

УДК 711

DOI <https://doi.org/10.36059/978-966-397-312-8-14>

## ДОСЛІДЖЕННЯ АКТИВІЗАЦІЇ ЗСУВНИХ ПРОЦЕСІВ НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

**Т. В. Жидкова**

кандидат технічних наук,  
доцент кафедри дизайну інтер'єру  
Національного авіаційного університету  
ORCID: 0000-0001-7903-7073  
tavlz9794@gmail.com

**С. М. Чепурна**

кандидат технічних наук,  
доцент кафедри міського будівництва  
Харківського національного університету  
міського господарства ім. О. М. Бекетова  
ORCID: 0000-0002-1991-7391  
s.chepurna0274@gmail.com

*Структура містобудівного процесу складається з кількох етапів комплексної оцінки території, першим з яких є дослідження поєднання природних умов території, як найважливішого містобудівного фактора у процесі містобудівного проектування.*

*Оцінка ймовірності прояву небезпечних явищ природного характеру, а саме карсту, зсувів, осідання лесових ґрунтів, високий рівень ґрунтових вод, обмежує використання території для містобудування й вимагає додаткових інженерних заходів.*

*У результаті містобудівної діяльності рельєф, території піддається техногенним перетворенням, що веде до різкої активізації геологічних процесів й прояви техногенного карсту, осідання і провалів поверхні, суфозійних процесів, зсувів, утворення яруг, підтоплення території, зниження або підвищення ерозії верхніх шарів ґрунту.*

*Одним з найбільш розповсюджених небезпечних процесів на території міських агломерацій є зсуви. На території України розповсюджені нестійкі породи ґрунтів, які під дією навантаження при замочуванні зазнають вертикальної деформації, що, сприяє розвитку зсувних процесів. Активізації зсувного процесу на території міст через техногенні фактори зафіксована, на території переважної більшості населених міст України. Наслідком зсувів на міських територіях є руйнування забудови, транспортної та інженерної інфраструктури, а також травмування та загибель людей.*

*В статті наведено приклади розвитку зсувних процесів на міській території через зміну природного рельєфу й порушення водотривких порід під час планування території, недотримання вимог інженерного захисту, будівництво з порушенням будівельних норм, витоків з водогінних мереж під час експлуатаційних навантажень, додаткове навантаження на схил через забудову; вібраційний вплив транспортних засобів.*

*На сьогодні генеральними планами міст передбачено низку заходів з попередження та захисту від зсувних процесів, зокрема розробку Генеральної схеми протиізувних заходів території м. Києва, програми інженерного захисту території від зсувів та проведення протиізувних робіт на зсувонебезпечних ділянках. Проведене дослідження показало, що техногенні зсуви на урбанізованих територіях відбуваються найчастіше саме під час експлуатаційних навантажень. Отже всі передбачені генеральними планами міст заходи є неефективними без постійно діючого моніторингу небезпечних ділянок, як до початку будівництва, так і протягом усього періоду експлуатації об'єктів.*

**Ключові слова:** *зсувні процеси, антропогенні фактори, небезпечні геологічні процеси, активізація зсувів.*

### **Tetyana Zhydkova, Svitlana Chepurna. STUDY OF THE ACTIVATION OF SLIDING PROCESSES IN URBANIZED AREAS**

*The structure of the urban planning process consists of several stages of comprehensive evaluation of the territory, the first of which is the study of the combination of natural conditions of the territory as the most important urban planning factor in the process of urban planning.*

*The assessment of the probability of occurrence of dangerous natural phenomena, namely karst, landslides, subsidence of loess soils, high level of groundwater, limits the use of the territory for urban planning and requires additional engineering measures.*

*As a result of urban development, the terrain and territory are subjected to man-made transformations, which lead to a sharp activation of geological processes and the manifestation of man-made karst, surface subsidence and depressions, suffusion processes, landslides, the formation of ravines, flooding of the territory, reduction or increase in erosion of the upper layers of the soil.*

*Landslides are one of the most widespread dangerous processes in the territory of urban agglomerations. Unstable soil types are widespread on the territory of Ukraine, which undergo vertical deformation under the action of loading during soaking, which contributes to the development of landslide processes. Activation of the landslide process in the territory of cities due to man-made factors has been recorded in the territory of the vast majority of populated cities of Ukraine. Landslides in urban areas result in the destruction of buildings, transport and engineering infrastructure, as well as injuries and deaths.*

*The article provides examples of the development of landslide processes in the urban area due to changes in the natural relief and disruption of water-resistant rocks during territory planning, non-compliance with engineering protection requirements, construction in violation of building regulations, leaks from water supply networks during operational loads, additional load on the slope due to construction; vibration effect of vehicles.*

*Today, the general plans of cities provide for a number of measures to prevent and protect against landslides, in particular, the development of the General scheme of anti-slide measures for the territory of the city of Kyiv, the program of engineering protection of the territory against landslides and the implementation of anti-slide works in areas prone to landslides. The conducted research showed that man-made landslides in urbanized areas occur most often precisely during operational loads. Therefore, all the measures provided by the city master plans are ineffective without constant monitoring of dangerous areas, both before the start of construction and during the entire period of operation of the facilities.*

**Keywords:** *landslide processes, anthropogenic factors, dangerous geological processes, activation of landslides.*

Природні умови території з доісторичних часів були першопричиною вибору місця для розташування поселення. Найбільш рання функція поселень — оборонна визначала вибір місця, яке б забезпечувало, за найменших витрат на будівництво, найкращий захист від численних ворогів.

На сьогодні структура містобудівного процесу складається з кількох етапів комплексної оцінки території, першим з яких є дослідження поєднання кліматичних, геологічних<sup>1</sup>, геоморфологічних<sup>2</sup> і гідрогеологічних<sup>3</sup> умов, інформації щодо природних ресурсів території (наявність і використання корисних копалин; природно-заповідний фонд, земельні ресурси міста і їхнє використання).

Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» чітко позначає поняття території як найважливішого містобудівного фактора у процесі містобудівного проектування. Територія — поверхня землі з внутрішніми й прибережними водами у визначених границях, що має певне географічне положення, природні та створені в результаті діяльності людей умови є провідним фактором, що визначає можливість і доцільність проведення тих чи інших заходів із реконструкції міської території, розміщення основних функціональних зон тощо [1].

Оцінка ймовірності прояву небезпечних явищ природного характеру, а саме карсту, зсувів, осідання лесових ґрунтів, високий рівень ґрунтових вод, обмежує використання території для містобудування й вимагає додаткових інженерних заходів.

Вивченню підлягають природні геологічні та інженерно-геологічні процеси, прогноз їхніх змін у період будівництва й експлуатації під впливом антропогенних процесів. Результатом досліджень є обґрунтування придатності території для будівництва.

---

<sup>1</sup> **Геологічні умови** — це сума знань про склад ґрунтів, їхні фізико-механічні властивості, порядок нашарування, наявність й активність геолого-динамічних процесів, можливість фізико-геологічних явищ (карст, зсуви, осідання лесових ґрунтів, пливуні).

<sup>2</sup> **Геоморфологічні умови** — це сума знань про рельєф, походження і закономірності його динаміки.

<sup>3</sup> **Гідрогеологічні умови** — це сума знань про підземні води, водоносні шари, рівень ґрунтових вод.

У результаті містобудівної діяльності рельєф, що є важливим природним чинником, що впливає на вибір території для розвитку міста, піддається техногенним перетворенням.

Основними видами зміни міського рельєфу є його вирівнювання, утворення виїмок і насипів, через планування території в процесі підготовки площадок під будівництво, під час прокладання транспортних магістралей тощо. У містах, які є центрами видобувної чи металургійної промисловості виїмки та насипи формуються в результаті розробки кар'єрів і нагромадження твердих відходів у вигляді високих відвалів — териконів.

Формування міського ландшафту — освоєння схилів і заболочених ділянок під час планування й забудови міських територій веде до різкої активізації геологічних процесів. Урбанізованим територіям властиві прояви техногенного карсту, осідання і провали поверхні, суфозійних процесів, зсувів, утворення яруг, підтоплення території, зниження або підвищення ерозії верхніх шарів ґрунту.

Узагальнені характеристики проявів природних та антропогенних факторів на території України, а також потенціальної природно-техногенної небезпеки наведені в матеріалах Генеральної схеми планування території України [2]. Генеральну схему розроблено відповідно до законів України та інших нормативно-правових актів із питань використання територій з урахуванням економічних, географічних, історичних, екологічних, демографічних особливостей регіонів, на підставі результатів оцінки природних і антропогенних чинників Генеральної схеми планування території України.

В Україні нараховують більш ніж 320 міст і селищ міського типу, що мають потребу в захисті від тих чи інших небезпечних геологічних процесів.

Одним з найбільш розповсюджених небезпечних процесів на території міських агломерацій є зсуви — ковзний зсув мас порід природного схилу або штучного укосу під впливом сили тяжкості. Об'єм ґрунту, який зміщується під час зсуву, може становити від декількох сотень до тисяч мільйонів кубометрів,

а швидкість коливається від декількох метрів на рік до декількох метрів на секунду.

Сповзання геологічних порід характерно для крутих схилів, де поверхня має ухил понад 30 %, але сповзають і так звані підшовні шари на майже горизонтальному рельєфі.

Причиною зсувів завжди є порушення рівноваги схилу. Фактори, що викликають утворення зсуву, можна підрозділити на природні й антропогенні.

До природних факторів відносять: перемерзовування водоопірних та водоносних порід ґрунту, ослаблення міцності порід, що складають схил, через перезволоження атмосферними опадами, збільшення крутості схилу внаслідок підмиву його водою, сейсмічні поштовхи.

За даними дослідників, на більше ніж 80 % території України розповсюджені нестійкі породи ґрунтів — леси (лесоподібні суглинки й супіски). У сухому стані лес має значну міцність, але при зволоженні втрачає значну її частину. Вода, зазвичай, порушує зчеплення часток і пористу структуру відкладень. Леси під дією зовнішнього навантаження або навіть від власної ваги при замочуванні водою або іншою водною речовиною зазнають вертикальної деформації, що, зокрема, викликає порушення рівноваги схилу і розвитку зсувних процесів [3–4].

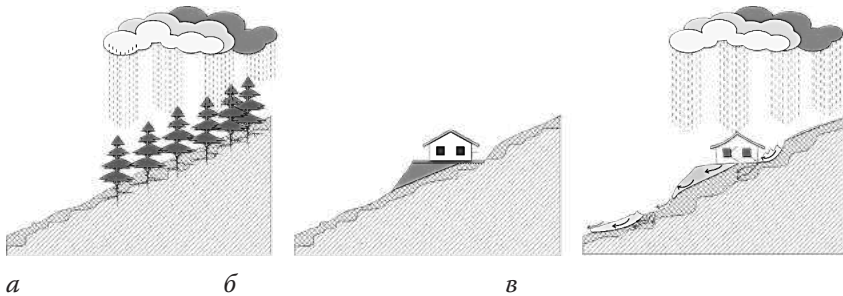
В Україні найбільшого розвитку зсуви набули на узбережжях Чорного й Азовського морів, лиманів, на берегових схилах водосховищ Дніпровського каскаду та річкових долин, що складені нестійкими породами.

За даними моніторингових спостережень фахівців Державної служби геології та надр України, активізація зсувів спостерігалась на узбережжі Азовського моря у межах Донецької області, на узбережжі Чорного моря у межах Одеської та Миколаївської областей, у балках міст Дніпро та Кам'янське, на правому схилі Каховського водосховища.

Зокрема на узбережжі Чорного моря у межах Одеської, Миколаївської областей та АР Крим, у Донецькій області у басейні р. Сів. Донець, на правобережжі р. Дніпро. У Львівській,

Івано-Франківській, Чернівецькій області зсуви періодично виникають на гірських схилах Карпат та у басейнах річок Уж, Тиса, Латориця, Ріка, Теремля. Значних збитків від дії зсувів зазнають міста Київ, Дніпро, Кам'янське, Запоріжжя, Полтава, Чернівці та інші [4–5].

Активізація зсувного процесу на гірських схилах Карпат значною мірою обумовлена збезлісінням. Наявність дерево-чагарникової рослинності на схилах забезпечує їхню стійкість. Кореневі системи дерев і чагарників утримують верхній шар ґрунту від обвалу в процесі розвитку зсувних процесів (рис. 1).



**Рисунок 1** — Зсув на схилах: *а* — у природних умовах кореневі системи дерев підсилюють міцність порід, що складають схил; *б* — підрізування схилів для забудови; *в* — зсув верхнього шару ґрунту через ослаблення міцності (знищення зелених насаджень, забудова)

До антропогенних факторів відносять: вибухові та земляні роботи; вирубку лісу на схилах пагорбів; зволоження порід і підтоплення території, зокрема, внаслідок витоків із водогінних мереж, підрізування схилів при прокладці доріг, трубопроводів або розроблення кар'єрів; додаткове навантаження на схил через забудову; вібраційний вплив транспортних засобів або вибухів.

Найбільшої шкоди розвиток та активізація зсувів завдає міським територіям зі щільною забудовою. На території міст кілька факторів зазвичай діють спільно, що приводить до підвищення частоти проявів зсувних процесів.

Активна господарська діяльність без проведення необхідних інженерних заходів загрожує активізації зсувів на території

405 населених пунктів України, серед яких Київ, Севастополь, Дніпро, Кам'янське, Одеса, Чернівці, Лисичанськ, Куп'янськ, а також у міста та села Закарпатської області на території Хустського, Тячівського та Рахівського районів [4–5]. Наслідком зсувів на міських територіях є руйнування забудови, транспортної та інженерної інфраструктури, а також травмування та загибель людей.

На Одещині у курортному місті Чорноморськ фіксують зсуви з 2013 року. Верхній шар ґрунту берегового схилу сповзає у море разом з будинками (рис. 2). На сьогодні заходи щодо запобігання розвитку зсувів не дають результат [6–7].



**Рисунок 2** — Зсув і руйнування будинків у місті Чорноморську

В серпні 2019 року зсунулася земля у мікрорайоні Озерна біля багатопверхівки на вул. Кармелюка, 4/2 в м. Хмельницькому. Глибина провалу складала близько 9 м. За версією заступника міського голови ймовірною причиною зсуву є відсутність в повному обсязі інженерної інфраструктури й через незаконне будівництво поряд з порушенням будівельних норм і без врахування інженерно-геологічних умов [8]. Будинок не постраждав лише тому, що глибина закладання пальового фундаменту була більше ніж глибина провалу (рис. 3, див. с. 350).

У м. Дніпро в активному стані перебувають зсуви у центральній частині міста. Причини утворення зсувів здебільшого техногенні — замочування лесів витоками з водогінних мереж [9–10].

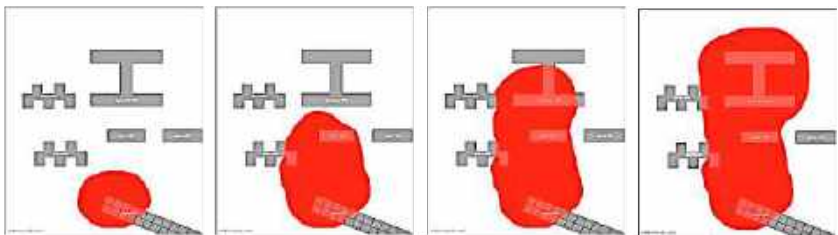
Один з наймасштабніших зсувів в м. Дніпро стався у житловому масиві «Тополя-1» 6 червня 1997 р. [9]. Рух зсуву почався о 4 годині ранку в районі станції «Зустрічна», де відразу ж пішли під землю



кілька десятків гаражів і сотні дерев. Потім тіло зсуву зруйнувало будівлі дошкільного комбінату й дев'ятиповерховий будинок (рис. 4). До 18-ї години була повністю зруйновано будівля школи й частково будинки дитячих садків (рис. 5). Кілька років потому на місці цих будинків ще залишався величезний провал.



**Рисунок 3** — Зсув ґрунту біля стін 11-поверхового будинку в Хмельницькому



**Рисунок 4** — Розвиток зсуву в мікрорайоні «Тополя 1»



**Рисунок 5** — Наслідки зсуву на ж/м Тополя (23.02.2002 р.)

Більше ніж через 20 років ситуація зі зсувами в південній частині м. Дніпро не змінилась. На окремих ділянках в будинках було зафіксовано деформації конструкцій, мікротріщини на стелях і стінах квартир, періодично утворюються невеликі за обсягом зсуви ґрунту, просідає поверхня землі. За даними фахівців новий потужний зсув тут може статися в будь-який момент [10].

Зсувні явища в м. Києві трапляються в різних районах міста (рис. 6).

Найбільш зсувонебезпечними є Дніпровські схили від Подолу до Ботанічного саду (рис. 7, див. с. 352).

Сповзти можуть найцінніші об'єкти столиці, зокрема: Києво-Печерська лавра, Аскольдова могила, Маріїнський парк, Зелений театр, Арка дружби народів, Андріївська церква. Ознаки сповзання часто фіксують на Парковій алеї (рис. 8, див. с. 352).

Генеральним планом міста Києва визначено особливо небезпечні ділянки — схили Дніпра, Протасового, Божкового,

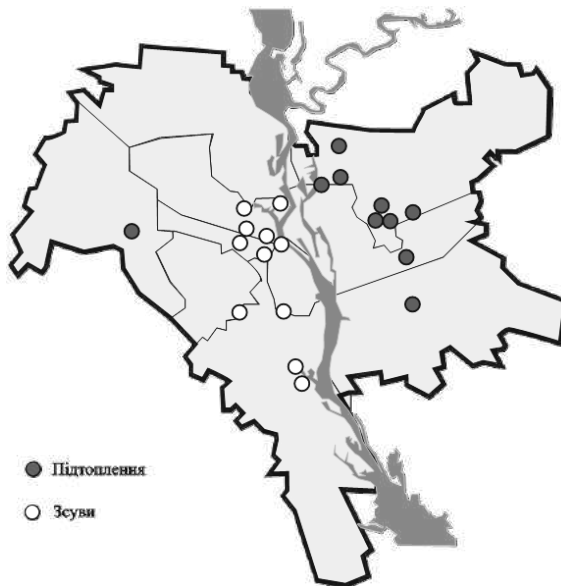


Рисунок 6 — Схема розташування небезпечних ділянок м. Києва

Реп'яхового Ярів, Батієвої гори, схили парку Вічної слави, Совської балки, Національного заповідника «Софія Київська» [11].

За часів президента В. Януковича на Дніпровських схилах збудували геліпорт, в складі якого були два майданчики розраховані на гелікоптери вагою до 13 т (рис. 9). Цей геліпорт сподівався щоденно використовувати В. Янукович.

Вже під час будівництва на території почалися зсуви, які загрожували сповзанням Маріїнському парку й пошкодженням пам'ятника архітектури загальнодержавного значення — Маріїнського палацу [12].

Прикладів зсувів в різних районах м. Києва дуже багато. Зокрема, 1 грудня 2015 року в Києві на проспекті



**Рисунок 7** — Зсув на Дніпровських схилах



**Рисунок 8** — Ознаки зсуву на Парковій алеї



**Рисунок 9** — Геліпорт на Дніпровських схилах, м. Київ

Червонозоряному, 14, стався зсув підпірної стіни та частини подвір'я дев'ятиповерхового житлового будинку.

Здійснений дослідниками попередній геоморфологічний аналіз засвідчив, що будинок було зведено на стрімких схилах, які в процесі будівництва вирівняли, підрізали й недостатньо закріпили (рис. 10). Саме через вищезазначені причини внаслідок тривалих дощів і набухання ґрунтів стався відрив, сповзання й обрив частини прибудинкової території [13].

На зупинці міської електрички «Троещина-2» в м. Києві насип, побудований на штучному насипному узвишші після рясних злив і динамічних навантажень почав стрімко повзти (рис. 11, див. с. 354) [14].

У 2012 році стався зсув ґрунту на пагорбі, де стоїть Андріївська церква. Оглядовий майданчик з боку Дніпра повис в повітрі. Землею, яка звалилась з пагорба, було засипало весь тротуар на бічному провулку (рис. 12, див. с. 354). Можливою причиною зсуву ґрунту за даними фахівців є недотримання рекомендацій з облаштування дренажної системи пагорба [15].

У 2010 році погодження отримав проект готельного комплексу на Андріївському узвозі. У ході будівництва підземного циклу готелю забудовник пошкодив частину Замкової гори, зруйновано дренажну систему, що забезпечувала частину розгалуженої системи водозбору лісового пагорбу Замкової гори [16].

У серпні 2017 р. під час будівництва готельного комплексу на Андріївському узвозі на ділянках, що межують з будівельним



Рисунок 10 — Зсув підпірної стіни та частини подвір'я в м. Києві



**Рисунок 11** — На зупинці міської електрички «Троєщина-2» в м. Києві



**Рисунок 12** — Зсув ґрунту під оглядовим майданчиком Андріївської церкви

майданчиком зафіксовано активізація небезпечних геологічних процесів через порушення міцності порід, що складають схил. На стінах музею Булгакова з'явилися глибокі тріщини [17]. На ділянці розташованій поряд з будівельним майданчиком утворилося провалля ґрунту глибиною 3,5 м під час встановлення буронабивних паль [18]. Будівельний майданчик розміщено на схилі замкової гори напроти літературно-меморіального музею Булгакова (рис. 13, 14 (див. с. 355)).

Цей випадок, а також інші порушення під час проведення будівельних робіт на кілька років призупинили будівництво [19]. Але 20 жовтня 2020 року шостий апеляційний адміністративний суд м. Києва скасував припис Департаменту з питань державного архітектурно-будівельного контролю міста Києва щодо будівництва готельного комплексу на Андріївському узвозі [20]. Отже будівельні роботи було відновлено.

У випадках послаблення верхнього шару ґрунту зсуви стають постачальниками матеріалу для грязьових потоків — селів. В природних умовах небезпека сходження селевих потоків підсилюється під час тривалих зливових дощів. Насичений водою ґрунт разом з частинками гірських порід утворюють суспензійну суміш, яка потім рухається вниз зі швидкістю до 100 км/год.

В Україні активні селі спостерігається в Карпатах у долинах рік Дністер, Прут, Тиса, Черемош, у районах з кількістю опадів



**Рисунок 13** — Схема розміщення будівельного майданчика на Андріївському узвозі: 1 — музей Булгакова; 2 — будинок, на подвір'ї якого стався зсув ґрунту; 3 — будівельний майданчик



**Рисунок 14** — Зсув ґрунту на подвір'ї будинку, Андріївський узвіз, 16

понад 1000 мм/рік. Селевим матеріалом загромождаються дороги, житлові та господарські споруди.

Особливо великої шкоди завдають сілі містам, де до природних умов доєднуються техногенні процеси, зокрема наявність на території міст пухких техногенних відкладень.

Найбільший техногенний сіль утворився у м. Києві у 1961 р. Прорвало дамбу, що перекривала Бабин Яр. Слід нагадати, що на території Бабиному Яру здавна існувало кілька кладовищ, а під час окупації Києва було вбито близько 260 000 мирних жителів.

Наприкінці 1950-х років почалось будівництво житлового масиву Сирець, межею якого є територія сучасної вулиці Олени Теліги в районі Бабиного Яру. Масив, значною мірою забудовувався 5-поверховими цегляними будинками, що потребувало цілодобове промислове виробництво цегли. Цегельні заводи збудували у районі Сирецьких ярів. Поблизу Бабиного Яру розміщувались піщані кар'єри для цегельних заводів. Технологія цегельного виробництва передбачала транспортуванням піску методом гідронамиву, зі скиданням пульпи в відроги Бабиного Яру. Це забезпечувало виконання ще однієї вимоги того часу, а саме, ліквідації Бабиного Яру.

Протягом 10 років пульпа з Петровських цегляних заводів, потрапляла в яр по трубопроводу. В результаті накопичилося майже чотири мільйони кубічних метрів рідкої субстанції. Вранці 13 березня 1961 р. 700 тис. м<sup>3</sup> перенасиченого водою ґрунту перетворилися в селевий потік, який обрушився на житловий район міста — Куренівку, зносячи все, що траплялось на його шляху (рис. 15, див. с. 357).

Близько 25 гектарів території опинилися під 3-метровим шаром пульпи. Офіційно оголошена кількість загибли 145 осіб, одночасно, за свідченням очевидців, кількість загиблих — була більше ніж 2000 тис. осіб [21].

На сьогодні генеральними планами міст передбачено низку заходів з попередження та захисту від зсувних процесів, зокрема розробку Генеральної схеми протизсувних заходів території м. Києва, програми інженерного захисту території від зсувів та проведення протизсувних робіт на зсувонебезпечних



Рисунок 15 — Техногенний сіль. Схема затоплення Куренівки

ділянках [11]. Проведене дослідження показало, що техногенні зсуви на урбанізованих територіях відбуваються найчастіше саме під час експлуатаційних навантажень. Отже всі передбачені генеральними планами міст заходи є неефективними без постійно діючого моніторингу небезпечних ділянок, як до початку будівництва, так і протягом усього періоду експлуатації об'єктів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України. Про регулювання містобудівної діяльності : Закон України зі змінами. Редакція від 06.08.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>
2. Матеріали Генеральної схеми планування території України. URL: <https://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/building/city-build/materiali-generalnoyi-shemi-planuvannya-teritoriyi-ukrayini/materiali-generalnoyi-shemi-planuvannya-teritoriyi-ukrayini/>



3. ДСТУ-Н Б В.1.1-39:2016 Настанова щодо інженерної підготовки ґрунтової основи будівель і споруд. Чинний від 01.04.2017. Київ: Мінрегіон, 2016. 48 с.
4. Інформаційний щорічник щодо активізації небезпечних екзогенних геологічних процесів за даними моніторингу ЕГП — Київ, Державна служба геології та надр України, Державне науково-виробниче підприємство «Державний інформаційний геологічний фонд України». 2020. Випуск XVII. 104 с. URL: [https://geoinf.kiev.ua/wp/wp-content/uploads/2020/06/egr\\_2020-2.pdf](https://geoinf.kiev.ua/wp/wp-content/uploads/2020/06/egr_2020-2.pdf)
5. Інформаційний щорічник щодо активізації небезпечних екзогенних геологічних процесів за даними моніторингу ЕГП — Київ, Державна служба геології та надр України, Державне науково-виробниче підприємство «Державний інформаційний геологічний фонд України». 2020. Випуск XVII. 78 с. URL: [https://geoinf.kiev.ua/wp/wp-content/uploads/2021/06/2021\\_sajt.pdf](https://geoinf.kiev.ua/wp/wp-content/uploads/2021/06/2021_sajt.pdf)
6. В Черноморське снова обострилась угроза оползней. URL: <https://odessa.net.ua/news/v-chernomorske-snova-obostrilas-ugroza-opolznei>
7. В Одесі будинки просто зникають у провалах: фото жахливих зсувів. URL: [https://24tv.ua/v\\_odesi\\_budinki\\_prosto\\_znikayut\\_u\\_provallyah\\_foto\\_zhahlivih\\_zsuviv\\_n955876](https://24tv.ua/v_odesi_budinki_prosto_znikayut_u_provallyah_foto_zhahlivih_zsuviv_n955876)
8. Зсув ґрунту біля багатоповерхівки на Озерній: що відомо. URL: <https://vsim.ua/Podii/zsuv-gruntu-bilya-bagatopoverhivki-na-ozerniy-scho-vidomo-foto--video-11117152.html>
9. Оползень в Днепропетровске на ж/м Тополь: прошло 20 лет. URL: <https://artkostyuk.com/history-dnepr/opolzen-v-dnepre-20-let.html>
10. Тектонические предпосылки техногенно-природной катастрофы в городе Днепр / Н. Н. Шаталов. Доповіди Національної академії наук України. 2019. № 2. С. 68–77. URL: <https://www.dopovidi-nanu.org.ua/sites/default/files/2019/2/19-02-10.pdf>
11. Основні положення Генерального плану міста Києва. URL: <https://drive.google.com/open?id=1HmqVLp25d4PFL08EuLAQ9O8KEYFbhOo5>
12. Возле вертолетной площадки Януковича произошел оползень. URL: [https://lb.ua/society/2013/06/05/204211\\_vozle\\_vertoletnoy\\_ploshchadki.html](https://lb.ua/society/2013/06/05/204211_vozle_vertoletnoy_ploshchadki.html)
13. Причини й наслідки зсуву будинку в Києві: Висновки фахівців НАН України. URL: [http://www.nas.gov.ua/text/pdfNews/damaged\\_house\\_Kyiv\\_CASRE\\_geology.pdf](http://www.nas.gov.ua/text/pdfNews/damaged_house_Kyiv_CASRE_geology.pdf)
14. Платформі міської електрички в Києві загрожує зсув. URL: <https://kiev.segodnya.ua/ua/kyev/ktransport/platforme-gorodskoy-elektrichki-v-kieve-ugrozhaet-opolzen-524039.html>

15. Андріївську церкву після зсуву ґрунту додатково обстежать. URL: [https://www.bbc.com/ukrainian/entertainment/2012/07/120702\\_andriyvaska\\_church\\_landslide\\_kyiv\\_sd](https://www.bbc.com/ukrainian/entertainment/2012/07/120702_andriyvaska_church_landslide_kyiv_sd)
16. Готель розбрату: хто і чому заборонив будувати на Андріївському узвозі. URL: <https://mind.ua/publications/20191741-gotel-rozbratu-hto-i-chomu-zaboroniv-buduvati-na-andriyvskomu-uzvozi>
17. Стены музея Булгакова за сутки покрылись метровыми трещинами (фото). URL: [https://kievvlst.com.ua/news/steni\\_muzeja\\_bulgakova\\_za\\_sutki\\_pokrilis\\_metrovimi\\_treshhinami\\_foto55390](https://kievvlst.com.ua/news/steni_muzeja_bulgakova_za_sutki_pokrilis_metrovimi_treshhinami_foto55390)
18. На Андреевском спуске образовался провал ґрунта, который увеличивался на глазах (фото, видео). URL: [https://kievvlst.com.ua/news/na-andreevskom\\_spuske\\_obrazovalsja\\_proval\\_grunta\\_kotorij\\_uvelichivalsja\\_na\\_glazah\\_foto\\_video55258](https://kievvlst.com.ua/news/na-andreevskom_spuske_obrazovalsja_proval_grunta_kotorij_uvelichivalsja_na_glazah_foto_video55258)
19. Містобудівна комісія Кієвради не підтримує будівництво готелю на Андріївському узвозі. URL: [https://kyivcity.gov.ua/news/mistobudivna\\_komisiya\\_kivradi\\_ne\\_pidtrimuye\\_budivnitstvo\\_gotelyu\\_na\\_andriyvskomu\\_uzvozi/](https://kyivcity.gov.ua/news/mistobudivna_komisiya_kivradi_ne_pidtrimuye_budivnitstvo_gotelyu_na_andriyvskomu_uzvozi/)
20. Шостий апеляційний адміністративний суд. Справа № 826/16334/18. URL: <https://reyestr.court.gov.ua/Review/92481419>
21. Куренівська трагедія. Як і чому це сталося. КАРТИ, ФОТО. URL: <https://www.istpravda.com.ua/research/4d7ce3186e47c/>

## REFERENCES

1. Zakon Ukrainy. Pro rehuliuвання mistobudivnoi diialnosti : Zakon Ukrainy zi zminamy. Redaktsiia vid 06.08.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>
2. Materialy Heneralnoi skhemy planuvannya terytorii Ukrainy. URL: <https://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/building/city-build/materiali-generalnoyi-shemi-planuvannya-teritoriyi-ukrayini/materiali-generalnoyi-shemi-planuvannya-teritoriyi-ukrayini/>
3. DSTU-N B V.1.1-39:2016 Nastanova shchodo inzhenernoi pidgotovky ґрунтової основи будивел і споруд. Chynnyi vid 01.04.2017. Kyiv : Minrehion, 2016. 48 s.
4. Informatsiyni shchorichnyk shchodo aktyvizatsii nebezpechnykh ekzohennykh heolohichnykh protsesiv za danymy monitorynhu EHP — Kyiv, Derzhavna sluzhba heolohii ta nadr Ukrainy, Derzhavne naukovovyrobyneche pidpriemstvo “Derzhavnyi informatsiyni heolohichnyi fond Ukrainy”, vypusk XVII 2020. 104 s. URL: [https://geoinf.kiev.ua/wp/wp-content/uploads/2020/06/egp\\_2020-2.pdf](https://geoinf.kiev.ua/wp/wp-content/uploads/2020/06/egp_2020-2.pdf)
5. Informatsiyni shchorichnyk shchodo aktyvizatsii nebezpechnykh ekzohennykh heolohichnykh protsesiv za danymy monitorynhu

- EHP — Kyiv, Derzhavna sluzhba heolohii ta nadr Ukrainy, Derzhavne naukovo-vyrobnyche pidpriemstvo “Derzhavnyi informatsiyni heolohichniy fond Ukrainy”, vypusk XVIII 2021. 78 s. URL: [https://geoinf.kiev.ua/wp/wp-content/uploads/2021/06/2021\\_sajt.pdf](https://geoinf.kiev.ua/wp/wp-content/uploads/2021/06/2021_sajt.pdf)
6. V Chernomorske snova obostrilas uhroza opolznei. URL: <https://odessa.net.ua/news/v-chernomorske-snova-obostrilas-uhroza-opolznei>
  7. V Odesi budynky prosto znykaiut u provalliyakh: foto zhakhlyvykh zsuiv. URL: [https://24tv.ua/v\\_odesi\\_budinky\\_prosto\\_znykayut\\_u\\_provallyah\\_foto\\_zhahlivih\\_zsuiv\\_n955876](https://24tv.ua/v_odesi_budinky_prosto_znykayut_u_provallyah_foto_zhahlivih_zsuiv_n955876)
  8. Zsuv hruntu bilia bahatopoverkhivky na Ozernii: shcho vidomo. URL: <https://vsim.ua/Podii/zsuv-gruntu-bilya-bagatopoverhivki-na-ozerniy-scho-vidomo-foto--video-11117152.html>
  9. Opolzen v Dnepropetrovske na zh/m topol: proshlo 20 let. URL: <https://artkostyuk.com/history-dnepr/opolzen-v-dnepre-20-let.html>
  10. Tektonicheskie predposylki tehnogenno-prirodnoj katastrofy v gorode Dnepr / N. N. Shatalov. Dopovidi Nacionalnoyi akademiyi nauk Ukrayini. 2019. № 2. S. 68–77. URL: <https://www.dopovidi-nanu.org.ua/sites/default/files/2019/2/19-02-10.pdf>
  11. Osnovni polozhennia Heneralnogo planu mista Kyieva. URL: <https://drive.google.com/open?id=1HmqVLp25d4PFL08EuLAQ9O8KEYYbhOo5>
  12. Vozle vertoletnoi ploshchadky Yanukovycha proyozhel opolzen. URL: [https://lb.ua/society/2013/06/05/204211\\_vozle\\_vertoletnoy\\_ploshchadki.html](https://lb.ua/society/2013/06/05/204211_vozle_vertoletnoy_ploshchadki.html)
  13. Prychyny y naslidky zsuvu budynku v Kyievi: Vysnovky fakhivtsiv NAN Ukrainy. URL: [http://www.nas.gov.ua/text/pdfNews/damaged\\_house\\_Kyiv\\_CASRE\\_geology.pdf](http://www.nas.gov.ua/text/pdfNews/damaged_house_Kyiv_CASRE_geology.pdf)
  14. Platformi miskoi elektrychky v Kyievi zahrozhuie zsuiv. URL: <https://kiev.segodnya.ua/ua/kyiv/ktransport/platforme-gorodskoy-elektrichki-v-kieve-ugrozhaet-opolzen-524039.html>
  15. Andriivsku tserkvu pislia zsuvu gruntu dodatkovy obstezhat. URL: [https://www.bbc.com/ukrainian/entertainment/2012/07/120702\\_andriivska\\_church\\_landslide\\_kyiv\\_sd](https://www.bbc.com/ukrainian/entertainment/2012/07/120702_andriivska_church_landslide_kyiv_sd)
  16. Hotel rozbratu: khto i chomu zaboronyv buduvaty na Andriivskomu uzvozi. URL: <https://mind.ua/publications/20191741-gotel-rozbratu-hto-i-chomu-zaboroniv-buduvati-na-andriivskomu-uzvozi>
  17. Steny muzeya Bulgakova za sutki pokrylis metrovymi treshhinami (foto). URL: [https://kievvlav.com.ua/news/steni\\_muzeja\\_bulgakova\\_za\\_sutki\\_pokrylis\\_metrovimi\\_treshhinami\\_foto55390](https://kievvlav.com.ua/news/steni_muzeja_bulgakova_za_sutki_pokrylis_metrovimi_treshhinami_foto55390)

18. Na Andreevskom spuske obrazovalsya proval grunta, kotoryj uvelichivalsya na glazah (foto, video). URL: [https://kievvlst.com.ua/news/na\\_andreevskom\\_spuske\\_obrazovalsja\\_proval\\_grunta\\_kotorij\\_uvelichivalsja\\_na\\_glazah\\_foto\\_video55258](https://kievvlst.com.ua/news/na_andreevskom_spuske_obrazovalsja_proval_grunta_kotorij_uvelichivalsja_na_glazah_foto_video55258)
19. Mistobudivna komisiia Kyivrady ne pidtrymue budivnytstvo hoteliu na Andriivskomu uzvozi. URL: [https://kyivcity.gov.ua/news/mistobudivna\\_komisiya\\_kivradi\\_ne\\_pidtrimuye\\_budivnitstvo\\_hotelyu\\_na\\_andrivskomu\\_uzvozi/](https://kyivcity.gov.ua/news/mistobudivna_komisiya_kivradi_ne_pidtrimuye_budivnitstvo_hotelyu_na_andrivskomu_uzvozi/)
20. Shostyi apeliatsiyni administratyvnyi sud Sprava № 826/16334/18. URL: <https://reyestr.court.gov.ua/Review/92481419>
21. Kurenivska trahediia. Yak i chomu tse stalosia. KARTY, FOTO. URL: <https://www.istpravda.com.ua/research/4d7ce3186e47c/>