

**Комиссия по расследованию причин и ликвидации
последствий разрушения, возникшего 28 сентября 2014
года на км 1+350 участка автомобильной дороги
Симферополь-Евпатория-Мирное-Дубки**

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАССЛЕДОВАНИЯ

11 ноября 2014 года

УЧАСТОК ПРОИШЕСТВИЯ



УЧАСТОК ПРОИШЕСТВИЯ



МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ МЕСТА ОБРУШЕНИЯ



МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ МЕСТА ОБРУШЕНИЯ



МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ МЕСТА ОБРУШЕНИЯ

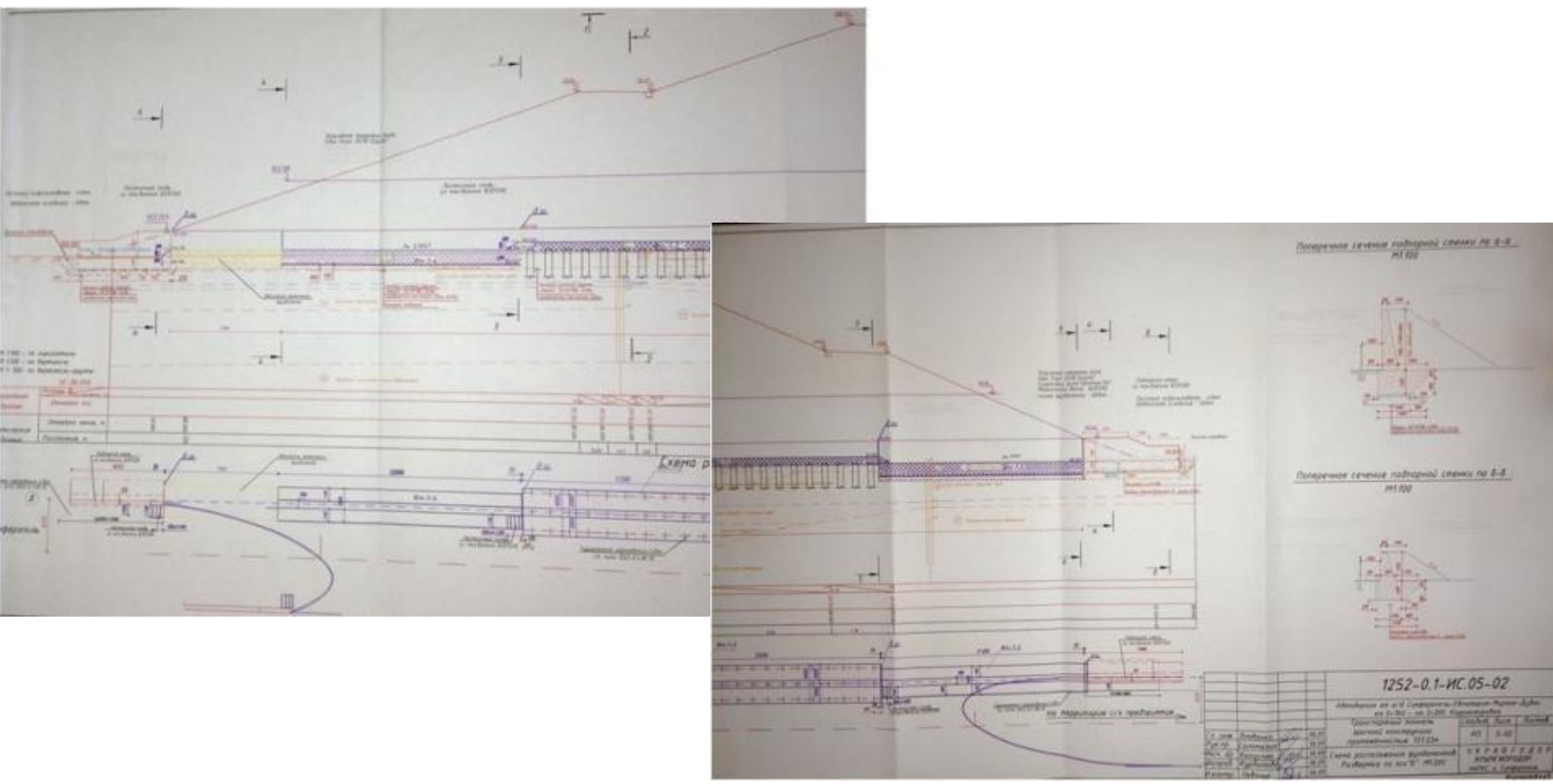


МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ МЕСТА ОБРУШЕНИЯ



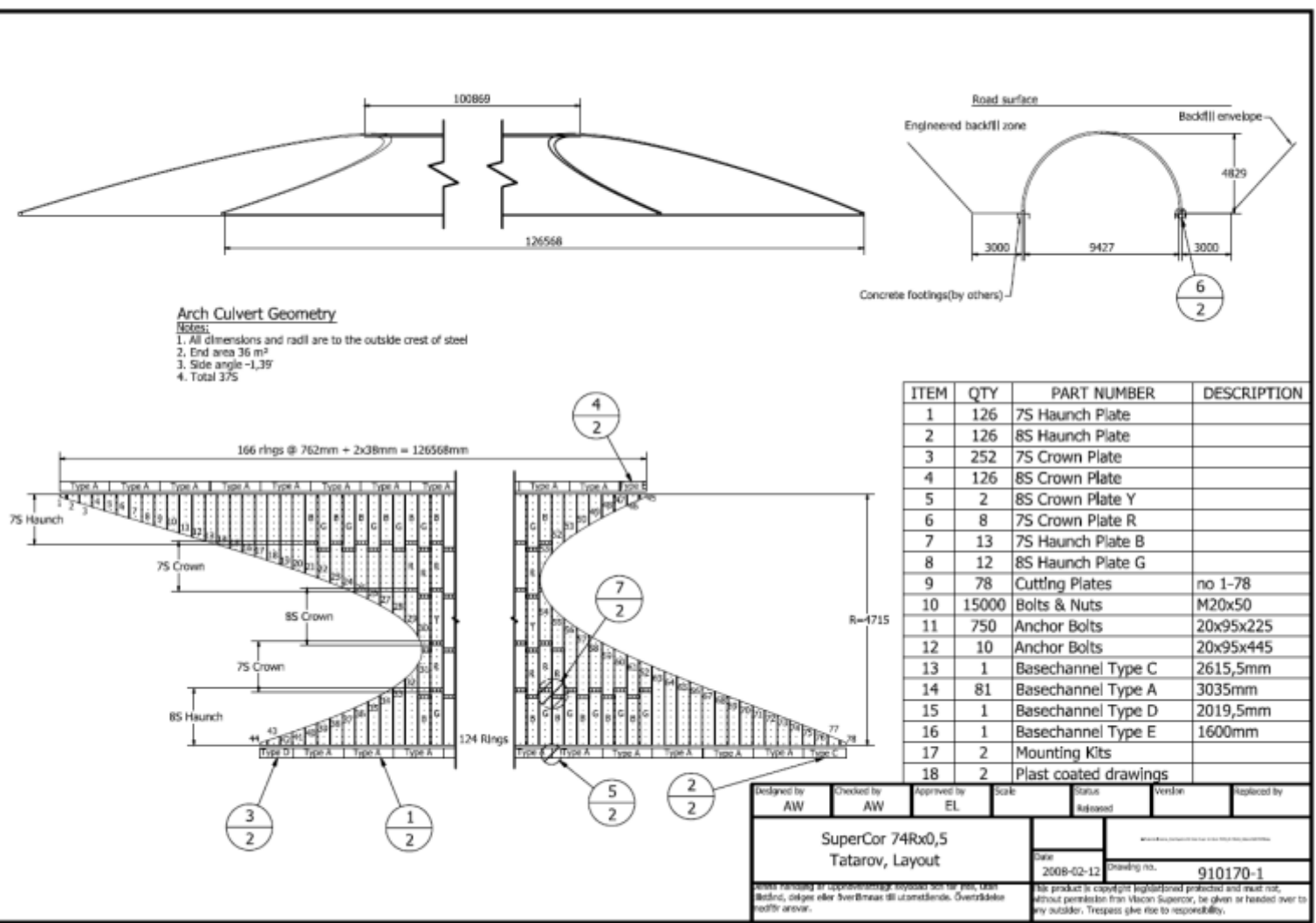
ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Результаты рассмотрения проектной документации



ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Результаты рассмотрения проектной документации



ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Результаты рассмотрения проектной документации

THOMAS WILLIAM LENCH LIMITED

ROWLEY REGIS, WARLEY, WEST MIDLANDS B65 8EZ
 TELEPHONE: 0121 599530 TELEFAX: 0121 599531 FAX: 0121 599530

TEST CERTIFICATE

IN CONFORMANCE WITH BS EN 10204 3.1B
 GÄVLAR VÄGTRUMMOR AB

Customer:

Cust Order No.:

Planning Number:

Date:

Certificate Number:

TWL Sales Order no.:

Product Desc:

Dimensional Specification:

Mechanical Property Specification:

Mechanical Property Units:

MECHANICAL PROPERTIES

Yield Stress:

Tensile Strength - Wedge Min: Max:

Test Temp °C:

Tensile Strength - RD Min: Max:

Proof Load: Tonne F

Decarburisation:

Impact Strength:

Elongation after fracture: %

Hardness: HB

MATERIAL DETAILS

Material Specification:

Cast No.:

Cast Code:

CHEMICAL COMPOSITION %

C: %

P: %

Mn: %

Si: %

S: %

Ni: %

Me: %

Cr: %

B: %


Surface finish:



REGISTERED FIRM

FS4047 - FS4071





SSAB

Chargeföreteckning/Mill sheet och/and Provsingsintyg/Test certificate
 Mill sheet of certificate
 KONTROLLINTYVG 3.1

EN 10204-3.1 1

Order No.:

Order No.:

Order No.:

Order No.:

Order No.:

Order No.:

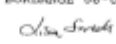
Order No.:

No	Charge Cat	Ty	Y	Product No.	Dimension	Height	Surface	TOP	FLAT
3	52-5914	LD S	655132	01	3073 X 1073	7.00	2910	16	2
3	52-6852	LD S	655132	07	3073 X 1073	7.00	2190	12	2
3	52-6852	LD S	655134	03	3073 X 1073	7.00	2910	16	2
3	52-6852	LD S	655134	04	3073 X 1073	7.00	2910	16	2
3	52-6852	LD S	655134	05	3073 X 1073	7.00	2910	16	2
3	52-6852	LD S	655134	06	3073 X 1073	7.00	2550	14	2
3	52-6852	LD S	655134	07	3073 X 1073	7.00	2370	13	2
7	52-6855	LD S	655144	01	4698 X 1073	7.00	2780	10	2
7	52-6855	LD S	655144	02	4698 X 1073	7.00	2780	10	2
7	52-6855	LD S	655144	03	4698 X 1073	7.00	2780	10	2

Charge Cat	Si	C	S	Mn	P	S	N	Cr	Al	Fe	As	Se	Te	TI	B	Other
52-5914	17	6	1	57	9	9	2	3	4	1	0	50	13	0	0	AL
52-6852	16	6	0	57	9	6	5	3	4	1	0	34	12	1	0	AL
52-6855	17	6	0	58	7	6	4	3	4	1	0	48	14	0	0	AL

Product	Si	C	S	Mn	P	S	N	Cr	Al	Fe	As	Se	Te	TI	B	Other
655132	6	342	424	35	G	6	3	-20	115	125	120	120				
655132	6	342	424	35	G	6	3	-20	115	125	120	120				
655134	6	350	429	35	G	6	3	-20	131	140	133	135				
655134	6	350	429	35	G	6	3	-20	131	140	133	135				
655134	6	350	429	35	G	6	3	-20	131	140	133	135				
655134	6	350	429	35	G	6	3	-20	131	140	133	135				
655134	6	350	429	35	G	6	3	-20	131	140	133	135				
655144	6	342	424	32	G	6	3	-20	137	128	134	133				
655144	6	342	424	32	G	6	3	-20	137	128	134	133				
655144	6	342	424	32	G	6	3	-20	137	128	134	133				

We hereby certify that the material has been made and tested in accordance with the above mentioned order.

BORLÅNGE 06-03-06

 LISA SMEDH

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Результаты рассмотрения исполнительной документации



Через засыпанную часть арки был устроен технологический проезд.

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Результаты рассмотрения исполнительной документации



Засыпка арки производилась не по всей ширине насыпи.

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Визуальный осмотр



Вывал грунта земляного полотна внутрь арки.

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Визуальный осмотр



Разрушены продольные стыки.

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Визуальный осмотр



Разрушены поперечные (соединяющие соседние полукольца) стыки.

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Визуальный осмотр



Головка болта оторвана от стержня.

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Визуальный осмотр



Разрыв металла пластин в месте продольного стыка.

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Визуальный осмотр



Вид грунта в месте вывала внутрь арки.

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Визуальный осмотр



Болт не затянут на требуемый момент затяжки и свободно вращается рукой.

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Визуальный осмотр



Неплотный контакт материала засыпки и внешней стороной арки.

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Визуальный осмотр



Вид провала с покрытия дороги.

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Визуальный осмотр



Вид провала с покрытия дороги.

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Визуальный осмотр



Вид грунта насыпи вертикальной стенки провала.

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Визуальный осмотр



Пустоты в местах соприкосновения грунта и кромок
бетонного быстотока.

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Визуальный осмотр



Бетонный быстроток не очищен от растительности.

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Геология



Подготовка к началу бурения.

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Геология

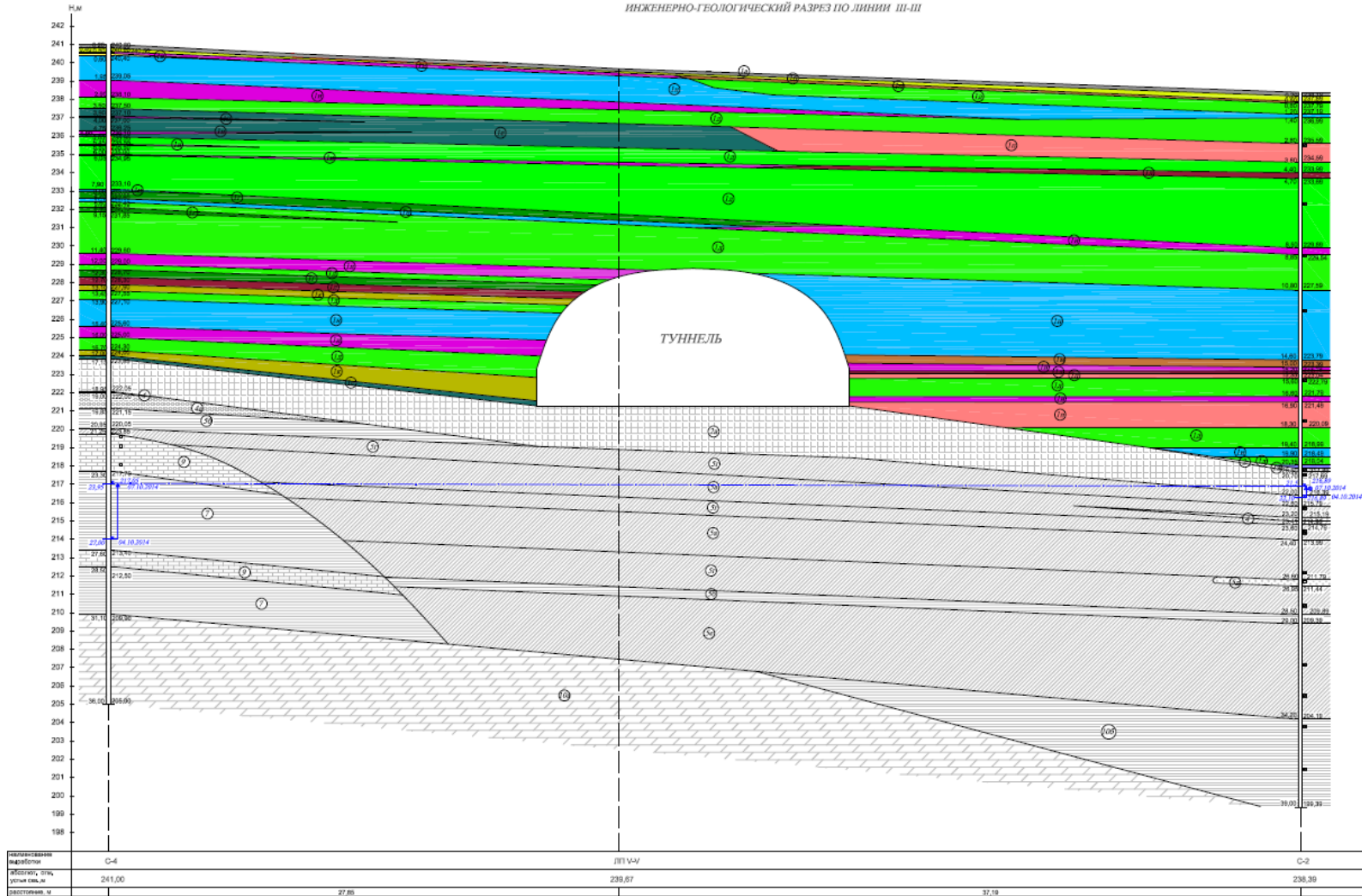


Грунт насыпи из контрольной скважины.

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Геология

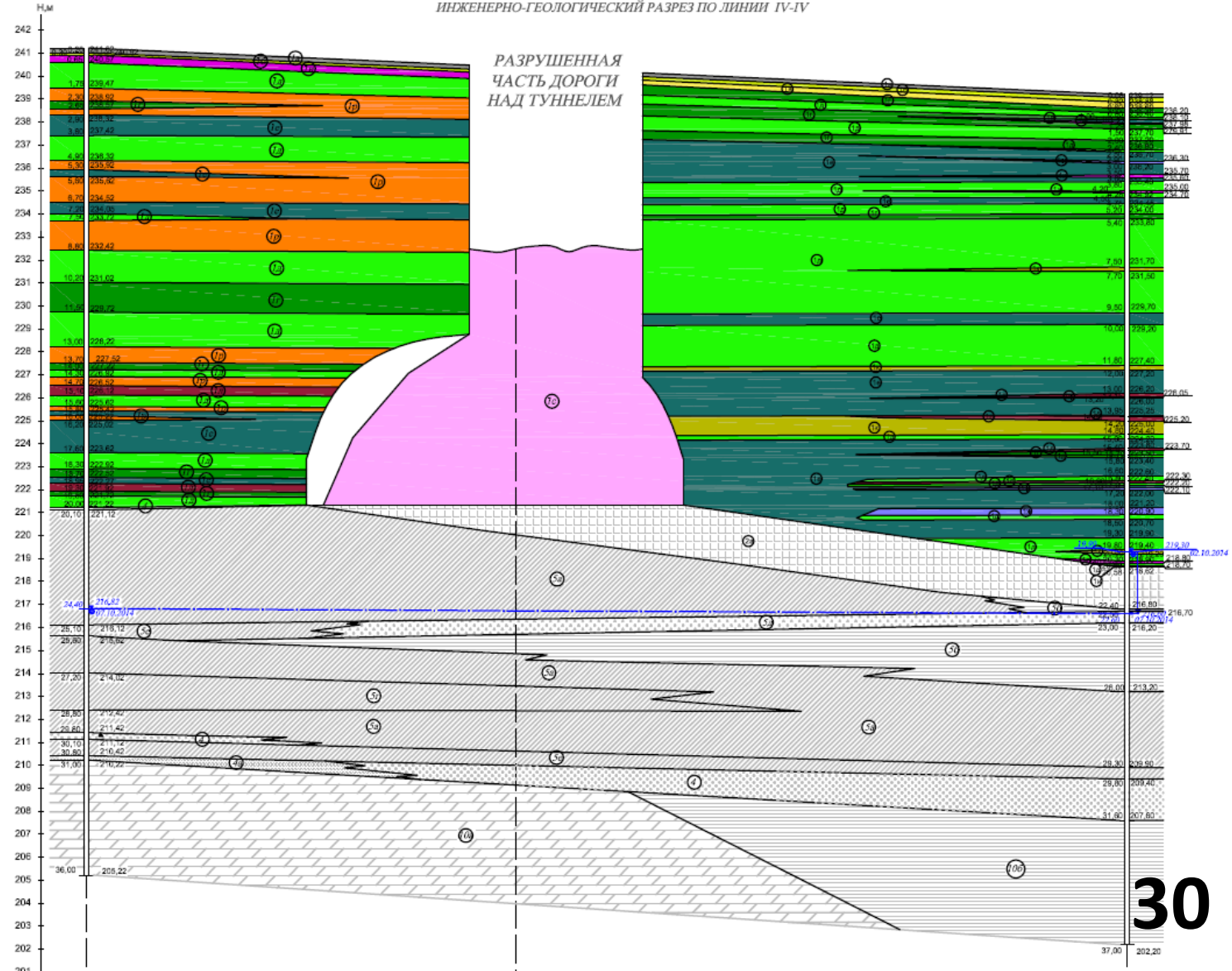
Приложение И
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ Ш-Ш



ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Геология

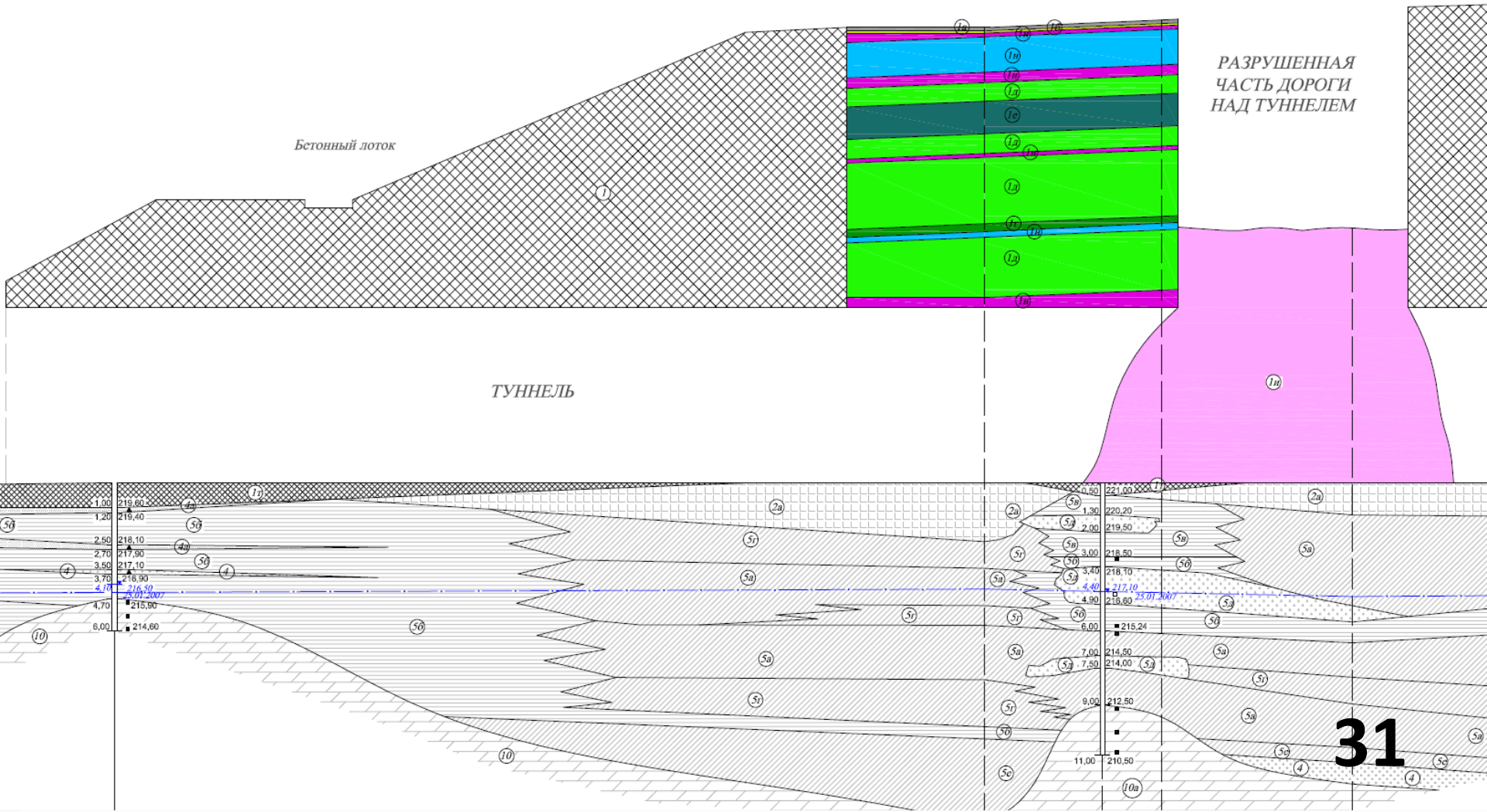
Приложение II
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ IV-IV



ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

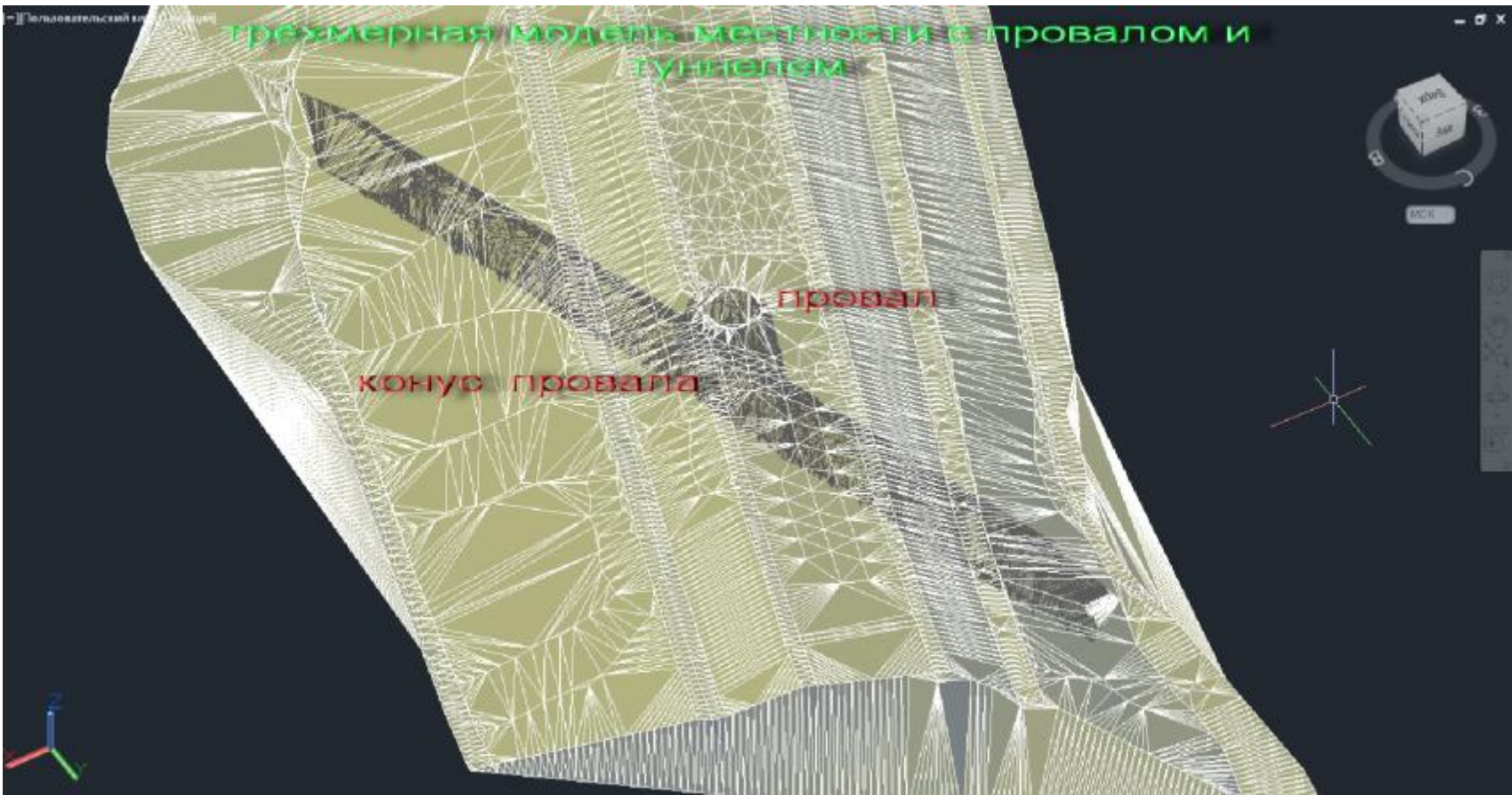
Георадарное обследование

Георадарное обследование



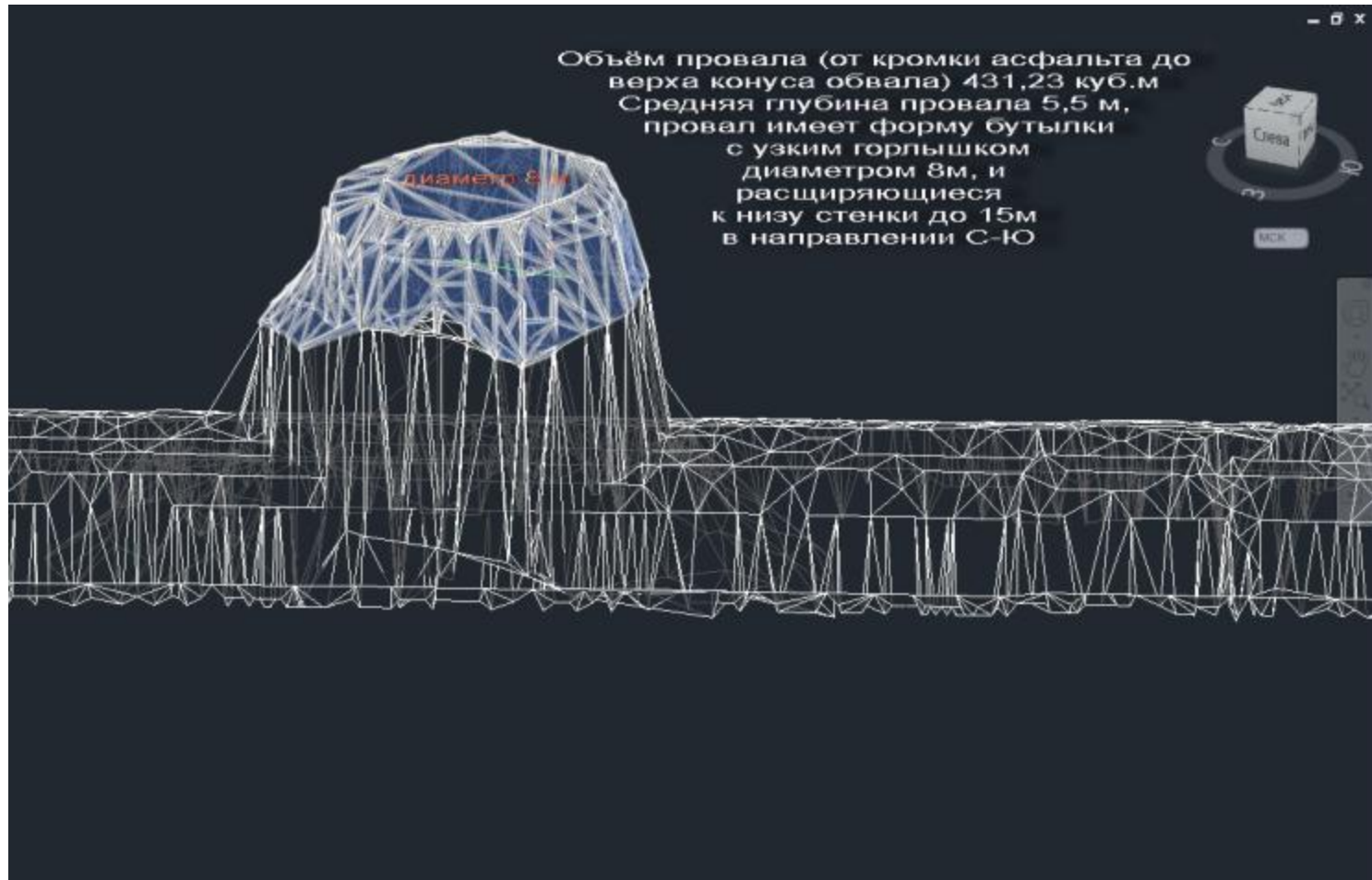
ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Лазерное сканирование



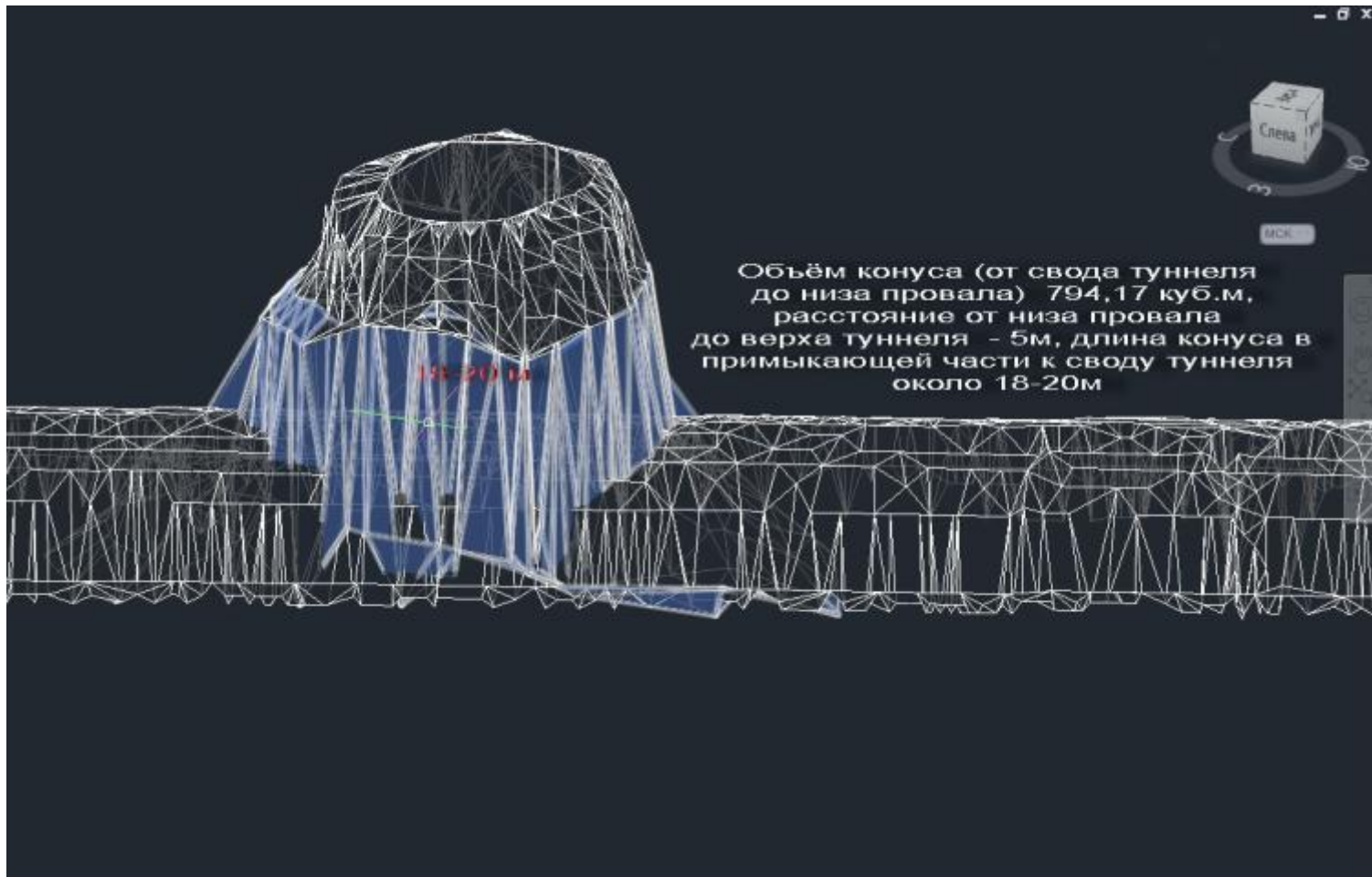
ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Лазерное сканирование



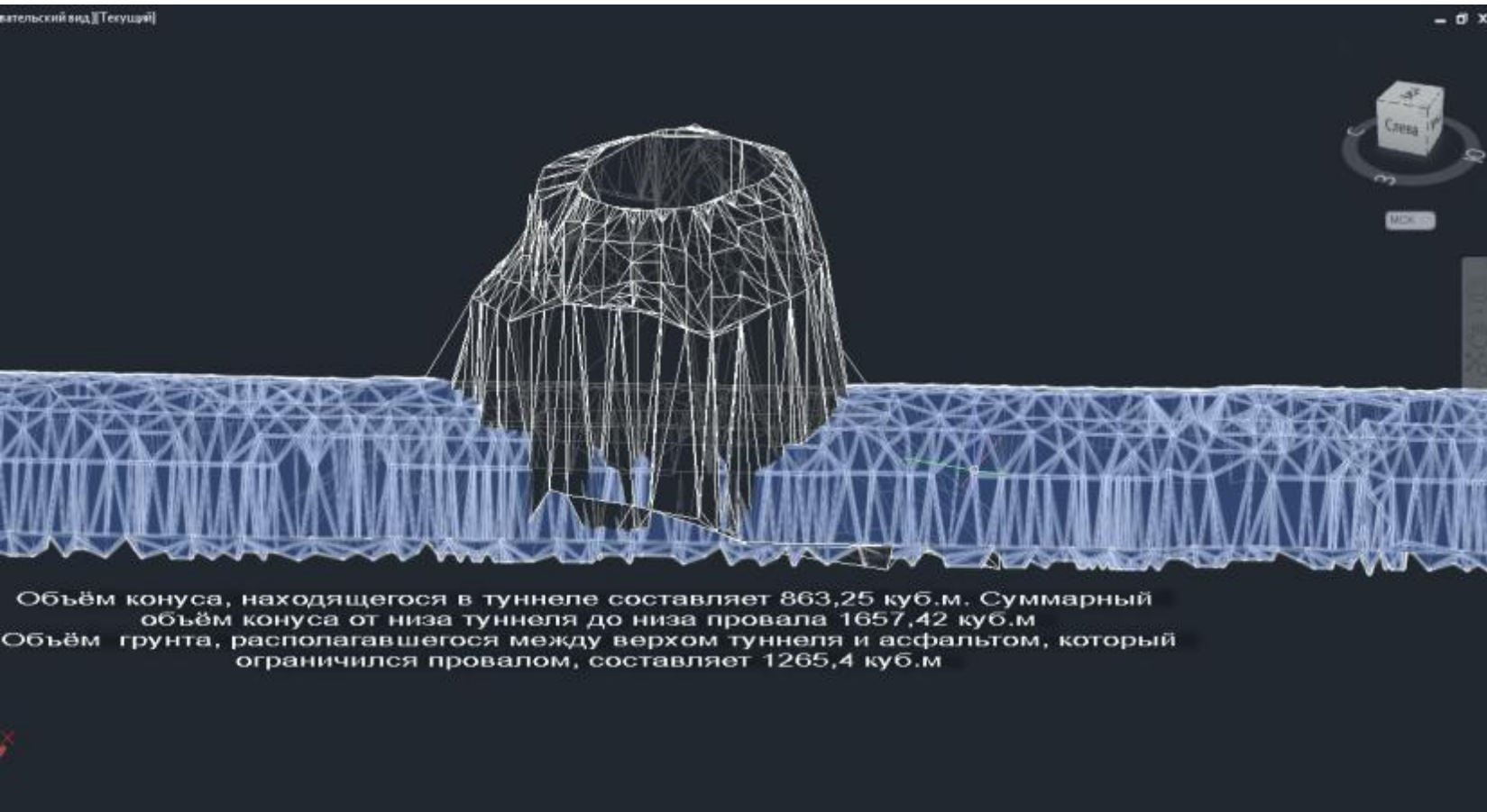
ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Лазерное сканирование



ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Лазерное сканирование



ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

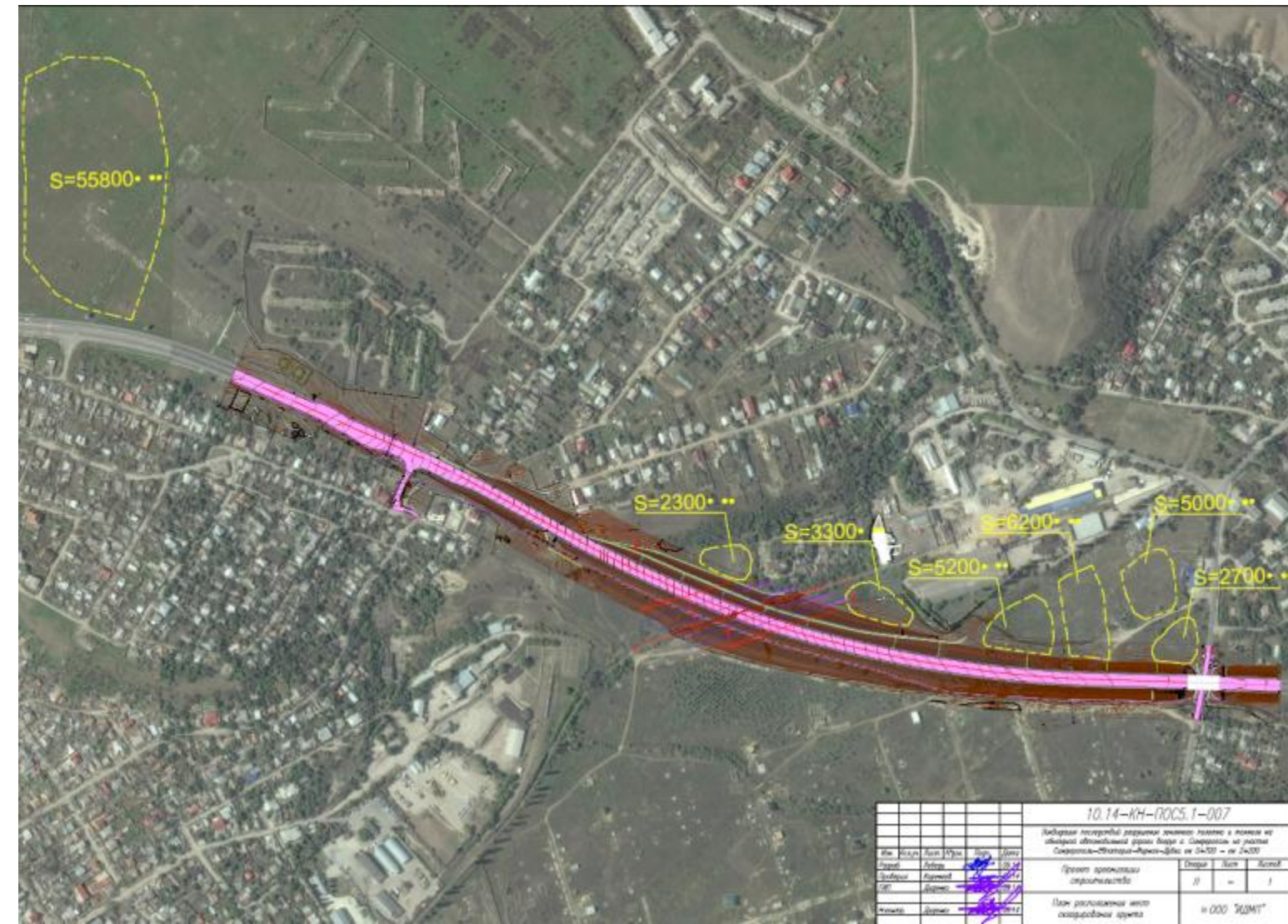
Геодезия



Процесс инженерно-геодезической съемки.

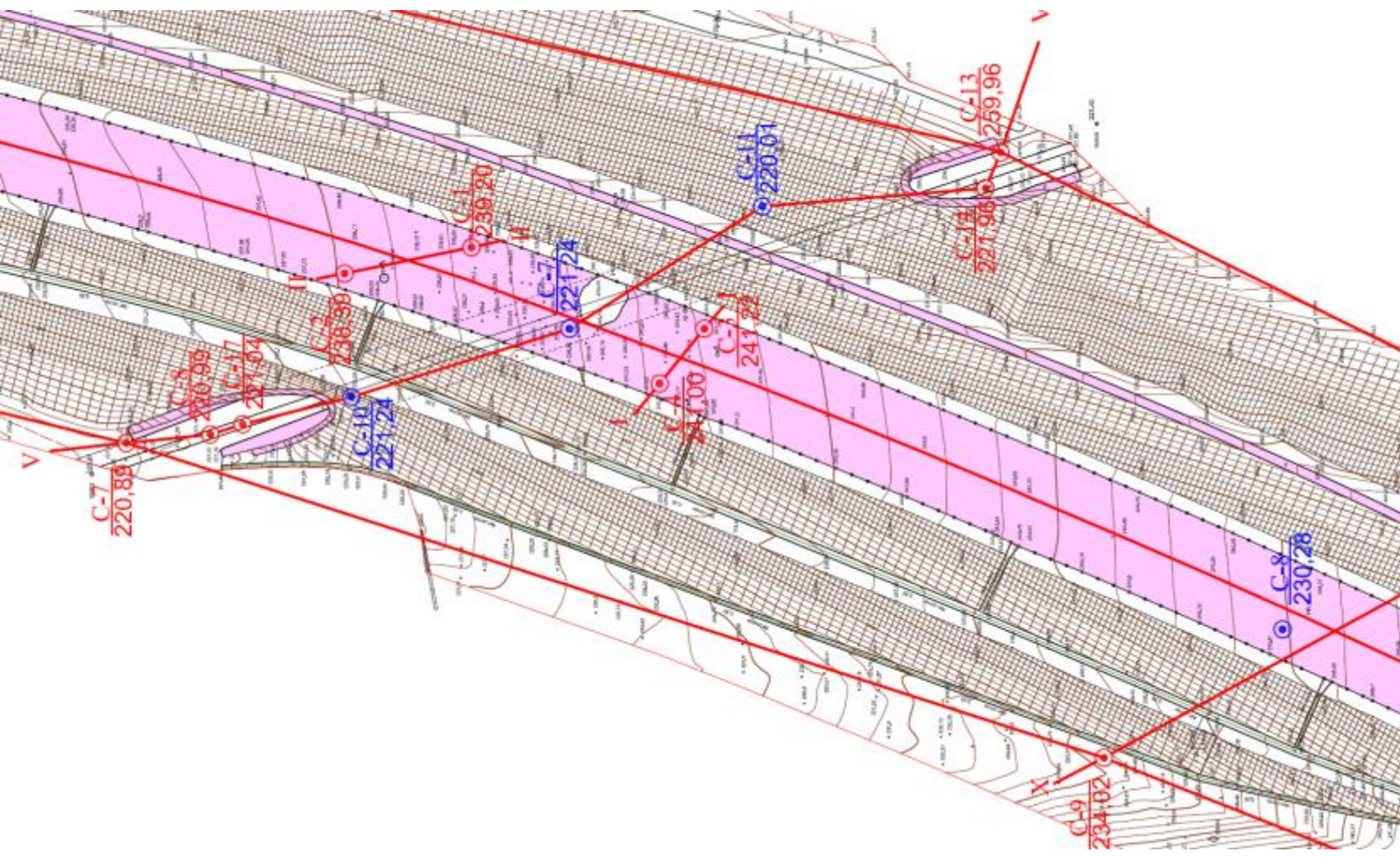
ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Геодезия



ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Геодезия



ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Проверочный расчет



«Строительство автомобильной дороги от автодороги Симферополь – Евпатория – Мирное – Дубки км 0+700 – км 2+200».

Расчет металлической гофрированной конструкции транспортного тоннеля на ПК 13+30

ГЗП		Смирнов М.А.
Главный специалист		Чарушинов А.С.
Издано в 2 экземплярах Экземпляр №1	Составлено в 2014 году	Архивный №2

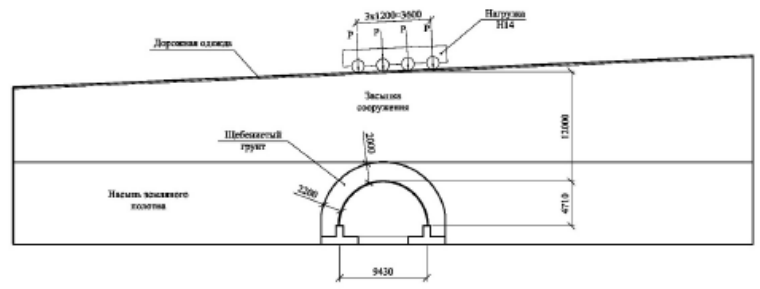


Рис. 2 Расчетная схема сооружения

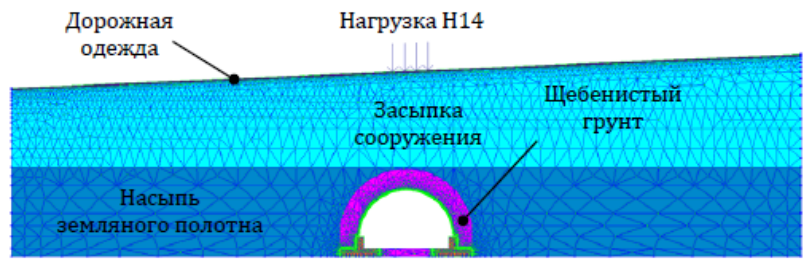


Рис. 3 Расчетная модель сооружения в программе Лира 9.6R9

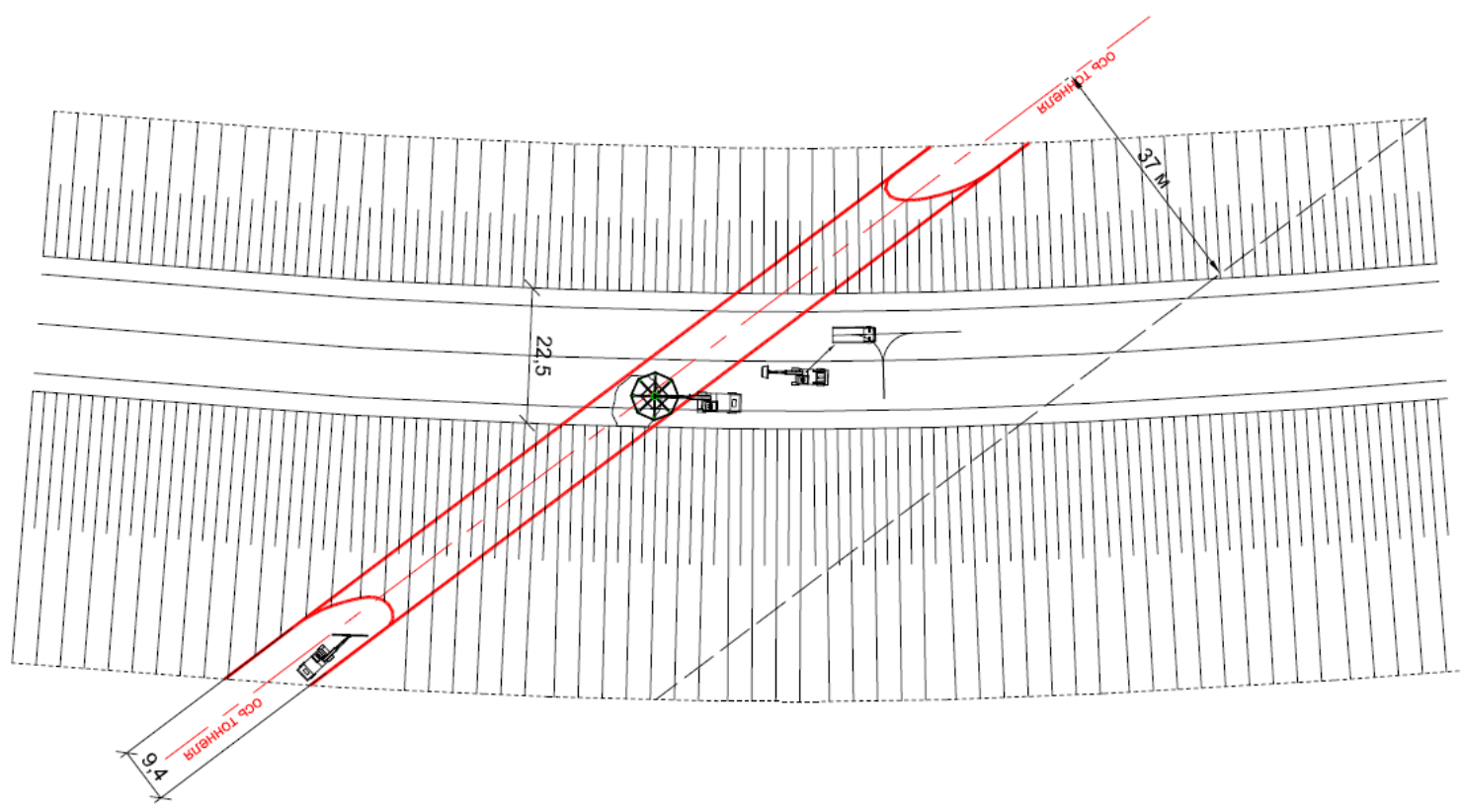
5. Сравнительный анализ результатов расчета с данными проекта

Таблица 7

Расчетный показатель	По проекту	По расчету МКЭ	Расхождение, %
Максимальное сжимающее усилие, т	140	145	3.4
Максимальный изгибающий момент, т*м	2.7	4.26	36.6
Максимальные напряжения, кг/см ²	2889	3096	6.7
Запас прочности, %	8.28	1.7	

7. ПРОЕКТ РАЗБОРКИ АВАРИЙНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

1 этап

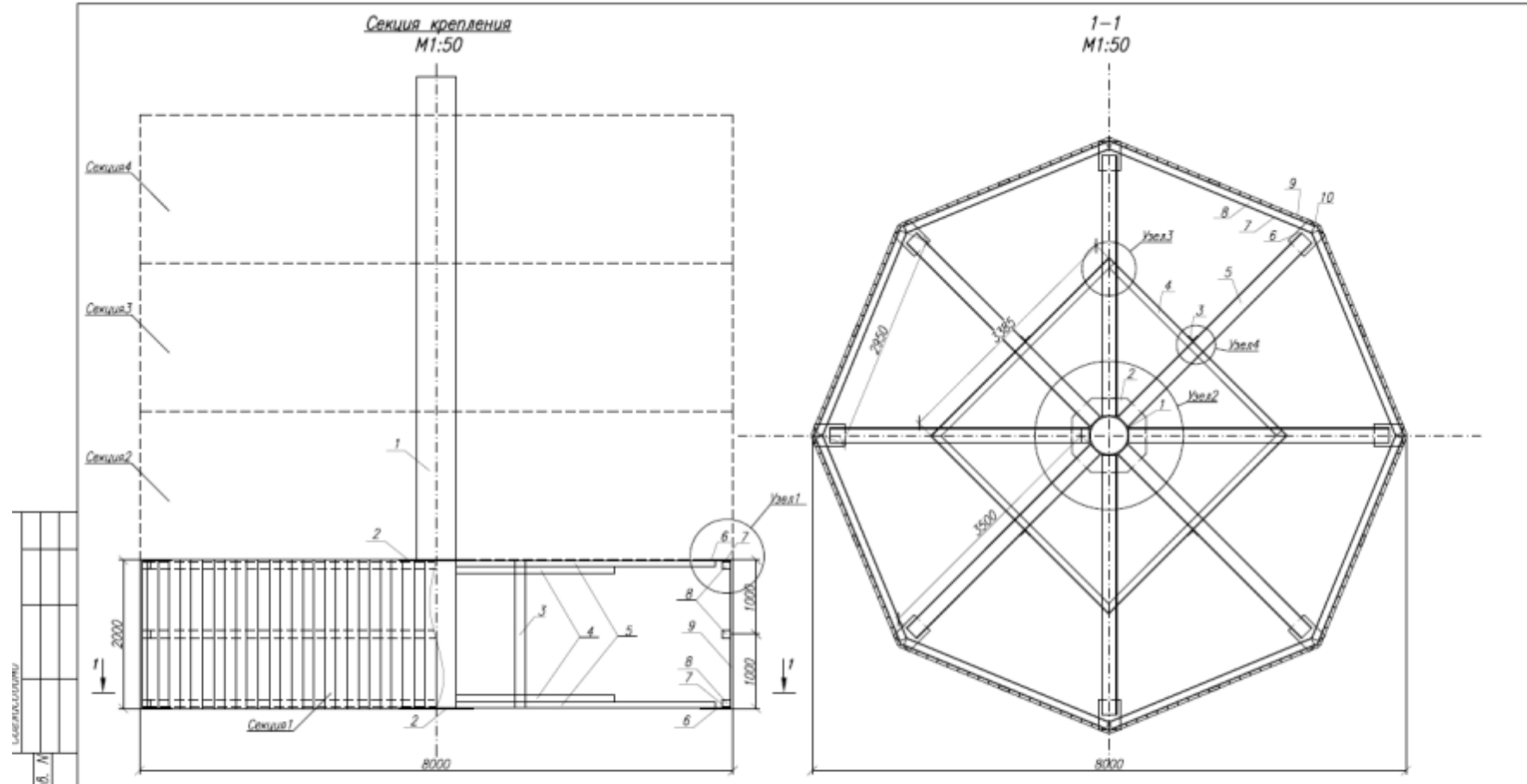


Лист № _____
Листов _____
Лист № _____
Листов _____
Лист № _____
Листов _____

						10.14-КН-ПРС.1-004			
						Ликвидация последствий разрушения земляного полотна и тоннеля на обочине автомобильной дороги в Самарском на участке Самарское-Восточная-Марш-Дубы км 04+700 - км 24+200			
Изм.	Код.изм.	Лист	Контр.	Подп.	Дата	Проект организации строительства	Страниц	Лист	Листов
Разраб.	Лыбуха				08.14		1	3	3
Проектир.	Кореньев				09.14				
Инж.	Диренко				09.14				
Инж.пр.	Диренко				08.14	Схема забаток поэтапного ведения работ на участке разрушения			

41

7. ПРОЕКТ РАЗБОРКИ АВАРИЙНЫХ КОНСТРУКЦИЙ



Примечание

1. Ориентировочная масса одной секции крепления 3,788 т, масса всего крепления 16,242 т.
2. Узлы изображены на листе 3.

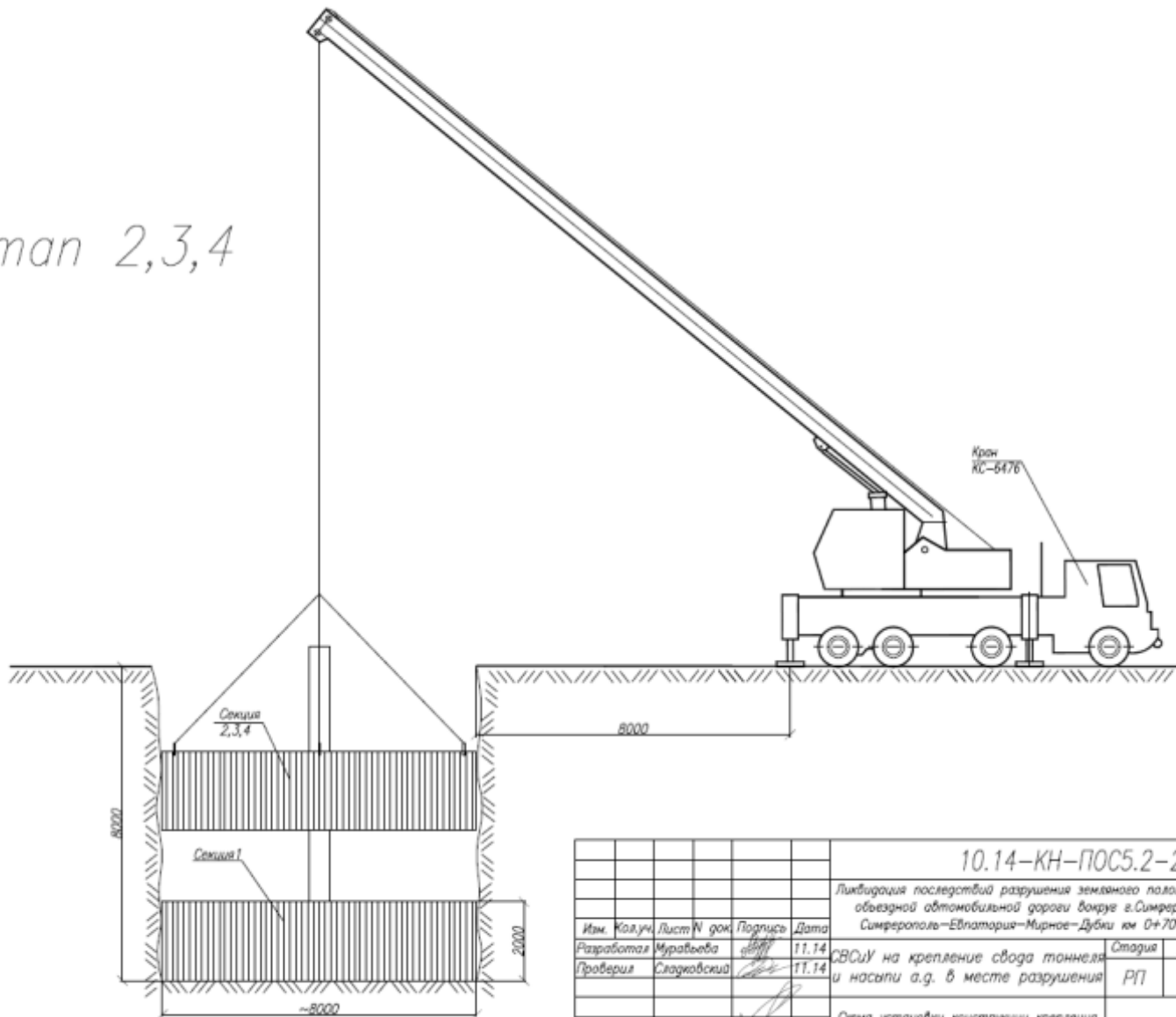
10.14-КН-ПОС.2-2002

Ликвидация последствий разрушения земляного полотна и тоннеля на обочине автомобильной дороги вблизи г.Симферополя на участке Симферополь-Евпатория-Мирное-Дубки км 0+700 - км 2+200

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Статус	Лист	Листов	
Разработал		Муравьева			11.14	СВСИУ на крепление свода тоннеля и насыпи а.д. в месте разрушения	РП	1	3
Проверил		Сладковский			11.14				
Н.контр.		Хомутов			11.14	Конструкция крепления пробала.			

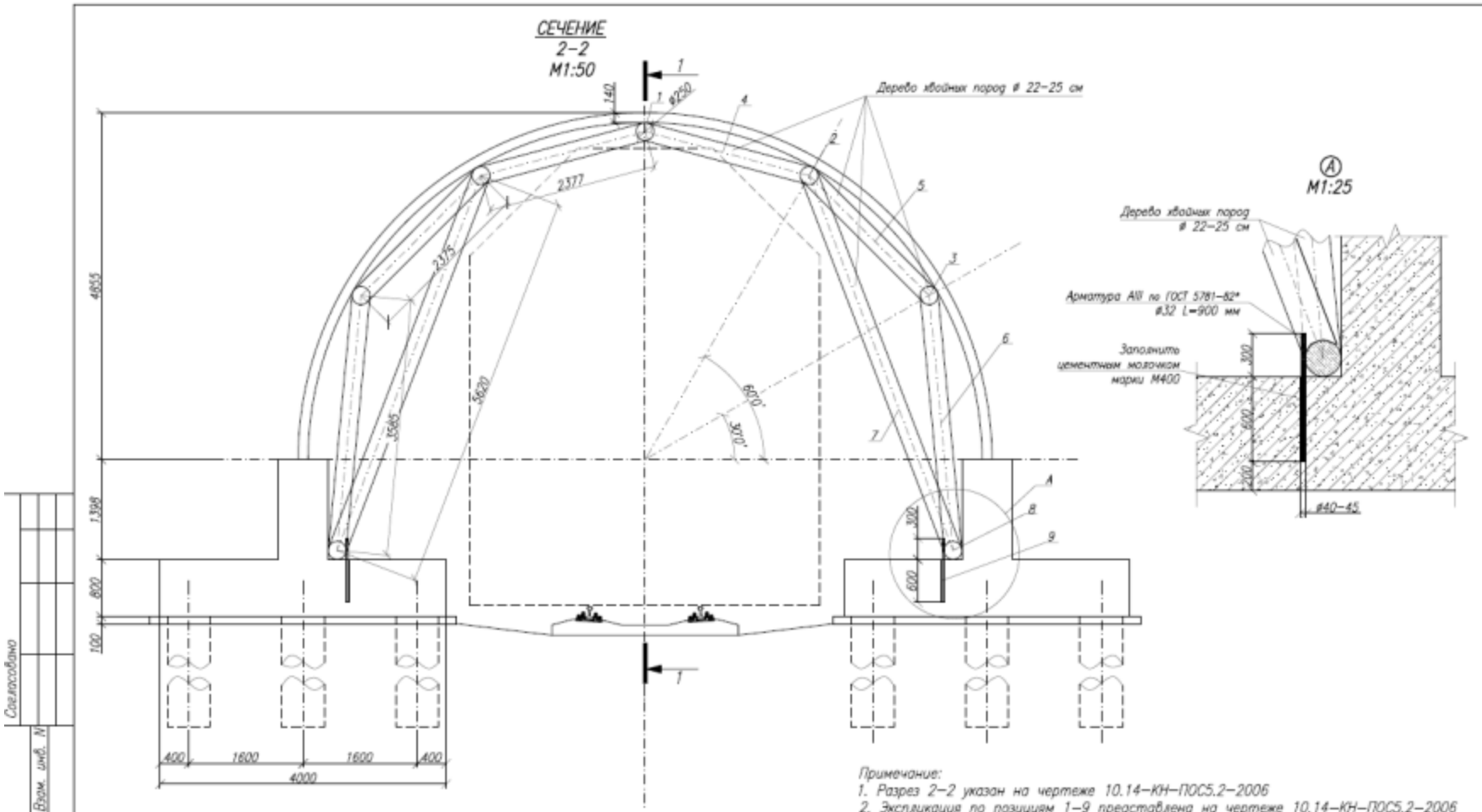
7. ПРОЕКТ РАЗБОРКИ АВАРИЙНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Этан 2,3,4



10.14-КН-ПОС5.2-2003						Стария	Лист	Листов
Ликвидация последствий разрушения земляного полотна и тоннеля на обьезной автомобильной дороге вокруг г.Симферополя на участке Симферополь-Евпатория-Мирное-Дубки км 0+700 - км 2+200						РП	1	1
Изм.	Кол.уч.	Лист N док.	Подпись	Дата	СВСиУ на крепление свода тоннеля и насыпи а.д. в месте разрушения			
				11.14				
Разработал	Муравьева			11.14				
Проверил	Сладковски			11.14				
Н.контр.	Кочубов			11.14	Схема установки конструкции крепления провала.			

ПРОЕКТ РАЗБОРКИ АВАРИЙНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

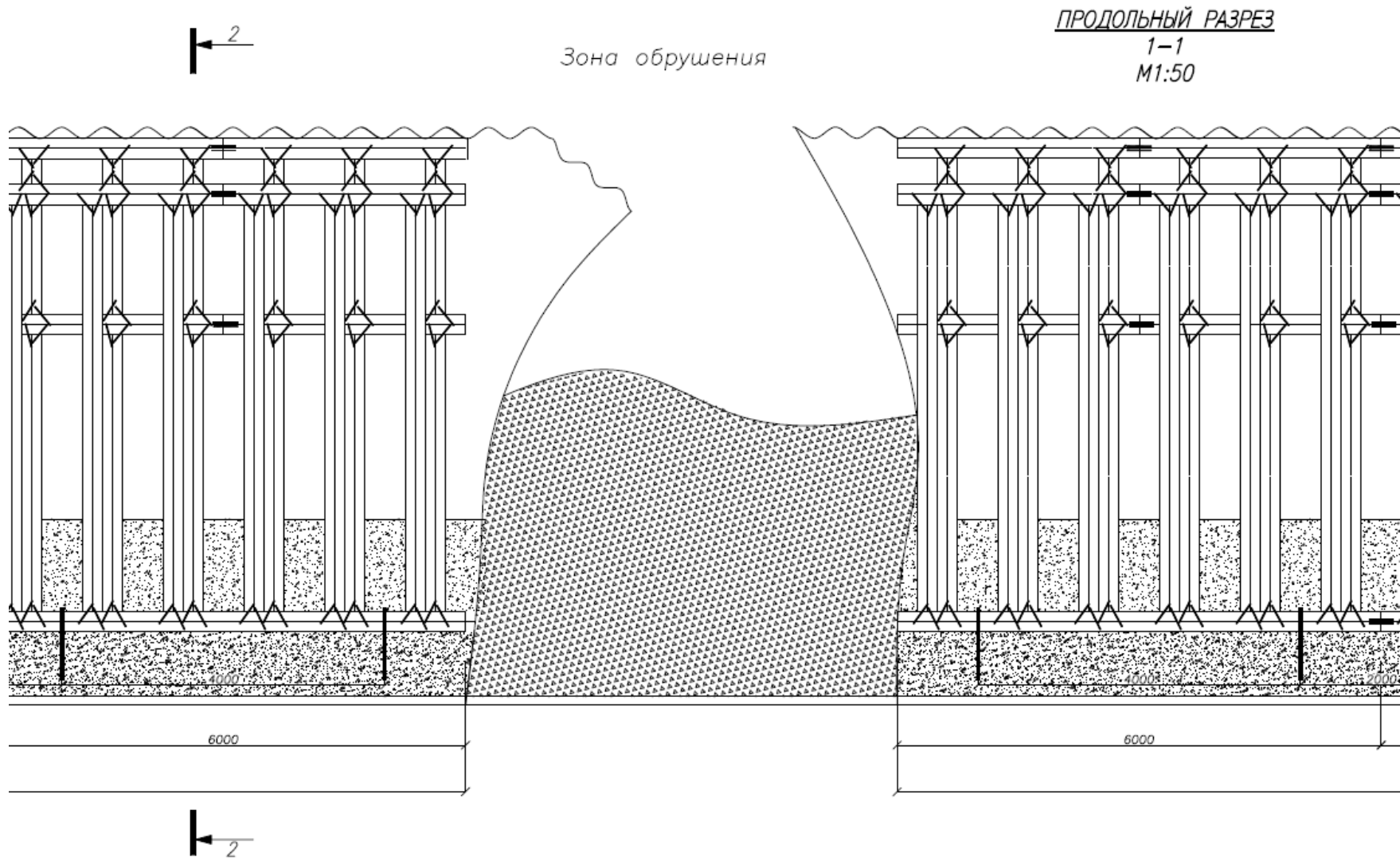


Примечание:
 1. Разрез 2-2 указан на чертеже 10.14-КН-ПОС5.2-2006
 2. Эскизикация по позициям 1-9 представлена на чертеже 10.14-КН-ПОС5.2-2006

Составлено	
Проверено	
Листы в дата	Взам. инв. №
Инв. № подл.	

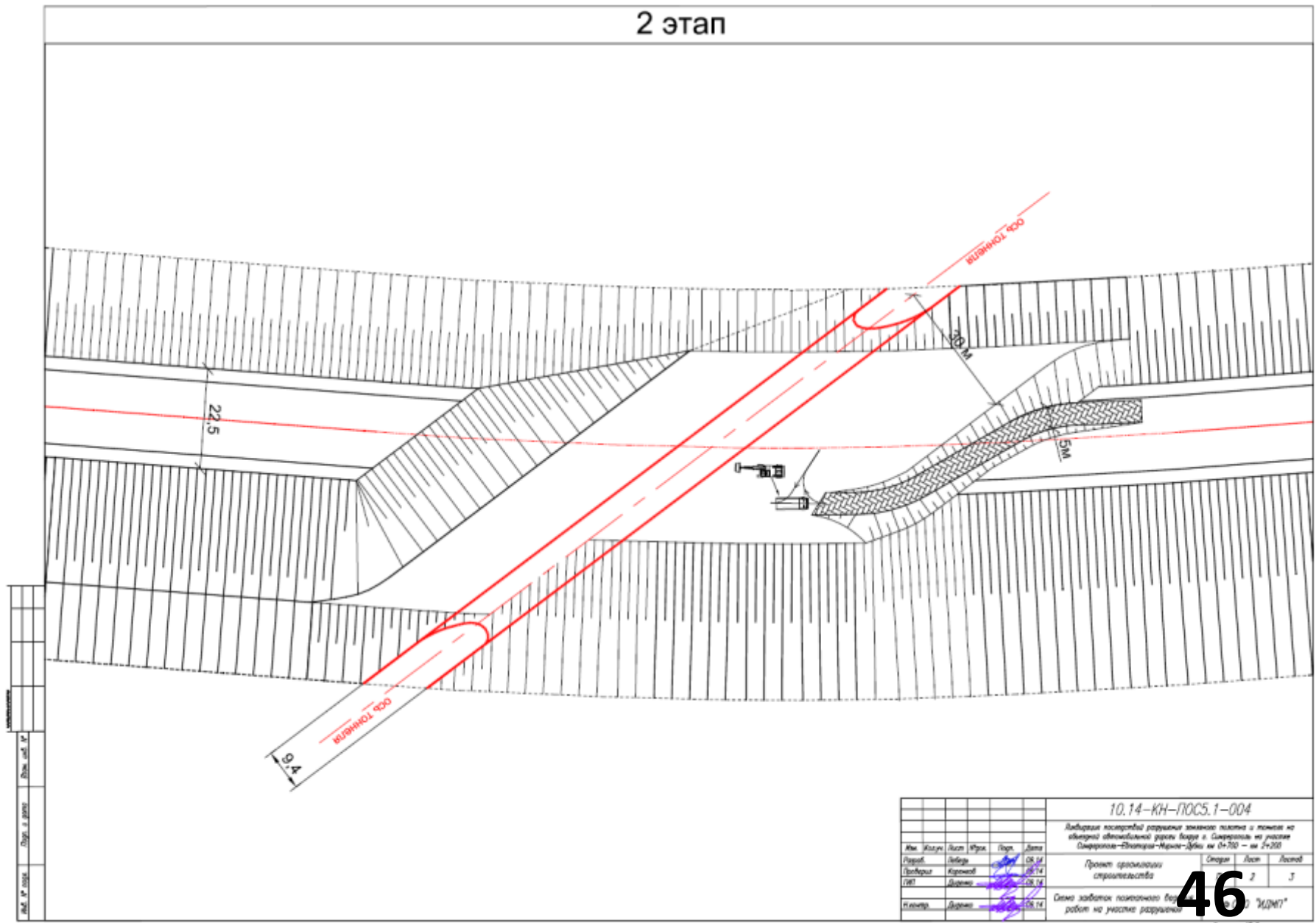
					10.14-КН-ПОС5.2-2005			
					Ликвидация последствий разрушения земляного полотна и тоннеля на обьездной автомобильной дороге вблизи г.Симферополь на участке Симферополь-Евпатория-Мирное-Дубки км 0+700 - км 2+200			
Изм.	Кол.ч.	Лист	Испол.	Дата	СВСиУ на крепление свода тоннеля и насыпи а.д. в месте разрушения	Статус	Лист	Листов
Разработал		Ураьева		11.14		РП	1	1
Проверил		Сладковская		11.14	Конструкция временного подкрепления тоннеля Поперечное сечение. М 1:50	© "ДОРСЕРВИС"		
Нормир.		Хомутов		11.14				

ПРОЕКТ РАЗБОРКИ АВАРИЙНЫХ КОНСТРУКЦИЙ



ПРОЕКТ РАЗБОРКИ АВАРИЙНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

2 этап

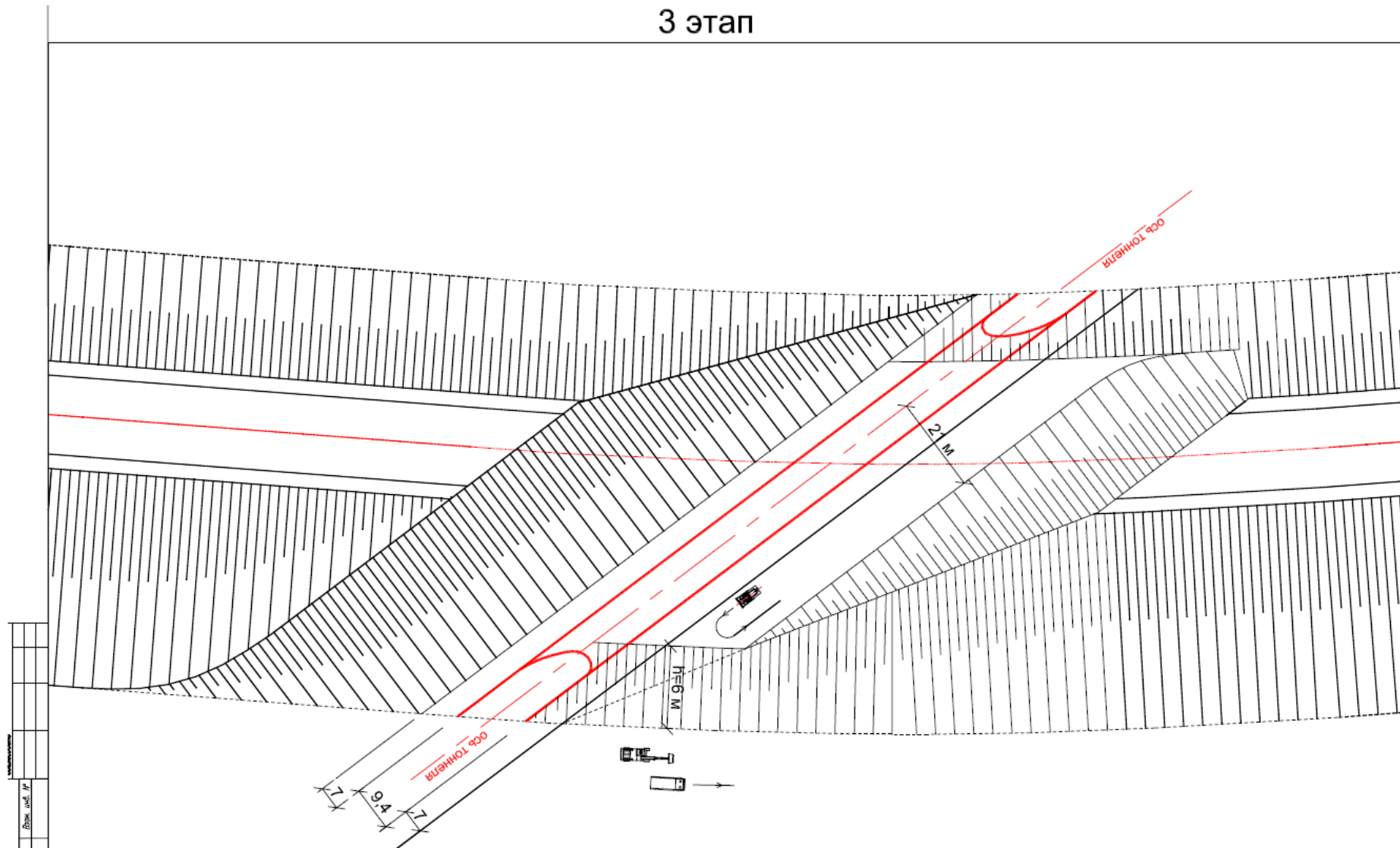


						10.14-КН-ПРС.1-004					
						Демонтаж аварийной конструкции здания по плану и трассе на объекте автомобильной дороги в Симферополе на участке Симферополь-Эваторки-Мельхи-Дубки км 0+700 - км 1+200					
Имя	Инициалы	Лист	Впуск	Стор.	Дата	Проект организации			Страна	Лист	Листов
Разработчик	Литва	08.14				строительства				2	3
Проверенный	Короненко	08.14									
Дизайнер	Литва	08.14									
Инженер	Литва	08.14									

46

ПРОЕКТ РАЗБОРКИ АВАРИЙНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

3 этап



№ п/п	№ листа	Вид	№
1	1	Лист	1
2	2	Лист	2
3	3	Лист	3

10.14-КН-ПРС.1-004					
Ликвидация последствий разрушения земляного полотна и тоннеля на обочине автомобильной дороги вблизи г. Симферополя на участке Симферополь-Евпатория-Мирное-Дубки км 104-200 - км 2+200					
Изм.	Кол.ч.	Лист	Масш.	Подп.	Дата
Разраб.	Лебедев	08.14			
Проверка	Корочнев	08.14			
ГИП	Диремко	08.14			
Инженер	Диремко	08.14			
				Страна	Лист
				3	3
				Схема забивки поэтапного ведения работ на участке разрушения	
				© ООО "ИДМП"	

47

ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ

План разборки аварийного участка

- Проект не требует получения положительного заключения экспертизы.
- Высота насыпи дороги на данном участке на входе 17,7 м, на выходе 19,2 м. Работы по разработке тела насыпи. Предполагаемый срок выполнения работ - в течение 40 календарных дней.
- Финансирование работ предполагается осуществить в рамках действующего Договора на эксплуатационное содержание, заключённого между ГУ «Служба автомобильных дорог Республики Крым» и ГП «Крымавтодор» за счет проведения аварийных работ.
- Ориентировочная стоимость около 30 млн.руб.

ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ

План восстановления аварийного участка (вариант 1)

- Восстановление без сохранения однопутного железнодорожного переезда с проведением земляных работ, с проведением специальных геотехнических мероприятий, с восстановлением системы водоотвода и устройством дорожной одежды.
- Ориентировочный срок проведения работ до 180 календарных дней.
- Ориентировочная стоимость работ составит до 110 млн.руб. (по предварительным инженерным оценкам).
- Источник финансирования: бюджет Республики Крым.

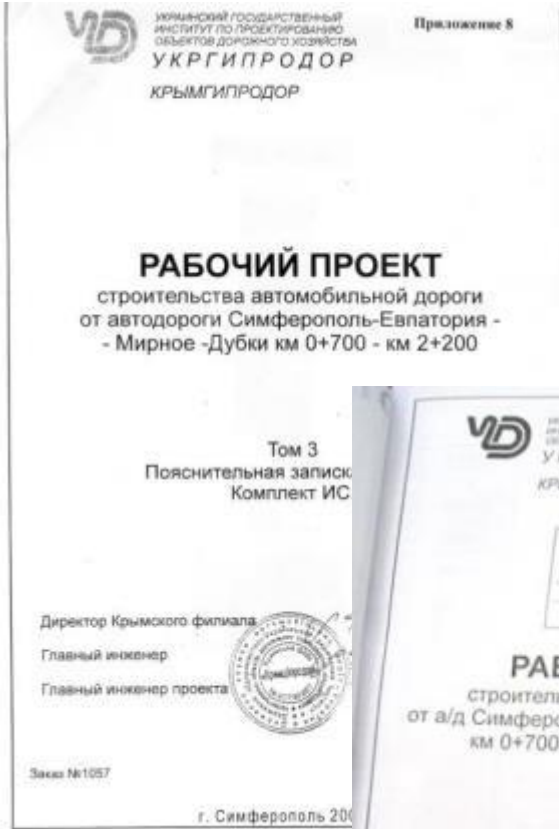
ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ

План восстановления аварийного участка (вариант 2)

- Восстановление с сохранения однопутного железнодорожного переезда с проведением работ в составе 1-го варианта со строительством железобетонного тоннеля.
- Ориентировочный срок проведения работ ориентировочно до конца 2015 года.
- Предварительная стоимость строительства только железобетонного тоннеля составит до 300 млн.руб.
- Источник финансирования: бюджет Республики Крым.

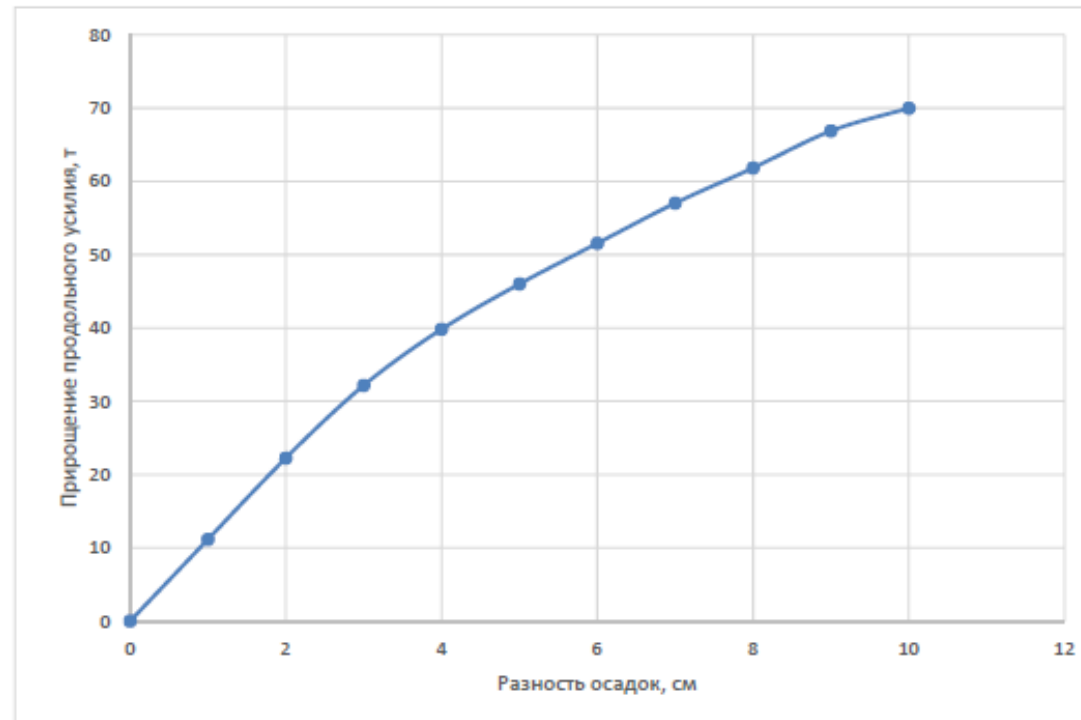
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ВЫВОДЫ

В рассмотренных комиссией материалах проекта и рабочей документации не определены конкретные требования к устройству армогрунтовой обоймы с целью создания «пакетов», снижающих вертикальное давление насыпи на арку.



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ВЫВОДЫ О ПРИЧИНАХ АВАРИИ

По результатам проверочных расчетов фактический запас по прочности элементов сооружения минимален и составляет 1,7%



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ВЫВОДЫ О ПРИЧИНАХ АВАРИИ

Нарушения технологии
производства работ, имевшие
место в ходе строительства



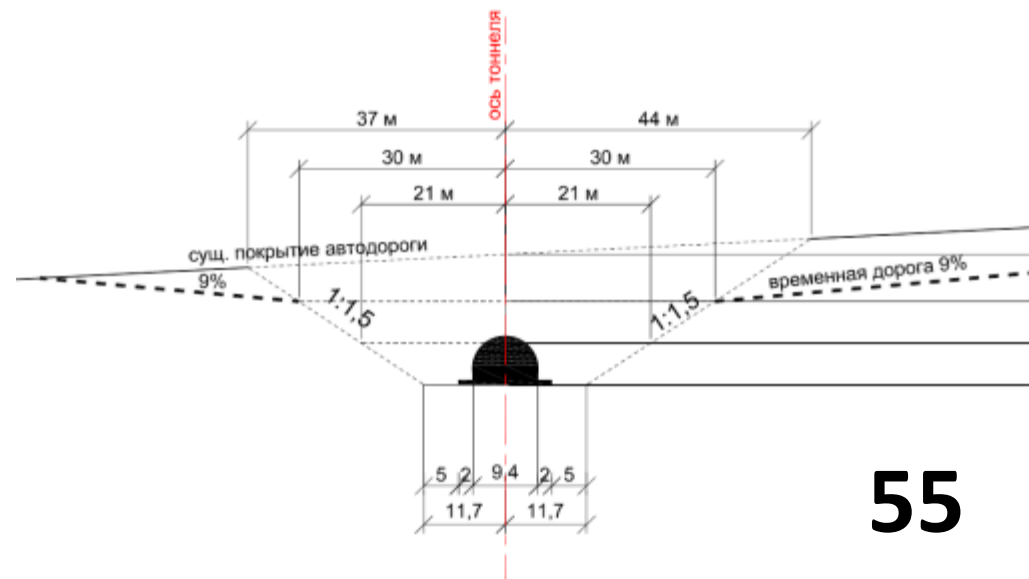
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ВЫВОДЫ О ПРИЧИНАХ АВАРИИ

Отсутствие системных мероприятий по сохранности сооружения, отсутствие работы по оценке технического состояния искусственного сооружения



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ВЫВОДЫ О ПРИЧИНАХ АВАРИИ

Для исключения других возможных версий разрушения, в том числе террористического акта, акта вандализма и др., необходима полная разборка конструкций и проведение дополнительных исследований



**Комиссия по расследованию причин и ликвидации
последствий разрушения, возникшего 28 сентября 2014
года на км 1+350 участка автомобильной дороги
Симферополь-Евпатория-Мирное-Дубки**

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАССЛЕДОВАНИЯ

11 ноября 2014 года