

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ, ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА АЕРОКОСМІЧНОЇ ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач випускової кафедри

Юрій ВЕЛИКОДСЬКИЙ

«_____» _____ 2021р.

ДИПЛОМНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР

ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 193 «ГЕОДЕЗІЯ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ»

Тема: «Застосування ГІС-технологій для моніторингу інженерних споруд та комунікацій міста Семпультно-Краєнське»

Виконавець: студент групи ГС–209М Колос Марина Олександрівна

Керівник: к.ф.-м.н., ст. досл. Великодський Юрій Іванович _____

Консультант розділу «Охорона навколишнього середовища»: к.ф.-м.н., доцент кафедри екології Гай Анжела Євгенівна _____

Консультант розділу «Охорона праці»:

асистент Якимець Ірина В'ячеславівна _____

Нормоконтролер: к.е.н., доцент Стецюк Михайло Петрович _____

КИЇВ 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
Кафедра аерокосмічної геодезії та землеустрою
Спеціальність 193 «Геодезія та землеустрій»
Освітньо-професійна програма «Геоінформаційні системи і технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач випускової кафедри

Юрій ВЕЛИКОДСЬКИЙ

«_____» _____ 2021р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи
Колос Марини Олександрівни

1. Тема роботи «Застосування ГІС технологій для моніторингу інженерних споруд та комунікацій міста Семпультно-Краєнське» затверджена наказом ректора від «11 жовтня » 2021 р. № 2207 ст.
2. Термін виконання роботи: з 11 жовтня 2021 р. по 31 грудня 2021 р.
3. Вихідні дані роботи: дані геодезичної зйомки, законодавчі та нормативно-правові акти, інтернет сайти: публікації та наукові статті за тематикою роботи.
4. Зміст дипломної роботи: аналітичний огляд літературних джерел з тематики диплому. Основи роботи в програмному забезпеченні Turbo Map та створення бази даних з її допомогою. Охорона навколишнього середовища. Охорона праці.
5. Перелік обов'язкового ілюстративного матеріалу: таблиці, рисунки.
6. Календарний план-графік

№з/п	Завдання	Термін виконання	Підпис керівника
1	Опрацювання літературних джерел	11.10.2021-31.10.2021	
2	Вивчення стану ринку праці на території України	01.11.2021-07.11.2021	
3	Розробка практичної частини	08.11.2021-21.11.2021	
5	Написання 4 та 5 розділів дипломної роботи	22.11.2021-28.11.2021	
4	Висновки	29.11.2021-30.11.2021	
5	Оформлення роботи	01.12.2021-09.12.2021	
6	Подання готової роботи керівнику та рецензенту	10.12.2021-12.12.2021	
7	Нормоконтроль	13.12.2021-19.12.2021	
8	Розробка презентації	20.12.2021-22.12.2021	
9	Підготовка доповіді та захист роботи	23.12.2021-31.12.2021	

7. Консультанти з окремих розділів:

Розділ	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона навколишнього середовища	к.ф.-м.н., доцент Гай А.Є.		
Охорона праці	асистент Якимець І.В.		

8. Дата видачі завдання: «11» жовтня 2021 р.

Керівник дипломної роботи: _____ Великодський Ю.І.
(підпис керівника)

Завдання прийняв до виконання: _____ Колос М.О.
(підпис виконавця)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему: «Застосування ГІС-технологій для моніторингу інженерних споруд та комунікацій міста Семпульно-Краєнське» містить: 97 сторінок, 59 рисунків, 1 таблиця, 36 використаних джерел.

Об'єктом дослідження є промислова зона на території Семпульно-Краєнське.

Предметом дослідження є моніторинг інженерних споруд за допомогою ГІС-технологій.

Мета роботи створення бази даних за інформацією з наявних картографічних джерел, ортофотоплану та геодезичних звітів для подальшого відслідковування змін території

Методи дослідження: статистичний; картографічний, порівняння, історичний, обробки літературних джерел.

Практичне значення роботи полягає у створенні та опрацюванні бази даних для території промислової зони у місті Семпульно-Краєнське. Задля вирішення різноманітних задач таких як проектуванню чи моніторингу території.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ГІС – геоінформаційні системи.

BDOT - база даних об'єктів топографічних, до цієї бази відносяться дороги, якісь наземні поверхневі елементи, натуральні та штучні висоти, спортивні будівлі, огорожі і т.д.

GESUT - до цієї бази відносяться усі комунікації, тобто трубопроводи, висоти які показують висоту залягання труби, якість арматури (колодязі, засуви, електричні шафки, тощо).

EGIB – шар на якому знаходяться додаткові елементи для будинку.

K1 – шар на якому знаходяться такі об'єкти як будинки та об'єкти проєктові.

VOIDABLE – у випадках відсутності заповненого атрибута з'являється voidable (відповідальні), його потрібно замінити на актуальні дані.

KPOŚK - національна програма очищення міських стічних вод.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	5
ВСТУП	8
РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА.....	9
1.1. Загальні відомості про геоінформаційні системи (ГІС).....	9
1.2. Структура ГІС.....	10
1.3. Підсистема введення, підготовка та попередньої обробки інформації.	10
1.4. Підсистема обробки інформації, моделювання й аналізу даних	12
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ I.....	14
РОЗДІЛ II. ОСНОВИ РОБОТИ В ПРОГРАМІ Turbo Map	15
2.1. Операт і абрис.....	15
2.2. Координати	21
2.3. Карта польової розвідки і операти без абрисів	24
2.4. Внесення координат в програму.....	25
2.5. Топологія.....	26
2.6. Атрибутика	28
2.7. Контроль файлу	37
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ II	51
РОЗДІЛ III. СТВОРЕННЯ БАЗИ ДАНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМИ Turbo Map.....	52
3.1. Фізико географічна характеристика Семпультно-Краєнське	52
3.2. Створення бази даних за допомогою програми Turbo Map	54
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ III	65
РОЗДІЛ IV. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	67
4.1. Управління стічними водами та охорона вод	67
4.2. Водопровідні споруди та водозабори	70
4.3. Каналізація та очисні споруди.....	71
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ IV	76
РОЗДІЛ V. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	78
5.1. Перелік небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які впливають на працівників адміністративних приміщень	78

5.2. Технічні та організаційні заходи по зменшенню рівня впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів на працівників адміністративних приміщень.....	83
5.2.1. Розрахунок штучного освітлення.....	86
5.3. Пожежо та вибухонебезпека.....	88
5.4. Інструкція з охорони праці при обслуговувані оргтехніки.....	91
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ V	93
ВИСНОВОК.....	94
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	95

ВСТУП

Актуальність теми

Однією з сучасних тенденцій в області гео-наук, в тому числі і геодезії, є впровадження ГІС (геоінформаційні системи) в інженерно-виробничу діяльність людства. Актуальність цієї ідеї полягає в тому, що ГІС, які дозволяють створювати, аналізувати, опрацьовувати, візуалізовувати та зберігати великі об'єми геопросторових даних, на сьогоднішній день, являють собою невід'ємну частину прогресивного суспільства, яка безперервно розвивається.

Зі зростанням попиту на цифрову інформацію та покращення технічних можливостей електронної техніки все частіше і частіше можна зустріти різноманітні проекти з модернізації, відновлення, перебудови чи проектування тих чи інших інженерних споруд, але всі такі проекти мають мати певну основу, цією основою і є база даних створена за допомогою ГІС.

На сьогоднішній день, ГІС стали одним з основних інструментів моделювання соціальних, природних, господарських явищ та процесів, відстеження їх взаємодій та прогнозування подальшого розвитку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

За останній час на цю тему було опубліковано такі праці [1, 2], в яких постає проблема моніторингу екологічних і техногенних процесів, які можуть спричинити надзвичайні ситуації.

Мета і завдання досліджень.

Метою даної роботи є створення бази даних за інформацією з наявних картографічних джерел, ортофотоплану та геодезичних звітів для подальшого відслідковування змін території.

Об'єктом дослідження є промислова зона на території Семпультно-Краєнське.

РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1.1. Загальні відомості про геоінформаційні системи (ГІС)

Існує велика кількість визначення ГІС, адже геоінформатика - наука з яскраво вираженим міждисциплінарним характером. Одним із найпростіших та найпримітивнішим визначенням може слугувати наступне: *“ ГІС-просторово орієнтована база даних ”*

Таке визначення часто використовують математики та програмісти, показуючи цим свій “машинно-програмний” підхід. Проте, при такому визначенні втрачається основна перевага ГІС над іншими інформаційними системами, а саме можливість просторового аналізу та створення різних моделей нашого середовища, на основі цього аналізу.

Більш точними визначеннями можна назвати наступні:

- "ГІС – це комплекс апаратно-програмних засобів і діяльності людини зі збереження, маніпулювання та відображення географічних (просторово-співвіднесених) даних" [4]

- "ГІС – це апаратно-програмний людино-машинний комплекс, який забезпечує збір, обробку, відображення та поширення просторово-координованих даних, інтеграцію даних і знань про території для їх ефективного використання при вирішенні наукових і прикладних географічних задач, пов'язаних з інвентаризацією, аналізом, моделюванням, прогнозуванням і управлінням навколишнього середовища та територіальною організацією суспільства" [5]

- ГІС – це система, спроектована для збору, збереження, маніпулювання, пошуку й відображення географічно визначених даних" [6]

Найбільш повне визначення, запропоновано фахівцями Інституту дослідження систем навколишнього середовища (ESRI) у посібнику користувача системи ARC/INFO:

"Географічна інформаційна система – це організований набір апаратних і програмних засобів, географічних даних і персоналу, призначений для ефективного отримання, збереження, відновлення, обробки, аналізу й одержання зображення всіх видів географічно прив'язаної інформації. За допомогою ГІС можуть бути виконані реальні складні просторові операції, які за інших умов були б дуже складними, тривалими в часі або не практичними"

1.2. Структура ГІС

Під структурою ГІС прийнято розуміти сукупність її властивостей які мають інваріантність в інтервалі Функціонування.

Структуру типових ГІС можна представити у вигляді основних функціональних підсистем. (Рис 1.1)

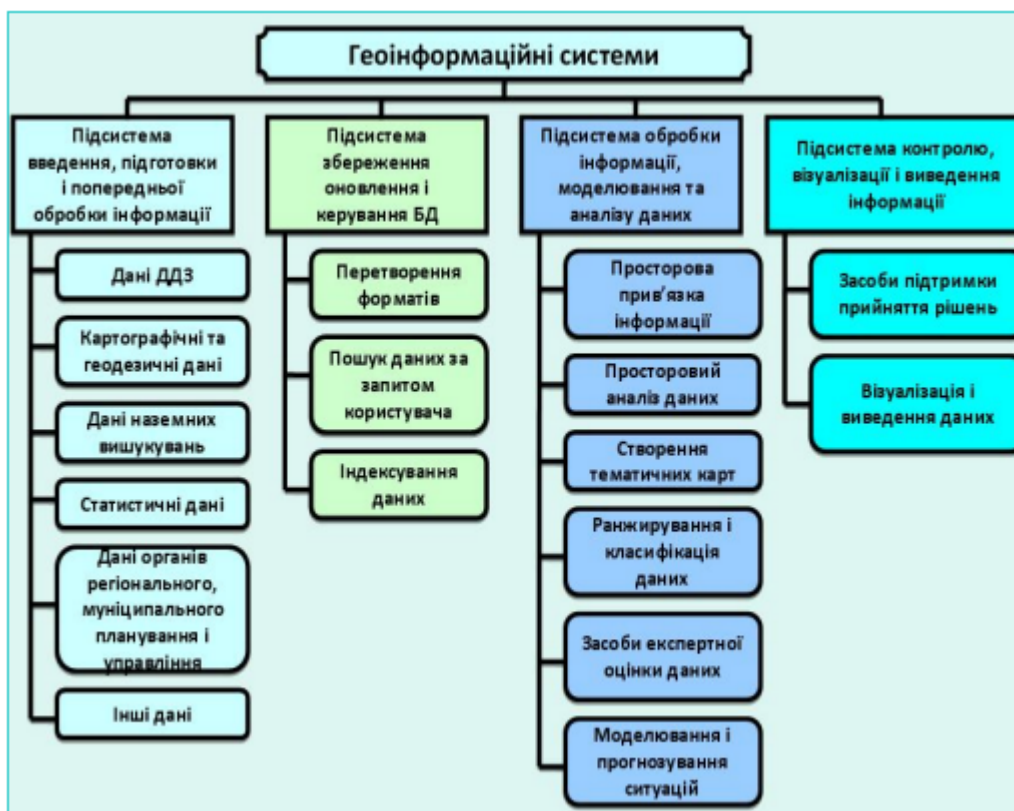


Рисунок 1.1. Структура типових ГІС

1.3. Підсистема введення, підготовка та попередньої обробки інформації

Перед тим як використовувати ГІС необхідно створити базу, тобто перетворити існуючу дійсність (архівні дані) у форму, яка буде зрозуміла комп'ютеру.

Основна функціональна задача - створення цілісного інформаційного цифрового образу досліджуваного об'єкту, на основі перетворення географічної інформації в цифровий вид і введення її в комп'ютер. (Рис. 1.2)

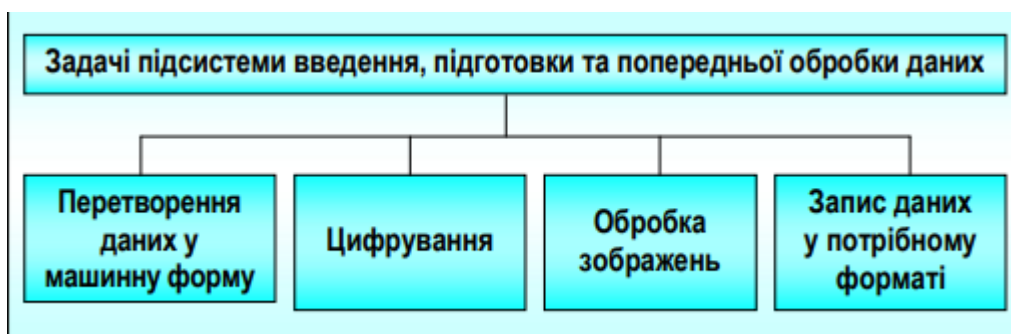


Рисунок 1.2. Задачі підсистеми введення

Джерелами такої інформації можуть слугувати дані наземних вишукувань, статистичні дані та інші (рис. 1.2).

Вхідна інформація для ГІС може отримуватись:

- У польових умовах
- За допомогою ГНСС
- ДЗЗ. За допомогою залежності стрімкості кривої частоти від відстані між користувачем та штучним супутником Землі (ШСЗ) та вимірявши момент часу, обчислюються координати об'єкта.

- Фотограмметричними методами
- Космічне знімання з ШСЗ, аерофотознімання, наземне знімання
- Цифруванням наявних паперових карт

З інших ГІС, архівів (існуючі моделі рельєфу місцевості, цифрові ортофотознімки, цифрові карти) [6]

Зазвичай, для створення достовірних баз використовують декілька, або усі джерела. Така процедура дозволяє у повній мірі відобразити дійсність, тобто уникнути небажаних пропусків: атрибутивних, тобто якоїсь інформації,

точності знімання, матеріалів тих чи інших елементів тощо; територіальних - "біля плями", місця про які відсутня інформація в тому чи іншому джерелі.

Розібравшись з джерелами інформації слід визначити як саме вводити цю інформацію до бази. Розрізняють декілька основних способів вводу:

- За допомогою клавіатури (миші) комп'ютера (ручне введення)
- За допомогою сканера
- За допомогою геодезичних приладів
- За допомогою введення цифрових файлів
- Введення даних у ГІС передбачає виконання таких кроків:
- збір даних;
- редагування та "очищення" даних;
- геокодування даних

Після цих кроків ми отримаємо готову базу даних, проте слід зауважити, що створення цифрової бази даних - найскладніша та найважливіша задача, від якості виконання якої і буде залежати корисність ГІС та подальші можливості її використання.

1.4. Підсистема обробки інформації, моделювання й аналізу даних

Підсистема обробки, моделювання й аналізу даних призначена для організації обробки даних, забезпечення процедур їх перетворення, математичного моделювання та поєднаного аналізу шляхом генералізації, агрегації, встановлення параметрів і обмежень за допомогою моделюючих функцій. Основні задачі. (рис 1.3)



Рисунок 1.3. Задачі підсистеми обробки

Організація даних

Для того щоб грамотно керувати ГІС та використовувати її можливості по максимуму слід розуміти як саме організовані дані.[7]

Існує два методи організації, пошаровий та об'єктно орієнтований. Ми розглянемо перший.

Пошарова організація - найпоширеніша технологія в ГІС, її принцип інтуїтивно зрозумілий, адже з самої назви випливає, що однорідна атрибутивна і просторова інформація про певну територію подається у вигляді шарів. Такий спосіб можна назвати модернізацією усім відомого принципу використання прозорих кальок при роботі з паперовими картами.

Шар - сукупність однотипних просторових об'єктів, які відносяться до одного класу в певній системі координат та території.

Шар повинен бути однорідним не лише за своєю тематикою, але і за типом об'єктів які знаходяться на ньому. Кожний шар містить об'єкти певного виду, які поєднуються спільними характеристиками.

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ I

Проаналізувавши перший розділ можна зробити висновок, ГІС це багатофункціональні засоби аналізу зведених воедино табличних, текстових та картографічних бізнес-даних, демографічної, статистичної, земельної, адресної та іншої інформації.

Дають можливість оперативно реагувати на будь-яку ситуацію, що виникає на території, з отриманням по ній всієї необхідної картографічної та тематичної інформації. Вони являють собою картометричні дослідження з одночасною побудовою будь-яких карт, планів і схем. На основі ГІС можна моделювати різні процеси, явища і вивчати зміни їх стану в часі.

РОЗДІЛ II. ОСНОВИ РОБОТИ В ПРОГРАМІ Turbo Map

TurboMAP - це потужний програмний інструмент для геодезистів і геодезичних компаній для створення, зміни та перетворення числової карти. Програмне забезпечення TurboMAP *швидке, просте та бюджетне*.

- швидко, оскільки повністю написано мовою Borland Turbo C ++.
- просто, тому що його написали програмісти-геодезисти, а не комп'ютерники.
- бюджетно, оскільки не вимагає жодного зовнішнього середовища робочого столу, такого як MicroStation або AutoCAD.

TurboMAP - це об'єктно-орієнтоване, а не багаторівневе програмне забезпечення, що означає, що воно підтримує строго визначені геодезичні об'єкти з їхніми описовими атрибутами, хоча він залишає інформацію про шари, з яких об'єкти були імпортовані, коли вони були успадковані від іншого програмного забезпечення. Саме тому для створення бази даних ми обрали TurboMAP.

TurboMAP підтримується компанією Geomatyka-Kraków в наступних версіях Windows 10 – Windows 10 Pro, Windows 10 Education і Windows 10 Enterprise. [8]

2.1. Операт і абрис

Основною частиною роботи є опрацювання оператів та впровадження абрисів. Це займає приблизно 70% всього часу роботи. Приступаючи до роботи ми отримуємо файл з уже наявною базою (тобто є деякі існуючі елементи на файлі), список оператів на нашу територію та, при наявності інші додаткові матеріали. [9]

Операт - це звіт з виконаних геодезичних робіт.

Абрис - схематичний план, зроблений від руки, з позначенням даних польових вимірювань.

Так як операти в основі своїй це паперові звіти, то вони потрапляють до нас у pdf форматі і виглядають наступним чином (рис 2.1).

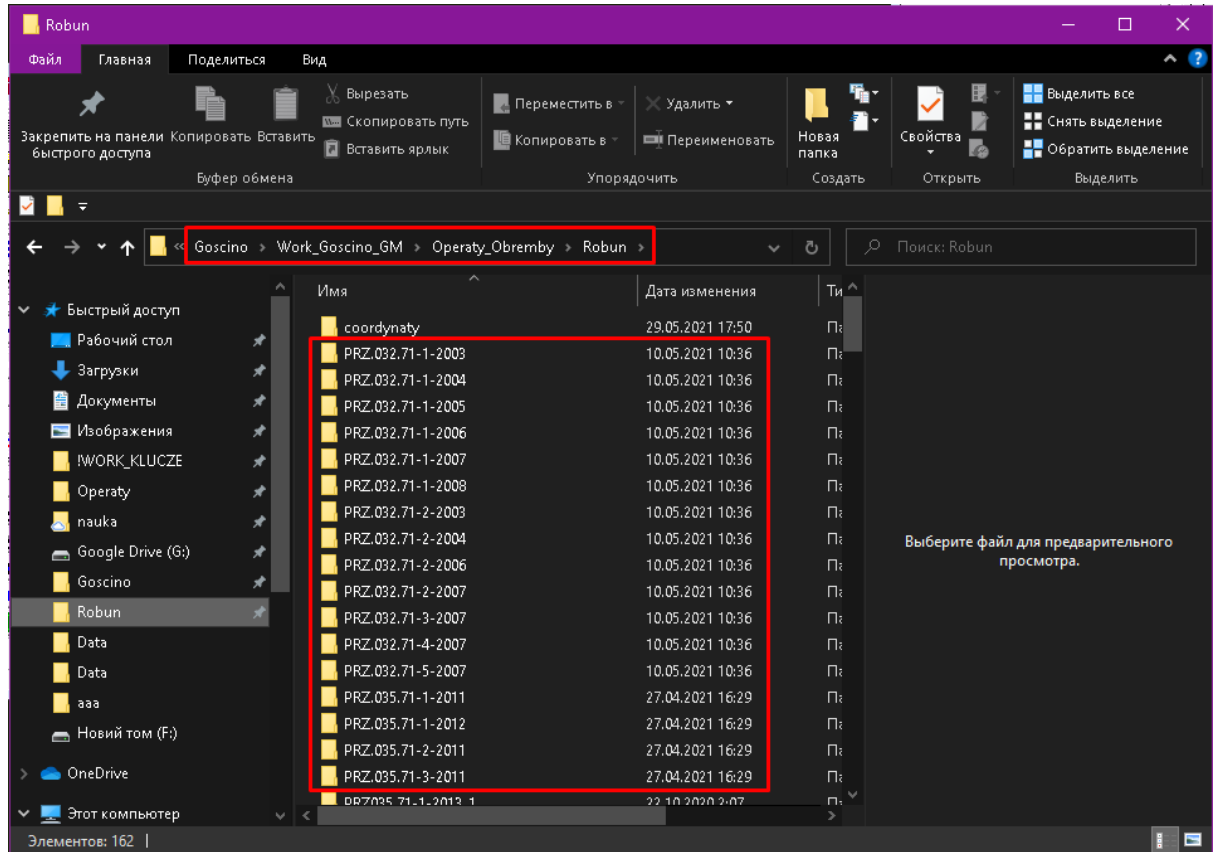


Рисунок 2.1. Вигляд паперових звітів

Так як опрацювання файлів відбувається по територіях, то ми розділяємо усі операти на села. Відповідно відкривши папку зі своїм селом ми будемо мати доступ до всіх відсканованих оператів які приписані до нашої території. Варто зазначити, тут будуть визначені саме приписані до нашого села операти, тому існує можливість що в нас будуть операти на сусідні території або навпаки.

Документи в папці можуть мати різну назву рис (2.2), але в назві кожного з файлів є скорочення або абривіатура яка пояснює яка саме інформація знаходиться в цьому файлі.

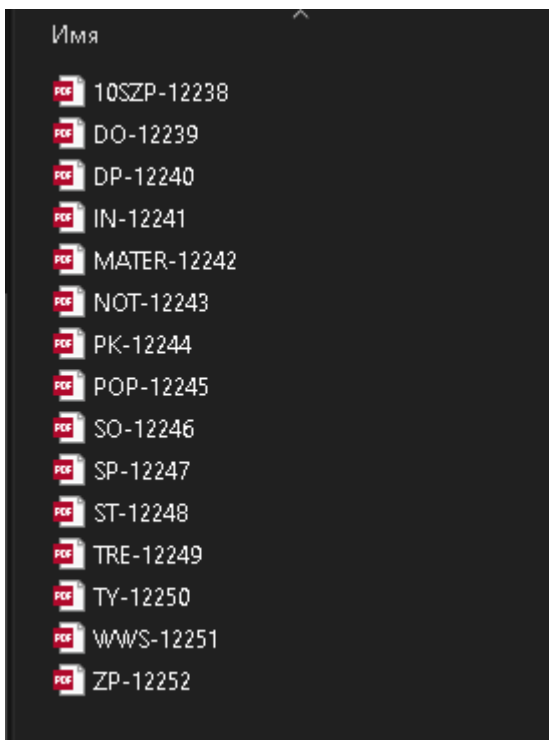


Рисунок 2.2. Скорочення або абривіатура відсканованих оператів

Для прикладу:

- DO - документи поміру (тут можуть бути координатки або інші виміряні величини);
- DP - журнал вимірів;
- SO - абрис основи (тут показані точки основи);
- SP - абрис польовий (це наш основний документ, тобто абрис з усією інформацією про об'єкти);
- ST – технічний звіт (тут розміщені основні відомості про операт, такі як : тип роботи, наявні документи і описи);
- WWS – список координат (тут розміщено список координат які були визначені в процесі роботи).

Відкривати документи можна у будь-якому pdf редакторі, але як правило, більшість користується FineReader, бо в ньому є декілька переваг при розпізнаванні координат.

Вигляд абрисів доволі загальний (рис 2.3), в верхній частині позначені усі елементи які були поміряні в ході польових робіт, а в нижній частині абриса зображена табличка з додатковою інформацією про абрис (рис 2.4).

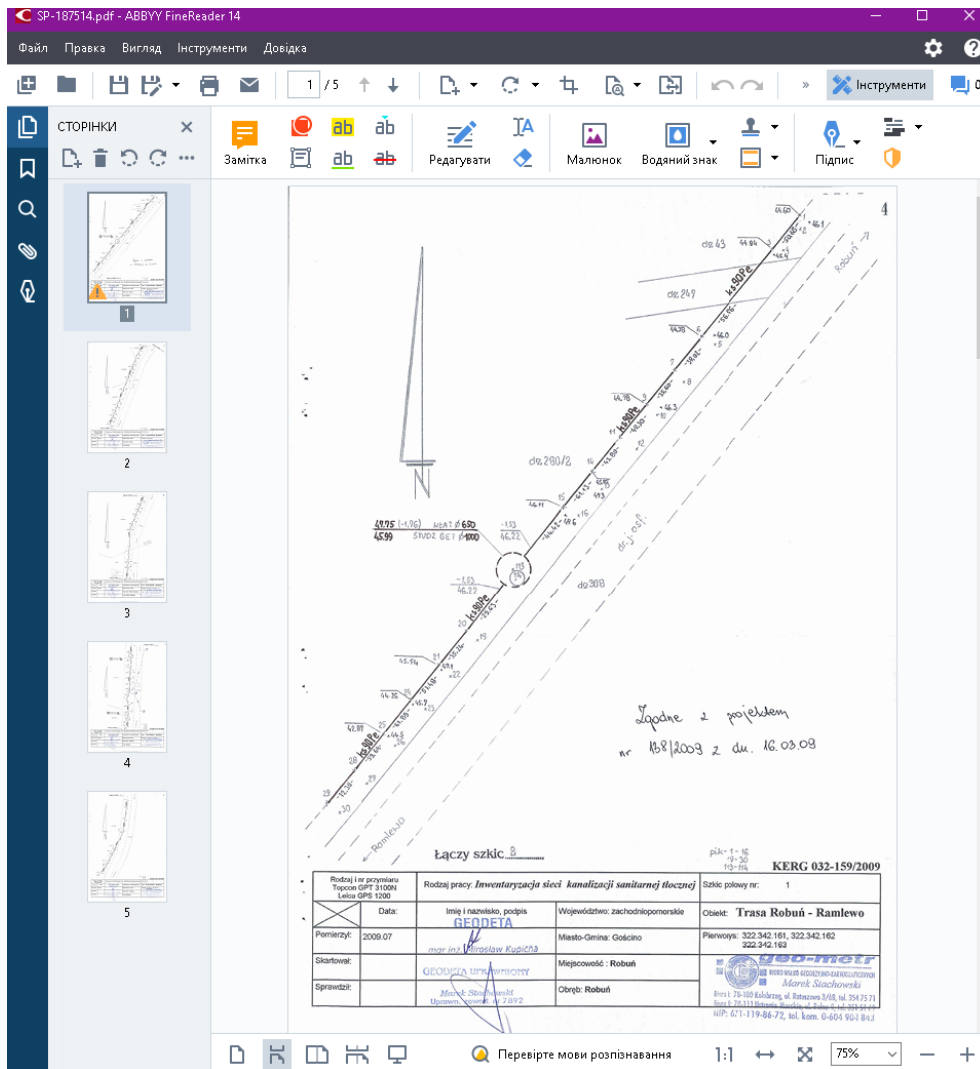


Рисунок 2.3. Типовий вигляд абриса


Рисунок 2.4 Табличка з додаткою інформацією на абрисі

В таблиці зазначено багато додаткової інформації:

- номер абриса;
- об'єкт який був поміряний в ході виконання польових робіт;
- номери карт які припадають на цю територію (растри);
- точне розташування робіт;
- які саме роботи виконувались;
- дата проведення польових робіт;
- дата викреслення абриса;
- дата коли інформацію зі абриса було перевірено;
- інколи додають різні приписи стосовно об'єктів на абрису (номери пікет, загальна протяжність деяких елементів).

Відповідно до інформації на абрису проводять його дешифрування, тобто визначають які елементи були поміряні, що саме за елементи, на яких пікетах і яка до них додаткова інформація. [10]

Łączy szkic *2*

Rodzaj i nr przymiaru Topcon GPT 3100N Leica GPS 1200		Rodzaj pracy: <i>Inwentaryzacja sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej</i>		Szkic polowy nr: 1	
Data: 2009.07		Imię i nazwisko, podpis GEODETA <i>mar inż. Mirosław Kupicha</i>		Obiekt: Trasa Robuń - Ramlewo	
Pomierzył: 2009.07		Województwo: zachodniopomorskie		Pierworys: 322.342.161, 322.342.162 322.342.163	
Skartował:		Miejscowość : Robuń		 BIURO USŁUG GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNYCH Marek Stachowski Biuro I: 78-100 Kolobrzeg, ul. Ratuszowa 3/6B, tel. 354 75 71 Biuro II: 78-111 Ustronie Morskie, ul. Polna 9, tel. 351 51 49 NIP: 671-119-86-72, tel. kom. 0-604 904 843	
Sprawdził:		Obręb: Robuń			

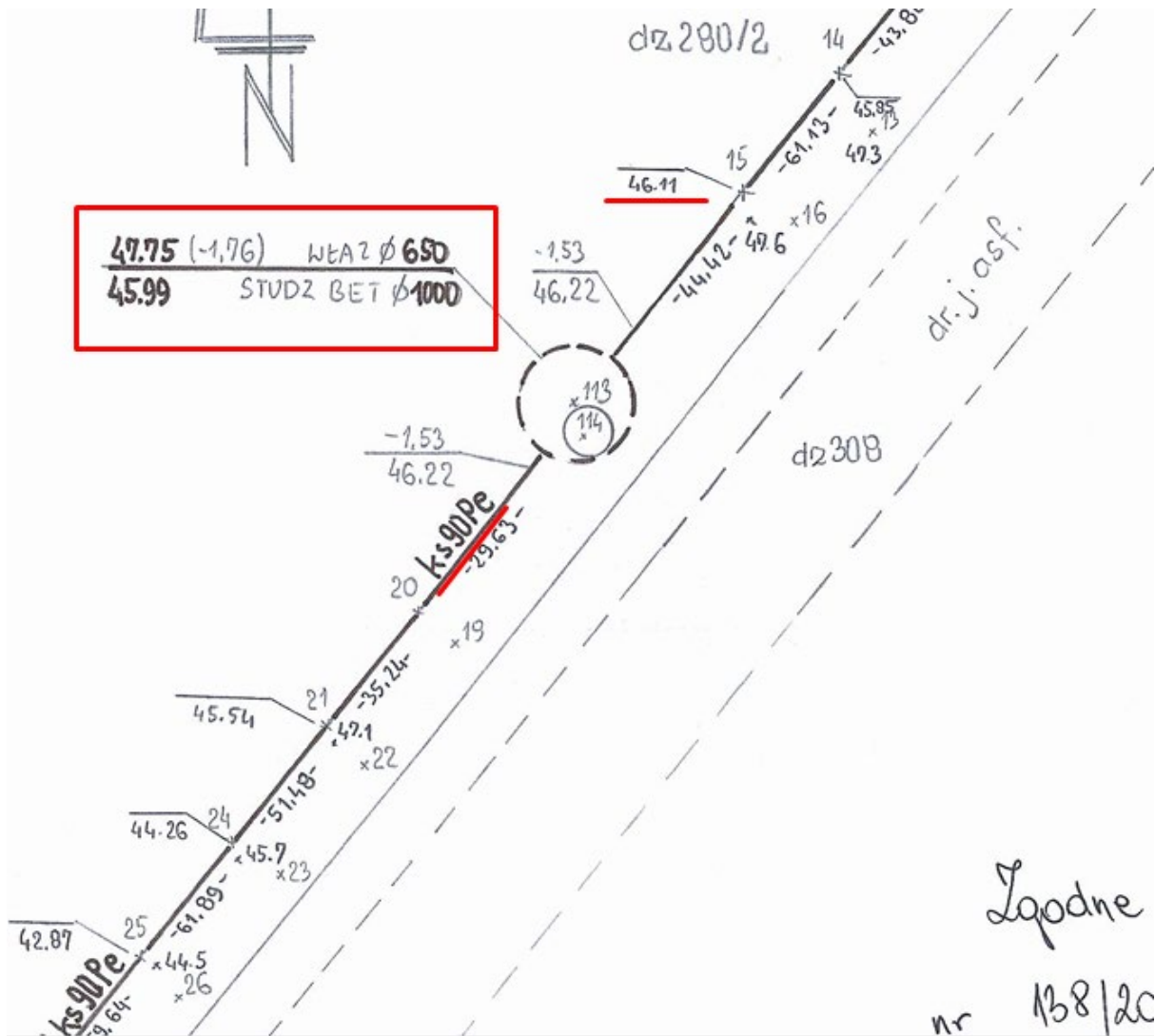


Рисунок 2.5. Приклад абриса із каналізацією

Для прикладу, на цьому абрисі поміряно каналізацію (рис 2.5), це легко зрозуміти якщо просто подивитись на абрис або на мету роботи, де чітко вказано що була проведена інвентаризація санітарної каналізації. Дивлячись на цей трубопровід далі можна побачити його опис, тобто етикетку, KS90PE:

- K - позначає яка саме мережа була поміряна;
- S - який у цієї мережі тип;
- 90 - діаметр труби вказаний у міліметрах;
- PE - матеріал труби.

По аналогії розглядають усі об'єкти тобто зі абриса ми можемо впровадити каналізаційний трубопровід, висоту залягання труби, бетоний колодязь (де пересікаються труби) з каналізаційним люком, натуральні висоти

біля труби. Відповідно до цієї інформації заповнюється атрибутивна інформація в програмі.

2.2. Координати

Як було зазначено вище, рекомендовано користуватись OCR-редактором який включений до FineReader. Відкривши файл з координатами можна буде побачити щось таке (рис 2.6).

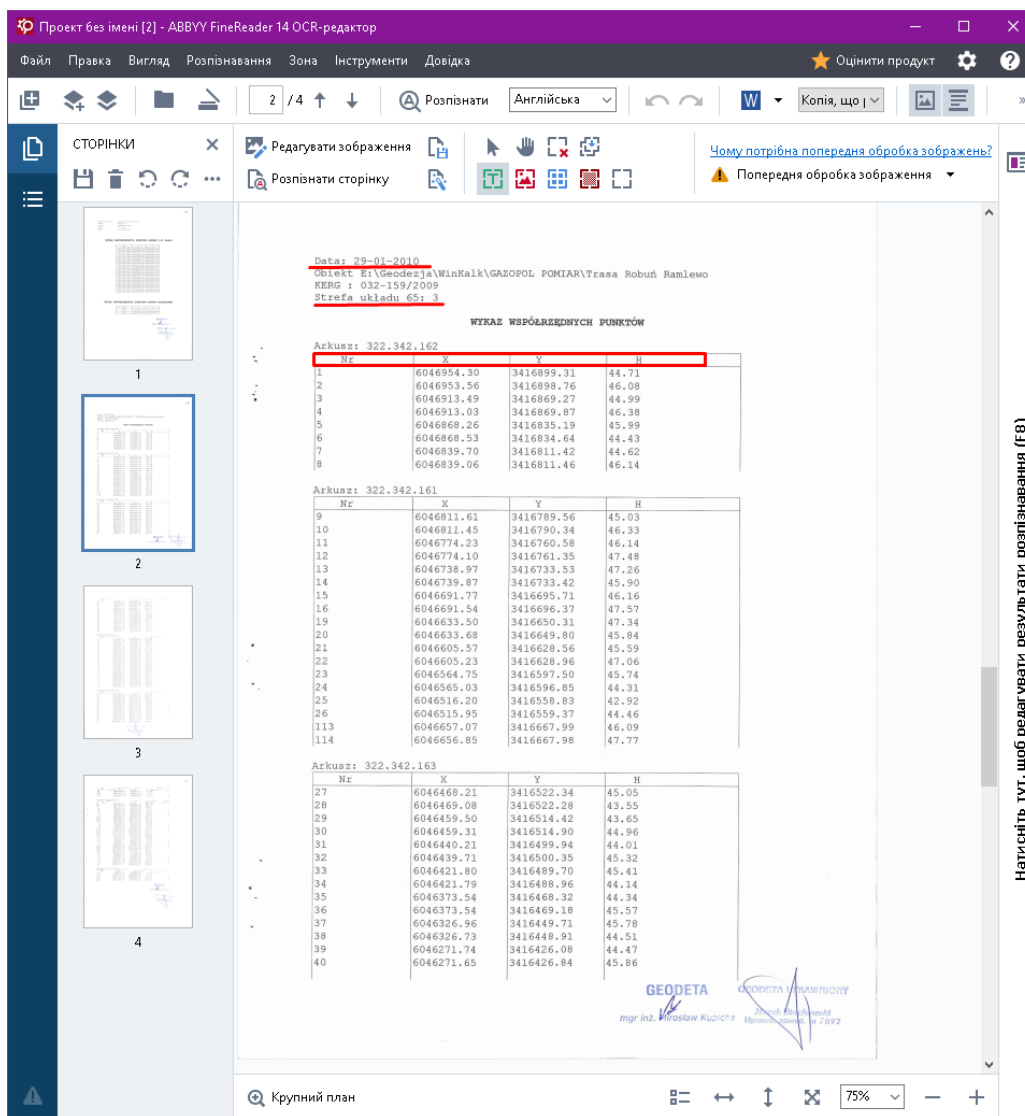


Рисунок 2.6. Таблица з координатами

Це доволі стандартна форми таблиці з координатами, яка практично не змінюється від оператора до оператора. В таблиці наведено номер пікети,

координатка по X, координатка по Y і висота H. Додатково може бути зазначена різна інформація, дата коли було обраховано координати, територія на яку було обраховано і так далі.

Щоб отримати текстовку з координатами слід їх розпізнати, для цього використовується верхня панелька де потрібно вибрати “розпізнавання таблиці” (рис 2.7).



Рисунок 2.7. Панель «розпізнавання таблиці»

Після вибору цього інструменту необхідно позначити зону в якій буде проводитись розпізнавання координат та натиснути на піктограму (рис 2.8) автоматичного визначення меж, щоб нам зробило зрозумілу таблицю.

Nr			
1	6046954.30	3416899.31	
2	6046953.56	3416898.76	
3	6046913.49	3416869.27	44.99
4	6046913.03	3416869.87	46.38
5	6046868.26	3416835.19	45.99
6	6046868.53	3416834.64	44.43
7	6046839.70	3416811.42	44.62
8	6046839.06	3416811.46	46.14

Рисунок 2.8. Розпізнавання таблички з координатами

Натиснувши праву кнопку миші в зоні розпізнавання ми обираєм одну з функцій розпізнання і в правій частині вікна з’явиться таблиця з готовими координатами (рис 2.9).

№	X	Y	W
1	6046954.30	3416899.31	44.71
2	6046953.56	3416898.76	46.08
3	6046913.49	3416869.27	44.99
4	6046913.03	3416869.87	46.38
5	6046868.26	3416835.19	45.99
6	6046868.53	3416834.64	44.43
7	6046839.70	3416811.42	44.62
8	6046839.06	3416811.46	46.14

Рисунок 2.9. Табличка з готовими координатами

Ми копіюємо координати і вставляємо їх в текстовий документ в будь-якому текстовому редакторі, рекомендовано використовувати potepad ++, в ньому є багато можливостей для редагування тексту, плюс є можливість написати макрос, який буде виправляти координати замість нас.

Іноколи трапляється така ситуація що координати погано видно, або сторінка викривлена чи присутні якісь інші спотворення файлу, тоді слід редагувати зображення натиснувши відповідну піктограму (рис 2.10).

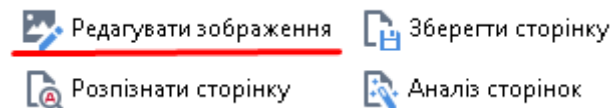


Рисунок 2.10. Піктограма

Тут можна обирати які саме параметри зображення слід редагувати і чи редагувати якісь окремі сторінки, всі разом чи обрані. Найчастіше виконують наступні маніпуляції рис (2.11):

- рекомендована обробка;
- виправлення перекису сторінки;
- виправлення спотворення рядків;
- яскравість і контрастність;
- рівні.

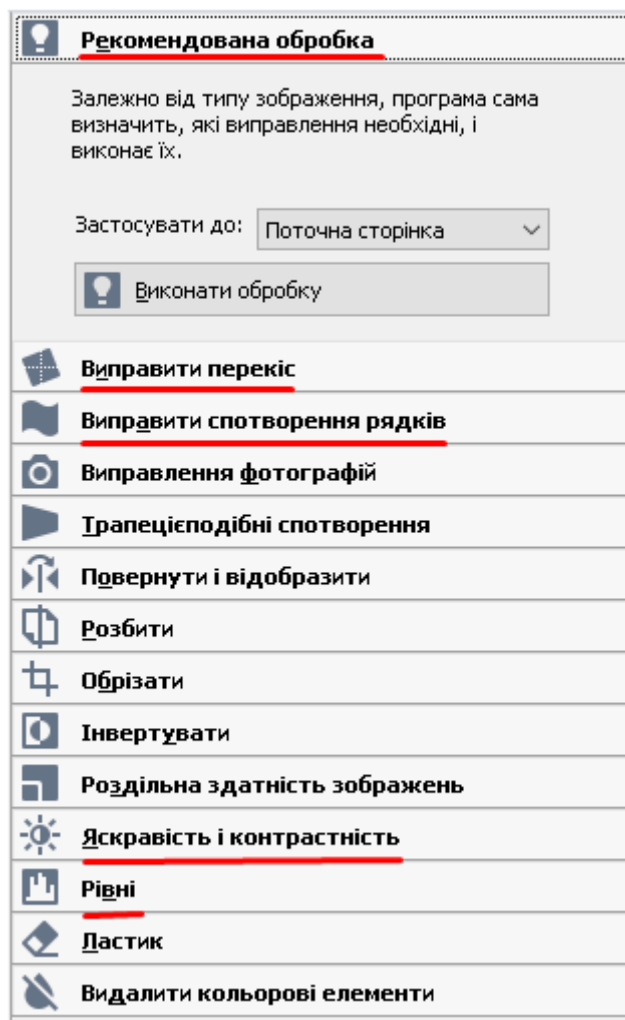


Рисунок 2.11. Панель для редагування зображення

2.3. Карта польової розвідки і операти без абрисів

Інколи трапляється така ситуація, що в операті просто немає абрисів, тоді є два можливі випадки:

Вам в руки потрапив операт з картою польової розвідки (рис 2.12). В таких оператах немає абрисів, адже геодезист поїхав на об'єкт, пересвідчився що наявні карти на ту територію актуальні, або відбулись якісь незначні зміни і не став переміряти об'єкти. На таких оператах завжди є карта польової розвідки, тобто вирізки з уже наявних карт, де буде обведено територію для якої виконувались роботи і приписано, що нічого не змінилось, або закреслені деякі елементи.

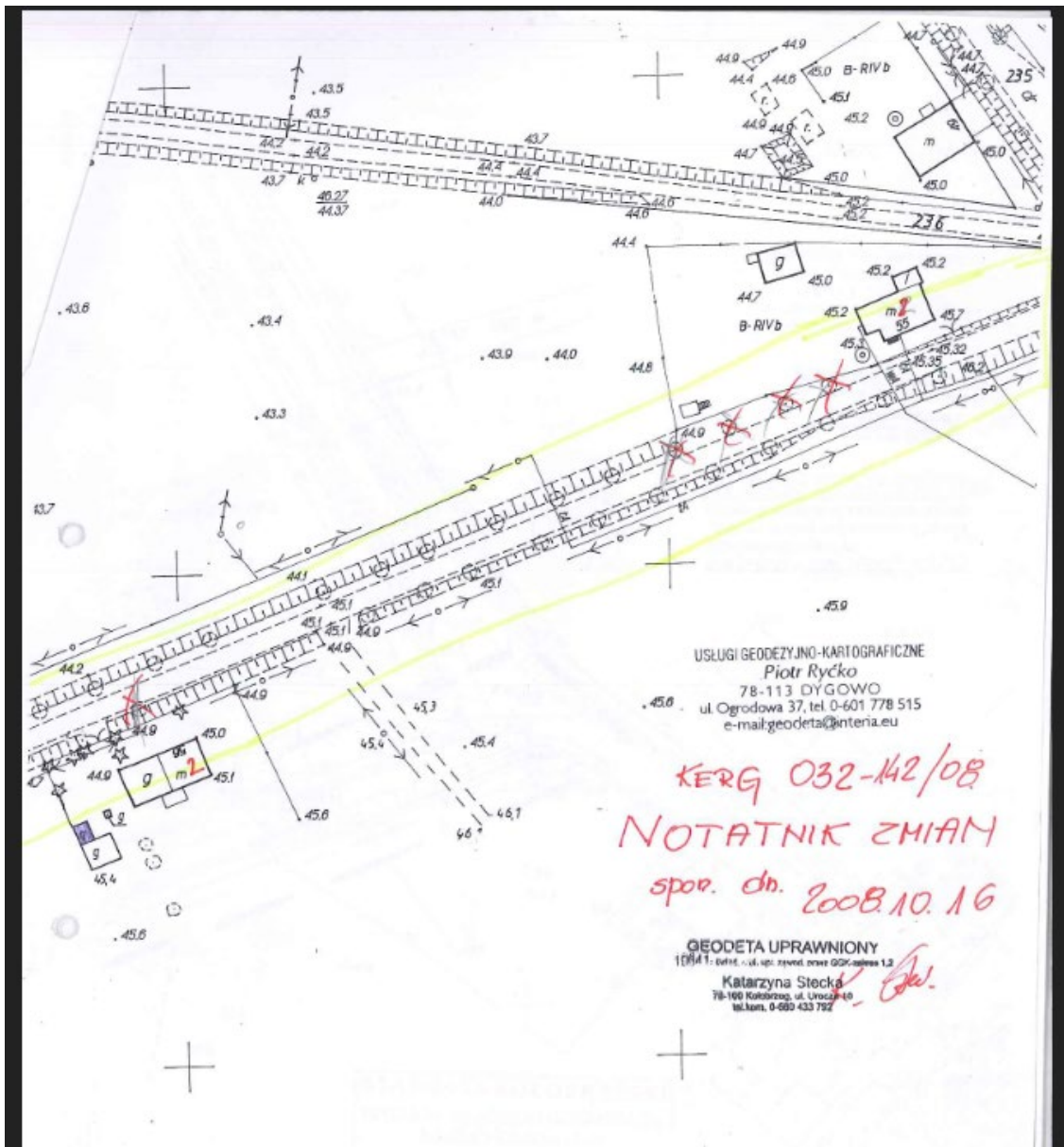


Рисунок 2.12. Карта польової розвідки

Вам потрапив операт без абриса, таке трапляється доволі рідко і означає що абрис втрачено/не доскановано/не відправлено нам.

2.4. Внесення координат в програму

Наступним кроком ми відкриваємо програму і вносимо в неї наші координати, для цього ми використовуємо дві панелі рис (2.13):

- Активний операт (для внесення нашого поточного операту);
- Пункти робочі (для внесення координат).

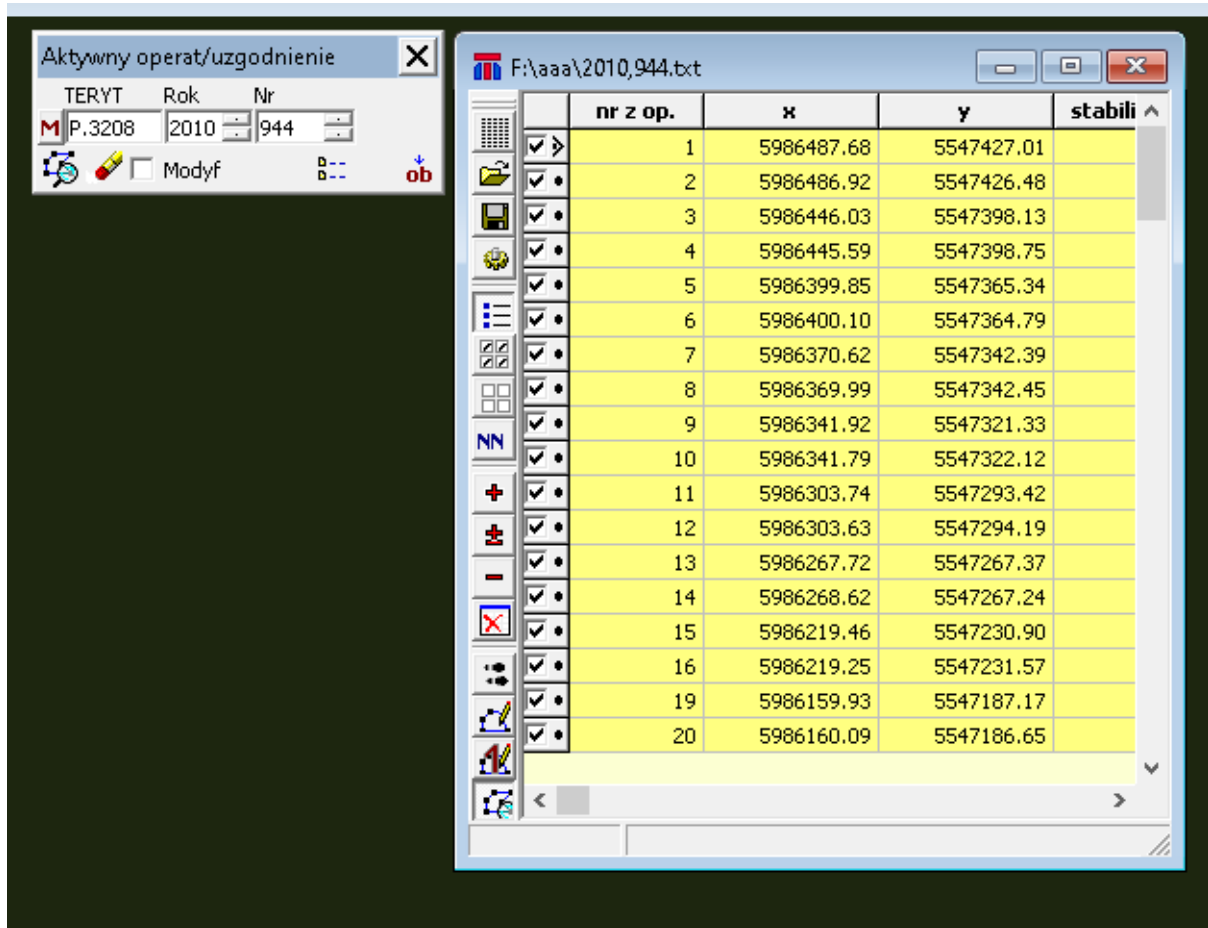


Рисунок 2.13. Активний операт та пункти робочі

Після внесення координат переходять до впровадження абриса. Для цього зручно використовувати два монітори, на одному з яких відкрита програма а на другому відкритий абрис. При впровадженні об'єктів велику роль відіграє їхня топологія та атрибутивна інформація.

2.5. Топологія

До поняття топологія в нашому випадку відноситься те як всі об'єкти пов'язані між собою. Тобто об'єкти не повинні покриватися, перетинатися і так далі, без видимої на це причини. І це дуже важливо розрізняти, адже якщо

дорога покривається зі кюветом то це помилка, а коли річка покривається з мостом і дорогою то це не буде помилкою.

Наприклад

Якщо ми маємо дві дороги з різних оператів і вони накладаються (рис 2.14), це спричиняє помилку по топології, тому потрібно дорогу зі старішого операту перетягнути до новішого, так дорога буде йти без якихось пропусків чи накладань.

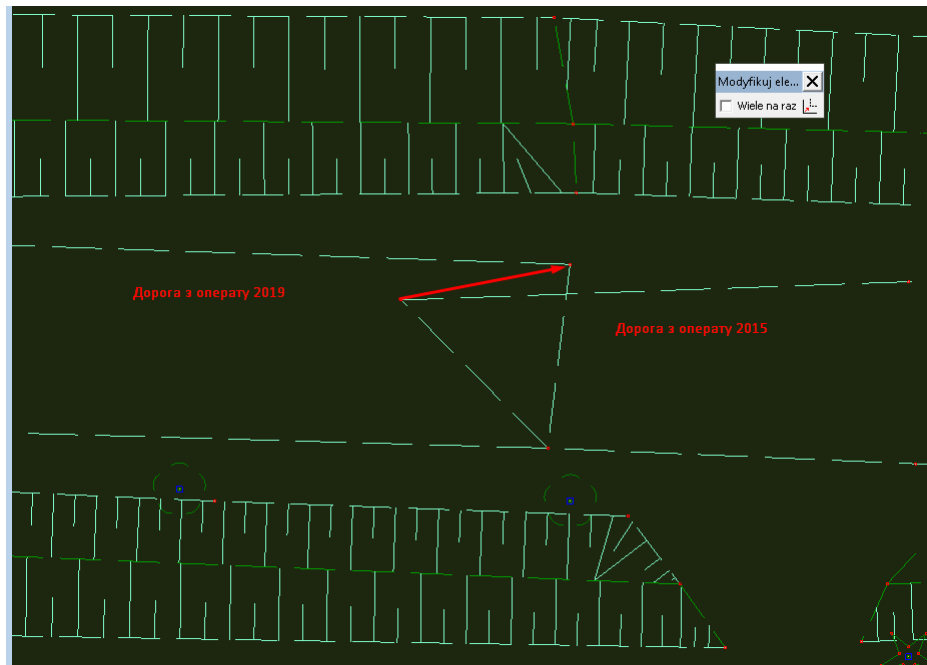


Рисунок 2.14. Накладання дороги на дорогу

А це якраз той випадок коли елементи просто повинні накладатись адже тече річка, над нею міст, а вже по мосту йде дорога.

Сама програма має в собі зашитий параметр перевірки топології тому більшість таких помилок буде показано при контролі рисунку, але на це не слід розраховувати, адже набагато простіше зробити все правильно з самого початку, ніж робити неправильно а потім виправляти.

Сегментація об'єктів (рис 2.15). В відповідності до інструкції і якщо в одному місці сходяться три трубопроводи з однаковою функцією то їх потрібно сегментувати тобто розділити.



Рисунок 2.15. Приклад правильно і не правильної сегментації об'єктів

2.6. Атрибутика

Вибираючи ту чи іншу верству в каталозі об'єктів програма буде вибавати вам вікно, де необхідно заповнити атрибутивні дані стосовно об'єкту який ви збираєтесь намалювати. Більшість таких даних заповнюються або відповідно до інструкції, або відповідно до абриса. [11]

Якщо впроваджувати якийсь елемент з каталогу БДОТ (рис 2.16), то вам потрібно буде заповнити мінімум інформації, за часту це лише дата коли був поміряний елемент і його джерело, тобто на основі чого ми взяли дані про існування цього об'єкту.

Рисунок 2.16. Атрибутивна інформація для дерева

Atrybuty obiektu: K0Z01 jezdnia (powierzchnia)

BDZ_Jezdnia

Urydio: pomiar na osnowk

Informacja:

Data pomiaru: 03.03.2008

Dokument:

Materiai: Beton

Poziom: Pierwszy poziom ponad pow

Rodzaj komunikacji:

- Ruch lotniczy
- Ruch drogowy
- <inapplicable>
- <missing>
- <template>

Opisz obiekt

Rysuj

Zamknij

Рисунок 2.17. Атрибутивна інформація для дороги

На деяких елементах додатково вказують інші атрибути, матеріал, розміщення відносно поверхні землі і який рух відбувається на цій ділянці дороги (рис 2.17).

Використовуючи елементи з каталогу ГЕСУТ потрібно заповнювати набагато більше атрибутів (рис 2.18), наприклад діаметр (труби чи арматури), власник (той хто володіє цією мережею), якщо трубопровід або кабель (рис. 2.19) то також необхідно заповнювати функцію і що це за мережа, з чого вона складається (кабель, труба).

Арматура – це колодязь, кран для перекриття, люк.

Atrybuty obiektu: SUUS15_05 studzienka okrągła - przewyd...

GES_UrządzenieTechniczneZwiązaneZSiecią

Urydio:	pomiar na osnowk	🔒
Przedstawiciel:	VOIDABLE (TEMPLATE - TYI	🔒
Informacja:		🔒
Eksploatacja:	czynny	🔒
Data pomiaru:	29.09.2008	🔒 V
Wiadajacy:	WJAŃCICIEL DZIAJKI	🔒
Id braniowy:	«missing»	🔒
Id uzgodnienia:	«missing»	🔒
Dokument:		🔒
Przebieg:	podziemny	🔒
Hrednica:	«template»	🔒
Kształt:	Okrągły	🔒

Opisz obiekt

Rysuj Zamknij

Рисунок 2.18. Атрибутивна інформація для бетонного колодязя

Atrybuty obiektu: SUPK_01 przewyd kanalizacyjny (linia)

GES_PrzewodKanalizacyjny

Urydio:	pomiar na osnowk	🔒
Przedstawiciel:	VOIDABLE (TEMPLATE - TYI	🔒
Informacja:		🔒
Eksploatacja:	czynny	🔒
Data pomiaru:	29.09.2008	🔒 V
Wiadajacy:	WJAŃCICIEL DZIAJKI	🔒
Id braniowy:	«missing»	🔒
Id uzgodnienia:	«missing»	🔒
Dokument:		🔒
Funkcja:	przyŃcze	🔒
Przebieg:	podziemny	🔒
Rodzaj przewodu:	rurowy	🔒
Typ:	sanitarny	🔒
Hrednica:	«unknown»	🔒
Wymiar pionowy:		🔒
Wymiar poziomy:		🔒
Tieczny:	Nie	🔒
Etykieta obiektu:	ks	

Opisz obiekt

Rysuj Zamknij

Рисунок 2.19. Атрибутивна інформація для трубопроводу каналізації

Стосовно атрибутивної інформації потрібно розібратись детально.
Джерело даних рис (2.20).

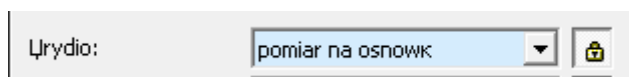


Рисунок 2.20 Джерело даних

Джерело даних надає інформацію стосовно того, звідки походить цей елемент (рис. 2.21).

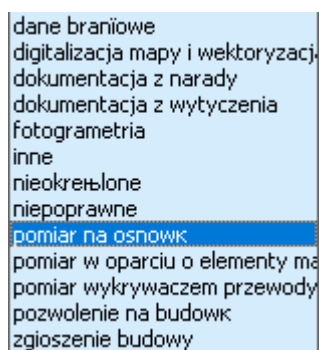


Рисунок 2.21 Класифікація джерела даних

Промислові дані - мережеві дані компанії, яка володіє тою чи іншою мережею, може використовуватись лише на ГЕСУТІ.

Оцифрування та векторизація карти - використовується коли ми векторизуємо растр чи орто, інколи може приписуватись до деяких оператів з бази, в залежності від вимог замовника.

Документація з розбивки - не використовується в роботі.

Фотogramметрія - в деяких випадках використовується для тих об'єктів, які ми впровадили на основі ортофотомапи.

Інне - коли жодне зі джерел не підходить (або дуже велика похибка при домірах).

Невизначене - коли джерело нам просто невідоме.

Непоправне - коли джерело неправильне, не чинне.

Виміри на основі - інформація про об'єкт взято зі абриса польового, тобто з операту.

Вимірювання на основі елементів карти - використовується коли ми відкладаємо доміри не від базових точок а від існуючих на мапі об'єктів.

Дозвіл на будівництво - також не використовується.

В роботі найчастіше використовуються наступні джерела:

- Промислові дані
- Оцифрування та векторизація карти
- Виміри на основі;

Цей список може змінюватись в залежності від вимог замовника та наявних в нас даних.

Представник і власник

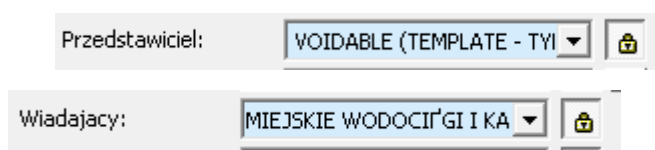


Рисунок 2.22. Представник і власник

Такий атрибут (рис 2.22) наявний лише на елементах з каталогу ГЕСУТ і дає інформацію про власника мережі і його представника. Зазвичай в інструкції чітко вказується в яких випадках і на яких мережах ставити того чи іншого власника, але інколи вони можуть набувати і стандартних значень.

Інформація



Рисунок 2.23. Інформація

Використовується в випадку коли на абрису приписана якась додаткова інформація (рис.2.23) до об'єкту. Тоді в цьому полі вписується необхідний текст.

Експлуатація

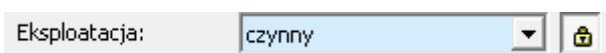


Рисунок 2.24. Експлуатація

Один з найпростіших параметрів (рис.2.24) який вказує на використання того чи іншого об'єкту з каталогу ГЕСУТ.

- чинний - об'єкт використовується;
- не чинний - об'єкт використовувався раніше але зараз більше не використовується (записаний колодязь, труби які відімкнули від мережі але не розкопували).

Дата вимірювання

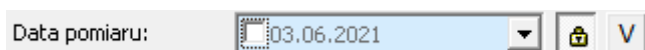


Рисунок 2.25. Дата вимірювання

В випадку, коли ви впроваджуєте операт на основі абриса польового то там вказано коли було проведено вимірювання, саме цю дату ми і використовуємо (рис 2.25). Якщо на абрису зазначено некомпетентну дату, тобто немає дня але є рік і місяць ми беремо або перший день місяця або останній, в залежності від вимог замовника.

Документ



Рисунок 2.27. Документ

Цей параметр ми залишаємо порожнім по дефолту (рис 2.27).

Функції

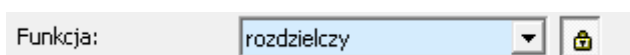
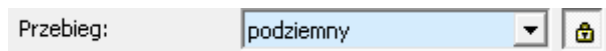


Рисунок 2.28. Функції

Функції (рис 2.28) також залежать від вимог замовника і приписуються лише згідно з інструкцією. Можуть бути (рис 2.29).

Курс

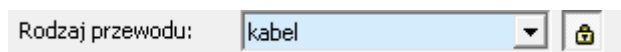


Przebieg: podziemny

Рисунок 2.30. Курс

Курс (рис 2.30) вказує на місце розташування кабелю чи шафки, крану відносно землі, тобто підземне, наземне чи надземне.

Тип трубопроводу або кабелю



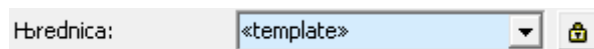
Rodzaj przewodu: kabel

Рисунок 2.31. Тип трубопроводу або кабелю

Вказує який саме тип трубопроводу або кабелю (тобто різновид комунікації) (рис.2.31):

- для трубопроводів – труба;
- для кабелів – кабель;

Діаметр



Hrednica: «template»

Рисунок 2.33. Діаметр

Діаметр труби чи крану, колодязя (рис 2.33) або вказується якесь визначене значення. Визначене значення вказане в інструкції і може залежати від форми.

Виміри



Wymiar pionowy:
Wymiar poziomy:

Рисунок 2.34. Виміри

Виміри не використовуються в роботі й залишаються порожніми (рис 2.34).

Форма

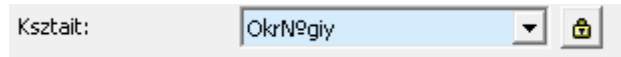


Рисунок 2.35. Форма

На деяких елементах важливо вказувати яку вони мають форму, за це і відповідає атрибут під назвою форма (рис 2.35).

З БДОТ все набагато простіше, хоча також існують певні винятки.

Матеріал

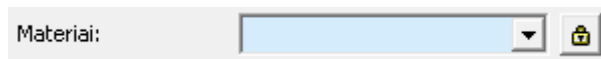


Рисунок 2.36. Матеріал

На дорожніх покриттях, укосах, і так далі часто є можливість вказати матеріал (рис 2.36, 2.37) з якого вони зроблені, він також зазначений на абрисі або на растрі, в деяких випадках його можна взяти з орто, тут теж багато чого залежить від інструкції.

K1	Rozporządzenie
pł.bet; płyt.bet	j.pb (<u>plytyBetonowe</u>)
j.z.u	j.gz (<u>stabilizowanaZwiremLubZuzlem</u>)
j.tł; j.tłucz; tłucz	j.tl (tłuczen)
j.i.; j.inny	j.i. (inny)
j.z (jezdnia ziemna)	j.gr (gruntNaturalny)
j.asf	j.mb (<u>masaBitumiczna</u>)
j.ż; żwir; j.żwir.	j.zw (żwir)
j.bet	j.bt (beton)
j.bruk	j.br (bruk)
j.gr (granit)	j.kk (<u>kostkaKamienna</u>)F
j.k.gr (kostka granitowa)	j.kk (<u>kostkaKamienna</u>)
j.tryl; j.trel (<u>trylinka/trelinka</u>)	j.kp (kostkaPrefabrykowa)
Inne skróty: f. - fundament budynku ciepl. - ciepłarnia	-

Рисунок 2.37. Матеріал покриття

Рівень



Рисунок 2.38. Рівень

Це також розташування нашого об'єкту по відношенню до землі (рис 2.39), але в цьому випадку для доріг (рис 2.38).

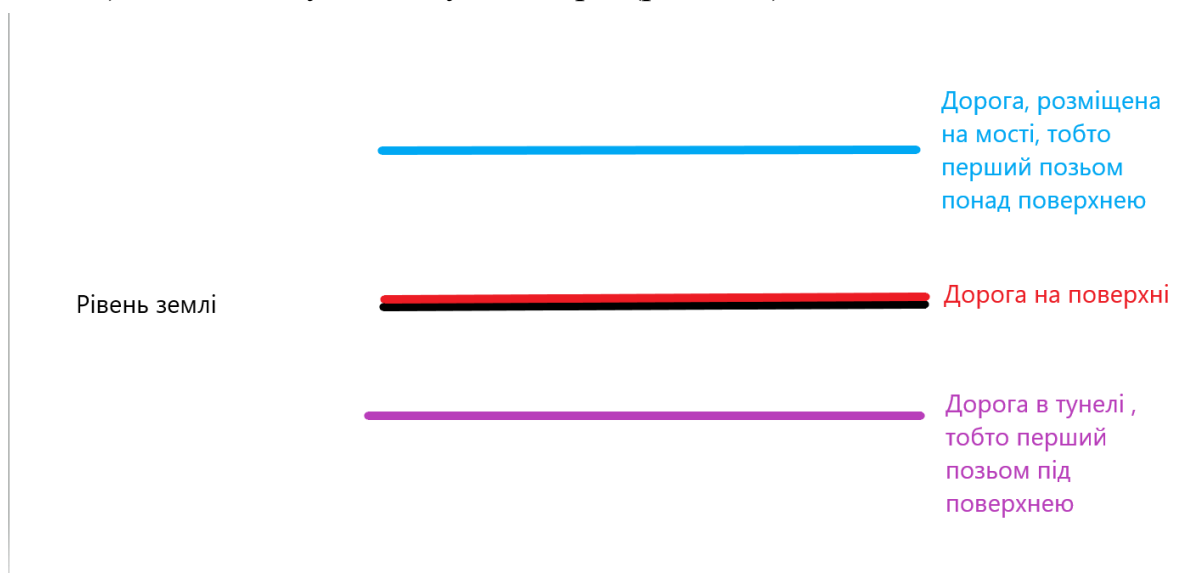


Рисунок 2.39. Розміщення об'єкту по відношенню до землі

Рух на поверхні

Тобто який саме рух відбувається на цій поверхні (рис 2.40).

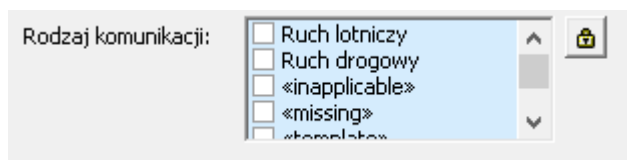


Рисунок 2.40. Рух на поверхні

Ви могли помітити що деякі атрибути підсвічені блакитним кольором, так програма показує які з них повинні бути заповнені. Тобто якщо ви не заповните атрибут з блакитним кольором, то при контролі програма вам покаже що в вас порожнє значення для атрибути, а якщо залишити порожнім атрибут без виділення, тобто сірого кольору, то помилки це не спричинить.

2.7. Контроль файлу

В програмі зашито декілька можливостей для контролю файлу. Основна з них це контроль рисунку. В кінці кожного з етапів роботи необхідно

проводити контроль рисунку, щоб мінімізувати якісь дрібні пропуски, недотягнення, топологію чи навіть грубі помилки.

Щоб запустити контроль рисунку потрібно:

1. перейти на вкладку модифікації;
2. вибрати пункт “контроль рисунку К1/БДОТ/ГЕСУТ”;
3. в меню *ladowarka* вибрати опцію контролю;

Вона обирається в відповідності до того з яким типом файлу ви працюєте:

- якщо ви працюєте на порожньому файлі, тобто всі елементи були зроблені вами а базовий файл ви використовували в якості референції, то потрібно натиснути на пункт “*tryb ladowania*”;

- якщо ви одразу розпочали роботу на файлі з базою то ніяких додаткових опцій обирати не потрібно.

4. запускаємо контроль модифікації;

5. в результаті отримуємо таблицю де зазначені всі моменти які програма трактує як помилку (рис 2.41).

Grupa	Warst...	Pozycja	Opis
Ljle zdefiniowana geometria	448...	5513	Geometria obiektu inna budowla (po...
Ljle zdefiniowana geometria	417...	27119	Geometria obiektu inne urzN9dzenie...
Ljle zdefiniowana geometria	415...	5232	Geometria obiektu wiaz - siec kanali...
Warstwa K1	177...	28267	Obiekt pochodzi z katalogu K1
Warstwa K1	177...	28266	Obiekt pochodzi z katalogu K1
Warstwa K1	177...	28265	Obiekt pochodzi z katalogu K1
Warstwa K1	177...	28224	Obiekt pochodzi z katalogu K1
Warstwa K1	177...	28223	Obiekt pochodzi z katalogu K1
Warstwa K1	177...	28222	Obiekt pochodzi z katalogu K1
Warstwa K1	177...	28221	Obiekt pochodzi z katalogu K1
Warstwa K1	177...	28220	Obiekt pochodzi z katalogu K1
Warstwa K1	177...	13131	Obiekt pochodzi z katalogu K1
Warstwa K1	177...	5533	Obiekt pochodzi z katalogu K1
Warstwa K1	177...	5459	Obiekt pochodzi z katalogu K1
Warstwa K1	177...	5458	Obiekt pochodzi z katalogu K1
Warstwa K1	177...	5415	Obiekt pochodzi z katalogu K1
Warstwa K1	177...	5414	Obiekt pochodzi z katalogu K1

Рисунок 2.41. Помилки

В основі помилки діляться на три великі категорії (табл 2.1):

- червоні (спричиняють проблеми при контролі рисунку, створюють додаткові помилки інших типів, не повинні залишитись після контролю);

- рожеві (серйозні помилки які потрібно виправити, залишивши лише ті, які просто неможливо виправити);
- зелені (помилки які слід переглянути і по можливості виправити).

Чим менша кількість помилок, тим краще. При перевірці файла контролером він в першу чергу буде звертати увагу на візуальну частину файл, тобто як він виглядає і на помилки в контролі рисунку, тому це дуже важливі етапи. [12]

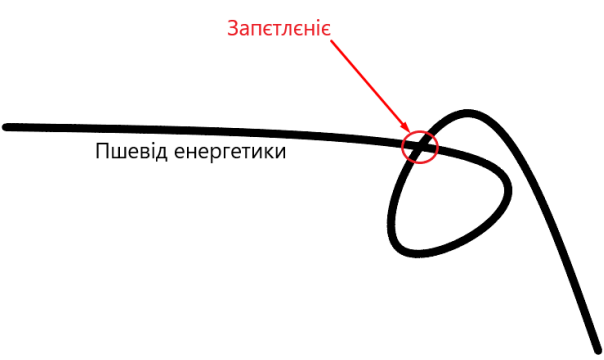
Таблиця 2.1

Типові помилки які виникають при контролі рисунка

Rodzaj błędu Тип помилок	Kwalifikacja błędu Класифікація помилок	Wyjaśnienie Можливі дії
Krytyczny obiekt wygenerowany z bazy. Критичний об'єкт згенерований з бази	Błąd krytyczny (Критична помилка)	Виникає при конвертації базових файлів і в залежності від вихідних даних може взагалі не виникати. Виправити його ми не можемо.
Brak węzła Брак вузла	Ostrzeżenie (увага)	Потрібно переглянути усі випадки і по можливості вставити вузол. (виникають при неправильній топології об'єктів).
Warstwa K1 Об'єкти з каталогу K1	Błąd merytoryczny (істотна помилка)	В залежності від вимог замовника та наявної інструкції, в залежності від того, які це елементи їх потрібно: <ul style="list-style-type: none"> • Видалити • Залишити • Змінити верству
Rozłączne geometrie obiektów	Błąd merytoryczny	Вказує на ті місця де під люком немає комори. Модифікується в залежності від вимог на конкретний проект.

Розходження геометрії об'єктів	(істотна помилка)	
Obiekt osamotniony Об'єкти без реляції	Błąd merytoryczny (істотна помилка)	Вказує які елементи які не мають реляції. Ретельно слід переглядати усі гесутівські висоти. Додатково переглядають усі арматури щоб уникнути неправильної реляції та випадків коли до арматури не приєднаний трубопровід.
Obiekt osamotniony Об'єкти без реляції	Ostrzeżenie (увага)	Вказує усі елементи які не мають реляції. Уважно перевіряються штучні висоти, всі вони мають бути пов'язаними з якимись елементами.
Brak etykiet Брак етикетки	Ostrzeżenie (увага)	В залежності від вимог до проекту потрібно : <ul style="list-style-type: none"> • виправити усі помилки, щоб цього пункту не залишилось • виправити усе крім тих моментів коли етикетка більша за об'єкт.
Niedociągnięcia Недотягнення	Ostrzeżenie (увага)	Програма показує, де на її думку присутне недотягнення об'єктів. Потрібно проаналізувати усі випадки та виправити все що можливо.

<p>Nachodzące się obiekty Находження об'єктів один на одного</p>	<p>Merytoryczne Ostrzeżenia (істотні попередження)</p>	<p>Показує усі елементи які перетинаються або знаходять одне на одного. Кожну помилку потрібно проаналізувати та по можливості виправити. Не можна залишати відверто неправильну топологію (дорога покривається з дорогою).</p>
<p>Brak relacji do budynku, przewodu, urządzenia Недотягнення кабелю або трубопроводу до будинку, арматур</p>	<p>Ostrzeżenie (увага)</p>	<p>Потрібно проаналізувати кожну помилку і по можливості виправити. В основному всі будинки на окремому файлі, тому потрібно не забувати підвантажувати їх референційно.</p>
<p>Bliskie sąsiedztwo węzłów Близьке положення вузлів</p>	<p>Ostrzeżenie (увага)</p>	<p>Показує місця де вузли різних об'єктів знаходяться в невеликій відстані один від одного. Потрібно переглянути усі випадки і виправити основні. Основними помилками рахуються ті які ми можемо виправити і дійсно є помилками.</p>
<p>Samotna pikieta Самотня пікета</p>	<p>Ostrzeżenie (увага)</p>	<p>В залежності від вимог до проекту:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Видалити усі самотні пункти робочі • Залишити їх
<p>Zdublowane wierzchołki (Повторювані вершини)</p>	<p>Błąd krytyczny (Критична помилка)</p>	<p>Помилка означає що в одному місці розташовано два вузли об'єкту. Це критична помилка яка може створювати декілька сотень додаткових помилок іншого типу.</p>

<p>Nieroprawny typ geometrii Неправильний тип геометрії</p>	<p>Błąd merytoryczny (істотна помилка)</p>	<p>Помилка означає, що для даного типу об'єкту характерний інший тип геометрії. Виникає коли ви замикаєте лінійні об'єкти, утворюючи полігон чи коли ви не замикаєте поверхневі об'єкти.</p>
<p>Błędne parametry skarpu Неправильно побудовані кювети.</p>	<p>Błąd merytoryczny (істотна помилка)</p>	<p>Це означає що ви неправильно малювали кювет або якусь будівлю підземну, або ж вона така прийшла разом з базою, в такому випадку потрібно буде додати їй "хребет" щоб програма сприймала її правильно впровадженою.</p>
<p>Brak wartości (atrybut bez wartości) Без значення (атрибут без значення)</p>	<p>Błąd merytoryczny (істотна помилка)</p>	<p>Такі помилки вказують на незаповнений атрибут.</p>
<p>Zapętlenie (Циклування)</p>	<p>Błąd merytoryczny (істотна помилка)</p>	<p>Всі такі помилки потрібно поправити, вони виникають коли ви неправильно впроваджуєте якісь елементи. Виглядають як петля на лінійному елементі.</p> 

Zdublowane obiekty (Повторювані об'єкти)	Błąd merytoryczny (істотна помилка)	Помилка вказує на те, що на одній точці розміщено два ідентичних об'єкти.
Brak warstwy elementu. Відсутній шар елемента	Ostrzeżenie (увага)	Помилка вказує на наявність елементів які знаходяться на помилкових верствах.
Nieprawidłowa geometria obiektu mapy. Неправильна геометрія об'єкта карти.	Ostrzeżenie (увага)	Помилка означає, що для даного типу об'єкту характерний інший тип геометрії. Виникає коли ви замикаєте лінійні об'єкти, утворюючи полігон чи коли ви не замикаєте поверхневі об'єкти.
Opis leży zbyt daleko od najbl. segmentu przewodu Опис об'єкту, тобто його етикетка, знаходиться дуже далеко від самого об'єкту	Ostrzeżenie (увага)	Помилка показує моменти коли етикетка вилітає дуже далеко від об'єкту. Таке може траплятись при розрізанні довгих лінійних об'єктів.
Błędna wartość (atrybut spoza słownika wartości). Неправильне значення.	Ostrzeżenie (увага)	В основному такі помилки виникають на об'єктах з бази K1, через погано приписаний атрибут.

Brak wartości (atrybut bez wartości). Атрибут без значення	Ostrzeżenie (увага)	Такі помилка вказують на незаповнений атрибут. Виправлячи інші помилки того ж типу, їхня кількість буде зменшуватись.
Źle zdefiniowana geometria. Неправильний тип геометрії	Ostrzeżenie (увага)	Помилка вказує на неправильний тип геометрії об'єкту. Зазвичай це помилки на арматури впроваджені поверхнею, хоча їхня площа менше 0,75 м ² .
Bliskie obiekty. Близькі об'єкти	Ostrzeżenie (увага)	Вказує на близьке сусідство об'єктів. Показує усі об'єкти між якими менше 10 см відстані.
Przeciągnięcie Перетинання	Ostrzeżenie (увага)	Вказує на перетин об'єктів. Для прикладу, дві огорожі сходяться в одному місці утворюючи хрест. Потрібно переглянути усі помилки та виправити основні.
Atrybut. Wszyscy atrybuty	Ostrzeżenie (увага)	Помилка показує усі елементи в яких не заповнений той чи інший атрибут. Потрібно на основі усіх проаналізованих матеріалів вписати атрибут, якщо це не вдається то поставити атрибут згідно з інструкцією

Закінчення таблиці 2.1

Контроль рисунку рекомендовано повністю проходити декілька разів.

Контроль атрибутів

Контроль рисунку дає можливість виправити лише грубі помилки, решта ж помилок доводиться вишукувати вручну. Якщо не вразовувати читальність, то найбільше помилок може утворитись через неправильно заповнені атрибути, але в такому випадку використовується функція пошуку по атрибутах (рис 2.42).

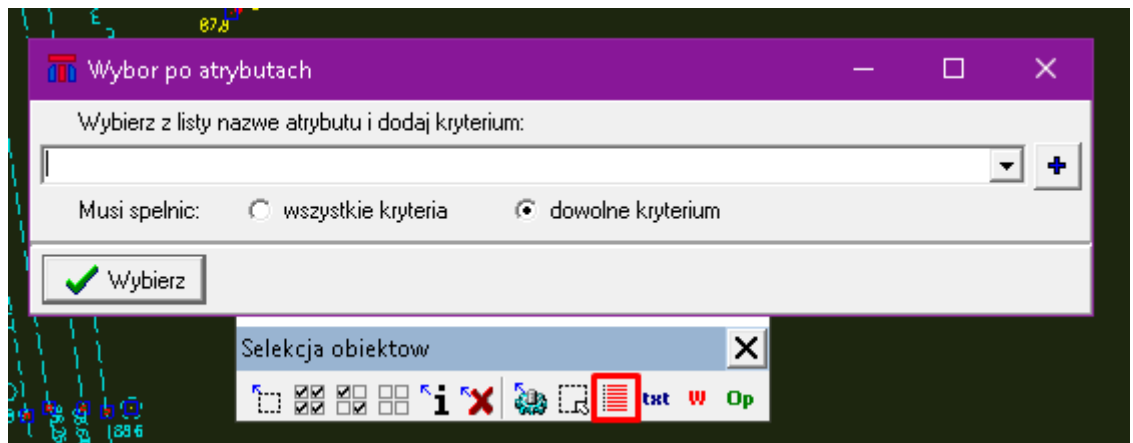


Рисунок 2.42 Вибір по атрибутах

Якщо шукаєте параметр притаманний лише одній верстві чи певній групі верств, рекомендується вимкнути усі інші. Для прикладу, якщо шукати функцію кабелю, то логічно буде вимкнути все окрім кабелю, а ще краще, щоб нічого не прогавити вмикати лише кабелі однієї мережі щоб ретельніше все перевірити. Плюс, рекомендовано використовувати комбінацію клавіш CTRL+SHIFT+O щоб бачити список вибраних елементів. [13]

Для того щоб почати пошук по якомусь з атрибутів нам потрібно:

- вибрати його з випадаючого списку або вписати його назву в поле пошуку (рис 2.43);

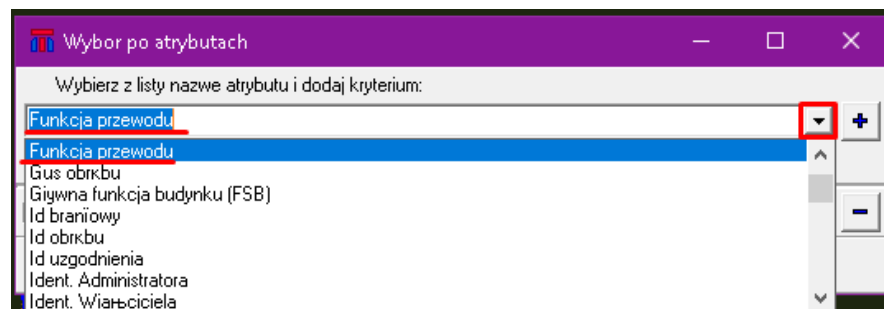


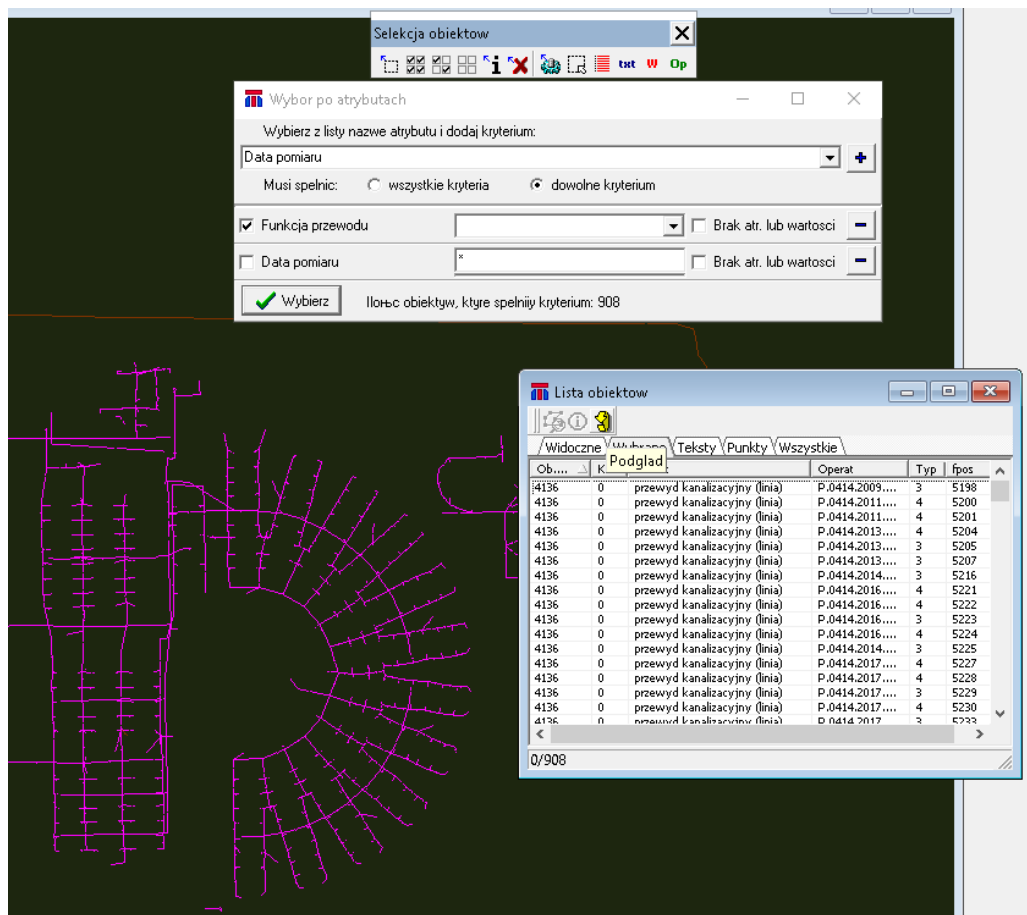
Рисунок 2.43 Пошук по атрибутам

- натиснути плюс, щоб додати вибраний параметр;
- вибрати доданий атрибут для пошуку (натиснути галочку), далі вибрати з випадаючого списку яке саме значення шукати і натиснути вибір;

- в результаті програма створить вибір на основі того значення яке ми вказали (рис 2.44).

Рисунок 2.44. Вибір помилок по вказаному значенню

Також існує можливість шукати заповнені не по шаблону атрибуту. Для прикладу, нам потрібно знайти всі елементи до яких приписана хоч якась дата вимірювання (рис 2.44), тоді ви вибираєте дату вимірювання та вписуєте в



поле значення “*”. Тоді програма покаже вам усі елементи до яких приписана дата.

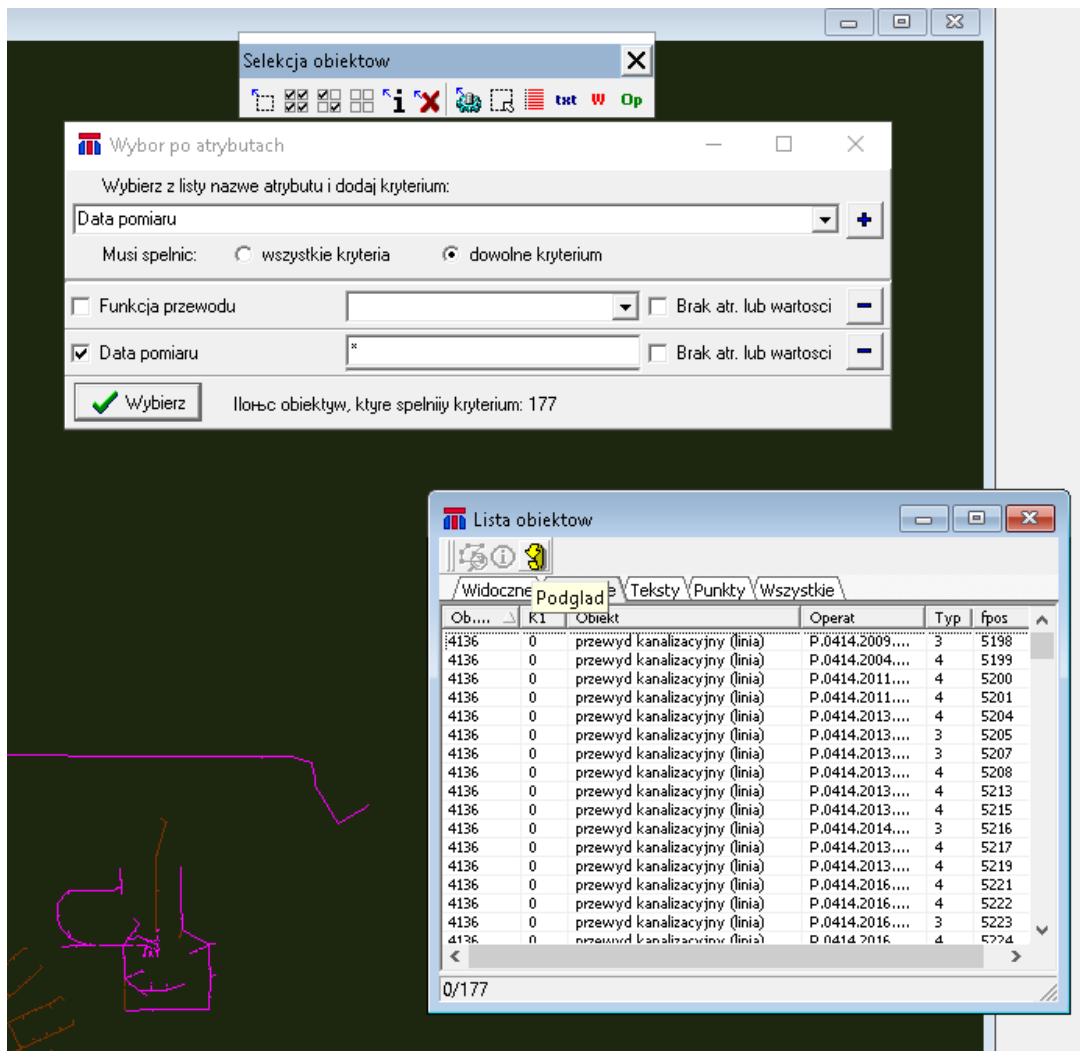


Рисунок 2.44. Пошук відсутньої дати

Додатково можна шукати декілька критеріїв одночасно. Можна буде знайти елементи які відповідають двом критеріям або знайти всі елементи які відповідають кожному з цих критеріїв по одинці. Тобто, якщо шукати об'єкти зі джерело оцифрування та векторизація карти і об'єкти з датою, то ми знайдемо всі елементи зі джерело оцифрування та векторизація карти і приписаною датою, або всі елементи з датою і всі елементи зі джерело оцифрування та векторизація карти. За такий вибір відповідає відповідний параметр на панелі пошуку атрибутів (рис 2.45).

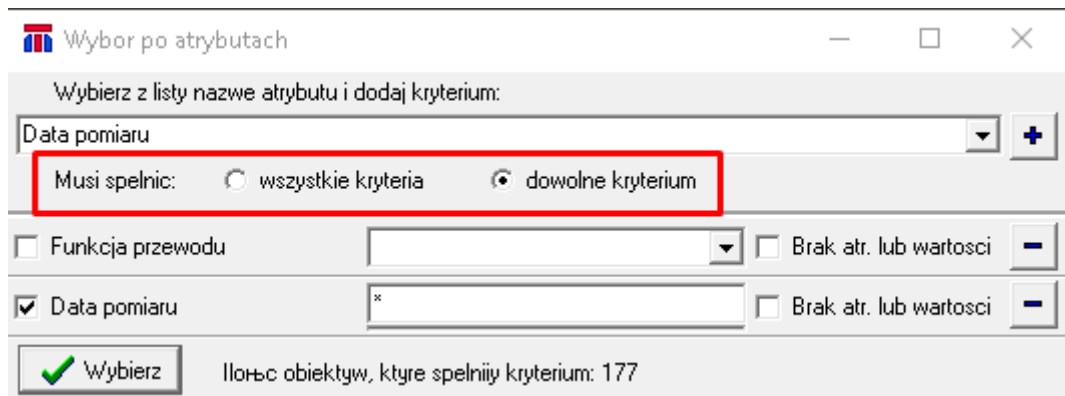


Рисунок 2.45. Пошук декількох критеріїв одночасно

Також часто може трапитись ситуація коли вам потрібно вишукати неправильно заповнений атрибут, але в випадуючому списку немає такого критерію. Для прикладу, ми маємо декілька об'єктів з функцією template (шаблон), але в випадуючому списку такого параметру немає. В такому випадку ми вибираємо усі доступні критерії, натискаємо на вибір, та змінюємо місцями елементи в селекції. В результаті таких маніпуляцій програма знайде усі об'єкти де атрибут функція приймає неправильні значення.

В основній масі (звичайно бувають певні зміни в залежності від вимог) перевіряють наступні атрибути:

GESUT

- Власник/представник
 - Чи заповнений атрибут якимось значенням або вартістю VOIDABLE;
 - В залежності від вимог до проекту, чи правильно приписано власника до кожної з мереж.
- Експлуатація
 - Чинний - в більшості випадків;
 - Нечинний - тільки в тих випадках коли в документах маємо таку інформацію ;
 - Перевірити чи немає значень VOIDABLE.
- Функція

- В залежності від вимог інструкції перевірити чи правильно заповнений атрибут для кожної з мереж;
 - Перевірити чи немає значень VOIDABLE.
- Курс
 - В залежності від вимог проекту перевірити чи правильно розставлений атрибут для кожного з об'єктів (надземне, наземне, підземне);
 - Перевірити чи немає значень VOIDABLE.
- Тип трубопроводу або кабелю
 - Труба - вода, каналізація, тепло, газ, бензин, нафта;
 - Кабель - енергетика і телекомунікація;
 - Перевірити чи немає значень VOIDABLE.
- Тип
 - Перевірити для кожної з мереж чи правильно виставлений тип мережі.
 - Перевірити чи немає значень VOIDABLE.
- Форма (люк та бетоний колодязь)
 - Перевірити чи на всіх об'єктах правильно приписана форма.
 - Перевірити чи немає значень VOIDABLE.
- Ліхтар
 - Так - коли на стовбі стоїть ліхтар розміщений на електроенергетичному стовбі, до якого підходить надземна енергетика;
 - Ні - всі інші випадки;
 - Перевірити чи немає значень VOIDABLE.

BDOT

- Рух на поверхні
 - Дорожній рух - для об'єктів дороги;

- Пішохідний рух - для об'єктів тротуар;
- Велодоріжки та пішохідний - для об'єктів стежка;
- Пішохідний рух та дорожній - для об'єктів плац;
- Перевірити чи немає значень VOIDABLE.
- Рівень
 - На поверхні ґрунту - в більшості випадків;
 - Перший рівень над поверхнею ґрунту - якщо дорога або тротуар знаходиться на мосту;
 - Перший рівень під поверхнею - якщо тротуар або дорога знаходиться під мостом або в тунелі;
 - Інші рівні - при необхідності;
 - Перевірити чи немає значень VOIDABLE.
- Рух на поверхні
 - перевірити чи правильно розставлений матеріал усіх доріг, тротуарів, плаців в відповідності з наявною інформацією;
 - Перевірити чи немає значень VOIDABLE.

Додаткові контролю:

- Перевірити чи на всіх елементах зі джерелом помір на основі приписана коректна дата;
- Перевірити чи немає на оператах джерела оцифрування;
- Перевірити чи на всі елементи приписаний операт;
- Перевірити топологію усіх елементів з будинками;
- Перевірити чи правильно впроваджені стовб;
- Сегментація об'єктів (в відповідності до інструкції і якщо в одному місці сходиться три трубопроводи з однаковою функцією то їх потрібно сегментувати);
 - Перевірити наявність вузлів в місці стику поверхневих арматур та трубопроводів;
 - Перевірити чи вся енергетика правильно дотягнута до стовбів.

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ II

TurboMap – програма, яка дозволяє створювати ksd-файли – виділені пакетні файли для систем баз даних. Зберігає інформацію про об'єкти реального світу, зберігаючи їх геометрію.

Turbomap надає повний набір інструментів для малювання та зміни елементів карти, а також призначення їх атрибутів. Порівнюючи його з невеликими системами баз даних - коли справа доходить до графічної підготовки карти, це, безумовно, краще. Карта малюється дуже швидко і атрибути об'єктів заповнюються. Вікно меню для введення об'єктів надзвичайно інтуїтивно зрозуміле: швидко та легко вибирати об'єкти для малювання, наводячи курсор миші.

Впровадження схилів є надзвичайно швидким і простим у порівнянні з іншими графічними системами та системами баз даних на геодезичному ринку. Накреслюється контур схилу, сама програма пропонує початок заливки схилу через червоне коло, вказується друге червоне коло, де закінчується заливка схилу. Потім програма автоматично показує пропозиції, де має бути верх або низ схилу, і автоматично заповнює штрихування. Вся процедура займає не більше 30 секунд.

Завантаження пікетів із опитування відбувається дуже швидко, навіть якщо пікетів більше 1300, це займає 3 секунди. Зручно оформлене вікно для перегляду розташування станцій на карті, безумовно, є перевагою програми.

Підсумовуючи, програма має багато переваг, коли справа доходить до редагування карт і створення карт. Найбільша перевага програми – темп роботи, який може бути дуже швидким. Програма працює дуже швидко, обробляє великі обсяги даних у неймовірно швидкому темпі. Об'єкти надходять на карту дуже швидко, а атрибути об'єктів дуже швидко заповнюються.

РОЗДІЛ III. СТВОРЕННЯ БАЗИ ДАНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ Turbo Map

3.1. Фізико географічна характеристика Семпульно-Краєнське

Гміна Семпульно-Краєнське з населенням 16 250 осіб розташована в Sępoleński (Семполенському) повіті, у північно-західній частині Kujawsko-Pomorskie (Куявсько-Поморське) воєводства.



Рисунок 3.1. Гміна Семпульно-Краєнське

Маючи загальну площу 22 918 га, він належить до Krajeńskie (Краєнського) озерного краю. Місто Семпульно-Краєнське з 9370 мешканцями, площею 579 га, розташоване на озері Sępoleńskie, в долині річки Sępólna, на північний захід від Bydgoszcz. Назва міста походить від праслов'янського слова sarpolbje (реконструйована форма, без підтвердження в джерелах) «місце, де зустрічаються кілька полів, рівнинна місцевість», спочатку місто розташовувався в долині озера та річки, та з часом розвинувся на високому березі озера та річки. Назва річки Sępólna записана в 1345 році (Samrolna). Крайня — топографічна назва, що позначає земельну ділянку, периферійну, по краю — по краю. Великопольські поселенці, тобто описали цю територію своєї колонії, землю, що лежала на краю Польщі.

Озерний край також називається Wysoczyzną Krajeńską - природний регіон. Він охоплює південну частину Південно-Поморського озерного краю, між Gwdą на заході, Notecią на півдні та Brdą на сході. Площа озерного краю 4378 км². Різноманітний ландшафт з кількома комплексами моренних насипів, перетинених жолобами з численними озерами. Пагорби кінцевих морен найвищі на заході біля Złotowa (208 м) і на півночі біля Człuchowa (223 м).

Фізично та географічно комуна розташована в мезорегіоні Pojezierza Krajeńskiego, що є частиною макрорегіону Південно-Поморських озер. Рельєф комуни має молодий льодовиковий характер. Він сформувався під час останнього льодовикового періоду, близько 16,5 тис. років тому. Комуна характеризується різноманітним рельєфом, який складається з різних форм як акумулятивної, так і ерозійної льодовикової та флювіогляціальної діяльності. Найпоширенішими формами є плоскі і хвилясті морени та зам'яні рівнини. Остання форма особливо поширена в західній частині гміни, вкритій лісом (поблизу Dziechowa – Залешняк). [14]

Основною ерозійною формою є долина річки є Sępoleńki, що проходить широтно в центральній частині гміни. Нижче Sępólna (на схід від міста) він характеризується досить крутими схилами. Найбільші озера гміни - Lutowskie та Sępoleńskie - розташовані в западині, зайнятій долиною річки. У північній частині гміни моренну рівнину перетинають менші долини водотоків, особливо на північ від Włóściborza. З-поміж інших морфологічних форм заслуговують на увагу такі: ozy – в околицях Komierowa, Niechorza та Świdwia, та kemes – на південь від Włóściborza та в Zbożu – на кордоні з гміною Więcbork.

На відміну від сусідніх комун, органічні рівнини – утворені заростанням озер – не дуже поширені. Зустрічаються переважно на півдні гміни – в околицях Niechorza, Siedliska, Świdwia, Wiśniewy. У північно-східній частині (поблизу Zalesia і Wilkowa) така форма пов'язана з долиною Kamionki, яка, однак, лише незначною частиною знаходиться в межах гміни. Незважаючи на локально великі відмінності у висоті місцевості, екстремальні значення

абсолютних висот не показують великого прольоту. Більша частина території комуни лежить на висоті близько 110 - 120 м над рівнем моря. У західній частині висоти часто перевищують 120 м над рівнем моря, а окремі висоти перевищують 140 м над рівнем моря. Подібна висота зафіксована і на південний схід від міста (147 м над рівнем моря). Найнижча точка, в долині Sępolenki. [15]

3.2. Створення бази даних за допомогою програми Turbo Map

Першочергова задача при створенні ГІС - правильно обрати програму в якій будуть оброблятися дані, програма повинна відповідати усім вимогам по наповненню інформації, графічному представленні даних, простоті та інтуїтивності в користуванні, тощо.

Дослідивши та проаналізувавши всі переваги та достоїнства програми було зроблено висновок, що створення бази буде відбуватись за допомогою програми Turbo Map, вона надає широкий вибір можливостей та різноманітних функцій при створенні баз. [16]

Про переваги та більш детальну інструкцію по використанню можна дізнатися в 2 розділі.

Після вибору програми слід розібратись, на основі яких даних буде створюватись база.

Все доволі суб'єктивно і залежить, в основному, від вимог замовника, адже саме він чітко розуміє які саме елементи він хоче бачити в кінцевому результаті та звідки ці елементи буде вигідніше взяти (як в фінансовому плані, так і в якісному).

Як правило, все починається з оцифровки вже готових геодезичних звітів про виконані польові роботи які знаходяться в архіві, залежно від архіву, дані можуть мати різний вік, починаючи від середини минулого століття і закінчуючи нашими днями. Оцифровку архівів проводять від наймолодших до найстарших.

Такі звіти представляють собою звичайні відскановані копії паперових оригіналів. Вони можуть бути поділені по сторінках, тобто кожна відсканована сторінка буде окремим файлом, або поєднуватись за своїм наповненням, тобто всі координати будуть в одному файлі, технічні відомості в другому а абриси в третьому.(Рис. 3.2)

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
adeb_1	11.03.2021 19:55	PDF Document	382 КБ
adeb_2	11.03.2021 19:55	PDF Document	364 КБ
adeb_3	11.03.2021 19:55	PDF Document	381 КБ
adeb_4	11.03.2021 19:55	PDF Document	366 КБ
adeb_5	11.03.2021 19:55	PDF Document	367 КБ
adeb_6	11.03.2021 19:55	PDF Document	381 КБ
adeb_7	11.03.2021 19:55	PDF Document	364 КБ
adeb_8	11.03.2021 19:55	PDF Document	357 КБ
dok-in_1	11.03.2021 19:55	PDF Document	216 КБ
dok-obl_1	11.03.2021 19:55	PDF Document	5 221 КБ
dok-vyj_1	11.03.2021 19:55	PDF Document	2 689 КБ
m-uz_1	11.03.2021 19:55	PDF Document	2 420 КБ
m-wyn_1	11.03.2021 19:55	PDF Document	84 730 КБ
m-wyw_1	11.03.2021 19:55	PDF Document	6 634 КБ
m-wyw_2	11.03.2021 19:55	PDF Document	5 427 КБ
m-wyw_3	11.03.2021 19:55	PDF Document	6 394 КБ
m-wyw_4	11.03.2021 19:55	PDF Document	3 991 КБ
r-gps_1	11.03.2021 19:55	PDF Document	7 524 КБ
spis_1	11.03.2021 19:55	PDF Document	6 027 КБ
s-tech_1	11.03.2021 19:55	PDF Document	321 КБ
str-tyt_1	11.03.2021 19:55	PDF Document	4 525 КБ
szk-pol_1	11.03.2021 19:55	PDF Document	215 КБ
szk-pol_2	11.03.2021 19:55	PDF Document	218 КБ
szk-pol_3	11.03.2021 19:55	PDF Document	4 525 КБ
szk-pol_4	11.03.2021 19:55	PDF Document	4 444 КБ
wmi-in_1	11.03.2021 19:55	PDF Document	172 КБ
w-wsp_1	11.03.2021 19:55	PDF Document	1 682 КБ
zgl-prac_1	11.03.2021 19:55	PDF Document	335 КБ

Рисунок 3.2. Вигляд відсканованого геодезичного звіту.

Основну інформацію з такого звіту можна отримати проаналізувавши два документи, або два типи документів: skp-pol та w-wsp.

- skp-pol - зарис ситуації яку було виміряно, тобто абрис;
- w-wsp - список координат;

Абрис доволі стандартний за своїм наповненням, хоч і може відрізнитись зовнішнім виглядом (рис.3.3, 3.4) (залежно від країни де

проводяться знімання умовні знаки можуть відрізнитись). На абрисах знаходиться більшість інформації необхідної для створення бази:

- Наявні на території елементи (будинки, дороги, комунікації, тощо);
- Номери пікет;
- Дата знімання (інколи є декілька дат, коли були проведені знімання, коли було зроблено абрис, коли було скартовано абрис і коли це все пройшло перевірку);
- Територіальне розміщення об'єкту знімань.

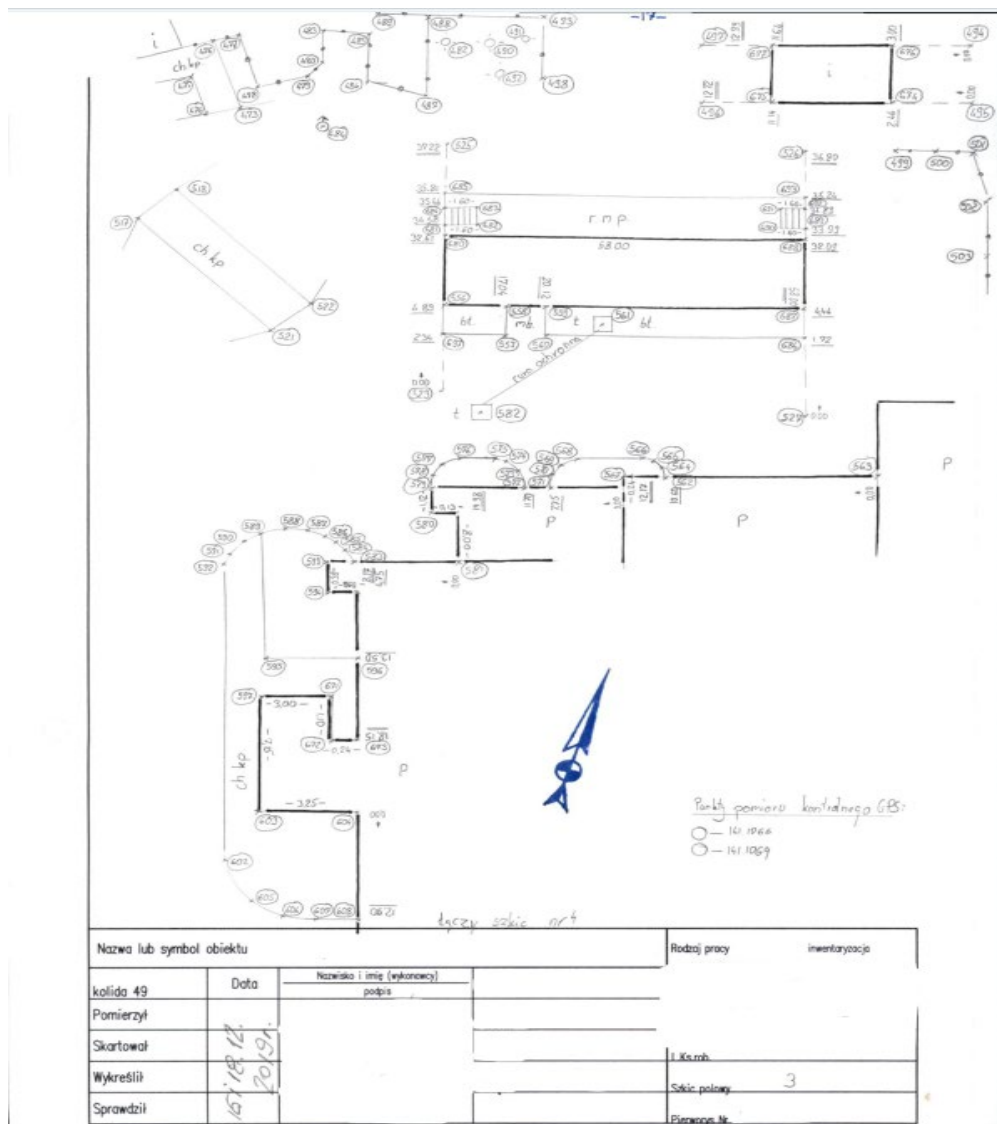


Рисунок 3.3. Один із варіантів абрису

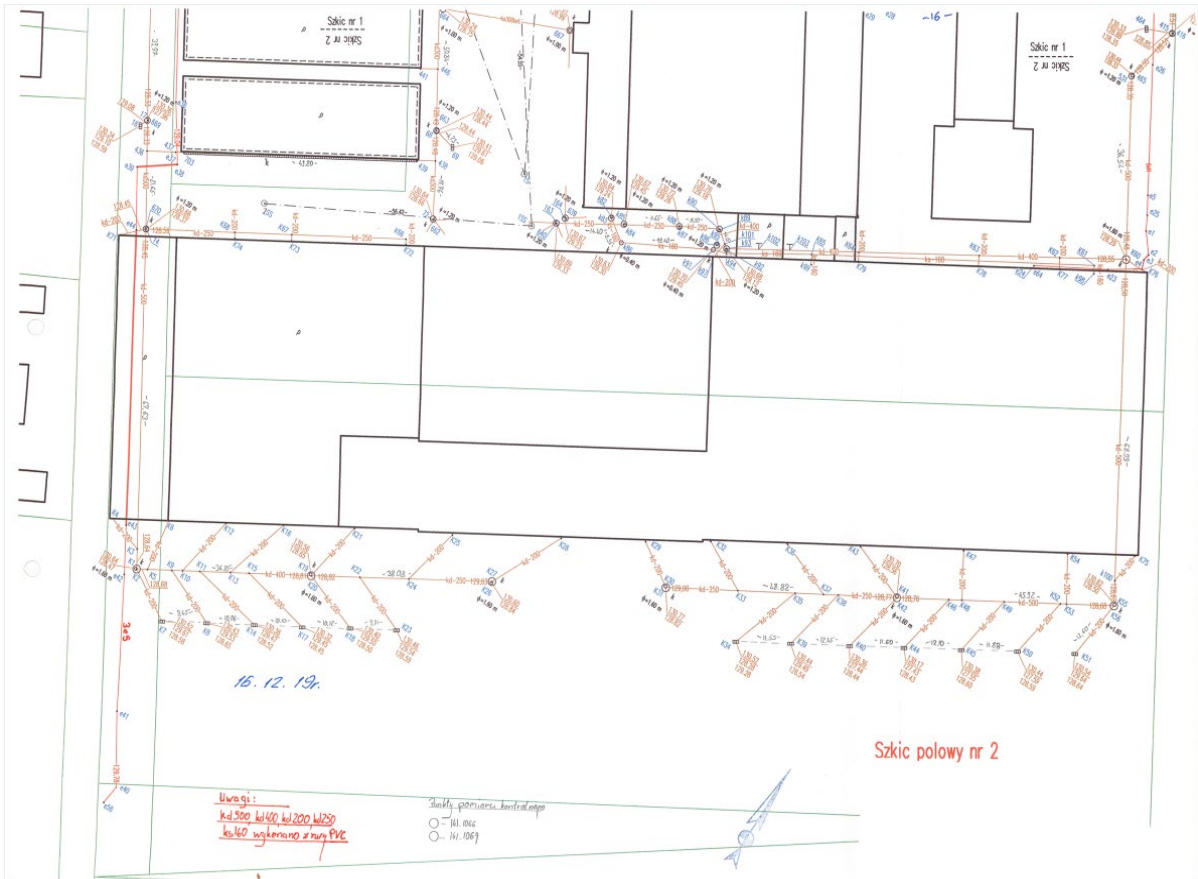


Рисунок 3.4. Один із варіантів абрису

Список координат інтуїтивно проста річ, це звичайна таблиця де записані номери пікет та їхні координат по X та Y, інколи до координат додається висота, код об'єкту або інша додаткова інформація (рис.3.5). Залежно від року виконання робіт список координат може бути представлений як звичайним GPS журналом або теодолітною відомістю, де обраховані координати пунктів за допомогою відомих реперних станцій.

Numer	- X -	- Y -	- H -	Numer	- X -	- Y -	- H -
6	5925254.72	6470048.53	130.23	14	5925192.44	6470074.67	130.66
16	5925209.56	6470063.21	130.34	17	5925211.16	6470063.76	130.36
21	5925243.57	6470044.94	130.02	21	5925246.24	6470044.72	130.02
29	5925280.67	6470026.38	129.69	30	5925278.83	6470026.00	129.68
39	5925295.64	6470089.44	130.07	40	5925295.01	6470085.14	129.96
61	5925287.84	6470095.92	129.98	42	5925284.70	6470093.04	130.03
66	5925261.85	6470106.85	130.24	48	5925240.18	6470117.67	130.44
69	5925239.03	6470122.19	130.41	72	5925224.75	6470125.68	130.64
109	5925290.76	6470084.49	130.01	110	5925293.00	6470088.82	130.00
163	5925237.16	6470148.77	130.69	154	5925238.60	6470149.69	130.67
165	5925242.19	6470151.00	130.80	189	5925325.85	6470049.99	129.83
204	5925367.57	6470045.70	129.37	205	5925368.98	6470048.32	129.44
206	5925366.33	6470053.62	129.55	214	5925315.32	6470006.45	129.33
245	5925316.90	6470006.94	129.34	219	5925353.39	6469987.18	129.00
264	5925383.29	6470039.97	129.13	265	5925381.63	6470040.92	129.16
266	5925375.04	6470037.12	129.24	267	5925386.25	6470049.54	129.11
302	5925338.92	6470067.80	130.00	303	5925331.48	6470068.21	130.06
304	5925339.30	6470083.81	130.42	305	5925341.79	6470092.52	130.52
306	5925345.02	6470093.30	130.58	307	5925352.50	6470103.57	130.66
308	5925364.86	6470130.44	130.61	309	5925369.71	6470138.86	130.56
314	5925386.53	6470171.30	130.30	330	5925389.07	6470180.02	130.17
411	5925403.48	6470205.24	129.91	412	5925403.39	6470205.28	129.94
413	5925372.16	6470222.59	130.20	414	5925372.12	6470222.45	130.25
415	5925335.10	6470241.80	130.26	416	5925335.16	6470241.98	130.28
436	5925205.94	6470066.91	130.42	417	5925208.77	6470072.21	130.39
438	5925234.88	6470120.42	130.46	419	5925233.04	6470117.06	130.32
441	5925249.11	6470108.49	130.59	446	5925250.92	6470111.71	130.64
448	5925265.13	6470099.75	130.12	449	5925266.85	6470102.99	130.17
450	5925303.76	6470077.36	129.69	451	5925306.18	6470081.85	130.02
457	5925262.57	6470137.13	130.70	458	5925261.96	6470136.73	130.73
460	5925296.11	6470087.17	130.88	461	5925377.85	6470154.49	130.53
462	5925401.52	6470199.92	129.78	463	5925368.90	6470217.56	130.05
464	5925333.17	6470236.84	130.33	465	5925323.74	6470238.90	130.44
466	5925450.27	6470169.76	129.37	467	5925454.48	6470171.31	129.26
468	5925428.03	6470126.49	129.53	469	5925418.23	6470109.24	129.49
470	5925419.99	6470108.20	129.43	471	5925398.10	6470070.87	129.22
472	5925399.57	6470070.31	129.20	473	5925362.53	6470000.80	129.34
474	5925362.20	6469999.22	129.36	475	5925373.38	6469992.92	129.11
476	5925375.48	6469993.50	129.18	477	5925375.70	6469993.82	129.41
478	5925364.22	6470000.46	129.31	479	5925383.44	6470036.03	129.29
480	5925390.84	6470038.01	129.31	481	5925396.46	6470035.66	128.89
482	5925410.11	6470029.11	128.61	483	5925415.76	6470025.94	128.79
484	5925414.93	6470027.67	128.51	485	5925424.33	6470042.87	128.77
486	5925394.93	6470057.20	129.09	487	5925411.77	6470088.33	129.48
488	5925447.67	6470066.84	129.04	489	5925431.09	6470035.58	128.78
490	5925444.70	6470069.47	129.03	491	5925461.47	6470100.68	129.27
492	5925487.31	6470149.00	129.12	493	5925495.02	6470155.85	129.25
494	5925468.13	6470167.14	129.11	495	5925465.05	6470168.30	129.15
496	5925458.78	6470157.21	129.11	497	5925461.80	6470155.78	129.12
498	5925457.22	6470176.70	129.27	499	5925487.37	6470215.99	129.26
500	5925491.24	6470225.28	129.39	501	5925502.60	6470261.23	129.26
502	5925498.12	6470274.33	129.26	503	5925435.53	6470297.14	129.70
504	5925376.07	6470318.85	130.66	505	5925372.68	6470306.29	130.68
506	5925363.12	6470312.74	130.88	507	5925366.60	6470322.22	130.88
508	5925327.12	6470336.68	131.76	509	5925264.49	6470359.49	131.90
510	5925209.14	6470379.64	132.07	511	5925184.11	6470296.59	131.22
512	5925195.63	6470289.22	130.78	513	5925179.72	6470262.96	130.62
514	5925167.03	6470270.94	131.26	515	5925076.44	6470129.63	131.48
516	5925138.72	6470096.51	130.81	517	5925356.22	6470005.52	129.40
518	5925357.53	6470007.17	129.41	519	5925351.04	6470018.41	129.70
520	5925341.87	6470046.29	129.58	521	5925338.46	6470058.45	129.86
522	5925340.31	6470058.55	129.85	523	5925352.56	6470080.88	130.76
524	5925366.16	6470043.11	129.49	525	5925385.25	6470063.23	129.51
526	5925413.06	6470114.10	129.52	527	5925380.71	6470131.62	130.87
528	5925453.80	6470174.31	129.30	529	5925427.74	6470188.44	129.59
530	5925390.63	6470179.27	130.15	531	5925323.55	6470238.80	130.47
532	5925400.88	6470200.16	129.75	533	5925427.82	6470126.69	129.56

Рисунок 3.5. Один з варіантів вигляд w-wsp

Після ознайомлення з первинними матеріалами слід розібратися які допоміжні дані ми будемо використовувати. Зазвичай такими даними слугують ортофото мапа та відсканована паперова карта (рис 3.6,3.7). В залежності від їх актуальності (дати коли вони були зроблені, чіткості та роздільної здатності і так далі) вони можуть слугувати як звичайна підкладка з якою порівнюють існуючі елементи, наприклад наявність будинків на орто чи комунікацій на карті.



Рисунок 3.6. Ортофотомапа

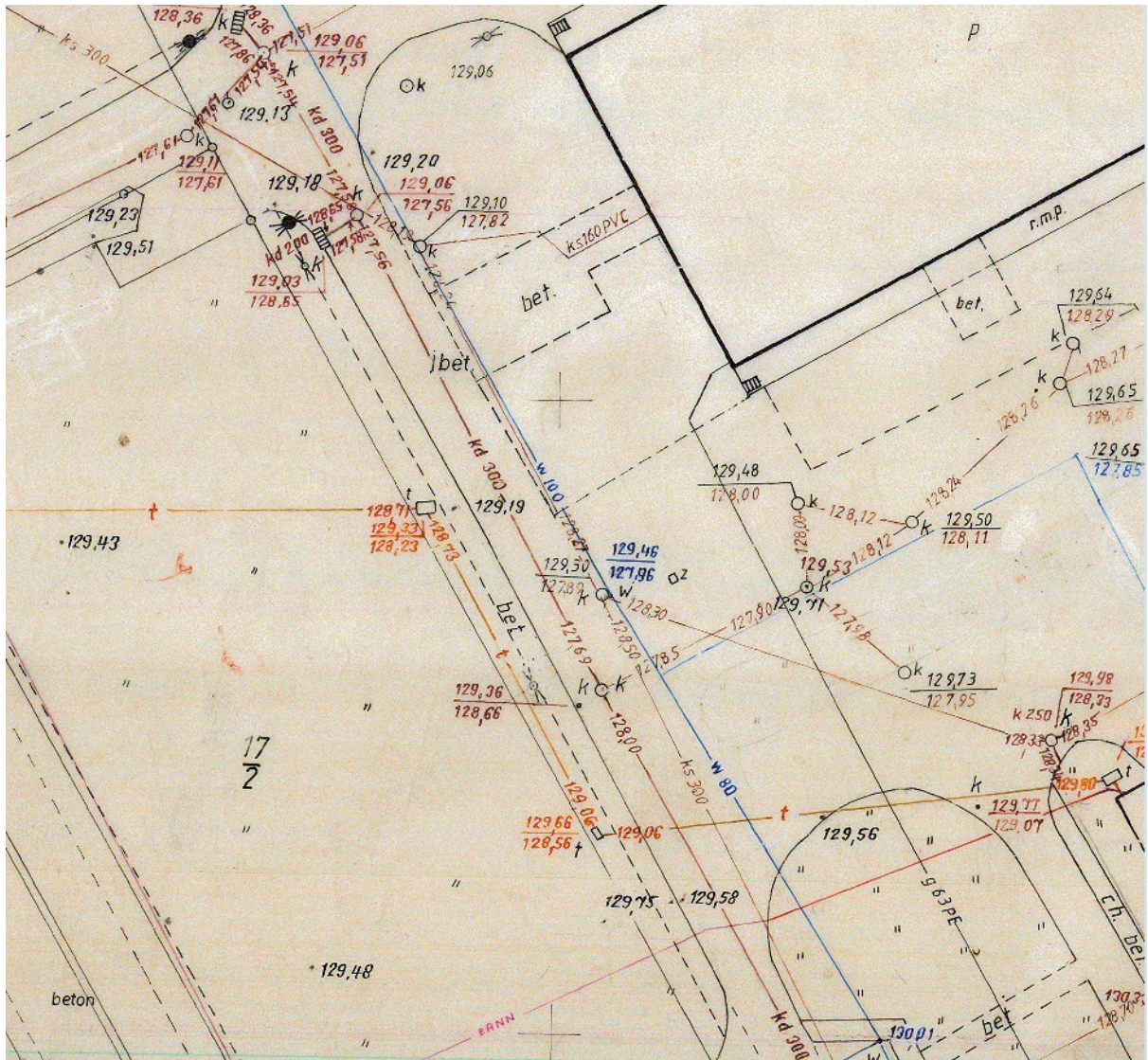


Рисунок 3.7. Фрагмент відсканованої паперової карти

Проаналізувавши і розібравшись в даних можна приступати до опрацювання.

Першим етапом слід розпізнати координати та перевести їх в текстовий формат щоб імпортувати до програми, це можна зробити за допомогою великої кількості PDF редакторів. Операція доволі проста, таблиця з координатами виділяється, копіюється в буфер та переноситься у файл формату txt.

Програма пропонує обрати систему координат (рис 3.8), як саме вони розділені в текстовому документі, в якому зі стовпців знаходиться та чи інша інформація.

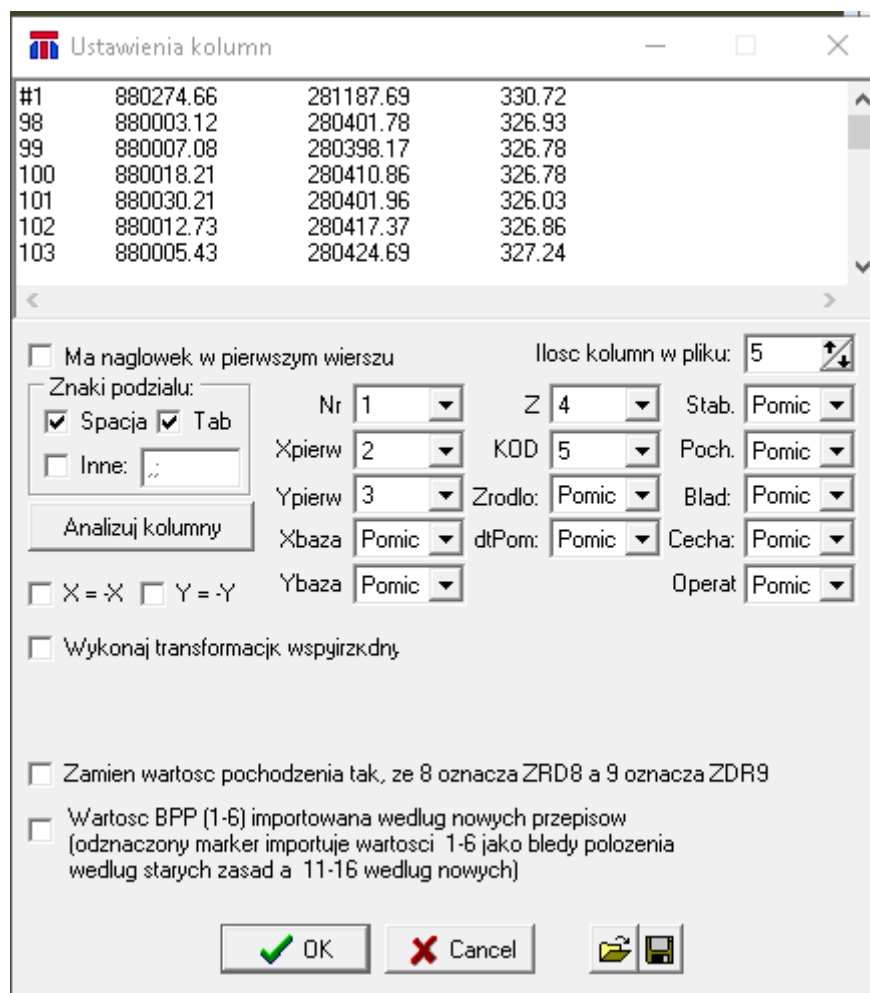


Рисунок 3.8. Вікно внесення координат

Після внесення координат можна приступати до оцифровки. Оператор, дивлячись на елементи які нанесені на абрисі, вибирає в програмі, з потрібного каталогу елемент та заповнює по ньому атрибутивні дані (рис.3.9). До таких даних, в залежності від типу об'єкту може відноситись:

- походження;
- дата;
- матеріал (матеріал труби, кабеля, покриття);
- положення відносно земної поверхні;
- інші.

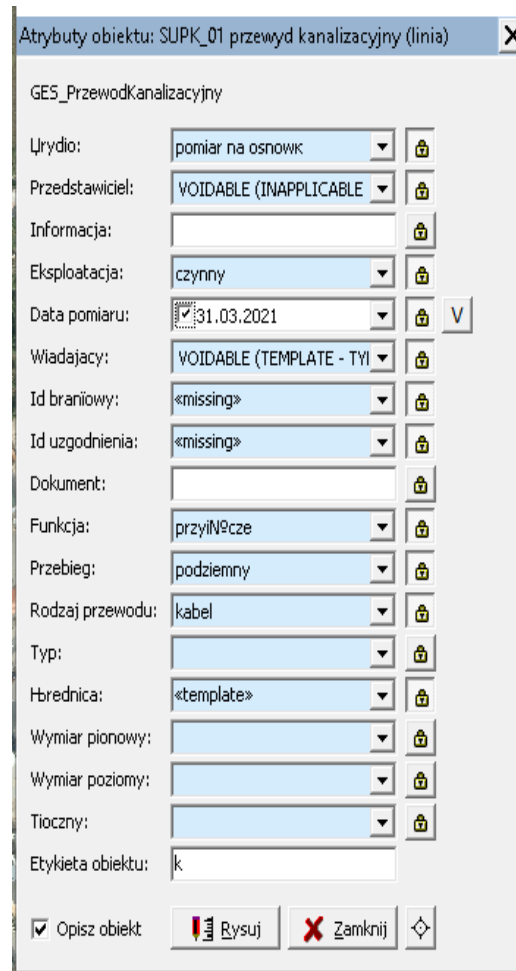
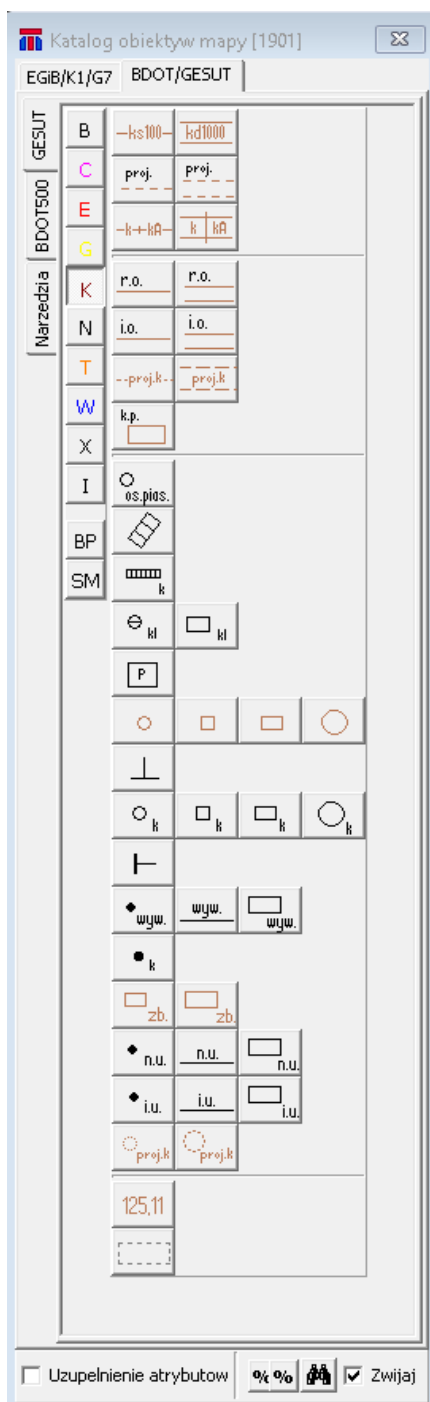


Рисунок 3.9. Вікно каталогу елементів та атрибутивних даних

В залежності від складності та завантаженості території, кількості пікетів та абрисів, типу інформації на них, подібна оцифровка може зайняти від декількох хвилин до декількох годин. Після завершення оцифровки ми отримаємо цифровий варіант абрису (рис.3.10).



Рисунок 3.10. Цифровий варіант абрису

Закінчивши оцифровку усіх наявних геодезичних звітів отримуємо доволі повну базу даних, проте, для отримання повної інформації та уникнення “білих плям” проводять процес доповнення.

Використовуючи ортофото мапу наносять об’єкти які добре видно (електроенергетичні стовпи, бетонні або асфальтні дороги, тощо), а за

допомогою оцифрованих паперових карт наносять решту елементів яких не вистачає і отримуємо готову роботу (рис 3.11).

Також можливе використання галузевих мережевих даних.

Мережеві дані - дані, які надає компанія власник тої чи іншої мережі комунікацій. До таких даних відносяться: розташування об'єкту та його атрибутивна інформація. Зазвичай такі дані мають найнижчий рівень якості, адже точність їхнього розміщення залишає бажати кращого.

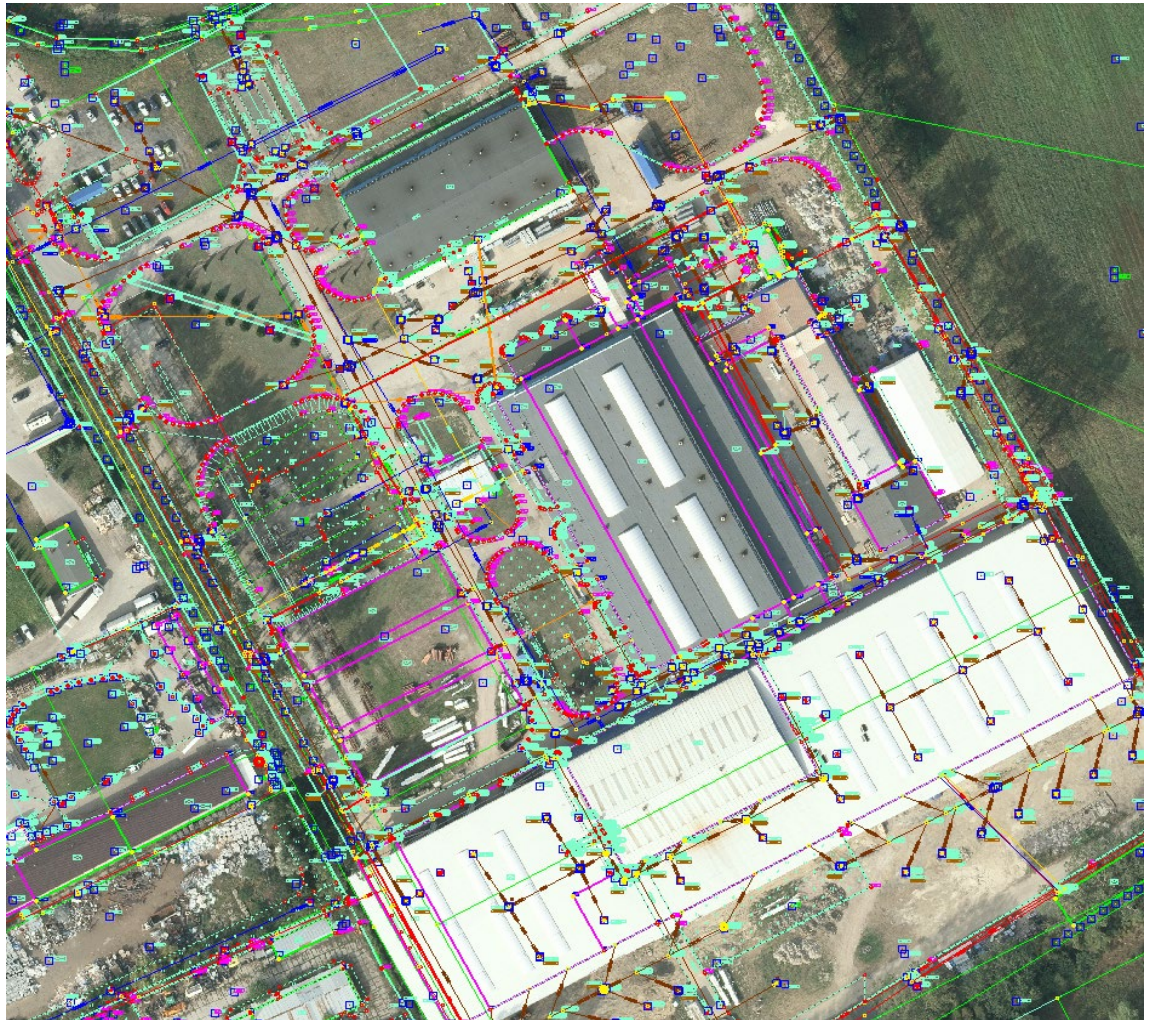


Рисунок 3.11. Результат готової роботи

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ III

Для повноцінної та злагодженої роботи підземних комунікацій необхідна детальна інформація про наявні інженерні мережі, адже проектуючи нові мережі необхідно володіти інформацією про точне розташування та стан інженерної інфраструктури (каналізаційних і теплових мереж, підземних водопроводів, газопроводів).

Візьмемо наприклад роботу працівника водоканалу. Ліквідація аварій займає багато часу через відсутність точної інформації про фізичне розташування труб та кранів. Користувачі не мають доступу до даних про ремонтні та профілактичні роботи, які проводилися на певних ділянках інженерних мереж та хто є відповідальним за ці мережі.

Впровадження геоінформаційної системи інженерних мереж значно полегшує та удосконалює роботу з інженерними комунікаціями в місті.

Стан і працездатність інженерних мереж надзвичайно важлива для життєдіяльності людей.

Користь від впровадження геоінформаційної системи інженерних мереж:

- візуалізація мереж водопостачання та водовідведення міста, автоматизація ведення технічної документації;
- зручна робота із картографічною базою даних та інвентаризація інженерних комунікацій;
- швидкий доступ до інформації про інженерні комунікації;
- оперативний доступ до детальних технічних характеристик інженерної інфраструктури;
- оптимізація розвитку мереж, проведення їх реконструкцій для різних критеріїв, з врахуванням конкретних місцевих умов;
- доступ до карти локалізації на місцевості колодязів, трубопроводів та інших об'єктів;

- швидке реагування на аварії, надзвичайні ситуації та оперативна їх ліквідація;

- можливість прогнозування та проведення профілактичних, аварійно-відновлювальних робіт через внесення в базу даних відомостей про час останнього обстеження чи ремонту інженерних мереж тощо.

Також економію матеріальних та енергетичних ресурсів підприємства забезпечують наступні можливості геоінформаційної системи інженерних мереж:

- відображення об'єктів інженерної інфраструктури міста;
- переміщення по карті, зміна масштабу перегляду;
- підключення та відключення даних до набору відображення (шар будівель та споруд, доріг тощо);

- підключення космічних знімків та інших растрових матеріалів для відображення;

- перегляд даних та детальної довідкової інформації по окремому об'єкту;

- перегляд даних на смартфоні;

- проведення аудиту інженерних мереж в реальному часі, створення польових журналів обстежень;

- виконання просторових і атрибутивних запитів, можливість пошуку.

РОЗДІЛ IV. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1. Управління стічними водами та охорона вод

Вода, як невід'ємна частина навколишнього середовища та середовища проживання тварин і рослин, охороняються, незалежно від того, є вони у власності чи ні. Принципи охорони вод визначені у водному законі та в законі про охорону навколишнього середовища. Слід підкреслити, що незважаючи на існування двох правових джерел, спрямованих на охорону вод, мета цього захисту була визначена майже однаково з точки зору соціальних потреб, пов'язаних з використанням води, призначеної для споживання, відпочинку та водних видів спорту.

Охорона вод майже у 100 акваторіях дещо виходить за ці рамки, а також охоплює господарські потреби, які базуються на хорошому екологічному стані вод, придатних для аквакультури та рибництва в природних умовах. [17]

Обидві поверхневі води, що протікають у цій місцевості, охороняються природними шляхами, а також штучно відокремленими або значно зміненими в результаті навмисних дій людини.

Охорона вод, таким чином, полягає в заходах, пов'язаних із запобіганням та обмеженням забруднення водного середовища шляхом внесення особливо шкідливих речовин в об'єкти поверхневих і підземних вод, у пріоритетні речовини (тобто речовини, особливо небезпечні для всіх живих організмів). Усунення тенденції, антропопресу, може бути досягнуто конструюванням або модернізацією ефективно діючих очисних споруд.

Раціональне управління водними ресурсами полягає у використанні їх таким чином, щоб забезпечити поточні та майбутні потреби за кількістю та якістю. Принципи та напрями охорони підземних вод викладені в Стратегії управління водними ресурсами, метою якої є отримання відповідно до вимог Водної рамкової директиви хорошого хімічного, мікробіологічного та кількісного стану підземних вод.

Метою для поверхневих вод буде покращення їх якості, біологічних відносин у водному середовищі та на водно-болотних угіддях, щоб уникнути несприятливих змін у їхньому статусі для поверхневих водних об'єктів. Екологічних та хімічних та досягати або підтримувати їх належний стан. Що стосується підземних вод, то визначеним підземним водним об'єктам необхідно уникати несприятливих змін у їх кількісному та хімічному стані, а також переламувати значні та стійкі тенденції зростання забруднення людиною.

Необхідно забезпечити баланс між забором і поповненням підземних вод, а також підтримувати або досягати хорошого кількісного та хімічного стану. [18]

Середньостроковим завданням щодо якості води є досягнення належного стану поверхневих та підземних вод району та забезпечення потреб населення у ресурсах питної води. Необхідно прагнути до раціонального використання ресурсів підземних вод, забезпечення збалансованості перед забором і постачанням, обмеження споживання підземних вод не на соціальні та побутові потреби, використання механізмів примусового скорочення водоспоживання (нові технології, замкнуті водні контури, система управління, комплексних дозволів), насамперед у найбільш водоемних сферах виробництва.

Що стосується розвитку каналізаційних мереж, то рішення доцільно приймати за результатом економічної вигідності інвестицій. Особливо там, де домінує безнадійна забудова і кількість людей не збільшиться. Може виявитися, що раціональніше підтримати будівництво побутових очисних споруд або залишити стічні води накопичуватися в септиках і транспортувати їх до водозбірних точок.

Внаслідок змін, що відбуваються в сільському господарстві, що призводять до збільшення інтенсивності та концентрації сільськогосподарського виробництва, забруднення території стане джерелом

загрози для поверхневих та підземних вод району. Вони можуть прискорити евтрофікацію озер, які вже є родючими.

Заходом, що зменшує вплив сільського господарства на якість водних ресурсів, є його екологізація, зокрема, шляхом реалізації агроекологічних програм. Дуже важливим напрямком дій буде створення біологічних захисних зон уздовж берегової лінії водотоків, зокрема озер. Це покращить природну структуру сільськогосподарського простору та обмежить потік дифузних забруднюючих речовин із сільськогосподарських територій.[19]

Дуже важливим елементом обмеження негативного впливу сільського господарства на водні ресурси стане інтенсивна освіта фермерів щодо імплементації Кодексу належної сільськогосподарської практики. Відповідно до Закону про добрива та внесення добрив від 10.07.2007р. рідкий гній та навоз зберігаються тільки в герметичних резервуарах ємністю, що дозволяє збирання принаймні 4-місячного виробництва цього добрива. Ці резервуари мають бути закритими резервуарами, у розумінні правил, виданих на підставі Закону від 07.07.1994р. - Закон про будівництво щодо технічних умов, яким повинні відповідати сільськогосподарські споруди, та їх розташування.

Суб'єкт, який займається вирощуванням або вирощуванням птиці на понад 40 000 місць або вирощуванням або розведенням свиней понад 2 000 місць для свиней вагою понад 30кг або 750 місць для свиноматок, зобов'язаний зберігати натуральні добрива, за винятком рідкого гною та навозу, на непроникних дошках, непроникних дошках таким чином, щоб запобігти потраплянню розливів на землю.

За оцінкою держави, промислові стічні води не мають істотного негативного впливу на чистоту поверхневих і підземних вод. Тому діяльність найближчим часом має бути спрямована на перегляд умов використання докільця на окремих об'єктах та нагляд за функціонуванням водоохоронних пристроїв.

Переважними ділянками для розміщення промислових об'єктів повинні бути зони водовідведення та каналізації. [20]

4.2. Водопровідні споруди та водозабори

Основним джерелом водопостачання області для комунального та промислового призначення є підземні та поверхневі водозабори. Експлуатуються переважно підземні води четвертинних утворень і споріднено третинних. Перешкодою для збору води з вищезгаданих доріжок є можливість іноді дуже легкого забруднення. У переважній більшості прийомів четвертинну воду необхідно очищати через підвищений вміст сполук заліза і марганцю.

У Семполенському (Sępoleńskiego) повіті розподільна водопровідна мережа має довжину 622,5 км, а коефіцієнт водопостачання, який є відношенням кількості мешканців, які користуються водопровідною водою, до загальної кількості мешканців повіту становив 95,5 %.

Споживання води для промисловості у 2011 році становило 49 дм³, що становить 4,1% від загального споживання води на потреби господарства та населення повіту. З іншого боку, споживання води з водопостачання в домогосподарствах на душу населення становило 24,42 м³. Використання води в домогосподарствах, незважаючи на послідовне розширення, водопровідних мереж і підключення все більшої кількості одержувачів поступово зменшується. Це пов'язано з економією, водою і високими зборами для води.[21]

У районі функціонує 17 міських водозаборів із безпосередніми охоронними зонами. Більшість водозаборів та водопровідних мереж є місцевими. Пристосування параметрів якості питної води до застосовних стандартів ЄС потребуватиме змін у процесі очищення водопровідної води. Зміна показників якості питної води, запроваджена в 2000 році з метою приведення їх до вимог Європейського Союзу, це призвело до збільшення кількості водопровідних споруд.

Через скорочення водних ресурсів у глобальному масштабі, дедалі складнішу доступність та зростання вартості отримання необхідно зменшити одиницю споживання води на промислові потреби, порівняно з 1990 р., на 50% (у перерахунку на ВВП і вартість реалізованої в н. промисловість).

4.3. Каналізація та очисні споруди

У зв'язку з розвитком систем водопостачання зростає проблема відведення та очищення стічних вод.

До складу стічних вод входять:

- вода, що використовується в побутових або господарських цілях;
- рідкі фекалії тварин;
- забруднені води, що скидаються в каналізацію;
- дощова та тала вода, що входять у відкриті та закриті системи каналізації;
- фільтраційні води звалища;
- Стічні води - це також води дренажу гірничодобувних підприємств та використані води, що скидаються з рибогосподарських об'єктів. Джерелами утворення стічних вод є насамперед:
 - домашні господарства;
 - сільськогосподарська діяльність.

Протяжність каналізаційної системи в Семполенському повіті становить 203,7 км.

Співвідношення кількості мешканців, підключених до системи водовідведення, до загальної кількості мешканців повіту оцінювалось у 59,0%. Прогнозовано, що відсоток мешканців, які в кінцевому підсумку будуть користуватися колективними каналізаційними системами в період 2010-2015 років, становитиме 73%.

У 2011 році в повіті функціонувало 6 міських очисних споруд загальною потужністю 5331 м³/добу. Об'єкти міського господарства, що знаходяться в експлуатації, оснащені приладами для механічної та біологічної очистки стічних вод.[22]

Виконання зобов'язань Уряду Польщі, прийнятих на переговорах з Європейським Союзом, що впливають з Директиви 91/271/EWG від 21 травня 1991 року про очищення міських стічних вод, вимагає, зокрема, оснащення всіх агломерацій колективними каналізаційними системами та очисними спорудами, що розуміються як території, де достатньо зосереджені населення та господарська діяльність для збору стічних вод і їх скидання на очисні споруди. Під час тимчасового закриття переговорів Польщі про членство в Європейському Союзі у сфері «Навколишнє середовище» було досягнуто домовленості, що процес оснащення агломерацій у Польщі системами каналізації та очисними спорудами буде завершено до кінця 2015 року. Для цього знадобиться будівництво, розширення та модернізація муніципальних очисних споруд та систем колективної каналізації приблизно в 1500 агломераціях Польщі.

З метою виконання зобов'язань, що впливають із вищезазначеної директиви, законом від 18 липня 2001 р. – Водним правом (Законодавчий журнал 2012 р. № 145 зі змінами) Міністр навколишнього середовища зобов'язав розробити «Національну програму очищення міських стічних вод». Він визначає проекти будівництва, розширення та/або модернізації систем колективної каналізації та міських очисних споруд, а також терміни їх реалізації, необхідні для імплементації положень Договору про приєднання, посиляючись на Директиву 91/271/EWG.[23]

Вище цитований Закон про водне право (ст. 208 (1)) зобов'язує гміни виконувати свої власні завдання у сфері очищення стічних вод (Закон про міське самоврядування – Законодавчий журнал 2001 р. № 142, ст. 1591)., зі змінами)., Закон - Водне право: ст.43, п. 5) на території агломерацій, визначених на їх території, на дати:

- до 31 грудня 2015 року для агломерацій з еквівалентною кількістю жителів;
- (RLM) від 2000 до 15000;
- до 31 грудня 2010 року для агломерацій з чисельністю населення понад 15 тис;

Територія та межі агломерації, що підлягає включенню до КРОЌК, визначено з урахуванням діапазону каналізаційних мереж для комунальних стічних вод, що закінчуються міськими очисними спорудами, іменовані надалі «колективна каналізаційна система», а до цієї ж агломерації входять території що обслуговуються каналізаційною мережею та ділянками, на яких планується будівництво такої каналізаційної системи мереж, визначених при вивченні умов і напрямів просторового розвитку комунальної власності, місцевих планах територіального розвитку, рішеннях про розміщення державних інвестицій або довгострокових-строкові плани розробка та модернізація каналізаційних пристроїв. При визначенні району агломерації звертали увагу на те, що впровадження каналізаційної мережі на території агломерації з підключенням до очисної споруди було фінансово та технічно виправданим, при цьому індекс довжини мережі, що розраховується як відношення кількості жителів агломерації, які планується обслуговувати системою колективної каналізації, і довжини каналізаційної мережі, необхідної для реалізації (включаючи колектори та відвідні лінії, що подають стічні води на очисні споруди), становила не менше 120 жителів на 1 км мережі.

Воєводою у воєводстві було визначено 79 стічних агломерацій, у тому числі 4 у сепольному повіті, тобто:

- Семпульно-Краєнське зона обслуговування: станція очищення стічних вод, що обслуговує Сепольно Краєнський (Sępólno Krajeńskie) та села: Zalesie, Teklanowo, Wałdowo, Wałdówko, Wilkowo, Skarpa, Włoscibórz, Włoscibórek, Komierowo, Komierówko, Niechorz, Świdwie, Wysoka Krajeńska, Zboże, Świdwie, Sikorz, Piaseczno, Dziechowo, Wiśniewka, Wiśniewa, Kawle,

Lutowo, Lutówko, Radońsk, Iłowo, Jazdrowo, Trzciany, Grochowiec, Wysoka Krajeńska z terenu gminy Sępólno Krajeńskie.

- Kamień Krajeński зона обслуговування: очисна споруда, розташована в Камień Krajeński, та села Dąbrówka, Duża Cerkwica, Mała Cerkwica.

- Sośno зона обслуговування: станція очищення стічних вод, розташована в обслуговуванні Wąwelno села Przepańkowo, Olszewka, Obodowo, Dzedno, Dębiny, Zielonka, Sośno, Rogalin, Szynwałd, Wielowicz, Roztoki, Toninek, Jazkowo, Mierucin,

- Wawelno, Tuskowo, Skoraczewo.

- Więcbork зона обслуговування: очисні споруди, розташовані Runowo Młyn, której unowo Krajeńskie, Nowy Dwór, Suchorączek, Adamowo,

- Borzyszkowo, Czarmuń, Zakrzewek, Zakrzewska Osada, Lubcza, Śmiłowo. [24]

Одним із основних напрямків діяльності на 2012-2015 роки, що впливають із Національної програми очищення стічних вод, буде підтримка будівництва індивідуальних систем очищення стічних вод у місцях, де будівництво каналізаційної мережі є технічно чи економічно невиправданим.

Поводження з відходами

Одним із надзвичайно важливих елементів охорони довкілля є раціональне видалення та знешкодження відходів. З роками практична діяльність у сфері поводження з відходами зводилася до збирання та розміщення відходів на нижній землі 67 класи.

Постійно зростаюча маса та обсяги сміттєзвалищ становлять серйозну загрозу для довкілля, що виражається в забрудненні підземних і поверхневих вод, ґрунту, атмосферного повітря, а також зниження цінності ландшафту. Тому важливим є здійснення заходів, спрямованих на зменшення кількості утворюваних відходів, поводження з ними, їх екологічно безпечно

захоронення та утилізацію, спрямовані на запобігання забрудненню навколишнього середовища відходами. [25]

Утворені на території району комунальні відходи вивозяться на 4 діючих полігонах для ненебезпечних та інертних відходів (раніше відомих як міські відходи), розташованих у:

- Dalkowie - спільнота Więcbork,
- Włóścibórku - спільнота Sępólno Krajeńskie,
- Kamieniu Krajeńskim - спільнота Kamień Krajeński,
- Skoraczewie - спільнота Sośno.

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ IV

Охорона довкілля – це сукупність людських заходів і діяльності, що здійснюються з метою збереження природного середовища, забезпечення безперервності найважливіших процесів, що відбуваються в біосфері, і підтримки навколишнього середовища в стані, що забезпечує оптимальні умови для існування людини. Охоронна діяльність спрямована на раціональне формування довкілля та управління природними ресурсами відповідно до принципу сталого розвитку, запобігання та протидії явищам і процесам, які згубно впливають на природне середовище або сприяють його знищенню, пошкодженню, забрудненню чи зміні. у фізичних характеристиках і характері окремих компонентів навколишнього середовища.

Система збору та очищення стічних вод базується на споруді механічного та біологічного очищення стічних вод. Очищення стічних вод відбувається шляхом видалення біогенних сполук і бродіння метану в ферментаційних камерах. Біогаз, що утворюється під час бродіння, використовується для опалення та для виробництва електроенергії. Стабілізований осад підлягає зневодненню та подальшим обробкам на установці для термічної обробки шламу.

Водоохорона форма охорони навколишнього середовища, спрямована на підтримання належного стану поверхневих і підземних вод і поліпшення якості забруднених вод, підтримання балансу водного балансу та обмеження надходження забруднюючих речовин у вигляді стічних вод, пилу або газів (переважно стічні води антропогенного походження).

Захисні заходи включають:

- видалення забруднюючих речовин з води на очисних спорудах (комунальних, промислових та індивідуальних);
- зменшення кількості забруднюючих речовин, що скидаються у воду, шляхом впровадження екологічних технологій, зменшення

використання штучних добрив, пестицидів та мийних засобів, заміна їх менш токсичними та легше біологічно розкладними агентами;

- запобігання тепловому забрудненню;
- рекультивація деградованих;
- відповідне розташування, охорона та правильне використання звалищ, промислових породних відвалів та могильників.

РОЗДІЛ V. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці є важливою системою норм і заходів, дотримання яких дозволяє зберегти як життя, так і здоров'я працівників під час виконання ними своїх обов'язків. Основними суб'єктами охорони праці є працівник, роботодавець і держава. Вони є суб'єктами так званих тристоронніх відносин в галузі праці загалом і в охороні праці зокрема.

Здавалося б, офіс є одним із безпечніших робочих місць, де дотримання правил охорони праці – окрім наявності вогнегасника та аптечки – зайве. Попри це кожен має право на належне, безпечне та здорове робоче середовище. Це нам гарантує Конституція України (ч. 4 ст. 43). [15] До більш жорстких вимог до охорони праці, зокрема охорони праці адміністративних працівників, належать Кодекс законів про працю, Закон України «Про охорону праці», а також інші нормативно-правові акти. Відповідно до вимог ст. 153 Кодексу законів про працю України та ст. 6 Закон України «Про охорону праці» створює безпечні та нешкідливі умови праці на всіх підприємствах, в установах, організаціях. Забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці покладається на власника або уповноважений ним орган. Умови робочого місця, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, якими користується працівник, а також стан здоров'я повинні відповідати вимогам нормативно-правових актів з охорони праці. [26]

5.1 Перелік небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які впливають на працівників адміністративних приміщень

Відповідно до ГОСТ 12.0.003-74 «Небезпечні і шкідливі виробничі фактори. Класифікація» працівник адміністративного приміщення під час

роботи у робочій зоні може знаходитися під впливом наступних небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- підвищена або понижена температура повітря в робочій зоні;
- низька освітленість робочої зони;
- підвищена або понижена вологість повітря;
- підвищена або понижена циркуляція повітря;
- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- підвищений рівень електромагнітного випромінювання;
- підвищений рівень статичної електрики.

Одним із таких джерел є зір. Сьогодні приблизно кожен сьомий офісний працівник страждає від неприємних зорових відчуттів. Одним з документів регулюючим норми освітлення є ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення». Нераціональне освітлення робочого місця, тривала і напружена робота з документами, постійне використання комп'ютерів, необхідність частого перефокусування погляду призводять до напруження очей, внаслідок чого виникає характерний симптомокомплекс астенопія, який може стати причиною істотних порушень функцій зорового аналізатора. Тривала, а часто і понаднормова праця з документами і комп'ютером призводить до перенапруження зорового аналізатора.

В офісних працівників існує досить високий ризик захворіти на інфекційні хвороби, що передаються повітряно-крапельним шляхом. Причинами цього є погано вентильовані приміщення, скупченість персоналу, запиленість повітря, часто перебування на роботі хворого персоналу, контакт із великою кількістю клієнтів тощо.

Деякі хімічні речовини, що забруднюють повітря офісів наприклад, розчинники, засоби для чищення поверхонь, формальдегід тощо можуть спричиняти у працівників бронхіальну астму, різні форми дерматиту й інші шкірні захворювання.

Найбільша кількість нарікань із боку офісних працівників на **якість повітря** в приміщеннях. Одним з документів регулюючим норми мікроклімату це ГОСТ 12.1.005-88 (1998) «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони».

Основними причинами погіршення якості повітря в офісах є:

- підвищена або знижена вологість та температура повітря;
- недостатня вентиляція приміщень;
- перешкоджання припливу та циркуляції повітря в робочих приміщеннях внаслідок установки додаткових стін, перегородок і кабін для індивідуальної роботи працівників;
- ураження стін грибком і цвілью;
- переповненість приміщень працівниками;
- наявність у повітрі токсичних хімічних речовин (препаратів побутової хімії; летких речовин, що виділяються з оздоблювальних матеріалів, меблів та офісного обладнання; антропогенів тощо);
- бруд у приміщенні (погана організація внутрішнього побуту).

Параметри мікроклімату офісних приміщень повинні враховуватися ще на етапах проектування і будівництва споруди. Проте таке трапляється не завжди, адже велика частина приміщень береться компаніями в оренду в давно побудованих будівлях.

Наслідками недостатньої вентиляції, окрім зниження вмісту кисню в повітрі, також є підвищення його вологості й конденсація вологи на охолоджених поверхнях (стінах, віконних косяках, склі), яка створює сприятливе середовище для розвитку гнильних бактерій, грибків та цвілі. Ці негативні ефекти посилюються при використанні або оздобленні приміщень паронепроникними матеріалами (наприклад, на основі полімерів), які порушують природний рух водяної пари крізь конструкції. [27]

У повітрі приміщень поступово накопичуються різні домішки: речовини, що виділяються при курінні, прибиранні приміщення,

забруднення від будівельних і оздоблювальних матеріалів, меблів, офісного устаткування, мийних засобів тощо.

Кондиціонування повітря за допомогою звичайних побутових кондиціонерів не повністю вирішує проблему поліпшення якості повітря, оскільки вони не забезпечують повітрообмін, кисень у повітря при цьому не подається і концентрація токсичних хімічних речовин у ньому не зменшується.

Серед основних чинників, які негативно діють на працівників офісів, слід назвати **шум**, що створюють самі працівники (кроки, телефонні дзвінки і розмови, селекторні наради, сміх, пересування стільців тощо), від роботи копіювально-множильної техніки, принтерів (особливо матричних), вентиляційних систем і кондиціонерів, що долинає з вулиці. Одним з документів регулюючим норми шуму є ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку». Часто причиною підвищеної інтенсивності шуму є матеріал, з якого виготовлені перегородки і перекриття офісу. Наприклад, стіни в офісах часто виконані у вигляді конструкцій з гіпсокартону, між шарами якого відсутній шумопоглинаючий матеріал. Так, стіна завтовшки в півцеглини (товщина якої зі штукатуркою становить 150 мм) забезпечує індекс звукоізоляції 47 дБА, стандартна бетонна стіна — 41 дБА, на ту ж величину дає змогу знизити інтенсивність шуму й одинарна перегородка з гіпсолітових пазогребневих плит. [28]

Останні 10 років відбувається постійне **збільшення інтенсивності електромагнітних полів** (ЕМП) переважно радіочастотного діапазону. Практично на будь-якому робочому місці в офісі джерелами ЕМП є комп'ютерна техніка (особливо монітори на основі електронно-променевої трубки), копіювально-множильні апарати, бездротовий інтернет, мобільні та радіотелефони, інша оргтехніка.

Електромагнітний фон офісних приміщень також підвищується в таких випадках:

- непередбаченого збільшення навантаження на електричний кабель будівлі, що проходить поблизу робочих місць;
- розташування офісу поблизу об'єктів, що є джерелами ЕМП: високовольтних ліній електропередач, базових станцій мобільних операторів, трансформаторів, силових кабелів тощо;
- ввімкнення великої кількості офісної техніки, безладно лежачі дроти, не вимкнені прилади, що не використовуються.

Небезпека *ураження електричним струмом* виникає, коли електричні дроти протягнуті впоперек коридорів та проходів, що може привести до їх пошкодження. Часто в конторських приміщеннях неправильно використовуються подовжувачі, наприклад, ними користуються замість електричних розеток фіксованого розташування, підключаючи до них надто велику кількість електроприладів (в результаті чого може виникнути перенапруження) або допускають невідповідність розмірів і перерізу шнура подовжувача і підключається до нього електричного навантаження по потужності. У багатьох конторах використовують адаптери або штепселі - "шахраї". Найчастіше це робиться, щоб під'єднати обладнання, яке повинно бути заземлено (трьохштирковий штепсель) до двухштирковим розеток без заземлення. Такий спосіб підключення до електромережі є небезпечним. Штирі заземлення іноді просто відламують для здійснення двох-штиркового з'єднання.

Для працівника несприятливими подіями внаслідок впливу умов праці є втома, стрес, захворювання (хвороба), травма, смерть.

Надмірне робоче навантаження протягом тривалого часу або недостатній час відпочинку може привести до хронічної втоми або перевтоми. Розрізняють розумовий і психічний (душевний) перевтома. В умовах сучасного ритму праці і життя все частіше у працівників з'являється синдром хронічної втоми.

Стрес є серйозною проблемою соціально-психологічного характеру для багатьох організацій. Він може бути викликаний багатьма факторами, включаючи шум від переповнення приміщення людьми або працюючого обладнання, поганих відносин з начальством та / або колегами, збільшенням робочого навантаження і недостатньою свободою дій при виконанні роботи.

Іншим масово поширеним несприятливим наслідком праці є те або інше захворювання: нездужання, погане самопочуття, симптоми, які можуть проходити бурхливо або відносно швидко або тривати (роками) або періодично загострюватися (хронічні).

Можемо зробити висновок що протягом роботи на працівника можуть впливають різні чинники, серед яких, зокрема, і шкідливі виробничі фактори. Захистити від них працівника і створити безпечні та нешкідливі умови праці - обов'язок роботодавця. Шкідливі виробничі фактори - це фактори середовища і трудового процесу, що можуть спричинити професійну патологію, тимчасове або стійке зниження працездатності, підвищити частоту захворювань, призвести до порушення здоров'я потомства. Саме тому важливою складовою охорони праці на підприємстві є захист працівників від впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів. Для досягнення цього завдання державою встановлено низку критеріїв оцінки, які допомагають визначити ступінь небезпечності умов праці на підприємствах, що використовують працю найманих робітників. [29]

5.2 Технічні та організаційні заходи по зменшенню рівня впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів на працівників адміністративних приміщень

Продуктивна та безпечна праця офісних працівників забезпечується дотриманням правил організації робочого процесу, плануванням офісних

приміщень, створенням комфортних умов праці і хорошого психологічного клімату.

На сьогодні в Україні не створені нормативні документи, що регламентують вимоги до організації та умов праці офісних працівників. Тому для гігієнічної оцінки праці цієї категорії осіб використовуються нормативні документи, що регламентують дію окремих шкідливих і небезпечних чинників виробничого середовища.[30]

Організацію робочого процесу офісу потрібно починати з планування розміщення робочих місць та їх оснащення засобами і предметами праці.

Існує три основних типи систем планування офісів:

- кабінетна, при якій структурні підрозділи розміщуються на окремих поверхах будівлі, а відділи і служби — в окремих кімнатах, де перебуває від 4 до 30 чол. Перевагами такої системи є можливість створення творчої обстановки і комфортних умов для малих груп співробітників, а недоліками — збільшення витрат на опалювання й освітлення та подовження маршрутів документопотоків;
- зальна, при якій структурні підрозділи і виробництва розміщуються у великих залах (на поверхах) будівлі з кількістю співробітників більше 100. Її перевагами є зниження витрат на будівництво і експлуатацію приміщень, зменшення площ із розрахунку на 1 службовця, забезпечення раціональної технології управління. Головним недоліком цієї системи є неможливість створення творчої обстановки, особливо для вчених і керівників, та надлишковий шум у залі;
- комірчаста, при якій у великій залі розміщуються робочі місця співробітників підрозділу, а приміщення для керівників відділів і служб відокремлюються за допомогою спеціальних пересувних перегородок із рифленого скла заввишки 1,5—2,0 м. Застосування перегородок створює сприятливу обстановку для співробітників відділу, у кожного з яких є своя «комірка». У той же час керівник підрозділу може вільно спостерігати за

роботою відділів і служб та дисципліною працівників. Ця система широко застосовується у великих західних компаніях. [31]

Один із найбільш простих і ефективних шляхів досягнення мобільності офісу — використання мобільних офісних перегородок, незалежних від простору, оскільки вони не з'єднуються зі стінами і стелею. Тобто вони являють собою регульовані стіни або широкі стіни на колесах. Це дає можливість часто «кроїти» простір без збитку для стану офісу.

Значний вплив на ефективність праці офісних працівників із великим обсягом зорових робіт має освітлення робочих місць, яке повинне відповідати характеру виконуваної роботи відповідно до ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення». Освітлення повинно діяти тонізуюче, створювати гарний настрій, зменшувати рівень зорового навантаження і втоми, покращувати перебіг основних процесів вищої нервової діяльності. Особливого значення для запобігання виникненню відбитої блискучості набуває правильне розташування робочих місць відносно джерел світла. Так, світло на робоче місце повинне падати не спереду, а з лівого боку.

Параметри шуму на робочих місцях в офісі повинні відповідати вимогам ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».[32] Існує декілька шляхів зниження інтенсивності шуму в офісі. З одного боку, потрібно усунути або знизити до допустимих значень параметри шуму від зовнішніх джерел, особливо якщо фасад будівлі виходить на вулицю з інтенсивним транспортним рухом. У таких випадках вирішення проблеми полягає в заміні старих вікон на сучасні віконні системи з дво-трикамерними склопакетами й створенні багатошарових фасадних систем із негорючого звуко- і теплоізоляційного матеріалу.

Для запобігання передачі структурного шуму і вібрації в офісні приміщення слід розташовувати кондиціонери, чилери й вентилятори на технічному поверсі з використанням спеціальних демпфуючих платформ. Стіни приміщень з цим устаткуванням оздоблюють спеціальними звукопоглинаючими матеріалами, підлогу роблять за типом плаваючої. Для

запобігання аеродинамічному шуму, що передається в приміщення через повітропроводи, на вентилятори та кондиціонери монтуються глушники шуму; повітропроводи приєднуються за допомогою гнучких вставок тощо.

Для створення оптимальних параметрів мікроклімату та хімічного складу повітря в сучасних офісах необхідно застосовувати систему кондиціонування та механічної припливно-витяжної вентиляції.

Враховуючи, що в офісних працівників переважно сидяча робота, їм рекомендується годину до роботи рухатися. На підставі аналізу захворюваності й даних психофізіологічних досліджень працівників офісів для попередження захворювань органа зору, невротичних розладів і патології серцево-судинної системи необхідно проводити періодичні медичні огляди не рідше одного разу на рік відповідно до Наказу МОЗ № 246 від 21.05.2007 р. «Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій».

5.2.1. Розрахунок штучного освітлення

Розрахунок освітлення проводиться для кімнати площею 36 кв. м., ширина якої 5 м, висота – 4,2 м.

Скористаємося методом світлового потоку. Для визначення кількості світильників визначимо світловий потік, падаючий на поверхню по формулі (5.1):

$$F = \frac{E \cdot K \cdot S \cdot Z}{n}, (5.1)$$

де F - світловий потік, що розраховується, Лм;

E - нормована мінімальна освітленість, Лк (визначається по таблиці).

Роботу лікаря відносять до розряду точних робіт, отже, мінімальна освітленість буде E = 300 Лк при газорозрядних лампах;

S - площа освітлюваного приміщення (в нашому випадку S = 36кв.м.);

Z - відношення середньої освітленості до мінімальної (зазвичай приймається рівним 1,1-1,2, нехай Z = 1.1);

K - коефіцієнт запасу, що враховує зменшення світлового потоку лампи в результаті забруднення світильників в процесі експлуатації (його значення визначається по таблиці коефіцієнтів запасу для різних приміщень і в нашому випадку $K = 1,5$);

n - коефіцієнт використання, (виражається відношенням світлового потоку, падаючого на розрахункову поверхню, до сумарного потоку всіх ламп) він залежить від характеристик світильника, розмірів приміщення, забарвлення стін і стелі, що характеризується коефіцієнтами віддзеркалення від стін (R_c) і стелі (R_p), значення коефіцієнтів R_c і R_p визначимо по таблиці залежності коефіцієнтів віддзеркалення від характеру поверхні: $R_c=30\%$, $R_p=50\%$. Значення n визначимо по таблиці коефіцієнтів використання різних світильників. Для цього обчислимо індекс приміщення по формулі (5.2):

$$I = \frac{S}{h \cdot (A+B)}, (5.2)$$

де S - площа приміщення, $S = 36$ кв. м.;

h - висота підвісу, $h = 3,39$ м;

A - ширина приміщення, $A = 5$ м;

B - довжина приміщення, $B = 7,35$ м.

Підставивши значення у формулу (5.2) отримаємо:

$$I = \frac{3,6}{3,39 \cdot (5+7,35)} = 0,8;$$

Знаючи індекс приміщення I , R_c і R_p , по таблиці знаходимо $n = 0,28$

Підставимо всі значення у формулу (5.1) для визначення світлового потоку F :

$$F = \frac{300 \cdot 1,5 \cdot 36 \cdot 1,1}{0,28} = 63643 \text{ Лм};$$

Для освітлення обираємо люмінесцентні лампи типу T8/F 36w, світловий потік яких $F = 3000$ Лм.

Розрахуємо необхідну кількість ламп по формулі(5.3):

$$N = \frac{F}{F_{\text{Л}}}, (5.3)$$

де N - число ламп ,що визначаємо;

F - світловий потік, $F = 63643$ Лм;

$F_{л}$ - світловий потік лампи, $F_{л} = 3000$ Лм.

Отже ламп в кімнаті повинно бути не менше ніж $N = \frac{63643}{3000} = 22$ шт.

Висновок: При виборі освітлювальних приладів використовуємо світильники типу TL-3011. Кожний світильник комплектується двома лампами, тому доцільно розмістити їх трьома рядами, по чотири світильники в кожному.[33]

5.3 Пожежо та вибухонебезпека

Всі норми пожежної безпеки описані в ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків, установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою». Є й інші положення про пожежо-і вибухобезпеку. Пожежа в будівлі може призвести до несприятливих наслідків (збитків майну, смерть і т.д.) з пожежної безпеки системи повинні бути забезпечені пожежезастережним та протипожежним захистом, включаючи організаційні та технічні заходи.

Процес гасіння пожежі за допомогою вогнегасника заснований на витісненні активної речовини з балона під дією внутрішнього тиску. Вогнегасники є переносні або пересувні пристрої, що складаються в загальному випадку з балона і сопла.

Залежно від характеру вогнегасної речовини вони діляться на кілька видів:

- водні - використовують воду або водяні розчини. Вважаються найбільш дешевими і морально застарілими;
- повітряно-пінні - формують в процесі гасіння пожежі піну на водній основі, що перекриває доступ кисню до полум'я. Відрізняються

високими характеристиками екологічності і високої вартістю в порівнянні з аналогами;

- порошкові - використовують в якості гасячого речовини мелкодисперсную суміш мінеральних солей і антикомкового складу проти злежування;
- хладонові- використовують інертний газ під тиском, що витісняє повітря з вогнища горіння або задимлення;
- вуглекислотні - ця модель відноситься до категорії газових вогнегасників, як і попередня. Діоксид вуглецю, виходячи з сопла в процесі гасіння пожежі, не тільки витісняє кисень, а й палаюче речовина до безпечної температури. [34]

Правила розміщення вогнегасників

Правила розміщення вогнегасників передбачені наказом Міністерства внутрішніх справ України від 15 січня 2018 року. У приміщеннях вогнегасники повинні бути розташовані на підлозі або закріплені в спеціальних конструкціях на стіні, на висоті не більше ніж півтора метра від поверхні підлоги. Місця їх розміщення в будівлі повинні добре проглядатися і не заважати вільній евакуації людей при пожежі.

Протипожежна сигналізація являє собою сукупність технічних засобів, призначених для раннього виявлення місць загоряння, підвищеної температури або задимлення в будівлях і спорудах. У разі ідентифікації надзвичайної ситуації ці кошти включають систему оповіщення, пожежогасіння та димовидалення, вимикають припливну вентиляцію і кондиціонування для запобігання поширенню вогню.

Залежно від масштабів використання сигналізації діляться на: неадресні, адресні, адресно-аналогові.

Протипожежна сигналізація включає в себе датчики, приймально-контрольні пристрої, системи оповіщення, канали зв'язку, джерела резервного електроживлення, спеціалізоване ПЗ та інші комплектуючі. Крім того, вони

можуть включати в себе ідентифікатори проникнення, вологості та витоку води. [35]

Пожезні датчики діляться на чотири основних види:

1) Тепловий датчик пожежної реагує на наявність перепадів температури.

2) Димові датчики пожежної сигналізації визначають наявність в повітрі диму. Майже всі вироблені димові датчики працюють відповідно до принципу розсіювання на частинках диму інфрачервоного випромінювання.

3) Датчик полум'я має на увазі наявність тліючого вогнища або відкритого полум'я.

4) Комбіновані датчики пожежної сигналізації поєднують в собі кілька способів визначення ознак пожежі. У більшості випадків комбіновані датчики поєднують димовий сповіщувач разом з тепловим.

Проведення евакуації з приміщень і будівель

Проведення організованої евакуації з виробничих та інших приміщень і будівель, запобігання проявам паніки і недопущення загибелі людей забезпечується шляхом:

- планування евакуації;
- визначення зон, придатних для розміщення евакуйованих з потенційно небезпечних зон;
- організації управління евакуацією;
- навчання населення діям під час проведення евакуації.

Працівники охорони в разі виявлення пожежі, спрацювання засобів пожежної сигналізації та автоматичного пожежогасіння повинні діяти за заздалегідь розробленою інструкцією, в якій визначаються їхні обов'язки з контролю за додержанням протипожежного режиму. Заступаючи на

чергування, вони зобов'язані пересвідчитися в тому, що шляхи евакуації не захаращено, а двері евакуаційних виходів у разі потреби без перешкод відчиняються.

На підприємстві має бути встановлено порядок оповіщення людей про пожежу, з яким необхідно ознайомити всіх працівників. Після оповіщення про пожежу до початку евакуації проходить певна затримка залежно від того, яку із систем оповіщення було використано для повідомлення про надзвичайну ситуацію.

5.4. Інструкція з охорони праці при обслуговуванні оргтехніки

До самостійної роботи з комп'ютером, ноутбуком, принтером, ксероксом, сканером, плазмовою панеллю, LCD-дисплеєм та іншою оргтехнікою допускаються особи, які досягли 18 річного віку, пройшли медичний огляд, ознайомлені з *інструкцією з охорони праці при роботі з оргтехнікою*, не мають протипоказань за станом здоров'я.

Освітлювальні установки повинні забезпечувати рівномірне освітлення і не повинні утворювати засліплюючих відблисків на клавіатурі, а також на екрані монітора за напрямом очей.

При роботі з комп'ютером, принтером, ксероксом та іншою периферійною технікою не допускається розташування робочого місця в приміщеннях без природного освітлення, без наявності природної або штучної вентиляції.

Робоче місце з комп'ютером та оргтехнікою повинно розміщуватися на відстані не менше 1м від стіни, від стіни з віконними отворами - на відстані не менше 1,5 м.

Кут нахилу екрана монітора або ноутбука по відношенню до вертикалі повинен складати 10-15 градусів, а відстань до екрана - 500-600 мм.

Кут зору екрана повинен бути прямим і становити 90 градусів.

Для захисту від прямих сонячних променів повинні передбачатися сонцезахисні пристрої (плівка з металізованим покриттям, регульовані жалюзі з вертикальними панелями та ін).

Освітлення повинно бути змішаним (природним та штучним).

У приміщенні кабінету і на робочому місці необхідно підтримувати чистоту і порядок, проводити систематичне провітрювання.

Про всі виявлені під час роботи несправності обладнання необхідно доповісти керівнику. [36]

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ V

Професійна робота є одним із найважливіших видів діяльності в житті людини, але не можна забувати, що першочерговим завданням завжди має бути захист свого здоров'я та життя. Також на робочому місці слід докладати всіх зусиль для дотримання принципів гігієни та безпеки праці. Важливо, що не тільки професії, пов'язані, наприклад, з роботою на висоті або з небезпечними речовинами, жорстко регламентовані. Роботодавець, який наймає працівників в офіс, повинен пам'ятати про дотримання правил охорони праці.

З вивчення стану охорони праці можна зробити наступний висновок. Здоров'я працівників та їхня безпека безумовно є найважливішою ціллю охорони праці. Власник підприємства зобов'язаний інформувати працівників про стан охорони праці, причини нещасних випадків, професійних захворювань та про заходи, котрих вжито для їх усунення та для забезпечення умов праці згідно з нормативними нормами.

Також, для створення безпечних і здорових умов праці велике значення має законодавче регулювання питань охорони праці. Законодавча охорона праці – це сукупність норм, які передбачають систему заходів, спрямованих безпосередньо на забезпечення безпечних і здорових умов праці, які мають впроваджуватися у виробничу сферу.

Управління охороною праці на підприємстві є складовою частиною, підсистемою загальної системи управління підприємства, бо лише за високого рівня може бути забезпечене ефективне виконання завдань, що стоять перед підприємством, і досягнення високих економічних результатів.

ВИСНОВОК

1. Отримано геодезичні звіти про виконані польові роботи для підземних та наземних комунікацій міста Семпульно Красенські. Дані мають різний вік, починаючи від середини минулого століття і закінчуючи нашими днями.
2. Проведено аналіз та опрацювання вихідних даних для створення бази даних для промислової зони міста. Виконано оцифровку, згідно з абрисом заповнено атрибутивні дані для таких елементів, як будинки, дороги, комунікації та інші об'єкти. Всі елементи узгоджені між собою та відповідають нормам по топології та актуальній інструкції з картування.
3. Виявлено, що базу даних можна використовувати для задач проектування, моніторингу чи реконструкції даної території, завдяки її електронному формату її буде легко доповнювати та модифікувати, що значно спростить роботу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Використання ГІС для розробки моделей ризику потенційних об'єктів підтоплення (Боровий В.О , Зарицький О.В.)
2. Використання ГІС для мінімізації боротьби зі стихійними лихами та розробки моделей ризику потенційних об'єктів підтоплення (Олінович А.С , Боровий В.О , Зарицький О.В.)
3. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. – 492 с
4. Abler R. The National Science Foundation National Center for Geographic Information and Analysis / R. Abler // Int. J. of Geographical Information Systems. – 1987. – V. 1, № 4. – Pp. 302–306
5. Кошкарев А. В. Картография и геоинформатика: пути взаимодействия / А. В. Кошкарев // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1990. – № 1. – С. 32
6. MacDonald C. L. Applied computer graphics in a geographic information system: problems and successes / C. L. MacDonald, I. K. Grain // Computer graphics and application. – 1985. – Vol. 5, № 10. – Pp. 34–39]
7. BDOT_GESUT - Kartowanie TurboMAP - aktualny (<https://docs.google.com/document/d/1QFCMDg4B47JK6c4E7tR-rcQrQz5967nEmzykpl1yslA/edit?ts=5ec91f5a>)
8. <https://geomatyka-krakow.pl/portal/index.php/download/44-uncategorised/127-turbomap-download-90>
9. <http://www.bip.gmina-sepolno.pl/?cid=206>
10. Маєвський О.В. Системи масового обслуговування в умовах стохастичної періодичності та можливості їх дослідження / О.В. Маєвський, О.В. Мацюк, М.В. Приймак // Міжнародний науково-технічний журнал. Вимірювальна та обчислювальна техніка,- Хмельницький: ХНІ №4 (45) 2013 - 7-12с.

11. <https://www.bip.powiat-sepolno.pl/837,program-ochrony-srodowiska-powiatu-sepolenskigo-aktualizacja-na-lata-2012-2015-z-perspektywa-na-lata-2016-2019>
12. <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20071471033>
13. <http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WMP20170001183/O/M20171183-02.pdf>
14. <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/prawo-wodne-18625895/dz-3-roz-3>
15. <http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WMP20100580775/O/M20100775.pdf>
16. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96%D0%B2%D1%80#Text>
17. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08#Text>
18. Горев А., Ахаян Р., Макашарипов С. Эффективная работа с СУБД. -С.-Пб.: Питер, 1997. – 700 с.
19. Грабер М. Введение в SQL. - М: Лори, 1996. - 379 с.
20. Дейт К. Введение в системы баз данных. - К:Диалектика, 1998.-781 с.
21. Джексон Г. Проектирование реляционных баз данных для использования с микроЭВМ. - М.: Мир, 1991.-252с.
22. <https://studopedya.ru/2-17177.html>
23. Боуман Дж., Эмерсон С., Дарновски М. Практическое руководство по SQL. - К: Диалектика, 1997. - 320 с.
24. Брункшир Дж. Введение в компьютерные науки. Общий обзор: Пер. с англ. - М.:Вильямс, 2001. -688 с.
25. Бхамидипати К. SQL. Справочник программиста. – М.:ЭКОМ,2003. – 304 с.
26. Гетц К., Литвин П., Гилберт М. Access 2000. Руководство разработчика. Том 1. Настольные приложения. К.: ВНУ, 2000. -1264 с
27. Єрьоміна Н.В. Проектування баз даних. – К.: КНЕУ, 1998. – 208 с.

28. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация. – СПб.: Питер, 2001. – 304 с. 8. Конноли Т., Бегг К., Страчан А. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика: - М.: Издательский дом "Вильямс", 2000. – 1120 с.
29. Корнієнко С.К. Системи баз даних: організація та проектування: Навч. Посібник. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2006. – 252 с.
<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va037282-99#Text>
30. <https://euroservis.com.ua/ua/protivopozharnaya-signalizatsiya-i-sistemy-opoveshcheniya/>
31. <https://osvita-docs.com/node/41>
32. <https://magneticonemt.com/gis-inzheneryh-merezh-instrument-roboty-z-inzhenernymy-komunikatsiyamy/>
33. Економіка та організація виробництва: Підручник / За ред. В.Г. Герасимчука, А.Е. Розенплентера. - К.: Знання, 2007. - 678 с.
34. ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення» К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2019 – 180 с.
35. ДНАОП 0.01-1.01-95 «Правила пожежної безпеки в Україні» [електронний ресурс] Режим посилання:
http://online.budstandart.com.ua/catalog/docpage?id_doc=60541
36. Вимірювання [електронний ресурс] Режим посилання:
<https://kodeksy.com.ua/dictionary/v/vimiryuvannya.htm>