

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ  
ВАЗИРЛИГИ**

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАҲБАР КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА  
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ  
ЭТИШ БОШ ИЛМИЙ-МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ  
ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ  
МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

**ГИДРОГЕОЛОГИЯ ВА МУҲАНДИСЛИК ГЕОЛОГИЯСИ  
йўналиши**

**«МУҲАНДИС - ГЕОЛОГИК ТАДҚИҚОТЛАРНИ  
ЛОЙИҲАЛАШ»  
модули бўйича**

**ЎҚУВ-УСЛУБИЙ МАЖМУА**

**Тошкент -2018**

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ  
ВАЗИРЛИГИ**

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАЎБАР КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА  
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ  
ЭТИШ БОШ ИЛМИЙ-МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ  
ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ  
МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

**ГИДРОГЕОЛОГИЯ ВА МУҲАНДИСЛИК ГЕОЛОГИЯСИ  
йўналиши**

**«Муҳандис - геологик тадқиқотларни лойиҳалаш»  
модули бўйича**

**ЎҚУВ-УСЛУБИЙ МАЖМУА**

**Тошкент -2018**

Мазкур ўқув-услубий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 201\_ йил \_\_\_\_\_ -сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.

**Тузувчи:** ТДТУ, доцент А.А. Адиллов

**Такризчи:** ТДТУ, доцент И.А. Агзамова

Ўқув -услубий мажмуа Тошкент давлат техника университети Кенгашининг 201 \_ йил \_\_\_\_\_даги \_\_\_-сонли қарори билан фойдаланишга тавсия қилинган.

## МУНДАРИЖА

I. Ишчи дастур .....	5
II. Модулни ўқитишда фойдаланиладиган интерфаол таълим методлари.....	14
III. Назарий материаллар .....	18
IV. Амалий машғулот материаллари.....	54
V. Кейслар банки .....	62
VI. Мустақил таълим мавзулари.....	72
VII. Глоссарий.....	73
VIII. Адабиётлар рўйхати .....	75

# І. ИШЧИ ДАСТУР

## Кириш

Дастур Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПФ-4732-сон Фармонидаги устувор йўналишлар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у замонавий талаблар асосида қайта тайёрлаш ва малака ошириш жараёнларининг мазмунини такомиллаштириш, ҳамда олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касбий компетентлигини мунтазам ошириб боришни мақсад қилади. Дастур мазмуни инженер-геологик шароитни ўрганишбўйича амалий аҳмиятлари ҳақида янги билим, кўникма ва малакаларини шакллантиришни назарда тутди.

Ушбу дастурда инженер-геологик шароитни ўрганишда қўлланиладиган геологик иш турлари, уларни бажариш усуллари, техникаси ва технологиясини ўрганишни ўзида қамраб олган.

## Модулнинг мақсади ва вазифалари

“Муҳандис-геологик тадқиқотларни лойиҳалаш” модулининг **мақсади:**

- педагог кадрларнинг ўқув-тарбиявий жараёнларни юксак илмий-методик даражада таъминлашлари учун зарур бўладиган касбий билим, кўникма ва малакаларини мунтазам янгилаш, малака талаблари, ўқув режа ва дастурлари асосида уларнинг касбий компетентлиги ва педагогик маҳоратини доимий ривожланишини таъминлашдан иборат.

- “Муҳандис-геологик тадқиқотларни лойиҳалаш” модулнинг **вазифаси:**

- “Гидрогеология ва муҳандислик геологияси” йўналишида педагог кадрларнинг касбий билим, кўникма, малакаларини узлуксиз янгилаш ва ривожлантириш;

- замонавий талабларга мос ҳолда олий таълимнинг сифатини таъминлаш учун зарур бўлган педагогларнинг касбий компетентлик даражасини ошириш;

- педагог кадрлар томонидан замонавий ахборот-коммуникация технологиялари ва хорижий тилларни самарали ўзлаштирилишини таъминлаш;

- инженер-геологик шароитни ўрганишдаги инновацион технологиялари ва илғор хорижий тажрибаларни ўзлаштириш;

- “Гидрогеология ва муҳандислик геологияси” йўналишида ўқув жараёнини фан ва ишлаб чиқариш билан самарали интеграциясини таъминлашга қаратилган фаолиятни ташкил этиш.

**Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар**

“Муҳандис-геологик тадқиқотларни лойиҳалаш” модулни ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

**Тингловчи:**

- Республика худудидаги инженер-геологик шароитни ҳозирги кундаги ҳолати;

- инженер-геологик шароитни ўрганишнинг янги замонавий турлари;

- инженер-геологик шароитдан турли мақсадларда фойдаланиш;

- инженер-геологик шароитни, геологик иш турлари, уларни бажариш усуллари, техникаси ва технологиясини, ҳамда уларнинг амалий аҳамияти ҳақида **билимларга эга бўлиши лозим.**

**Тингловчи:**

- инженер-геологик шароитни ўрганишда қўлланиладиган геологик иш турлари, уларни бажариш усуллари, техникаси ва технологиясини ўрганишдан назариялари ва илмий асослари уларни таҳлил қилиш;

- уларнинг жойлашув шароити бўйича турларини таҳлил қилиш;

- инженер - геологик изланишлар турли масалаларни ҳал қилишда ўтказиладигани илмий асосларини таҳлил қилиш **кўникма ва малакаларини эгаллаши зарур.**

**Тингловчи:**

- эгаллаган билим ва кўникмаларга асосланган ҳолда ётиш шароитлари бўйича инженер –геологик изланишлар турларга ажратиш, инженер-геологик шароитни баҳолаш, инженер-геологик карта ва қирқимлар тузиш;

- инженер – геологик тадқиқотлар билан боғлиқ муаммоларни ечиш компетенцияларни эга бўлиши лозим.

### **Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар**

“Муҳандис-геологик тадқиқотларни лойиҳалаш” модули маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

Модулни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, педагогик технологиялар ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

-маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари ёрдамида презентацион ва электрон-дидактик технологиялардан;

-ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, экспресс-сўровлар, тест сўровлари, ақлий хужум, гуруҳли фикрлаш, кичик гуруҳлар билан ишлаш, коллоквиум ўтказиш, ва бошқа интерактив таълим усуллари қўллаш назарда тутилади.

### **Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги**

“Муҳандис-геологик тадқиқотларни лойиҳалаш” модули ўқув режадаги куйидаги фанлар билан боғлиқ: “Ер ости сувлари, минерал сувлар ва унинг амалий аҳамияти” ва “Грунтшунослик ва унинг асослари”.

### **Модулнинг олий таълимдаги ўрни**

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар муҳандис – геологик шароитни ўрганиш, амалда қўллаш ва баҳолашга доир касбий компетентликка эга бўладилар.

## Модул бўйича соатлар тақсимоти

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юкلامаси, соат					Мустақил таълим
		Ҳаммаси	Аудитория ўқув юкلامаси				
			жами	жумладан			
				Назарий	Амалий машғулот		
1.	Инженер - геологик изланишлар ва уларнинг вазифалари	8	8	2	2	4	
2.	Шаҳарлар қурилишини лойиҳалаш босқичлари ва инженерлик изланишлари	6	6	2	4		
3.	Фуқаро ва саноат бинолари, иншоотлари	8	6	2	4		2
4.	Автомобил ва темир йўллар, кўприклар	6	6	2	4		
	Жами:	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

### НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

#### 1 - мавзу: Инженер - геологик изланишлар ва уларнинг вазифалари

Иншоотларнинг лойиҳасини тузиш ва инженер - геологик изланишлар ўтказиш. Инженер - геологик шароитининг мураккаблиги категориялари. Турли иншоотларни лойиҳалаш ва қурилишидаги инженер - геологик изланишлар. Шаҳар ва турар жой масканларини лойиҳалаш ва қуриш.

#### 2 - мавзу: Шаҳарлар қурилишини лойиҳалаш босқичлари ва инженерлик изланишлари

Шаҳарлар қурилишини лойиҳалаш ва қурилишдаги инженерлик геологиясининг бош масалалари. Шаҳар худудидан фойдаланишдаги инженер - геологик районлаштиришнинг асослари. Шаҳар худудидан фойдаланишни асослаш (проект планировка) мақсадида ўтказиладиган инженер геологик изланишлар таркиби ва усуллари.



### **3 - мавзу: Фуқаро ва саноат бинолари, иншоотлари**

Лойиҳалаш босқичлари ва инженерлик изланишлар. Қурилиш майдонини танлаш учун ўтказиладиган инженер – геологик изланишлар. Иншоот қурилиш майдонини танлаш босқичида ўтказиладиган инженерлик изланишлари таркиби ва услуби. Қурилиш майдонини танлаш. Танланган қурилиш майдонларида ўтказиладиган мукамал инженер – геологик изланишлар. Танланган қурилиш майдонларида ўтказилган инженерлик изланишлар тури, бажарилиш услуби.

### **4 – мавзу: Автомобил ва темир йўллар, кўприклар**

Лойиҳалаш босқичлари ва инженерлик изланишлари. Йўл қурилиши трассасини танлаш учун ўтказиладиган изланишлар (дастлабки босқич). Йўл қурилиш трассасини танлашдаги инженерлик изланишлар турлари ва услуби. Лойиҳани асослаш учун ўтказиладиган муфассал инженер - геологик изланишлар. Йўлнинг тупроқ полотносини техник лойиҳасини асослаш учун ўтказиладиган изланишлар усули ва таркиби. Кўприклар. Кўприк лойиҳасини асослаш учун ўтказиладиган инженерлик изланишлар таркиби ва услуби.

## **АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ**

### **1-амалий машғулот:**

Лаборатория тадқиқотлари натижалари асосида чўкиш деформацияси миқдорини аниқлаш

### **2-амалий машғулот:**

Д.Н. Круглов ҳамда Э.В. Қодиров томонидан тавсия этилган тезкор усул билан чўкиш деформациясини ҳисоблаш.

### **3-амалий машғулот:**

Лёсс ва лёссимон тоғ жинсларининг чўкиш деформацияси миқдорини Э.В. Кодиров усули билан аниқлаш.

### **4-амалий машғулот:**

Грунтларнинг чўкувчанлик кўрсаткичлари ва чўкувчанликни баҳолаш

## Таълимни ташкил этиш шакллари

Таълимни ташкил этиш шакллари аниқ ўқув материали мазмуни устида ишлаётганда ўқитувчини тингловчилар билан ўзаро ҳаракатини тартиблаштиришни, йўлга қўйишни, тизимга келтиришни назарда тутати.

Модулни ўқитиш жараёнида қуйидаги таълимнинг ташкил этиш шаклларидан фойдаланилади:

- маъруза;
- амалий машғулот;
- мустақил таълим.

Ўқув ишини ташкил этиш усулига кўра:

- жамоавий;
- гуруҳли (кичик гуруҳларда, жуфтликда);
- якка тартибда.

**Жамоавий ишлаш** – бунда ўқитувчи гуруҳларнинг билиш фаолиятига раҳбарлик қилиб, ўқув мақсадига эришиш учун ўзи белгилайдиган дидактик ва тарбиявий вазифаларга эришиш учун хилма - хил методлардан фойдаланади.

**Гуруҳларда ишлаш** – бу ўқув топшириғини ҳамкорликда бажариш учун ташкил этилган, ўқув жараёнида кичик гуруҳларда ишлашда (2 тадан – 8 тагача иштирокчи) фаол роль ўйнайдиган иштирокчиларга қаратилган таълимни ташкил этиш шаклидир. Ўқитиш методига кўра гуруҳни кичик гуруҳларга, жуфтликларга ва гуруҳлараро шаклга бўлиш мумкин. *Бир турдаги гуруҳли иш* ўқув гуруҳлари учун бир турдаги топшириқ бажаришни назарда тутати. *Табақалашган гуруҳли иш* гуруҳларда турли топшириқларни бажаришни назарда тутати.

**Якка тартибдаги шаклда** - ҳар бир таълим олувчига алоҳида - алоҳида мустақил вазифалар берилади, вазифанинг бажарилиши назорат қилинади.

## БАҲОЛАШ МЕЗОНИ

№	Баҳолаш мезони	Балл	Максимал балл
1.	Кейс	1.5 балл	2.5
2.	Мустақил иш	1.0 балл	

## II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТРЕФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ

### МУҲОКАМА-МУНОЗАРА

#### Методнинг тавсифи

Бу интерактив ўқитишнинг энг кенг тарқалган усули ҳисобланади ва тингловчиларнинг ушбу мавзу бўйича турли хил билим даражаси ва тажрибалари асосида ўрганиладиган масалага қандай ёндашиши кўзда тутилади. Бунда ўқитувчи муҳокама учун муаммоли саволни ёки ҳаётдаги аниқ бир вазиятни белгилаб, ўртага ташлайди. Тингловчилар эса мавзудан четга чиқишларига ёки айрим фаол тингловчиларни етакчи бўлиб, фақат улар фикр билдиришларига йўл қўймайди, мумкин қадар барчанинг фаол иштирок этишларига аҳамият беради, тингловчилар бир-бирини фикрларига ҳурматсизлик билан қарашларига йўл қўймайди. Муҳокама охирида ўқитувчи фикрларни умумлаштириб, ўз фикрини назарий ва амалий исботлаб баён этади.

#### Методнинг машғулотга татбиқ

Амалий машғулот даврида бажарилган ҳисоблаш натижаларига усулларни камчилиги ва ютуқларини таҳлил қилиш. Олинган натижалар асосида тоғ жинси чўкувчанлик даражасини мавжуд тасн

Олинган натижалар билан табиатда кузатиладиган деформация миқдорлари орасидаги фарк, уларни юзага келиш сабабларини баён этиш

Тоғ жинсининг чўкиш деформацияси миқдорига қараб уларда қурилиш ишларини бажариш бўйича таклифлар тавсия этиш

## “АҚЛИЙ ҲУЖУМ” методи

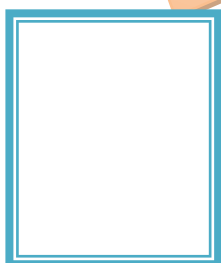
“Ақлий ҳужум” методини биринчи бўлиб бундан бир неча ўн йиллар олдин Ф.Осборн Алекс рекламаси орқали Баттер, Бартон, Дастин ва Осборн фирмаларида қўллаган. Кейинчалик ушбу услубдан йирик халқаро корпорациялар ҳам фойдалана бошлашган. Республикамиздаги таълим муассасаларида ушбу услубдан 2000 йиллардан бошлаб фойдаланила бошланди.

### *Ақлий ҳужум методининг асосий қоидалари:*

- илгари сурилган фикр ива ғояларни танқид остига олинмайди ва баҳоланмайди;
- таклиф қилинаётган фикр ва ғоялар қанчалик фантастик ва антиқа бўлса ҳам, уни баҳолашдан ўзингизни тийинг;
- танқид қилма! Ҳамма билдирилган фикрлар бир хилда бебаҳодир;
- фикр билдирилаётганда гапни бўлманг;
- мақсад-фикр ва ғоялар сонини кўпайтириш;
- қанча кўп ғоя ва фикр билдирилса, шунчалик яхши Янги бебаҳо фикр ва

## Методнинг машғулотга татбиқ этилиши

- ✚ Лёсс ва лёссимон тоғ жинсларида чўкиш деформациясини юзага келишидаги илмий дунёқарашлар
- ✚ Лаборатория, дала шароитида ҳамда тезкор усуллар билан ҳисобланган чўкиш деформацияси миқдорини қиёсий баҳолаш
- ✚ Чўкиш деформациясига қарши курашиш усуллари: физикавий, физик-кимёвий механик усуллар ҳақида тушунча



## Инсерт жадвали

**Методнинг мақсади:** Мазкур метод тингловчиларда янги ҳисоблаш усуллари тизимини қабул қилиш ва лёсс тоғ жинсларини чўкиш деформациясини ўрганишни енгиллаштириш мақсадида қўлланилади, шунингдек кўриб ўтилган ҳисоблаш усуллари, ҳамда у билан боғлиқ назарий билимларни мустаҳкамлаш вазифасини ўтайди.

### Методни амалга ошириш тартиби:

- тингловчи машғулотга қадар берилган амалий машғулотларда чўкиш деформациясини миқдорини турли усулларбилан ҳисоблайди. Ҳисоблаш натижаларини ихтиёрий жадвал шаклида тайёрлайди;

- тоғ жинсларини деформацион хусусиятлари бўйича таснифлар, ҳамда деформацияланувчитоғ жинсларини хусусиятларини яхшилаш усулларини ўқитувчи томонидан берилган матнлар асосида ўзлаштирилади;

- тингловчи индивидуал тарзда шахсий ҳисоблашлар натижасида олинган натижалар асосида ўз билимлари доирасида шахсий қарашларини матнда, махсус белгилар ёрдамида ифодалайди ва жадвални тўлдиради.

Белгилар	1-матн	2-матн	3-матн
“V” – таниш маълумот.			
“?” – мазкур маълумотни тушунмадим, изоҳ керак.			
“+” бу маълумот мен учун янгилик.			
“– ” бу фикр ёки мазкур маълумотга қаршиман?			

## БББ жадвали

№	Мавзу саволлари	Биламан	Билишни истайман	Билиб олдим
1.	Лёсс ва лёссимон тоғ жинсларини республика худудида тарқалиши			
2	Лёсс ва лёссимон тоғ жинсларини генетик турлари			
3	Лёсс ва лёссимон тоғ жинсларини Ғ.А. Мавлянов томонидан тасниф этилган полигенетик таснифи			
4	Лёсс ва лёссимон тоғ жинсларида қурилиш ишларини амалга оширишдаги тадбир чоралар			
5	Лёсс ва лёссимон тоғ жинслари тарқалган шароитларда қуриладиган иншоотлар лойиҳасини асослаш мақсадидаги инженер - геологик тадқиқотларни ўзига хослиги			

### **III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР**

#### **1 – Мавзу. Инженер - геологик изланишлар ва уларнинг вазифалари**

##### **Режа:**

1. Инженер геологик изланишларнинг вазифалар.
2. Инженерлик иншоотларини лойиҳалаш босқичлари ва инженер геологик шароитни ўрганиш кетма - кетлиги.
3. Инженер - геологик шароитининг мураккаблиги категориялари.

**Таянч сўзлар:** инженер геологик шароит; инженерлик иншооти лойиҳаси; инженер геологик тадқиқот; шароит мураккаблиги категорияси; рекогносцировка; инженер геологик тадқиқотлар лойиҳаси.

##### **1.1. Инженер геологик изланишларнинг вазифалар.**

Инженер - геологик текширишлар қурилиш учун олиб бориладиган инженерлик изланишнинг таркибий қисмидир. Ҳалқ хўжалигидаги ҳар бир техник ечим иншоотлар қурилиши майдонлардан хўжалик мақсадларида фойдаланиш билан боғлиқ. Ҳар бир қурилишдан олдин геодезик, инженер - геологик, гидрологик изланишлар натижасига асосан унинг лойиҳаси тузилади. Демак, инженер - геологик изланишлар умумий инженерлик изланишларнинг таркибига кириб, у лойиҳалашда тайёргарлик ҳисобланади.

Инженерлик изланишларнинг асосий вазифаси табиий шароитни ўрганиш, шу жумладан ҳудудни ёки иншоот қуриладиган майдоннинг инженер - геологик шароитини ўрганиш, техник иқтисодий жиҳатдан тўғри, мақсадга мувофиқ ечимларни қабул қилишдан иборат. Инженер - геологик изланишлар турли масалаларни ҳал қилишда ўтказилади. Йирик объектларни лойиҳалашда бу ишлар қуйидаги мақсадларда ўтказилади;

а) биринчи галда қуриладиган иншоотлар лойиҳасини (майдонлардан комплекс фойдаланиш, табиий бойликлардан самарали фойдаланадиган ҳудудлари) инженер - геологик жойланиши ҳисобланиб, у атроф муҳитдан, хусусан геологик муҳитдан фойдаланиш, уларни асраш, қуриладиган иншоотларни хавфли геологик жараёнлар таъсиридан муҳофаза қилиш;

б) қурилиш объектини танланган майдондаги ўрнини аниқлаш, қурилиш лойиҳасининг инженер - геологик шароитини мукаммал асослаш, қурилиш шароитини иншоот туғунлигини, ундан фойдаланиш шароитини, хавфли геологик жараёнлар таъсиридан муҳофаза қилиш, қурилиш ва бошқа мақсадлардаги сарф ҳаражатлар ҳажмини аниқлаш;

в) инженер - геологик шароитнинг баъзи масалаларини мукаммал ўрганиш, яъни қурилиш ишларига, тоғ жинсларига ва иншоотлар турғунлигига, ундан фойдаланиш шароитига таъсир қилувчи омилларни аниқлаш ва уларни мукаммал ўрганишдан иборат.

Инженер - геологик ишларни меърий кечишида шароит маълум кетма - кетликда ўрганилади, яъни умумийдан бошланиб хусусийга боради. Шунга мос равишда инженер - геологик изланишлар боқичларга бўлинади. Изланишдан олинган натижалар қурилиш иншооти лойиҳасининг у ёки бу босқичда асослашга хизмат қилади. Лойиҳалаш ташкилотлари томонидан берилган техник топшириқ асосида изланишлар олиб борувчи корхона инженер - геологик ишлар лойиҳасини тузади ва у асосида иш бажаради.

Техник топшириқ лойиҳалаш босқичида зарур бўлган барча комплекс маълумотлар олиниши кўзда тутилиши шарт. У изланувчи мутахассисларни иншоотни мақсадга мувофиқ жойлаштиришга йўналтирилиши, пойдеворнинг ётқизилиш чуқурлиги, босим тури, қиймати тавсилоти ва бошқалар ҳақида маълумот бўлиши шарт. Торшириқда қурилиш хом ашёлари тури ва хилига бўлган талаб, доимий ёки вақтинча сувга бўлган эҳтиёж кўтарилиши керак.

## **1.2. Инженерлик иншоотларини лойиҳалаш босқичлари ва инженер геологик шароитни ўрганиш кетма - кетлиги.**

Лойиҳалаш амалиёти шуни кўрсатадики, лойиҳалаш босқичма - босқич бажариш, хом - ашё, вақт, маблағ ва ишчи кучларни иложи борича иқтисод қилишни кўзда тутиш керак. Ҳозирги кунда лойиҳалаш икки босқичда: лойиҳа ва ишчи лойиҳаси босқичларида бажарилади. Янги ўзлаштирилаётган майдонларда, қурилиш эҳтимоли, шунингдек йирик ва мураккаб объектлар қурилишида, халқ хўжалигида катта мавқега эга бўлган иншоотлар қурилишида лойиҳа босқичидан



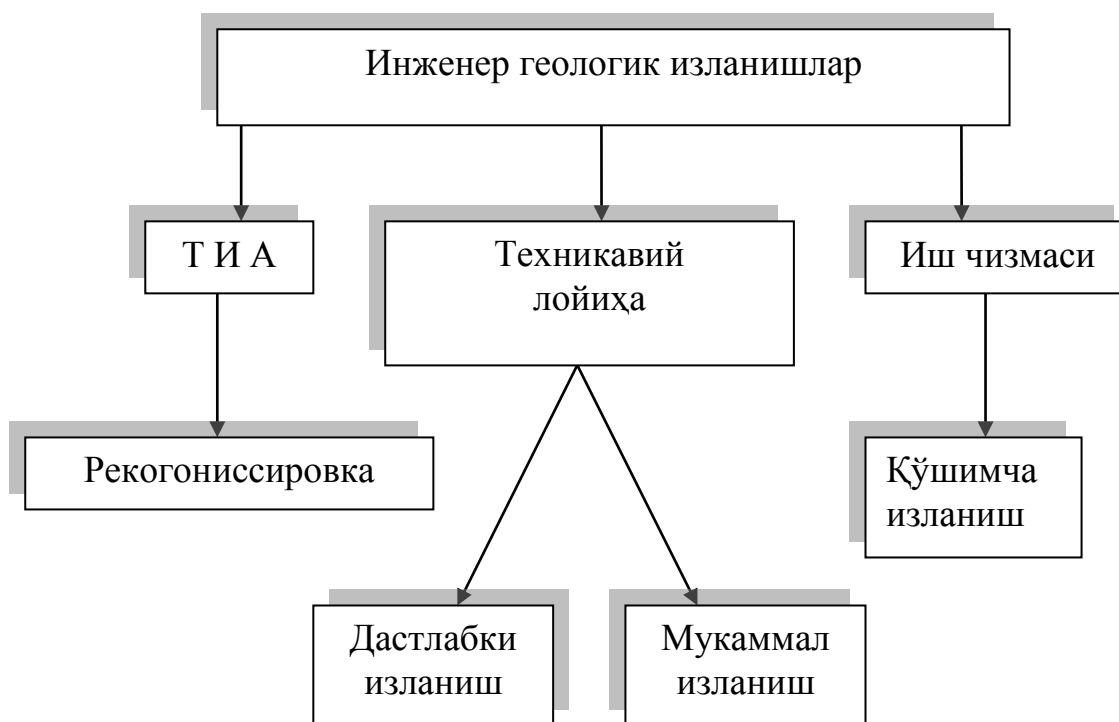
олдин (ТЭО) техник иқтисодий асослаш ишлари ўтказилади. Бу лойиҳа ишлари турли тафсилотга ва номга эга бўлиши мумкин, лекин уларнинг мақсади бир хил:

Қурилишни техник - иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқлигини, биринчи галда қурилиш зарур бўлган иншоотларни лойиҳалаш учун зарур бўлган маълумотларга эга бўлишни кўзда тутиш керак. Масалан: гидротехник иншоотлар қурилишида лойиҳа олди ишлари таркибига дарёдан комплекс фойдаланиш тизимини ишлаб чиқиш, энергетика, кема ҳаракати, ирригация, сув таъминоти, сув тақсимоти ва бошқалар, бирламчи қуриладиган иншоотларни техник иқтисодий асослаш киради.

Лойиҳалаш техник лойиҳа тузиш билан бошланади. Техник лойиҳа бу иншоот қурилишидаги асосий ҳужжат бўлиб, у бўйича қурилиш бажарилади. Уни тузишда танланган майдонда қурилиш объектларининг жойлашиши аниқланади, қурилиш конструкцияси жисмлари қурилиш шароити ва муддати белгиланади. Бу босқичда иншоотдан хавфсиз фойдаланиш, унинг турғунлигини таъминловчи барча тадбирлар асосланади. Ишчи чизмаси лойиҳасида эса қурилиш мўлжалланган иншоот майдонига баландлик ва планда боғланади, қурилиш ишларини ташкил этиш, ҳамда иншоот турғунлигига таъсир этувчи ҳамма масалалар мукамал ўрганилади. Бу ишлар асосан қурилиш атрофида бажарилади, шунинг учун ташкил этилган тадбирларни бажарилиши устидан муаллифлик назорати ўрнатилиши шарт. Бунда қурилиш ҳандақларини ҳужжатлаштириш, иншоот параметри ва конструкциясига таъсир этувчи барча тажриба ишлари ўтказилиб, улар бўйича маълум ечимлар қабул қилинади.

Агар бир хил турдаги иншоотлар кенг миқёсда кўрилса ёки баъзи иншоотлар қайта қурилса, у ҳолда лойиҳалаш ва инженерлик изланишлари бир босқичда ўтказилади. Агар табиий ресурслардан комплекс фойдаланиш ишлаб чиқилган бўлса, қурилиш бош плани тасдиқланган бўлса, у ҳолда техник - иқтисодий асослаш бажарилмайди (1 - расм).

Иншоотларни лойиҳалаш юқорида қайд этилганлардан иборат. Шунга мос равишда инженер - геологик изланишлар ўтказилади.



***1-расм. Инженерлик иншоотларини лойиҳалаш ва инженер геологик тадқиқотлар босқичлари***

Техник иқтисодий асослаш адабиётлар, мавжуд геологик маълумотлар асосида тузилиб, инженер - геологик рекогноссировка ишлари билан биргаликда бажарилади. Бу ишлар ҳалқ хўжалиги учун қурилиши зарур объектларни аниқлашга имкон беради. Рекогноссировка инженер - геологик изланишлар қурилиш зарур бўлган ҳудудларни аниқлаш ва уларда қурилиш объектларининг жойлашишини белгилаш масаласини ҳал қилиш зарур. Шу йўсинда инженер - геологик шароит тўғрисида маълумотга эга бўлиб, иншоотларнинг жойлашиш ўрнини белгилашга ва дастлабки инженер - геологик изланишлари бошлаш, бир неча танланган вариантларни солиштириш имконини беради.

Дастлабки инженер - геологик изланишлар рақобатлашувчи ҳар бир майдонда ўтказилиб улардан бирини танлаш асосий мақсад ҳисобланади. Шунинг учун изланишлар муҳим табиий омилларни ўрганишга қаратилган бўлиб, бу омиллар майдон танлашга имкон беради. Дастлабки изланишлар қурилиш майдони танланган ҳолда фақатгина лойиҳалаш учун зарур бўлган баъзи маълумотларни аниқлаш мақсадида ўтказилиши мумкин. Бундай ҳолат қурилишнинг бош лойиҳаси тасдиқланган шароитларда ўтказилади. Масалан:

шаҳар худудида кўприк қурилиши шарт бўлсин, бунда йўллар, турар жой бинолари аниқ, яъни бундай шароитда кўприк қурилиш майдонини танлашнинг зарурияти йўқ, лекин кўприк қурилиши учун тузиладиган лойиҳага баъзи маълумотлар зарур. Демак, дастлабки инженер - геологик изланишлар талабга қараб техник иқтисодий асослаш ёки иншоот лойиҳасини тузишнинг бошланғич босқичидир.

Дастлабки изланишларни ўтказиб қурилиш жойи танлангандан сўнг мукамал инженер - геологик изланишлар ўтказилади ва лойиҳани асослашга қаратилган. Бу изланишлар инженер - геологик шароитни барча комплексларини ёритиб, лойиҳалаш учун махсус маълумотлар олишга имкон беради. Бу маълумотлар асосида қурилиш майдонида иншоотларнинг жойлашиши тоғ ишларнинг бажарилиш шароити, иншоотлар турғунлиги, иншоотлар турғунлигини таъминловчи тадбирлар ишлаб чиқиш, атроф муҳитни муҳофазалаш йўлларини белгилаш мумкин бўлади. Инженер - геологик изланишларнинг охириги босқичи кўшимча изланишдир. Бу босқичдаги изланишлар лойиҳа (техник лойиҳа) тасдиқлангандан сўнг, қурилиш ишлари билан бир вақтда олиб борилади. Бу босқичда ўтказилган изланишлар натижалари баъзи техник ечимларни қабул қилишга имкон беради, иш чизмаларини асослайди. Юқорида қайд этилган босқиччилик меёрий ҳисобланади, баъзи ҳолларда бу ўзгариши мумкин.

Инженер геологик шароитни асосий элементлари	Инженер геологик изланишлар			
	рекогноссировка	дастлабки	мукаммал	қўшимча
Геоморфология	■	■	■	
Геологик тузилиш	■	■	■	■
Гидрогеологик шароит	■	■	■	■
Геодинамик жараёнлар	■	■	■	■
Тоғ жинслари физик-механик хусусиятлари	■	■	■	■
ФҚК ва курилиш хом ашёлари	■	■	■	■

**2-расм. Инженер-геологик шароитни ташкил этувчи элементларнинг ўрганилиш кетма – кетлиги**

Чизмада инженер - геологик шароит элементлари босқичма - босқич ўрганиш ҳажми чизма қалинлиги билан тасвирланган. Бошланғич босқичларда, яъни рекогноссировка ва бошланғич босқичларда дала шароитида жойнинг рельефи, топографиясини, аэрофотосуратлар ва геоморфология маълумотларини дала шароитида ўрганиб аниқланади. Кўп ҳолларда рельеф шакли жойларнинг геологик тузилиши ҳақида фикр юритиш ҳамда геодинамик жараёнларнинг

тарқалганлиги ва лойиҳаланаётган қурилиш иншоотга таъсирини баҳолаш имконини беради.

Изланишнинг бошланғич босқичларида умуман майдондан фойдаланиш тизимини ишлаб чиқиш, автомобиль йўллари йўналишини белгилаш, кўприк қурилиш жойини танлаш рельефга, геологик жараёнларни тарқалганлигини даражасига, геологик тузилишга асосланган равишда танланади. 2-расмга мувофиқ геологик тузилиш ва гидрогеологик шароит муҳимлиги сабабли улар ҳамма босқичга у ёки бу мукамалликда ўрганилади.

Бошланғич босқичларда мавжуд геологик натижалар ва адабиётда берилган маълумотлар, майда ва ўрта масштабли инженер-геологик карталаш асосида ўрганилаётган худуднинг геологик тузилиши, структураси, стратиграфияси, гидрогеология қирқимлар асосида биринчи галда қурилиши зарур бўлган иншоотларни жойлаштириш, кейинги босқичда ўтказиладиган изланишлар мукамаллигини ва ҳажмини белгилаш мумкин. Бу босқичларда майдоннинг геологик тузилиши ва гидрогеология шароити мукамал ўрганилади. Бу изланишлар натижасида тоғ жинслари қатламлари, ётиш шароити, ҳар бир қатламнинг ётиш шароити ва чуқурлиги, сувли горизонтлар (уларнинг сатҳи, босими, сув ўтказувчанлиги) ҳақидаги барча маълумотлар аниқланади. Бу маълумотлар йирик масштабли ёки мукамал хариталаш, қидирув ва тажриба ишлари, доимий кузатиш ишлари олиб бориш билан олинади.

Тоғ жинсларининг физик-механик хусусиятлари бошланғич босқичларда уларнинг петрографик тартибига қараб аниқланса, кейинги босқичларда махсус лаборатория ва тажриба ишлари натижасида нафақат умумлаштирилган кўрсаткичлар, балки ҳисоб-китобларда фойдаланиладиган қийматлари аниқланади. ФҚК ва қурилиш хом ашёлари ҳақидаги маълумот бошланғич босқичда мавжуд геологик маълумотлар ва геологик тузилишни ўрганиш асосида белгиланса, кейинги босқичларда катта қурилишлар учун махсус излаш, чамалаш асосида аниқланади. Бунда унинг заҳираси, сифати, қурилишда қўлланиши мумкинлиги ҳақида хулоса чиқарилади.

Агар санаб ўтилган инженер-геологик шароитни ташкил этувчи элементларда биронтаси ўрганилмаса, у ҳолда инженер-геологик шароитни тўлиқ таърифлаб бўлмайди. Бу қоидадан фақат битта чекиниш бўлиши мумкин. Яъни қатта ялпи қурилишларда қурилиш ҳам ашёлари қонлари ўрганилмайди, қурилиш ҳам ашёлари билан қурилиш марказлаштирилган ҳолда таъминланади. Йирик иншоотлар (метрополитен, гидротехник иншоот ва б.) қурилишида қурилиш ҳам ашёлар таъминоти бирламчи вазифа ҳисобланади. Майдонда тарқалган минерал ҳам ашёлар иншоот конструкцияси, баъзан уларнинг жойланишини аниқлайди, қурилиш тан тарҳига таъсир қилади. Масалан: сув тўғонлари қурилиши учун зарур бўлган тоғ жинслари темир бетон ўрнига фойдаланилади. Йирик иншоотлар қурилишида нафақат қурилиш ҳам ашёлари, балки барча турдаги фойдали қазилмалар ўрганилади, чунки лойиҳалаштирилаётган иншоот қоннинг ишлашига ёки аксинча қоннинг қавлаб олинишининг иншоот турғунлигига таъсири баҳоланади.

Шуни таъкидлаб ўтиш керакки, маъдан, кўмир, тоғ химия саноати ҳам ашёлари ва бошқаларни қавлаб олиш учун қуриладиган шахта, қарьерлар қурилишини асослаш мақсадида, ҳамма ҳолатларда инженер-геологик изланишлар ўтказилади.

Юқорида келтирилган маълумотларга асосан инженер-геологик изланишлар қенг қамровли изланишлар бўлиб, у аснода табиий омилларни ўрганишни талаб этади. Ҳар бир табиий омилни қай даражада ўрганилишини тўғри танлаш муҳим аҳамиятга эга. Бу кўрсаткич ишни тўғри ташкил этиш, сифатли бажарилиш омилидир. Шу билан Ф.П.Саваренский фикрини доимо эсда тутиш керак: муҳандис геолог агар геологияни чуқур ўрганмаса, у геолог ҳеч ким эмас, ундан ҳеч қандай наф йўқ.

### **1.3. Инженер-геологик шароитнинг мураккаблиги категориялари**

Инженер - геологик изланишлар режасини тузишда, ўтказиладиган ишлар ҳажми ва турларини аниқлашда майдоннинг инженер-геологик шароитини ҳисобга олиш талаб этилади. Одатда инженер- геологик шароитнинг мураккаблигини 3 категорияга: оддий, ўртача, жуда мураккаб категорияларга

бўлиб ўрганилади. Оддий мураккабликка эга бўлган майдонларда рельеф текис, эррозион жараёнлари таъсири сезилмайдиган даражада, геологик тузилишида бир турдаги тоғ жинслар, яъни чўкинди, метоморфик ёки магматик тоғ жинслари тарқалган бўлади. Тоғ жинсларининг турлари майдонда аниқ ажралиб туради. Ётиш шароити горизонтал ёки моноклиналъ кўринишга эга, тектоник структуралар,бузилишлар кузатилмайди. Тоғ жинслари зичлиги,турғунлиги, мустаҳкамлиги ҳеч қандай хавф туғдирмайди. Тоғ жинсларининг сувга тўйинганлиги кам,грунт сувлари нисбатан катта чуқурликда ётади (3-5 метрдан пастда). Туб тоғ жинсларида сув миқдори кам ва босимга эга эмас. Геологик жараёнлар суст тарқалган ва иншоотлар мустаҳкамлигига таъсир кўрсатмайди. Демак, оддий мураккабликка эга бўлган шароит сезиларли даражада бир сифатли эмасликка эга, турли иншоотлар қурилиши учун қулай.Бундай майдонларда инженерлик изланишларини ўтказиш ҳеч қандай қийинчилик туғдирмайди.

Иккинчи гуруҳ, ўрта мураккабликка эга бўлган худудларда нисбатан мураккаб рельеф турлари, шакллари(турли йўл билан ҳосил бўлган) тарқалган бўлади. Бундай майдонларда турли чўкинди, магматик, метоморфик тоғ жинслари тарқалган бўлиб, горизонтал, моноклиниль, маълум қиялик ҳосил қилиб ётади ёки бурмаларга йиғилган бўлади. Тектоник жиҳатидан асосан плекатив, дислокациялар тарқалган бўлади. Тоғ жинслари зичлиги,мустаҳкамлиги ва турғунлиги маълум даражада бир сифатлиликка эга эмас,шунинг учун уни ўрганиш ва баҳолаш талаб этилади. Грунт сувлари ер юзасига яқин ётади (1-2метр). Туб тоғ жинсларида бир нечта сувли қатламлар ажратилади, уларнинг сувлилик даражаси нисбатан паст.Геодинамик жараёнлар кенг тарқалмаган. Иккинчи гуруҳдаги мураккабликка эга бўлган шароит турли иншоотлар қурилиши учун умуман қулай, бундай майдонларни ўзлаштиришда тупроқ ишлари бажарилиши, геодинамик жараёнларнинг олдини олиш бўйича маълум ишлар бажарилиши мумкин.

Жуда мураккаб инженер-геологик шароитга эга майдонларда турли ҳосил бўлиш жараёнига эга бўлган рельеф, эррозион жараён излари кучли тарқалган бўлади. Баъзи рельеф элементлари жуда катта қияликка эга бўлади. Геологик

тузилиши мураккаб бўлиб, унда турли комплексга мансуб бўлган магматик, метоморфик чўкишда тоғ жинслари тарқалган бўлади. Геологик қирқимда мустақкам бўлмаган тоғ жинслар тарқалган бўлади. Тектоник структуралардан плекатив, дизъюиктив дислокациялар кенг тарқалган бўлади. Тоғ жинсларида дарзлик кучли бўлиб, нотекис тақсимланган бўлади. Тоғ жинсларининг сувлилик даражаси баланд, сув сатҳи ер юзасига яқин ётади. Туб тоғ жинсларида бир нечта сувли қатламлар ажратилиши мумкин, босимли сувлар комплекси мавжуд бўлади. Геодинамик жараёнлар кенг тарқалган, иншоотлар турғунлигига хавф туғдириб туради. Бундай майдонларда изланишлар катта мукамалликка эга бўлиши шарт.

### **Назорат саволлари**

1. Инженерлик изланишлари тизимида инженер геологик тадқиқотларни тутган ўрни.
2. Инженерлик иншоотларини лойиҳалаш босқичлари, ва ҳар босқини асослаш мақсадидаги инженер геологик изланишларнинг вазифалари.
3. Икки босқичли ва бир босқичли лойиҳалаш ҳақида тушунча.
4. Инженер геологик шароитнинг мураккаблик категориялари.

### **2 – Мавзу. Турли иншоотларни лойиҳалаш ва қурилишидаги инженер-геологик изланишлар, шаҳар ва турак жой масканларини лойиҳалаш ва қуриш**

#### **Режа:**

1. Шаҳар ва турак жой масканларини лойиҳалаш босқичлари ва уларни инженерлик иншоотларини лойиҳалашдан фарқи.
2. Шаҳарлар қурилишини лойиҳалаш ва қурилишдаги инженерлик геологиясининг бош масалалари
3. Шаҳар худудидан фойдаланишдаги инженер-геологик районлаштиришнинг асослари
4. Шаҳар худудидан фойдаланишни асослаш (проект планировка) мақсадида ўтказиладиган инженер геологик изланишлар таркиби ва усуллари



**Таянч сўзлар:** бош режа, бош режа эскизи, инженер геологик районлаштириш, шаҳар қурилишидаги муфассал режа, қурилиш режаси.

## **2.1. Шаҳар ва турар жой масканларини лойиҳалаш босқичлари ва уларни инженерлик иншоотларини лойиҳалашдан фарқи.**

Ҳозирги кунга келиб ер қуррасидаги аҳоли сони 6 млрд. одамдан ошиб кетди. Уларнинг 60-89% и шаҳарларда истиқомат қилади ва бу фоиз кундан-кунга ошиб бормоқда. Ер қуррасидаги 100 дан ортиқ шаҳарларда 1 млн. дан кўп одам истиқомат қилади. Шаҳар ҳалқини бундай тезликда ошиб бориши мавжуд шаҳарларни кенгайтириш, реконструкция қилишни талаб этади. Турли шаҳарларда на фақат ер сатҳидан, балки ер остидан ҳам омилкорлик билан фойдаланиш талаб этилмоқда. Лойиҳалаш жараёнини мушкуллаштирувчи шароитлардан бири бу карстланиш жараёнларини кенг тарқалиши, тоғ жинслари турғунлигини йўқолиши, чўқувчанлиги, сув босиши, юқори сейсмиклик ҳисобланади. Шаҳарларни лойиҳалаш, қурилишини таъминлашдаги асосий вазифа, бу атроф муҳитни, геологик муҳитни муҳофазалаш масаласини ҳал қилишдир. Юқорида қайд этилганлар, инженерлик геологиясининг янги йўналиши – шаҳарлар инженерлик геологияси йўналишини вужудга келтирди.

### **Шаҳарлар қурилишини лойиҳалаш босқичлари ва инженерлик изланишлари**

Шаҳар қурилишини лойиҳалаш иншоот ва бинолар қурилишидан фарқли, маълум кетма-кетликда бажарилади. Шаҳар қурилишидаги асосий ҳужжат бу бош лойиҳадир. У бўйича турар жой бинолари, ишлаб чиқариш корхоналари, транспорт тармоқлари ва бошқа шаҳар элементлари жойлаштирилади. Бош лойиҳа – шаҳар қурилиши учун ажратилган майдондан (одатда 1:10000; 1:25000 масштабда) фойдаланиш лойиҳаси бўлиб, унда ҳалқ ҳўжалигини ривожланиши давлатнинг ижтимоий – иқтисодий, илмий ривожланишини таъминлайди.

Шаҳар аҳолиси 500 минг кишидан кўп бўлса, бош лойиҳа икки босқичда олиб борилади:

1. Шаҳар техник- иқтисодий ривожланишидаги бой лойиҳа эскизи (ТИА).
2. Шаҳар бош лойиҳаси.

Қолган шаҳарларни бош лойиҳаси битта босқичда ишланади. Шаҳар аҳолиси 250 минг киши, шунингдек курорт шаҳарлар бош лойиҳаси шаҳар атрофидан фойдаланиш мақсадларини кўзлаб 1:25000, 1:50000 миқёсда бажарилади. Кичик шаҳарлар, шаҳар мақомига яқин турар жой масканлари учун бош лойиҳа унга ёндош майдонлардан фойдаланиш тизими билан тўлдирилади. Бош лойиҳани бажаришда биринчи галда қуриладиган иншоотлар 1:5000 – 1:10000 миқёсида жойлаштирилади, агар бош лойиҳа 25-30 йилга мўлжалланса, у ҳолда қурилиш лойиҳаси ҳар 5 йилда тузилади.

Шундай қилиб, лойиҳалашнинг биринчи босқичи учун майдонлардан фойдаланиш режаси тузилади. Шаҳар ҳудудидан ривожланиши, шунингдек келажакдаги режалар унинг инженер-геологик шароитига боғлиқ бўлади. Бу маълумотларни олиш учун майдондаги фойдаланиш лойиҳаси ва биринчи галда қуриладиган иншоотларни жойлаштириш мақсадида инженер-геологик изланишлар ўтказилади. Мавжуд инженер-геологик изланишлар тизимига асосан рекогносцировка, қисман қурилиш майдонида ўтказиладиган дастлабки изланишларга тўғри келади. Бу босқичда ҳал қилинадиган масалаларга қурилиш турига қараб иншоотлар ва биноларни тархини (лойиҳасини) ҳисобга олмаган ҳолда ўтказиладиган инженер- геологик изланишлар киради.

Шаҳарнинг бош лойиҳаси иккинчи босқичини асослаш мақсадида ўтказиладиган изланишларни лойиҳалаш учун асос бўлади. Иккинчи босқич – майдондан фойдаланиш лойиҳаси (ПДП) бўлиб, унда саноат ҳудудларида ўтказилади. Бу лойиҳа шаҳарнинг бир қисми ёки саноат корхоналари жойлашган ҳудудда ва қурилиши, таъмирланиши яқин 3-5 йилга мўлжалланган ҳудудларда ўтказилади. Бу лойиҳада асосан иншоотлар ва бинолар мажмуаси, транспорт тармоқлари йўллари, кўчалар, майдонлар ва шунга ўхшаш объектларни жойлаштириш масалалари ҳал қилинади. Бу босқичда ўтказиладиган изланишлар бош лойиҳада ўтказилган ва олинган маълумотларни аниқлаш, тўлдириш мақсадида, қўшимча ишлар сифатида ўтказилади. Бу босқич изланишлари натижалари иншоот ва бинолар мажмуасини маълум майдонда қурилиши

масаласини, табиий асос ва пойдеворларни бир бири билан солиштириш, қурилиш ишларини ташкил этишни асослаш учун хизмат қилади.

Ўз мазмунига қараб бу босқичдаги ишлар дастлабки босқич изланишларига тўғри келиб, майдонни қурилиши учун яроқли ёки яроқли эмаслигини, қурилиш ишларини, бинолар ва иншоотларни лойиҳалаш мумкинлигини аниқлашга қаратилган.

Изланишларнинг учинчи босқичи янги ёки таъмирланаётган шаҳар учун ўтказиладиган лойиҳалаш қурилиш лойиҳаси(план застройки) деб аталади. Агар шаҳар худудидан фойдаланиш лойиҳаси асосида саноат худуди, турар жой мавзеси, якка иморат ва иншоот мажмуалари ва б.қ. учун изланиш олиб борилаётган бўлса, майдоннинг инженер-геологик шароитига, қурилаётган бино ва иншоот турига қараб 1:500, 1:10000 топографик асос ишлатилади. Қурилиш лойиҳасида қурилиш майдони чегаралари, ер сатҳини текисланиш (планировка) белгиси, иншоот ва бино тури, ишларни ташкил этиш ва бошқалар аниқланади. Бу лойиҳа одатда икки босқичда лойиҳа ва иш лойиҳаси босқичларида бажарилади.

Шаҳар қурилиши лойиҳасини асослаш учун, яъни турар жой бинолари, умумий жамоа, ишлаб чиқариш бинолари ва иншоотлари лойиҳасини асослаш учун инженер-геологик шароитни тўлиқ ўрганиш мақсадида мукамал инженерлик изланишлари ўтказилади. Шаҳар қурилиш лойиҳасини инженер-геологик нуқтаи назардан асослаш учун инженер- геологик изланишлар турли масалаларни ҳал қилишига тўғри келади. Биринчи галда юқорида санаб ўтилган ялпи иншоот ва иморатлар пойдеворларини лойиҳалаш билан боғлиқ бўлган масалаларни ҳал қилиш лозим. Шунинг учун, изланишлар хулосасида пойдевор ётқазилиш чуқурлиги ва табиий асос (тоғ жинслари) ҳақида тўлиқ маълумотга эга бўлиш, яъни иншоотлар турғунлиги, юзага келиши мумкин бўлган чўкиш деформацияси, тоғ жинсларини меъёрий ва ҳисоблаш кўрсаткичлари, қурилиш ҳандақини кавлаш, қурилишни олиб бориш масалалари ҳал қилиниши лозим.

Мураккаб инженер - геологик шароитда эса иншоот ва бино турғунлигини таъминлаш, атроф муҳитни муҳофазалаш мақсадида ўтказиладиган инженерлик тадбирлари белгиланади. Фуқаро ва саноат бинолари ва иншоотлари на фақат

шаҳар ва қишлоқларда, балки шаҳар чегараларидан ташқарида қурилиши мумкин. Бундай қурилиш масалалари кейинги бобларда кўриб ўтилади. Бу бобда асосан шаҳар қурилиши ва бу мақсадда майдонни ўрганиш масалалари кўрилади.

## **2.2. Шаҳарлар қурилишини лойиҳалаш ва қурилишдаги инженерлик геологиясининг бош масалалари**

Юқорида қайд этилгандагидек, шаҳарларни қуриш ва лойиҳалаш на фақат янги масала бўлиб, бундаги инженер-геологик изланишлар турли мураккаб масалаларни ҳал қилувчи изланишдир. Қуйида муаммо мазмунига катта таъсир этувчи муҳим масалаларни кўриб чиқамиз.

Шаҳарларни лойиҳалашда майдон рельефи, геологик жараён ва ҳодисаларни ҳисобга олиб, инженер геологик шароитига асосланган ҳолда майдондан омилкорлик билан фойдаланиш масаласини ҳал қилиши лозим. Шунинг учун инженер- геологик хариталаш қурилиш нуқтаи назаридан инженер-геологик районлаштириш муаммонинг биринчи масаласи ҳисобланади. Шаҳарларни лойиҳалашда, яъни кўпчилик фуқаро, саноат ва бошқа бинолар қурилишида инженерлик геологик шароит лойиҳалаш геологик асос сифатида иншоотларни ва бошқа шаҳар элементлари (йўллар, майдонлар, ҳиёбонлар ва бошқ.) жойлаштириш масаласини ҳал қилиши лозим. Ялпи шаҳар қурилиши масаласининг якуний натижаси пойдевор асосини танлаш ва уни геологик жиҳатдан асослаш керак. Демак, шаҳар қурилиши муаммосининг асосий масаласи, бу уни инженер- геологик нуқтаи назаридан пойдевор учун асос танлашдир. Шунинг учун шаҳар ёки унинг бир қисмини қурилиши шу нуқтаи назаридан асосланиши лозим.

Шаҳарлар, айниқса катта шаҳарлар катта майдонларни эгаллайди. Регионал инженер- геологик изланишларда эса умуман майдонни ўрганиш, баҳолашга ҳаракат қилинади. Шунинг учун олдинги бобларда кўриб ўтилгандек, майдонни инженер-геологик нуқтаи назаридан турларга ажратиш катта аҳамиятга эга. Турларга ажратиш агар шаҳар майдони катта бўлса, янада катта аҳамият касб этади. Шаҳарлар майдонини турларга бўлиш турли геологик жараёнлардан асраш учун инженерлик муҳофазалаш тадбирларини ишлаб чиқишга имкон беради.

Шаҳар қурилишида ажратилган турларга қараб ялпи бинолар ва иншоотлар учун пойдеворлар танлаш ва шунга ўхшаш бошқа масалаларни ҳал қилиш имконини беради. Шунинг учун шаҳар майдонини турларга ажратиш кутилаётган муаммонинг асосий масаласи ҳисобланади.

Майдонни геологик ривожланиш таркибига қараб турли хусусий, тарихий ва ҳолатдаги тоғ жинслари тарқалган бўлиши мумкин. Ўзбекистоннинг кўпгина шаҳарлари сувга тўйинган, кучли зичланувчан тоғ жинсларида қурилиши кузатилади. Бундай тоғ жинсларида қурилиш ишларини олиб боришда маълум эҳтиёт чоралари кўрилиши лозим.

Ўзбекистон ҳудудида лёсс ва лёссимон тоғ жинсларини кенг тарқалганлиги сабабли бу тоғ жинсларида қурилиш ишлари олиб бориш масаласи қатор илмий анжуманларда, махсус адабиётларда кўрилган. Баъзи қурилиш майдонлари геодинамик жараёнлар кенг тарқалган бўлиб бу майдонларда сурилмалар сел оқимлари кузатилиши мумкин. Агар республикамиз майдонини юқори сейсмик фаолликка эга бўлган ҳудудга жойлашганлигини ҳисобга олсак, у янада катта муаммоларни келтириб чиқаради. Йирикшаҳарларни дарё водийларига жойлашиши қирғоқ ювилиши билан боғлиқ бўлган муаммоларни келтириб чиқаради. Шундай қилиб мавжуд ёки қурилиши мўлжалланаётган шаҳарлар қурилиши майдонларда ҳисобга олиниши зарур бўлган муаммолар келиб чиқади, уларни ҳисобга олиб майдонлардан омилкорлик билан фойдаланиш атроф муҳитни муҳофазалашнинг асосини ташкил этади.

Шулар билан бирга яна қуйидагилага эътибор қаратилиши лозим:

1. Шаҳар чегараси ичида турли йирик иншоотлар, кўприклар, ер ости ўтиш йўллари, автоулов саройлари, автомобил туннеллари, метрополитен, аэропортлар ва бошқалар қурилиши мумкин. Бу қурилишларни махсус инженер-геологик тадқиқотлар натижасида асосланади.

2. Баъзи тоғ саноати ривожланган туманларда шаҳар майдонларида қайта ишланиши, ер сатҳини чўкиши, ўпирилиш каби ҳодисалар кузатилиши мумкин. Баъзи шаҳарларда ер ости сувларини сатҳини сунъий пасатириш ер сатҳини чўкишини, иншоотларини деформациясини юзага келтиради (масалан

Қарши шаҳри). Шунинг учун шаҳар қурилиши ва қайта қурилиши масалаларини ҳал қилишда бу масалани ижобий ҳал қилиш зарур.

3. Шаҳар қурилишида, қурилишни қурилиш материаллари, ичимлик ва техник сув билан таъминлаш масаласи ҳал қилиниши лозим.

Юқорида санаб ўтилган масалалар инженер-геолог ҳал қилиши лозим бўлган биринчи галдаги масалаларнинг тўлиқ бўлмаган рўйхатидир. Шундай қилиб биринчи галда ҳал қилиниши керак бўлган масалаларқуйидагилар:

1) регионал инженер – геологик изланишлар натижасида шаҳар ва унинг атрофидаги ҳудудлардан фойдаланиш масаласини ҳал қилиш талаб этилади;

2) майдонни инженер-геологик турларга бўлиш, ҳар бир турда қуриладиган иншоот турлари, принципларини белгилаш, пойдевор тури, ҳисоблаш чизмаси, майдонни асраш мақсадида уларнимуҳофазалаш усулларини танлаш;

3) иншоот пойдевор тури ва лойиҳасини танлаш, уларни турли тоғ жинсларида қурилишини асослаш;

4) қурилиш майдони турғунлигига таъсир этувчи геологик жараёнларни башоратлаш, баҳолаш уларни инсон ҳаётига салбий таъсирини олдини олиш;

5) турли, муҳим иншоотлар – кўприклар, метрополитен, аэропортлар ва бошқалар қурилишни алоҳида ўтказиладиган инженер геологик тадқиқотлар натижалари асосида асослаш;

6) қурилиш хом ашёлари, ичимлик ва техник сув манъбаларини излаш, қидириш, разведка қилиш;

7) майдонларни ободонлаштириш, табиий ва геологик муҳитни муҳофазалаш мақсадидаги инженерлик тадбирларни асослаш.

### **2.3.Шаҳар ҳудудидан фойдаланишдаги инженер-геологик районлаштиришнинг асослари**

Регионларни инженер - геологик ўрганиш асосини инженер – геологик съёмка, у билан биргаликда ўтказиладиган геологик ишлар ташкил этади. Унинг мазмуни у ёки бу майдоннинг инженер-геологик шароитини мукамал ўрганиб харитада ифодалашдан иборат. Шаҳар ҳудуди ва унинг атрофидаги майдонларда инженер- геологик хариталаш (масштаби 1:10000 – 1:25000 ва 1:25000 – 1: 50000)

ишларини ўтказиб инженер-геологик шароит тўғрисида умумий маълумотлар тўпланади. Бу маълумотлар шаҳар майдонидан фойдаланиш лойиҳасини асослаш учун етарли бўлмайди, шунинг учун ялпи қурилиш, аниқ шароитда пойдевор қурилишини асослаш учун қўшимча инженер геологик тадқиқотлар ўтказиш зарурати туғилади.

Шундай қилиб регионал инженер – геологик изланишлар ёрдамида шаҳар худудини инженер – геологик районлаштириш зарурати пайдо бўлади. Районлаштиришда иншоотлар ва шаҳар биноларини қуришда ҳисобга олиниши зарур бўлган шароитлар ажратилади. Районлаштириш инженер – геологик шароити бўйича қурилиш ишларини бажаришдаги чеклашлар ҳақида маълумот беради. Рельеф, геологик тузилиш у ёки бу тоғ жинсларини тарқалишидаги ўзгарувчанликни мавжудлиги районлаштириш заруриятини тақазо этади.

Ҳозирги кунда шаҳар ва бошқа турар жой масканларини қурилиши учун майдонларни қурилиш учун яроқлилик даражасига қараб районлаштириш бажарилади.

Қуйидаги 1-жадвалда инженер – геологик шароитга кучли таъсир кўрсатувчи элементлар берилган. Бундай районлаштиришда геоморфологик усуллардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлиб, унга мувофиқ биринчи галда биринчи тартибли геоморфологик элементлар (сув айирғичлар, терассалар, қия сатхлар ва х.к.) ундан сўнг эса морфологик элементлар, геологик тузилишга, ер ости сувларини тарқалиши, геологик жараёнлар ва ҳодисаларга қараб элементлар ажратилади. Бундай бўлиниш натижасида майдоларнинг инженер – геологик шароит бўйича қурилишга яроқлилиги яққол тасвирланади. Бундай нисбий баҳолаш рим рақамларида, улар бирга бериладиган а, б, в ва бошқа индексларда инженер – геологик элементлар тасвирланиши мақсадга мувофиқдир.

Бундай махсус инженер – геологик районлаштириш майдонни рационал ўрганилишига яқун ясайди, инженер – геологик хариталаш ва у билан биргаликда бажарилувчи геологик ишлар натижаларига асосланиб, майдондан фойдаланиш лойиҳасини тузиш имконини беради.

**Шахар қурилишига яроқлилик даражаси бўйича майдонларнинг инженер – геологик шароитлари тафсилоти**

Инженер – геологик шароит элементлари	Майдонларни яроқлилик даражаси		
	Яроқли	Чекланган	Яроқсиз
1	2	3	4
а) Рельеф	Текис, қиялиги 0,5 – 10 % (3 <sup>0</sup> ), нисбий баландлиги 10 м дан ошмайди. Эрозияон чуқурликлар, жарликлар, хандоқлар орасидаги масофа 2-5 км дан катта	Текис, қиялиги 0,5 % дан 10 - 20 % (11 <sup>0</sup> гача), тоғлик худудларда 30 % (16-17 <sup>0</sup> ). Нисбий баландлиги 10 - 25 м. Эрозияончуқурликлар, жарликлар, хандоқлар орасидаги масофа 0,5-2,0 км ниташкил этади	Текислик, кучли бузилган, сурилган қиялиги 20 % дан катта (11 <sup>0</sup> ), тоғлик худудларда 30 %, (16-17 <sup>0</sup> дан катта). Нисбий баландлиги 25 м дан катта. Чуқурликлар ва хандоқлар орасидаги масофа 0,5 км дан кичик



б) Геологик тузилиш	Бир сифатли тоғ жинслари тарқалган, табиий асос сифатида яроқли, иншоотлар турғунлиги ва ундан фойдаланиш шароити меёрийлиги кафолатланган	Иншоотлар турғунлигини таъминлашда тоғ жинсини таркиби ва хусусияти бўйича чеклашлар мавжуд. Махсус турдаги пойдеворлар, тоғ жинсларининг хусусиятларини сунъий яхшилаш зарурият пайдо бўлиши мумкин	Хусусияти сууст тоғ жинслари тарқалган. Иншоот ва бинолар турғунлигини таъминлаш учун махсус турдаги пойдевор танлаш, иншоот констукциясига конструктив ўзгаришлар киритиш ва қурилиш ишларини бажаришда махсус шартларга риоя қилиш талаб қилинади
---------------------	--	--	---

1	2	3	4
в) Ер ости сувлари	Ер ости сувларининг ётиш чуқурлиги катта, пойдевор ётқазилиш чуқурлигидан пастда, сув сатҳини пасайтириш зарурияти йўқ	Қурилиш ва иншоотлардан фойдаланиш учун махсус чора тадбирлар (сув сатҳини пасайтириш, майдонни қуриштириш, антикоррозион тадбирлар) кўриш талаб қилинади	Мураккаб, махсус тадбирларни бажариш. Ер ости сувларини иншоотлар турғунлигига, қурилиш олиб бориш шароитига бўладиган таъсирларидан асраш талаб этилади

г) Геологик жараёнлар ва ҳодисалар	Майдонларни геологик жараёнлар ва ҳодисалар муҳофазалаш чора тадбирларига эҳтиёж йўқ	Иншоотларни, майдонларни, инсон ҳаётини сақлаш учун махсус тадбирларни амалга ошириш талаб қилинади	Мураккаб муҳофазалаш тадбирларини амалга ошириш талаб қилинади
д) Майдонларни сув босиши	Ҳар 100 йилда 1 мартаба сув босиш хавфи бор майдонлар	Сув босиш ҳар 25 йилда 1 мартабадан кам кузатилиши мумкин бўлган майдонлар.	Сув босиш ҳар 25 йилда 1 мартабадан кўп кузатилиши мумкин

Бу ишлар таркибига майдонни инженер – геологик нуқтаи назаридан ўрганиш комплекси, уни баҳолаш, геологик ўзгаришларни башоратлаш ва қурилишда фойдаланиш, биринчи галда ўзлаштириладиган майдонлар бўйича амалий таклифлар ишлаб чиқиш киради. Инженер – геологик шароитни аниқлаштириш, айниқса майдондан фойдаланиш лойиҳасини, саноат майдонларини лойиҳалаш учун майдонни турларга ажратиш катта аҳамиятга эга. У иншоот ва биноларни жойлаштириш, табиий асосни танлаш ва пойдеворларни жойлаш, қурилиш ишларини олиб бориш усулларини танлашга ёрдам беради.

Шаҳар майдонини инженер – геологик изланишлар бўйича хулоса қилиб шуни таъкидлаш мумкинки, бунда бу майдонни қурилишга яроқлилиги, баъзи туманларни инженер – геологик нуқтаи назардан баҳолаш, маълум даражада умумлаштириш, инженер геологик шароитни белгиловчи асосий омилларни аниқлаш имконини беради. Бундай мақсадга шаҳар ва микрорайонлар қурилиш майдонларини умумлаштириш, турларга ажратиш жараёнида, қурилиш майдонларида эса ҳисоблаш чизмаларини тузиш орқали эришилади.

#### **2.4.Шаҳар ҳудудидан фойдаланишни асослаш (проект планировка) мақсадида ўтказиладиган инженер геологик изланишлар таркиби ва усуллари**

Тажриба шуни кўрсатадики, шаҳар майдонини инженер – геологик нуқтаи назардан ўрганиш, унда турли иншоотларни жойлаштириш мақсадида қуйидаги геологик ишларни бажариш лозим:

- 1) инженер – геологик лойиҳалаш;
- 2) катта ҳажмда бўлмаган разведка ишлари;
- 3) лаборатория ишлари;
- 4) доимий режим кузатув ишлари;
- 5) тажриба ишлари;
- 6) камерал,хонаки ишлар.

Бу ишларни бошлашдан олдин майдоннинг геологик тузилиши, иқлим шароити, гидрогеологияси, турли хавфли геологик жараёнлардан майдонларни

муҳофазалаш тартиби ҳақидаги маълумотларни тўпланиши ва таҳлил қилиниши талаб этилади.

Дала ишлари хонаки (камерал) ишлар билан тугатилиб, унда инженер – геологик харита, инженер – геологик районлаштириш харитаси, майдонни қурилишга яроқлилиги харитаси, характерли майдонлар бўйича геологик қурилмалар тузилади, тажриба ишлари натижалари таҳлил қилинади ва ҳисобот ёзилади. Ҳисоботнинг тушунтириш матнида, ўтказилган ишлар натижасида, етарли даражадаги мукамалликда шаҳар ривожланишини бош режаси ва унинг алоҳида майдонларидан фойдаланиш масалалари ёритилади. Тушунтириш матни хулоса билан якунланиб, унда шаҳар майдонини инженер – геологик шароити, амалий таклифлар билан тугалланиши лозим. Бу ишларни бажаришдаги асосий изланиш тури инженер – геологик съёмкадир. Съёмка шаҳар майдони, унга ёндошган майдонларда 1:10000 ÷ 1:2000, 1:25000 – 1:50 000 масштабда ўтказилади. Съёмка масштаби майдоннинг геологик ўрганилганлик даражаси, инженер – геологик шароитнинг мураккаблиги билан белгиланади.

Съёмка ишлари вазифалари, уларни бажариш кетма – кетлиги олдинги бобларда кўриб ўтилган. Бу ерда фақат шуни таъкидлаш мумкинки, съёмка ишларини мавжуд шаҳар майдонида уни қайта қуриш ёки реконструкция қилиш мақсадида ўтказиш анча қийинчиликлар туғдиради. Бу қийинчиликларга тоғ жинсларини юзаси очилган табиий майдонларини камлиги, электр майдонинг мавжудлиги ва сейсмик шароитга таъсирни кучлилиги ва бошқаларни киритилиш мумкин. Бу эса геофизика усулларида фойдаланишни мушкуллаштириши, зарур ерда бурғулаш, тоғ кавлаш ишларини ўтказишни, уларда инженер – геологик шароит элементларни кузатишни мушкуллаштириши мумкин.

Шунинг учун геофизик усулларида (электрзондлаш, электропрофиллаш, микросейсмик, ядро) иложи борича кенг фойдаланиб, асосий эътиборни хариталовчи бурғу қудуқлари, хариталовчи тоғ кавлаш ишларига қаратиш лозим. Бунинг учун бутун ўрганилаётган майдон бир текис, йўналиш чизиқлари(линии маршрутов) билан ёпилиши лозим (чизиқлар орасидаги масофа съёмка масштабига қараб белгиланади).

Бу чизикларда 6–10 м чуқурликдаги бурғу қудуқлари ёки тоғ иншоотлари қавланади. Бурғулаш ва тоғ қавлаш ишларидан олдин шу чизиклар бўйича геофизика ишлари бажарилади. Бу усулда ишни ташкил этиш майдонни инженер – геологик шароитини чуқур ўрганиш имконини беради. Натижада зарур бўлган аниқликда майдоннинг геологик тузилиши, ундаги ер ости сувларини тарқалиши, сатҳи, кимёвий таркиби ва уни ўзгариши, тоғ жинсларини таркиби, хусусиятлари ва бошқа маълумотлар олинади.

Хариталовчи бурғу қудуқлари ва тоғ иншоотларини қавлаш ҳамма геологик қузатишлар билан биргаликда, тоғ жинслари ва ер ости сувларидан намуна олиш, кейинчалик уларни лабораторияда ўрганиш ишлари билан олиб борилади.

Тоғ жинсларини ўрганишда майдонда тарқалган барча геолого -генетик ва петрографик турдаги тоғ жинсларини таркиби, ҳолати ва хусусиятини, бу кўрсаткичларни маконда ўзгарувчанлик қонуниятларини аниқлашга эътибор қаратилади. Ҳар бир тоғ жинси туридан олинган намуналар сони, лаборатория аниқлашлари сони математик – статистик усуллари ёрдамида умумлаштирилган хусусиятни ҳисоблаш имкониятини бериш лозим. Демак, ҳамма қавлаган тоғ иншоотларидан намуна олишга эҳтиёж йўқ, намуналар сони юқоридаги талабни қондириш даражасида бўлса етарли бўлади.

Инженер – геологик съёмка ўтказиш даврида ҳар куни съёмка натижалари таҳлил қилиниши ва съёмка ўтказилган йўналиш бўйича карталар, қирқимлар чизиб бориш талаб этилади. Маълумотларни ҳар куни таҳлил қилиш майдонда қавланадиган бурғу қудуқлари, тоғ қавламалари ўрнини аниқлаш, майдон шароитини тўғри тавсифлашга ёрдам беради. Шунингдек, съёмка маълумотларини таҳлил қилиш майдонни махсус районлаштириш, турларга бўлиш имконини беради. Шу билан бирга шаҳар ва унга ёндош майдонларда съёмка ўтказиш олдинги бобда кўриб ўтилган услубий талабларга тўлиқ жавоб бериши таъминланади.

Кўрилаётган масалада бу талаблар бир нечта чуқурроқ бурғу қудуқларини қавлашни тақозо этади. Бу қудуқларнинг асосий вазифаси бир мунча чуқурроққатламларни, мавжуд сувли горизонтларни ўрганиш, баъзи намоён

бўлган анамалияларни таҳлил қилиш ва уларни изоҳлаш, баъзи бошқа масалаларни текшириб кўришдан иборат.

Разведка бурғу кудуқларининг чуқурлиги 30-50 м, баъзи ҳолларда 100 м гача бўлиши мумкин. Уларни кавланиш ўрни инженер - геологик съёмка асосида белгиланади. Табиийки, бу бурғукудуқларнинг барчаси уларга қўйиладиган талабларга тўлиқ жавоб бериши лозим. Бурғулаш ишлари, геологик кузатиш ишлари мажмуаси, тоғ жинсларидан намуна олиш, тажриба ишлари (тажриба сувчиқариш ва х.к.) билан биргаликда бажарилади. Шундай қилиб инженер - геологик съёмкани разведка ишлари билан тўлдирилиши майдоннинг инженер - геологик шароитини тўлиқўрганиш имконини беради.

Бу инженер - геологик изланишлар босқичида тажриба ишларидан статик ва динамик зондлаш, прессиометриқизланишлар, тажриба статик босим бериш, яккакудуқлардан сув чиқариш ишларини ўтказиш мақсадга мувофиқдир. Статик ва динамик зондлаш усули ёрдамида хариталовчи кудуқлар, шурфлар орасидаги майдонларда тарқалган тоғ жинсларининг ётиш шароити, уларни чегаралари ва зичлиги, мустаҳкамлигини аниқлаш мумкин.

Прессиометрик тадқиқотлар натижаларига қараб тоғ жинсларини деформацион хусусиятлари, пойдевор айниқса чўкувчан тоғ жинсларида пойдеворлар қурилиши шароитини аниқлашга имкон беради. Прессиометриқва статик босим бериш усуллари ёрдамида тоғ жинсларини табиий ётган ҳолатда деформацион хусусиятлари, лёсс тоғ жинсларида эса, уларнинг яъни чўкувчанлик хусусияти аниқланади. Тажриба сув чиқариш ишлари тоғ жинсларини сувга тўйинганлиги, сув ўтказувчанлиги ҳақида маълумот беради.

Бу тажриба ишларини бажаришда қўлланиладиган асбоб ускуналар тажрибани бажариш учун олдинги бобларда ёритилган.

Тажриба ишларининг натижалари, инженер - геологик съёмка натижалари тоғ жинслари қатламлари, сувли қатламлар ҳақидаги маълумотлар аниқлигини оширади. Бу ишлар лаборатория ишлари ва дала тажриба ишлари натижаларини таққослаш, улар ўртасида корреляционбоғланишлар ўрнатишга имкон беради. Баъзи ҳолларда лаборатория ишлари натижасида олинган маълумотлар асосида

пойдевор турини танлаб бўлмайди. Ва нихоят фақат кўз билан кузатиш натижалари тоғ жинсини тўлиқ тавсифлаш имконияти бўлмаган ҳолатда, уларнинг хусусиятларини сон кўрсаткичлари билан таърифлаш имконини беради. Тажриба ишларини маълум шароитларда мақсадга мувофиқлигидан қатий назар уларни хаддан ташқари ҳажмда ўтказиш, шаҳар майдонидан фойдаланиш лойиҳасини асослаш босқичида мумкин эмас. Бу ишлар шаҳар худудида маълум чуқурликкача иншоотлар таъсири кузатилган, юмшоқ, кучли зичланувчан тоғ жинслари тарқалган ҳолатдагина ўтказиш тавсия этилади. Агар пойдевор асоси қоя, ярим қоя, мустаҳкам тоғ жинсларидан иборат булса, у ҳолда уларни ўтказмаса ҳам бўлади.

Юқорида санаб ўтилган тажриба ишларидан статик ва динамик (корхонада қайси ускуна мавжуд булса) зондлаш ишларини ўтказиш тавсия этилади. Бу шароитда зондлашёрдамида тоғ жинсиқатламлари, геологик қирқимлар бўйича тоғ жинсларининг хусусиятларини сон қийматлари аниқланади. Зондлаш профиллар сони, майдон катталиги, съёмка масштаби асосида танланади.

Зондлаш профиллари турли тоғ жинслари кенг тарқалаган йўналишлар бўйича жойлаштирилиши мақсадга мувофиқ. Бошқа турдаги тажриба ишларини 3–5 та нуқтада ўтказиш кифоя. Шаҳар худудидан фойдаланиш лойиҳасини асослаш дарё, кўл, сув омбори ва ер ости сувлари сатҳини ўзгаришини, геодинамик жараёнлар ривожланишини кузатиш, шунингдан мавжуд иншоотлар деформациясини ўрганиш катта аҳамиятга эга. Бунинг учун, агар бундай маълумотлар адабиётлар ва геологик ҳисоботларда мавжуд бўлмаса, доимий режим кузатишлари ташкил этилади.

Доимий режим кузатилиши кўпдан кўп инженер – геологик шароит билан боғлиқ бўлган масалаларни ҳал қилиш учун зарур бўлган маълумотлар олишга имкон беради. Кузатиш нуқталарининг сони шундай олиниши керакки, улардан олинадиган маълумотлар аниқлиги кафолатлаши лозим. Бу босқичда лаборатория ишлари ўрнини инкор этиш мумкин эмас, чунки тоғ жинсларини петрографик таркиби, тузилиши, физик – механик хусусияти, ер ости сувларининг таркиби ва хусусиятлари инженер – геологик шароитни белгиловчи муҳим омиллардир. Бу

ишларнинг ҳажми шундай танланиш керакки, улар тоғ жинсларини тўлиқ таърифлашга имкон бериши зарур.

Тоғ жинсларини табиий хом ашё сифатида, ер ости сувларини сифати уларни ичимлик, техник сув сифатида дастлабки баҳолаш учун ўтказилади. Шундай қилиб, юқорида санаб ўтилган ишларни тўғри ташкил этиш кўрилаётган масалани, илмий асосланган ҳолда тўғри ҳал қилишни таъминлайди.

### **Назорат саволлари**

1. Шаҳар ва турар жой масканларини лойиҳалаш босқичлари.
2. Қурилишнинг бош режасини асослаш мақсадида ўтказиладиган инженер-геологик ишларнинг турлари ва мазмуни.
3. Шаҳар худудининг инженер геологик районлаштириш картасининг мазмуни.
4. Муфассал қурилиш режа ва қурилиш режасини асослаш мақсадида ўтказиладиган инженер геологик тадқиқотлар.

### **3 –мавзу. Фуқаро ва саноат бинолари, иншоотлари**

#### **Режа:**

1. Фуқаро ва саноат бинолари, иншоотларини лойиҳалаш босқичлари ва инженер геологик тадқиқотларнинг вазифалари.
2. Қурилиш майдонини танлаш мақсадидаги инженер-геологик тадқиқотларнинг мазмуни.
3. Қурилиш майдонида ўтказиладиган инженер- геологик тадқиқотларнинг мазмуни.
4. Инженер геологик лойиҳаларни тузишда қўлланиладиган меъёрий ҳужжатлар.

**Таянч сўзлар:** лойиҳа, иш чизмалари, топографик карта, дастлабки тадқиқотлар, муфассал тадқиқотлар, қўшимча тадқиқотлар, геологик ишлар, инженер геологик съёмка, разведка ишлари, тажриба ишлари, доимий кузатув ишлар.



### **3.1. Фуқаро ва саноат бинолари, иншоотларини лойиҳалаш босқичлари ва инженер геологик тадқиқотларнинг вазифалари.**

Турар жой бинолари, жамоа, маъмурий, коммунал, завод, фабрика, энергетика бинолари, иншоотлар ялпи қурилиш ҳисобланиб инсон ҳаёти ва фаолиятини таъминлашга хизмат қилади. Ўзбекистон Республикаси мустақилликка эришиши билан жуда катта ҳажмда турар жой бинолари, ишлаб чиқариш корхоналари, хиёбонлар, маънавият ва маданият масканлари қурилмоқда. Бундай бинолар ва иншоотларни қуриш ва улардан фойдаланишни таъминлаш учун улар қурилган майдонларининг инженер – геологик шароитини тўлақонли ўрганиш талаб этилади. Бундан ташқари ҳамма табиий шароитларни ҳисобга олиш қурилишини техник – иқтисодий жиҳатдан самарали бажарилишини таъминлайди.

Дунё ва мамлакатимиз амалиёти фуқаро ишлаб чиқариш саноати бинолари деформацияси турли сабабларга кўра: қурилиш хом ашёларининг сифатсизлиги, қурилиш ишларини сифатсиз бажарилиши ва х.к. оқибатида юзага келади, бунга асосий сабаблардан яна бири инженер – геологик шароитини тўғри баҳоламасликдир.

Ҳозирги кунда иншоот ва биноларни лойиҳалаш, уларни инженер – геологик нуқтаи назардан асосламасдан туриб мумкин эмас. Инженер геологик тадқиқотларга бўлган талабларни ошишига сабаб кўп қаватли (9–12–16–20 қават), мураккаб тархли, катта ўлчамли иншоот ва иморатларни турли геологик шароитларда қурилишидир.

Мамлакатимизда бу соҳада жуда катта тажриба тўпланган, ундан самарали фойдаланиш мувафаққият асосини ташкил этади.

#### **Лойиҳалаш босқичлари ва инженерлик изланишлар**

Саноат ва фуқаро қурилишини лойиҳалаш, уларни қурилиши махсус “Қурилиш меёрномалари ва қоидалар” (ҚМК), ҳамда йўриқномалар (инструктивные рекомендации) билан белгиланган. Бу ҳужжатларга асосан лойиҳалаш икки босқичда олиб борилиб, бу босқичлар: лойиҳа ва лойиҳа чизмалари ёки иш чизмалари деб аталади.

Қурилиш райони ва қурилиш майдони шаҳар шароитида, унинг ривожланишининг бош режаси асосида, шаҳар чегарасидан ташқарида эса вилоят, республика ривожланиши режаси билан аниқланади. Лойиҳани бажариш учун инженер – геологик изланишлар икки босқичда (дастлабки- қурилиш майдонини танлаш учун, мукаммал- қурилиш майдонида) олиб борилади, шу чизмаларни ёки лойиҳа чизмалари учун қўшимча изланишлар олиб борилади. Бир босқичли лойиҳалаш учун эса бир босқичли изланиш олиб борилади.

Шаҳарларда қурилиш ўрнини танлашга ҳожат бўлмайди, чунки қурилиш майдони унинг бош режаси бўйича аниқланган бўлади. Бундай ҳолатда дастлабки изланишлар вазифасига лойиҳа учун зарур бўлган дастлабки маълумотларни аниқлаш киради. Дастлабки ва мукаммал изланишлар бир вақтни ўзида танафуссиз бажарилади. Бундай ишни ташкил этиш лойиҳалаш, изланиш самарадорлигини оширади.

### **Қурилиш майдонини танлаш учун ўтказиладиган инженер – геологик изланишлар**

Бу ишлар ўз тафсилоти бўйича дастлабки изланишлар ҳисобланади. Бу ишлар қуйидаги мақсадларни мўлжаллаб бажарилади:

- а) вариантларни (майдонларни) ўзаро солиштириш ва қурилиш майдонини танлаш;
- б) танланган майдонда лойиҳалашни бошлаш учун зарур бўлган дастлабки аниқлаш.

Қурилиш майдонларини танлаш, юқорида қайд этилганидек, худуднинг ҳалқхўжалик ривожлантириш режасига асосан олдиндан аниқланган бўлиши мумкин.

Лойиҳалаш ишларини бошланишини инженер – геологик маълумотлар билан таъминлаш учун дастлабки маълумотлар ҳамма ҳолатлар учун зарурдир. Бу масалани ҳал қилиш учун геологик корхоналар фондлар ва адабиётларда берилган маълумотлардан фойдаланилади. Агар бундай маълумотлар етарли бўлса, у ҳолда шу маълумотларни тўғрилигини текшириш мақсадида ўтказилади. Бу қурилиш учун лойиҳалаш изланишлар жараёнини тезлаштириш имконини беради.

Саноат ва фуқаро бинолари, иншоотлари қуриладиган майдонлар қуйидаги талабларни қондириши талаб этилади:

1) етарли даражада майдон сахнига эга бўлиши, кириб-чиқиш йўлларининг мавжудлиги, сув манъбаи ва қурилиш хом ашёлари конига яқин жойлашган бўлиши;

2) рельефнинг текис бўлиши, ер текислаш ишларининг хажми катта бўлмаслиги, сув босиш хавфини олдини олиш ва ер усти сувлари оқимини бошқаришга эҳтиёж бўлмаслиги;

3) геологик шароитни яроқлилиги, яъни бир сифатли тоғ жинсларини бир текис тарқалиши, катта бўлмаган чуқурликда асос бўлиб хизмат қилувчи тоғ жинсларининг мавжудлиги. Уларни физик ҳолати ва хусусияти кам ҳаражатлар билан иншоот турғунлигини таъминлаши, қўшимча инженерлик тадбирларини талаб этмаслиги;

4) майдонда ва унинг атрофида иншоотга хавф туғдирувчи геологик (карстлар, карст ўпирилишлари, сурилмалар ва шунга ўхшаш) жараёнларни кузатилмаслиги, майдонни ювилиши емирилиши, тоғ жинсларини кучли оқимини кузатилмаслиги. Микросейсмик районлаштириш картаси бўйича юқори сейсмикликка эга бўлмаслиги;

5) санитар – гигиеник, ҳамда атроф муҳитнинг табиий шароити – майдон, сув, ҳаво бассейни ишлаб чиқариш корхоналари, саноат оқава сувлари таъсиридан узоқда бўлиши.

Мана шулар саноат ва фуқаро қурилиши учун жой танлашдаги асосий талаблар ҳисобланади.

Амалиётда эса юқорида санаб ўтилган шароитларни ҳаммасини бир пайтда бўлиши жуда қийин. Шунинг учун қурилиш майдони бир нечта вариантларни солиштириш асосида бажарилади. Бундай солиштиришни амалга ошириш учун лойиҳалаштириладиган иншоот ҳақида, ҳамда инженер – геологик шароит ҳақида тўлиқ маълумотга эга бўлиш мақсадга мувофиқдир. Шунинг учун дастлабки изланишларни ўтказишга эҳтиёж туғилади.

### **3.3.Иншоот қурилиш майдонини танлаш босқичида ўтказиладиган инженерлик изланишлари таркиби ва услуги**

Дастлабки инженер – геологик изланишларнинг асосий вазифаси, юқорида қайд этилгандек, қурилиш мўлжалланган район бўйича етарли даражада инженер – геологик маълумотларга эга бўлиш ва улар асосида қурилиши мумкин бўлган бир нечта вариантларни майдонларни танлаш, уларни ўзаро солиштириш натижасида энг яхшисини танлашдан иборат.

Бундан ишни мувоффақиятли ҳал қилиш учун қуйидагилар эга бўлиш талаб этилади:

1) масштаби 1:25000 – 1:50000 лик топографик карта, унда горизонталлар мавжуд бўлиб қурилиш майдони вариантлари тушурилган бўлиши, геоморфологик карта ёки схемани бўлиши мақсадга мувофиқ;

2) худди шу масштабдаги инженер – геологик карта;

3) худди шу масштабдаги ёки ундан майдароқ масштабдаги (1:50000 : 1:10000) инженер – геологик районлаштириш картаси;

4) район бўйича стратиграфик схема ва шароити мураккаб бўлган йўналишлар бўйича бир нечта геологик қирқимлар;

5) ўрганилаётган районнинг инженер – геологик тавфсилоти, ажратилган таксономик бирликларнинг инженер – геологик районлаштириш бўйича асосланиш шароити.

Бу маълумотларни, биринчи галда, мавжуд маълумотларни тўплаш, умумлаштириш орқали олинади. Ҳозирги кунда иқтисодий – саноат районлар бўйича бундай маълумотлар мавжуд.

Бутун Ўзбекистон худуди бўйича гипсометрик, топографик. геологик, гидрогеологик, геоморфологик ва бошқа карталар мавжуд.

Ҳамма санаб ўтилган маълумотлар баъзи районлар учун етарли, баъзилар учун майда масштабда, кўп ҳолларда бу маълумотлар қурилиш майдонларини танлаш учун тайёрланмаган ёки талаб даражасида бўлмаслиги мумкин. Шунинг учун тўпланган маълумотларни қайта таҳлил қилиш лозим. Баъзи ҳолларда камерал шароитида инженер – геологик карта, инженер – геологик

районлаштириш картаси тузиш орқали қурилиш участкаларини жойлашиши бўйича етарли мукамалликдаги маълумотларга эга бўлиш мумкин.

Демак, дастлабки инженер – геологик изланишлар қурилиш майдонларини танлаш бўйича тайёргарлик ишлари деб аташ, унинг мақсадида мавжуд маълумотлар таҳлил қилиш ва уларни умумлаштиришдан иборат. Бундай маълумотларни бўлмаслиги ёки етарли даражада мукамалликка эга эмаслиги майдонларда 1:25000 – 1:50000 инженер – геологик съёмка ўтказишни тақозо этади. Бу ишлар натижасида, иш жараёнида тузилган инженер – геологик шароит картасига қўшимча қилиб, инженер – геологик районлаштириш картаси тузилади. Бундай карталарни тузиш услублари олдинги бобларда кўриб ўтилган.

Табиийки, инженер – геологик съёмка, карта тузиш жараёнида умуман худуд ҳамда унинг қисмлари бўйича маълум ечимга келинилади. Буларнинг ҳаммаси, иншоотларни майдонда жойлаштиришга асос бўлиб хизмат қилади. Съёмка вау билан биргаликда олиб бориладиган ишлар иккинчи асосий турдаги ишлар ҳисобланади. Учинчи турдаги ишлар – қурилиш учун ажратилган майдонларни ўрганишдир. Бунинг учун ҳар бир ажратилган майдонда 1:10000 ли масштабда инженер – геологик съёмка ишлари ўтказилади. Бу ишлар натижасида рақобатланувчи майдонларнинг инженер – геологик шароитни асослаш, яхшисини асосли танлаш имконияти туғилади.

Дастлабки изланишлар бўйича маълумотларни тўлаш, қурилиш майдонини танлаш бўйича бажарилган ишлар умумлаштириш мақсадида инженер – геологик изланишларнинг охириги қисми хонаки ишлар ўтказилади.

Шундай қилиб, қурилиш майдонини танлаш мақсадидаги инженер – геологик тадқиқотлар таркибига тайёргарлик, дала ва хонаки ишлар киради.

### **Қурилиш майдонини танлаш**

Айниқса, йирик қурилиш объектлари учун майдон танлашда техник, иқтисодий, ижтимоий шароитлар ва бошқаларни ҳисобга олиш талаб этилади. Булар ичида асосий ўринда турувчи маълумот - инженер – геологик шароит бўлиб, у бутун район ва аниқ майдон учун ўрганилган бўлиши зарур.

Район бўйича инженер – геологик шароитни тавсифловчи маълумотлар қурилиш майдонини аниқлаш учун ўтказиладиган ишларнинг мазмунини тўғрилигини, жойларнинг шароитини қурилиш ишларига таъсирини, қурилишни атроф муҳитга таъсирини баҳолашга имкон беради. Бу баҳоловчи экспертларга ва лойиҳачиларга маълумотларни таҳлил қилиш, рақобатлашувчи қурилиш майдонларини танлаш имконини яратади. Демак, маълумотлар самарали ечим танлашга, майдонни қурилиш нуқтаи назардан баҳолашга асосий таъсир кўрсатувчи омилларни аниқлаш уларни кенг ёритиш имконини беради. Шу билан бирга улар бўйича олинган хулоса қисқа, ишончли ва асосли бўлиши лозим.

Ҳар бир рақобатланувчи қурилиш майдонларининг инженер – геологик шароити юқорида қайд этилган талабларга жавоб бўлиши лозим. Юқорида қайд этилгандек, агар қурилиш майдонлари геологик маълумотларга асосланса, бу ҳолда у талабларга тўла жавоб беради. Шу билан бирга саноат ва фуқаро қурилишида катта эътибор уларни пойдеворини лойиҳалаштиришга ва қурилиш ишларини бажариш тартибига боғлиқ. Шунинг учун ҳар бир рақобатлашувчи қурилиш майдони бўйича инженер – геологик изланишлар қандай тоғ жинслари қурилиш асоси, уларни қандай чуқурликда ётиши, пойдевор тури ва қурилиш шароити ҳақида маълумот бериши лозим.

Бошқа инженер – геологик маълумотлар ҳам қизиқиш туғдиради, лекин юқорида санаб ўтилган иншоот ва бинолар турғунлигига таъсир этувчи маълумотлар қурилиш майдонини танлашнинг асоси ҳисобланади.

Шунинг учун, рақобатлашувчи майдонларнинг ҳар бири бўйича инженер – геологик карта, геологик устунлар ёки геологик қирқим, инженер – геологик шароитни баҳолашга имкон берувчи маълумотларига эга бўлиш керак. Умумий солиштириш жадвалларини тузиш орқали майдонларни танлаш мақсадга мувофиқдир.

### **3.4. Танланган қурилиш майдонларида ўтказиладиган мукаммал инженер – геологик изланишлар**

Бундай изланишлар иншоот ва биноларни техник лойиҳасини асослаш учун, ёки танланган қурилиш майдонларини тўғрилигини баҳолаш, уларни жойлашишини асослаш, табиий асос ва пойдеворларни танлаш, пойдевор ўлчами ва ётқизилиш чуқурлиги уларни турғунлиги ва чўкишини башоратлаш учун ўтказилади. Улар инженер – геологик шароитдаги ўзгаришларни башоратлаш, қурилган бинолар ва иншоотдан фойдаланиш даврида зарур бўлса, инженерлик чора –тадбирларини танлаш имконини бериши лозим. Қурилиш бўйича йўриқномалар ва меёрий хужжатлар инженер – геологик шароити етарли даражада асосланмаган бино ва иншоотларни лойиҳалашни ва қурилишини ман этади. Мукаммал изланишларни бошлашда қуйидагиларга эга бўлиш талаб этилади:

- а) рельефи 0,5-1,0 м кесимли масштаби миқёси 1:10000 – ли мадон плани;
- б) қурилишнинг бош режаси ва унда қурилиш объектининг жойлашиши;
- в) лойиҳаланаётган иншоот ва бинонинг тавсилоти;
- г) баъзи ҳолларда, зарурият бўлса, қурилиш хом ашёлари ва вақтинчалик ёки доимий сув манъбалари.

Бу маълумотлар лойиҳаловчи ташкилот томонидан тақдим этиладиган техник топириқда қайд этилган бўлиб, иншоотнинг барча тавсилотларини ўз ичига олади ва изланишларни бажарувчи мутахассисларга зарурий йўлланмаларни беради.

Қурилиш учун танланган майдон чегаралари жойларга топографик жиҳатдан асбоблар ёрдамида боғланади.

Қурилиш майдонида ўтказилган мукаммал инженер – геологик изланишлар ҳисобот умуман майдон ҳамда ҳар бир лойиҳалаштирилаётган бино ва иншоотлар учун тузилади.

Бунда қуйидагилар мукаммал ўрганилади:

- а) қурилиш майдонинг рельеф;
- б) геологик ғлитологик тузилиш;

в) гидрогеологик шароит;

г) геологик жараёнлар ва ҳодисалар ҳамда қурилиш натижасида юзага келиши мумкин бўлган ҳодисалар ва жараёнлар;

д) қурилиш майдонида тарқалган тоғ жинсларининг физик – механик хусусияти;

е) табиий қурилиш хом ашёлари тарқалган майдонлар.

Инженер – геологик шароитни ташкил этувчи барча омилларни ўрганиш натижасида хулоса тузилади, унда қурилиш шароитини асослаш билан бирга иншоот ва бино турғунлигини оширувчи инженерлик тадбирлари ҳақида тўлиқ маълумот берилади.

Рақобатлашувчи қурилиш майдонларининг геоморфологик шароити ва баъзи бошқа тафсилотлари дастлабки изланишлар босқичида аниқланади. Мазкур босқичда эса танланган майдон рельефи ўрганилади. Бу босқичда майдон рельефи масштаби 1:1000; 1:10000 ли кесими 0,5-1,0 м бўлган топографик картада тасвирланган бўлиши лозим.

Рельеф бундай план ёрдамида ўрганилади, уни янада аниқроқ ўрганиш мақсадида эса дала ишлари ўтказилади, бунда унинг мутлоқ баландлиги, қиялиги, нотекикликлиги ва микрорельеф элементлари, майдондаги текисликлаш-тупроқ ишлари ҳажми, ер усти сувларини тартибга солиш, майдонни сув босишдан асраш, транспорт ҳаракати учун йўлларни яхшилаш масалалари ҳал қилинади.

Баъзи ҳолларда нотекикликлар, чуқурликлар, пастқам майдонларни ҳосил бўлиш сабаблари, уларни чўкиш, карстланиш, суффозия жараёнлар билан боғлиқ ёки боғлиқ эмаслиги аниқланади, бу майдонлар атрофидаги баландликларга алоқаси, сув йиғиш майдонлари, дарё оқими режимига таъсири баҳоланади.

Рельефнинг бундай тафсилоти разведка ва бошқа ишларни режалаштиришда ҳисобга олиниши лозим. Асосий эътибор эса, қурилиш майдонини геологик-литологик тузилишини ўрганишга қаратилади. Бунда биринчи галда тўртламчи давр ётқизиқлари қатламларининг таркиби ва қалинлиги, туб қоя тоғ жинсларини ётиш шароити, уларнинг сатҳининг рельефи, нураш қатлами қалинлигини аниқлашга қаратилади. Қурилиш майдони



Ўрганилиш чуқурлиги иншоот ва биноларнинг таъсир этиш чуқурлигидан катта бўлиши талаб этилади. Ялпи турдаги иншоот ва бинолар қурилишда уларнинг таъсир чуқурлиги 6–10 м ни ташкил этади. Демак, пойдевор ётказилиш чуқурлигини ҳисобга олган ҳолда изланиш чуқурлигини 10–12 м, фақат баъзи нуқталарда турли қутилмаган ҳодисалардан кафолатланиш мақсадида кузатилиши мумкин бўлган аномалияларини тушунтириш мақсадида ўрганиш чуқурлиги 15–20 м гача орттирилиши мумкин. Агар туб қоя тоғ жинслари катта чуқурликда ётса, у ҳолда тўртламчи давр ётқизикларини ўрганиш билан чекланади.

Туб қоя тоғ жинсларива тўртламчи давр ётқизикларининг геологик қирқимини ўрганишда қуйидагиларни ажратиш мақсадга мувофиқдир:

1) қалинлиги ва тарқалишидан қатъий назар петрографик таркиби, физик – механик хусусиятлари билан бир – биридан фарқланувчи қатламларни айниқса қурилиш хусусиятлари яхши бўлмаган тоғ жинсларини ажратиши;

2) тоғ жинсларини қатламлилиги кузатилган ҳолда бир хил кетма – кетликда қатламланувчи тоғ жинсларини, уларни ҳолати ва хусусиятига қараб ажратиш;

3) петрографик жиҳатдан бир хил бўлган тоғ жинсларида қатламларни ажратиш уларни физик ҳолатига, яъни намлик даражасига, зичлигига нураганлик ва дарзлик даражасига қараб ажратиш.

Ҳар бир ажратилган бундай қатламни қалинлиги, ётиш шароити, туб қоя тоғ жинслари ётиш шароити, тектоник кучлар таъсирида ётиш шароитини ўзгарганлигини аниқлаш катта аҳамиятга эга. Бу тоғ жинсларининг ташқи кўриниши, таркиби, хусусиятлари оддий кўз билан кўриб ёки оддий усуллардан фойдаланиб таърифланиши керак.

Тоғ жинсининг петрографик жиҳатдан маълум мақсадларда, яъни уларнинг маконда ўзгарувчанлиги, бирсифатли эмаслиги асосида қурилиш нуқтаи назардан баҳоланишини таъминлаш лозим.

Қурилиш майдонидаги гидрогеологик изланишлар асосан ер ости сувларини тарқалиши, иншоот таъсири чуқурлигида мавжудлиги, айниқса ер юзасидан пастда тарқалган биринчи сувли горизонтдаги сув сатҳи, қалинлиги, гидравлик хусусияти, сувлилиги, режими, минерализацияси ва кимёвий таркибини

ўрганишга қаратилган бўлади. Бунда қурилиш таъсирида гидрогеологик шароитни ўзгариши, унинг таъсирида гидродинмик шароитни ўзгаришини баҳолаш асосий ўринни тутати. Агар вақтинчалик доимий сув таъминоти масаласи ҳал қилинса, у ҳолда сувли горизонтларни захираси ва сув йиғувчи иншоотлар қурилиши масаласи ҳал қилинади.

Геологик жараёнлар ва ҳодисаларни ўрганиш натижаси уларни ривожлантиришини баҳолаш, қурилиш майдонига таъсири даражаси ёки қурилиш майдонини тўғри танланганлигини тасдиқлаш учун зарур. Бундай ҳолда ҳар бир жараён, ҳодиса – сурилма, карст, чўкиш, сейсмиклик даражаси аниқланиши, уларни иншоот турғунлигига, фойдаланиш шароитини таъминлаш учун етарли даражада инженерлик тадбирлари танланганлигини тасдиқлаши баҳоланади.

Қурилиш майдонларини мукамал ўрганишнинг асосий вазифаси бу ҳар бир ажратилган қатлам тоғ жинсларини физик – механик хусусиятларини ўрганишдан иборат. Бунга эса тоғ жинсларини макроскопик ўрганиш, разведка қудуқлари ва тоғ қавламаларини ҳужжатлаштириш лаборатория изланишларини бажариш учун намуналар олиш, дала тажриба ишларини бажариш орқали эришилади. Шу мақсадда майдонларда қурилган иншоотлар, улардан фойдаланиш тажрибалари ўрганилади.

Тоғ жинсларини тавсифловчи кўрсаткичлар ишончли, тўғри аниқланиши лозим.

Тоғ жинсларини тўлиқ тавсифлаш учун: уларни физик кўрсаткичлари (зичлиги, намлиги, консистенцияси, нураганлик даражаси, дарзланганлиги), сувга бўлган муносабати (сув таъсирига турғунлиги, сувда уваланиши, кўчиши, сув ўтказувчанлиги, капелляр хусусиятлари) ва механик хусусиятлари (зичланувчанлик хусусияти, турғунлиги ва мустаҳкамлиги) аниқланиши орқали амалга оширилади. Шунингдек, қурилиш ишларини олиб бориш учун (ҳандак қавлаш ва бошқа ишлар) тоғ жинсларининг хоссаларини аниқлаш ва уларни қурилиш амалиётида ҳисобга олиш зарур.

Тоғ жинсларининг физик – механик хусусиятларини ўрганишнинг асосий мақсади уларни бирсифатлилигини, қуриш майдонидаги уларни қалинлигини ва

тарқалишини, умумий ва ҳисоблаш кўрсаткичларини аниқ иншоот ва бинолар ёки уларни гуруҳи учун аниқлашдан иборат. Бу мақсадга эришиш учун бурғу қудуқларида, тоғ кавламаларида ўтказиладиган дала тажриба ишларининг ҳажми ҳар бир ажратилган геологик жинсини тавсифлаш учун етарли бўлиши керак.

Қурилиш хом ашёлари конларини ўрганиш қурилишни хом ашёлари билан таъминлаш мақсадида ўтказилиб, уларни заҳираларини аниқлаш ва қурилиш хусусиятларини баҳолашдан иборат. Бу ишлар натижасида қурилиш хом ашёлари заҳираси аниқлаш, уларни сифатини ўрганиш, кавлаб олиш усули белгиланади. Агар кон ўрганилган ва қурилиш учун яроқли бўлса, у ҳолда жойлардаги мутасадди ташкилотлардан уни кавлаб олиш учун рухсат олинади. Ҳар бир кон учун унинг геологик тузилиши, геологик-литологик қирқимда тутган ўрни, ётиш шароити, қалинлиги, фойдали катлам тепасидаги олиб ташланадиган тупроқ қатлами қалинлиги, қурилиш хом ашёсининг петрографик таркиби, сифати, қурилиш талабларига жавоб бериши, заҳираси ва кавлаб олиш шароити ўрганилади.

Мана шулар қурилиш майдонида олиб бориладиган инженер – геологик изланишлар йўналишини ташкил этади. Шу аснода қурилган иншоотлар қурилиши тажрибаси ўрганилади.

### **3.3. Танланган қурилиш майдонларида ўтказилган инженерлик изланишлар тури, бажарилиш услуби**

Танланган майдондаги инженерлик изланишлари мукамал инженер геологик тадқиқотлар босқичида ўтказиладиган изланишларга тўғри келади, шунинг учун бу босқичдаги изланишлар иш чизмалари учун зарур бўлган ҳамма маълумотларни бериши керак.

Бу босқичда бажариладиган геологик ишлар мажмуасига қуйидагилар киради:

- а) инженер-геологик съёмка;
- б) разведка ишлари;
- в) тажриба ишлари;
- г) режим, доимий кузатиш ишлари;

д) лаборатория ишлар;

е) камерал ишлар.

1:10000 масштабни инженер-геологик съёмка асосан разведка ишлари натижаларига асосланиб, разведка ишлари билан қўшилиб кетади.

Қурилиш майдонларини ўрганиш, карталар ва геологик қирқимлар тузиш разведка ишларини олиб бориш даврида бажарилади. Бошқа турдаги ишлар одатдагидек тоғ жинслари, сувли қатламлар хусусиятларини сонли қийматлари билан тўлдирилади.

Қурилиш майдонини мукамал ўрганиш - разведка ишлари натижалари ёрдамида инженер-геологик шароитни тўлиқ ўрганиш, зарурий карталар ва геологик қирқимлар тузиш ва геологик шароит билан боғлиқ бўлган барча масалаларни ҳал қилишдир. Чунки, разведка ишлари тажриба ва бошқа геологик ишлар билан биргаликда олиб борилади. Бундай ишларни бажариш услуги, керакли асбоб-ускуналар, анжомлар ҳақидаги маълумотлар олдинги бобларда ёритилган.

Инженер-геологик съёмка, разведка ишларини ўтказишдан мақсад қурилиш майдонининг геологик тузилишини ўрганишдан иборат бўлиб, бунда ўрганилмаган тоғ жинси қатлами, линзалари, нураш минтақалари, сувли қатламлар ва бошқалар қолмаслиги керак. Қирқимлардаги геологик-литологик чегараларни ўтказишдаги хатолик  $\pm(5\div 20)$  см), режада эса топогеодезик аниқлик чегарасидан паст бўлиши мумкин эмас. Тоғ жинслари хусусиятини кўрсаткичлари 0,9-0,95 қийматдаги эҳтимоллик даражасидаги аниқликда бўлиши керак.

Разведка ишлари бу босқичда асосан бурғилаш, тоғ кавлаш ишларидан иборат бўлади. Умумий аниқланадиган тоғ жинсларининг физик-кўрсаткичлардан 10%, тоғ жинсларини табиий ётган шароитида аниқланиши талаб этилади.

Геофизик усуллардан электрзондлаш, электропрофиллаш, ядро усуллари, уларни қўллаш учун шароит мавжуд бўлса, улар яхши натижа беради. Масалан ер ости сувлари сатҳини аниқлаш, туб тоғ жинслари рельефини ўрганиш ва б.қ.

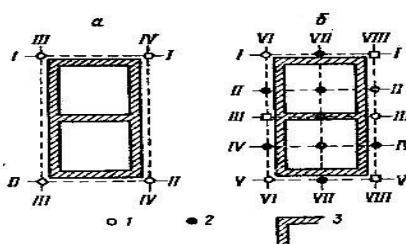
Агар қурилиш майдони қум ва заррачалари боғланмаган тоғ жинсларидан иборат бўлса ёки турғун консистенцияга эга бўлмаган тоғ жинслари тақалган

бўлса, ядро методлари (гамма-гамма ва нейтрон-нейтрон) усули ёрдамида уларнинг зичлигини ва намлигини аниқлаш яхши натижа беради.

Разведка ишлари, яъни разведка қудуқлари, чизиқларини қурилиш майдонида жойлашишини иншоотни жойлашиши, унинг узунлигига ва кенглигига, тоғ жинсларининг бир сифатлилигига боғлиқ бўлади. Изланишлар лойиҳаси учун зарурий геологик маълумотларни беради. Шунинг учун разведка чизиқлари, бурғу қудуқлари, тоғ иншоотлари иншоот контури бўйича жойлаштирилади.

Иншоотларни кенлиги одатда бир неча ёки жуда кам ҳолларда бир неча ўн метр бўлиши мумкин. Шунинг учун разведка қавламалари орасидаги масофа иншоот кенлигига тенг деб олинади ва чизиқдаги икки қавламини жойлашиши ўртада жойлашадиган нуқталар сони ва жойлашиш уринларини белгилайди. Бунда асосий эътибор геологик шароитни ўрганувчанлигига қаратилади.

Демак, мукамал изланишлар босқичида разведка чизиқлари орасидаги масофа, чизиқдаги қавламалар орасидаги масофа 10-40 м атрофида бўлади. Иншоот бўйича мўлжалланадиган кўндаланг разведка чизиқлари иншоот узунлигига боғлиқ бўлади, улар орасидаги масофа иншоот эни кенлигига тенг бўлади (3-расм).



**3-расм. Содда ва мураккаб геологик шароитларда разведка қудуқлари ва тоғ қавламаларини жойлаштириш.**

**а) содда шароит; б) мураккаб шароит.**

**1. Бурғу қудуқлари ва тоғ қавламалари; 2. Разведка қудуқлари уларни қавлаш зарурати съёмкашларидан кейин аниқланган. 3. Иншоотларни юк кўтарувчи асосий деворлари. I- I ... VIII- VIII геологик қирқим чизиги**

Разведка чизиқлари маълум бир геометрик шаклда жойлашиши майдонни тўлиқ ўрганиш имконини беради. Бу иншоот контури бўйича қирқим тузиш имкониятини беради, шунингдек блок диаграмма, аксанометрик тасвир ёрдамида геологик тузилишни тасвирлаш мумкин. Табиийки, разведка зичлиги бир хил ва бир текис бўлмаслиги мумкин, бу геологик шароит мураккаблигига боғлиқ бўлади. Агар қирқим мураккаб бўлса, разведка ишларининг ҳажми катта бўлиши мумкин. Умуман барча разведка ишларининг ҳажми тегишли меёрий хужжатлар ва геологик шароит мураккаблиги билан асосланган бўлиши лозим. Разведка ишлари кам ҳаражатли бўлиши билан бирга аниқ, қўйилган масалани ҳал қилиши учун етарли маълумот бериш лозим. Бунга разведка ишларини бажариш, улар натижасида олинган маълумотларни таҳлили қилиб бориш, геологик қирқимлар ва хариталар тузиб бериш орқали эришилади.

Агар қурилиш майдонида иншоотларни жойлашиши аниқ бўлмаса, у ҳолда қурилиш майдони бир текис ўрганилиб унинг зичлиги иншоот ва бинолар ўлчамига мос бўлиши лозим.

Мукамал разведка ишлари тажриба ишлари билан биргаликда олиб борилади. Тажриба ишларидан статик ва динамик зондлаш, тажриба штампи орқали босимлари бериш, прессиометрия ишлари яхши натижа беради. Статик ва динамик зондлаш асосан, қумлик, гил, тоғ жинсларида қўлланилади. У тоғ жинслари зичлиги, мустаҳкамлиги деформацион хусусиятлари ҳақида таминий маълумот беради. Бундан ташқари, бу усул ёрдамида чуқурлик бўйича геологик қирқимни ўзгариши, хусусиятлари жудаям яхши бўлмаган тоғ жинслари қатлами қалинлигини аниқлаш, мустаҳкам қоя тоғ жинсларини ётиш чуқурлигини аниқлаш имконини беради.

Зондлаш усули ёрдамида свайли пойдеворни лойиҳалаш учун зарур бўлган маълумотларни олиш мумкин. Зондлаш тажриба ишларини разведка чизиқлари бўйича ўтказиш мақсадга мувофиқдир. Зондлаш натижасида олинган маълумотлар бурғу қудуқларидан олинган маълумотларга солиштириб, намуналар устида бажарилган тажриба ишлари натижалари билан биргаликда таҳлил қилиниши лозим. Тажриба статистик босимлар тоғ жинсларини

зичлашиши, деформацион кўрсаткичлари ( $E_d$ ) чўкувчанлик хусусиятларини аниқлаш мақсадларида ўтказилади. Бу ишлар натижасида олинган маълумотлар бебаҳо ҳисобланишига қарамай, ундан ялпи ишларда фойдаланиш иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқ эмас. Кейинги даврда прессиоетрик тадқиқотлардан ҳам кенг фойдаланилмоқда. Бу усулдан қум, гил тоғ жинсларини ўрганиш яхши натижа беради.

Мукамал изланишлар босқичида, танланган майдонларда доимий кузатиш, режим ишлари катта ўрин тутди. Булар натижасида ер ости сувларисатхини ўзгариши, геодинамик жараёнлар тезлигини ўрганиш мумкин. Мавжуд иншоотлар деформациясини кузатиш ҳам муҳим аҳамиятга эга бўлиб қурилиш майдонининг инженер геологик шароити ҳақида маълумот беради.

Дала ишлари лаборатория ишлари билан биргаликда олиб борилади. Олинган маълумотлар таҳлил қилиниб хулоса ёки қурилиш учун тақлифлари ўз ичига олган ҳисобот ёзилади.

### **Назорат саволлари**

1. Фуқаро ва саноат бинолари, иншоотларини лойиҳалаш босқиччилиги ва уларни асослаш мақсадида бажариладиган тадқиқотлар кетма кетлиги.
2. Дастлабки инженер геологик тадқиқотлар босқичида ўтказиладиган инженер-геологик тадқиқотлар мазмуни, геологик иш турлари.
3. Қурилиш майдонида ўтказиладиган инженер- геологик тадқиқотлар мазмуни ва геологик иш турлари.
4. Лойиҳалаш босқичларида бажариладиган геологик иш турларини асослаш бўйича ҳаракатдаги меъёрий ҳужжатлар ва улардан фойдаланиш.
5. Разведка ишларининг режаси, разведка тўри зичлиги ва чуқурлигини аниқлаш.

## 4 – мавзу Автомобил ва темир йўллар, кўприклар

### Режа:

1. Йўлларни ва кўприкларни лойиҳалаш босқичлари ва инженер геологик шароитни ўрганилиш кетма-кетлиги.
2. Кўприк лойиҳасини асослаш учун ўтказиладиган инженерлик изланишлар таркиби ва услуби
3. Лойиҳани асослаш учун ўтказиладиган муфассал инженер-геологик изланишлар
4. Йўл қурилиш трассасини танлашдаги инженерлик изланишлар турлари ва услуби

**Таянч сўзлар:** автомобиль ва темир йўли уюми, йўл тўшамаси, рекогносировка, дастлабки инженер геологик тадқиқотлар, муфассал инженер геологик тадқиқотлар, балкали, рамкали, осма, аркали кўприклар; акведук, виадук, эстакада.

### **4.1. Йўлларни ва кўприкларни лойиҳалаш босқичлари ва инженер геологик шароитни ўрганилиш кетма-кетлиги.**

Республикамиз мустақиллиги даврида транспорт алоқа тармоқларини қуриш ҳаётий, зарурий масалага айланди. Вилоятлар, шаҳарлар, ҳорижий давлатлар билан олиб бориладиган иқтисодий муоммоларнинг ривожини йўлларга боғлиқ бўлиб қолди. Йўл қурилиши инженер-геологик изланишлар олдида жуда катта муҳим масалаларни қўяди.

Инженер-геологик изланишлар натижасида қурилиш трассаларини танлаш кўприклар, тунеллар, шох бекатлар ва турли инженерлик иншоотларини қурилишини ва улардан фойдаланишни асослаб берилади. Яна бир муҳим масала, яъни қурилиш учун зарур бўлган қурилиш материаллари билан таъминлаш, йўлларда юз берадиган деформацияларни ўрганиш, қурилишни сув билан таъминлаш ҳам инженер-геологик изланишлар вазифаси ҳисобланади. Турли геологик жараёнлар: ювилиш, сел оқимлари, чўкиш, ўпирилиш, сурилиш, қулаш каби жараёнлар йўллардан фойдаланишда катта ҳавф туғдиради.

Жаҳон тажрибаси шуни кўрсатадики, ер юзасида юзага келувчи деформациялар йўллардан фойдаланишни мушкуллаштиради ва ҳалокатларга



сабаб бўлади. Бу ўз навбатида йўлларни сақлаш мақсадида турли назорат, таъмирлаш хизматларини ташкил этишни талаб этади. Темир йўлларини инженер-геологик асослаш, автомобил йўлларини асослашдан маъсулиятлироқ ҳисобланади. Бунда умумдавлат йўллари I, II, III синфга, жойлик мавқега эга бўлган йўллар IV-V синфга мансуб бўлади.

Инженер-геологик изланишларни мураккаблигига қарамай ҳозирги кунда йўллар лойиҳасини асослаш етарли даражада ҳал қилинмаган, етарли даражада илмий текшириш ишлари ўтказилмаган.

Умуман, инженер-геологлар олдида турган масала ниҳоятда маъсулиятли ва муҳимдир.

### **Лойиҳалаш босқичлари ва инженерлик изланишлари**

Одатда йўл қурилишини лойиҳалаш икки босқичда олиб борилади: техник лойиҳа, иш лойиҳаси. Йирик давлат аҳамиятига эга бўлган йўлларни лойиҳалаш учун олдин техник-иқтисодий асослаш (доклад) ишлари олиб борилади. Шунга мос равишда инженер-геологик изланишлар рекогносцировка дастлабки, мукамал ва қўшимча турларга бўлинади.

Йўл қурилишини иқтисодий асослаш, трасса йўналишини танлаш ишларини мавжуд адабиётлардаги, мавжуд карталарда ва бошқа берилган геологик маълумотлар асосида бажариш мақсадга мувофиқдир. Бу босқичда мавжуд геологик маълумотлар тўпланади, аэрофотосуратлар тасвирланади (дешифровка) қилинади, обзор карталар ва бошқалар тузилади.

Агар қурилиш майдонининг инженер-геологик шароити мураккаб бўлса, инженерлик иншоотлари (туннель, кўприклар ва бошқалар) қурилиши зарурияти бўлса, бутун майдонлар бўйича ёки инженерлик иншоотлари жойлашиши ерларда рекогносцировка ишлари ўтказилади. Рекогносцировка ишлари таркибига бевосита аэрокузатишлар, масштаби 1:100000; 1:200000 ли инженер-геологик съёмка ишлари кириши мумкин.

Шундай қилиб, рекогносцировка ишлари инженер-геологик шароитни умумий тавсифини аниқлаш, қурилишни техник-иқтисодий асослаш учун зарур бўлган маълумотларни олиш учун етарли бўлсада, яъни йўл қайси турар жой

масканларини улаши, қайсиларидан ўтиши ҳақида маълумотлар олиш имконини беради.

Техник-иқтисодий асослаш масаласи мутасадди давлат органларида тасдиқлангандан сўнг унинг лойиҳасини ишлаб чиқишга киришади. Лойиҳалашни асослаш учун ўтказиладиган инженер-геологик изланишлар икки босқичда: дастлабки ва мукамал босқичларда бажарилади.

Дастлабки изланишларнинг мақсади қурилиш трассасини танлашдан иборат бўлса, мукамал босқичда танланган трассада йўл қурилиши ва улар билан боғлиқ бўлган муаммолар ҳал қилинади. Бу икки босқичдаги изланишларнинг асосий мақсади, иқтисодий жиҳатдан самарали бўлган лойиҳани тузиш ва қурилиш ишларини олиб бориш учун зарурий маълумотларга эга бўлишдан иборат.

Қўшимча босқичдаги изланишлар иш лойиҳасини асослаш, мукамал босқичда олинган маълумотларни аниқлаштиришни ва баъзи зарурий маълумотларга эга бўлиши учун ўтказилади.

### **Йўл қурилиши трассасини танлаш учун ўтказиладиган изланишлар (дастлабки босқич)**

Бу ишлар ўз мазмуни жиҳатдан дастлабки босқичга тўғри келади, чунки бу босқичда лойиҳани асослаш учун зарур бўлган дастлабки маълумотлар аниқланади. Шунга қарамасдан бу босқичдаги ишларнинг мавқеи мукамал босқичда ўтказиладиган ишлар мавқеидан баъзан катта бўлади. Ҳақиқатда трассани танлашда бирон-бир муҳим масала четлаб ўтилса, у кейинчалик оғир муаммоларни юзага келишига сабаб бўлиши мумкин. Йўл қурилиши амалиёти бунини дойимий равишда тасдиқлайди. Шунинг учун йўл трассасини танлашда барча регионал ҳам локал омилларни ҳисобга олиш зарур.

Қурилиш трассасини танлашда маълум талабларга риоя қилиш, бажариш талаб этилиб, булардан асосийлари қуйидагилардан иборат.

- 1) икки масканни йўл билан боғловчи масофа жуда қисқа бўлиши;

2) йўл профили ва тарҳи (плани) кескин бурилишларсиз, кўтарилиш ва пасайишларсиз бўлиши;

3) йўл қурилишидаги тупроқ ишлари, инженерлик ишлари ҳажми ниҳоятда кам бўлиши;

4) қурилган йўлдан узок муддат ҳавфсиз, сарф ҳаражатсиз фойдаланиш таъминланиши ва ҳаказо.

Мана шулар қурилиш трассасини танлашдаги асосий талаблар ҳисобланади. Бироқ бу талабларни ҳамма вақт бажарилишининг иложи бўлмайди. Бунга сабаб мураккаб геологик тузилиш, рельефнинг нотекислиги, ҳавфли геологик жараёнларни тарқалганлиги, рельефининг нотекислиги, қурилиш хом ашёлари конларини мавжуд бўлмаслиги ва б.қ. Шунинг учун трасса бир нечта вариантларни солиштириш натижасида танланади. Бунда юқоридаги талабларни энг яхши қондирувчиси танланади.

Икки масканни геоморфологик жойлашиши уларни боғловчи йўл қурилиш ҳолатини аниқлайди. Агар икки маскан бир дарё трассасига жойлашган бўлса, йўл ҳам умумий узунлиги бўйича шу трассага жойлашади. Дарё ўзани чуқурлигига нисбатан йўл юқорида ёки пастда жойлашган бўлиши мумкин.

Водий бўйича ўтадиган йўл кенг ёки сиқилган, кескин бурилишларга эга бўлиши мумкин. Агар йўл билан боғланиши зарур бўлган масканлар бир сув айирғичга жойлашган бўлса, у ҳолда йўл сув айирғич турга эга бўлади. Бу турдаги йўл ҳам, бурилишларга синилишларга эга бўлади.

Йўл узунлиги бўйича қиялиги икки ҳолатда ҳам жойнинг рельефига боғлиқ бўлади.

Агар рельеф қиялиги катта бўлмаса, тўсиқлар (баландликлар, тоғлар ва бошқалар) мавжуд бўлмаса, у ҳолатда йўл эркин (вольный ход) тусини олади.

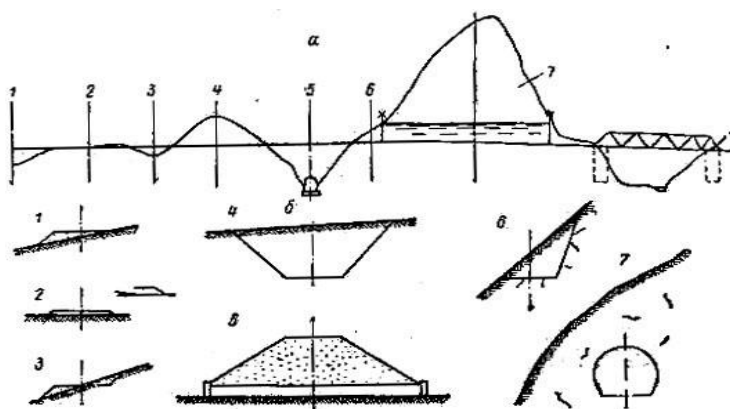
Агар рельеф етарли даражада бузилган бўлса, трасса йўналиши бўйича турли тўсиқлар-жарликлар, тоғликлар ва бошқалар бўлса, йўлни сунъий равишда узайтирилади, унинг натижасида йўлга зарурий қиялик берилади. Бундай шароитда йўл қурилиши мушкуллашади.

Водийда қурилиш олиб борилса, унда йўл трассаси бўйича қурилиш хом ашёлари мавжуд бўлади. Бироқ бу ерларда доимий равишда инженер-геологик шароит мушкул бўлади.

Кўп ҳолларда, трасса инженер – геологик хусусиятни султ бўлган тоғ жинсларини кесиб ўтади, чуқур жарликлар, ботқоқликлар, сурилма ва ағдармалар тарқалган майдонларни, сел оқими кузатиладиган сойликларни кесиб ўтади.

Водийда қуриладиган автомобил йўллари қурилиши турли сунъий иншоотлар қурилишини талаб этади. Агар икки маскан ўртасида қуриладиган йўл бир нечта водийдан ёки водий ҳамда сув айирғичлардан ўтса, у водий - сув айирғич тавсилотига эга бўлади. Бундай шароитда йўл қурилиши маълум мураккабликка эга бўлади. Бунда йўл трассаси, кучли кўтарилиш, чуқурлашиш, дарё водийлари, сув тўсиқларини кесир қуриш, тунеллар ўтказишга мажбур бўлинади.

Танланган трассанинг инженер геологик шароитига қараб йўл қурилиши усули танланади. Шунинг учун йўл ноль вариантда, тоғ жинслари уюми устида, чуқурликда, тунелларда қурилади (4-расм.).



**4-расм. Йўлнинг қурилиш усуллари чизмаси**

**а) йўлнинг бўйлама профили; б) йўлнинг кўндаланг кесими;**

**1) тоғ жинслари ярим уюми; 2) ноль вариант; 3) тоғ жинслари ярим уюми, ярим чуқурлик; 4) чуқурликда қурулиш; 5) тоғ жинси уюми остидан сув қувири ўтказиш; 6) ярим чуқурлашиш; 7) туннель.**

Инженерлик изланишлари натижасида йўл қурилиши инженер-геологик шароитини баҳолашда қуйидаги ҳолатларга эътибор қилиш зарур:

**1. Жойларнинг рельефи.** Агар рельеф бир текис бўлса, бузилишлар кам бўлса, у ҳолда йўл қурилишида тупроқ ишлари ҳажми деярлик катта бўлмайди. Кўп ҳолларда бундай майдонларда сув сатҳи ер юзасига яқин ётади, ботқоқликдан иборат бўлади. Агар рельеф текис бўлмаса, у ҳолда баланд тоғ жинслари уюмларини барпо этиш, чуқурликлар қавлаш, сув ўткизувчи кўпдан-кўп иншоотлар қуриш талаб этилади. Рельефни баҳолаганда, қия сатҳларда катта микдорда тупроқ ишлари бажарилиши лозимлигини эсда тутиш лозим. Бундай ерларда тоғ жинслари сочилмалари, тўкилмалари, сурилмалари ва қуламалар кенг тарқалган бўлади. Сейсмик ҳудудларда бундай рельефда қурилган иншоотлар турғунлигини таъминлаш бирмунча қийинчиликлар туғдиради.

**2. Геологик тузилиш.** Тоғ жинсларини тарқалиши ва ётиш шароити, дарзланганлик даражаси, нураганлиги, карстланганлиги, зичлиги ва намлиги. Йўл трассасини белгилашга сурилмалар, ағдарилмалар, карстланиш, ўпирилиш, чўкиш ҳодисалари кузатилиши мумкин бўлган тоғ жинсларининг мавжудлиги, хусусиятлари нисбатан ёмон бўлган тоғ жинсларининг кузатилиши катта таъсир кўрсатади. Ботқоқлик майдонларида кўп ҳолларда нотурғун консистенциясига эга бўлган тоғ жинслари мукамал ўрганилиши лозим.

**3. Турли геологик жараёнларнинг тарқалиши.** Бу жараёнларнинг таъсири нафақат келажакда, балки ҳозирнинг ўзида ҳам кузатилади. Бундай жараёнлар тарқалган майдонлар мукамал ўрганилиши лозим. Кўп ҳолларда бундай майдонларни айланиб ўтиш, уларга қарши қурашиш усулидан бир неча мартаба арзон тушади.

**4. Қурулиш хом ашёлари (тоғ жинслари уюмлари безак тошлар ва бошқалар) тарқалиши.** У ёки бу вариант трассаси атрофида қурилиш хом ашёларини тарқалиши, уларни рақобатлашиш даражасини оширади. Йўл конструкцияси, қурулиш ишларини бажариш усуллари уларни мавжудлигига боғлиқ бўлади, қурилиш қийматига катта таъсир кўрсатади. Шунинг учун йўл

қурилишида уларни мавжудлиги аниқлаб, қурилиш учун яроқчилигини баҳолашга катта эътибор берилади.

**5.Йўл дарё водийларини кесиб ўтиш** жойларида кўприклар қуриш, тунел қурилиши махсус лойиҳалар асосида бажарилади. Бундай майдонларда йўл яхши инженер-геологик шароитларда ўтиши катта аҳамиятга эга. Бунинг учун зарур бўлса, йўл йўналишини қисман ўзгартириш, яхши қурилиш майдонини танлаш зарур.

**6.Йўл қурилиши майдонни ва унинг атрофидаги геологик мувозанат бузиши мумкин.** Шунинг учун йўл трассасини танлашда майдоннинг инженер-геологик шароитини ўзгаришини, атроф-муҳитга таъсирини ҳисобга олиш зарур.

Мана шулар йўл қурилишида ҳисобга олинishi зарур бўлган ҳолатлардир.

Булар йўл қурилишини лойиҳалаш амалиётида инженерлик изланишларини аҳамияти муҳим эканлигини ифодалайди. Инженер-геологик изланишлар регионал омиллар билан бир қаторда жойларни инженер-геологик шароитини ўрганишни талаб этади. Бу босқичда изланишлар ҳар бир трассани ўрганиш билан чекланилмай иложи борича кенгроқ майдонни ўрганиш, яъни самарали ечимларни қабул қилиш имкониятини бериши лозим.

#### **4.2.Йўл қурилиш трассасини танлашдаги инженерлик изланишлар турлари ва услуби**

Биринчи галда камерал шароитида картада ёки планда, аэрофотосуратларда йўллар трассасини ҳамма вариантлари белгиланади. Бундай вариантлар сони битта, иккита, учта ва хатто тўртта бўлиши мумкин. Ундан кейин трассаларни жойларда белгиланади ва 1:10000 миқёсда плани тузилади, шунингдек трасса бўйлаб ҳам кўндаланг кесим бўйича профиллар чизилади. Бу ишлар мавжуд топографик карта, фото, аэрофотосуратлардан тўлиқ фойдаланиб бажарилади. Топогеодезик ишлар билан бир вақтда ҳар бир трасса бўйича инженер-геологик изланишлар бошланади. Шунинг учун бир вақтнинг ўзида ҳар бир трасса бўйича 1:1000 масштабда бўйлама (кўндаланг) профиллар (горизонтал масштаб 1:200; 1:500) тузилади.

Профиллар асосида қайси майдонларда йўлни қандай ўтказиш мумкинлиги ҳақида фикр юритиш ва бу вариантларда кўприклар, тунеллар қурилиши белгиланади.

Дала ишларига тайёрланиш даврида барча геологик маълумотлар тўпланган ва таҳлил қилинган бўлиши керак. Тайёрланиш ишлари даврида ётқизиқлар стратиграфиясини аниқлаш, уларни структура-тектоник ўрнини белгилаш, геоморфологик карталар тузиш ёки унга тайёргарлик кўриш, геологик, инженер-геологик ҳамда гидрогеологик ва бошқа карталар тузишга тайёрланиш ва б.қ. бажарилади. Буларни ҳаммаси инженер-геологик шароитни аниқ тасаввур қилиш, мураккаб шароитли майдонларни ажратиш имконини беради. Шунинг учун дастлабки изланишлар босқичидаги асосий иш тури бу тайёргарлик ишлари ҳисобланади.

Бу босқичда бажариладиган ишлар асосини инженер-геологик съёмка ташкил этади. Съёмка трасса бўйлаб кенглиги 0,3-0,5 м бўлган майдонни ташкил этади. Съёмка масштаби майдоннинг геологик ўрганилганлиги, мураккаблиги асосида танланади. Тоғлик рельефга эга бўлган майдонларда инженер-геологик шароити мураккаб бўлса 1:25000 масштабда, текис -тинч рельефли майдонларда 1:50000 масштабда инженер-геологик съёмка ўтказилади.

Мураккаб инженер-геологик шароитга эга бўлган майдонларда маълум ечимга келиш мақсадида 1:10000ли масштабда инженер-геологик съёмка ўтказилади. Бундай изланишлар тунел қуриладиган ёки йирик ноёб кўприклар қуриладиган майдонларда ўтказиш мақсадга мувофиқдир.

Съёмка ишалари мажмуасини тўлиқ, услубий кўрсатмаларга риоя қилинган ҳолда бажарилади. Тўртламчи давр ётқизиқлари қалинлиги, туб тоғ жинслари ётган сатҳ чуқурлиги, улар сатҳи рельефини аниқлаш мақсадида геофизика (электрзондлаш, электропрофиллаш, микросейсмика ва ядро) усулларида кенг фойдаланилади.

Катта бўлмаган ҳажмда бурғилаш ва тоғ кавлаш ишлари ўтказилади. Бу ишларни ҳаммаси, аэрофотосуратларни геологик тавсифлаш, геоморфологик профиллар тузиш учун ўтказилади.

Геофизик кузатишлар, профиллар, разведка кудуклари, тоғ кавлаш иншоотлари кондицион инженер-геологик карталар, геологик кўндаланг ва бўйлама профиллар тузиш учун етарли бўлган миқдорда олинади.

Бурғу кудуклари ва тоғ иншоотлари орасидаги тахминий масофа 200-500 м бўлиб майдоннинг инженер-геологик шароити мураккаблигига боғлиқ бўлади, кўндаланг кесимларда эса улар орасидаги масофа 75-100,200 м бўлиши мумкин.

Разведка кудуклари чуқурлиги 4-6м ни тоғ жинслари уюми бунёд этиладиган майдонларда туб тоғ жинслари нураш қатламини кесиб ўтиши лозим, ботқоқлик майдонларида эса ботқоқликни тўлиқ кесиб ўтиши, сунъий иншоотлар қуриладиган майдонларда эса 6-8 м ни ташкил этиши талаб этилади.

Тоғ кавлаш иншоотлари ва бурғу кудукларини жойлаштиришда аниқ геологик профил тузиш, тоғ жинслари уюмлари бунёд этиш, чуқурлик кавлаш, сунъий иншоот қуриш шароитини очиб бориши кераклиги ҳисобга олиб бажарилади. Бу ишларни самарали бажариш учун олдин геофизика ишларини бажариш яхши натижа беради.

Разведка ишлари ҳамма геологик кузатишлар билан биргаликда (намуна олиш), баъзи ҳолларда эса тажриба ишлари билан биргаликда олиб борилади (сув чиқариш, статик ва динамик зондлаш, крилчатка ёрдамида сурилишга қаршилигини аниқлаш ва б.қ.).

Инженер-геологик съёмкада қўлланиладиган махсус усул бу трассани пикетлар бўйича тавсифланишидир. Бу иш одатда маълум шаклда, трассаларни аниқ тавсифлаш мақсадида бажарилади (00 км ПК+ м дан то 00 км ПК+ м гача). Бундай тавсифлаш трассалар бўйича қурилишдаги ва йўллардан фойдаланишдаги энг асосий муаммоларни аниқлаш имконини беради: паст ва баланд тоғ жинслари уюми, чуқурликлар, жарликлар ва қия сатҳларни мавжудлиги ҳақида маълумот беради.

Ўхшаш участкалар учун умумлаштирилган геологик қирқимлар тузилади, улар асосида йўл қурилиши усули ва тартиби белгиланади. Пикетлар бўйича тавсифлашда қурилиш хом ашёлари конлари мавжудлиги ва уларни тарқалиши



ҳақида ҳам маълумот берилади. Бу ишлар етарли даражада билимга эга бўлган геологик мутахассислар томонидан бажарилади.

Бу санаб ўтилган ишларни бажариш натижасида олинган маълумотларни таҳлил қилиш билан биргаликда олиб бориш мақсадга мувофиқдир, бу эса ўз навбатида ҳар бир вариант бўйича уларни инженер-геологик шароити, яъни рельефи, геологик тузилиши, гидрогеологик шароити, геодинамик жараёнларни тарқалиши, фойдали қазилма конлари (қурилиш хом ашёлари конлари) мавжудлиги ҳақида маълумот олишга имкон беради. Бу майдонларда учта таксономик бирликлар, синфлар: оддий, нисбатан чекланган ва мураккаб шароитли ҳудудларни ажратилади, яъни ҳар бир трасса бўйича олинган маълумотлар асосида инженер-геологик районлаштиришни қуйидаги жадвал асосида амалга ошириш мумкин.

Йўл қурилиш трассасини инженер-геологик шароит бўйича районлаштириш таснифи

Инженер-геологик шароитнинг мураккаблик категорияси	Йўл трассасининг инженер-геологик шароити тафсифи
I	Шароити (оддий) яхши. Йўл қурилиши ялпи лойиҳа асосида, иншоот турғунлигини сақлаш учун қўшимча тадбирларсиз бажарилиши мумкин. Баъзи ҳолларда хусусий ечимлар танлаш зарурати бўлиши мумкин.
II	Нисбатан чекланган шароит: чуқур жарликлар, ботқоқланган катламлар, қиялиги 1:3 бўлган сатҳлар, чуқурлиги 3-4 м ли ботқоқликлар ва бошқалар мавжудлиги. Кўп ҳолларда хусусий ечимлар танлаш зарурияти бўлиши мумкин.
III	Қурилиш шароити жуда мураккаб бўлган майдонлар. Турғун бўлмаган қуламалар, ағдармалар, қор кўчкилари кузатилиши

	<p>мумкин бўлган сатҳлар, юқори даражада карстланганлик, кўчувчи қумликлар ва бошқа ходисалар кенг тарқалган. Трассанинг катта қисмида йўл турғунлигини сақлаш, қурилиш ишларини амалга ошириш учун мураккаб инженерлик ечимларини қабул талаб этилади.</p>
--	---

Бундай районлаштириш вариантлар бўйича инженер-геологик шароитларни баҳолаш, уларни ўзаро солиштириш натижасида энг яхши инженер геологик шароитга эга, энг самарали вариантни танлаш имконини беради.

Бу ишларнинг якуний қисмида камерал ишлар ўтказилади. Инженер-геологик изланишларнинг меъёрий, босқичма-босқич ўтказилиши натижасида карталар, меъёрий бўйлама профиллар, пикетлар бўйича таърифлаш, қурилиш хом ашёлари ҳақида маълумотлар, инженер-геологик шароитни солиштириш мақсадида турли жадваллар тузилади, натижада йўл қурилиш трассаси танланади. Юқоридаги берилган маълумотлар бу босқичда ўтказиладиган ишларни жуда маъсулиятли, қизиқарли иш эканлигини кўрсатиб турибди.

### **4.3. Лойиҳани асослаш учун ўтказиладиган муфассал инженер-геологик изланишлар**

Бу изланишларнинг энг асосий мақсади умуман лойиҳани, хусусан йўл пойини лойиҳасини асослашдан иборат. Агар дастлабки ишлар жараёнида йўл трассаси варианты танланса, бу босқичда танланган трасса бўйлаб изланишлар ўтказилади, йўл элементлари, сунъий иншоотлар, қурулиш хом ашёлари конлари ўрганилади.

Йўл, тупроқ полотноси, пойи деганда йўл тўшамаси остидаги ҳосил қилинган тоғ жинслари уюмлари тушунилади. Тоғ жинсларидан ташкил топадиган, йўл пойи қуйидаги мақсадларда қурилади.

1) тоғ жинсларидан бунёд этиладиган йўл пойи тупроқ устига асфальт ёки бетон қоплама, темир йўл ётғизиш учун ;

2) йўл учун мўлжалланган маълум оғирликдаги ва маълум тезликда ҳаракатланувчи транспорт воситасини хавфсиз ҳаракатини таъминлаш учун бунёд этилади.

Шунинг учун йўлнинг тоғ жинсларидан иборат пойи қуйидаги қатор қурилмаларга яъни турли сув ўтказгичларга, тирган деворларга, сурилма ва ағдарилмаларга қарши қурилган қурилмаларга ва бошқаларгаэга бўлади.

Бу мукамал изланишлар натижасида юқорида санаб ўтилган иншоотлар қурилиши зарурлигини асослаш, уларни лойиҳалаш ва улардан фойдаланиш ва қурилиши учун геологик маълумотлар тўплашга хизмат қилади.

Йўл ҳаракати бўйича бир хил хусусиятли, бир хил тавсифли қурилмали худудлар мавжуд бўлиши мумкин, бундай майдонларда ялпи кўндаланг кесимларга асосланган ҳолда йўл лойиҳаланади ва ялпи лойиҳалар асосида қурилиш олиб борилади. Мураккаб инженер-геологик шароитига эга бўлган майдонларда лойиҳалаш махсус кўндаланг профиллар бўйича, қурилиш эса индивидуал лойиҳалар асосида бажарилади. Табиийки инженер-геологик шароит қанчалик мураккаб бўлса, шунча кўп махсус лойиҳалар қўлланилади.

Мавжуд ҚМҚларга асосан махсус лойиҳалар бўйича йўл қурилиши қуйидаги майдонларда бажарилади:

1. Йирик тоғ жинси бўлаклари, турғун консистенцияли гилли тоғ жинсларидан ташкил топган уюм 12 м дан баланд бўлган ҳолда.

2. Ботқоқликларда, чуқурлиги 4 м катта бўлган ҳолда тоғ жинслари уюмларини барпо этилиши кўзда тутилган ҳолда.

3. Инженер-геологик хусусияти суст бўлган асосларда, сув ўтказувчи иншоотлари қурилиши мўлжалланган майдонларда.

4. Сув босими кузатилиши мумкин бўлган майдонларда, сув ҳавзалари, дарё, каналларни кесиб ўтиш майдонларида.

5. Қия сатҳларда, қиялиги 1:5, қоя ва ярим қоя тоғ жинсларидан ташкил топган, ҳандақ қиялиги 1:3 дан катта сатҳларда, заррачалари боғланмаган суст хусусиятини тоғ жинслари тарқалган ҳолларда;

6. 12 мдан катта бўлган чуқурликларда;

7. Нураш жараёнига учраган, дарзлик, сурилиш сатҳлари йўл томонга нишаб бўлган ҳолларда;

8. Турғун бўлмаган консистенцияли гил заррачаси тоғ жинсларига кавланган чуқурликлар сувли қатламларни очган ҳолатида.

9. Гил заррачали тоғ жинсларидаги чуқурликларда кўчиш деформацияси кузатиладиган ҳолатларда;

10. Сейсмиклиги 7 балл ва ундан катта бўлган ҳолларда сурилиш, ағдарилиш, тоғ жинслари сочилмаларни, тўкилмалари ҳамда карст, жарлик жараёнлари тарқалган майдонларда.

ҚМҚ талабларига мувофиқ, тупроқ тоғ жинслари уюми йўл пойи портлатиш ёки гидромеханизация ёрдамида бажарилган ҳолларда ҳам махсус лойиҳа бўйича қурилиш ишлари олиб борилади.

Юқорида берилган маълумотларга қараганда индивидуал лойиҳа бўйича қурилиш инженер-геологик шароити мураккаб бўлган ҳоллардагина бажарилади.

Шунинг учун, лойиҳани асослаш учун ўтказиладиган изланишлар ҳар бир майдонни маълум кетма-кетликда ўрганиш, улар натижасида олинган маълумотларни ҳаққоний таҳлил қилиниши талаб этилади.

### **Йўлнинг тупроқ полотносини техник лойиҳасини асослаш учун ўтказиладиган изланишлар усули ва таркиби**

Йўл қурилиши лойиҳасини асослаш учун ҳар бир майдон (чуқурлик, тоғ жинси уюми ва б.қ.) маълум кетма-кетликда ўрганилади.

Бундай изланишлар инженер геологик шароитни ташкил этувчи барча табиий элементларни қамраб олиши лозим, уларга эса қурилиш ишлари шароити ва тоғ жинсларидан ташкил топувчи тупроқ полотноси турғунлиги боғлиқ бўлади.

Қурилиш тажрибаси шуни кўрсатадики, қурилиш шароитини инженер-геологик нуқтаи назаридан ўрганишдан ташқари қурилишдан сўнг юзага келиши мумкин бўлган жараёнларни башоратлаш катта аҳамиятга эга.

Бу ҳодисалар йўлдан бетўхтов фойдаланишда узулишларни юзага келишига сабаб бўлади. Шунинг учун трасса бўйича мукамал инженер-геологик тадқиқотлар ўтказилади.

Бунинг учун қуйидаги маълумотларга эга бўлиш лозим:

1. Масштаби 1:100000, 1:200000 бўлган инженер-геологик шароитларни тасвирловчи карта, бу ўз навбатида бажарилган изланишлар ва олинган хулосаларни тўғрилигини баҳолашга имкон беради.

2. Масштаби 1:10000 бўлган инженер – геологик карта, бу карта трасса бўйлаб кенглиги 0,3-0,5 км бўлган майдон учун тузилади. Лойиҳалашни асослаш учун баъзи жойларда карта янада кенгроқ майдонни эгаллаши мумкин.

3. Мукамал инженерлик иншоотлари – тунеллар, йирик кўприклар ва бошқалар қурилиш майдонлари учун тузилган 1:5000, 1:2000 лик инженер – геологик карта. Бу иншоотлар махсус лойиҳалар бўйича қуриладиган бўлганда ўтказилади.

4. Горизонтал масштаб 1:10000, вертикал масштаб 1:500, 1:200 бўлган геологик қирқимлар, бу қирқимлар йўл ўқи бўйлаб тузилади. Бу қирқим якуний қирқим бўлиб, у лойиҳалаш ишлари даврида ҳисобга олиниши зарур бўлган ҳамма силжишларни ўз ичига олади.

5. Махсус лойиҳа билан амалга ошириладиган майдонлар учун кўндаланг геологик қирқимлар. Бундай майдонлар ўлчами катта бўлса, у ҳолда бундай қирқимлар бир неча тузилади. Улар орасидаги масофа майдон мураккаблигига қараб 25-250м бўлиши мумкин.

Кўндаланг геологик қирқимлар масштаби:

горизонтал 1:2000, 1:10000.

вертикал 1:200, 1:500.

Уларнинг сони геологик қирқим хусусиятларини муфассал ифодалаш учун хизмат қилади.

6. Бундай геологик қирқимлар ўзаро ўхшаш иншоотлар ва шароитлар учун умумий қилиб тузилади.

7. Йўл тарссасини аниқланган пикетлар аро таърифи. У инженер-геологик карталарни бўйлама, кўндаланг геологик қирқимларни тўлдиради ва инженер-геологик шароитни чуқурроқ ва аниқроқ баҳолаш имконини беради.

Бу маълумотлар, пикетлар аро таърифлар, махсус қурилиш талаб қилувчи майдонларни яққол кўришга кенглиги, узунлигини аниқлашга, қурилиш хом ашёлари жойлашган майдонларни аниқлаш имконини беради.

8. Турли генетик ва петрографик таркибли тоғ жинсларини физик-механик хусусияти тафсилоти ва уларни баҳолаш;

Бундай тафсилот меъёрий кўрсаткичлар, баъзи майдонларда эса ҳар бир қатлам, зоналар учун ҳисобланган кўрсаткичларни ўз ичига олади.

9. Ҳар бир чуқурлик, ҳар бир тоғ жинси уюмлари қуриладиган майдонларда асос бўлиб хизмат қилувчи тоғ жинслари хусусияти аниқланади, сатхлар турғунлиги баҳоланади. Бу маълумотлар лойиҳалаш ва ҳисоблаш учун зарур бўлган кўрсаткичларни ўз ичига олади.

10. Трасса бўйлаб тарқалган қурилиш хом ашёлари, уларни геологик тузилиши, қопловчи тоғ жинслари қалинлиги, заҳираси, кавлаб олиниш шароити ва б.қ.

Бу маълумотлар ўтказиладиган тадқиқотлар асосида олиниб, лойиҳани асослаш учун зарур бўлган маълумотлар ҳисобланади.

Юқорида қайд этилган маълумотларга эга бўлиш учун қуйидаги мукаммал изланишларни ўтказиш лозим:

- 1) инженер-геологик съёмка;
- 2) разведка ишлари;
- 3) тажриба ишлари;
- 4) стационар кузатувлар (доимий кузатувлар);
- 5) илмий-тадқиқот ишлари;
- 6) лаборатория ишлари;
- 7) хонаки ишлар.

Муфассал инженер-геологик изланишларни бажаришдан олдин танланган трасса бўйича қўшимча маълумотлар тўпланади, улар тартибга келтирилади. Мавжуд аэрофотосуратлар тасвирланади, таҳлил қилинади. Бунда асосий эътибор бунда мавжуд трассада йўл ётқизиш шароитига, бу бўйича бажарилган ишларга эътибор берилади. Бу дастлабки тайёргарлик хонаки ишларни ўтказишдан мақсад

ўтказиладиган изланишлар дастурини геоморфологик шароитга, геологик тузилишга, инженер-геологик шароитга қараб аниқлаштиришдан иборат.

Мураккаб инженер-геологик шароитларда ўтказиладиган тайёргарлик ишлари, шунингдек махсус илмий тадқиқот ишлари ҳажми ва мавзусини белгилашга ёрдам беради.

Бу ишларни бажаришни махсус ташкилотлар (Узгипроавтодор) томонидан бажарилиши инженерлик изланишларнинг илмий савиясини оширишга хизмат қилади.

Дала геологик ишлари масштаби 1:100000 лик инженер-геологик съёмка билан бошланиб трасса бўйлаб кенглиги 0,3-0,5 км ли майдонда ўтказилади.

Съёмка бутун хариталаш ишлари мажмуаси билан биргаликда, услубий қўлланмалар асосида олиб борилади. Бу ишлар натижасида олинган маълумотлар асосланган равишда разведка (геофизика, бурғулаш, тоғ кавлаш) тажриба доимий кузатув ишларини олиб бориш имконини беради, аэрофотосуратларни якуний таҳлил қилиш имконини беради. Съёмка ишлари натижасида инженер-геологик карта, инженер-геологик районлаштириш картаси ва пикетлар аро тафсилотни аниқлаштиришга имкон беради.

Геофизика ишлари (асосан электроразведка) бошқа разведка ва тажриба ишларидан олдин, тўртламчи давр ётқизиқлари қалинлиги катта бўлган майдонларда, карстланган, батқоқлик, рельефи кучли бузилган майдонларда ўтказилади.

Одатда улар бурғилаш ишлари самарасини мақсадга мувофиқлигини оширади.

Бурғилаш ва тоғ кавлаш ишалри йўл қурилишидаги майдоннинг инженер-геологик шароитини ҳар бир элементи ҳақида аниқ маълумотларга эга бўлиш учун ўтказилади.

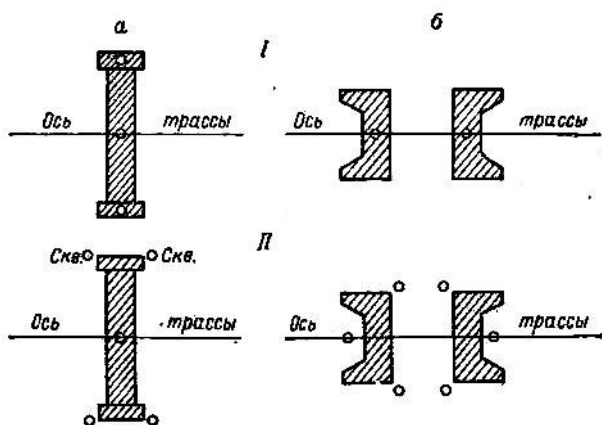
Бу ишлар натижасида бўйлама ва кўндаланг кесимлар бўйича аниқ геологик қирқимлар тузилади. Шунинг учун разведка ишлари бажариладиган нуқталарни танлашда инженер-геологик картадан, иншоот конструкциясидан ҳамда геофизик кузатишлар ва изланишлардан фойдаланилади. Тоғ жинслари уюмлари барпо

этиладиган майдонларда уларни асосига эътибор қаратилади; зичлашувчи қатлам қалинлиги, қоя тоғ жинсларини ётиш чуқурлиги, ботқоқлик минерал асини ўрганишга қаратилади. Шунингдек, қурилиш учун зарур бўлган қурилиш хом ашёлари чуқур ўрганилади.

Бу босқичда разведка иншоотлари (бурғу қудуқлари ва тоғ кавламалари, шурфлар) тоғ жинслари уюми ўқи бўйлаб ҳар 50-100 м да кўндаланг кесимларда эса 20-50 м масофада ўтказилади (5 -расм). Тоғ кавламалари ва бурғу қудуқлари чуқурлиги 5-6 м, ёки қоя тоғ жинсларини нурамаган қатламини очиши керак. Агар тупроқ полотноси махсус лойиҳа асосида қурилса, у ҳолда майдон мукамал ўрганилади, бир нечта кўндаланг кесимларда 3-5 тадан бурғу қудуқлари кавланади.

Агар трасса батқоқликни кесиб ўтса, у ҳолда минерал асос чуқур ўрганилади, акс ҳолда тупроқ уюми қия сатҳларга тушиб қолиши мумкин. Бу қурилишда йўл қўйиб бўлмайдиган ҳол ҳисобланади

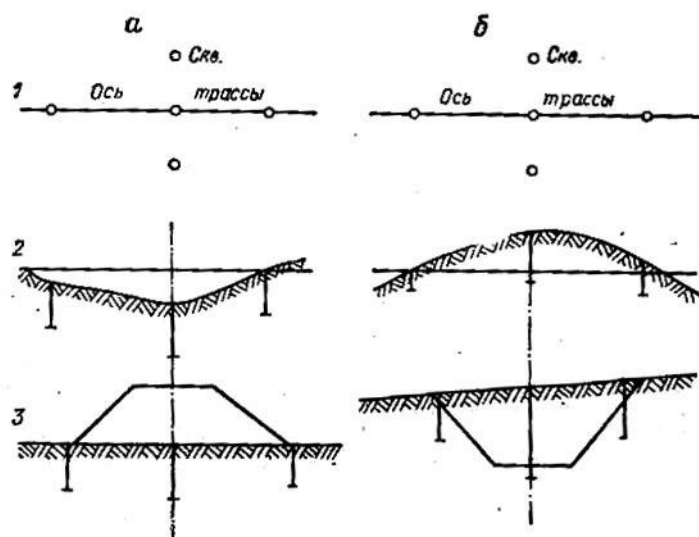
Маида сув ўтказувчи иншоотлар (қувурлар, кўприклар, сув ўтиш тешиги 25 м), разведка қудуқлари ва шурфлар 5-расмдагидек жойлаштирилади, уларни чуқурлиги эса 6-8 м ни ташкил этиб зичланувчи қатламни тўлиқ очади. Қурилиш хом ашёларини разведка қилиш ҳам разведка чизиқлари бўйлаб жойлаштирилади.



**5- расм. Маида сув ўтказувчи иншоотлар (қувурлар, кўприклар, сув ўтиш тешиги**

**25 м), разведка қудуқлари ва шурфлар жойлаштириши.**





**6-расм. Мукаммал инженерлик изланишларида, чуқурлик (б) ва тоғ жинслари уюмлари (а) бўйлаб йўл қурилиши учун разведка иншоотларини жойлашиши.**

**1. Майдон плани; 2. Бўйлама профил; 3. Кўндаланг профил.**

Тоғ кавламалари ва бурғу қудуқлари чуқурлиги 5-6 м, ёки қоя тоғ жинсларини нурамаган қатламини очиши керак. Агар тупроқ полотноси махсус лойиҳа асосида қурилса, у ҳолда майдон мукаммал ўрганилади, бир нечта кўндаланг кесимларда 3-5 тадан бурғу қудуқлари кавланади.

Агар трасса ботқоқликни кесиб ўтса, у ҳолда минерал асос чуқур ўрганилади, акс ҳолда тупроқ уюми қия сатҳларга тушиб қолиши мумкин. Бу қурилишда йўл қўйиб бўлмайдиган ҳол ҳисобланади

Майда сув ўтказувчи иншоотлар (қувурлар, кўприклар, сув ўтиш тешиги 25 м), разведка қудуқлари вазурфлар 6-расмдагидек жойлаштирилади, уларни чуқурлиги эса 6-8 м ни ташкил этиб зичланувчи қатламни тўлиқ очади. Қурилиш хом ашёларини разведка қилиш ҳам разведка чизиклари бўйлаб жойлаштирилади. Чуқурликларда қурилиш мўлжалланган майдонларда разведка чуқурлиги кесиладиган чуқурликдан бирмунча чуқурроқ қилиб олинади (2-3м), ёки қоя ва ярим қоя тоғ жинсларининг фаол нураган қатламини очиши керак. Разведка кавламаларини жойлашиши худди тоғ жинслари уюмларидагидек олинади, яъни трасса ўқи бўйича 50-100 м, кўндаланг кесимларда 20-50 м

чуқурликларда қурилишни асослашда катта эътибор уларни деворларини турғунлигини баҳолашга қаратилади.

Чуқурликларда қурилиш мўлжалланган майдонларда разведка чуқурлиги кесиладиган чуқурликдан бирмунча чуқурроқ қилиб олинади (2-3м), ёки қоя ва ярим қоя тоғ жинсларининг фаол нураган қатламини очиши керак. Разведка қавламаларини жойлашиши худди тоғ жинслари уюмларидагидек олинади, яъни трасса ўқи бўйича 50-100 м, кўндаланг кесимларда 20-50 м чуқурликларда қурилишни асослашда катта эътибор уларни деворларини турғунлигини баҳолашга қаратилади.

Бу босқичда тажриба ишларидан статик ва динамик зондлаш, қудуқларда прессометрия ва паррақлар ёрдамида тоғ жинсларини ўрганишлар ўтказилади. Шунингдек, сувли қатламларни гидрогеологик шароитини ўрганиш мақсадида битта қудуқдан сув чиқариш- тажриба ишлари бажарилади. Йўлларни лойиҳалашда геологик жараёнларни ривожланиш динамикаси, ер ости сувлари ва ер усти сувлари режими ҳақидаги маълумотлар зарур бўлади. Бу аснода сурилмалар динамикаси ва қия сатҳларда кузатиладиган бошқа жараёнлар дарё, кўллар сувини, ер ости сувларининг сатҳи, ҳарорати, сарфи ва б.к. ўрганилади.

Агар бундай маълумотлар адабиётларда мавжуд бўлмаса, у ҳолда буларни ўрганиш учун мукамал ишлар босқичида кузатиш ишлари ташкил этилади.

Инженерлик изланишларида тоғ жинсларини физик-механик хусусиятларини ўрганиш бўйича ўтказиладиган лаборатория ишлари муҳим ўрин тутди. Лаборатория шароитида шунингдек қурилиш хом ашёлари хусусиятлари, ер ости сувларининг кимёвий таркиблари ўрганилади. Бу ишлар дала ишлари билан биргаликда олиб борилиб, хонаки ишлар бошланиши билан тугатилади. Лаборатория ишлари инженер-геологик съёмка, разведка ва тажриба ишлари даврида олинган намуналарда бажарилади.

Ҳамма дала ва лаборатория стационар ишлар тугагандан сўнг қурилишни асословчи инженер-геологик ҳисобот тузилади.

## **Кўприклар**

Темир йўллар, автомобил йўллари, дарё, канал, жарликларни кесиб ўтган ҳолларида кўприклар қурилади.

Одатда кўприк, уларга яқинлашиш йўллари, сув ўтказишини тартибга тушириб турувчи қурилмалардан иборат бўлади. Бошқа тўсиқлардан ўтиш учун қурилган қурилмалар: виадук (тоғдаги дараларни кесиб ўтувчи), путепровод (йўлларни кесиб ўтувчи), акведук (магистрал сув таъминоти тармоғини кесиб ўтганда) ва бошқача номлар билан аталади.

### **4.4.Кўприк лойиҳасини асослаш учун ўтказиладиган инженерлик изланишлар таркиби ва услуги**

Кўприк қурилиши майдонини, қўшимча қурилмаларни инженер-геологик шароитини мукаммал ўрганиш мақсадида қуйидагилар ўтказилади:

- 1) мукаммал инженер-геологик съёмка;
- 2) разведка ишлари;
- 3) тажриба ишлари;
- 4) доимий режим ишлари;
- 5) лаборатория ва хонаки ишлар.

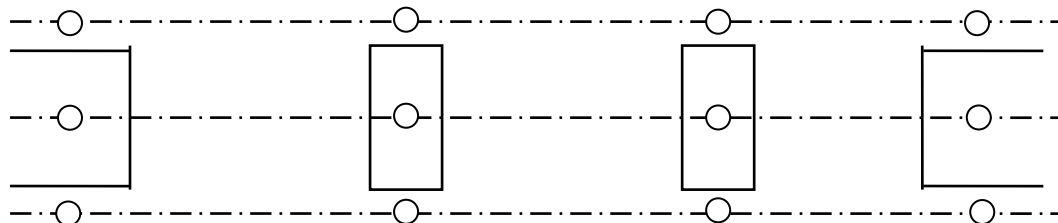
Геологик ишлар билан бир қаторда дарё оқими тафсилотларини ўрганиш мақсадида гидрологик изланишлар ўтказилади.

Бу босқичдаги инженер-геологик съёмка ўтказиладиган майдон кенглиги 100-200 мни ташкил этади, съёмка масштаби 1:5000 – 1:2000 бўлиб, у барча съёмкаларда ўтказиладиган бурғилаш, тоғ қавлаш, геофизика ишлари билан биргаликда олиб борилади.

Разведка ишлари асосини бурғилашишлари қисман геофизика ишлари ташкил этади. Разведка қудуқларини жойлаштирилиши аввалам бор қирғоқ ва оралик устунларини, қўшимча иншоот турларини мавжудлигига ва уларни жойлашишига боғлиқ бўлади.

Разведка қудуқлари ва ишларини 3 та разведка чизиғи бўйича бажариш мақсадга мувофиқдир.

Разведка чизиғи кўприк ўқи бўйича, қолган иккитаси асосий разведка чизиғига параллел қилиб олиниб кўприк ва кўшимча иншоотлар чегарасидан ўтади (7 -расм).



**7-расм. Разведка чизиқларида бурғилаш қудуқларини жойлашиши**

Разведка чизиқлари орасидаги масофа кўприк кенглигига боғлиқ бўлади. Баъзи ҳолларда, яъни тоғ жинсларини ётиш шароитига, тектоник структураларни жойлашишига қараб, зарурият бўлса разведка қудуқлари асосий разведка чизиқларидан ташқарига жойлаштирилиши мумкин. Разведка қудуқларини жойлаштиришда майдонни геологик тузилишини мукамал ўрганиш имкониятини яратиш ҳисобга олиниб бажарилади. Съёмка ва разведка ишлари натижасида инженер-геологик съёмка билан биргаликда амалга ошириладиган ишлари бажарилади.

Кўприк қурилиши лойиҳасини ишлаб чиқиш учун кўприк ўқи бўйича, ҳар бир устун бўйича кўндаланг геологик қирқимлар тузилган бўлиши лозим, шунингдек эстакада, тоғ жинслари уюми ёки чуқурликлар орқали кўприкка яқинлашиш йўллари барпо этилса улар бўйича қирқим бўлиши талаб этилади. Бундан ташқари дамба, оқимни тартибга солувчи иншоотлар бўйича ҳам уларни ўқларида разведка қудуқлари, шурфлар қавланади. Дарё ўзанида бурғилаш ишлари пантонлар устидан, қишки вақтларда эса музлик устидан бурғиланади.

Ўзбекистон шароитида эса оқимни тартибга солиш, бурғилаш қудуқларини сув остидан чиқариш йўли билан бажарилади.

Разведка қудуқларини чуқурлик пойдеворини таъсир этиш чуқурлигига қараб, ўрта ҳисобда 25-30 м, баъзи ҳолларда 8-10 м ёки 40-50 м гача бўлиши мумкин. Бу геологик шароитга боғлиқ бўлади. Бурғу қудуқлари қум галечникли

ётқизикларни кесиб ўтиши, мустаҳкам тоғ жинсларига 5 мдан кам бўлмаган чуқурликни очиши лозим. Бурғилаш ишлари инженер-геологик изланишлари талабларига тўлиқ риоя қилган ҳолда бажарилади.

Бурғу қудуқларини самарали жойлаштириш, ундан иложи борича кўпроқ маълумот олиш учун геофизика ишлари бурғилаш ишларидан олдинроқ ўтказилиши керак.

Тажриба ишларидан тажриба статистик босим бериш, динамик ва статик зондлаш, ер ости сувлари горизонтининг гидрогеологик хусусият ва кўрсаткичларни аниқлаш учун тажриба сув чиқариш ишлари бажарилади. Тажрибалар сони олинган маълумотларни тўғрилигини таъминлаш даражасида бўлиши талаб этилади.

Тажриба шуни кўрсатадики, кўприк қурилишида 3-5 тажриба статистик босим бериш, ҳар бир устун жойлашган майдонда динамик ва статик зондлаш, (агар свайли пойдевор лойиҳалаштирилган бўлса) майдонда 2-3 та тажриба сув чиқариш ишларини ўтказишни кўзда тутиш етарли ҳисобланади.

Дала ишлари тоғ жинслари хусусиятларини ўрганиш бўйича лаборатория ишлари, шунингдек ер ости ва ер усти сувларини кимёвий хусусиятларини ўрганиш билан биргаликда олиб борилади.

Ўтказилган изланишлар натижасида лойиҳалаш учун қуйидаги маълумотлар тайёрланади:

1) кўприк қурилиши майдоннинг плани, унда кўриниши, жойлашиш, разведка чизиклари, тажриба участкалари қудуқларни жойлашиши тасвирланади (масштаби 1:25000, 1:10000);

2) худди шу масштабдаги геоморфологик карта;

3) масштаби 1:2000, 1:10000 бўлган инженер-геологик карта;

4) разведка чизиклари бўйича геологик қирқимлар;

5) баъзи ҳолларда, пойдевор қурилиши нуқтаи назаридан қизиқиш уйғотувчи қоя тоғ жинслари сатҳи рельефи картаси;

6) тажриба ишларини тавсифловчи жадваллар, графиклар;

7) баъзи қатламлар, горизонтлар, зоналар бўйича ҳисоблаш кўрсаткичлари;

8) дарё гидрологик ривожланишини таърифловчи графиклар, профиллар, жадваллар бўйича ҳисобот. Кўприк қурилишини инженер-геологик нуқтаи назаридан асослаш

### **Назорат саволлари**

1. Йўлларни ва кўприклар қурилиши майдонларини танлаш мақсадидаги инженер геологик тадқиқотлар.

2. Қурилиш трассаларини инженер геологик районлаштириш картаси ҳақида тушунча.

3. Ялпи ва хусусий лойиҳалар асосида йўл қурилиши лойиҳалари ва уларни асослаш мақсадида ўтқазиладиган инженер-геологик тадқиқотларнинг мазмуни.

4. Йўл ва кўприк қурилиши лойиҳасини асослаш мақсадидаги дастлабки ва муфассал босқичларда ўтқазиладиган инженер-геологик тадқиқотлар мазмуни ва вазифаси.

5. Кўприк турлари, уларни ўлчами бўйича таснифи, бир босқичли лойиҳалашнинг мазмуни ва ундаги инженер-геологик тадқиқотлар кетма-кетлиги ва вазифалари.

#### IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

##### 1- амалий машғулот: Лаборатория тадқиқотлари натижалари асосида чўкиш деформацияси миқдорини аниқлаш

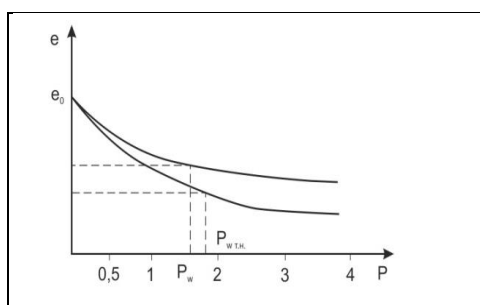
Чўкиш (просадка) деформациянинг намоён бўлиш шакли бўлиб, лёсс ва лёссимон тоғ жинслари қатламини тўлиқ сувга тўйиниши билан ўз оғирлиги таъсирида зичланиши натижасида эр сатҳини пасайиши кўринишига эга.

Чўкиш деформацияси миқдорини лаборатория шароитида аниқланган нисбий чўкувчанлик коэффициенти ёрдамида, ТашДТУ "Гидрогеология ва геофизика" кафедраси ходимлари Д.Н.Круглов В.Кодировлар томонидан ишлаб чиқилган тезкор усуллар билан башоратлаш мумкин.

Чўкиш деформациясини башоратлаш учун лаборатория шароитида компрессион асбоб ёрдамида грунтларни икки ёки уч эгри чизиқли усул билан ўрганиш натижасида аниқланган нисбий чўкувчанлик коэффициенти асосланади.

Чўкиш деформацияси башоратланган миқдорини нисбий чўкувчанлик коэффициенти орқали аниқлаш қуйидаги тартибда амалга оширилади:

1. Жадвалда берилган грунтларни икки эгри чизиқли усул билан ўрганиш маълумотлари асосида ҳар бир ўрганилган чуқурлик бўйича компрессион эгри чизиқлар чизилади (1-расм).



1 - Расм  $e = \phi(P)$  чизмаси, компрессион эгри чизиқлар

Лёсс тоғ жинсини табиий намликдаги ва тўлиқ намланган ҳолатидаги табиий зўриққанлик қийматини аниқлаш учун тоғ жинсидан олинган намуна чуқурлигидан тепада тарқалган тоғ жинсларини тўлиқ намланган ва табиий

намлик ҳолатидаги оғирликлари аниқланади. Тоғ жинсларини табиий зўриққанлик қиймати гравитатсион оғирликларга тенг бўлади.

Яни,

$$P_n = 0,1\rho_n(1 + 0,01W_n) \cdot h_n$$

$$P_n^1 = 0,1 \rho^1 (1 + 0,01 w_{т.н.}) \cdot h_{n-1}^1$$

ўрганиш чуқурлигидан тепада ётган тоғ жинслари гравитатсион оғирлигига тенг бўлади.

бунда,  $P_n$  ,  $P_n^1$   $n$  - чи чуқурликдаги тоғ жинсларига таъсир этаётган гравитатсион оғирлик (табиий намлик ва тўлиқ намланганлик ҳолатида [кг/см<sup>2</sup>]).

$W_n, W_{т.н.}$  -табиий ва тўлиқ намланган ҳолатдаги намлик миқдори, %.

$$W_{т.н.} = \frac{e}{\rho_s} \cdot 100\%$$

$x_n$  - ўрганилаётган чуқурлик интервали қалинлиги, м.

Аниқланган  $P_n$  ва  $P_n^1$  қийматларига мос келувчи компрессион эгри чизиклардан  $e_1$  ва  $e_2$  - ғоваклик коэффицентлари аниқланади.

$e_1$  –  $P_n$  ва босим остида аниқланган грунтнинг ғоваклик коэффиценти.

$e_1 - p_n^1$  босим остида аниқланган грунтнинг ғоваклик коэффиценти.

Аниқланган  $e_1$  ва  $e_2$  қийматларидан фойдаланиб нисбий чўкувчанлик коэффиценти ( $\varepsilon_{sl}$ ) аниқланади.

$$\varepsilon_{sl} = \frac{e_1 - e_2}{1 + e_1}$$

Нисбий чўкувчанлик коэффицентидан фойдаланиб лёсс ва лёссимон тоғ жинсларини чўкиш деформацияси миқдорини ҳисоблаш

$$C = \sum_{i=1}^n \varepsilon_{sl_n} \cdot h_n \text{ бунда}$$

$\varepsilon_{SL}$  -  $n$  қатламнинг нисбий чўкувчанлик коэффицент

$C$  - чўкиш деформациясининг миқдори, м

### Назорат саволлари

1. Чўкиш деформацияси нима?
2. Табиий намликни аниқланг.



### 3. Чўкиш деформацияси миқдорини қайси ифода ёрдамида ҳисобланади?

#### 2-амалий машғулот: Д.Н. Круглов ҳамда Э.В. Қодиров томонидан тавсия этилган тезкор усул билан чўкиш деформациясини ҳисоблаш.

Д.Н. Круглов, Э.А. Замарининг, Ф.П. Саваренский томонидан тўлдирилган формуласидан фойдаланиб табиий босим остида лёсс тоғ жинсларини чўкувчанлигини аниқлашнинг тезкор усулини ишлаб чиқди.

У лёсс тоғ жинсларини кўп йиллик намланиши натижасида ўз зичлигини ошириб энг кичик ғовакликка эришишини ҳисобга олиб чуқурлик интерваллари бўйича ўртача энг кичик ғоваклик қийматини аниқлади. Унинг ҳисоблашларига кўра лёсс тоғ жинслари намланиш натижасида 0-5 м интервалда энг кичик ўртача ғоваклик 47 % га тенглигини, 5-10 м - 46 %; 10-15 м - 45 %; 15-20 м - 44 %; га 20-25 м - 43 %; 25-30 м 42 %; 30-35 м - 41 % га тенг бўлишини аниқлади ва бу асосда турли табиий ғовакликка эга лёсс тоғ жинслари учун нисбий чўкувчанлик коэффиценти миқдорини ҳисоблаб чиқди. (жадвал 1).

1 -жадвал

Нисбий чўкувчанлик коэффиценти  $\varepsilon_{SL}$  ғоваклик  $n$  чуқурлик интервалларига қараб ўзгариши (Э.В. Қодиров)

Ғовак лик %	Чуқурлик интерваллари, $m$ <i>cho'kuvchanlikkoef fitsienti</i> $\varepsilon_{SL}$							
	0-5	5- 10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40
53	0,113	0,130	0,146	0.161	0,175	0.190	0,203	0,217
52	0.094	0,111	0,127	0,141	0.155	0,172	0,186	0,204
51	0.075	0,093	0.109	0.125	0.146	0.155	0.169	0,183
50	0,057	0,074	0.091	0.107	0,123	0.138	0.153	0,167
49	0,038	0,056	0,073	0.087	0,105	0.121	0.136	0,150
48	0,039	0,037	0,055	0.07	0.088	0.103	0,1 19	0.133
47	0	0.018	0,037	0,054	0,071	0.086	0,102	0,117

46		0	0,018	0.036	0.053	0.069	0,085	0,100
45			0	0.018	0.035	0,052	0,068	0.085
44				о	0,017	0,034	0,051	0,067
43					0	0.017	0.34	0,50
42						о	0.017	0.013
41							0	0.017
40								0

2–жадвал

Нисбий чўқувчанлик коэффицентини  $\varepsilon_{SL}$  ғоваклик  $n$  чуқурлик интервалларига қараб ўзгариши (Д.Н.Круглов)

Ғоваклик %	Ғоваклик коэффиценти	Нисбий чўқувчанлик, % $\varepsilon_{SL}$					
		Ўрганиш интервали	0-5	5-10	10- 15	15-20	20-25

2–жадвал давоми

53	1,128	12,8	14,9	16,2	17,1	18.1	18,7
52	1,083	10,9	13,0	14,4	15,3	16,3	16,9
51	1,041	9,1	11,2	12,7	13,6	14,6	15,2
50	1,000	7,2	9,4	10,9	11,8	12,9	13,5
49	0,961	5,4	7,6	9,1	10,1	11,2	11,8
48	0,923	3,5	5,8	7,3	8,3	9,4	10,0
47	0,887	1,7	4,0	5,6	6,6	7,7	8,3
46	0,852	0	2,7	3,8	4,8	5,9	6,6
45	0,818		0,4	2,0	3,0	4,2	4,8
44	0,786		0	0,2	1,3	2,5	3,1
43	0,754			0	0	0,7	1,4

42	0,704					0	0
----	-------	--	--	--	--	---	---

### Назорат саволлари

1. Чўкиш деформацияси миқдорини Круглов усули билан аниқлаш.
2. Круглов усулида чўкиш деформациясини асослаш учун қимми усули асос қилиб олинган?
3. Круглов усули билан аниқланган деформация миқдори қайси тадқиқотларда қўллаш мумкин?

#### **3-амалий машғулот: Лёсс ва лёссимон тоғ жинсларининг чўкиш деформацияси миқдорини Э.В. Қодиров усули билан аниқлаш**

Э.В. Қодиров. Д.Н. Круглов ишлаб чиққан усулга маълум тулдиришлар аниқлаштиришлар киритишни таклиф этган.

Э.В. Қодиров фикрича лёсс тоғ жинсларини нисбий чўкувчанлиги тоғ жинсларининг тарқалишини географик иқлим шароитига боғлиқлигини ҳисобга олиш бу уз навбатида ҳисоблаш аниқлигини оширади. Э.В. Қодиров Тошкентолди регионида тарқалган лёсс ва лёссимон тоғ жинслари ғоваклигини чуқиш жараёнида эришадиган энг кичик ўртача қиймати қуйидлагиларга тенглигини аниқлаган.

0-5 м-46,1 %; 5-10 м-44,8 %; 10-15м -43,9%;

15-20 - 43,3 %; 20 - 25 м - 42,6 %; 25-30 м - 42,2 %.

Бу аниқлашларни ҳисобга олиб нисбий чўкувчанликни бошланғич ғоваклик ва ётиш чуқурлигига боғлиқлиги жадвалини ишлаб чиққан (жадвал ). Юқорида келтирилган маълумотлар асосида чуқиш деформациясини миқдорини Н.Д.Круглова ва Э.В.Қодиров усуллари билан аниқлаш қуйидагича амалга оширилади.

1. Лёсс ва лёссимон тоғ жинсларини хусусиятлари келтирилган жадвалдан фойдаланиб аератсия зонасида тарқалган чуқурлик бўйича 5 м лик интервалларга бўлиб чиқиш.

2. Хар бир ажратилган интервал учун тоғ жинсини ўртача ғоваклик коэффициентини аниқланади.

Берилган жадвалдан фойдаланиб ҳар бир интервал учун унинг ўртача ғовакликига мос келувчи нисбий чўкувчанлик коэффициенти (Д.Н.Круглов бўйича) ва нисбий чўкувчанлик (Е.В.Қодиров бўйича) кўрсаткичини аниқланади. Олинган маълумотлар асосида чуқиш деформациясини ҳисоблаш.

$$C = \sum_{i=1}^{n=1} \sum SL_n h_i \text{ бунда}$$

$\varepsilon_{SL_n}$  - интерваллар бўйича ўртача нисбий чўкувчанлик коэффициенти.

$h_1$  — интервал қалинлиги м.

Турли усуллар билан ҳисоблаб чиқилган чуқиш деформацияланиш миқдорлари жадвал кўринишида берилади.

3- жадвал

Аниқлаш усуллари	Лаборатория маълумотлари асосида	Д.Н.Круглов	Э.В.Қодиров
Чўқиш деформацияси миқдори, м			

Чўқиш деформациясини ҳисоблаш учун зарурий маълумотлар 4-жадвалда берилган.

4-жадвал

### Топшириқ вариантлари

#### Лёсс ва лёссимон тоғ жинсларининг чуқиш деформациясини аниқлаш бўйича бошланғич маълумотлар

			Табиий намликдаги грунт ғовакликани босим остида узгариши					Сувга туйинган грунтнинг ғовакликани босим остида узгариши				
			0,0	0,05	0,1	0,2	0,3	0,0	0,05	0,1	0,2	0,3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	И	2	0,832	0,826	0,820	0,813	0,805	0,832	0,821	0,806	0,806	0,753
		3	0,754	0,746	0,735	0,725	0,714	0,754	0,737	0,715	0,687	0,656

		4	0,704	0,697	0,689	0,683	0,676	0,704	0,687	0,667	0,652	0,636
		5	0,789	0,784	0,778	0,771	0,763	0,789	0,780	0,768	0,753	0,752
		6	0,613	0,610	0,605	0,595	0,592	0,613	0,605	0,596	0,582	0,569
		7	0,934	0,923	0,911	0,898	0,886	0,934	0,915	0,894	0,863	0,820
		8	0,667	0,659	0,650	0,643	0,631	0,667	0,654	0,646	0,627	0,612
		9	0,869	0,867	0,850	0,838	0,817	0,869	0,857	0,837	0,811	0,772
		10	0,949	0,940	0,907	0,876	0,848	0,949	0,926	0,889	0,844	0,793
2	2	2	0,529	0,524	0,519	0,513	0,495	0,529	0,519	0,509	0,501	0,486
		3	0,883	0,878	0,871	0,866	0,859	0,883	0,865	0,829	0,783	0,726
		4	0,872	0,866	0,861	0,855	0,849	0,872	0,858	0,741	0,722	0,696
		5	0,852	0,848	0,843	0,838	0,831	0,852	0,844	0,818	0,800	0,780
		6	0,942	0,935	0,929	0,923	0,917	0,942	0,931	0,914	0,867	0,848
		7	0,999	0,992	0,883	0,875	0,856	0,999	0,98?	0,813	0,800	0,795
		8	0,949	0,936	0,921	0,911	0,89	0,949	0,925	0,870	0,864	0,850
		9	0,887	0,885	0,878	0,873	0,861	0,887	0,872	0,840	0,826	0,820
		10	0,883	0,882	0,865	0,852	0,840	0,883	0,875	0,845	0,835	0,823
		12	0,883	0,878	0,871	0,866	0,759	0,883	0,870	0,860	0,855	0,850
		14	0,869	0,867	л,850	0,848	0,840	0,869	0,865	0,845	0,840	0,837
		16	0,704	0,678	0,690	0,885	0,883	0,704	0,695	0,687	0,83	0,682
		18	0,613	0,610	0,605	0,600	0,598	0,613	0,610	0,604	0,598	0,595

4-жадвал давоми

3	3	1	0,832	0,829	0,825	0,815	0,810	0,832	0,824	0,815	0,810	0,805
		3	0,940	0,936	0,920	0,900	0,890	0,940	0,926	0,900	0,880	0,870
		5	0,950	0,940	0,935	0,930	0,925	0,950	0,930	0,920	0,912	0,900
		7	1,020	1,000	0,970	0,950	0,930	1,020	0,990	0,950	0,925	0,920
		9	1,000	0,990	0,965	0,955	0,945	1,000	0,950	0,940	0,937	0,935
		11	0,980	0,975	0,965	0,960	0,958	0,980	0,970	0,938	0,930	0,925

		13	0,890	0,885	0,880	0,860	0,850	0,890	0,875	0,850	0,825	0,820
		15	0,870	0,865	0,835	0,845	0,840	0,870	0,860	0,850	0,840	0,835
		17	0,860	0,860	0,855	0,845	0,840	0,860	0,855	0,845	0,846	0,835
		19	0,789	0,784	0,778	0,771	0,763	0,789	0,780	0,768	0,753	0,750
4	2	2	1,090	1,070	1,050	1,030	1,010	1,090	1,060	1,035	1,020	1,008
		4	1,060	1,055	1,045	1,040	1,038	1,060	1,030	1,020	1,015	1,010
		6	1,000	0,998	0,980	0,970	0,965	1,000	0,970	0,960	0,955	0,950
		8	0,980	0,965	0,960	0,955	0,950	0,980	0,950	0,940	0,935	0,930
		10	0,970	0,968	0,965	0,960	0,955	0,970	0,960	0,945	0,940	0,937
		12	0,900	0,895	0,890	0,880	0,870	0,900	0,843	0,885	0,870	0,860
		14	0,870	0,865	0,870	0,860	0,855	0,870	0,850	0,845	0,840	0,838
		16	0,850	0,840	0,825	0,810	0,800	0,850	0,838	0,820	0,800	0,795
		18	0,850	0,845	0,840	0,830	0,820	0,850	0,845	0,830	0,810	0,800
		20	0,840	0,840	0,835	0,830	0,825	0,840	0,840	0,830	0,815	0,800
5	5	2	1,100	1,080	1,060	1,020	1,000	1,100	1,060	1,020	1,010	1,000
		4	1,080	1,070	1,040	1,020	1,000	1,050	1,401	1,030	1,000	0,990
		8	0,949	0,940	0,907	0,876	0,848	0,949	0,926	0,889	0,844	0,793
		10	0,900	0,895	0,890	0,880	0,870	0,900	0,893	0,875	0,870	0,865
6	6	1	0,999	0,997	0,993	0,989	0,980	0,999	0,995	0,991	0,985	0,976
		3	1,173	1,169	1,150	1,140	1,130	1,173	1,160	1,120	1,110	1,005
		5	1,110	1,105	1,090	1,061	1,058	1,110	1,100	1,080	1,050	1,030
		7	1,096	1,092	1,072	1,065	1,060	1,0196	1,080	1,055	1,048	1,040

		9	0,980	0,978	0,977	0,965	0,960	0,980	0,970	0,960	0,955	0,950
		11	0,960	0,955	0,952	0,940	0,934	0,960	0,950	0,945	0,930	0,928
		13	0,934	0,923	0,910	0,898	0,886	0,934	0,915	0,900	0,890	0,880
		15	0,848	0,843	0,838	0,831	0,824	0,848	0,840	0,835	0,828	0,820
		17	0,789	0,784	0,778	0,771	0,763	0,789	0,780	0,775	0,770	0,760

		19	0,667	0,659	0,656	0,653	0,650	0,667	0,657	0,653	0,650	0,648
7	7	2	1,090	1,080	1,060	1,055	1,050	1,090	1,065	1,050	1,045	1,040
		4	1,040	1,000	0,970	0,960	0,950	1,040	0,990	0,940	0,930	0,925
		6	0,980	0,970	0,965	0,960	0,957	0,980	0,955	0,940	0,930	0,925
		8	0,970	0,960	0,950	0,945	0,940	0,970	0,940	0,930	0,925	0,920
		10	0,960	0,950	0,945	0,940	0,935	0,960	0,940	0,935	0,932	0,930
		12	0,949	0,940	0,910	0,900	0,890	0,949	0,920	0,900	0,890	0,895
		14	0,890	0,885	0,880	0,870	0,865	0,890	0,877	0,872	0,868	0,865
		16	0,850	0,845	0,840	0,820	0,810	0,850	0,840	0,825	0,818	0,808
		18	0,754	0,746	0,741	0,737	0,731	0,754	0,742	0,738	0,731	0,726
		20	0,669	0,667	0,664	0,660	0,655	0,669	0,665	0,663	0,658	0,654
8	8	1	0,949	0,940	0,930	0,925	0,915	0,949	0,935	0,927	0,922	0,910
		3	1,060	1,055	1,045	1,040	1,038	1,060	1,035	1,020	1,010	1,005
		5	1,040	1,025	1,010	1,005	1,000	1,040	1,010	1,000	0,980	0,970
		7	1,000	0,998	0,990	0,980	0,970	1,000	0,990	0,970	0,950	0,945
		9	0,980	0,975	0,965	0,960	0,958	0,980	0,960	0,950	0,940	0,935
		11	0,942	0,935	0,929	0,923	0,917	0,942	0,930	0,920	0,910	0,907
		13	0,883	0,878	0,871	0,866	0,859	0,883	0,870	0,868	0,863	0,857
		15	0,887	0,875	0,870	0,865	0,860	0,887	0,870	0,867	0,862	0,858
		17	0,613	0,610	0,605	0,602	0,600	0,613	0,610	0,603	0,600	0,597
9	9	2	1,120	1,116	1,110	1,090	1,085	1,120	1,110	1,109	1,085	1,080
		4	1,173	1,170	1,155	1,145	1,140	1,173	1,110	1,100	1,085	1,075
		6	1,100	1,010	1,070	1,060	1,055	1,100	1,070	1,050	1,030	1,025
		8	1,095	1,092	1,080	1,070	1,065	1,095	1,070	1,055	1,045	1,040
		10	1,000	1,058	1,055	1,039	1,030	1,080	1,048	1,035	1,030	1,027
		12	1,055	1,052	1,047	1,040	1,037	1,055	1,042	1,037	1,030	1,026
		14	0,990	0,988	0,980	0,975	0,972	0,990	0,985	0,975	0,965	0,960

		16	0,869	0,867	0,850	0,845	0,838	0,869	0,865	0,847	0,840	0,833
--	--	----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

		18	0,667	0,659	0,650	0,645	0,643	0,667	0,657	0,643	0,640	0.638
10	10	1	0,866	0,861	0,857	0,850	0,846	0,866	0,860	0,855	0,847	0.844
		3	1,105	1,100	1,075	1,050	0,045	1,105	1,090	1,055	1,040	1.035
		5	1,100	1,097	1,080	1,070	1,063	1,100	1,089	1,070	1,050	1.045
		7	1,085	1,080	1,060	1,045	1,040	1,085	1,076	1,040	1,020	1,005
		9	1,000	0,995	0,990	0,9 *0	0,960	1,000	0,994	0,970	0,960	0.951
		11	0,970	0,965	0,960	0,943	0,940	0,970	0,960	0,950	0,940	9 935
		13	0,887	0,885	0,878	0,870	0,875	0,887	0,885	0,870	0,865	0.860
		15	0,883	0,882	0,878	0,870	0,865	0,883	0,882	0,875	0,864	<b>0.860</b>
		17	0,704	0,697	0,690	0,687	0,685	0,704	0,696	0,685	0,682	<b>0.680</b>
		19	0,613	0,610	0,608	<b>0,606</b>	<b>0,602</b>	0,613	0,608	0,606	<b>0,602</b>	<b>0.600</b>

### Назорат саволлари

1. Чўкиш деформацияси миқдорини Қодиров усули билан аниқлаш.
2. Круглов усули билан Қодиров усулининг фарқи нимада?
3. Қодирово усулида чўкиш деформациясини асослаш учун қимми усули асос қилиб олинган?

### 4-амалий топшириқ: Грунтларнинг чўкувчанлик кўрсаткичлари ва чўкувчанликни баҳолаш

1-жадвал

### Маълум тартиб рақамли шурфдан олинган грунтларнинг зичлиги, намлиги ва ғоваклиги

Шурф чуқурлиги, м	Грунт зичлиги, г/см <sup>3</sup>			Намлик, $W$ , бирлик улушда			Ғоваклик, бирлик улушда, $n$	Ғоваклик коэффициенти, бирлик улушда, $e$
	Табиий намлик ҳолида $a$ ,	Қурилган ҳолида $\delta_k$	Минерал зарралар, чалар, $\gamma$	Табиий, $W$	Чегараларда			
					Оқиш, $W_L$	Қаттиқ ҳолга ўтиш,		



	$\delta$					$W_p$		
1	1,35	1,30	2,75	0,03	0,27	0,22	0,524	1,100
2	1,34	1,25	2,75	0,07	0,27	0,20	0,542	1,184
3	1,45	1,35	2,76	0,07	0,29	0,20	0,507	1,030
4	1,49	1,39	2,73	0,07	0,27	0,18	0,490	0,964
5	1,50	1,40	2,75	0,07	0,29	0,19	0,487	0,950
Ўртача миқдор	1,43	1,34	2,75	0,05	0,28	0,20	0,510	1,046

Юқорида келтирилган жадвал маълумотлари асосида қуйидаги вазифаларни бажариш лозим:

1) Беш метрлик шурф қатламининг ҳар бир чуқурлиги ёки унинг ўртача чуқурлиги учун келтирилган кўрсаткичларнинг ўртача арифметик миқдорини аниқланг. (аниқланган маълумотлар 2-жадвал шаклида келтирилади)

2) Кетма-кет намуна олиш қоидасига асосланиб, чуқурликнинг ҳар 0,5 ёки 1,0 м ётиш интервалларида грунт кўрсаткичларининг ўзгариб бориш графигини тузинг. Бу графикда кўрсаткичларнинг ўртача миқдорини ҳар бир чуқурлик қатлами ўртасида кўрсатиш керак (1-илова).

График масштаблари: Грунтнинг қаттиқ ҳолдаги зичлиги ( $\delta_k$ ) ва минерал заррачалар зичлиги ( $\gamma$ ) учун 1см=0,10г/см<sup>3</sup>, грунтнинг табиий, оқиш ва пластик ҳолатидаги намлиги ва ғоваклиги учун 1см=0,05 бирлик улушида берилади (1-илова ва 3-иловада намуналар келтирилган).

2-жадвал

### Интерваллар бўйича ҳисоб-китоб кўрсаткичлари

Чуқурлик, м	Аниқланган миқдорлар	г/см <sup>3</sup>		Бирлик улушида				
		$\delta_k$	$\gamma$	$W$	$W_L$	$W_p$	$n$	$e$
0-5	4	1,28	2,69	0,05	0,28	0,20	0,524	1,102
5-10	5	1,34	2,73	0,06	0,30	0,21	0,510	1,046

10-30	29	1,35	2,69	0,10	0,29	0,19	0,498	0,992
-------	----	------	------	------	------	------	-------	-------

1-жадвалда келтирилган зичлик, намлик тавсифларидан фойдаланиб, чўкувчанлик кўрсаткичини аниқланг.

Чўкувчанлик кўрсаткичи қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

$$\Pi = \frac{(e_L - e)}{(1 + e)}$$

бу ерда:

$e$  – табиий нам ҳолдаги грунтнинг ғоваклик коэффициенти;

$e_L$  – намланган грунтнинг оқиш ҳолатига ўтиш чегарасидаги ғоваклик коэффициенти;

$e_L$  қуйидаги  $e_L = W_L \cdot \gamma$  формула орқали аниқланади.

$W_L$  – грунтнинг оқиш ҳолатига ўтиш чегарасидаги намлиги;

$\gamma$  – грунтнинг минерал заррачалари зичлиги.

Грунтларнинг чўкувчанлиги унинг намлик даражаси асосида, яъни пластиклик сони орқали аниқланади:

$$I_P = W_L - W_P$$

Берилган жадвал асосида намлик даражаси ёки пластиклик сони  $I_P$  миқдорига қараб чўкувчанлик кўрсаткичи  $\Pi$  нинг қиймати топилади ва грунтнинг чўкувчанлиги баҳоланади (3-жадвал).

3-жадвал

### Чўкувчанлик кўрсаткичи ва пластиклик сонининг боғлиқлик жадвали

грунт пластиклик сони, $I_P$	$0,01 \leq I_P \leq 0,10$	$0,10 \leq I_P \leq 0,14$	$0,14 \leq I_P \leq 0,22$
чўкувчанлик кўрсаткичи, $\Pi$	0,10	0,17	0,24

Топшириқни бажариш ҳисоб-китоб натижалари 4-жадвалдаги каби расмийлаштирилади.

**Грунтларнинг чўкувчанлик кўрсаткичлари ва чўкувчанликни  
баҳолаш**

Чуқурлик, м	$W$	$\delta_k$	$\gamma$	$n$	$W_L$	$e$	$e_L$	$\Pi$	мазмунни ёки моҳияти
1	0,0 5	1,3 2	2,7 2	0,5 12	0,2 8	1,0 58	0,758	-0,14	чўкувчан
18	0,1 1	1,5 5	2,7 0	0,4 25	0,2 9	0,7 42	0,783	0,01	чўкувчан
25	0,2 9	1,6 4	2,7 2	0,3 93	0,2 8	0,6 54	0,762	0,07	чўкувчан
28	-	1,7 9	2,7 7	0,3 54	0,2 7	0,5 47	0,743	0,13	чўкмайдиган

**1- ТОПШИРҚ**

1-топшириқ ҳисоб-китоблари натижалари ва 2-жадвалда келтирилган маълумотлардан фойдаланиб, берилган интерваллардаги грунт массаси қатламларининг намланганда ҳосил бўладиган босимини аниқланг.

Ушбу босим қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$P = 0,1 \cdot \delta_H \cdot h$$

бу ерда:

0,1– ўлчовсиз коэффицент, (т/м<sup>2</sup> да берилган бўлса кг/см<sup>2</sup> га ўтказиш мақсадга мувофиқ)

$\delta_H$  – тўйинган нам ҳолидаги грунт зичлиги

$h$ - зичланувчан қатлам қалинлиги, м

$\delta_H$  қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$\delta_H = \delta_k \cdot (1 + W_H)$$

бу ерда:

$\delta_k$  – куруқ грунт зичлиги, г/см<sup>3</sup>

$W_H$  – сув билан тўлиқ тўйинган грунт намлиги

$W_H$  қуйидаги  $W_H = \frac{e}{\gamma}$  формула ёрдамида топилади.

бунда:

$e$  – табиий нам ҳолидаги грунт ғоваклик коэффициентлари, бирлик улушида

$\gamma$  – грунтнинг минерал заррачалар зичлиги,  $\text{г/см}^3$

Ҳисоб-китоб ишлари ҳар бир интервал учун алоҳида-алоҳида ҳисобланади.

Масалан:

Биринчи 0-5 м интервал учун қуйидаги кўрсаткичлар маълум:

$\delta_k$	$\gamma$	$W$	$W_L$	$W_P$	$n$	$e$
1,28	2,69	0,05	0,28	0,20	0,524	1,102

Дастлаб грунтнинг сувга тўйинган ҳолатидаги намлиги аниқланади:

$$W_H = \frac{e}{\gamma} = \frac{1,102}{2,69} = 0,41$$

Сўнгра сув билан тўйинган грунт зичлиги топилади:

$$\delta_H = \delta_k \cdot (1 + W_H) = 1,28 \cdot (1 + 0,41) = 1,28 \cdot 1,41 = 1,80 \text{ кг/см}^2$$

Зичланаётган қатлам тубидаги босим қуйидаги миқдорга тенг бўлади:

$$P_1 = 0,1 \cdot \delta_H \cdot h = 0,1 \cdot 1,80 \cdot 5 = 0,90 \text{ кг/см}^2$$

Зичланаётган грунт интервалида зўриқиш зичланаётган қатлам тубидаги босим миқдорини ярмини ташкил қилади:

$$\sigma_1 = 0,5 \cdot P_1 = 0,5 \cdot 0,90 = 0,45 \text{ кг/см}^2$$

$\text{кг/см}^2$  ўлчамни халқаро системага (СИ да Па) ўтказиш учун олинган натижа 98066,5 миқдорга кўпайтирилади. Бунда зичланаётган интервалдаги қатлам зўриқиши қуйидагича аниқланади:

$$\sigma_1 = 0,45 \cdot 98066,5 \text{ Па (паскал)} = 0,044 \text{ МПа (мега паскал)}$$

Иккинчи 6-10 м чуқурлик интервали учун кўрсаткичлар худди юқоридагидек аниқланади: дастлаб интервал тубига тушаётган босим –  $P_2$  аниқланади. Шу интервалдаги зўриқиш биринчи интервал босими ва иккинчи интервал босими ярмини ташкил қилади, яъни  $\sigma_2 = P_1 + 0,5 P_2$ ,  $\text{кг/см}^2$ , МПа.

Учинчи интервал зўриқиши  $\sigma_3$ , юқоридаги икки интервал босими йиғиндиси ва учинчи интервал босимининг ярмини ташкил қилади,  $\sigma_3 = P_1 + P_2 + 0,5 P_3$  кг/см<sup>2</sup>, МПа.

Қолган интерваллар зўриқишлари ҳам юқоридаги кетма-кетликда аниқланади. Қатламлар сони кўп бўлгани учун, зўриқишни аниқлаш формуласи қуйидаги кўринишни олади:

$$\sigma_n = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_{n-1} + 0,5 \cdot P_n$$

## КЕЙСЛАР БАНКИ

### ТОПШИРИҚ

1) Иншоотдан тушаётган босимни ҳисобга олмаган ҳолда, тўлиқ намланган грунтнинг табиий босим остида чўкиш миқдорини аниқланг.

2) Н.И. Герсеванов формуласи асосида грунтларнинг чўкиш миқдорини аниқланг.

3). Грунтнинг табиий ғоваклиги ва сўнгги узоқ намланган эталон ғоваклигини таққослаш усулини қўллаб, грунтларнинг дастлабки чўкувчанлигини баҳоланг.

1). Иншоотдан тушаётган босимни ҳисобга олмаган ҳолда, табиий босим остида тўлиқ намланган грунт чўкиш миқдори қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$S_{\text{чүк}} = \sum_{i=1}^n S_{H_i} \cdot h \cdot m$$

Бу ерда:

$S_{\text{чүк}}$  – тўлиқ намланган грунтнинг табиий босим остида чўкиш миқдори;

$S_{H_i}$  – ҳар бир интервал учун тўлиқ намланган грунтнинг нисбий чўкувчанлик миқдори;

$h$  – зичланувчан қатламлар умумий қалинлиги, м;

$n$  – зичланувчан қатламлар сони;

$m$  – ишлаш шароити коэффиценти, яъни турли грунтларнинг ўзига хос чўкишини кўрсатувчи коэффицент. Бу коэффицент тажриба изланишлар

натижасида ўлчанган ҳақиқий (фактик) чўкиш миқдори билан ҳисоб-китоб йўли билан аниқланган чўкиш миқдорининг муносабатлари сифатида қабул қилинган коэффицентдир. Тажриба ишлари ўтказилмаган тақдирда бу коэффицент миқдори бирга тенг деб олинishi мумкин.

2). Н.И. Герсеванов формуласи зичланаётган грунт қатламининг табиий босим остида зичланиш ҳолатидан тортиб, иншоотдан тушаётган босимга мос зичланиш ҳолатигача грунт ўзида мужассамлаштирган деформация миқдорини аниқлашга имкон беради қуйидагича ифодаланади:

$$S_{\text{чж}} = \frac{(e - e'_p)}{(1 + e)} \cdot h$$

Бу ерда:

$e$  – табиий нам ҳолатдаги грунт ғоваклик коэффиценти;

$e'_p$  – иншоот босими остидаги зичланаётган, сувга тўла тўйинган грунт ғоваклик коэффиценти;

$h$  – зичланаётган қатлам қалинлиги, м.

3). Ишни бажариш учун биринчи топшириқда 5м интервал учун аниқланган ўртача ғоваклик маълумотлари ва шу интервал қатламига мос сўнгги зичланиш эталон ғоваклиги маълумотлари қўлланилади (2- ва 6-жадвал).

6-жадвал

### Тезкор усул билан аниқланган кўрсаткичлар ва чўкиш миқдорлари

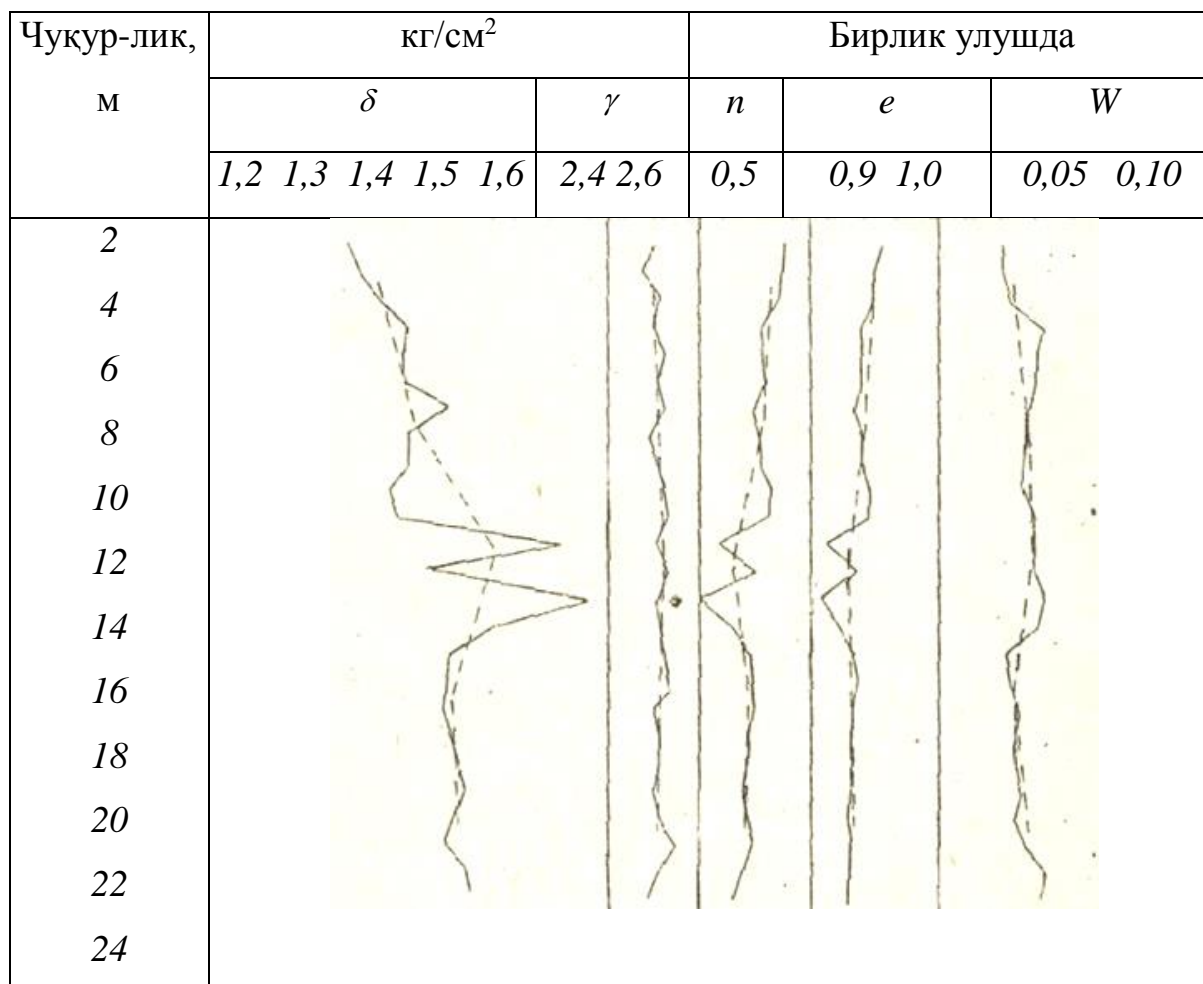
Чуқур- лик, м	Ғоваклик		Чўкувчан- ликни баҳолаш	Чўкувчан- лик модули, мм/м	Қатлам қалин- лиги, м	Чўкиш миқдори, см
	табиий	эталон				
0-5	0,511	0,470	Чўкувчан	77,4	5,0	38,7
6-10	0,507	0,460	Чўкувчан	87,3	5,0	43,5
11-15	0,461	0,450	Чўкувчан	20,0	5,0	10,0
16-20	0,427	0,440	Чўкувчан	-	5,0	-

			эмас			
21-25	0,415	0,410	Чўкувчан эмас	-	5,0	-

Дастлабки учта интервалда табиий ғоваклик эталон ғовакликга нисбатан кўп, демак ўрганилаётган грунт чўкувчанлик хусусиятига эга. Пастдаги икки интервалда табиий ғоваклик эталон ғовакликга нисбатан кам, демак грунт чўкувчан эмас.

1-илова

### Грунтларнинг зичлиги, ғоваклиги ва намлик миқдорини чуқурлик бўйича ўзгариш чизмаси



----- 1-метрлик интерваллар учун

- - - 5-метрлик интерваллар учун

## VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ

### 1. Мустақил ишни ташкил этишнинг шакли ва мазмуни

Мустақил ишларда эшитувчилар инженер – геологик тадбиётларни ташкил этиш, турли инженерлик иншоотлари қурилиши лойиҳасини асослаш мақсадида ўрганиладиган геологик иш турлари ва ҳажмини аниқлаш, тадқиқотлар лойиҳасини тузиш бўйича услубий қўлланмалар ва меъерий хужжатлар билан танишадилар.

## **VII. ГЛОССАРИЙ**



**Инженер геологик шароит** - инженерлик иншоотлари қурилишини ва ундан фойдаланишни белгиловчи табиий геологик омиллар мажмуаси. Бу омиллар қуйидагилардан иборат:

- майдоннинг рельефи, геоморфологик шароити;
- майдоннинг геолого-литологик тузилиши;
- майдонда тарқалган тоғ жинсларининг физик-механик хоссалари;
- майдоннинг гидрогеологик шароити;
- майдонда тарқалган геодинамик жараёнлар;
- майдонда тарқалган фойдали ва қурилиш материаллари конлари.

**Шаҳар қурилишининг бош режаси**-шаҳар қурилишини лойиҳалашдаги асосий ҳужжат.

**Техник иқтисодий баҳолаш** - йирик, мураккаб инженерлик иншоотларини (йўллар, кўприклар, гидротехник иншоотлар) қурилишини асослаш мақсадида бажариладиган лойиҳалаш олди ишлари.

**Рекагноссировка ишлари**- техник иқтисодий баҳолаш мақсадида ўтказиладиган геологик тадқиқотлар мажмуаси.

**Лойиҳа (техник лойиҳа)**-қурилишни амалга оширишдаги асосий ҳужжат. Бу ҳужжатни инженер геологик нуқтаи назардан асослаш мақсадида дастлабки ва муфассал босқичларда инженер геологик тадқиқотлар ўтказилади.

**Дастлабки инженер геологик тадқиқотлар** - қурилиш майдонини танлаш учун ўтказиладиган геологик ишлар мажмуаси.

**Муфассал инженер геологик тадқиқотлар** - қурилиш майдонида ўтказиладиган геологик ишлар мажмуаси.

**Иш чизмалари** – иншоотлар лойиҳалашнинг сўнгги босқичи, олдинги босқичларда ҳал қилинмаган масалалар ва юзага келган муаммоларни ҳал қилиш мақсадида бажариладиган лойиҳавий ишлар.

**Қўшимча инженер геологик тадқиқотлар** – иш чизмалари лойиҳасини асослаш мақсадида ўтказиладиган геологик ишлар мажмуаси.

**Инженер геологик съёмка** – инженер-геологик шароитни топографик асосда тасвирлаш мақсадида бажариладиган геологик иш тури.

**Разведка ишлари** – майдонда тарқалган тоғ жинсларини геолого литологик таркиби, турли қирқимлар тузиш, ер ости сувларини ётиш чуқурлигини ҳамда тоғ жинсларидан намуналар олиш мақсадида бажариладиган маълум техник воситалар ёрдамида бажариладиган геологик иш тури бўлиб у геофизика разведка ишлари, бурғулаш, тоғ қавлаш ишлари турларига бўлинади.

**Тажриба ишлари**- тоғ жинсларини физик-механик хусусиятларини. Сувли горизонтларнинг гидрогеологик кўрсаткичларини аниқлаш, баъзи технологик масалаларни ҳал қилиш мақсадида бажариладиган геодлогик иш тури.

**Пойдевор** – иншоотдан тушаётган оғирликни иншоот асосига тақсимлаб берувчи конструктив элемент, конструкциясиг қарб улар лентасимон, монолит, устунсимон турларга бўлинади.

**Акведук** - автомобил ва темир йўлларни сув оқимлари кесиб ўтган жойларда қуриладиган кўприк тури, бунда сув оқими йўл остидан ўтади.

**Виадук**- магистралларни табиий тўсиқларни кесиб ўтиш майдонларида бунёд этилидиган кўприк тури.

**Йўл ўтказувчи кўприклар (путепровод)**- бита йўлни иккинчи йўл кесиб ўтиш майдонларида, эстакада кўринишида барпо этиладиган кўприклар.

**Йўл уюми** –йўл тўшамасини ётқизиш учун бунд этиладиган, турли тоғ жинсларининг сунъий уюми.

**Йўл тўшамаси**-транспорт харакатини таъминаб берувчи, тупроқ уюми устига ётқазиладиган йўл конструктив элементи.

**Инженер геологик ҳисобот**- инженер геологик тадқиқотлар натижалари таҳлили асосида тақдим этиладиган ҳужжат.

## VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙҲАТИ

### Асосий адабиётлар

1. F.G. Bell “Engineering Geology and Geotechnics”. Elsevier Science Language – London 2013.
2. A.A. Adilov, D.Q. Begimqulov. «Injenerlik geodinamikasi», Darslik.- T.: «Faylasuflar milliy jamiyati», 2013.
3. A.A. Адиллов, Н.Р. Норматова, А. Сапаров ва бошқалар. “Инженер геологик тадқиқотлар”. Дарслик.- Т.: ТошДТУ, 2017.
4. Н.М. Қаямова, А.А. Адиллов. Инженерлик геодинамикаси. Ўқув қўлланма, 2003.
5. A.A. Adilov. Injenerlik geodinamikasi. Ma’ruzalar matni.-T.: ТошДТУ, 2014.
6. A.A. Адиллов, Н.Р. Норматова Инженер геологик башоратлаш, Маърузалар матни, ТДТУ босмахонаси, 2017.

### **Қўшимча адабиётлар**

1. Ш.М. Мирзиёев Эркин ва фаровон, демоктарик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президентининг лавозимига киришиш тантанали маросимига бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқи. – Т.: - “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. – 56 б.
2. Ш.М. Мирзиёев Қонун устуворлиги инсон манфаатларини таъминлаш – юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимидаги маъруза. 2016 йил 7 декабрь. – Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. – 48 б.
3. Ш.М. Мирзиёев Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга кураамиз. – Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. – 488 б.
4. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида. – Т.: 2017 йил 7 февраль, ПФ-4947-сон фармони.
5. «ҚМҚ 1.02.09.15 Инженерно - геологическое изыскание в районах распространения специфических грунтов» развития опасных геологических процессов. Свод правил. – Т.: ГосКомРУз по архитектуре и строительству.

6. ҚМҚ 1.02.08-09 Инженерно геологические изыскания для строительство.
7. ҚМҚ 2.02.01-08. Бино ва иншоотлар заминлари Т.: 1999.

### **Электрон ресурслар**

1. [www.gov.uz](http://www.gov.uz) – Ўзбекистон Республикаси ҳукумат портали.
2. [www.lex.uz](http://www.lex.uz)– Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси.
3. [www.amazon.com](http://www.amazon.com)
4. [www.google.ru/textbooks](http://www.google.ru/textbooks) of hydrogeology and Engineerinbg geology.
5. <http://www.elibrary.ru/> – научная электронная библиотека.
6. <http://msgu.ru> – Московский государственный геолого-разведочный университет.
7. <http://www.rsl.ru> – Российская государственная библиотека.
8. [http:// www.zyonet](http://www.zyonet).