

Safety Analysis

Програма виявлення місць/ділянок автомобільних доріг, які не відповідають вимогам сучасних транспортних потоків по безпеці руху та визначення причин невідповідності.

Керівництво користувача

Версія ПЗ 3.0

Призначення.

Програма призначена для виявлення місць/ділянок автомобільних доріг, які не відповідають вимогам сучасних транспортних потоків по безпеці руху та визначення причин цієї невідповідності. Програма реалізує алгоритм розрахунку безпечних швидкостей руху конкретних транспортних потоків в конкретних дорожніх умовах, в тому числі з урахуванням видимості зустрічного транспорту та видимості на перехрестях. Ступінь безпеки залежить від співвідношення безпечних швидкостей руху на суміжних ділянках "однотипних умов руху".

Вимоги до вхідних даних.

Алгоритм пошуку ділянок автомобільних доріг, що не відповідають вимогам сучасних транспортних потоків, та розрахунку безпечних швидкостей руху на таких ділянках використовує дані про дорожні умови, рельєф та інформацію про транспортні потоки для даної дороги.

Рельєф дороги та місцевості повинен бути описаний у вигляді поперечних профілів, знятих з відстанню не більше ніж 20 метрів між профілями, включаючи обов'язкову наявність поперечних профілів в ключових точках дороги та/або рельєфу. Для кожного поперечного профілю також повинна бути наявна інформація про дорожні умови та транспортні потоки - км+, дані про рівність, радіуси горизонтальних кривих, повздовжній похил, ознаки наявності населених пунктів, габарити мостових споруд, інформація щодо інтенсивності руху та інші характеристики в даній точці дороги.

Дані мають бути представлені в табличному вигляді, кожен рядок таблиці має містити всю інформацію про поперечний профіль та дорожні умови і транспортні потоки в даній точці дороги.

Також при розрахунку програма може використовувати дані про наявність природних та штучних перешкод зору водія (зелені насадження, будівлі тощо). Інформація про перешкоди має бути представлена в окремій таблиці у вигляді координат точок проекцій перешкод на поперечні профілі та висоту перешкоди в кожній точці проекції.

Для розрахунку видимості транспорту на перехрестях (залізничних переїздах) в одному рівні в програму необхідно внести координати вісі кожної дороги (колії), яку перетинає основна дорога. Координати цих доріг (колій) також мають бути представлені у вигляді окремої таблиці.

Вхідні дані для системи повинні бути представлені у вигляді файлів (книг) Microsoft Office Excel*. Також для сумісності з іншими офісними пакетами (Open Office та інші) та можливості підготовки даних в цих пакетах підтримується завантаження даних із файлів формату CSV** з символом "крапка з комою" (;) в якості розділювача.

Дані про перешкоди зору водія (будівлі, зелені насадження тощо) та перехрестя в одному рівні можуть бути як в окремих файлах, так і в книзі Excel з описом дорожніх умов.

Всі дані, що представлені у вигляді книг Excel, мають бути розташовані на першому листі книги. Виключення – коли дані про перешкоди та/або перехрестя містяться в одній книзі з дорожніми умовами. В цьому випадку дорожні умови мають міститись на першому листі, а дані про перешкоди та перехрестя на другому і третьому листах книги Excel.

Повний опис формату вхідних даних наведений в додатку 1.

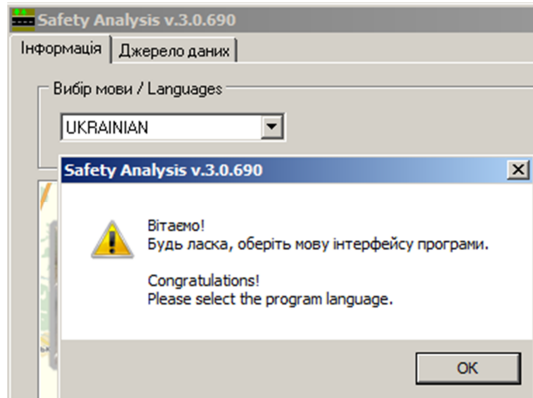
** Для можливості завантаження файлів Excel в програму на ПК повинен бути встановлений пакет Microsoft Office з програмою Excel.*

*** CSV – це загальноживаний формат представлення табличних даних в текстовому вигляді з розділювачами. Відповідно, до даних в цьому файлі можуть бути вживані табличні терміни - Рядок, Стовпчик, Комірка.*

Початок роботи.

Інтерфейс програми представлений у вигляді сторінок (вкладинок).

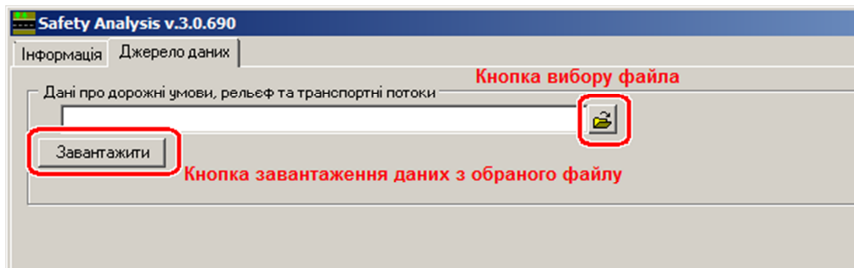
При першому запуску програми буде показано сторінку **Інформація** з інформацією про програму. Також, якщо доступно більше однієї мови інтерфейсу програми, користувачеві буде запропоновано вибір мови інтерфейсу.



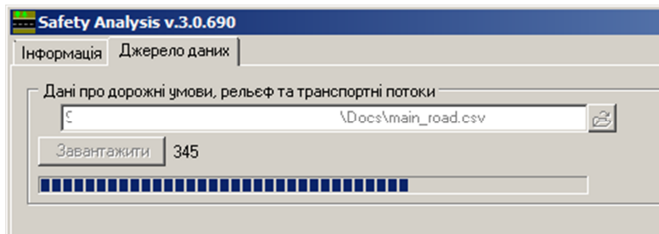
Після вибору мови можна перейти на сторінку **Джерело даних**. При наступних запусках програми ця сторінка буде відкриватись за замовчанням.

Завантаження вхідних даних.

На сторінці **Джерело даних** слід обрати та завантажити файл з даними про рельєф дороги та місцевості, дорожні умови та транспортні потоки. При завантаженні відразу виконується перевірка на коректність та обов'язковість вхідних даних.

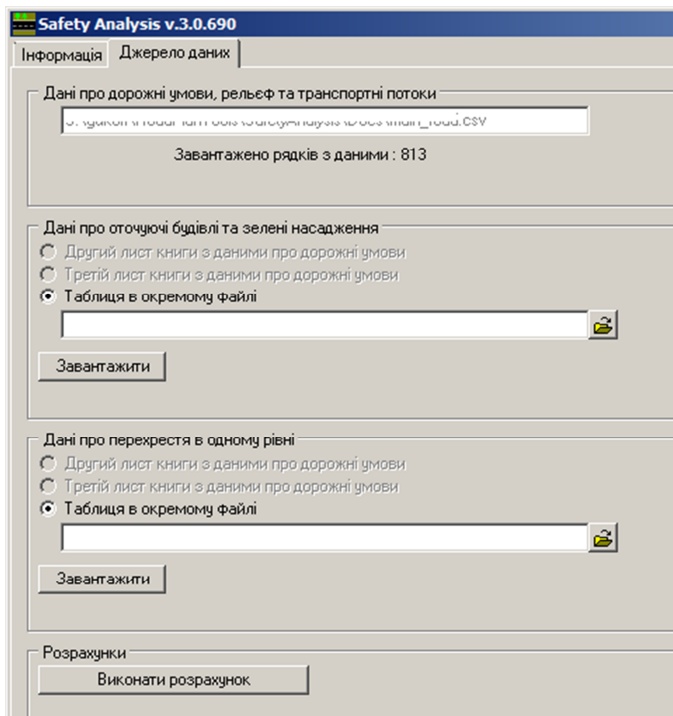


В процесі завантаження буде показано перебіг завантаження та кількість завантажених рядків з даними:



В разі виникнення помилок при завантаженні буде виведено відповідне повідомлення, завантаження буде припинене.

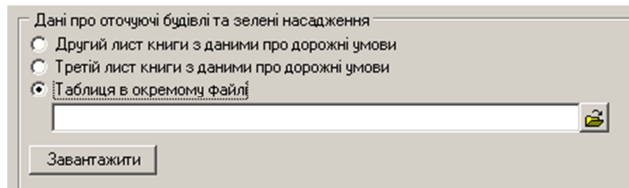
Після успішного завантаження даних про дорожні умови стане можливим завантаження інформації про природні та штучні перешкоди та перехрестя в одному рівні.



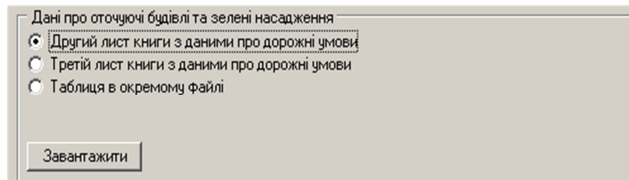
Якщо дані про дорожні умови містяться в CSV-файлі – то для завантаження даних про перешкоди та перехрестя в одному рівні можна виконати лише з окремих файлів.

Якщо ж дані про дорожні умови містяться в книзі Excel , то стає можливим вибір джерела завантаження даних про перешкоди та перехрестя в одному рівні:

Вибір джерела в окремому файлі:



Вибір джерела в книзі з дорожніми умовами:

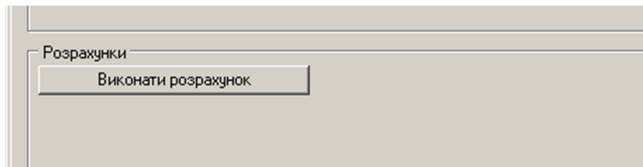


Завантаження даних про перешкоди зору водія та про перехрестя в одному рівні виконуються аналогічно завантаженню даних про дорожні умови.

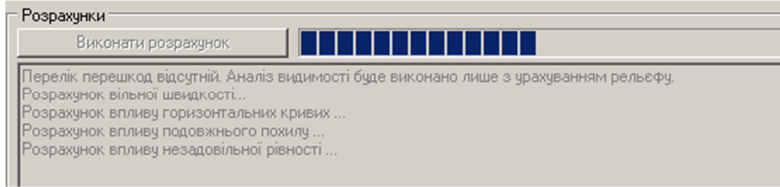
Слід зауважити, що завантаження цих даних не є обов'язковим. В разі відсутності даних про перешкоди та/або перехрестя в одному рівні програма виконає розрахунки без урахування цих даних.

Розрахунок та аналіз даних

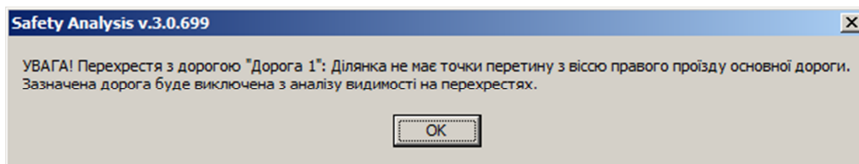
Розрахунок розпочинається після натискання відповідної кнопки



При цьому з'являється індикатор перебігу розрахунку та опис виконуваних дій.



Якщо одна або декілька доріг/колій, описаних у вхідній таблиці перехресть в одному рівні, не мають точки перетину з віссю правого проїзду основної дороги, такі дороги будуть виключені з розрахунку, а користувачеві буде видане відповідне повідомлення:



Перегляд результатів розрахунку

Після виконання розрахунків в програмі з'являються додаткові сторінки – **Дорожні умови**, **Розрахунки швидкостей**, **Зведені розрахунки** – це сторінки з результатами розрахунків, **3D модель (прямий)**, **3D модель (зворотний)**, **Поперечні профілі**, **Перехрестя в одному рівні** – це сторінки з візуалізацією розрахунків.

№ профілю	KM+	Категорія дороги	Середньорічна добова інтенсивність руху, авт./добу	Склад транспортного потоку, легкові	Склад транспортного потоку, вантажні	Склад транспортного потоку, автобуси
1	81+010,92	II	923	0,365	0,217	0,009
2	81+029,88	II	923	0,365	0,217	0,009
3	81+048,98	II	923	0,365	0,217	0,009

На сторінках з результатами розрахунків дані представлені у вигляді таблиць.

Дорожні умови – сторінка з переліком дорожніх умов, що були завантажені на першому етапі. Це суто інформаційна сторінка, на ній відображені дані з таблиці дорожніх умов, виключаючи координати точок поперечних профілів.

№ профілю	KM+	Категорія дороги	Склад транспортного потоку, вантажні	Склад транспортного потоку, автобуси	Склад транспортного потоку, автопотяги	Радіус горизонталь кривої, м
1	81+010,92	II	0,217	0,009	0,41	
2	81+029,88	II	0,217	0,009	0,41	
3	81+048,98	II	0,217	0,009	0,41	
4	81+050,00	II	0,217	0,009	0,41	
5	81+068,14	II	0,217	0,009	0,41	
6	81+087,34	II	0,217	0,009	0,41	
7	81+100,00	II	0,217	0,009	0,41	
8	81+106,53	II	0,217	0,009	0,41	
9	81+125,79	II	0,217	0,009	0,41	
10	81+145,11	II	0,217	0,009	0,41	

Розрахунки швидкостей – перелік розрахованих швидкостей руху для кожного поперечного профілю для прямого і зворотного напрямків руху, виділенням мінімальної швидкості руху, причини обмеження швидкості та розрахованих порівняльних показників невідповідності.

Для кожного поперечного профілю обраховується швидкість вільного руху та швидкості, що залежать від дорожніх умов та рельєфу місцевості. Швидкості, обрахунок яких залежить від напрямку руху, представлені окремими стовпчиками для кожного напрямку. Також в підсумкових стовпчиках таблиці виводиться мінімальна швидкість із обрахованих, причина, що обумовлює зниження швидкості та обрахований порівняльний показник невідповідності дорожніх умов вимогам сучасних транспортних потоків. Текст в цих стовпчиках позначений для прямого напрямку руху темно-зеленим кольором, для зворотного напрямку – темно-синім кольором.

№ профілю	KM+	Категорія дороги	V обмеження по видимості зустрічного транспорту (зворотний)	Підсумкові стовпчики для прямого напрямку руху			Підсумкові стовпчики для зворотного напрямку руху		
				V мінімальна (прямий)	Причина зниження швидкості (прямий)	Порівняльний показник невідповідності (прямий)	V мінімальна (зворотний)	Причина зниження швидкості (зворотний)	Порівняльний показник невідповідності (зворотний)
72	81+815,76	II	107	61	Незадовільна рівність	0	61	Незадовільна рівність	0
73	81+830,57	II	107	61	Незадовільна рівність	0	61	Незадовільна рівність	0
74	81+845,76	II	107	61	Незадовільна рівність	0	61	Незадовільна рівність	0
75	81+850,00	II	107	61	Незадовільна рівність	0	61	Незадовільна рівність	0
76	81+861,22	II	107	61	Незадовільна рівність	0	61	Незадовільна рівність	15,8
77	81+876,88	II	107	69	Видимість перехрестя	-7,1	74	Незадовільна рівність	0
78	81+892,74	II	107	69	Видимість перехрестя	0	74	Незадовільна рівність	0
79	81+900,00	II	107	69	Видимість перехрестя	0	74	Незадовільна рівність	0
80	81+908,89	II	107	69	Видимість перехрестя	0	74	Незадовільна рівність	0
81	81+925,38	II	107	69	Видимість перехрестя	0	74	Незадовільна рівність	0
82	81+942,22	II	107	69	Видимість перехрестя	0	74	Незадовільна рівність	0

[illegible]

В таблицю із зведеними розрахунками для кожної ділянки вноситься мінімальна швидкість руху, причина обмеження швидкості, розраховані порівняльний і граничний показники невідповідності швидкості руху умовам сучасних транспортних потоків та висновок щодо безпеки руху. Результати для прямого напрямку руху виділяються темно-зеленим кольором тексту, для зворотного – темно-синім кольором. Комірки з висновком «Небезпечно» додатково виділяються рожевим кольором.

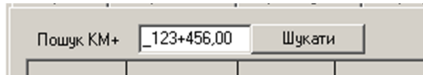
№ ділянки	Початковий КМ+	Кінцевий КМ+	Категорія дорogi	У мінімальна (прямий)	Причина зниження швидкості (прямий)	Порівняльний показник невідповідності (прямий)	Граничний показник (прямий)	Висновок (прямий)	У мінімальна (зворотній)	Причина зниження швидкості (зворотній)	Порівняльний показник невідповідності (зворотній)	Граничний показник (зворотній)	Висновок (зворотній)
1	81+010,92	81+203,68	II	90	Інтенсивність руху				90	Інтенсивність руху	-14,4	11,6	Безпечно
2	81+203,68	81+243,04	II	72	Незадовільна рівність	22,5	11,2	Небезпечно	72	Незадовільна рівність	-10	12	Безпечно
3	81+243,04	81+333,86	II	60	Населений пункт	14,4	11,6	Небезпечно	60	Населений пункт	-13,3	13,3	Безпечно
4	81+333,86	81+406,37	II	40	Соціальна активність	30	12	Небезпечно	40	Соціальна активність	32	12	Небезпечно
5	81+406,37	81+876,88	II	61	Незадовільна рівність	-13,8	13,3	Безпечно	61	Незадовільна рівність	15,8	11,6	Небезпечно
6	81+876,88	81+976,80	II	69	Видимість перехрестя	-7,1	12	Безпечно	74	Незадовільна рівність	0	11,6	Безпечно
7	81+976,80	82+050,00	II	74	Незадовільна рівність	-4,7	11,7	Безпечно	74	Незадовільна рівність	-11,4	12	Безпечно
8	82+050,00	82+279,40	II	60	Незадовільна рівність	17,3	11,6	Небезпечно	60	Незадовільна рівність	-13,3	13,3	Безпечно
9	82+279,40	82+379,62	II	40	Соціальна активність	30	12	Небезпечно	40	Соціальна активність	30	12	Небезпечно
10	82+379,62	82+550,00	II	60	Незадовільна рівність	-13,3	13,3	Безпечно	60	Незадовільна рівність	3,1	11,9	Безпечно

Пошук та експорт.

В програмі передбачено швидкий перехід (пошук) до певної відмітки.

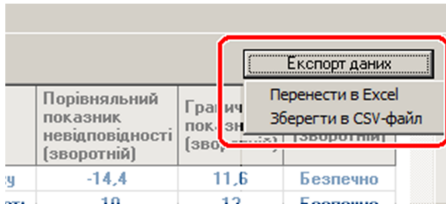
Для цього в полі пошуку, що розташоване в верхньому лівому кутку сторінки з розрахунковою таблицею, достатньо вписати відповідний км+ та натиснути кнопку Шукати.

Курсор в таблиці перейде до найближчої до введеного км+ точки.



Дані з усіх розрахункових таблиць можна перенести в книгу Excel* або зберегти в CSV-файл.

Для цього в правому верхньому кутку сторінки з розрахунковою таблицею слід натиснути кнопку Експорт даних та обрати необхідну операцію із списку, що відкрився.



Перенос в Excel відбудеться відразу, для збереження в CSV-файл буде необхідно обрати (ввести) ім'я файлу та вказати його розташування на ПК.

** Для можливості переносу в книгу Excel даних з розрахункової таблиці на ПК повинен бути встановлений пакет Microsoft Office з програмою Excel.*

Візуалізація

Для полегшення аналізу дорожніх умов в програмі передбачено візуальне відображення ділянки основної дороги у вигляді тривимірної моделі, а також перегляд поперечних профілів.

Тривимірна модель.

Тривимірна модель доступна на двох сторінках – **3D модель (прямий)** та **3D модель (зворотний)**.

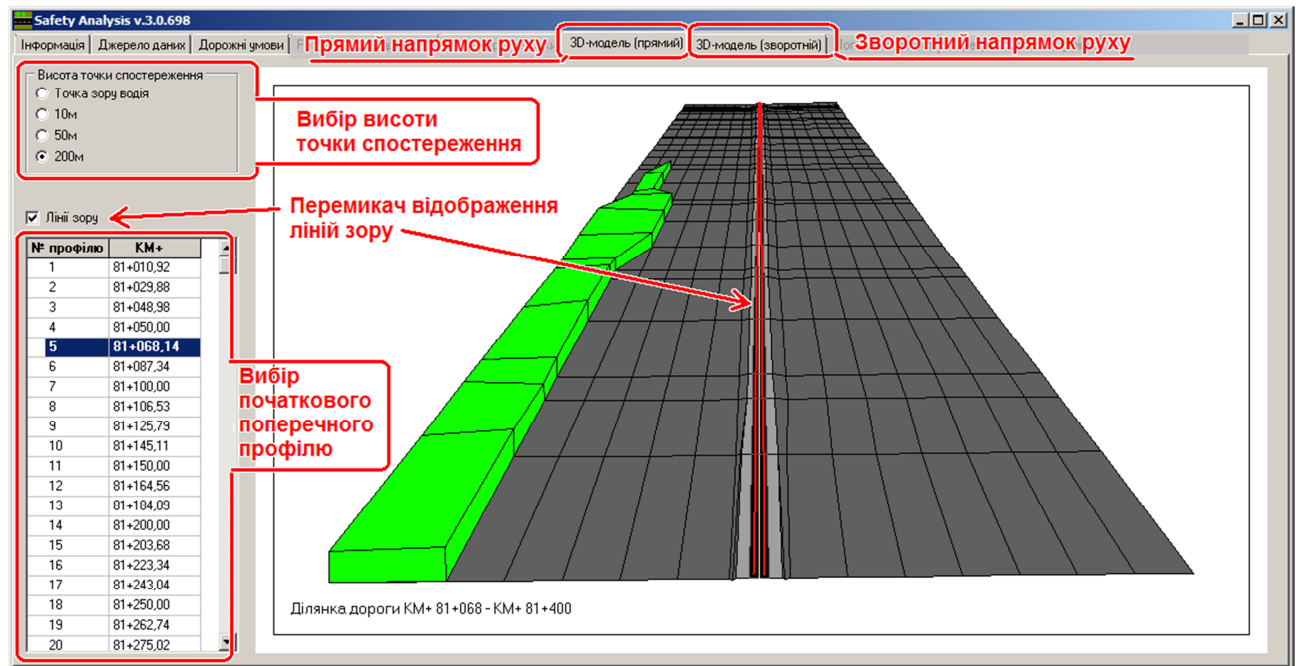
Тривимірна модель будується окремо в прямому та зворотному напрямках, на довжину ділянки розрахунку видимості зустрічного транспорту. Також на тривимірній моделі можуть відображатись лінії зору водіїв при русі в обох напрямках.

Лінії зору мають червоний колір.

В разі, якщо в програму завантажено інформацію про перехрестя в одному рівні, вісі доріг, що перетинають основну дорогу, будуть відображені жовтогарячими лініями.

Точка спостереження геометрично розташована за 70 метрів від першого профілю відображеної ділянки дороги, висота точки спостереження може обиратись з 4х значень – точка зору водія (1.20м), 10, 50 та 200 м.

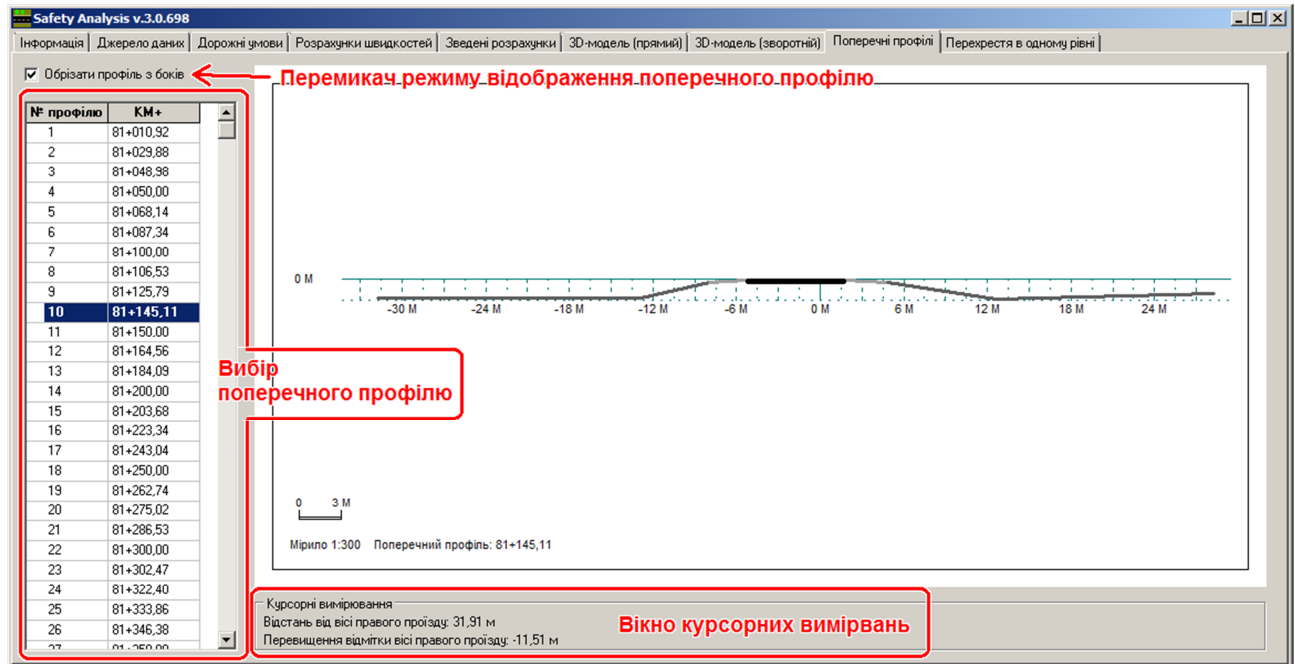
Програма дозволяє переглянути тривимірну модель будь-якої ділянки дороги за умови, що в напрямку зору доступно не менше трьох поперечних профілів.



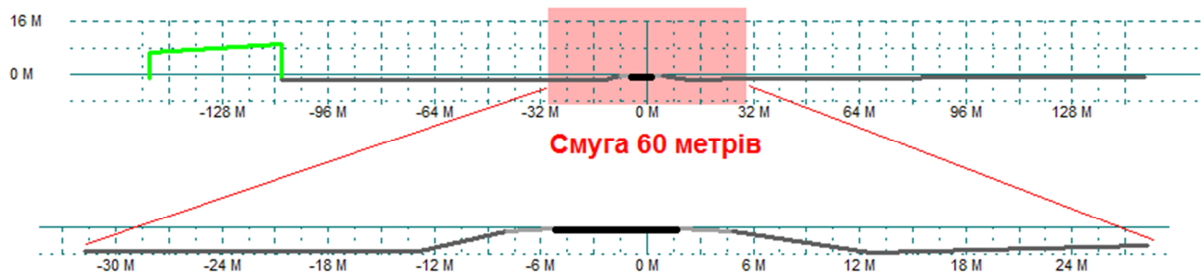
Поперечний профіль

Програма дозволяє переглянути будь-який поперечний профіль дороги, а також провести курсорні вимірювання безпосередньо на кресленні профілю.

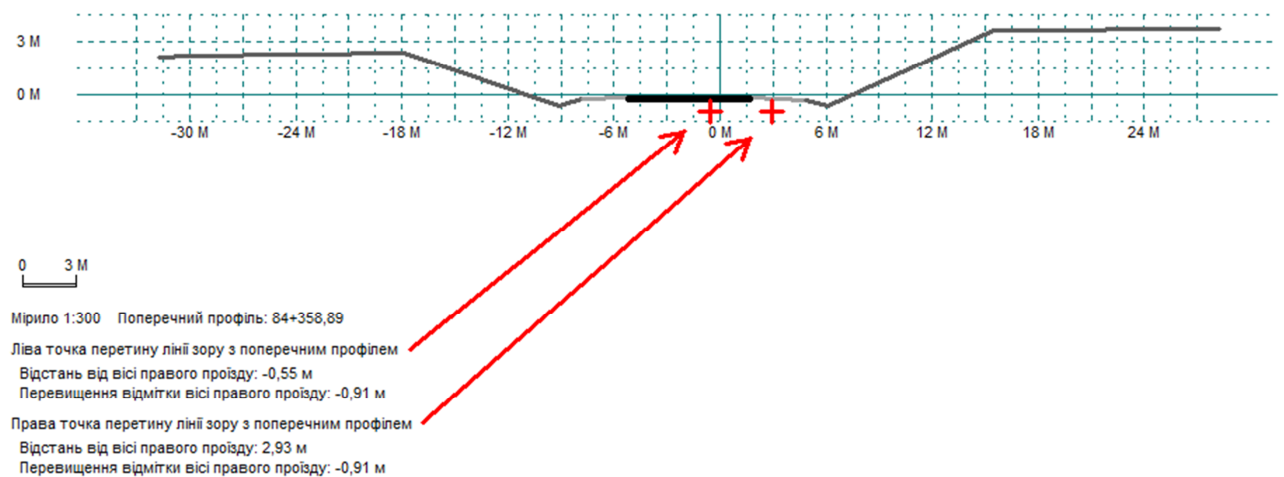
Сторінка **Поперечні профілі**.



Режим відображення поперечного профілю дозволяє або побачити весь поперечний профіль, як він заданий у вхідних даних, так і обрізати профіль до смуги шириною близько 60 метрів.



В разі, якщо поточний профіль є перешкодою лінії зору водія, на такому профілі буде відображено точки перетину ліній зору та площини профілю із зазначенням відносних координат цих точок перетину



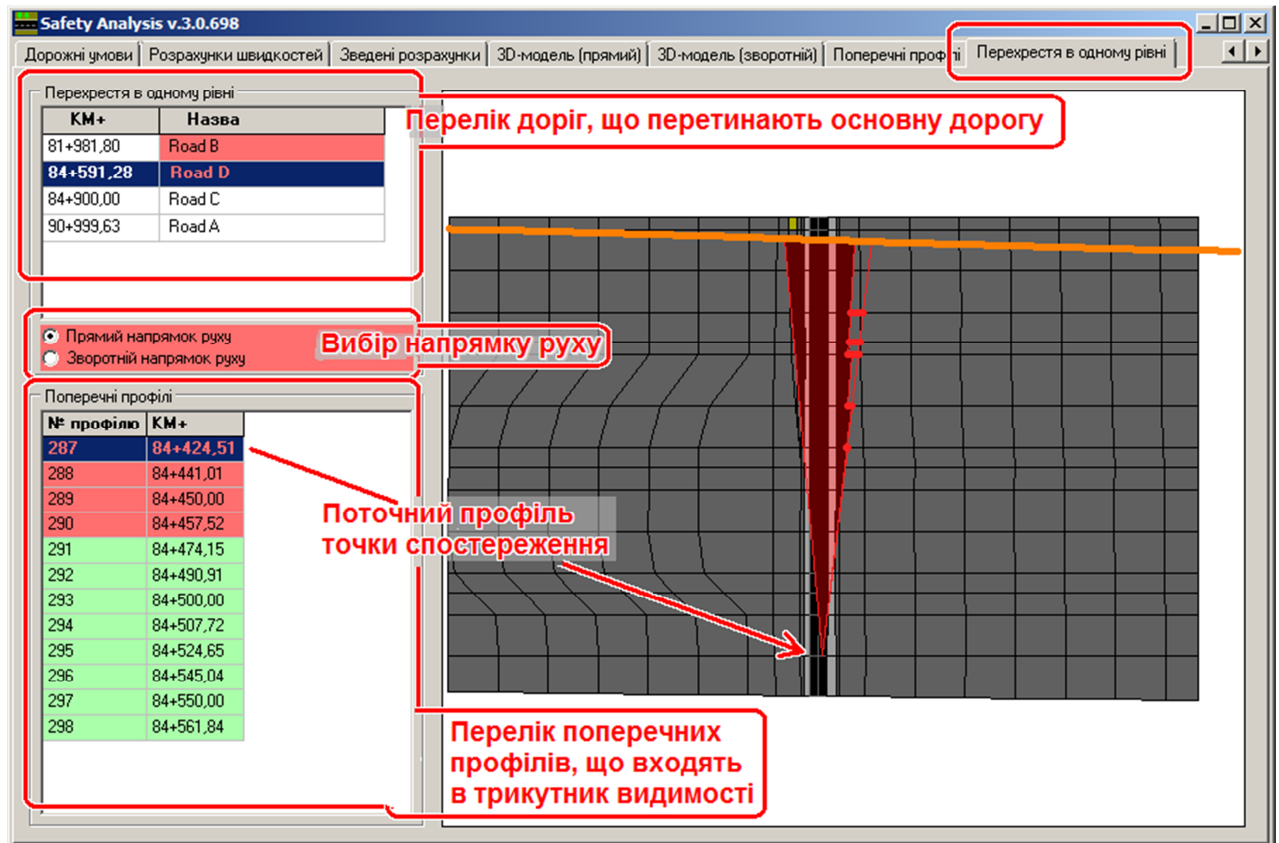
Аналіз видимості на перехрестях в одному рівні

В разі, якщо в програму завантажено інформацію про перехрестя в одному рівні, в розрахунку безпечних швидкостей буде включено аналіз видимості на перехрестях.

Також буде доступна сторінка **Перехрестя в одному рівні** з візуалізацією видимості на перехрестях.

На цій сторінці буде відображено перелік доріг, що перетинають основну дорогу, вибір напрямку руху по основній дорозі, перелік поперечних профілів, що входять в трикутник видимості та, власне, зображення ділянки основної дороги і дороги, що її перетинає.

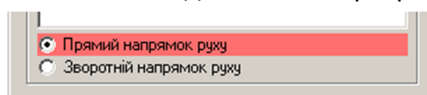
Для спрощення візуального аналізу зображення перехрестя виконано в плані, без тривимірної побудови та перспективних спотворень. Але, незважаючи на спрощення візуалізації, розрахунки видимості виконуються на основі цифрової моделі місцевості з урахуванням рельєфу та природних і штучних перешкод.



Якщо на перехресті в одному рівні не забезпечено видимість, то в переліку доріг така дорога позначена рожевим кольором.



Також рожевим кольором підсвічується той елемент вибору напрямку руху, для якого не забезпечено видимість на перехресті.



- видимість забезпечена в зворотному та незабезпечена в прямому напрямку руху.

Поперечні профілі, з яких забезпечено видимість в межах трикутника, позначені зеленим кольором, з яких не забезпечено – рожевим.

Поперечні профілі	
№ профілю	КМ+
72	81+815,76
73	81+830,57
74	81+845,76
75	81+850,00
76	81+861,22
77	81+876,88
78	81+892,74
79	81+900,00
80	81+908,89
81	81+925,38
82	81+942,22
83	81+950,00
84	81+959,40

Видимість на перехресті

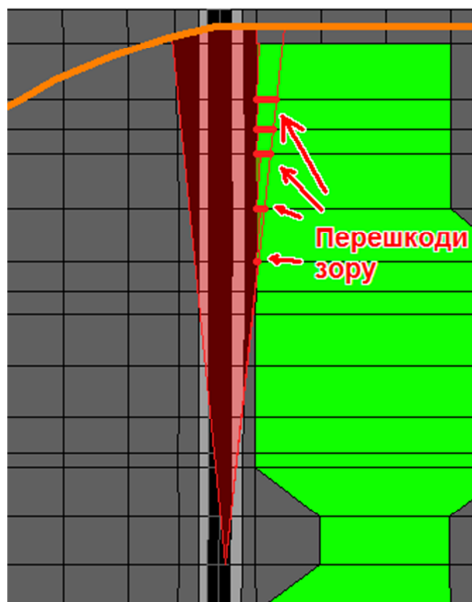
незабезпечена

забезпечена

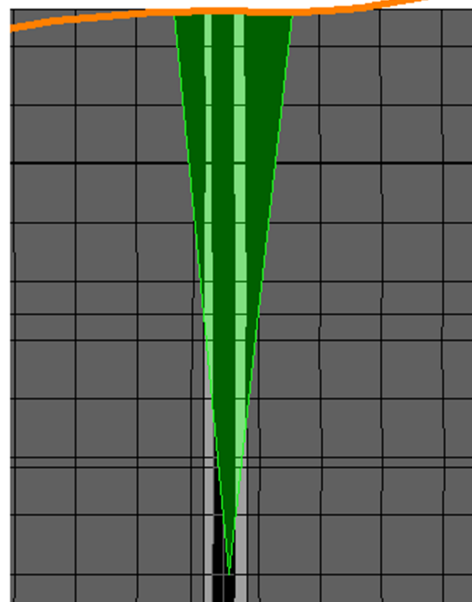
На схематичному зображенні перехрестя відображається напівпрозорий трикутник видимості.

При цьому, якщо видимість забезпечено – трикутник буде зеленого кольору, якщо не забезпечено – рожевим.

Незабезпечена видимість

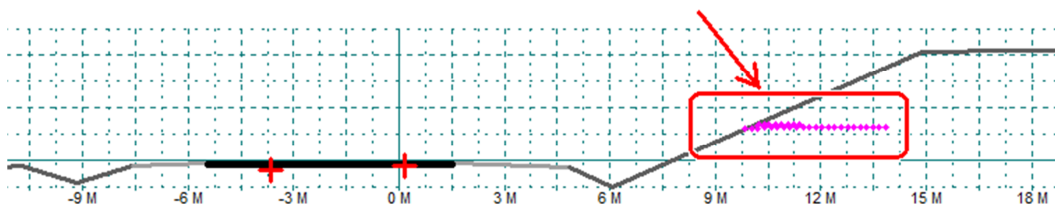


Забезпечена видимість



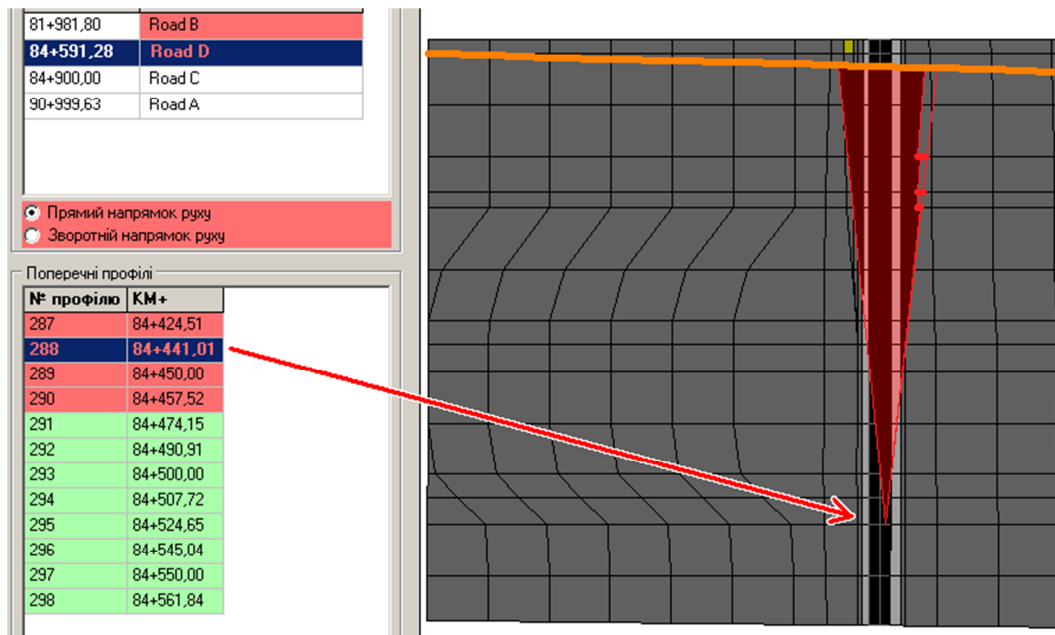
Для тих поперечних профілів, в яких є перешкода зору, точки перешкоди позначаються товстими червоними лініями.

Також ці точки відображаються у вікні перегляду поперечних профілів у вигляді точок бузкового кольору:

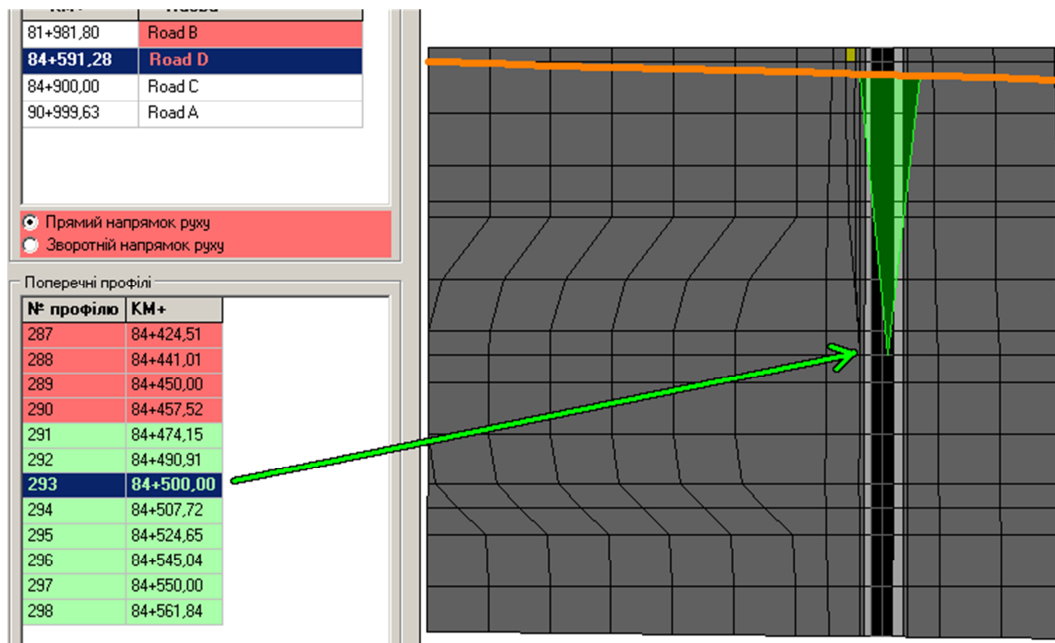


Програма дозволяє помістити точку спостереження і переглянути трикутник видимості на будь-який профіль з тих, які входять у початковий трикутник видимості. Для цього достатньо обрати відповідний профіль в переліку.

Вибір точки, в якій видимість ще не забезпечено:



Вибір точки, в якій вже забезпечується видимість на перехресті:



Додаток 1. Формати вхідних даних.

Вхідні дані складаються з даних по основній дорозі та з даних по автомобільних дорогах або залізничних коліях, що перетинаються з основною дорогою в одному рівні. Всі дані мають бути представлені в табличному вигляді. Це може бути або книга Excel, або CSV- файл.

Слід зауважити, що CSV-файл – це загальноживаний формат представлення табличних даних в текстовому вигляді з розділювачами. Відповідно, до даних в цьому файлі будуть вживані табличні терміни - Рядок, Стовпчик, Комірка.

Вхідні дані складаються з трьох таблиць.

Перша – це дані про дорожні умови, рельєф та транспортні потоки.

Друга – дані про штучні та природні перешкоди зору водія.

Третя – дані про дороги/залізничні колії, які утворюють з основною дорогою перехрестя/переїзди в одному рівні.

Всі таблиці мають містити один рядок з технічними заголовками, по яких буде ідентифіковано дані в таблиці.

Всі рядки з даними мають йти один за одним, без порожніх рядків.

Всі стовпчики з даними мають починатися з першого стовпчика таблиці та не повинні мати пропуски у вигляді порожніх стовпчиків.

В усіх таблицях рядок з технічними заголовками повинен бути в перших 100 рядках таблиці.

При цьому в рядках, що передують рядку з технічними заголовками, не повинно бути ідентифікатора, який програма може розпізнати, як ідентифікатор рядка з технічними заголовками. Перелік ідентифікаторів буде описаний індивідуально для кожної таблиці.

Вимоги до таблиці з вхідними даними по основній дорозі.

Опис даних.

В першому стовпчику обов'язково має бути порядковий номер запису з даними про дорогу. Номер має бути цілим додатнім числом. Технічний заголовок цього стовпчика - **RecordNumber**.

Наступні стовпчики мають містити інформацію, що описує характеристики основної дороги - км+, дані про рівність, радіуси горизонтальних кривих, повздовжній похил, ознаки наявності населених пунктів, габарити мостових споруд, інформацію щодо інтенсивності руху та інші характеристики в даній точці дороги. Стовпчики з цими даними мають йти відразу після стовпчика з порядковим номером, без порожніх стовпчиків.

Кожен стовпчик повинен мати свій технічний заголовок. Перелік технічних заголовків та їх порядок наведений нижче.

Після стовпчиків з характеристиками мають бути присутні дані цифрової моделі місцевості.

Цифрова модель місцевості має бути представлена у вигляді поперечних профілів. Кожна точка профілю описується трьома координатами, які повинні йти в наступній послідовності - X,Y,H, кожна координата в своєму стовпчику. Технічний заголовок повинен стояти в стовпчиках з X-координатами. Комірки рядка заголовків в стовпчиках з Y та H-координатами мають бути порожні.

Останній стовпчик з даними ЦММ визначається за відсутності технічного заголовка в наступному стовпчику.

При завантаженні даних в перших 100 рядках шукається рядок, перша комірка якого містить заголовок стовпчика – **RecordNumber** – саме по цьому заголовку ідентифікується рядок з технічними заголовками. Знайдений рядок вважається рядком заголовків. По цьому рядку ідентифікуються дані в стовпчиках, визначається перелік точок поперечних профілів, перевіряється наявність обов'язкових даних.

Після рядка із заголовками повинні йти рядки з даними.

Кінець даних визначається або по закінченню файлу з даними, або по першому рядку, який не містить номера запису в першому стовпчику.

Опис дороги повинен містити не менше трьох записів.

Опис технічних заголовків.

Технічні заголовки, обов'язковість стовпчика та обмеження вхідних даних:

RecordNumber - порядковий номер запису - обов'язковий - ціле додатне число. Кожне наступне число має бути більшим за попереднє на 1. Діапазон значень - 1..200000

Position - позиція точки дороги, метри - обов'язкова - дійсне число, діапазон значень 0 .. 9999999.999. Кожне наступне значення має бути більшим за попереднє щонайменше на 1 мм.

RoadCategory - Категорія дороги - обов'язкова - одне із наступних значень : "1a", "1b", "2", "3", "4", "la", "lb", "ll", "lll", "lv"

TrafficIntensity - середньорічна добова інтенсивність руху, авт/доба - обов'язкове - ціле число, діапазон значень 0..100000.

Cars - частка легкових автомобілів в складі транспортного потоку

Trucks - частка вантажних автомобілів в складі транспортного потоку

Buses - частка автобусів в складі транспортного потоку

VehicleTrains - частка автопоїздів в складі транспортного потоку

Перевірки для цих стовпчиків: сума всіх часток складу транспортного потоку має дорівнювати одиниці, кожна частка має бути дійсним числом від 0 до 1 включно; обов'язковість - має бути хоча б один стовпчик, щоб забезпечити загальну суму = 1

CurveRadius - радіус горизонтальної кривої - обов'язковий, дійсне число, від 1 до 50000 або порожня комірка

LongitudinalTilt - повздовжній похил - обов'язковий – дійсне число, більше -1 та менше 1

SlicknessValue - показник рівності - обов'язковий - дійсне число від 0 до 1000 (???)

Clearance – габарит мостової споруди - обов'язковий - дійсне число від 1.5 до 100 або порожня комірка

IsLocality – ознака населеного пункту - обов'язковий - одне із наступних значень : "Истина", "Ложь", "True", "False", "Так", "Ні", "Да", "Нет", "1", "0" або порожня комірка (приймається за False). Регістр значення не має.

IsSocialActivity – ознака ділянки з підвищеною соціальною активністю - обов'язковий - одне із наступних значень : "Истина", "Ложь", "True", "False", "Так", "Ні", "Да", "Нет", "1", "0" або порожня комірка (приймається за False). Регістр значення не має.

Технічні заголовки ЦММ - цілі числа в діапазонах **-1, 0, 1 .. 139** та **200 .. 299**.

Ці числа відповідають нумерації точок поперечного профілю.

Точка **0** - вісь правого проїзду, точка **-1** - вісь лівого проїзду

Обов'язково мають бути присутні координати точок **-1, 0, 109, 112, 116, 123, 127, 130**

Якщо на дорозі немає роздільної смуги, точки **116** і **123** все одно мають бути присутні, в такому випадку вони повинні співпадати з віссю дороги.

Координати X та Y мають бути в діапазоні від 0 до 9999999 м, координата H - від -120 до 5000 м.

Вимоги до таблиці з описом природних (зелені насадження, лісосмуги) та штучних (будівлі, павільйони тощо) перешкод лінії зору водія.

Перешкоди задаються у вигляді набору точок перетину в плані контуру перешкоди з усіма поперечними профілями та висоти перешкоди в кожній з точок перетину. При цьому на кожному поперечному профілі ці точки перетинів також мають бути присутніми.

Тобто кожна точка перешкоди має координати x, y , які співпадають з наявною точкою поперечного профілю, та висоту h , яка буде додана до висоти відповідної точки поперечного профілю.

Оскільки перешкода має бути об'ємним об'єктом, для опису перешкоди необхідно не менше трьох точок, при цьому вони мають бути розташовані не менше ніж на двох поперечних профілях.

Дані мають містити один рядок із технічними заголовками стовпчиків та не менше трьох рядків з даними по кожній перешкоді.

В першому стовпчику повинна міститись назва перешкоди. Назва повинна бути в першому рядку опису координат перешкоди. Саме по наявності в першому стовпчику таблиці назви перешкоди визначається початок даних по цій перешкоді.

Технічний заголовок цього стовпчика – **RecordName** – саме по цьому заголовку буде ідентифікований рядок з технічними заголовками.

Наступні стовпчики мають містити інші дані, що описують перешкоду. Це координати точок, номер запису, висота перешкоди. Послідовність стовпчиків має відповідати наведеному нижче опису.

Стовпчик з ознакою природної перешкоди. Технічний заголовок - **IsVegetation**. Значення - "Истина", "Ложь", "True", "False", "Так", "Ні", "Да", "Нет", "1", "0" або порожня комірка (приймається за False). Регістр значення не має. Тип перешкоди має бути проставлений лише в рядку, що містить назву перешкоди, в інших рядках, що описують поточну перешкоду, тип ігнорується. Тип перешкоди в розрахунках участі не приймає, використовується лише при візуалізації даних про дорогу.

Стовпчик з номером запису даних про точку поточної перешкоди. Номер має бути цілим додатнім числом. Технічний заголовок цього стовпчика - **RecordNumber**.

Номер має бути в межах від 1 до 1000, номер кожної наступної точки на 1 більше за попередню. Для кожної перешкоди нумерація точок індивідуальна.

Два стовпчики з X, Y -координатами точок перетину контуру перешкоди і поперечних профілів. Технічні заголовки цих стовпчиків : **X, Y**. Обмеження: X - та Y -координати точки ділянки дороги колії мають бути в діапазоні від 0 до 9999999 м. Додаткове обмеження - всі точки контуру перешкоди повинні співпадати з наявними точками поперечних профілів.

Стовпчик з висотою перешкоди, технічний заголовок - **Height**. Це висота перешкоди в поточній точці. Діапазон допустимих значень від 0 до 100 м

Всі стовпчики є обов'язкові.

Після рядка із заголовками мають йти рядки з даними про перешкоди.

Кінець даних визначається або по закінченню файлу з даними, або по першому рядку, який не містить номера запису у відповідному стовпчику.

Кожна перешкода має бути описана щонайменше трьома точками.

Вимоги до таблиці з даними про автомобільні дороги або залізничні колії, які утворюють з основною дорогою перехрестя/переїзди в одному рівні

Дані мають містити один рядок із технічними заголовками стовпчиків та не менше двох рядків з даними по кожній ділянці дороги або залізничної колії.

В першому стовпчику повинна міститись назва ділянки дороги або залізничної колії, що перетинає основну дорогу.

Назва повинна бути в першому рядку опису координат ділянки дороги або колії. Саме по наявності в першому стовпчику таблиці назви дороги визначається початок даних по цій дорозі.

Технічний заголовок цього стовпчика – **RecordName** – саме по цьому заголовку буде ідентифікований рядок з технічними заголовками.

Наступні стовпчики мають містити інші дані, що описують ділянку дороги/колії. Це координати точок ділянки, номер запису, км+ точки ділянки. Послідовність стовпчиків має відповідати наведеному нижче опису.

Стовпчик з номером запису даних про точку поточної дороги/колії. Номер має бути цілим додатнім числом. Технічний заголовок цього стовпчика - **RecordNumber**. Номер має бути в межах від 1 до 1000, номер кожної наступної точки на 1 більше за попередню. Для кожної дороги/колії нумерація точок індивідуальна.

Стовпчик з км+ по ділянці дороги. Технічний заголовок - **Position**. Комірки цього стовпчика можуть приймати будь-які значення, оскільки не приймають участі в жодних розрахунках.

Три стовпчики з X, Y та H-координатами точок вісі дороги/колії. Технічні заголовки цих стовпчиків : **X**, **Y**, **H**. Обмеження: X- та Y-координати точки ділянки дороги колії мають бути в діапазоні від 0 до 9999999 м, H-координата - від -120 до 5000 м.

Стовпчики з назвою дороги/колії, номеру точки, координат є обов'язковими. Стовпчик з км+ не обов'язковий, його дані не використовуються.

Після рядка із заголовками мають йти рядки з даними про дороги/колії.

Кінець даних визначається або по закінченню файлу з даними, або по першому рядку, який не містить номера запису у відповідному стовпчику.

Кожна ділянка дороги має бути описана щонайменше двома точками і мати одну спільну точку (або перетинати один раз) вісь правого проїзду основної дороги.