



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

**Міністерство освіти і науки України**  
**Національний університет водного господарства та**  
**природокористування**  
**Кафедра інженерної геології та гідрології**

**01-05-03**

Методичні вказівки  
до навчальної практики  
з інженерної геології  
для студентів за напрямом підготовки 6.060101 “Будівництво”  
(частина I, основний зміст)



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Рекомендовано: методичною  
комісією за напрямом  
підготовки 6.060101  
“Будівництво”.  
Протокол № 7 від 11.06.2015

Рівне - 2015

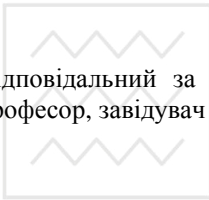


Національний університет

Методичні вказівки до навчальної практики з інженерної геології для студентів за напрямом підготовки 6.060101 “Будівництво” (частина I, основний зміст) / Федоришин Ю.І., Новосад Я.О. – Рівне: НУВГП, 2015. – 21 с.

Упорядники:

Федоришин Ю.І., професор, доктор геологічних наук Новосад Я.О.,  
доцент, кандидат географічних наук



Відповідальний за випуск: В.Г. Мельничук, доктор геологічних наук,  
професор, завідувач кафедри інженерної геології та гідрогеології

Національний університет  
цивільного будівництва  
та природокористування

© Федоришин Ю.І., 2015

© Новосад Я.О., 2015

© НУВГП, 2015



## 1. Загальні положення

### 1.1. Мета і завдання навчальної практики

Головною метою навчальної практики з інженерної геології є закріплення знань і умінь, отриманих в процесі вивчення дисципліни „Інженерна геологія”, а також надбання майбутніми фахівцями-будівельниками практичних навичок з інженерної геології, гідрогеології і інженерного ґрунтознавства, необхідних при оцінці інженерно-геологічних умов територій забудови, а також для прогнозування несприятливих геологічних процесів, котрі можуть негативно вплинути на споруди і природне середовище.

У результаті навчальної практики студент повинен:

**знати:**

- основи методики проведення інженерно-геологічних вишукувань;
- геологічну будову території Рівненської області та ділянок практики;
- основні водно-фізичні та фізико-механічні властивості інженерних ґрунтів, поширених на ділянках практики;
- головні геологічні, геоморфологічні та гідрогеологічні фактори, які визначають складність інженерно-геологічних умов територій забудови;
- прояви небезпечних інженерно-геологічних процесів та наслідки геологічної діяльності підземних вод, які визначають складність інженерно-геологічних умов територій забудови;

**вміти:**

- визначати основні породоутворюючі мінерали та гірські породи, як інженерні ґрунти та будівельні матеріали;
- визначати основні фізичні, водно-фізичні і фізико-механічні властивості інженерних ґрунтів;
- складати та читати інженерно-геологічні карти та розрізи;
- визначати за результатами геологічних вишукувань вид і стан ґрунтів основи, їхні фізико-механічні властивості та придатність як основи під споруду;
- оцінювати вплив інженерно-геологічних процесів на територію забудови;
- визначати за результатами вишукувань категорію складності інженерно-геологічних умов територій забудови.



## 1.2. Організація робіт. Місце і терміни проведення практики

Навчальна практика з інженерної геології проводиться на території Рівненської області. Польові роботи проводяться на трьох ділянках:

1. У долині річки Устя (маршрутні обстеження Новомильського родовища будівельних матеріалів);
2. У долині р Горинь (маршрутні обстеження Іванодолинського родовища базальтів);
3. У долині річки Устя в районі Басівкутського городища (інженерні вишукування, в т.ч. бурові і дослідно-фільтраційні роботи).

Камеральна обробка польових матеріалів проводиться в навчальних лабораторіях кафедри інженерної геології та гідрогеології.

Відповідного до діючого навчальним планом, навчальна практика з інженерної геології передбачається в обсязі 12 робочих днів (6 робочих годин в день) і проводиться після завершення екзаменаційної сесії весняного навчального семестру. Календарний графік проведення навчальних практик з інженерної геології складається кафедрою і затверджується спеціальним наказом ректора університету.

За необхідністю, академічні групи поділяють на підгрупи (бригади), очолювані бригадирами. Для кожної з них назначається керівник навчальної практики з числа викладачів кафедри інженерної геології та гідрогеології.

Завершується практика заліком. Залік проводиться при захисті кожною бригадою письмового звіту, попередньо перевіреного керівником практики та індивідуального опитування кожного студента. Крім бригадного звіту, кожним студентом подають індивідуальні письмові документи з практики (польові щоденник практики, конспекти прослуханих спеціальних лекцій, матеріали власних польових досліджень, особистий творчий доробок до бригадного звіту), які є необхідними умовами для отримання заліку. В окремих випадках можлива заміна вказаної форми прийому заліку з практики для студентів, котрі виконують роботу за програмного науково-дослідницької тематики кафедри.

В період проходження практики підвищуються вимоги щодо дисципліни студентів та виконання правил техніки безпеки при проведенні польових геолого-розвідувальних робіт і транспортуванні людей. Студенти, котрі порушують дисципліну і не виконують правил безпеки при проведенні робіт, можуть бути звільнені від роботи керівником практики.



### 1.3. Графік проведення навчальної практики

1 день. Ознайомлення студентів з програмою та фізико-географічними та інженерно-геологічними умовами проходження практики (Рівненської області та ділянок практики). Вивчення вимог техніки безпеки при проведенні польових геологічних робіт та транспортуванні людей. Підготовка вихідних картографічних і бланкових матеріалів до польових робіт. Отримання та перевірка справності приладів та інструментів до польових вишукувань.

2 день. Польові окомірні геологічні спостереження в кар'єрі будівельних матеріалів біля с. Новомильськ. Описання геоморфологічних елементів, умов залягання гірських порід їхнього мінерального і гранулометричного складу, стану, властивостей. Робота з гірничим компасом та топокартою. Відбір зразків гірських порід. Ознайомлення з технологією видобутку і первинної переробки корисних копалин.

3 день. Польові окомірні геологічні спостереження в кар'єрах Іванодолинського родовища базальтів біля с. Базальтове. Описання геоморфологічних елементів, умов залягання гірських порід їхнього мінерального і гранулометричного складу, стану, властивостей. Робота з гірничим компасом та топокартою. Відбір зразків гірських порід. Ознайомлення з технологією видобутку і первинної переробки корисних копалин.

4 день. Камеральне опрацювання польових матеріалів. Побудова схематичних геологічних розрізів кар'єрів і карт фактичних матеріалів. Камеральна обробка, ідентифікація і класифікація взірців гірських порід як інженерних ґрунтів за ДСТУ Б В.2.1-2-96.

5 - 8 дні. Польові інженерно-геологічні вишукування на ділянці долини р. Устя (Басівкутське городище):

5 день. Закладання мережі профілів (геостворів) інженерно-геологічних досліджень. Інструментальна топоприв'язка геостворів, точок спостережень і гірничих виробок геодезичними приладами. Складання схематичного топоплану ділянки вишукувань. Описання геоморфологічних елементів рельєфу і генетичних типів четвертинних відкладів. Спостереження за несприятливими інженерно-геологічними поцесами і явищами. Польове окомірне геологічне картування ділянки.;

6 день. Гірничі роботи на ділянці інженерно-геологічних вишукувань. Ручне буріння свердловин. Проходка закопушок і шурфів. Відбір проб інженерних ґрунтів. Заміри рівнів підземних вод. Ведення бурового журналу. Інструментальні польові дослідження ґрунтів у гірничих виробках: виділення інженерно-геологічних елементів; визначення складу, стану, водно-фізичних, деформаційних і



механічних властивостей ґрунтів в умовах природного залягання за допомогою польової лабораторії Літвинова; оцінка просторової мінливості властивостей ґрунтів.

7 день. Дослідно-фільтраційні роботи на ділянці інженерно-геологічних вишукувань. Визначення коефіцієнта фільтрації інженерних ґрунтів методом наливу у шурфи А.К. Болдирева, методом Н.С. Нестерова з використанням приладу «ПВН»

8 день. Камеральне опрацювання польових матеріалів. Підготовка текстових і графічних матеріалів до звіту. Складання інженерно-геологічної карти та розрізів, карти інженерно-геологічного районування ділянки, карти глибин залягання дзеркала ґрунтових вод, експлікації до карт з метою інженерно-геологічного обґрунтування будівельних споруд. Побудова схем, графіків, впорядкування малюнків і фотоматеріалів.

9-10 дні. Лабораторні дослідження взірців інженерних ґрунтів (навчальна лабораторія інженерної геології, ауд. 505).

9 день. Лабораторні інструментальні визначення і розрахунки властивостей ґрунтів: гранулометричного складу, вологості і щільності ґрунту, щільності часток ґрунту, вологості на межі розкочування і текучості.

10 день. Визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів: стисливості, модуля деформації, спротиву порід до зсуву.

11 день. Укладання звіту з навчальної практики, який містить дані про геологічну будову Рівненської області і ділянок проведення практики, методика і результати інженерно-геологічних вишукувань. Визначення за результатами геологічних вишукувань категорії складності інженерно-геологічних умов ділянки забудови, виду і стану ґрунтів основи, та придатності як основи під споруду за їхніми фізико-механічними і водними властивостями. Оцінка впливу небезпечних інженерно-геологічних процесів на територію забудови в долині р. Устя.

12 день. Складання заліку.

## **2. Зміст практики**

### **2.1. Передпольовий етап**

#### ***2.1.1. Організаційна робота***

Ознайомлення студентів з положенням про навчальну практику. Зміст і програма навчальної практики з інженерної геології. Формування бригад, призначення бригадирів, розподіл обов'язків між членами бригади.



## **2.1.2. Попереднє вивчення району проведення практики (Рівненської області)**

- Загальні фізико-географічні особливості району практики (географічне положення, загальна схема орогідрографії, особливості кліматичних умов, ґрунтового покриву, флори і фауни). Перетворення геологічного середовища на території області.

- Особливості сучасного рельєфу області. Геоморфологічне районування.

- Основні тектонічні структури Рівненської області: Український кристалічний щит, Волино-Подільська плита, розривні та плікативні порушення.

- Палеопротерозойські породні комплекси кристалічного фундаменту.

- Рифейсько-палеозойський чохол Волино-Подільської плити. Товщі рифейського віку (поліська серія). Товщі вендського віку (волинська, могилів-подільська, канилівська серії). Відклади палеозойської групи: кембрій, ордовик, силур, девон. Моноклінальне залягання відкладів домезозойського віку.

- Мезозойсько-кайнозойський чохол Волино-Подільської плити. Крейдяні товщі та їхня роль у розвитку карстово-суфозійних процесів. Палеогенові морські фації. Неогенові (тортонсько-сарматські) піщано-карбонатні комплекси та їхня рельєфоутворююча роль.

- Четвертинні відклади області. Зледеніння і формування порід льодовикового комплексу (моренні і водно-льодовикові відклади). Інші генетичні типи четвертинних відкладів і їхня літологія: алювіальні, озерно-алювіальні, еолові, делювіальні, пролювіальні. Формування порід лесового комплексу.

- Корисні копалини Рівненської області: будівельні камені, піщано-глиниста сировина, мідні руди, фосфорити, бурштин, торф, сапропель.

- Підземні води Рівненщини. Ґрунтові води, їхнє розповсюдження і глибини залягання. Міжпластові води у крейдяних, вендських та рифейських відкладах та в породах кристалічного фундаменту.

- Прояви небезпечних інженерно-геологічних процесів на території Рівненщини: карсту, суфозії, пливунів, яружної та бічної ерозії, підтоплення, зсувів.

- Особливості геологічної будови ділянок практики в долинах річок Горинь і Устя. Геологічна будова Мізоцького кряжу та Костопільської зандрової рівнини. Елементи мікрорельєфу річкових долин і методика їхнього вивчення. Підземні води ділянок практики. Прояви небезпечних інженерно-геологічних процесів на ділянках практики.



- Вивчення геологічної експозиції в Рівненському обласному краєзнавчому музеї.

### ***2.1.3. Техніка безпеки при організації вишукувальних робіт***

- Правила організації перевезення людей у громадському транспорті.
- Вимоги правил техніки безпеки при роботі на схилах, в ярах та кар'єрах.
- Техніка безпеки при організації бурових і дослідно-фільтраційних робіт.
- Правила організації польових геолого-розвідувальних робіт в особливих метеорологічних умовах (спека, грози, зливи і т.п.).

Керівником практики виконується перевірка знання студентами правил з техніки безпеки при організації вишукувальних робіт, після чого кожний студент власноручно підписується у спеціальному журналі, що він отримав первинний інструктаж і зобов'язується дотримуватись правил з техніки безпеки.

### ***2.1.4. Підготовка спорядження і приладів для польових робіт***

- Спорядження для маршрутних досліджень і геолого-знімальних робіт: геологічний молоток, гірничий компас, рулетка, пенетрометр, екліметр (забезпечує кафедра), бригадний польовий щоденник, олівці, резинки, планшет, лейкопластир і мішечки для відбирання зразків порід. При підготовці групового спорядження перевірити справність компаса, екліметра, пенетрометра.

- Спорядження для гірничо-прохідницьких робіт: бурові інструменти (бур, набір штанг для буріння свердловин на глибину до 7 м, два розвідних ключі, хлопавка, рулетка, буровий журнал, рукавиці), геодезичні прилади (теодоліт, нівелір, рейки, журнал нівелювання). Вказане вище спорядження забезпечує кафедра, олівці, лейкопластир, пікетні кілочки, польовий щоденник - бригада. При підготовці спорядження і приладів звернути увагу на відповідність комплекту штанг та справність замків, розмітку хлопавки на перших 5-7 м довжини (при наявності зрощування розривів розмірного троса перевірити розмітку за допомогою рулетки і зробити відповідні записи в щоденник для внесення поправок при польових роботах).

- Обладнання для дослідно-фільтраційних робіт: лопатка, секундомір, комплект приладу Н.С. Нестерова ("ПВН"), прилад КФЗ, відро, чашка, лінійка - забезпечує кафедра; олівці, польовий щоденник бригади, журнали для визначення коефіцієнта фільтрації (див. додаток 17) - бригада. При





підготовці приладів до роботи обов'язково звернути увагу на герметичність ємностей Моріотта.

- Для всіх видів польових робіт (маршрутних, бурових, дослідно-фільтраційних) в комплект приладів і обладнання обов'язково включити аптечку з набором необхідних медикаментів для надання першої допомоги (забезпечує кафедра).

- При підготовці до польових робіт звернути увагу на особисте спорядження, в першу чергу на взуття (воно повинно бути розраховане на роботу в ярах і в перезволожених низинах), одяг (відповідно до погоди). В обов'язковому порядку, незалежно від погодних умов, в полі мають бути індивідуальні засоби захисту від дощу (плащі, накидки тощо). В день проведення маршрутної практики в долині річки Горинь рекомендується мати при собі сухий пайок.

## 2.2. Польовий етап

### 2.2.1. Маршрутні дослідження на ділянках практики «Новомильськ» і «Базальтове»

Маршрутна частина практики включає наступні розділи:

1. Загальне ознайомлення з ділянкою практики з оглядового майданчика Новомильського кар'єру будматеріалів (околиця села Новомильськ Здолбунівського району).

2. Побудова схематичного плану ділянки практики і складання візуального геологічного розрізу стінок кар'єру (виконується кожною бригадою для заданої керівником ділянки).

3. Описання відслонень гірських порід і складання карти фактичного матеріалу.

Порядок описання відслонень:

а) прив'язування відслонень проводиться азимутальними засічками і візуальним визначенням відстані до помітних і постійних орієнтирів (населений пункт, міст, характерні елементи рельєфу та гідрографічної мережі тощо). Дані прив'язування вносять в польовий щоденник, відслонення наносять точкою на космознімок. В щоденнику та на карті відслонення нумеруються в порядку їхнього обстеження (1, 2, 3, ...);

б) в щоденнику вказують характер відслонення - обрив берега річки, схил долини, тераса чи уступ, кар'єру і т.п;

в) розмір відслонення (протяжність і висота). Протяжність вимірюється кроками, висота – рулеткою;

г) описання порід, що складають відслонення (знизу вверх - від самих древніх до самих молодих шарів). Описання порід потрібно проводити за таким планом;



- назва породи (базальт, туф, вапняк, пісковик, суглинок і т.п.);

- колір (колір уламкових порід складається з кольору уламків, цементу, тонкорозсіяних домішок, що мають нерідко різне забарвлення, але не дивлячись на різноманітність кольорів більшості порід, можна виділити колір, що домінує в даній породі - коричневий, жовтий, рожевий, білий, сірий - який краще оцінюється на деякій відстані від відслонення);

- структура та текстура породи. Звертається увага на шаруватість породи стовпчасту окремість (їх необхідно замалювати);

- твердість породи (породи тверді - важко розбиваються молотком, середньої твердості - розбиваються молотком порівняно легко, слабкі - можна розламати руками);

д) форма і розміри тіла (базальтового стовпа, шару, лінзи тощо). Потужність визначається по перпендикуляру між покрівлею і подошвою. Якщо шари залягають в нахиленому обриві, необхідно виміряти кут нахилу обриву і видиму потужність. Істинна потужність буде рівною добутку видимої потужності на синус кута нахилу обриву;

е) характер контактів даної породи з породами, які залягають нижче. У порід, що залягають шарами, контакт може бути поступовим, або різким. Поступовий перехід одного шару до іншого вказує на безперервне накопичення даних порід (без перерви в осадо накопиченні), тобто на узгоджене залягання порід. Якщо контакт різкий, чіткий, це вказує на швидку зміну умов накопичення відкладів. При описанні контактів необхідно відмітити хвилястість границі між шарами, можливі кишені, затьокі тощо. Іноді в основі (подошві) шару залягають уламки (гравій, галька, валуни). Наявність таких уламків вказує на перерви в осадо накопиченні, тобто на стратиграфічну неузгодженість в заляганні шарів;

є) звернути увагу на умови залягання шарів (горизонтальне, моноклінальне, складчасте, з розривами), заміряти елементи шару за допомогою гірничого компаса (додаток 9), відмітити можливе кутове неузгодження, замалювати деталі залягання;

ж) особливу увагу звернути на наявність решток древніх організмів та рослин;

з) в кінці описання породи висловити свою думку про походження і фізико-географічні умови утворення породи (магматичні, осадові, морські чи континентальні, глибина, температура басейну і т.п.), тобто провести фаціальний аналіз відкладів, що зустрічаються у відслоненнях;

и) виконують гірничим компасом масові заміри просторової орієнтації тріщин в гірських породах, підраховують кількість тріщин на один погонний метр.

Замалювання відслонень проводиться в масштабі (найчастіше 1:100, 1:200, 1:250). Кожен шар чи прошарок повинен мати на малюнку номер,



котрий відповідає присвоєному при описанні відслоненню і взятим зразкам (додаток 10). Тут мають бути нанесені результати замірів елементів залягання шарів, їхня потужність, а також місця відбору зразків порід (з написом їхніх номерів), якщо відомий вік породи в відслоненні чи вдається визначити вік за знайденими скам'янілостями, то дочетвертинні відклади потрібно зафарбовувати у відповідний колір (додаток 8) і на всіх відкладах проставляють індекс групи, системи, відділу і т.д. (додатки 7 і 8). При замальовуванні відслонень всі породи позначають умовними штриховими позначками (додатки 10 та 11);

У відслоненнях беруть зразки порід для детальнішого вивчення в камеральних умовах. Вимоги до зразків:

- зразки беруть лише з корінних відкладів;
- розсипчасті проби насипають в раніше підготовлені спеціальні мішечки; (від твердих порід відбивають молотком уламки розміром біля 5-10 см);

- номер зразка наноситься на кусочок лейкопластиру, наклеєного на суху поверхню зразка, або на етикетку, яка прив'язана до мішечка з розсипчастою породою. Нумерація зразків проводиться наступним чином: "Зразок 4/3" (тобто зразок взятий з третього шару в відслоненні № 4). Номери зразків і місце їхнього відбору обов'язково відмічають в польовому журналі і наносять на схематичне замальовання відслонення.

- й) зазначають місця і характер виходу на поверхню підземних вод (джерело, артезіанський фонтан);

- к) характеризують прояви небезпечних інженерно-геологічних процесів (карстові та суфозійні ями; утворення ярів, оповзів і обвалів на схилах; підтоплення і пливунні явища в гірничих виробках).

- л) описують технологію видобутку і первинної переробки корисних копалин.

Маршрутні геологічні спостереження супроводжуються фотографуванням найбільш цікавих геологічних, геоморфологічних, гідрогеологічних об'єктів та технологічних об'єктів, а також різних етапів виконання роботи.

### ***2.2.2. Польове окомірне геологічне картування ділянки «Басівкутське городище»***

Окомірна геолого-літологічна карта складається в районі Басівкутського городища, яке розміщене на ерозійному останці верхньочетвертинних еолово-делювіальних лесовидних суглинків на лівому березі р. Устя з абсолютною позначкою 2000 м в районі практики. Порядок виконання робіт такий:



- за допомогою гірничого компаса складають горизонтальний план ділянки в масштабі 1:1000, 1:2000;

- на план наносять точки (ділянки), де у відслоненнях видно контакти між різновіковими породами (при необхідності контакти розчищують лопаткою). На ділянці при окомірному картуванні відмічають контакти між середньо-верхньочетвертинними еолово-делювіальних лесовидними суглинками в останці, верхньочетвертинними болотно-алювіальними гумусованими супісками заплави і сучасними пролювіальними піщано глинистими відкладами в гирлі яру;

- по нанесених точках на плані проводять границі між відповідними відкладами;

- на план наносять тіла зсувів на схилах ерозійного останця середньо-верхньочетвертинних еолово-делювіальних лесовидних суглинків, та суфозійні ями на його вершинній поверхні;

- на план наносять точки відбору монолітів, відібраних для лабораторних досліджень фізичних і фізико-механічних властивостей дисперсних ґрунтів;

- на план (додаток 5), наносять всі джерела ґрунтових вод, приурочених переважно до алювіальних відкладів русла річки Устя.

Роботи на ділянці супроводжуються фотографуванням найбільш цікавих геологічних, геоморфологічних і гідрогеологічних об'єктів, а також різних етапів виконання роботи.

### **2.2.3. Гірничі роботи на ділянці «Басівкутське городище»**

Гірничо-прохідницькі роботи є основною формою польових інженерно-геологічних вишукувань до проектів будівництва, передбачають різні види буріння (механічне, ручне і т.д.), проходку шурфів і інших гірничих виробок. Програмою навчальної практики передбачено один з видів гірничо-прохідницьких робіт - ручне буріння. Порядок виконання робіт наступний:

1. Топографічне знімання ділянки. Складання топографічної основи, розбивання геостворів, планове і висотне прив'язування гирл свердловин (виконується геодезичною групою під керівництвом бригадира).

2. Ручне буріння свердловин по 1 - 2 геостворах кожною бригадою (в геостворі 5-6 свердловин, глибина проходки 5 - 7 м ). Дані буріння заносять в буровий журнал.

Буріння проводиться гвинтовим буром. Глибина занурення бура перед черговим підйомом шару не повинна перевищувати 0,5 м. Через кожні 0,5 м проходки бур піднімається на поверхню (перед тим як підняти, обов'язково фіксуємо глибину вибою) і проводимо описання піднятих гірських порід (дисперсних ґрунтів) в буровому журналі. При



описанні порід потрібно дотримуватись такої послідовності: назва породи - колір - наявність піщаних фракцій та їхня крупність - вологість - пластичність - наявність домішок або прошарків інших порід, флори і фауни (наприклад: "супісок легкий, сірувато-блакитний, вологий, ділянками залізистий, з численними включеннями уламків маленьких черепашок, в верхній частині горизонту заторфований, біля підшови - з включенням окремих дрібних уламків крейди білої і кременю").

Особливу увагу потрібно звернути на дотримання правил техніки безпеки при підйомі бура на поверхню і описання порід, піднятих буром. Після закінчення буріння кожної свердловини за допомогою "хлопавки" проводиться замірювання глибини залягання дзеркала ґрунтових вод, яка заноситься в буровий журнал як зустрінутий рівень. Забір рівня, що встановився, проводиться не раніше як через 6-8 годин після закінчення буріння свердловини.

3. Проходка шурфів, закопушок та розчисток виконуються в місцях заданих керівником практики. Відбір, упакування і транспортування зразків дисперсних ґрунтів виконується згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.1-8-2001 (додаток 20).

4. За даними проведених гірничих робіт складають такі документи:

- геолого-літологічну карту ділянки практики (додаток 12);
- карту гідроізогіпс (додаток 13);
- карту глибин залягання дзеркала ґрунтових вод (додаток 14);
- інженерно-геологічні розрізи по 2 геостворах (додаток 15);
- стратиграфічні колонки для кожної свердловини (додаток 16).

Примітка: Стратиграфічні колонки і інженерно-геологічні розрізи складають за матеріалами гірничо-прохідницьких робіт бригади; при складанні карт використовують і матеріали інших бригад, для чого геодезичним групам потрібно передбачити взаємну планову і висотну прив'язку геостворів.

5. По закінченні робіт гірничий інструмент промивається, висушується і здається на кафедру.

#### ***2.2.4. Дослідно-фільтраційні роботи на ділянці долини річки Устя***

Визначення коефіцієнта фільтрації, що характеризує водопроникність ґрунтів, є одним з найважливіших напрямків гідрогеологічних вишукувань до проектів меліорації та будівництва. В програмі проведення навчальної практики передбачено визначення коефіцієнта фільтрації трьома методами: методом А.К.Болдирева, методом Н.С.Нестерова і методом Д.І.Знаменського, з яких перших два належить до польових методів, останній - до лабораторних.



### 2.2.4.1. Метод наливу в шурфи (А.К. Болдирева)

В досліджуваній породі до заданої глибини (встановлюється керівником практики) проходиться шурф, біля брівки якого встановлюють два бачки, котрі по черзі заповнюють водою в процесі роботи. З бачків по нахиленій вниз трубіці на дно шурфа подається вода з інтенсивністю, яка забезпечує підтримання на дні шурфа постійного шару води висотою в 10 см. Товщина шару води в шурфі контролюється мірною рейкою. Якщо на протязі однієї бригадо-зміни витримуються вказані умови (підтримання незмінним рівня води в шурфі), можна визначити коефіцієнт фільтрації, для цього спочатку встановлюється величина сталої витрати води з бачка (див. додатки 17 і 18).

Витрату води  $Q$  через площу поперечного перерізу  $F$  (площа дна шурфа) можна визначити по формулі:

$$Q = F \cdot K_{\phi} \frac{h_k + z + l}{l}, \quad (1)$$

де:  $K_{\phi}$  – коефіцієнт фільтрації;  $h_k$  - капілярний тиск, який розвивається при інфільтрації (см);  $z$  - товщина шару води в шурфі, що підтримується на протязі досліду (см);  $l$  - глибина просочування води (см).

Нехтуючи капілярним тиском і приймаючи в процесі тривалої інфільтрації напірний градієнт близьким до одиниці (це допустимо, так як глибина просочування дійсно набагато більша від товщини шару води в шурфі, тобто  $\gamma = \frac{l+z}{l} \approx 1$ ), можна визначити коефіцієнт фільтрації за виразом:

$$K_{\phi} = Q / F, \quad (2)$$

де:  $Q$  - витрата води, яка стабілізувалась в процесі досліду, тобто відрегульована витрата води з бачка, яка забезпечує підтримання стабільного рівня води в шурфі (визначається за додатками 17,18).

Оскільки при виконанні робіт за методом А.К. Болдирева не враховується дія капілярних сил і бокового розтікання потоку, він застосовується лише для приблизного визначення величини коефіцієнта фільтрації, та і то лише в піщаних і тріщинуватих породах, де вплив капілярних сил і бокового розтікання невелика.

### 2.2.4.2. Метод Н.С. Нестерова (з використанням приладу “ПВН”)

Цей метод є розвитком і вдосконаленням вище згаданого методу наливу в шурфи. Щоб зменшити вплив бокового розтікання, Н.С. Нестеров запропонував на сплановане дно закопанки (неглибокого шурфа), в якому виключена наявність крупних порожнин (кротовин тощо), встановити концентрично два сталевих кільця різного діаметра (внутрішнє - 25см, зовнішнє - 50см), втискуючи їх в ґрунт на глибину, вказану на зовнішній

сторони кільце міток. В обидва кільця наливається вода (до міток на внутрішніх стінках кільця) і в процесі всього досліду підтримують рівні за допомогою двох бачків Моріотта, наповнених водою. Дослід ведуть до стабілізації витрати через внутрішнє кільце приладу.

При цьому допускається, що вода з зовнішнього кільця витрачається на просочування, бокове розтікання і капілярне всмоктування. Вода з внутрішнього кільця витрачається, головним чином, на інфільтрацію в вертикальному напрямку, що дозволяє наближено приймати поперечний переріз інфільтраційного потоку рівним площі внутрішнього кільця. Витрата, що встановилась визначається як і в попередньому випадку (додавки 18,19). Для визначення глибини просочування ( $l$ ) бурять дві свердловини невеликого діаметру; одна на відстані 3-4м від стінки закопанки до початку досліду, друга - в центрі внутрішнього кільця після закінчення досліду. Глибина просочування встановлюється за вологістю породи.

Коефіцієнт фільтрації ( $K_f$ ) визначається за формулою:

$$K_f = \frac{Ql(0,7 + 0,03t^{\circ}C)}{F(h_k + z + l)}, \quad (3)$$

де:  $Q$  - встановлена фільтраційна витрата через внутрішнє кільце приладу, м<sup>3</sup>/добу;  $l$  - глибина проникнення води за час досліду, м;  $t^{\circ}C$  - температура води в градусах;  $z$  - товщина шару води, що підтримувалась у внутрішньому кільці, м;  $h_k$  - величина капілярного тиску (м), яка приймається в залежності від породи (по Н.Н. Бінденманом): пісок крупнозернистий - 0,1; пісок середньозернистий - 0,1-0,2; пісок дрібнозернистий - 0,2-0,3; суглинки - 0,3-0,5; суглинки - 0,5-1,0.

Увага! Не забути перед початком досліду перевірити бачки Моріотта на герметичність і при необхідності усунути витікання води.

Метод Н.С. Нестерова дає добрі результати в слабопроникних породах, особливо в суглинках і лесах. Недоліком методу є наближене врахування капілярного розтікання і велика тривалість досліду.

### 2.3. Камеральний етап

Впродовж камерального етапу проводяться лабораторні дослідження взірців гірських порід і проб інженерних ґрунтів, а також систематизація і оброблення матеріалів, зібраних в процесі підготовчого і польового етапів. Закінчується камеральний етап складанням звіту. Звіт про практику складається кожною бригадою окремо і включає в себе графічні матеріали та пояснювальну записку до них (текстову частину). Потрібно звернути особливу увагу на оформлення і зміст графічних і текстових матеріалів звіту. Звіт подається для перевірки керівнику практики за день до



### **2.3.1. Лабораторні дослідження інженерних ґрунтів**

Лабораторні дослідження взірців дисперсних ґрунтів, відібраних на ділянці «Басівкутське городище» виконуються в навчальних лабораторіях «інженерної геології» (ауд. 505) та «мінералогії літології і петрографії» (ауд. 526) відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.1-3-96 та ДСТУ Б В.2.1-4-96.

Визначення показників фізичних властивостей дисперсних ґрунтів виконуються, керуючись методичними вказівками до виконання лабораторної роботи № 4, визначення стисливості ґрунтів – вказівками до роботи № 5, визначення міцності глинистого ґрунту методом зрізування - вказівками до роботи №7, що наведено в навчальному посібнику «Інженерна геологія» (автори: В.Г. Мельничук, Я.О. Новосад, Т.П. Міхницька)

### **2.3.2. Графічні матеріали звіту**

1. Геологічна карта району проходження практики (дод.1).
3. Тектонічна схема Рівненської області (дод. 2).
4. Картосхема геоморфологічного районування Рівненської області (дод. 3).
2. Карта розповсюдження ґрунтових вод в районі практики (дод. 4).
5. Схематична геолого-літологічна карта ділянки «Новомильськ» на основі космознімка (дод. 5).
6. Схематична геолого-літологічна карта ділянки «Базальтове» на основі космознімка (дод. 6).
7. Схематичний інженерно-геологічний розріз через ділянку «Новомильськ».
8. Схематичний інженерно-геологічний розріз через ділянку «Базальтове».
9. Діаграма замірів орієнтації тріщин в гірських породах на ділянках практики.
10. Геолого-літологічна карта ділянки долини р. Устя в районі Басівкутського городища.
11. Карта гідроізопіс ділянки долини р.Устя в районі Басівкутського городища.
12. Карта глибин залягання ґрунтових вод на ділянці долини р. Устя в районі Басівкутського городища.
13. Інженерно-геологічні розрізи по геостворах, розбурених бригадою на ділянці практики в долині р. Устя в районі Басівкутського городища.





14. Стратиграфічні колонки свердловин, пробурених бригадою в долині р. Устя в районі Басівкутського городища.
15. Схема досліду з визначення коефіцієнта фільтрації методом Болдирева.
16. Схема приладу "ПВН" при визначенні коефіцієнта фільтрації методом Н.С. Нестерова.
17. Малюнки приладу "КФЗ" (загальний вигляд і в розрізі).
18. Графіки залежності  $Q = f(T)$  для визначення сталої витрати води.
19. Малюнки компресійного приладу "ПК" (загальний вигляд і в розрізі).
20. Малюнки приладу для визначення зрізуючого зусилля "ПЗ" (загальний вигляд і в розрізі).
21. Графіки  $e = f(P)$  залежності коефіцієнта пористості від навантаження для визначення стисливості та модуля деформації ґрунтів.
22. Графіки  $\Delta l = f(\tau)$  випробувань ґрунту на зрізування.
23. Графік залежності  $\tau = f(\sigma)$  опору ґрунту зсуву від нормального навантаження.

Крім вказаних графічних матеріалів звіт ілюструється таблицями, схемами, замальовками, фотографіями окремих об'єктів і етапів проведення робіт. До графічної частини звіту в обов'язковому порядку додаються первинні польові матеріали (польовий щоденник бригади, журнали нівелювання і планової прив'язки свердловин, бурові журнали, журнали до визначення фільтраційних і фізико-механічних властивостей ґрунтів). Індивідуальні матеріали з практики (польові записи, конспекти і т.п.) представляються на залік, після чого повертаються автору.

### **2.3.2. Текстова частина звіту**

В С Т У П. Назвати загальні завдання практики, терміни проведення, склад виконавців (з вказаними конкретно виконаними розділами і графічними додатками).

1. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ (4;-5 сторінок). На основі літературних джерел (додаток 19) охарактеризувати загальні фізико-географічні умови області:

1.1. Рельєф. Описати загальні елементи рельєфу, абсолютні відмітки поверхні, основні генетичні типи і форми рельєфу, розповсюдженні на території області. Детальніше, на основі власних спостережень, описати рельєф ділянок практики в долинах Горині і Усті.

1.2. Клімат. Потрібно дати загальну характеристику кліматичних умов області, факторів кліматоутворення, річного ходу опадів і температур (відмітити їхні екстремальні значення), коротко описати сезонні особливості.



1.3. Гідрографія. Коротко описати основні поверхневі водотоки області, озера, водосховища, умови живлення поверхневих вод, розподіл стоку за сезонами. Детальніше охарактеризувати заболоченість території, поширення і типи боліт в межах Рівненської області. На основі власних спостережень дати характеристику гідрографічним особливостям ділянки проведення практики.

1.4. Грунтово-рослинний покрив. Дати коротку характеристику основних типів ґрунтів, рослинних асоціацій і найбільш характерних ландшафтів (для досліджуваних ділянок - більш детально).

2. ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА І КОРИСНІ КОПАЛИНИ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ (10-15 сторінок). Охарактеризувати основні тектонічні структури Рівненської області: Український кристалічний щит, Волино-Подільська монокліналь, Львівський палеозойський прогин, моноклінальне залягання відкладів домезозойського віку, розривні та плікативні порушення. Розглянути палеопротерозойські породні комплекси кристалічного фундаменту. Описати осадові товщі рифейсько-палеозойського чохла: поліську, волинську, могилів-подільську, канилівську серії, а також відклади палеозойської групи: кембрій, ордовик, силур, девон.

Дати описання товщам мезозойсько-кайнозойського чохла, що залягають горизонтально: крейдової товщі, палеогенових і неогенових фацій. Охарактеризувати четвертинні відклади області: породи льодовикового та лесового комплексів, алювіальні, озерно-алювіальні, еолові, делювіальні, пролювіальні типи відкладів.

Описати корисні копалини Рівненської області: будівельні камені, піщано-глиниста сировина, мідні руди, фосфорити, бурштин, торф, сапропель.

Навести загальну характеристику підземних вод області - умови і глибини залягання ґрунтових вод, котрі знаходяться у відповідних генетичних типах відкладів, вплив на заболочування території. Описати більш глибокі (міжпластові) водоносні горизонти, породи, в яких вони знаходяться, верхній і нижній водотриви, висоту п'єзометричного підняття, наявність зв'язку з іншими водоносними горизонтами.

3. ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ ДІЛЯНОК ПРАКТИКИ (20-30 сторінок). Геологічна будова ділянки практики описується детальніше, на основі матеріалів проведених досліджень (відслонень, геолого-літологічних карт, розрізів, стратиграфічних колонок, замальовок і т.п.). При описанні геологічних відкладів слід притримуватись загального правила - шари описують від самих древніх до наймолодших (вказуються умови залягання шарів, їхня потужність, витриманість потужності по розрізу, особливості складу з точки зору водопроникності тощо).



Навести характеристику рельєфу кожної ділянки. Показати особливості її геологічної будови: комплекси магматичних порід, осадові дочетвертинні товщі, четвертинні відклади, результати замірів орієнтації і щільності тріщин в гірських породах, наявність в них скамя'нелих рештків флори і фауни.

Навести характеристику інженерних ґрунтів, що трапляються на ділянках практики, з точки зору їхніх фізико-механічних і фільтраційних властивостей і визначити їх за чинною класифікацією (ДСТУ Б В. 2.1-2-96, додаток 19) Крім описання особливостей різних ґрунтів, тут необхідно подати методика і результати лабораторних досліджень фізико-механічних властивостей ґрунтів, а також привести результати дослідно-фільтраційних робіт.

Детально описати відмічені на ділянках практики проявлення сучасних інженерно-геологічних процесів - просідання і зсувів ґрунту, суфозії, заболочення, яружної ерозії, розмивання берегів тощо.

Оцінити та описати будівельні матеріали, що зустрічаються на ділянках проведення практики.

Детально описати підземні води ділянок практики. Дати характеристику дзеркала ґрунтових вод за його абсолютними позначками і глибинами залягання. Визначити домінуючі напрями ґрунтових вод та їх максимальну та мінімальну швидкість. Потрібно пам'ятати, що на відміну від геологічної будови, описання водоносних горизонтів проводиться в зворотньому напрямку - від верхніх до нижніх.

**ВИСНОВКИ.** Навести короткі висновки з викладених вище розділів (в основному безпосередньо до обстежених ділянок). Оцінити категорію складності інженерно-геологічних умов на ділянці «Басівкутське городище». Записати зауваження і побажання по організації і проведенню навчальної практики.

**ЛІТЕРАТУРА.** Подати список використаної літератури (додаток 20).

### **2.3.3. Оформлення звіту**

Звіт про проходження практики студенти виконують в одному екземплярі. Всі сторінки (включаючи графічний матеріал, котрий розміщується по відповідних розділах) повинні бути пронумерованими. Титульний лист (обкладинка) виконується на щільному папері або картоні (взірець оформлення титульного листа наведено в додатку 20). До складу звіту повинні бути включені зміст (із зазначенням сторінок розділів) то список ілюстрацій.

Список використаної літератури складається в алфавітному порядку. При посиланні в текстовій частині звіту на літературу, в квадратних дужках вказують порядковий номер літературного джерела, а при



посиланні на ілюстрацію або таблицю, вказують в дужках номер рисунка або таблиці.

## Зміст

1. Загальні положення.....	3
1.1. Мета і завдання навчальної практики.....	3
1.2. Організація робіт. Місце і терміни проведення практики.....	4
1.3. Графік проведення навчальної практики.....	6
2. Зміст практики.....	<b>6</b>
2.1. Передпольовий етап.....	6
2.1.1. Організаційна робота.....	6
2.1.2. Попереднє вивчення району проведення практики (Рівненської області).....	7
2.1.3. Техніка безпеки при організації вишукувальних робіт.....	8
2.1.4. Підготовка спорядження і приладів для польових робіт.....	8
2.2. Польовий етап.....	9
2.2.1. Маршрутні дослідження на ділянці практики «Новомильськ» і «Базальтове».....	9
2.2.2. Польове окомірне геологічне картування ділянки «Басівкутське городище».....	11
2.2.3. Гірничі роботи на ділянках і Басівкутського городища та долини річки Устя.....	12
2.2.4. Дослідно-фільтраційні роботи на ділянці долини річки Устя.....	13
2.2.4.1. Метод наливу в шурфи (А.К. Болдирева).....	14
2.2.4.2. Метод Н.С. Нестерова (з використанням приладу "ПВН").....	14
2.3. Камеральний етап.....	15
2.3.1. Лабораторні дослідження інженерних ґрунтів.....	16
2.3.2. Графічні матеріали звіту.....	16
2.3.3. Текстова частина звіту.....	17
2.3.4. Оформлення звіту.....	19
Зміст.....	20