüşli ululyklaryň birnäçesini bir wagtda ölçäp, göni ölçegleriň netijesi boýunça deňlemeler sistemasyny çözüp gözlenýän ululygyň bahasyny tapmak.

Mysal : dürli agramly agyryk daşlaryň olaryň haýsam bolsa biriniň belli massasy boýunça agramyny deňeşdirmе netijesinde agramlaryny kesgitlemek.

Bilelikdäki ölçegler – iki we köp dürli görnüşli ululyklaryň.

Döwlet senagatlary geçirilmeyän ölçeg serişdeleri 8.326 – 78 Dowlet Standartynyň talabyna laýyklykda metrologiki attestasiýa geçirilmäge borçlydyrlar. Bu ölçeg serişdeleri bir ekzemplýarda taýýarlanan, seriýa önümçiligine niýetlenilmedik, birnäçe sany daşary ýurtlardan satyn alnan ölçeg serişdeleridir. Olaryň özleri hem, olaryň tehniki ýa-da metrologiki häsiýetleri standartyň obýektleri bolup bilmeýär. Şonuň netijesinde şeýle ölçeg serişdeleri standartlanmadyk diýen ady aldylar. Aýratynam köplenç olary ylmy-barlag institutlarynda taýýarlaýarlar we ulanýarlar. Ölçeğiň anyklygyny we birligini üpjün etmek üçin ol tehniki serişdeler attestirlenen bolmalydyrlar. Metrologiki attestasiýa bu –

metrologiki organlary tarapyndan ýerine - ýetirilýän, ölçeg serişdelerini barlamak hem-de olaryň metrologiki häsiýetlerini we alnan maglumatlary görkezilen degişli dokumentleri bermekdir.

Metrologiki attestasiýa döwletiniň bolup biler, eger-de ol döwlet metrologiki gullugy tarapyndan geçirilse we wedomstwanyňky (belli bi edaranyňky) – eger-de ol ministriň metrologiki gullugy tarapyndan geçirilse.

2. Geodeziki abzallara bildirilýän metrologiki talaplar

Geodeziki abzallaryň ählisi metrologiki gullugynyň bildirýän talaplaryna laýyklykda wagtal-wagtal işe başlamazdan ozal we iş geçirilenden soňra barlagdan geçirilmeli:

1. Abzalyň kiçiräk näsazlygy onuň işe ýaramlylygyny peseldýär şonuň üçin oňa emaç bilen seretmek gerek bolýar.
2. Abzaly diňe esasy tutup eline almak bolýar.
3. Aýratyn bölekleriň (alidadanyň, rumbyň, dürbiniň we ş.m.) berkidiji nurbatlary artykmaç güýçsiz gysylmaly.
4. Abzalyň islendik towlanýan bölegi towlananda köp güýç ulanmak bolmaýar.
5. Nurbatlary ýuwaşlyk bilen towlamaly.
6. Abzalyň optiki ulgamy zaýalanmalardan goranmaly. Linzalary barmaklar bilen ellemek bolmayar. Ýagş ýagyp duran wagty hem işlemek bolmayar.
7. Bir duralgadan beýleki duralga abzal geçirilende ştativ asma ýagdaýda saklanmaly.
8. Abzalyň ýanynda hünärmenden başga hiç bir adam barmaly däl.
9. İş geçirilenden soň abzal ýumşak mata bilen süpürilmeli.
10. Abzal öz gabyna salnanda onuň ähli nurbatlary gowsadylmaly.

11. Lenta bilen uzynlyk ölçenende işden soň ony gowy süpürmeli.

12. Gazyklar we reýkalar bilen iş geçirilenden soňra olary ýere zyňmak bolmaýar.

3. Geodeziýa edaralarynyň iş ýerlerine bildirilýan metrologiýa talaplary

Meýdandaky ölçemelerden soňky iş otaglarynda geçirilýan işler şeýle hem metrologiýa gullugynyň degişli talaplaryna laýyklykda geçirilmeli:

1. İş otaglarynda alnyp barylýan işleriň hemmesi işgärleri önümçilik hadysalaryň maddalaryň zyýanly täsirinden goramaga gönükdirilen; ýorite tassyklanan tehniki taslamalar esasynda alnyp barylmalý.

2. Kameral (otag) önümçiligiň sehlerinde sanitar-gigiýena şertler gurluşyk ministrligi, saglygy goraýyş ministrligi, kartografiýa komiteti tarapyndan tassyklanan önümçilik kärhanalary taslamak boýunça gurluşyk we sanitar normalar hem düzgünlere gabat gelmelidir.

3. Kameral işleriniň önümçiliginde ulanylýan gorag serişdeleri önümçiligiň zyýanly täsirinden işleýän adamlary goramalydyr we iş şertleri kabul edilen tehnologiýa DOST-12.4.011-87 „Işgärleriň gorag serişdeleri. Umumy talaplar we toparlara bölmek“ talaplaryna gabat gelmelidir.

4. Kameral işleriň önümçiliginde bozulan abzallary, gurallary we tehnologiýa enjamlary ulanmak we barlag ölçeg abzallar söndürilen ýagdaýynda iş alyp barmak gadagan.

5. Tehnologiki enjamlaryň işi we onuň dartylmasy enjamyň tehnologiýa reglamentine we pasport maglumatlaryna gabat gelmelidir.

6. Abzallaryň we tehnologiýa enjamlaryň önümçilik otaglarynda ýerleşdirmesi iş ýerlerinde örän oňaýly we howpsyz zähmet şertlerini döretmäge gönükdirilendir.

7. Kameral önümçiligin sehlerinde is ýerleriniň ýagtylandyryş derejesi „tebigy we emeli ýşyklandyryş“ taslama düzgünleriniň talabyna laýyk bolmalydyr.

8. Güýçli ýagtylyk çeşmesi (dugaly çyralar, symapkwars çyralar, uly kuwwatly nakal çyralary) ulanylýan fotomehaniki, fotogrammetriki işlerde çyralary özbaşdak çalyşmak we iş ýerlerde gorag äýneksiz işlemek gadagan.

9. Dürli görnüşde fotomateriallar we çalt ýanýan materiallar işlenende ýanýan materiallar işlenende ýangyn howpsyzlyk düzgünleri berk berjaý edilmeli.

10. Kameral önümçiligiň sehleri kartografiýa komiteti tarapyndan tassyklanan söndüriji serişdeler we ýangyn signalizasiýasy bilen üpjün edilmeli.

11. Stereofotogrammetriki abzallarda işleýänler üçin medisina gözegçiligi „Stereofotogrammetriki işler üçin işgärleri oftalmologiki taýdan (göz) seçip almak maslahatlar“ boýunça geçirilmeli. Kartografiki we stereofotogrammetriki işlerde işleýänler gözlere ýokary dartgynlykda işleýänler, gözler üçin gimnastikanyň elementleri bilen zähmetiň we dynç alyşyn düzgünlerini berjaý etmeli we edara degişli şertler döretmeli.

12. Kameral işlerinde işlemäge ýoritetehniki taýýarlygy bolan zähmet howpsyzlygy önümçilik sanitariýasy we ýangyn howpsyzlygy boýunça gecen adamlara ygtyyar berilýar.

13. Kameral önümçiliginde işleýänleriň hemmesi işe kabul edilende medisina gözegçiliginden geçmeli we ýorite tassyklanan möhletler boýunça belli wagtlarda medisina gözegçiliginden geçip durmaly.

14. Kompýuterde, fotolaboratoriýa enjamlarynda, stereofotogrammetriki abzallarda işleýän işgärler olary howpsyz ulanmak boýunça synag tabşyryp, elektrik

howpsyzlygy boýunça 1-nji kwalifikasion topara attestasiýa geçmeli.

15. Kameral önümçiligiň sehlerinde howpsyzlyk tehnikasy boýunça görkezme esbaplar we görkezmeler, önümçilik sanitariýasy we yangyn howpsyzlygy düzgünleri barada görkezme esbaplar bilen üpjün edilmeli.

16. Fotolaboratoriya we stereogrammetriýa işlerinde ulanylýan himiki maddalar dowlet standartlaryň we tehniki şertleriň talaplaryna jogap bermeli.

17. Önümçilik otaglarda işgärler üçin howply şertler ýuze çykmagy mümkin yerler ýorite belgiler bilen bellenilmeli.

18. Himiki maddalar we olaryň erginleri tehniki howpsyzlyk talaplaryna laýyk gelýän aýratyn otaglarda saklanylmaly.

19. Himiki maddalaryň we taýýar önümiň saklanýan otaglary žaherli maddalar bilen işlenende howpsyzlyk is şertleri we gorag serişdeleri bilen üpjün etme talaplaryna görä gurnamalydyr.

20. Ýeňil ot alýan we ýangyc maddalary saklamagyň mukdary önümçilik zerurlygy boýunça kesgitlenilip, ýerli ýangyna garşy göreş edarasy bilen mukdar ylalaşylandan soňra, olaryň saklanýan otagynda maglumat görnüşinde asylymaly.

21. Sehleriň we ammarlaryň golaýynda materiallary we taýýar önümleri dasamak „kärhanalarda ýükleri daşama howpsyzlygy boýunça umumy talaplar“ esasynda alnyp barylmalý.

ÖLÇENÝÄN ULULYKLAR, ÖLÇEG BIRLIKLERI (STANDART WE RUGSAT BERILÝÄN)

1. Fiziki ululyklara ölçeme häsiýeti boýunça baha bermek

Giňişligiň uzynlygynyň umumy kabul edilen häsiýeti (ölçeği) bolup uzynlyk gulluk edýär. Emma hakyky fiziki giňişligiň uzynlygy diňe uzynlygyň häsiýeti bolup bilmejek çylşyrymly häsiýetdir. Giňişligi doly häsiýetlendirmek üçin onuň uzynlygyny birnäçe taraplaryny seredýän ýaly burç, meýdan, göwürüm ýaly ölçegler ulanylýar. Şeýlelik bilen giňişlik köp ölçeglidir. Umumy kabul edilen ýa-da kanuny ýol bilen berkidilen her – hili düşümleriň häsiýetleri (ölçegleri), umuman hil tarapyna baglylykda köp fiziki obýektler üçin (fiziki sistema, olaryň ýagdaýy we olarda bolup geçýän hadysalar) ýöne san taýdan her haýsyna aýry – aýry bolan ölçeglere fiziki ululyklar diýlip atlandyrylýar. Uzynlykdan, wagtdan, ýygylýkdan, agramdan başga-da fiziki ululyklara tekiz we jisim burç, güýç, basyş, tizlik, tizleşdirme, elektrik naprýaženiýe, elektrik togunyň güýji induktiwlik, ýagtylyk we ş.m. girýär. Kwalimetriýada önümleriň hilini barlamak we ölçemek üçin hil görkezijileri ulanýarlar. 15467 – 79 GOST-y boýunça önümleriň hili önümleriň niýet edilmegine görä, kesgitli islegleri kanagatlandyrylýan, onuň düzümleriniň jemi ýaly kesgitlenilýär.

1) **Niýetlenen ýerlerini görkezijiler** ýerine – ýetirmek üçin niýetlenen we onuň ulanýan oblastyna kesgitleýän hem-de esasy funksiýalaryny kesgitleýän önümiň düzümini häsiýetlendirilýär.

2) **Ykjamlygy görkezijiler** bozulmasyz, uzak ömürlük, remont etmäge oňalylyk we saklanmak düzümlerini häsiýetlendirýär.

Ölçenilýän ululyklaryň formalaşdyrılan her – hili hil gap serpikdirijileri olaryň razmeridir. Razmer dimension sözünden gelip çykan dim simwol bilen belgilenýär. Ol özüniň manysy

boýunça ölçege diýip we ölçeglilik diýlip terjime edilip bilner. Esasy fiziki ululyklaryň ölçegliligi özüne oňaýly bolan baş harp bilen belgilenýär. Mysal üçin : uzynlyk, agram we wagt şeýle belgilenýär.

$\dim l = h, \dim m = M, \dim t = T.$

2. Ölçenilýän ululyklaryň hil häsiýetleri

Häsiýet bu zadýň ýa-da hadysanyň belli bir aýratynlygydyr. Seredilýän häsiýeti mukdar we hil taýdan bahalandyrmaklyga ölçege diýilýär. Konkret obýektlerde olaryň häsiýetleriniň dürli görnüşde logiki baglanyşygyny göz önünde tutup ölçenilýän häsiýetiň şkalasyny döredip bolsa onda ölçege alyp barmak bolar. Bu ýerde esasan 'ekwiwalentlik' (deňlik), 'uly', 'kiçi', 'jem' ýaly baglanyşyklar göz önünde tutulýar. Seredilýän häsiýeti görkezýän sistemany san sistemasy arkaly görkezip bolsa seredilýän häsiýetiň şkalasy peýda bolýar.

Ölçegleriň teoriýasynda esasan 5 görnüşli şkala ulanylýarlar : atlandyрма, tertip, tapawutlar (interwallar), gatnaşyklar we absolýut şkalalar.

Tertip şkalasy ekwiwalentlik gatnaşyklardan başga-da tertip gatnaşyklary (häsiýetiň san hasabynda ulalmagyny ýa-da kiçelmegini görkezýän) görkezýär. Gaty jisimleriň gatylyk şkalasy tertip şkalasynyň mysaly bolup biler.

Tapawutlar şkalasynda häsiýetiň san görkezijileriniň ekwiwalentligi, tertibi we interwallarynyň (tapawutlarynyň) jemlenmegi ýaly manylar ulanylýar. Wagt interwallarynyň şkalasy tapawutlar şkalasyna mysal bolup biler (sebäbi wagt interwallaryny jemläp ýa-da tapawutlandyryp bolýar).

Gatnaşyklar şkalasy häsiýetiň san görkezijileriniň özlerine ekwiwalentlik tertip we jemleme gatnaşyklarynyň ulanylmagy bilen tapawutlanýar. Uzynlyklar şkalasy – gatnaşyklar şkalasyna mysal bolup biler. Absolýut şkala gatnaşyklar şkalasyna çalymdaş ýöne bu şkalada ölçege birligi tebigy bahalandyrylýar. Şeýle ululyklara güýjenme

koeffisiýenti, yrgyldy sistemasynyň berkligi, peýdaly täsir koeffisiýenti, serpikme koeffisiýenti mysal getirmek bolar.

Metrologiýa esasan häsiýetler bir ölçegli şkalalar bilen görkezilýär. Metrologiýa esasan fiziki ululyklar barada maglumatlary kadalaşdyrýar. Fiziki obýektiň haýsam bolsa bir häsiýetini hil taýdan umumy we san taýdan her obýekt üçin özbaşdak görkezýän ululyga fiziki ululyk diýilýär. Kabul edilen şkala boýunça san bahasynyň ölçegine – fiziki ululygyň bahasy diýilýär.

Meselem : 12 kg jisimiň massasynyň bahasy, 90 HB – Brineliň şkalasy boýunça gatylyk sany.

Fiziki ululygyň birligini ýa-da şkalasyny özünde saklaýan we fiziki ululygy onuň birligi ýa-da şkalasy bilen deňeşdirip ulanmaga oňaýly ýagdaýa getirilen tehniki serişdäni ulanmak bilen baglanyşykly operasiýalara fiziki ululygy ölçemek diýilýär.

3. Halkara ulgamynyň esasy birlikleri

Halkara sistemasynyň esasy birlikleri şu aşakdakylardan ybarat :

Metr (halkara belgilenişi m, rusçasy м) – 1/299792758 sekund ülüşinde (dolýa sekundy / swetiň wakuumdan geçýän ýoluna deň bolan uzynlyk birligi.

Kilogramm (halkara belgilenişi kg, rusçasy – кг) – kilogramyň prototipiniň halkara agramyna deň bolan agram birligi.

Sekunda (halkara belgilenişi s, rusçasy – с) – 9192631770 gaýtarma döwrüne deň bolan, seriýa – 133 atomynyň iki sany ýokary inçelikdäki derejesiniň esasy ýagdaýynyň arasyndaky geçişe dogry gelyän wagt birligi. Amper (halkara belgilenişi A, rusçasy – А) – elektrik togynyň güýç birligi $A = 2 \times 10^{-7}H$.

Kelwin (halkara belgilenişi K, rusçasy – К) – termodinamiki temperaturasynyň birligi, suwuň üç nokadynyň

1/273,16 termodinamiki temperaturasynyň bölegine deň bolan ölçeg birligi.

Kandela (halkara belgilenişi cd, rusçasy – kd) – swetiň güýjüniň birligi. Kandela 540×10^{12} wu ýygylýkda monohromatiki şöhlelenme goýberiji çeşmesiniň berlen tarapyň swetiniň güýjüne deňdir, şu tarapyň swetiniň energetiki güýji 1/683 BT cp düzýär.

Mol (halkara belgilenişi mol, rusçasy моль) – maddalaryň sanynyň birligi. Mol 0,012 kilogramm 12-nji uglerodyň düzüminde näçe atom saklaýan bolsa, şonçada struktura elementlerini (atom, molekula we başgalar) saklaýan maddalaryň sanyna deňdir.

Radian (halkara belgilenişi rad, rusçasy рад) – tegelegiň iki radiusynyň arasyndaky içki burçuna deň bolan tekiz burçuň birligi.

Steradian (halkara belgilenişi sr, rusçasy ср) – jisimleň burçunyň birligine deňdir.

Ölçenýän ululyklaryň san häsiýetleri bolup, onuň razmeri hyzmat edýär. Fiziki ululyklaryň ýa-da fiziki däl ululyklaryň razmerleri barada alnan maglumatlar islendik ölçegleriň düzümi bolup hyzmat edýär. Şeýle maglumatlary almagyň iň ýönekeý görnüşleri, ölçenýän ululyklaryň razmerleri barada deňeşdirmek mümkinçiliklerini berýän käbir sözleri ulanyp bolar, mysal üçin : ``näme uly (kiçi) ?`` ýa-da ``näme gowy (erbet) ?`` . Bu ýerde anyk maglumatlaryň näçe esse köp (az) ýa-da näçe gerek gowy (erbet) kä halat talap hem edilip durulmaýar. Mysal üçin : M_1 agramy m_2 agramyndan birnäçe esse ýa-da azajyk köp bolmagy ahmal. Ýöne şol soragy çözmek üçin, şeýle usul bilen alnan maglumat doly ýeterlikdir. Şkala boýunça ölçeýşi ýenilleşdirmek üçin birnäçe nokatlaryň hataryna daýanç (reper) hökmünde ulanmak bolar. Şkala reperleriň nokatlary sifre gabatlap goýlup biler, olar ball diýlip atlandyrylýar.

Mysal üçin: ýer yranmasynyň güýçli depginleri on iki ball boýunça MSK – 64 halkara seýsmiki şkalaly gural bilen ölçenýär. (1-nji tablisa)

Tablisa 1

Bal 1	Ýer yranmasynyň atlary	Gysgajyk häsiýetleri
1	2	3
1	Bilniksiz	Diňe seýsmiki gurallar arkaly anyklanýar
2	Örän gowşak	Örän asuda ýagdaýda bolan käbir adamlar tarapyndan goýulýar
3	Gowşak	Ilatyň köp bolmadyk bölegi tarapyndan goýulýar
4	Ortaça	Çalaja şynňyrdama bu predmetiň yranmagy arkaly, gap-gaçlaryň we äpişgäniň aýnasynyň, diwaryň we gapynyň jyglydysy arkaly bilinýär
5	Güýçliräk	Jaýyň umumy yranmagy, mebelleriň yranmagy, penjiräniň aýnalarynyň we ştukaturkanyň syzylmagy, ýatanlary oýadýar
6	Örän güýçli	Daşdan salnan jaýlaryň diwarlary jaýryk açýar. Seýsmika garşy, şeýle hem agaçdan salnan jaýlar abat galýar.
7	Weyran edýän ýykýan	Dik eňňitleriň we ol topraklaryň ýarylmagy. Ýadygärlikler yerinden gozgalýar ýa-da ýere ýykylýar. Öylere güýçli zyýan ýetýär
1	2	3
8	Tozduryjy	Daş jaýlaryň güýçli zaýalanmagy we ýumrulmagy
9	Weyran ediji	Toprakda uly ýazymlar. Süýşgünler

		we gorp atmalar. Daş jaýlaryň ýumrulmagy, demir ýol relsleriň gyşarmagy
10	Heläkçilik	Ýerler giň jaýrylýar. Köp sanly süýşgünler we gorp atmalar. Daş jaýlaryň weýran bolmagy
11	Güýçli heläkçilik	Toprakdaky üýtgemeleriň razmerleri uly razmerlere barabar bolýar. Köp sanly gorp atmalar, süýşgünler, jaýryk açmalar. Suw düşmeginiň emele gelmegi ahmal. Derýalaryň okunyň gyşarmagy her-hili desga çydap bilmeýär

ÖLÇEG SERIŞDELERI, ÖLÇEG SERIŞDELERINIŇ ÝALŇYŞLYKLARY, OLARYŇ BARLAGY

1. Fiziki düzümleri bilmek üçin ulanylýan indikatorlar

Fiziki düzümleri tapmak üçin göz önünde tutulan tehniki gurluşly indikatorlar düzülýär. Magnit kompasynyň strelkasy, mysal üçin magnit meýdanynyň dartgynlygynyň indikatory ýagtylandyryýan elektrik lampasy – tortagy elektrik togunyň indikatory, lakmus kagyzy – ergindäki wodorodda ionlaryň aktiwliginiň indikatory we ş.m.

Şeýlelikde indikatorlar daş töwerekdäki dünýäniň häsiýetlerini görkezmegini diňe duýýar, olaryň wajyp tehniki häsiýetleri öz ýakýndan duýmak önünden duýmak bolup durýar. Näçe az önünden duýulsa şonça-da köp häsiýetleriň gowşak emele gelmegi indikatorlar tarapyndan belgilenýär. Ähli ölçeşlerde ulanylýan we kanagatlandyrylan metrologiki häsiýetleri bar bolan tehniki serişdelere ölçeşleriň serişdeleri diýilýär. Olara zatlaryň ölçeşleri, ölçeşleri özgerdijiler, ölçeş

gurallary, ölçeg ustanowkalary we ölçeg sistemalary girýär. Bir belgili we köp belgili ölçegler hem-de ýygyndy ölçeglere bölünýär.

Mysal üçin, girýa we hemişelik göwrüm ölçeg kondensatorlary – bu bir belgili ölçeg, masştably çyzgyç we bölünýän göwrüm kondensator – köp belgili ölçeg, a girýalaryň ýygyndysy we ýygyndy ölçeg kondensatorlary ýygyndy ölçeglere degişli bolup durýar. Ölçeği özgerdijiler – bu ölçeg serişdesi bolup, işlenen signaly ölçeg maglumatlarynyň formasynda, ýagny geçirmäge, saklamaga, işläp çykarmaga täzeden üýtgemeklige oňalyly bolar ýaly ýagdaýda saklaýar. Ölçeg guraly diýlip üýtgediji elementleri özünde jemleýän hasap gurluşyny we ölçeg zynjyryny emele getirýän gurala aýdylýar. Ölçeg ustanowkalary ölçeg serişdeleriniň funksional birleşiginiň we kömekçi gurluşlaryň bir ýere ýygnaýmagyndan durýar. Ölçeg sistemalarynda bu serişdeler we gurluşlar aragatnaşyk kanallary arkaly birleşdirilendir. Köp ölçeg serişdeleri, ölçeg birliginiň kadasyndan çykamaz ýaly dogry gelýän çäreleri kabul etmäge mejbur edýär.

Ölçeg birligi diýlip, netijeleri kanunlaşdyrılan ölçeg birliginde, takyklygy dokumentleşdiren ölçeglere aýdylýar. Ölçeg serişdeleriniň metrologiki häsiýetleri diýip, ölçegleriň takyklygyna we netijelerine täsir edýän tehniki häsiýetlerine aýdylýar.

Metrologiki organlaryň barlagy netijesinde önümleriň metrologiki häsiýetleriniň kadalaryny we ölçeg serişdeleriniň ulanmaga ýarawlygynyň barlanmagyna barlag diýilýär.

2. Geodeziýada ölçeg serişdeleriniň görnüşleri

Geodeziki abzallaryň köpüsi iň ýokary dünýa nusgalarynyň içinde Hiliň Döwlet Belgisine mynasyp boldular, mysal üçin T-05, T-2, T-30, T-5K we başgalar.

Häzirki wagtda geodeziýa ölçemeleri üçin has täze abzallar ulanylyp başlandy. Teodolitleriň we niwelirleriň,

uzaklygy ölçeýji abzallaryň we Ýeriň emeli hemrasynyň kömegi bilen obýektiň koordinatlaryny kesgitleýan täze abzallar işe girizildiler. Şolar yaly abzallaryň käbirine seredip geçmek bolyar.



Surat 1. Leica NA700 görnüşindäki kompensatorly optiki niweliri

Leica NA 700 görnüşindäki optiki niweliri (1-nji surat) gurluşykda, inžener gözleglerinde we geodeziyada işleri geçirmek üçin niýetlenen. Bu abzal üçin hiç hili päsgelçilikler bolmayar. Ol ýere gaçsada, suwa düşse, ulagda silkinsede oňa zyýan ýetirilmeyar we işin hilini peseltmeyar. Bu abzaly sazlamak üçin wagty sarp etmegiň geregi ýok. Onuň optika ulgamy bolsa günüň garaňky wagtynda-da ölçemeleri geçirmäge mümkinçilik berýär.

NET1200



Surat 2. Elektron taheometri NET

Elektron taheometrleri NET (2-nji surat) – olar SOKKIA onümleriniň içinde örän takyk electron taheometrlerdir (çyzykly we bur çölçemeleri boýúnça). Bu abzalyň ýokary takyklygy we burç ölçemeleriň 1”-lik takyklygy ony gämi gurluşygynda, köpri gurluşygynda, senagat enjamlaryň abatlaýyşynda, metallurgiýada, üýtgemelere bolan synlamalarda we başga köp pudaklarda ulanmaga mümkinçilik berýarlar.

“GPS” –bu iňlis sözünüň ilkinji üç haplary, ýagny “Global Positioning system” sözleri bolup, *“Duran ýeriňi kesgitlemegiň global sistemasy”* diýen manyny aňladýar. Onuň

kömegi bilen ýeriň emelei hemrasynyň üsti bilen ýerdäki nokatlaryň (obýektleriň) koordinatalaryny hasaplamak bolýar.

GPS serişdesi ýeriň daşyndan ýörite maksatly aýlanýan takmynan

28 sany, Ýeriň emeli hemralaryndan, ýerdäki duran nokatlaryňy kesgitlemek maksadynda, ýeriň üstündäki stansiýalar ulgamyndan we sany çaklendirilmedik mukdardaky kabul edijileri



3-nji surat.

(priýomnikleri)-hasaplaýyş gurluşlaryndan ybaratdyr. *GPS* serişdeleri ulanyjynyň, ýeriň üstündäki duran nokadynyň koordinatalaryny kesgitlemek maksadynda ulanylýar.

Nawigasiýa. *GPS* serişdesiniň radiosignallary arkaly ulanyjylaryň kabul edijisi (priýomnigi), duran nokadyň

koordinatlaryny durnukly we takyk kesgitleýär. Kesgitlemegiň takyklygy onlarça metrden geçmeýär. Bu bolsa hereket edýän (uçarlaryň, wertalýotlaryň, kosmos raketalarynyň, awtomobilleriň, gämileriň we ş.m.) serişde-leriniň nowigasiýaly mysallaryny çözmek üçin ýeterlikdir.

Ýerdäki ölçegler. “*Duran ýeriňi kesgitlemek sistemasy*” diýen täze, 1990-njy ýyllarda döräp başlan ilkinji düşünje “*nawigasiýaly sistema*” düşünjesi bilen deňşdireniňde umumyrakdyr. Ol adamzat jemgyýetiniň has wajyp ýer ölçeg meselelerini we mysallaryny (geodeziýada, kartografiýada, planimetriýada, geofizikada, has oňat senagat binalaryny we ýollary gurmakda we ş.m.) aňsatlyk bilen çözmäge mümkinçilik berýär (3-nji surat).

Şu maksatlarda, duran ýeriňi kesgitlemegiň



4-nji surat. GPS ulgamynyň kabul edijisi

ýalňyşlygy metriň ýüzden bir üleşüne, gerek bolan ýagdaýlarda, santimetriň ondan bir bölegi ýaly takyklykda ýokarlandyrmak

arkaly netijeleri almak bolar. Netijeleri almak maksadynda ýörite kabul edijileri we alnan signallary işleýän gurluşlaryny ulanmak zerurdyr (4,5-nji suratlar).

Eger-de uçurylýan raketalar we ýeriň emeli hemralary-bu sistemanyň mehaniki esasy we mys-salary bolsa, radiotehniki we hasaplaýyş mikro-elektron gurluşy-onuň beýnisi we nerw sistemalary bolup durýar. Olar bilelikdäki nazaryýet usullary bolup, sistemanyň informasiýa esasyňy döredýär, Şeýle arabaglanşyk sistemasy bolmasa, ondaky serişdeleriniň işlemegi mümkin bolmaýar.

Kabul edijiniň platasy ýokary duýgur trakty özünde saklaýar we kosmosdan alnan signallary çylşyrymly matematiki işlemek maksadyndaky gur-luşdyr. Şu gurluş ýokary derejeli kompýuteriň, ýokary tizlikli we uly huşly mikroelektronly shemalarynyň hem-de içki gurluşlarynyň, şonuň ýaly-da beýleki çylşyrymly elementleriň esasynda işleýär.



5-nji surat. GARMIN firmasynyň öndürýän
eholoty

Platanyň özi, neşirli montažyň alty gatlagyny özünde saklap, şol bir wagtyň özünde 8 sany emeli hemralaryndan signallary kabul edip işlemäge ukyplydyr.

Şu ajaýyp ansamblyň esasyny, matema-tiki algoritmi dolandyryar. Ol bolsa hasaplaýyş maşynyň hakyky maksatnamasy görnüşindedir. *GPS* serişdesi şol bir wagtda, häzirki zaman ýokary tehnologiýasynyň önümi we serişdesi bolup durýar.

Häzirki zaman ösen tehnologiýasy balyk tutmakda, gämileriň hereketlerini dolandyrmak-da zerur bolan täze gurallaryň döremegine getirdi. Bu gurala **eholot** diýilýär. Bu gural balykça ýa-da gämide ýüzüjä özünü edil öýünde ýaly duýmagyna mümkinçilik berýär. Ýagny bu guralyň ekranynda suwuň astynyň näçe metr çuňlugyny, balygyň nirede barlygyny we näçe metr çuňlukda ýatandygyny, ýüzüp barýan gäminiň önündäki suwastynyň relýefi bilen baglanşykly pesgel-

çilikleri(gaýalary, melleri we ş.m. gäminiň ýüzmegi üçin howply) elementleri görmäge we ondan sowulyp geçmäge, şonuň ýalyda ýüzmegiň iň ýakyn ýoluny görkezýär.

Eholotlary öndürýän esasy kompaniýalar **Garmin, Humminbird, Eagle, Lowrance** we ş.m. bolup durýar. Agzalan kompaniýalaryň, her biri özleriniň alyjylaryny almak bilen, öndürýän önümlerini olaryň islegleri boýunça ýasaýarlar (5-nji surat).



6-njy surat. EAGLE
firmasynyň öndürýän

Eholotlar özleriniň goýberýän şöhleleri ýa-da lokalizasiýaly toplu-my, olaryň kömeginde, bolsa gural, suwuň aşagyndaky obýektiň ýerleşen ýerini kesgitleýär. Eholotyň ekranynda düýbiň profili we bar bolan balyklaryň möçberi

suratlandyrylýar. Suwuň aşagyny bir, iki, üç ýa-da köp ölçegli tekizlikdäki şekillerde görmek bolar (6-njy surat).

Balyk tutmak we gämili ýüzmek üçin her bir adam eholot guralyny, özüçe goýlan meselä baglylykda saýlap alýar. Balygy ýa-da päsgelçiligi suwuň aşagyndan tapmak üçin eholotlaryň iň sada modelini ulanmak ýeterlikdir. Emma işi has çylşyrymlaşdyrsak, ýagny ýokary takykly ölçeg netijelerini ulanjak bolsak, onda eholoty öndürýän kompaniýasyny hem-de eholotyň ýasalyş takyklygyny hasaba almak zerurdyr (7-nji surat).



7-nji surat. Eholotlaryň ulanylyşy

Guralyň mümkinçiligi örän ýokarydyr. Onuň kömeginde ýeňillik bilen suw aşagynyň profilini gurmak bolar. Bu bolsa geodeziýa, geologiýa, geografiýa, geofi-zika we ş.m.

işleri bilen meşgullanýan hünärmenleriň işlerini has-da ýenilleşdirýär.

Bu guralyň hemraly nawigasiýa serişdesi **GPS** bilen bilelikde ulanylýan görnüşi has-da amatlydyr. Ol bolsa, diňe suwuň aşagynda ýerleşýän obýektleriň ölçeg-lerini kesgitlemän, onuň koordinatlaryny kesgitlemäge hem mümkinçilik berýär. Eholotyň daşky korpusy suw geçirmeýän ýasalyp, ony suwuň aşagynda ulanmaga mümkinçilik döredýär.

Obýektiw barlyklaryň (jisimler, maddalar, hadysalar, prosessler) häsiýetleri ölçeg obýektleridir.

Niweliriň ölçeg taýaklary (reýkalary)

Reýkanyň uzynlygy 3-4m, giňligi 8-10 sm we galyňlygy 2-2.5 sm bolýar. Tagta reýkalar gaty agaçdan ýasalýar. Reýka başdan aýagyna çenli ak reňk bilen boýalýar. Reýka ýörite maşynyň ýa-da şablonyň kömegi bilen çyzyklar çyzylýar, her bir santimetrden gara ýa-da gyzyly reňke boýalýar. Reýkadan hasap almagy ýenilleşdirer ýaly her bir desimetr iki sany 5 santimetrli böleklere bölünendir. Her bir desimetr 5 sm-den ikä bölünen, her bir desimetriň birinji baş bölegi E harpyna meňzeýär. Reýkadaky desimetrler 0-dan başlap reýkanyň ujларыna tarap sanlar bilen belgilenýär. (01, 02, 03).

Niwelirmekde peýdalanylýan reýkalar bütewi, sürülme we eplenýän görnüşde bolýarlar.

Bütewi reýkalaryň uzynlygy 3 m bolup, santimetrli bölümler iki tarapda hem bar. Reýkanyň gara reňke boýalan tarapy-reýkanyň gara tarapy, gyzyly reňke boýalan tarapy bolsa reýkanyň gyzyly tarapy diýip aýdylýar. Gara tarapdaky hasaplar 0-dan, gyzyly tarapdaky hasaplar 4684, 4784, 4700 we 4800mm sanlardanbaşlap belgilenýärler. Bütewi reýkalar uzyn bolanlygy sebäpli olary transportirovka etmek we saklamak bir azrak kynlaşýar.

Sürülme reýkalaryň uzynlygy 2.1-2.2m bolup iki tagtadan ybarat bolýar, tagtadan bir-birine demir bent bilen

berkidilýär. 2 metrden uly hasaplary almak üçin reýkanyň arkasyndaky tagtasyny sürüp ýokary çykarylýar we nurbat bilen berkidilýär.

Eplenýän reýkalaryň uzynlygy 1.5-2.0 m-e çenli bolup, ol iki tagtadan ybarat. Tagtalar bir-birine şarniriň kömegi bilen berkidilýär. Reýkadan metrden uly hasap almakda arka tarapdaky reýkany belende göterilip nurbat bilen berkidilip goýulýar.

Her bir niwelir 2 sany niwelir 2 sany reýka bilen üpjün edilýär. Reýkalar galyňlygy 2-2.5 sm, ini 8-10 sm we uzynlygy 2-3 sm ölçegde sosna ýa-da ýel agajyndan ýasalan.

Hasabatlary aňsatlaşdyrmak üçin her desimetrde boş bölümi aýratyn beýleki baş bölümi aýratyn ýerleşdirilen. Desimetrleri noldan başlap başaşak 0,1, 2 we ş.m. ýazylýar.

Meýdan ölçegleriniň başynda we ahýrynda reýkalaryň bölümleriniň dogrulygy barlanýar. Barlag ýörite metr bilen, ol bolmadyk ýagdaýynda barlanan mm-lik bölümlü ruletk bilen barlanylýar.

Ilki bilen her metriň, soňra santimetrleriň bölümleriniň dogrulygy barlanylýar. Barlag wagty desimetr bölümlerde ýalňyşlyk ± 1 mm uly bolmadyk, tutuş reýkanyň uzynlygynda ýalňyşlyk ± 2 mm uly bolmadyk bahada ygtyýar berilýär. Uly ýalňyşlyk ýüze çyksa reýkany dogry reýka çalyşmaly.

Ölçeg taýakdan (reýkadan) hasabat almak

Niweliriň dürbisi reýka gönükdirlende ölçeýji reýkanyň bir bölegi we onuň üstüne düşen tor çyzyklar görünýär. Reýkadan hasabaty toruň ortaky gorizonta çyzygyndan alýarlar. Ölçeýji desimetr sany, santimetrleri sanaýarlar, millimetrleri göz çeni bilen alýar.

Reýkadan hasabaty onuň dik ýagdaýynda alýarlar. Ýokary takykly ölçeglerde (I, II klas niwelirleme) reýkalaryň

meýdanda dikligini almak üçin reýkalarda deňleýjini berkidýärler.

Topografiýada we geodeziýada ulanylýan ölçeg gurallary esasy üç topara: ýokary takykly, takyk we tehniki takykly ýaly bölünýär.

Toparlara bölünmek ulanylýan geodezik gurallaryň takyklygyna baglydyr. Ölçeğiň takyklygy, islendik ululygy ölçemegiň usulyna, olaryň sanyna we ölçeg prosesine baglydyr. Takyklygy boýunça ölçegler: deň we deň däl takykly ýalylara bölünýär. **Deň takykly ölçeg** – birmeňzeş netijäniň bir ýa-da takyklygy boýunça deň başga bir gural bilen, deň şertlerde alynan bahasydyr. Ýokardaky agzalan şertler bozulanda alnan netije, **deň däl takykly ölçeg** bolýar. Köp ýagdaýlarda deň we deň däl takykly ölçegleriň netijesine, alnan ululygyň takyklygy boýunça baha berilýär.

Geodeziýada ölçenilýän obýektiň ölçenilişine we görnüşine baglylykda, **çyzykly, burçly we fiziki ululyklary ölçemek** ýaly toparlara bölünýär. Çyzykly ölçeglere, meselem, triangulýasiýada bazisiň uzynlygyny, poligonometriýada çyzygyň uzynlygyny; **burçly** kese-dik burçlary; **fiziki** ululyklardan köpräk howanyň temperaturasynyň, basyşyň çyglylygyň ölçenilişini sanamak bolar.

Islendik ululygy ölçemek şu aşakdakylardan ybarat:

1) Ölçenilýän ululygyň ölçenip alynyş ýoluna baglylykda **gönüden-göni we gytaklaýyn** bolýar.

2) Şol bir ululygyň ölçeniş sanyna baglylykda, **zerur** (gerek) we **artykmaç** bolup biler.

3) Ölçemegiň şertiniň hemişelikligine bagly bolan **ölçeğiň takyklygy deň takyklykly we deň däl takykly** bolýar.

Eger-de haýsy hem bolsa ululyk birnäçe gezek ölçenen we her bir aýry ölçegiň netijeleri bir-birine bagly bolmazdan alnan bolsa onda oňa **bagly däl ölçegler** diýilýär.

Gönüden-göni ölçegler, haçanda ölçenilýän ululygyň özüni ölçesek alynýar. Meselem, ölçeg lentasy bilen-ýerde çyzygyň uzynlygyny, teodolit bilen-burçuň ululygyny, belentligini-niwelir bilen ölçeseň we ş.m.

Gytaklaýyn ölçegler, haçanda haýsy hem bolsa ululygy, başga ululyklary ölçemek we formulalar boýunça hasaplamak ýoly bilen alnan ölçegdir. Meselem, tekiz üçburçlygyň iki A we B burçlary ölçenen, ýöne üçünji C burçy bolsa $C=180^0-(A+B)$ formula boýunça tapmak bolar. Onda C burçyň tapylmagy gytaklaýyn ölçege degişlidir.

Gönüden-göni ölçemegiň takyklygy, ulanylýan geodezik gurala, ölçegiň usulyna, daşky şertleriň hiline we ýerine ýetirijiniň tejribesine baglydyr.

Gytaklaýyn ölçegiň takyklygy gönüden-göni ölçegleriň ululygynyň bahasyna we kesgitlenilýän we gönüden-göni ölçegleriniň ululyklarynyň arasyndaky baglansygy kesgitlenilýän funksiýanyň görnüşine baglydyr.

3. Geodeziýada ýalňyşlyklaryň görnüşleri

4.

Ýalňyşlyklar gelip çykyşy boýunça gural – hususy, daşky, metodik ýaly toparlara bölünýär.

Gural ýalňyşlygy, gurallaryň konstruksiýasyna we şkala gradurowkasynyň täsirleri netijesinde ýüze çykýar. Bu ýalňyşlyklar gurallaryň näsazlygy ýa-da könelmegi netijesinde ýüze çykyp biler.

Hususy ýalňyşlyk gözegçiniň aýratynlygyna baglylykda ýüze çykýar. Gözegçiniň duýgy organlarynyň ösmezligi, ýa-da organizmi aýratynlygy we ş.m. täsir edýär.

Daşky ýalňyşlyk, daşky sredanyň üýtgäp durmagyna baglydyr. Meselem, temperaturanyň üýtgäp durmagy, howanyň

çyglylygynyň üýtgemegi, howanyň basyşynyň we ş.m. üýtgeýşi bilen baglydyr.

Usuly (metodiki) ýalňyşlyk, birnäçe ölçeg şertinde üýtgemeleriň kanunalaýyklygyny göz önünde tutmazlykdan we birnäçe formulalaryň takmynanlygyndan we ş.m. durýar.

Ýalňyşlyklaryň ýüze çykyş çeşmesi bolup, ýerde **ölçemek prosesi, planda we kartada gurmak we olarda ölçemek işleri** we ş.m. bolup durýar.

Ölçegde ýalňyşlyklaryň bolmagy hökmandyr. Olaryň mukdaryny ululygyny birnäçe gezek ölçemek bilen ýa-da takyklygyboýunça has ýokary takykly gurallary ulanmak bilen azaltmak bolar.

Hakyky ýalňyşlyk (Δ), ölçenýän ululygyň netijesi (I) bilen onuň takyk bahasynyň (a) tapawudy ýaly tapmak bolar:

Ýalňyşlyklaryň ýüze çykyş kanunalaýyklyklary boýunça: **gödek, yzygider we tötänleýin** ýaly toparlara bölünýär.

Gödek ýalňyşlyklar köp ýagdaýlarda şowa netijeleriň, ýerine ýetirijiniň hüşgär dälliginden ýüze çykýar. Bu ýalňyşlyklar gaýtadan ölçemek bilen ýüze çykarylýar we olary hakyky bahalary bilen çalşyýarlar, olar ýalňyşlyklar teoriýasynda öwrenilmeýär.

Meselem, göni çyzygyň uzynlygy birnäçe gezek polat lentasy bilen ölçenen , ölçegleriň içinde 107,60 m ýa-da 147, 45 bahalar bar, bu bolsa ölçegleriň içinde gödek ýalňyşlyklaryň barlygyny görkezýär. Öl ölçegiň dowamynda, çyzygyň üstünde goýlan lentanyň sanynyň ýalňyşlygyndan gelip çykýar. Ony gaýtadan ölçemek bilen ýüze çykarmak bolar.

Yzygider ýalňyşlyklar her ölçegiň netijesine kesgitlenen kanunlar boýunça girýär. Olar köplenç ölçeg gurallaryň nädogry görkezmesinden ýa-da birmeňzeş daşky sredanyň täsiri netijesinde ýüze çykýar.

Ölçeg netijelerinden gödek we yzygider ýalňyşlyklary aýrandan soňra, ýalňyşlyklaryň üçünji görnüşi, tötänleýin ýalňyşlyklar ölçeğiň bahasyna täsir edýär.

Tötänleýin ýalňyşlyklar tötänleýin häsiýete eýe bolýar, olar kesgitlenen matematik kanunlara boýun egmezden ýüze çykýar. Bu ýalňyşlyklar statistik kanunalaýyklyklar bilen baglanyşyklydyr.

Tötänleýin ýalňyşlyklar şu aşakdaky gurluşlary alýar:

- 1) Absolýut ululygy boýunça ýalňyşlyklar belli çäkden geçmeýär;
- 2) Ýalňyşlyklar näçe uly bolsa, olar hatarda şonça-da azdyr;
- 3) Položitel ýalňyşlyklar hem otrisatel bahalar ýaly absolýut ululyklary boýunça deň we tiz-tizden duş gelýärler;
- 4) Ýalňyşlyklaryň jemi elmydama gutarnykly kiçi sandyr.

Tötänleýin ýalňyşlyklar edil ölçenen ululygyň hakyky bahasy bilen, ölçenen ululygyň bahasynyň arasyndaky tapawut ýaly kesgitlenilýär. Eger-de X-hakyky baha diýip, l_1, l_2, \dots, l_n – ölçeğiň netijeleri hökmünde kabul etsek, onda

$$X - l_1 = \Delta_1$$

$$X - l_2 = \Delta_2$$

.....

$$X - l_n = \Delta_n$$

Tötänleýin ýalňyşlyklaryň täsirini, bir ululygy birnäçe gezek ölçemek bilen azaldyp bolar we iň amatly baha hökmünde orta arifmetik bahany almak bolar.

ÖLÇEG SERİŞDELERINI KOMPARIRLEMEK

1. Ölçeg birlikleri

1924 - nji ýylda öňki SSSR-de şol sanda Türkmenistanda ölçegiň metriki ulgamy kabul edildi. Ugur ölçegleri gysgaldylyp : kilometr - km, metr - m, santimetr - sm, millimetr – mm bellemeklik kabul edilen. Uly bolmadyk ülüşleriň meýdanlary inedördül metrlerde, a uly ýer ülüşleri - gektarlarda, ýa-da inedördül metri – m^2 , inedördül santimetri – sm^2 , gektary - ga, inedördül kilometri – km^2 gysgaça belleýärler. Metriki ulgam bilen birwagtda işlenilip düzülen desimal ölçeg ulgamy burçlary ölçemeklikde ulanylýar. Oňa laýyklykda göni burç 100 grada (100^g), 1^g - 100 minuda (100^s), 1^s – 100 sekunda (100^s s) Türkmenistanda ulanylmaýar. Emma bizde aýlawlary şunuň ýaly bölünen käbir abzallar bardyr. Türkmenistanda göni burçy 90 gradusa (90^0), 1^0 – 60 minuta ($60'$), $1'$ - 60 sekunda ($60''$) bölýän ulgam ulanylýar.

1963 – nji ýyldan başlap Türkmenistanda birlikleriň Halkara ulgamy SI girizildi.

SI Halkara ulgamynyň ululyklarynyň geodeziki ölçeglerde ulanylýanlary : uzaklygynyň – metr (m), wagtyňky

sekunda (sek), burçuňky – radian (rad) $57^{\circ}17'44''.8$, meýdanyňky inedördül metr (m^2), temperaturanyňky – Selsiýa gradusy ($^{\circ}C$, grad), basyşyňky – Nýuton bölünen inedördül metr (N/m^2) bolup durýar.

Atmosfera basyşy barometrler bilen ölçenende ölçeg birligi – simap sütüniň millimetri (mm.sim.süt.) – 133,322 N/m^2 deň bolan ululyk kabul edilendir.

Uzynlyk ölçegleri öz niýetlenişi boýunça 3 sany esasy toparlara bölünýär : Uzynlyk ölçeg birlikleriniň etalonlary, nusgalyk ölçegler we uzynlygyň işçi ölçegleri.

2. Uzynlyk ölçeg birlikleriniň etalonlary (nusgalyk ölçegler)

Uzynlyk ölçeg birlikleriniň etalonlary Türkmenistanda ähli ugur ölçemeleri üçin esasy ölçeg bolup durýar.

Olar uzynlyk birliklerini, ölçeg tilsimatlarynyň häzirki zaman ýagdaýynda gazanylýan ýokary takyklygy bilen saklamak we öndürmek üçin niýetlenendir. Uzynlyk ölçeginiň birliginiň etalony hökmünde D.I.Mendeleyew adyndaky Sankt-Peterburgyň metrologiýa ylmy-barlag institutynda saklanýan N 28 platina-iridiýli ölçeg kabul edilen.

Bellenen takyklygy bolan, uzynlygyň nusgalyk ölçegleri işçi uzynlyk ölçeglerini we işçi ölçeýji abzallary barlamak üçin ulanylýarlar. İşçi uzynlyk ölçegleri we işçi ölçeýji abzallar ölçeg prosessleriniň dürli görnüşlerini ölçemek üçin niýetlenendir. Örän inçemik bilen ýasalan nusgalyk ölçegler diňe olar bilen işçi ölçeýji abzallary deňeşdirmek üçin aýawly saklanýlar. Haçan-da uzynlygyň nusgalyk ölçegi berlende, onda bu uzynlygyň degişli temperaturasy görkezilýär. İşçi ölçeýji abzallaryň uzynlygyny nusgalyk ölçegiň uzynlygy bilen deňeşdirmeklige Komparirlemek diýilýär. Komparirlemek ýörite enjamlarda (komparatorlarda) takyk işleri ýerine ýetirmek üçin amala aşyrylýar. Komparator hökmünde ulanylýan nusgalyk ölçegler bolup, Inwar ýa-da

Platininiň splawyndan (58% demirden we 42% nikelden) H şekilli kesişme uzynlygy 1,3 we 4m bolan steržen görnüşde ýasalan taýaklar hyzmat edýärler.

Hakyky ýerde kartalaşdyrmalaryň dürli görnüşlerinde daýanç nokatlaryň birnäçesi belleniýär (öwrüm burçlarynyň nokatlary- keseleýin-burç kartalaşdyrmasynda teodolit ýorelgeleriň nokatlary); piket nokatlar we reperler – niwelirlemede; duralgalaryn nokatlary – taheometriki we menzula kartalaşdyrmasynda.

Yerde bu nokatlar ýorite belgiler bilen belleniýärler, gurluşy boýunça dürli bolan, görnüşü we ölçegleri boýunça tapawutlanýan – goýulýan belginiň niýetlenişine görä (hemişleik, wagtlaýyn), ýeriň şertlerine, gurluşyk materiallaryň barlygyna baglylykda. Olar hökmünde taýaklar, relsleriň bölekleri, agaç sütünler we başg. bolup bilerler. Ýerde kartalaşdyrma nokatlaryny 4-5 sm diameträki 20-30 sm uzynlykdaky agaç gazyklar bilen berkidýärler. Asfaltda, daşly köprüde nokatlar bellenende reňkli asfalt, çüýler, taýaklar ulanýarlar. Nokatlarda görüşi üpjün etmek üçin 3-4 sm diameträki 2-4metrlik gazyklar kakylýar.

Eger-de çyzygyň uzynlygy 100 metrden uzyn bolsa, onda çyzygyň gyradaky nokatlarynyň arasynda biri-birinden 40-50 metr uzaklykda bir dik tekizlikde gazyklaryň goşmaca sany goýulýar.

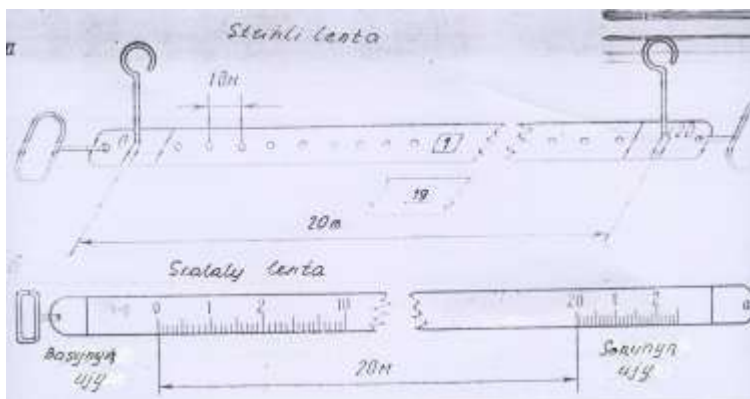
Şäher kartalaşdyrmasynda 1:500 ölçeginde gazyklar her 20 m-den, 1:1 000 – 40 m-den 1:2 000 ölçegde - 60 m-den kakylýarlar.

3. Geodeziýada ölçeg lentalarynyň görnüşleri

Yeriň nokatlarynyň arasyndaky aralyklary 20 metrlik lentalar bilen ölçenilýärler. Olar öňürti barlanan bolmaly. Bu lentalar işçi, nusgalyk we etalon görnüşlere bölünýärler. Göni çyzyklary ölçemek üçin ýerölçeýji ştrihli we şkalaly lentalar ulanylýarlar.

Ştrihli lentalar-iki uýjynda kesimler bar. Kesimiň öwrülmesiniň ortasynyň deňinde ştrihler görkezilen. Ştrihleriň arasyndaky aralyk lentanyň nominal uzynlygyna gabat gelýär (mysal üçin 20m). Lentanyň metre deň bolan bölünmeleri san bilen belgilenen. San bilen belgilenme lentanyň 2 uýjyndan edilen; bir uýjyndan-0(noldan)-20metre çenli we 20metrden 0(nola) çenli beýleki uýjyndan. Lentanyň iň kiçi bölünme bahasy 1 dm-e deň. Desimetr bölünmeleri tegelek deşilmeler bilen bellenen. Lenta boýunça hasabat, 1sm deň göz çeni bilen ýerine ýetirilýär.(Surat 8, a).

Şkalaly lentalar- uýjynda millimetr bölünmeler bilen bolan şkalalar bar. Bu bölünmeler 1 dm-iň çäginde bellenen. Saklamak we amatly ulanmak üçin lentany polat tegelek gurala saralyp goýulýar.(Surat 8, b).



8 surat. a-ştrihli lenta
b-şkalaly lenta

Dürli uzynlykdaky polat ruletkalar ölçenýän ýeriň töwereginiň sýomkasynda we jaýlary ölçemekde ulanylýarlar.

Geodeziki, markşeyder we gurluşyk işlerinde atanakly polat ruletkalar 50, 75 we 100m uzynlykda (1 ýa-da 10 mm bölünme bahasy bilen) hem-de wilkaly 20, 30 we 50m bolan ruletkalar ulanylýarlar.

Asma ölçeme abzallary 200m-den uzyn bolan göni çyzyklary ölçemek üçin ulanýarlar. Ol esasan ölçenýän ýeriň serhedini görkezmek üçin hem-de perpendikulýarlaryň usuly bilen töweregiň sýomkasyny takyk geçirmek üçin ulanýarlar.

Asma usuly bilen ölçeme geçirlende (ölçenýän ýeriň relýefi bilen baglylykda) agaçdan edilen taýajyklar ulanylýar (wehalar). Ol taýajyklar – uzynlygy 2m we göni bolmaly. Taýajyklar gabagyndan arassalanan bolmaly. Iş geçirlende gara we ak reňklere her 2 dm-den garyşyk reňklenen taýajyklar ulanylmaga amatly bolýar.

4.Komparatorlar

Işçi ölçeg abzallaryň uzynlygy köp ýagdaýlarda onuň hakyky bolmaly uzynlygyna gabat gelmeýar. Şonuň üçin işçi ölçeg abzallaryň uzynlygyny nusgalyk görnüşler bilen deňeşdirilip, has ýokary takyklyk bilen kesgitleýarler. Deňeşdirmäni komparatorlarda ýerine ýetirýarler. Meydan komparatorlarynda tekiz yerde 60-120 m deň çyzygyň ujynda, atanak belgili metal gazyklary kakýarlar. Komparatoryň uzynlygy hökmünde atanak belgilenmeleriniň arasyndaky aralygyny alýarlar. Komparatoryň uzynlygynyň takyk bahasy Uk adaty lenta ýa-da sim bilen köpsanly ölçemelerinden kesgitleýarler.

Komparirleme üçin düzediş Δl - l hakyky uzynlygyň we lo alnan uzynlygyň arasyndaky tapawut ýaly alynýar :

$$\Delta l = l - l_0.$$

Işçi ölçeg abzalynyň hakyky uzynlygy aşakdaky formula boýunça kesgitlenýar:

$$l = l_0 + (\Delta l)$$

Δl ululygy „+“ we „-“ alamtalaryna eye bolup biler.

Moskwanyň geodeziýa, aerofotosýomka we kartografiýa inženerlerini taýýarlaýan institutynda 24 metrlik inwar simlerini kompapilemek üçin niýetlenen komporator bolup, onuň kömegi bilen triangulýasiýanyň bazisleriniň we poligonometriýanyň taraplarynyň ölçeglerini ýerine ýetirýärler.

Komparatoryň mikroskoplarynyň aşagynda relsler goýlan we olaryň üstünden ýörite teležkalara ýüklenen nusgalyk ölçeg – üçmetrlik inedördül ölçegi N541 ýöredýärler. Nusgalyk ölçegiň mikroskoplaryň arasynda hereket etdirmek bilen başda ýokary takyklyk bilen komparatoryň uzynlygyny (24m ýakyn) kesgitleýärler. Soňra, komparatoryň uzynlygyny bilip, onuň bilen deňeşdirmek arkaly belli temperaturada 24 metrlik inwar simleriniň uzynlyk bahasyny kesgitleýärler we belleýärler.

Häzirki wagtda komparatorlaryň täze görnüşleri ýagny, ýagtylyk tolkunlarynyň uzynlygyny peýdalanmaga daýanýan komparatorlar bar. Şeýle komparatorlara interferension komparatorlary diýilýär. Kāwagtlar lentalary barlamak üçin ýönekeý komparatorlary tekiz üstde, mysal üçin, daş meýdanda goýup, takmynan lentanyň uzynlygyna deň aralygy ölçeyärler. Şunuň ýaly kesiminiň soňunda ýerde millimetrlik şkala belleýärler. Bu şkalalaryň nol ştrihleriniň arasyndaky ýokary takyklykda ölçenýän aralyk komparatoryň uzynlygyny berýär. Komparatoryň uzynlygyny bilip, onuň bilen barlanýan lentanyň uzynlygyny kesgitlenen temperaturada, deňeşdirmek arkaly kesgitleýärler.

5. Ölçeg lentasyny komparatorsyz barlamak

Komparatory ulanmazdan lentany şeýle barlaýarlar : barlanýan lentany kese üste, meselem, polda ýatyrýarlar, a onuň gapdalynda bolsa talap edilýän takyklykda uzynlygy belli bolan lentany goýýarlar. Olaryň ikisi hem birmeňzeş çekip ştrihleriň arasyndaky ýa-da lentanyň ugurlarynyň arasyndaky Δl tapawudy masştab çyzgysynyň kömegi bilen kesgitleýärler.

Ugur uzynlygy ölçenende lenta nominal uzynlykda diýip hasaplaýarlar. Eger-de barlagyň netijesinde lentanyň uzynlygy nominaldan Δl ululyga artyk bolsa, onda ölçeğiň netijesini $n \times \Delta l$ ulaldýarlar, bu ýerde n – lentany ýatyrmagyň sany. Eger-de lentanyň uzynlygy nominaldan Δl ululykda kiçi bolsa, onda ölçeğiň netijesini $n \times \Delta l$ baha kiçeldýärler. 20 metrlik lentalar üçin n sany, ölçenen uzynlygy 20-ä bölüp alarys.

Mysal üçin, lentanyň uzynlygy nominaldan 5 mm kiçi bolup, ölçeğiň netijesi 484,28m bolsun onda bu netijä girizilýän düzedişň bahasy

$$n \times \Delta l = 484,28 : 20 \times 5\text{mm} = - 121\text{mm. bolar.}$$

Şeýlelik-de, ölçenen uzynlyk

$$484,28 - 0,12 = 484,16\text{m deň bolar.}$$

ÖLÇEG BIRLIKLERINIŇ ÜPJÜN EDILMEGI. GEODEZIKI BELGILER

1. Ölçeg birlikleriniň täzeden döremegi. Etalon adalgasy

Birlikleriň ölçegleri nirede ölçeg ýerine ýetirilýän bolsa şol ýerde-de täzeden döreyär, ýa-da olar üçin olaryň saklanýan merkezleşdirlen ýerinden maglumatlar berilýär. Şuňa baglylykda maglumatlar merkezleşdirlen we merkezleşdirmegi birleşdirmek böleklerine bölünýär. Merkezleşdirmegi birleşdirlen bölegine mysal edip, 1m^2 meýdanyň birligini täzeden işlenilmegini getirip bolar. Birlikleriň merkezleşdirlen böleginiň gaýtadan döredilmegi etalon diýlip atlandyrylýan ýöriteleşdirlen tehniki serişdeleriniň kömegi bilen ýerine-ýetirilýär. **Etalon** diýmek – bu tehniki gurluş bolup iň tertibinde guralan we etalon hiliniň tertibinde guralan we ýörite tassyk edilen aýratyn hünär boýunça ýerine-ýetirlen ölçeg serişdeleriniň razmerleri baradaky maglumaty geçirmek

maksady bilen ýa-da birlikleri saklamak we täzeden dikeltmegi üpjün edýän tehniki gurluşdyr.

Birlikleri biziň ýurdumyzda iň ýokary takyklykda gaýtadan dikeldýän etalonlara birinji diýlýär. Birlikleri aýratyn şertlere dikeltmegi üpjün edýän we şu şertlerde birinji etalony çalyşýan etalonlara ýöriteleşdirilen diýlip atlandyrylýar. Biziň ýurdumyz üçin başlangyç hökmünde ýörite tassyk edilen birinji ýa-da ýöriteleşdirilen etalonlar Döwlet etalonlary diýlip atlandyrylýar. Esasy birlikler Halkara sistemasynda ýedi sany : sekund, metr, kilogramm, kelwin, kandela, amper we mol.

2. Temperatura şkalalary barada düşünje

Bedeniň gyzgynlyk häsiýetini aýratyn bölek görnüşinde diňe pikir üsti bilen görkezmek mümkin. Hereketli zatlaryň termometriki häsiýetlerini termodinamiki t^0 -y deň diapazonynyň ýitmegini çylşyrymly ýagdaýda we ýeterliksiz takyk serpikdirýär. Şonuň üçin t^0 şkalasynda birnäçe reper nokatlary oturdylýar, olarda t^0 gaz termometrleri bilen kesgitlenilýär, olary ideal gazyň t^0 we dawleniýe hem-de göwrümiň aralygyndaky baglanyşykda ulanylýar.

3. Geodeziýada ölçenýän nokatlaryň belgileri. Reper nokatlary

Reper nokatlary dürli döwlet geodeziki torlarynyň belgili nokatlary hökmünde alynýarlar.

Döwletiň geodeziki we niwelir torlaryň punkt merkezi düýbüne çöýün belgi we haç oturdylan berk, wagtyň dowamynda üýtgemeyän demirbeton uzak sütüni ýere bellenen çuňlukda ýerleşdirmek bilen gurýarlar. Olara “**Reper**” diýilýär we ondaky çöýün haçyň ortasy merkez bolup ýeriň şol nokadynyň X, Y, H koordinatlary berkidilýär.

Ýerdäki ýagdaýy mahsus belgi (marka we reper) bilen belgilenen we absolýut beýikligi kesgitlenen nokada **beýiklik daýanç punkty** diýilýär. Şular ýaly punktlar beýiklik daýanç

torlaryny emele getirýär. Beýiklik daýanç torlarynyň punktlarynyň absolýut beýikligi geometrik gidrostatik niwelirläp kesgitlenýär. Şol sebäpli ol **niwelirleme torlary** diýip hem aýdylýar.

Türkmenistanda beýikligiň Baltika ulgamy kabul edilendir. Beýikligiň hasaby suwuň üst derejesinden (Kronşadt futştogynyň nulyndan) hasaplanylýar. Futştok bu okean ýa-da deňziň, derýanyň kenarynda, olaryň suwunyň derejesine gözegçilik etmek üçin goýlan reýkadyr.

Kronşadt futştogynyň nuly birnäçe gezek buzuň üstünde niwelirlemekarkaly materik bilen birleşdirilendir. Şonuň üçin hem häzirki Russiýanyň territoriýasynda ýerleşýän Lomonosow şäherinde hemişelik markaly nokatlar berkidilendir.

1930-nji ýylda meňzeş niwelirlenmegiň iň takygy geçirildi we N 173 markanyň beýikligi Kronşadt futştogyň nulyndan kesgitlenilýär. Bu marka Lomonosow şäherinde ýerleşýär we onuň beýikligi +5.4608 m deňdir. Bu marka öňki SSSR-de ýokary takykly niwelirlemegiň esasy bolup durýar. Bu markadan 1871-1932-nji ýyllar aralygynda öňki SSSR-iň Ýewropa böleginde 8000-den gowrak nokat-markalaryň beýikligi hasaplanylady.

Şonuň bilen bir wagtyň özünde beýleki öňki SSSR-iň kenar ýakasyny ýuwýan deňizleriň nul futştoklary kesgitlendi. Öňki SSSR-iň kenar ýakasyny ýuwýan deňizleriň ählisiniň beýikligi Kronşadt futştogyna baglylykda kesgitlenildi.

Öňki SSSR-iň ähli deňizleriniň derejesi, Fin aýlagyndaky suwuň üstünden (Kronşadt futştogynyň nulyndan) aşakda ýerleşýär.

I klas niwelirleme ýörelgeleri bir-biri bilen kesişip ýapyk poligonlary emele getirýärler. Poligonyň perimetri 3000-4 000 km bolýar. I klasly niwelirlemekde takyk geodezik gurallar we niwelirleme usuly goldanylyp, alnan netije ýokary derejedäki takyklygy üpjün etmelidir, ýörelgä goýulýan

absolýut ýalňyşlyk $\pm 3 \text{ mm} \times \sqrt{L}$ -den geçmeýär. Bu ýerde L -ýörelgäniň km-däki uzynlygy.

II klas niwelir ýörelgesi I klas niwelir ýörelgeleriniň punktlarynyň aralygynda 500-600 kilometrli ýapyk poligonyň içinde demir ýol şosse, tekizlenen toprak ýol hem-de uly derýalaryň ýakasy boýunça geçirilýär.

I we II klas niwelirlenmegiň netijesinde ýurdumyzyň territoriýasynda beýiklik koordinata ulgamy döredilendir.

III klas niwelirleme, II klas niwelirleme torlaryny goýulandyrmak (doldurmak) maksadynda ýokary klas niwelirlemek punktlarynyň aralygynda belli ýörelgeler ýa-da bir-birine kesip geçýän, poligon görnüşinde geçirilýär. III klas niwelirleme ýörelgesiniň uzynlygy 150-200 km bolan 6-9 poligona bölýär.

IV klas niwelirleme ýokary klasly niwelirleme torlarynyň punktlarynyň aralygynda geçirilýär. Bu niwelirlenmegiň punktlary topografik plany almakda daýanç bolup hyzmat edýär.

Ýeriň üstünde orny takyk kesgitlenip berkidilen nokatlar köplüğine geodeziki tor diýilýär.

Şeýle tor soňraky ýygylama torlary giňeltmäge, topografiki surata düşürmeler we gözlegler, gurluşyk, tebigy baýlyklary ulanmak, ýer bellemek we beýleki köp halk hojalygyna we ylmy meselelere degişli inžener geodeziki meseleleri çözmäge esas bolup hyzmat edýär.

Döwlet geodeziki tory plan we belentlik torlara bölünýär.

Plan tory trigonometriki tor bolup daşky görnüşi boýunça ýeriň üstünde mäkäm berkidilen belgilerden piramidalardan ybarat.

Şol belgiler örän uly meýdanlarda guralyp olar üçburçlyklaryň toruny emele getirýär.

Trigonometriki usul bilen kesgitlenen üçburçlyklar sistemasy **triangulýasiýa** diýip atlandyrylýar. Üçburçlyklaryň depelerine triangulýasiýa punktlary diýilýär.

Ornunyň kesgitleniş takyklygy boýunça Plan we belentlik torlary 4 klasa bölünýär.

Torlar gurlanda umumydan hususa geçmek prinsipi boýunça gurulýar: ýokarky 1-nji klas tordan pes klasa geçmek, uly we takyk gurluşdan has ownuk we takyklygy pes gurluşlara geçmek bilen gurnalan. Klasly 1-nji tor örän ýokary takyklygy bilen tapawutlanyp ol pes klasly geodeziki torlary emele getirmäge we olaryň bitewi sistemada koordinatlaryny hasaplamaga hyzmat edýär.

Şonuň üçin 1-nji klasly geodeziki tory döwletimizde mümkin boldugyça meridianlaryň we parallelereň ugruna ýakyn edip üçburçlyk şekilde bir birinden 20 km çenli aralykda emele getirýärler. Geodeziki torlaryň 1-nji klasly perimetri 800 km çenli bolan ýapyk poligonlary emele getirýär.

Geodeziki torlaryň 2-nji klasy üçburçlyklaryň bitewi toruny emele getirip 1-nji klasly poligonyň meýdanyny doly ýapýar we 1-nji klasly punkt bilen mäkäm baglanan görnüşde emele gelýär.

Edil şol nusga boýunça döwlet niwelirleme tory hem emele gelendir. Niwelirleme torunyň II-nji klasy ýapyk poligon şekilde esasan demirýollaryň, şosse ýollaryň we barmasy kyn ýerlerde derýalaryň ugry we ş.m. boýunça emele getirilen.

Klasy II-nji niwelirleme çyzyklary perimetri 500-600 km bolan I-nji klasly poligonlaryň arasynda geçirilýär.

Döwletiň 1 we 2-nji klasly geodeziki torlaryny we niwelirleme torunyň I-nji we II-nji klaslaryny döretmegi ýörite kartografiýa komitetiniň edaralary ýerine ýetirýär.

Geodeziki döwlet punktunyň üstünde daşdan görüner ýaly piramida, görünmesi kyn ýerlerde belent signallary gurýarlar.

2-nji tablisada t^0 -nyň halkara tejribe şkalalarynyň belgileri görkezilen.

Tablisa 2

Reper nokatlary	t ⁰ , k
1	2
Wodorodyň iş nokady	13,81
33330,6 Pa basyşda gaýnaýyş nokady	17,042
Kadaly basyşda wodorodyň gaýnaýyş nokady	20,28
Neonyň gaýnaýyş nokady	27,102
Kislorodyň üç nokady	54,361
Kislorodyň gaýnaýyş nokady	90,188
1	2
Umman suwunyň üç nokady	273,16
Umman suwunyň gaýnaýyş nokady	373,15
Sinki gatadýan nokady	692,73
Kümüşi gatadýan nokady	1235,08
Altyn gatadýan nokady	1337,58

KWALIMETRIÝA: HIL GÖRKEZIJILERI, HILI KESGITLEÝJILER

1. Kwalimetriýa barada düşünje

Kwalimetriýa – metrologiýanyň bir bölümi bolup, hil ölçeginiň meselelerini öwrenýär. Bu ýerde şol bir kanunlar we düzgünler ulanylýar, edil fiziki ululyklaryny ölçemegiň oblastyndaky ýaly, ýöne käbir aýratynlyklary bar. Hili kesgitleýän häsiýetleriň ölçegi bolup, hili görkezijiler hyzmat edýär. Islendik işleşmegiň formasy diňe şu ýagdaýda mümkin, ýagny eger-de onuň gatnaşyklary birmeňzeş ölçegi ulansalar. Fiziki ululyklaryň ölçeginiň 12 sany çägi guraldy :

1. geometriki ululyklary ölçemek
2. mehaniki ululyklary ölçemek
3. basyşy we wakuumy ölçemek
4. teplofiziki we t^0 ölçemek
5. wagty we ýygylygy ölçemek
6. elektriki we magnit ululyklary ölçemek
7. akustiki ululyklary ölçemek

Kwalimetriýada hil görkezijiler PD 50 – 64 – 84 görkezilen oblastlarda toplanýarlar.

- belligi görkezijiler
- ynamlylygy görkezijiler (işlemän galmazlygy, uzaga gidijiligi, remont işleriň ýeňilligi)
- çyg mallary, materiallary, ýangyny, energiýany we zähmet baýlyklaryny tygşytly ulanmaklygy görkezijiler
- ergonomiki görkezijiler (ergonomika-häzirki zaman önümçiligi şertlerinde adamy we onuň işini öwrenýän bilim pudagy)
- estetiki görkezijiler
- tehnologiýanyň görkezijileri
- standartizasiýany we unifikasiýany görkeziji we ş.m.
-

2. Fiziki ululyklaryň ölçeginiň çäkleri

Şu ýokarda agzalan welaýatlaryň ölçeglerini birnäçe fiziki-ululyklar ýa-da hil görkezijiler birleşdirýär.

Meselem, geometriki ululyklara-uzynlyk meýdan, tekiz we jisim burçlary we ş.m.girýär.

Mehaniki ululyklara - agram, tizlik, çaltlandyrma we başgalar girýär.

Wajyp elektriki we magnit ululyklary bolup, elektrik togunyň güýji, elektrik napryženiýasy, elektriki garşylygy, elektriki göwrüm, magnit akymy, magnit induksiýasy we başgalar. Önümçiligiň tehnologiýasyna görkezijilere taýýarlygyň udeli material göwrümi, udel energiýa göwrümi we şol göwrümiň tehniki hyzmat etmegiň ortaça iş göwrümleri girýär. Ykdysady görkezijilere : işläp düzmeklige taýýarlamaga ekspluatasiýa ýa-da önümi ulanmaklyga harç etmek häsiýetlerini görkezijiler girýär. Olara şu aşakdakylar girýär ;

3. tejribe nusgalaryny barlamaga we taýýarlamaga harç etmeklik
4. önümi öndürmegiň özüne düşýän gymmaty
5. tehniki obýektleriň ekspluatasiýasynyň materiallaryna harç etmeklik we ş.m.

3. Kwalimetriýanyň geometriki, matematiki, elektrik we magnit ululyklaryň hil görkezijisini kesgitlemekde ulanylmagy

Kwalimetriýada hili görkezijiler tehniki ölçeglerde fiziki ululyklaryň rol oýnaýşy ýaly, rol oýnaýar. Hili ölçemekligiň shemasy iki etapdan durýar :

1. hili görkezijileriň manysyny kesgitlemek
1. hili görkezijileriň manysyny deňeşdirmek

Hili görkezijiler birnäçe ölçeg ululyklaryndan durýar :

1. Gural bilen kesgitlemek usuly ölçeglerde tehniki serişdeleri ulanmaklyga esaslanandyr. Şu usul bilen, mysal üçin, önümiň agramy, önümiň daşky razmerleri we ş.m. kesgitlenilýär.

2. Ekspert usuly: hili görkezijileriň ekspert usully ölçegleri haçan-da ölçeglerde tehniki serişdelerini ulanmak mümkinçiligi bolmadyk ýagdaýynda ulanýar.

3. Orgapoliptiki usulda bolsa ilkinji ölçeg gurallary hökmünde, ekspertleriň duýgy organlaryny ulanýarlar - ýagşy, görüş, eşidiş, ys alyş, duýmak we tagam anyklaýyş usullaryny ulanýarlar. Orgapolintinem usuly medisnada, iýmit we parfýumeriýa önümçiliginde giňden ýaýrandyr.

4. Kombinator usuly: hil ölçegleriniň kombinator usuly bolsa, gural we orgapolintinem usullaryň bilelikde ulanmaklyga esaslanýar.

5. Sosiologiki usuly: hil görkezijileriň ölçeglerinde sosiologiki ölçeg usuly ilaty köpçülikleýin sorag edip ýa-da olaryň sosial taraplaryny bölekleýin sorag edip, kesgitleýärler hem-de sorag edilen çenler ekspert hökmünde çykyş edýärler.

Hil görkezijileri deňeşdirmek, olaryň manysy ölçenen ýa-da hasaplama ýoly bilen alnyp interwal aralygynyň şkalalary boýunça ýa-da gatnaşygyň şkalalary boýunça geçirilip biliner.

Hil görkezijiler deňeşdirilen mahalynda olaryň dinamikasynyň häsiýetleri göz önünde tutulýar. Eger-de görkezijiniň belgisi üýtgeşe, ýagny önümiň hiliň gowulaşmagyna getirse, onda skala boýunça deňeşdirilende plýus belgi bilen belgileýärler, ters ýagdaýda bolsa, munuň belgisi bilen belgilenýär. Hil görkezijileri skala gatnaşygy boýunça deňeşdirlende, olaryň dinamikasynyň häsiýetlerini şeýle ýagdaýda göz önüne aýlaýar : hil görkezijileriň gatnaşygynyň soň bahalaryny, ishodnyý bilen deňeşdirlende hili birden ýokary bolar ýaly edip a hili pes bolsa birden kiçi bolar ýaly edip belgileýärler. Gatnaşyk şkalasy boýunça hili ölçemeklik diňe, haçanda hili görkezijileriň ähli manylary gatnaşyk şkalasy boýunça kesgitlenen bolsa, onda hil ölçegleri diňe interwal şkalasy boýunça ölçenmesi mümkin. Eger-de diňe bir sany hil görkeziji tertip şkalasy boýunça ölçenen bolsa, onda hil ölçegleri diňe tertip şkalalary boýunça ölçenip bilner.

Etalon nusgalary, ýagny hiliň etalonlary özleriniň niýetlenenýerleri boýunça üç hili toparlara bölünýär:

1. hil derejesiniň gaýtarylmagyna ýetirilen etalonlar

2. hiliň perspektiwa derejesine ýetirilen etalonlar
3. hususy meseleleri çözmek üçin niýetlenen ýörite etalonlar.

4. Karta-geodeziki işleriň netijeleriniň hiliniň görkezijisi

Geodeziýa ölçemeleriniň netijesi hökmünde topografiki plan ýa-da karta çykyş edýarlar. Bularyň kömegi bilen geçirilen ölçeme işleriň hiliniň derejesi kesgitlemek bolýar.

Islendik topografiki kartanyň ýa-da planyň görnüşi – kagyz listleri, olarda ýer bölegi şertli belgileriň üsti bilen görkezilen.

“Karta” – diýip düşünjäniň häzirki zaman we ýeterlikli dolly kesgitlemeleriniň “Geografiki kartalar diýilip, her takyk kartalaryň belenilşi bilen deňişlilikde alynýan häsiýetlenýän, dürli tebigy we jemgiýetçilik hadysalarynyň ýerleşişini, ýagdaýyny we aragatnaşygyny görkeziji, tekizlikde ýer üstüniň kemeldilen, baýlaşdyrylan, matematiki kesgitli şekiline aýdylýar”.

Kartanyň häsiýeti – ýeriň üstünde dürli obýektleriň we hadysalaryň ýerleşişini görkezmekdir.

Şolar ýaly planlary we kartalary taýýarlamak üçin yeriň topografiki kartalaşdyrmasy ýerine ýetirilýär. Islendik kartalaşdyrma aşakdaky tertipde ýerine ýetirilýär:

1. Hakyky yerde ýörite abzalyň kömegi bilen ýeriň ähli obýektleriniň ýerleşiş nokatlary bellige alynýar.
2. Abzalyň durýan nokatlarynyň koordinatalary kagyz ýüzüne geçirilýär. Bu koordinatalar planyň esasyny

döredýärler, obýektleriň ýerleşiş nokatlary bolsa ýeriň situasiýasyny görkezýärler.

3. Netijede ölçenen yeriň topografiki plany emele gelýär.

Ýokarda agzalan işleriň soňkusy otag (kameral) şertlerinde ýerine ýetirilýär. Taýýarlanylýan planyň ýa-da kartanyň hili ýorite talaplara laýyk bolmaly. Görkezilýän şertli belgiler Döwlet standartlaryna laýyklykda taýýarlanan “Dürli ölçegleriň şertli belgileri” gollanma laýyklykda ýerine yetirilmeli. Kartanyň ýa-da planyň hili pes bolan ýagdaýynda, olary täzeden taýýarlamak gerek bolýar. Bu bolsa ykdysady taýdan amatsyz bolýar, sebäbi meýdan we kameral işlerini geçirmek üçin harajatlar sarp edilýär. Sarp edilýän serişdeleri tygşytlamak üçin meýdan we kameral işleriniň geçirilişine gözegçilikler geçirilmeli.

Kartograf – düzüjiniň işi şeýle-de ýeterlikli ýokary kwalifikasiýany we uly tejribäni talap edýär, sebäbi onuň prosessinde her bir kartanyň esasy meselesi – kartanyň mazmunyny onuň belleniş, masşaby, we ýerli şertleri bilen deňişlilikde saýlamagyň we baýlaşdyrmagyň ýoly bilen hakykatyň dogry şöhlelenmesi amala aşyrylýar. Köp kartalary düzmekde kartografyň – düzüjiň zähmeti ylmy işiň häsiýetine eýe bolýar.

Korrekturanyň meselesi – kartany döretmeklikde göýberilen, ýalňyşlyklary, göýberişleri we nätakyklygy ýüze çykarmak, düzülen kartanyň takyklyk we beýleki görkezmeleri ýerine ýetirmek ýaly gatnaşyklarda kartanyň meýilnamalarynyň talaplaryna gabat gelmegini ornaşdyrmak, işiň hiline baha bermekdir.

Bu işlerden başga-da zähmet howpsuzlygy boýunça ýorite görkezmeler berilmeli.

Edebiýatlar

1. Türkmenistanyň Konstitusiyasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr . Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan-sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň “Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin“ Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
8. „Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry“ Milli maksatnamasy. „Türkmenistan“ gazetini, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. „Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy“ Aşgabat, 2006.

10. Е.А.Авсиевич, В.И.Сашников. “Государственный надзор за стандартами и средствами измерений” М. Изд.стандартов, 1987г.
11. Г.С.Бирюков, А.Л.Серко. “Измерения геометрических величин и их метрологическое обеспечение” М. Изд.стандартов, 1987г.
12. Д.В.Кривомазов, П.Н.Шалаев. “Стандартизация в области систем автоматизированного проектирования” М. Изд.стандартов, 1987г.
13. И.Ф.Шишкин. “Основы метрологии, стандартизации и контроля качества” М. Изд.стандартов, 1987г.

MAZMUNY

Sözbaşy	7
Giriş.....	9
Standartlaryň esaslary, düşüňjeleri we adalgalary.....	9
1. Metrologiýanyň we standartlaşdyrmagyn agzalyklary we gulluklary	11
2. Standart gulluklarynyn we agzalyklarynyn gurluşy.....	13
3. Metrologiýanyň esasy düşüňjeleri.....	13
Ölçegleriň obýektleri, ölçemeleriň geçirilişi.....	19
1. Ölçemeleriň ulanylýan ýerleri.....	19
2. Döwlet geodeziki torlary barada umumy düşüňjeler.....	21
Dolduryjy geodeziki torlar.....	21
Geodeziki daýanç torlar.....	23
Ölçenýan obýektleriň metrologiki şertleriniň kesgitlenilişi.....	25
1. Ölçemeleriň görnüşleri.....	25
2. Geodeziki abzallara bildirilýan talaplar.....	27
3. Geodeziki edaralarynyň iş ýerlerine bildirilýan metrologiýa talaplary.....	28

Ölçenýan ululyklar, ölçeg birlikleri (standart we rugsat berilýan).....30

1. Fiziki ululyklara ölçeme häsiýeti boýunça baha bermek..30
2. Ölçenilýan ululyklaryň hil häsiýetleri.....31
3. Halkara ulgamynyň esasy birlikleri.....33

Ölçeg serişdeleri, ölçeg serişdeleriniň ýalňyşlyklary, olaryň barlagy.....36

1. Fiziki düzümleri bilmek üçin ulanylýan indikatorlar.....36
2. Geodeziýada ölçeg serişdeleriniň görnüşleri.....37
 - Niweliriň ölçeg taýaklary (reýkalary).....46
 - Ölçeg taýakdan (reýkadan) hasabatly almak.....47
3. Geodeziýada ýalňyşlyklaryň görnüşleri.....49

Ölçeg serişdelerini komparirlemek52

1. Ölçeg birlikleri.....52
2. Uzynlyk ölçeg birlikleriniň etalonlary (nusgalyk ölçegler).....53
3. Geodeziýada ölçeg litalarynyň görnüşleri.....54
4. Komparatorlar.....56
5. Ölçeg lentasyny komparatorsyz barlamak.....57

Ölçeg birlikleriniň üpjün edilmegi.

Geodeziki belgiler.....58

1. Ölçeg birliklerinin täzeden döredilmegi. Etalon adalgasy.....58
2. Temperatura şkalasy barada düşünje.....59
3. Geodeziýada ölçenýan nokatlaryň belgileri. Reper nokatlary.....59

Kwalimetriýa: hil görkezijileri, hili kesgitleýjiler.....63

1. Kwalimetriýa barada düşünje.....	63
2. Fiziki ululyklaryň ölçeginiň çäkleri.....	62
3. Kwalimetriýanyň geometriki, matematiki, elektrik we magnit ululyklaryň hil görkezijisini kesgitlemekde ulanylmagy.....	65
4. Karta-geodeziki işleriň netijelerinin görkezijisi.....	66
Edebiýatlar.....	69