РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ТОО "КАРАГАНДАКАЗДОРПРОЕКТ"

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПОДЪЕЗДНОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ К ИНДУСТРИАЛЬНОЙ ЗОНЕ Г. САРАНЬ, КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

460-ПЗ

В. МОСТ ЧЕРЕЗ Р.ЖОСАЛЫ НА ПК 37+10

ТОМ 9. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

г. КАРАГАНДА 2025г

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН
ТОО «КАРАГАНДАКАЗДОРПРОЕКТ»

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПОДЪЕЗДНОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ К ИНДУСТРИАЛЬНОЙ ЗОНЕ Г. САРАНЬ, КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

460-ПЗ

В. МОСТ ЧЕРЕЗ Р.ЖОСАЛЫ НА ПК 37+10

ТОМ 9. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Директор		*Камалетдинов Р.М.*
Гл. инженер		*Сержантов С.А.*
ГИП		*Муратов Р.Р.*

Государственная лицензия №14001272 от 03.02.2014г.

Заказчик: ГУ «Управление пассажирского транспорта и автомобильных дорог Карагандинской области»

г. КАРАГАНДА 2025г

Объект: «Реконструкция подъездной автомобильной дороги к индустриальной зоне г. Сарань, Карагандинской области»

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	2	3	4
1	460-ПП	**Паспорт**	
	А. Автомобильная дорога		
2	460-ОПЗ	**Общая пояснительная записка**	
3	460-МС	**Материалы согласования**	
4	460-АД	**Рабочие материалы**	
		Книга 1. Чертежи	
		Книга 2. Ведомости	
		Книга 3. Поперечные профили земляного полотна	
		Книга 4. Искусственные сооружения (трубы)	
		Книга 5. Пересечения и примыкания	
5	460-ИС	**Инженерные сети**	
	460-ЭС	**Книга 1.** Линии электропередач	
	460-НСС	**Книга 2.** Линии связи	
6	460-СВОР	**Сводная ведомость объемов работ**	
		Книга 1. Дорожная часть	
		Книга 2. Искусственные сооружения (трубы)	
	Б. Путепровод через ж/д на ПК 33+35		
7	460-ПЗ	Пояснительная записка	
8	460-ИС	**Книга 1.** Чертежи	
		Книга 2. Сводная ведомость объёмов работ	
	В. Мост через р.Жосалы на ПК 37+10		
9	460-ПЗ	Пояснительная записка	
10	460-ИС	**Книга 1.** Чертежи	
		Книга 2. Сводная ведомость объёмов работ	
	Г. Мост через р.Карагандинка на ПК 53+50		
11	460-ПЗ	Пояснительная записка	
12	460-ИС	**Книга 1.** Чертежи	
		Книга 2. Сводная ведомость объёмов работ	
13	460-РООС	**Раздел охраны окружающей среды**	
14	460-ОС	**Организация строительства**	
15	460-СД	**Сметная документация**	
Отчет по инженерно-топографическим изысканиям			
Отчет по инженерно-геологическим изысканиям			
Отчет по инженерно-гидрологическим изысканиям			

						460-СП		
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата			
Исполнил		Зарлық			10.25	Состав рабочего проекта	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Дегтярева И.			10.25		РП	1	1
ГИП		Тарановский			10.25		ТОО «КарагандаКаздорпроект»		

	Содержание	стр.
1	**Приказ о назначении ГИПа**	4
2	**Техническое задание на разработку проектно-сметной документации**	5
3	**Карта-схема расположения объекта**	9
4	**Пояснительная записка**	
	Введение	10
	1 Общие положения	10
	2 Нормы и технические условия проектирования	10
	3 Физико-географические условия	11
	4 Гидрологические и инженерно-геологические условия	18
	5 Гидравлические расчеты	22
	6 Конструкции моста	25
	7 Оценка воздействия на окружающую среду	33
	8 Контроль качества и приёмка работ	33
	9 Техника безопасности при производстве строительных работ	35
	10 Противопожарные мероприятия	36
	11 Технико-экономические показатели	38
5	**Приложения**	
	Схема снабжения трассы стройматериалами	39
	Ведомость источников получения и способов транспортировки	
	основных материалов, изделий и полуфабрикатов	40
	Расчет опор	42
	Общий вид моста	71

«КарагандаКаздорпроект»
Жауапкершілігі
шектеулі
серіктестігі

✉Қазақстан Республикасы
100017, Қарағанды қ., Ерубаев көшесі, 50а,
БСН 031140005031
ЖСК KZ02998HTB0000795714
БСК TSESKZKA
ДБ АО « Jusan Bank»
ОКЭД 71121
☎Телефон / факс (7212) 51-42-01,
51-44-37
E-mail : kar_kdp@mail.ru

Товарищество
с ограниченной
ответственностью
«КарагандаКаздорпроект»

✉Республика Казахстан
100017 г. Караганда, ул. Ерубаева 50а
БИН 031140005031
ИИК KZ02998HTB0000795714
БИК TSESKZKA
ДБ АО « Jusan Bank»
ОКЭД 71121

☎ Телефон / факс (7212) 51-42-01,
51-44-37
E-mail : kar_kdp@mail.ru

БҰЙРЫҚ
15 мая 2025 года
Қарағанды қаласы

ПРИКАЗ
№ 6-П
город Караганда

По производству

Согласно договора о государственных закупках работ по разработке проектной (проектно-сметной) документации № 71 от 2025-05-14 по **Разработке ПСД на реконструкцию подъездной автомобильной дороги к Индустриальной зоне г. Сарань, Карагандинской области.**

П Р И К А З Ы В А Ю:

1. Назначить ***Тарановского Виктора Владимировича ГИПом*** по вышеуказанному проекту.
2. По разделу мостовые сооружения данного проекта назначить ГИПом ***Муратова Рамиля Рамильевича.***

Директор **Р. Камалетдинов**

М.П.

С приказом ознакомлен В. Тарановский
15.05.2025

С приказом ознакомлен Р. Муратов
15.05.2025

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель
ГУ «Управление пассажирского транспорта и автомобильных дорог Карагандинской области»

_____ Мукашев М.А.
«_07_» ___ноября___ 2025 г.

ЗАДАНИЕ
на разработку проектно-сметной документации по объекту «Реконструкция подъездной автомобильной дороги к Индустриальной зоне г. Сарань, Карагандинской области»

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные технико-экономические показатели объекта, данные и требования
1	Основание для проектирования	Программа «Развитие транспортной инфраструктуры Индустриальной зоны г.Сарань»
2	Местонахождение объекта	Карагандинская область, Бухар-Жырауский район
3	Начало объекта Конец объекта Протяжение объекта	Индустриальная зона г. Сарань; Транспортная развязка на км 197 а/д «Астана - Караганда (с обходом) - Алматы»; 21,2 км (уточнить при проектировании)
4	Вид строительства Начало реализации проекта	Реконструкция 2 квартал 2026 год
5	Стадийность проектирования	Рабочий проект (РП);
6	Уровень ответственности	II нормальный, технически сложный
7	Источник финансирования	Республиканский бюджет, Областной бюджет
8	Основные показатели Техническая категория: Расчетная скорость движения: Количество полос движения: Технические нормы основных элементов: Тип дорожной одежды: Расчетные нагрузки:	 - III категория; - 100 км/час; - 2 полосы движения; - по ВН РК 3.1-001-2024 «Автомобильные дороги»; - капитального типа по СП РК 3.03-104-2014 «Проектирование нежестких дорожных одежд»; - А2 (130 кН) по СП РК 3.03-104-2014; СН РК 3.03-04-2014;
9	Мостовые сооружения и водопропускные трубы: -нагрузки - габариты проезжей части мостовых сооружений - количество мостовых сооружений и водопропускных труб	 - А14, НК102,8 по СТ РК 1380-2017 «Мостовые сооружения и водопропускные трубы на автомобильных дорогах. Нагрузки и воздействия»; - Г-10,0+2х0,75м по СП РК 3.01-101-2013 «Мосты и трубы»; - уточнить по результатам изысканий и гидрологических расчетов.
10	Исходные данные и согласования	ГУ «Управление пассажирского транспорта и автомобильных дорог Карагандинской области» предоставляет: Архитектурно-планировочное задание (АПЗ); Правоустанавливающие документы на земельный

		участок; Технические условия на пересекаемые коммуникации (при необходимости). Разрешение на использование земельных участков для проведения ПИР (ст. 71 Земельного кодекса); Выполнить согласования: - с владельцами пересекаемых и переустраиваемых коммуникаций.
11	Особые условия изыскательских работ	Произвести: - комплексные инженерно-технические изыскания, включая сбор исходных данных, топогеодезические, инженерно-геологические, гидрологические работы. - топосъемку водопропускных сооружений (трубы) и прилегающего участка дороги в местной системе координат; - обследование состояния дороги (покрытия, обочин, искусственных сооружений, водопропускных труб) для уточнения износа, по результатам составить акты обследования и дефектные ведомости.
12	Особые условия проектирования	Предусмотреть в проекте: - расширение проезжей части с увязкой всех проектных решений с прилегающей территорией; - по результатам обследования существующих сооружений и строений, попадающих в зону строительства, комиссионно составить дефектные акты на разборку и демонтаж, согласовать с Заказчиком; - устройство дорожной одежды на подъездной дороге к с. Новая узенка.
13	Подготовительные работы	Предусмотреть затраты на демонтаж существующих объектов и сооружений (согласно дефектной ведомости), переустройство и защиту коммуникаций в зоне реконструкции, не удовлетворяющих нормативным требованиям и техническим условиям.
14	Проектирование плана и продольного профиля	Проектирование плана трассы, разработка продольных и поперечных профилей по параметрам: - III технической категории с расчётной скоростью 100 км/ч; - на участке с ПК188 и до конца трассы проектирование продольного профиля выполнить по нормам I-б категории.
15	Проектирование земляного полотна и поперечного профиля	При проектировании земляного полотна и поперечного профиля руководствоваться нормами ВН РК 3.1-001-2024 «Автомобильные дороги», СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», СТ РК 1380-2017 «Мостовые сооружения и водопропускные трубы на автомобильных дорогах. Нагрузки и воздействия»; По необходимости предусмотреть: - в местах слабых грунтов под насыпью их замену или стабилизацию грунта; - укрепление откосов земляного полотна (засев трав и др.)
16	Дорожная одежда	Конструкцию дорожной одежды принять нежесткую, капитального типа по расчету на требуемый модуль

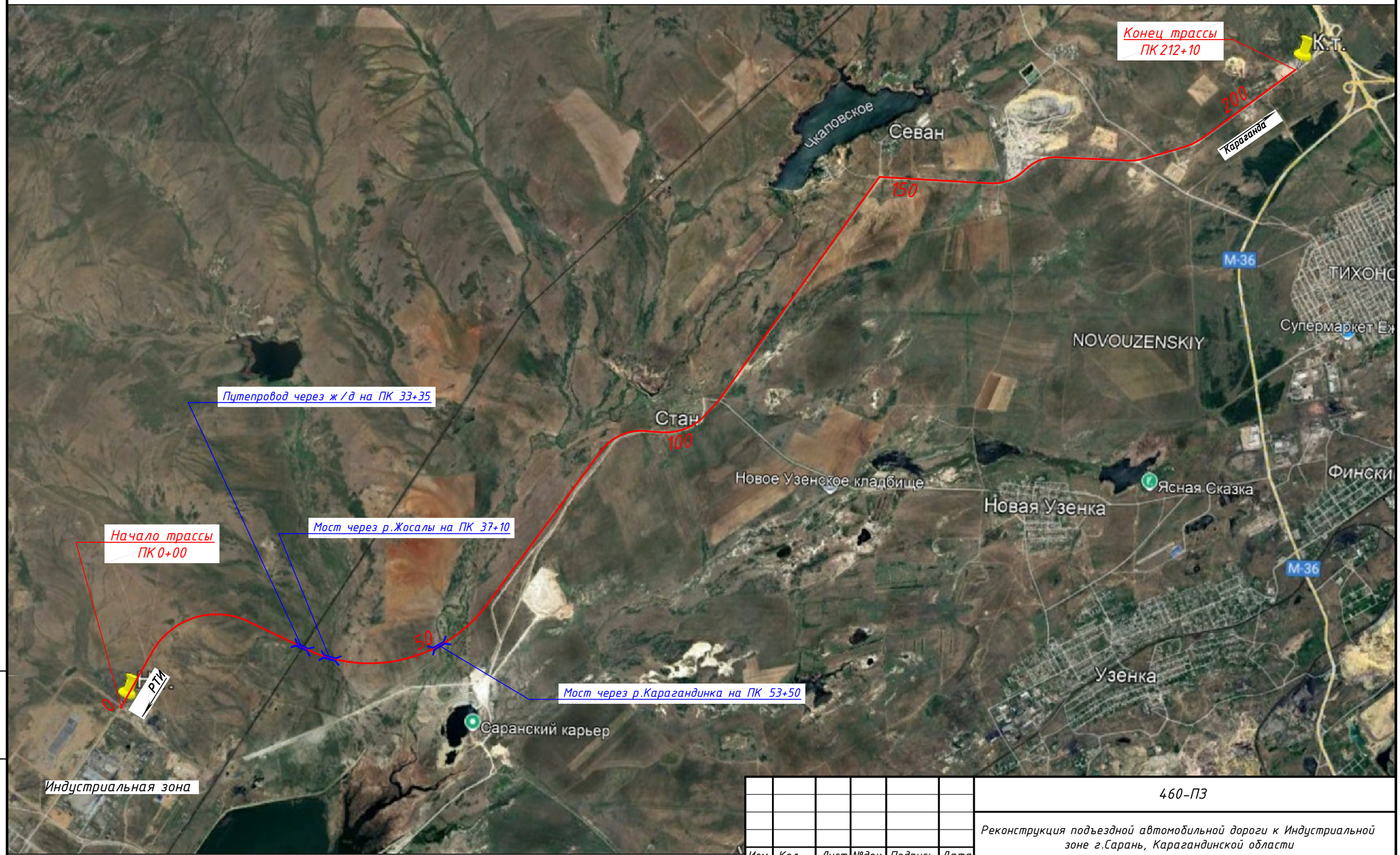
		упругости в соответствии с категорией дороги, с осевой нагрузкой 13 тонн по СП РК 3.03-104-2014, СН РК3.03-04-2014 «Проектирование нежестких дорожных одежд»; - при разработке конструкции дорожной одежды учесть максимальное применение местных дорожно-строительных материалов; - покрытие из щебеночно-мастичного асфальтобетона.
17	Обустройство	При составлении рабочего проекта следует включить комплекс мероприятий, обеспечивающих благоприятные условия эксплуатации дороги и безопасность движения транспорта. Применить разметку лакокрасочными материалами. При необходимости предусмотреть установку перильных и барьерных ограждений, МАФов.
18	Наружное освещение	Не требуется
19	Организация строительства	Определить нормативный срок строительства по нормам СП РК 1.03-102-2014 часть II; Номенклатуру и источники получения конструкций и материалов принять по ведомости, согласованной с Заказчиком, утвердить схему источников поставки ДСМ, водоснабжения, карьеров грунта; Разработать паспорт проекта, содержащий потребность основных дорожно-строительных материалов и конструкций (объем, стоимость материалов). Технологические и строительные решения согласно СН РК 1.02-03-2022 в объеме общих положений для подрядчика.
20	Охрана окружающей среды	Предусмотреть мероприятия по охране окружающей среды и рекультивацию нарушенных земель в соответствии с действующими строительными нормами, другими нормативными актами, регулирующими природоохранную деятельность; - при необходимости разработать раздел РООС в соответствии с законодательством РК по охране окружающей среды и нормативно-технической документации; - выполнить согласования проектных материалов во всех необходимых уполномоченных органах во взаимодействии с Заказчиком; - при необходимости совместно с Заказчиком принять участие в общественных слушаниях.
21	Сметная документация	При составлении сметной документации учесть: - фактическую транспортировку материалов от поставщиков до места производства работ; - сметную стоимость определить в соответствии с НДЦС РК 8.01-08-22 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республики Казахстан» (Приказ №223-НК от 1 декабря 2022 г. (с изм. Приказа 3156-НК от 06.12.2024 г.), а также Правил определения сметной стоимости строительства объектов за счет государственных инвестиций и средств субъектов квазигосударственного сектора (Приказ №707 от 20 ноября 2015г.), по РСНБ РК 2015 (2025г.), в текущих ценах по годам

		объектов за счет государственных инвестиций и средств субъектов квазигосударственного сектора (Приказ №707 от 20 ноября 2015г.), по РСНБ РК 2015 (2025г.), в текущих ценах по годам продолжительности срока строительства в соответствии с действующими нормативными актами и законодательством. Перечень материалов и оборудования, отсутствующих в нормативной базе, утверждаемой заказчиком, принять согласно приложению 1 к Заданию. Предусмотреть максимальное использование местных строительных материалов. Предусмотреть затраты на проведение авторского и технического надзора.
22	Состав проекта	Порядок разработки, согласования и утверждения, а также состав проектно-сметной документации принять в соответствии со СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».
23	Экспертиза	Проектно-сметная документация должна пройти в установленном порядке экологическую, вневедомственную государственную экспертизу.
24	Проектные организации: - Генеральный проектировщик	ТОО «КарагандаКаздорпроект»
25	Генподрядчик строительства	Определяется по результатам конкурса на строительные работы.
26	Согласования ПСД	В установленном порядке, в т.ч.: - Заказчик - Управление административной полиции Департамента полиции Карагандинской области; - владельцы коммуникаций.
27	Сроки предоставления проектно-сметной документации (ПСД)	Согласно договору.
28	Количество экземпляров ПСД, передаваемых Заказчику	4 (четыре) экземпляра на бумажном и 1 (один) на электронном USB-носителе. Чертежи предоставить в формате PDF. Заключение вневедомственной экспертизы. Геологические, гидрологические и топогео-дезические отчеты должны быть предоставлены Заказчику в 2 (двух) экземплярах на бумажном и 1 (одном) электронном USB-носителе.

СОГЛАСОВАНО:

Директор ТОО «КарагандаКаздорпроект» **Камалетдинов Р.М.**

Карта-схема расположения объекта



Условные обозначения:

1 2 – ось проектируемой дороги, ПК (100м)

– мостовое сооружение

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подпись	Дата
Исполнил		Шаулко			09.25
Проверил		Дегтярева			09.25
ГИП		Тарановский			09.25

460-ПЗ

Реконструкция подъездной автомобильной дороги к Индустриальной зоне г.Сарань, Карагандинской области

Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
	РП	9	

Карта-схема расположения объекта

ТОО "КарагандаКаздорпроект" ГСЛ № 14001272

Пояснительная записка

Введение

Мост через р.Жосалы на ПК 36+10 входит состав проекта «Реконструкция подъездной автомобильной дороги к Индустриальной зоне г. Сарань, Карагандинской области». Проект разработан на основании:

1) Программа «Развитие транспортной инфраструктуры Индустриальной зоны г.Сарань».
2) Договор о государственных закупках работ по разработке проектно-сметной документации №71 от 14 мая 2025 года.
3) Техническое задание на проектирование от ГУ «Управление пассажирского транспорта и автомобильных дорог Карагандинской области».
4) Материалы инженерных изысканий, выполненных ТОО «КарагандаКаздорпроект» май-июль 2025г.

1 Общие положения

Проектируемый мост трех пролетный по схеме 1х33,195м пересекает реку Жосалы под углом 67^0.

Габарит проезжей части моста принят на основании категории дороги – III технической категории. Начало трассы отмыкает перекрестка в г. Сарани до выезда к транспортной развязке на автомобильной дороге «Караганда-Астана», протяжением 21210м.

Основные проектные решения согласованы и утверждены заказчиком, ГУ «Управление пассажирского транспорта и автомобильных дорог Карагандинской области».

2 Нормы и технические условия проектирования

Рабочий проект разработан в соответствии с нормативными документами, действующими на территории Республики Казахстан:

СН РК 1.02.03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;

СП РК 3.03-112-2013 «Мосты и трубы»;

ВН РК 3.1-001-2024 «Автомобильные дороги»;

СП РК 1.03-102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве, предприятий, зданий и сооружений часть II»;

СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;

СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах»;

СН РК 3.03-12-2013«Мосты и трубы»;

СН РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги»;

СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений»;

СП РК 5.01-103-2013 «Свайные фундаменты»;

СП РК 2.04– 01 – 2017 «Строительная климатология»;

СН РК 1.03-00-2011* «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;

СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»;

СНиП РК 3.02-36-2006 «Проектирование гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений»;

СН РК 1.03-14-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;

СТ РК 1684-2017 «Мостовые сооружения и водопропускные трубы на автомобильных дорогах. Общие требования по проектированию»;

СТ РК 1380-2017 «Нагрузки и воздействия»;

СТ РК 1379-2012 «Габариты приближения конструкций»;

СТ РК 1858-2008 «Требования при проектировании бетонных и железобетонных конструкций»;

ГОСТ 9238-2013 «Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения пролетных строений»;

ВСН 32-81 «Инструкции по устройству гидроизоляции конструкций мостов и труб на железных, автомобильных и городских дорогах»;

ТУ 5774-004-17925162-2003 ФГУП "СоюздорНИИ" Технические условия. Техноэластмост Б и С;

ВСН 136-78 «Инструкция по проектированию вспомогательных сооружений и устройств для строительства мостов»;

СТ РК 1685-2007 «Правила выполнения и приёмки работ при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте. Производственный контроль»;

СТ РК 1412-2017 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств»;

СТ РК 1125-2003 «Знаки дорожные. Общие технические условия»;

СТ РК 1124-2003 «Разметка дорожная».

СТ РК 23688-2013 «Требования по проектированию барьерных ограждений.»;

ТР ТС 014/2011 «Безопасность автомобильных дорог»

СТ 1397-2005 «Дороги автомобильные. Требования к составу и оформлению проектной и рабочей документации на строительство, реконструкцию и капитальный ремонт»

3 Физико-географические условия

3.1 Климат

Участок работ характеризуется резко континентальным климатом, которому присущи суровые зимы, знойное сухое лето и малое годовое количество осадков. Летом от суховеев трескается земля и выгорает растительность. Удаленность на тысячи километров от теплых морей и океанов, дает открытый доступ холодным ветрам Арктики, горячему воздуху пустынь.

Континентальность климата проявляется не только в резких сменах погоды, а также в значительных колебаниях климатических показателей от одного года к другому.

Климат (данные метеостанции г. Караганды):

- дорожно-климатическая зона по СП РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги» - IV;
- строительно-климатическая зона – IB;
- ветровой район – II (по СП РК 2.04-01-2017);
- район по давлению ветра - IV (СП РК 2.04-01-2017). Нормативное значение ветрового давления Wo=0,48кПа (48кгс/см2);
- район по толщине стенки гололеда – V (СНиП 2.01.07-85);
- район по весу снегового покрова - III (СП РК 2.04-01-2017). Расчетное значение веса снегового покрова Sg=0.8кПа (80кгс/м2).

Согласно СП РК 2.03-30-2017 район не имеет сейсмичность.

Климатические условия:

- по требованиям к дорожно-строительным материалам – **суровые;**
- по требованиям к материалам для бетона – **суровые;**
- среднегодовая температура воздуха: **плюс 3,7°С;**
- температура воздуха наиболее холодных суток:
- обеспеченностью 0,98 – **минус 37,6°С;**
- обеспеченностью 0,92 – **минус 34,7°С;**
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки:
- обеспеченностью 0,98 – **минус 35,4°С;**
- обеспеченностью 0,92 – **минус 28,9°С;**
- наиболее холодный месяц – январь, средняя температура – **минус 13,6°С;**
- наиболее жаркий месяц – июль, средняя температура – **плюс 20,4°С;**
- абсолютный максимум температуры воздуха – **плюс 40,2°С;**
- абсолютный минимум температуры воздуха – **минус 42,9°С.**

Характерные периоды по температуре воздуха представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Характерные периоды по температуре воздуха

Средняя температура периода	Данные о периоде		
	начало (дата)	конец (дата)	продолжение, дней
Выше 0°С	07.04	25.10	157
Выше +5°С	20.04	08.10	207
Выше +10°С	04.05	22.09	221
Ниже +8°С	30.09	25.04	208

Нормативная глубина промерзания грунта (см):

- суглинки и глины – 161см;
- супеси, пески мелкие и пылеватые – 196см;
- пески средние, крупные и гравелистые – 210см; крупнообломочные грунты – 238см.

Среднегодовое количество осадков – 332мм, в т.ч. в зимний период – 105мм.

Толщина снежного покрова (с 5% вероятностью превышения) – 44см.

Количество дней с гололёдом – 9, градом – 2,9, туманами – 15, метелями – 18, с ветрами свыше 15м/с – 50, с пыльными бурями – 3,4.

Расчётные объёмы снегопереноса представлены в таблице 4.

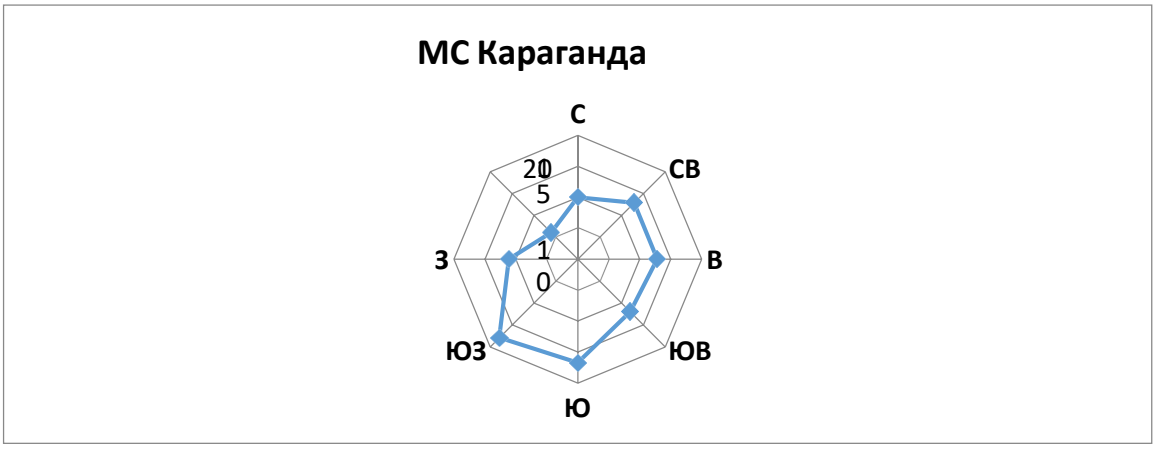
Таблица 4 – Расчётные объёмы снегопереноса, $м^3$/п.м.

Наименование метеостанции	РУМБЫ								Итого
	С	**СВ**	**В**	**ЮВ**	**Ю**	**ЮЗ**	**З**	**СЗ**	
г. Караганды	18	44	36	475	142	326	70	31	1142

Повторяемость направлений ветра и штилей, %

МС Караганда	**С**	**СВ**	**В**	**ЮВ**	**Ю**	**ЮЗ**	**З**	**СЗ**	**Штиль**
	10	13	13	12	17	18	11	6	13

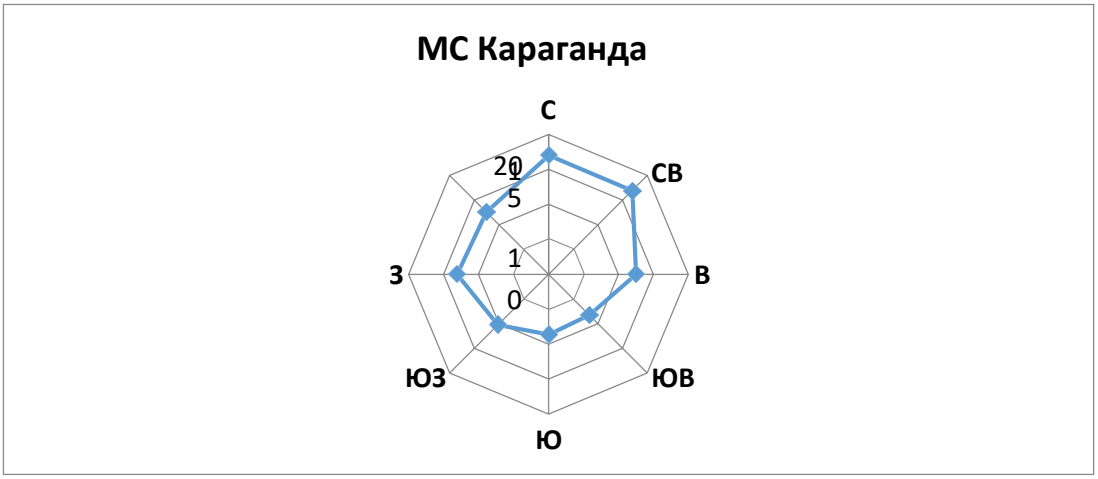
График повторяемости направлений ветра и штилей, %



Повторяемость направлений ветра и штилей, % (июль)

МС Караганда	**С**	**СВ**	**В**	**ЮВ**	**Ю**	**ЮЗ**	**З**	**СЗ**	**Штиль**
	17	17	13	8	9	10	13	13	15

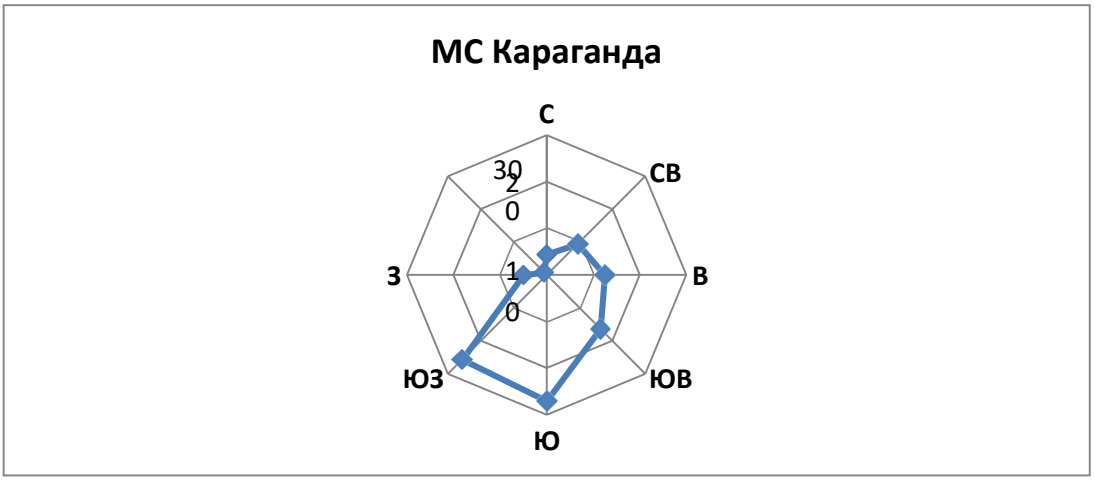
График повторяемости направлений ветра и штилей, %(июль)



Повторяемость направлений ветра и штилей, %
(январь)

МС Караганда	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
	4	9	12	16	27	26	5	1	14

График повторяемости направлений ветра и штилей,
%(январь)



3.2 Рельеф и гидрография

Особенности строения гидрографической сети на территории области в значительной мере обусловлены устройством ее поверхности. Наличие низкогорного рельефа в восточной и западной частях и понижение местности в целом на запад, юг и частично на север определяют основное направление стока от центра области к ее окраинным частям. В связи с этим все крупные реки области веерообразно расходятся от центра и заканчиваются бессточными озерами или теряются в аллювиальных отложениях. Большинство озер расположено по периферии, в северных и западных, более увлажненных, районах области.

На реках Нуре, Шерубайнуре, Кара-Кенгире, Атасу построены крупные водохранилища, а на малых водотоках – десятки прудов и копаней.

Характерной особенностью гидрографии является редкая речная сеть и относительно большое количество временных водотоков, имеющих сток только в период весеннего снеготаяния. Многие небольшие озерные чаши бывают заполнены водой только в короткий период после весеннего половодья.

В Карагандинской области насчитывается около 5500 рек и временных водотоков. Их общая длина превышает 34 тыс. км. Около 4500 водотоков имеют длину более 10 км, 960 – от 10 до 100 км, 31 река длиной от 100 до 500 км и только 2 реки длиной более 500 км. Наиболее крупными реками являются Нура и Сарысу.

Большинство рек Центрального Казахстана являются типичными равнинными водотоками и лишь отдельные из них, обычно только в верхнем течении, имеют характер горных потоков. Средневзвешенный уклон крупных рек меньше 0,5 0/00. Уклоны рек, как правило, с нарастанием длины уменьшаются от 1,5-2,5 0/00 в верховьях до 1,0-0,5 0/00 к устью.

Форма речных долин и морфометрические характеристики русел рек обычно сильно изменяются по их долине. Ширина долин в верховьях рек и временных водотоков несколько десятков или сотен метров, а в низовьях рек – несколько километров.

Ширина долин крупных рек достигает 5-10 км. В верховьях рек, берущих начало в горах мелкосопочника, долины настолько узкие и глубокие, что имеют вид горных ущелий. В низовьях рек долины часто выражены неясно и постепенно сливаются с окружающей местностью.

Значительное число рек имеет хорошо выраженную надпойменную террасу. Пойма развита преимущественно в нижних течениях. В верховьях рек и временных водотоков дно долины затопляется только в годы с очень высокой волной половодья. На малых водотоках ширина поймы в большинстве случаев не превышают 500 м. На средних реках в годы с высоким половодьем вода разливается на 1-3 км. В годы средней водности затопляются только наиболее пониженные участки поймы.

Поймы преимущественно двусторонние. У большинства рек поверхность поймы изобилует промоинами и задернованными западинами, часто заполненными водой. Растительность пойм преимущественно луговая, иногда кустарниковая. В нижнем течении рек Жарлы, Калмаккырган, Токрау, Моинты и других, а также в среднем и нижнем течении р. Сарысу затопляемое дно долины сложено песчаными грунтами с разреженной растительностью.

Русла большинства рек хорошо разработаны. Ширина русел малых водотоков чаще всего 15-30 м, а на реках с площадью водосбора 3-5 тыс. км2 – 50-70м. Только в низовьях крупных рек и на отдельных участках в их средних течениях расстояние между бровками меженного русла превышают 80-100 м.

Глубина вреза русел. как правило, увеличивается по длине реки. На верхних участках водотоков русло часто представляет собой ряд отдельных рытвин и ям. В среднем и нижнем течениях русла рек имеют более четкие очертания. Только у рек, текущих на юг. при выходе их на равнину русла выражены слабо и глубина их вреза в нижних течениях не превышает 1-3 м. Реки повышенной части мелкосопочника имеют хорошо разработанные, но неглубокие русла. Для рек северных районов территории глубина вреза русел большей частью 3-5 м.

Извилистость русел умеренная, обычно, увеличивается вниз по течению. Разветвленность русел наблюдается только в среднем и нижнем течениях рек.

Характерной чертой строения русел рек рассматриваемой территории является хорошо выраженное чередование плесов и перекатов. Особенно четко это чередование выражено на средних и нижних участках рек. Плесы обычно приурочены к узким участкам русла с высокими берегами. Плесы хорошо развиты. Преобладающая длина их 200-300 м, ширина 10-20 м. наиболее значительные из них имеют длину 8-10 км, в редких случаях 30-50 км, а ширину до 50-70 м. преобладающая глубина их 2-3 м, а наибольшая у отдельных плесов достигает 14-15 м. Объем крупных плесов изменяется от 3 тыс. м3. Суммарный объем плесов изменяется от 3 тыс. м3 для малых водотоков до 5-7 млн. м3 для рек значительной величины.

Плесы в прибрежной части зарастают кустарником, тростником, камышом. Их поверхность часто занята водной растительностью. Дно плесов сложено глинистыми отложениями или сильно заиленными песчаными грунтами, перекаты большинства пересыхающих рек мало подвержены деформации, обычно хорошо задернованы. и в период отсутствия стока по внешнему виду почти ничем не отличаются от прилегающих участков поймы. Дно перекатов большей частью слабо разработано, сложено песчано-суглинистыми или песчано-гравелистыми отложениями, а в местах выхода коренных пород – каменистое.

Для рек южной половины исследуемой территории характерно увеличение от истоков к устью мощности песчано-галечного материала, слагающего русло. Нижние участки рек Сарысу, Токрау, Калмаккырган и другие представляют обширные конусы выноса аллювиальных отложений, аккумулирующих весь сток. Участки русла, сложенные мощными рыхлообломочными отложениями и закарстованными известняками встречаются и на таких реках, как Тургай, Улы-Жиланшик, Жарлы, Кара-Кенгир, Жезды и других.

Берега русел в местах перекатов умеренно крутые или пологие, на плесовых участках- крутые, обрывистые, сложены преимущественно суглинками и задернованы. Менее устойчивы берега нижних участков рек южной и западной части рассматриваемой территории, сложенные супесчаными почво-грунтами.

Река Жосалы стекает с гор Керегетас с высотами 588 – 570 м. БС . Река Жосалы является правым притоком р. Сокыр.

Место пересечения проектируемой трассы автомобильной дороги находится в 6 км ниже озера Лебяжье являющееся русловым. Русло реки не извилистое, хорошо разработанное, берега не высокие, обрывистые, высотой 0,5-1 м. На реке имеется 3 водохранилища в верховьях реки.

Длина реки 20 км, площадь водосбора 56 км2. Общее падение реки 75 м, средний уклон 3,00/00

В реку впадает несколько логов длинной от нескольких метров до 1 км.

Основной фазой водного режима р. Жосалы является резко выраженное весеннее половодье.

Половодье на реке Жосалы идет в среднем 5-10 дней. Половодье начинается с наступлением устойчивых оттепелей (конец марта- начало апреля), подъем уровня идёт быстро, максимальный расход обычно проходит за 1-2 дня,

после начала половодья, спад половодья происходит медленнее. Продолжительность половодья не велика 15-30 дней.

После половодья наступает длительная межень, так как сток реки зарегулирован каскадом плотин вверховьях, то меженный сток зависит от условий эксплуатации плотин. Половодье не сопровождается ледоходом.

3.3 Почвы и растительность

На территории области преобладает редкая ковыльная, типчаково-полынная и кустарниковая растительность. Весной к ней примешиваются эфемеры и эфемероиды (растения весенней вегетации).

В засушливой степной зоне занимающей всю северо-восточную часть области (за исключением горных районов), на темно-каштановых почвах в травостое преобладают ковыли, а также широко распространены типчак и полынь. Эфемерная растительность встречается редко. По долинам рек располагаются участки луговой растительности.

У подножий гор восточной части области преобладают разнотравно-злаковая степная растительность. Долины и ущелья гор покрыты густыми зарослями кустарника, березняками, осинами. Склоны Каркаралинских гор заняты хвойным лесом. Небольшие лесные массивы встречаются на склонах других гор восточных районов области (горы Кент, Кзылрай). Березово-осиновые перелески встречаются по долинам рек, стекающих с гор Улутау. Однако лесом (сосна, береза, осина) занята незначительная часть территории области (не более 1-2%).

В местах выхода подземных вод, на ежегодно заливаемых участках пойм рек и по берегам озер изредка встречаются заболоченные места с характерной для низинных болот растительностью.

В растительном покрове полупустынь преобладают многолетние засухоустойчивые виды (типчак, ковыли, луковичные эфемероиды, а также полыни, кокпек и мелкий кустарник).

Растительный покров крайне изрежен, особенно на вершинах холмов, в местах выхода коренных пород и на засоленных почвах. В поймах рек, долинах временных водотоков и у подножий гор растительность богаче, кое-где встречаются луговые травы. В микропонижениях рельефа распространены заросли чия, кокпека и др.

В зоне пустынь преобладают полынно-солянковая и полукустарниковая растительность, не образующая сомкнутого покрова. Весной здесь много эфемерной растительности.

В районах песчаных пустынь западной части области. где грунтовые воды находятся сравнительно близко от поверхности. растительность несколько разнообразнее. Здесь, кроме полыней, широко распространены осоково-злаковые растительные группировки. На такырых иногда произрастают однолетние солянки.

3.4 Геологическое строение

В геологическом строении района проложения трассы принимают участие отложения делювиально-пролювиальные и аллювиальные четвертичные отложения.

Отложения четвертичной системы распространены по всей трассе. Они сложены делювиально- пролювиальными суглинками, глинами и аллювиальными мелкими песками.

4 Гидрологические и инженерно-геологические условия

4.1 Гидрологический режим

Основной особенностью водного режима ре области является резко выраженное весеннее половодье. Вслед за половодьем наступает летняя межень, в период которого большинство водотоков пересыхает. В зимнее время многие непересыхающие реки промерзают.

Характер весеннего половодья всех водотоков области в основном однообразен. Начинается половодье во время интенсивного снеготаяния. В начальный период вода, собираясь в руслах рек, разрушает находящийся в них лед, а на пересыхающих водотоках сток проходит в заснеженном русле.

На малых и средних реках половодье начинается почти одновременно в среднем 5-10/IV, только на реках с высотой водосборов более 700-800 м – во второй декаде апреля.

Продолжительность половодья обычно невелика. На временных водотоках с очень малыми водосборами с площадью от 1000 до 5000 км2 в среднем составляет 25-30 дней, а на малых реках в повышенных частях мелкосопочника и на средних реках – 30-35 дней. В дружные весны на всех водотоках половодье проходит за 15-25 дней. Средняя дата окончания половодья на высотах 700 м приходится на последнюю декаду апреля, а на больших высотах – на первую декаду мая. Пик половодья на реках с площадью водосбора до 5000 км2 проходит чаще 10-15/IV, а на средних – 15-20/IV.

Подъем весеннего половодья обычно идет быстро, особенно на малых водотоках. Средняя его продолжительность на крупных и средних реках 6-15 суток, на малых 4-8, а на самых малых 1-2 суток. Интенсивность подъема волны половодья в первые дни обычно не велика, но в период максимального повышения уровня воды резко возрастает. Средняя интенсивность подъема на крупных реках области составляет 50-60 см/сутки, на малых – 15-50 см/сутки. Наибольший суточный подъем уровня воды за период половодья на средних реках обычно составляет 100-150 см, а в многоводные годы достигает 250-300 см.

Спад половодья происходит значительно медленнее подъема. В среднем за период половодья интенсивность спада равна 5-15 см/сутки, а наибольшая – 70 см/сутки.

Продолжительность спада на больших реках в среднем в 3-5 раз, а на средних и малых в 2-4 раза больше подъема. На очень малых водотоках продолжительность спада невелика и обычно мало отличается от подъема. Внутрисуточный подъем уровня воды на малых водотоках в среднем составляет около 40-50 см, а в многоводные годы может быть более 1 м.

Высота подъема волны половодья на реках области значительна. Амплитуда колебаний уровня воды на средних реках в период половодья достигает 500 см и более, а на малых водотоках 100-200 см. В отдельные весны, с предшествовавшей очень засушливой осенью и малоснежной зимой, половодье почти не выражено. Наивысшие уровни воды на реках, текущих на севере, часто наблюдается при ледоходе. а на реках южной части территории – при свободном русле. На временных водотоках наивысшие уровни половодья часто проходят в заснеженном русле. Сохраняются наивысшие уровни обычно несколько часов и очень редко, только на больших реках, в течении суток.

Форма гидрографа половодья большинства рек области имеет стройный одновершинный вид, но в отдельные весны с прерывистым снеготаянием (вследствие возврата холодов) или обильными дождями, выпадающими в весенний период, на гидрографах выделяются два или несколько пиков. Многовершинный вид имеют гидрографы половодья и в годы с недружной весной, когда раннее потепление сменяется похолоданием. На гидрографах половодья рек в такие годы выделяются два-три подъема уровня.

Для небольших водотоков характерна многовершинная форма гидрографа, вызванная неравномерным снеготаянием и поступлением талых вод в русло. На очень малых водотоках (с площадью водосбора менее 300 км2) половодье состоит из отдельных, разобщенных суточных волн стока. По мере увеличения размеров водотоков суточные волны сливаясь вместе, становятся менее отчетливыми, а внутрисуточный ход стока проявляется лишь в виде отдельных пиков, накладывающихся на основную волну половодья. На водотоках с площадью водосбора от 2 до 5 тыс. км2 внутрисуточный ход стока проявляется редко и обычно только в течение 2-3 дней максимального снеготаяния, а на водотоках с площадью водосбора более 5 тыс. км2совсем не проявляется.

Зависимость между уровнями и расходами воды в период половодья иногда имеет сложный характер. Режим уровня воды не всегда отражает изменение водности рек. Наибольшие различия в ходе уровня воды и стока наблюдаются в начале весеннего половодья.

В связи с тем. что почти все реки в зимний период промерзают. талые воды, поступают в русло в начале половодья, текут поверх льда, анна пересыхающих водотоках – поверх снега. Уровни воды вследствие этого резко возрастают, а расходы увеличиваются постепенно. На участках небольших рек, где под влиянием грунтового подпитывания образуют наледи, а также на многих временных водотоках, русла которых заносятся снегом, половодье почти полностью проходит поверх льда или снега. После прохождения пика к концу половодья на таких реках с освобождением русла от снега и льда уровни резко падают, в то время как величина стока изменяется незначительно. На таких водотоках почти ежегодно, а на других реках периодически наивысшие уровни не соответствуют наибольшему расходу воды. Большие амплитуды колебания уровня воды не всегда отражают большую водность.

По окончании весеннего половодья на наиболее значительных по величине реках территории наступает длительная межень. Большинство водотоков в летнее время разбиваются на отдельные плесы, разделенные между собой пересохшими перекатами. Малые водотоки пересыхают полностью. Исключение составляют

некоторые небольшие реки, имеющие постоянное питание грунтовыми водами, и крупные реки Тургай, Ишим и Нура.

Почти все реки с постоянным или прекращающимся в редкие наиболее засушливые годы стоком находятся в повышенных частях мелкосопочника, где они получают грунтовое питание. У значительных по величине рек вниз по течению сток в меженный период обычно в начале увеличивается, а затем уменьшается часто до полного прекращения. Особенно это характерно для рек южных районов, в том числе и для р. Сарысу. Только на р. Нуре, имеющей мощный подрусловой поток. сток в нижнем течении несколько увеличивается.

В осенний период в отдельные дождливые годы происходит значительное повышение уровня воды. Уровень воды в плесах пересыхающих водотоков в течение лета постепенно понижается, мелководные плесы обычно пересыхают. Наполненные водой остаются только крупные, глубокие плесы, подпитываемые грунтовыми водами.

Осенью в отдельные годы на некоторых пересыхающих водотоках возобновляется сток.

На фоне летне-осенней межени на некоторых реках наблюдаются кратковременные подъемы уровня, вызванные выпадением дождей. Подъемы эти не превышают 0,3-0,5 ми наблюдаются 1 раз в 5-10 лет на значительных реках, несколько чаще на малых водотоках повышенных районов мелкосопочника.

Иногда обильные ливневые дожди вызывают возобновление стока на пересыхающих водотоках.

Дождевые паводки чаще всего наблюдаются на водотоках с очень малыми водосборами в конце весны – первой половине лета. На водотоках, расположенных в повышенных частях мелкосопочника, сток вследствие выпадения дождя возобновляется в среднем один раз в 4-5 лет, на малых реках низкогорных поднятий дождевые паводки в весенне-летний период проходят почти ежегодно.

Максимальная волна паводочного стока в большинстве случаев значительно ниже волны весеннего половодья. Только в годы с очень низким половодьем, она равна или превышает максимальную волну снегового половодья текущего года. Дождевые паводки, как правило, очень кратковременны, продолжительностью не более 5-10 дней, реже 20-25 дней. Вообще дождевые паводки не типичны для водотоков области и не оказывают существенного влияния на характер летне-осенней межени. (исключительно низкий сток постоянно действующих рек и отсутствие стока на временных водотоках).

Период отсутствия стока вследствие пересыхания на реках северной части области с площадью водосбора 5-10 тыс. км2 в среднем составляют 75-150 дней, а на реках южных и западных районов с такой же площадью водосбора – в среднем 200-250 дней. Реки с площадями бассейна 1-5 тыс. км2 не имеют стока в течение примерно 300 дней, а самые малые водотоки, без постоянного грунтового питания – 300-350 дней.

Зимой почти все непересыхающие реки области промерзают на перекатах. На реках с площадью водосбора более 10 тыс. км2 период промерзания в среднем колеблется от 80 до 120 дней. Лишь в отдельные годы сток на больших реках сохраняется в течение всей зимы.

На некоторых малых непересыхающих реках с обильным грунтовым питанием сток также иногда сохраняется, но в большинстве случаев с декабря по март они не имеют стока вследствие промерзания.

На большинстве водотоков колебания уровня в зимний период значительны и составляют 30-60 см, а на некоторых реках 80-100 см. Наинизшие уровни воды наблюдаются в начале зимнего периода или перед вскрытием рек, когда при потеплении лед подтаивает и подмывается, пропускная способность русла становится больше.

Многолетняя амплитуда колебания уровня воды изменяется в следующих пределах: для рек с площадями бассейнов 10 тыс. км2 и более – от 450 до 1250 см; с площадями 2000-10000 км2 – до 300-400 см; с площадями бассейнов менее 2000 км2 – 150-250 см.

В годы с очень низким половодьем годовая амплитуда уровня на больших реках составляет 50-100 см, а на малых бывает менее 20 см.

Некоторые изменения в режиме отдельных рек и водотоков были вызваны хозяйственной деятельностью человека.

ТИПИЗАЦИЯ РЕК. Из приведенной характеристики следует, что по водному режиму реки в основном однотипны. Они характеризуются весенним половодьем, продолжительной и очень низкой по водности летней и зимней меженью, пересыханием и промерзанием на непересыхающих участках.

Наряду с общими особенностями в водном режиме водотоков области имеются и некоторые различия. Основные различия в водном режиме водотоков обусловливаются изменениями условий формирования стока с увеличением высоты водосборов.

Исходя из особенностей видоизменения гидрографа стока в зависимости от высоты водосборов, водотоки карагандинской области можно разделить на четыре подтипа.

Рассматриваемый нами водоток находится в пределах I и II подтипов.

ПОДТИП I. Временные водотоки с высотой бассейна менее 450 м. К нему относятся водотоки равнинных районов северной части территории, где сток половодья составляет 95-100 % годового, а также временные водотоки южной и западной части мелкосопочника со стоком только в период половодья. На водотоках южных и западных районов примелкосопочной равнины половодье наблюдается не ежегодно.

ПОДТИП II. Водотоки с высотой бассейна от 450 до 650 м. К нему относятся реки, водосборы которых расположены в типичном мелкосопочнике и в отрогах горных массивов. Половодье продолжается несколько дней. Дождевые паводки редко вызывают повышение уровня даже на спаде половодья. В летнее время они совсем не наблюдаются.

ПОДТИПЫ III и IV относятся к рекам и временным водотокам с высотами 650-850 и более 850 м.

Рассматриваемая территория относится к районам резко выраженного недостаточного увлажнения, накладывающего свой отпечаток на формирование поверхностного стока.

Поверхностный сток формируется исключительно за счет талых снеговых вод. Дождевые осадки в условиях жаркого лета и большой сухости почво-грунтов в своей подавляющей части теряются на испарение и в стоке реки практического

значения не имеют. Грунтовое питание не велико и вместе с дождевым составляет 5-10% от годового. В соответствии с исключительным значением талых снеговых вод в питании реки основной фазой её режима является резко выраженное весеннее половодье, вслед за которым наступает глубокая межень.

Естественное половодье в среднем начинается в конце марта - начале апреля. Половодье бывает обычно непродолжительным. Средняя продолжительность половодья 52 дня, подъём в среднем продолжается 12-16 дней, на пике вода стоит от нескольких часов до 1 суток.

Обычно половодье проходит одной волной. Некоторым своеобразием отличается ход весеннего стока при выпадении в период снеготаяния значительных дождевых осадков. С ними связано появление на основной волне половодья вторичных подъёмов, резко выраженных в отдельные годы.

После половодья на реке наступает длительная межень, продолжительность межени 9-11 месяцев, в большинстве случаев река в створе моста пересыхает, разбиваясь на небольшие плёсы выше и ниже моста. При этом незначительное возобновление стока возможно при выпадении значительных дождей в осенне-летний период.

4.2 Инженерно-геологические условия

Участок проектируемого мостового перехода через реку Жосалы предствляет собой пойму реки Жосалы. В геологическом строении участка принимают участие: четвертичные аллювиальные отложения- суглинки, пески средней крупности, которые подстилаются на глубине 4,0-6,0м неогеновыми образованиями-глинами полутвёрдыми и с глубины 9,5-12,0 глинами твёрдыми и очень плотными. Русловые отложения представлены суглинками заиленными, мощностью 0,5-0,7м. Водоносный горизонт приурочен к толще пескам средней крупности. Грунтовые воды вскрыты всеми скважинами. Установившийся уровень грунтовых вод на глубине 1,0-1,2м, на абсолютной отметке 491,30м.

По химическому составу грунтовые воды обладают слабой сульфатной агрессивностью к бетону марок W4 , W6, , W8 на обычном портландцементе и не агрессивные к бетонам на сульфатостойких цементах. По отношению к железобетонным конструкциям вода средне агрессивная при периодическом смачивании и не агрессивная при постоянном погружении.

Грунты элементов №1- №4 обладают слабой сульфатной агрессивностью к бетонам марок W4 на обычном портландцементе и не агрессивные к бетонам марок W6, W8 на обычном портландцементе и к бетонам на сульфатостойких цементах.

5 Гидравлические расчёты

5.1 Определение расчётного расхода и расчётного горизонта воды

За расчётный расход в створе мостового перехода принят максимальный расход с 1% вероятности превышения 69,6м3/с.

За расчетный горизонт высокой воды принята отметка 493,06.

Основные гидравлические характеристики реки Жосалы приведены в таблице №5.1.

Таблица 5.1 - Основные гидравлические характеристики реки Жосалы.

Наименование	Обозначение	Ед. изм.	Величина
1 Площадь водосбора	А	км2	35
2 Расчётный расход воды	Q1%	м3/с	69,6
3 Уклон реки	i		0,0025
4 Расчётный уровень высокой воды (по гидропосту)	УВВ	м	493,06
5 Ширина: левой поймы	Влев	м	86,52
русла	Вр	м	32,0
правой поймы	Вправ	м	104,0
разлива	Вразл	м	222,52
6 Площадь живого сечения: левой поймы	Wлев	м2	47,0
русла	Wр	м2	22,05
правой поймы	Wправ	м2	38,86
7 Распределение расчётного расхода:			
левой поймы	Qлев	м3/с	18,16
русла	Qр	м3/с	27,19
правой поймы	Qправ	м3/с	24,28
8 Средняя бытовая скорость воды при			
расчётном горизонте:			
левой поймы	Vлев	м/с	0,52
русла	Vр	м/с	1,23
правой поймы	Vправ	м/с	0,47
9 Горизонт меженной воды	ГМВ	м	492,0

5.2 Расчёт отверстия моста

Проверочный расчёт отверстия моста произведен по методике, изложенной в пособии к СП РК 3.03-112-2013 «Мосты и трубы» по изысканиям и проектированию железнодорожных и автодорожных мостовых переходов через водотоки. Отверстие моста рассчитано на пропуск расхода 2% вероятности превышения.

Сводные гидрологические характеристики р. Жосалы ПК 36+10

1	Расчетная вероятность превышения [%]	1.00
2	Площадь водосбора [км]	35.00
3	Уровень высокой воды УВВ [м]	493.06
4	Уровень меженных вод УМВ [м]	492.00
5	Продольный уклон при УВВ	0.00250
6	Продольный уклон при УМВ	0.00250
7	Ширина [м]: левой поймы	86.52
8	русла	32.00
9	правой поймы	104.00
10	разлива	222.52
11	Средняя бытовая глубина [м]: левой поймы	0.54
12	русла	0.69
13	правой поймы	0.37
14	потока	0.48
15	Площадь живого сечения [м2]: левой поймы	47.00
16	[бытовая] русла	22.05

17		правой поймы	38.86
18		суммарная	107.90
19	Бытовая скорость [м/сек]: на левой пойме		0.52
20		в русле	1.23
21		на правой поймы	0.47
22		потока	0.65
23	Общий расход [м3/сек]		69.60
24	Пикет точки начала моста		1
25	Плюс точки начала моста		11.00
26	Пикет точки конец моста		1
27	Плюс точки конец моста		44.00
28	Отверстие моста [м]		28.00
28 1	Длина моста [м]		33.00
29	Коэффициент стеснения потока		2.54
30	Коэффициент общего размыва		1.77
35 1	Средняя глубина под мостом до размыва [м]		0.68
32	Средняя глубина после общего размыва [м]:		1.20
33		на левой пойме	0.00
34		в русле	1.22
35		на правой пойме	0.50
32 6	Длина зоны сжатия потока перед мостом [м]		104.85
33 7	Относительная длина верховой струенаправляющей дамбы		0.2284
34 8	Средняя скорость потока под мостом после размыва [м/сек]:		1.76
39	Площадь живого сечения под мостом [м2]:левой поймы		0.00
40	[после размыва]	русла	39.01
41		правой поймы	0.50
3642	Подмостовой подпор [м]		0.33
3743	Подпор у насыпи [м]		0.40

6. Конструкции моста

6.1 Варианты схем моста

Варианты мостовых переходов рассматривались с учетом технико-экономических показателей, а также с учетом номенклатуры железобетонных конструкций выпускаемых действующими заводами.

Схемы мостов рассматривались с применением двух различных схем пролетных строений при одинаковой конструкции опор.

Для сравнения были приняты две конструктивные схемымостов:

1 Вариант – 1х33,195м общей длиной 33,956 м;

2 Вариант – 2х17,64м общей длиной 36,094м.

Рассмотренные в проекте пролетные схемы имеют следующие основные технико-экономические показатели:

Технико-экономическое сравнение вариантов

№	Наименование работ	Ед. изм.	Количество	
			Вариант 1 Схема 1х33,195	Вариант 2 Схема 2х17,64
1	Забивные сваи С10-35	шт/м^3	48/53,76	48/53,76
2	Забивные сваи С8-35	шт/м^3		24/24,0
3	Монолитный ростверк	шт/м^3	2/135,92	1/203,88
4	Железобетонные стойки	шт/м^3	8/9,6	12/23,2
5	Ригеля опор из монолитного железобетона	шт/м^3	2/41,6	3/62,65
6	Шкафная стенка с откосными крыльями	шт/м^3	2/20,4	2/10,7
7	Резиновые опорные части	шт	18	60
8	Пролетное строение из балок ВТК-33у-К длиной 33,0 м	шт/м^3	9/134,64	
9	Пролетное строение из плит П18-А14К-7-К длиной 17,64 м	шт/м^3		24/155,76
10	Накладная плита проезжей части (омоноличивание балок, тубы под БО и ПО)	м^3	89,06	120,3
11	Асфальтобетонное покрытие проезжей части общей толщиной, h= 90мм	м^2	338,26	359,5
	Итого: **- железобетона;** **- резиновых опорных частей;** **- покрытие а/б.**	**м^3** **шт** **м^2**	**484,98** **18** **338,26**	**654,25** **60** **359,5**

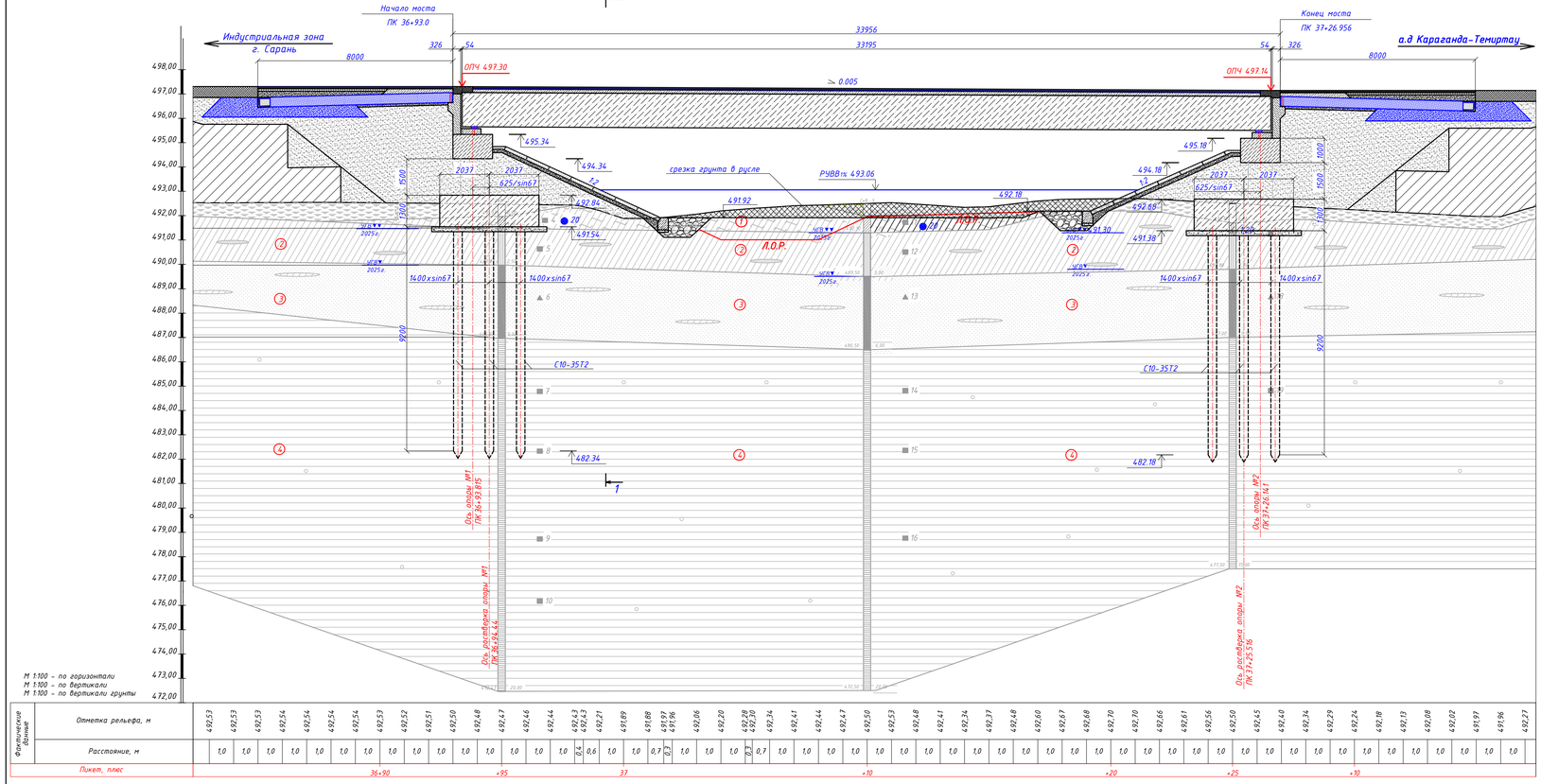
Согласно вышеприведенной таблице, экономия материальных ресурсов (порядка 30%) выходит по первому варианту, за счет устройства меньшего количества опор. Но первый вариант предусматривает устройство пролетных строений большей длины,

что потребует машины и механизмы большей грузоподъемности для перевозки и монтажа.

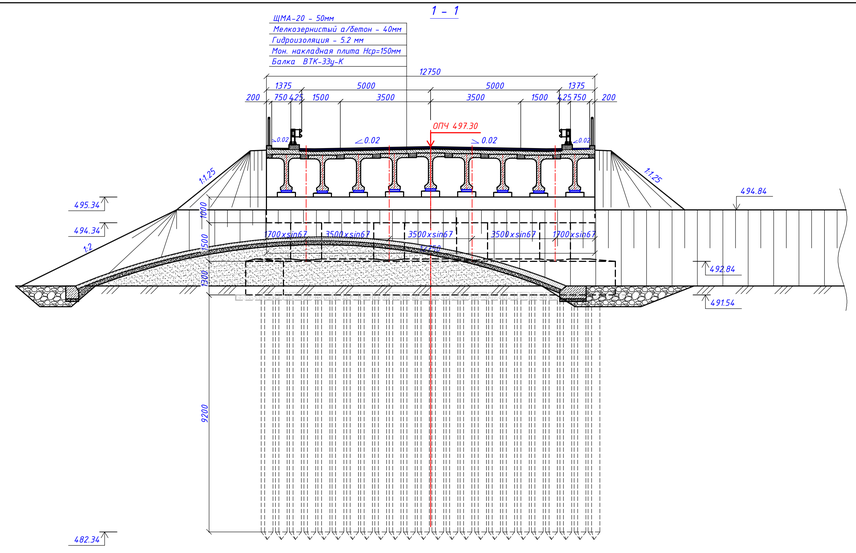
Преимуществом второго варианта, меньшая длина пролетных строений. Минусами данного варианта, удорожание и соответственно увеличение сроков строительства.

На основании выше указанных сравнений, считаем более верным устройство путепровода по схеме 1х33,195м.

Продольный разрез по оси моста (ограждения не показаны)



1 - 1



ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТОВ

№	Индекс	Условные обозначения	Описание грунта	Группа грунта по трудности разработки по НДЦС РК 8.04-03-2022 г.	Условное сопротивление R_0, КПа
0	Q_{IV}		Почвенно-растительный слой	9а	-
1	alQ_{II-III}		Суглинок заиленный чёрного цвета, влажный, мягко и тугопластичной консистенции.	35а	65
2	alQ_{II-III}		Суглинок коричневого цвета, влажный, тугопластичной консистенции, с включением линз мелкого песка насыщенного водой	35б	147
3	alQ_{II-II}		Пески аллювиальные средней крупности, от светло-серого до тёмно-серого цвета, заиленные, водонасыщенного состояния, средней плотности, с включением линз заиленного мягкопластичного суглинка	29б	245
4	N_{I-II}		Глина тяжёлая красно-бурого, зеленовато-серого цвета, маловлажная твёрдой и полутвёрдой консистенции, плотная, с включением мелкого гравия до 5%, с пятнами ожелезнения.	8г,д	392

1. Мост через р. Жосалы по схеме 1х33.195м общей длиной L=33.956 м, габарит Г-10+2х0.75м, на автомобильной дороге III-технической категории. Мост расположен на горизонтальной круговой кривой в плане с радиусом 2100м без разбивки виража, с продольным уклоном 5%. Угол пересечения оси моста с водным потоком составляет 67°.
2. Расчетные нагрузки - А-14, НК-102,8 по СТ РК 1380-2017 «Мостовые сооружения и водопропускные трубы на автомобильных дорогах. Нагрузки и воздействия».
3. Пролетные строения приняты по типовым проектам разработанным ТОО "Каздорпроект" (г. Алматы). Балки ВТК-33у-К применительно типового проекта "Пролетные строения автодорожных мостов длиной 33 м под нагрузку А 14, НК-120 и НК-180".
4. Береговые опоры индивидуальной разработки.
5. Опорные части - резиновые: 250х400х63.
6. Сопряжение путепровода с насыпью запроектировано применительно типового проекта серии 3.503.1-96. Переходные плиты длиной 8,0м омоноличиваются между собой и опираются на щебеночную подушку.

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата
Исполнил		Гущин			09.25
Проверил		Муратов			09.25
ГИП		Муратов			09.25
Гл.инженер		Сержантов			09.25

460-ПЗ

Реконструкция подъездной автомобильной дороги к Индустриальной зоне г. Сарань, Карагандинской области

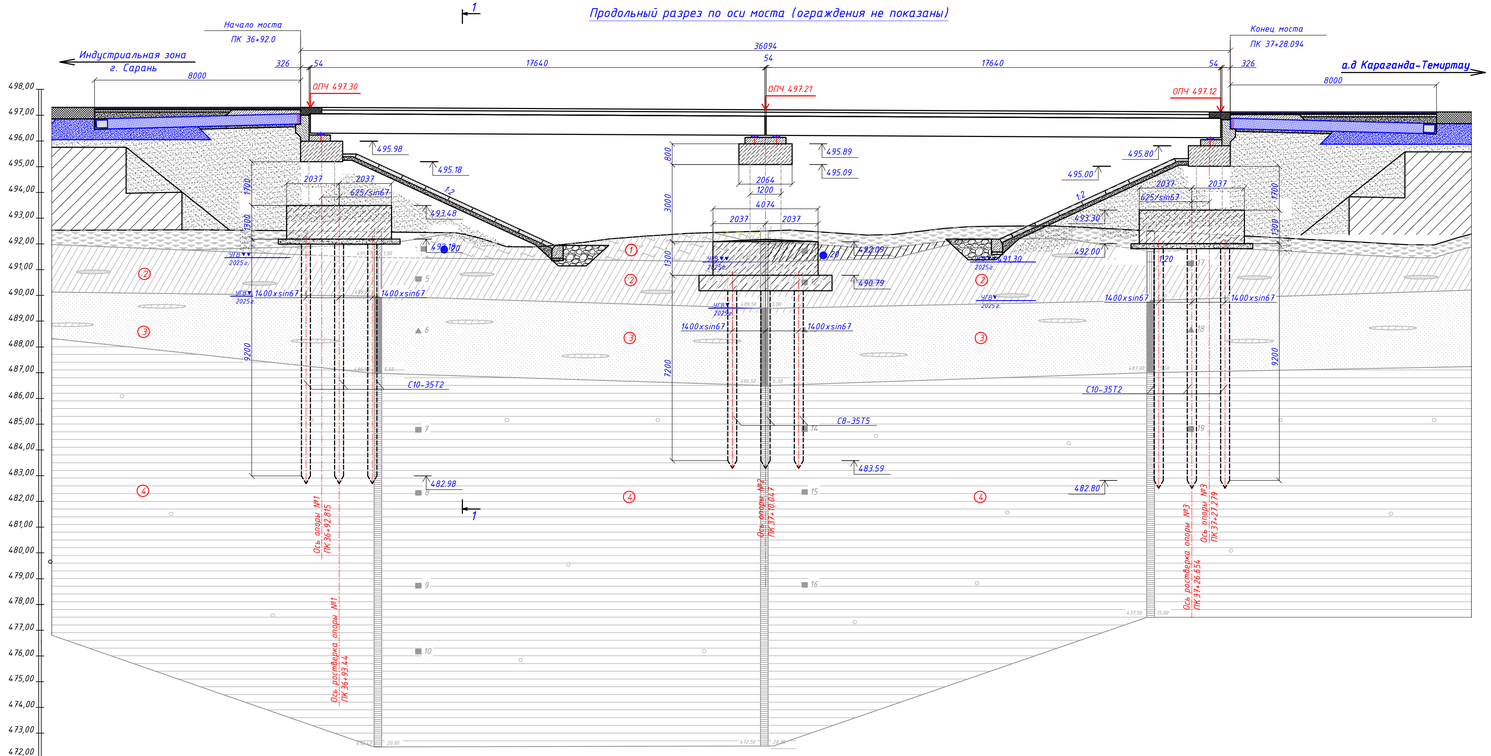
Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
РП	27	

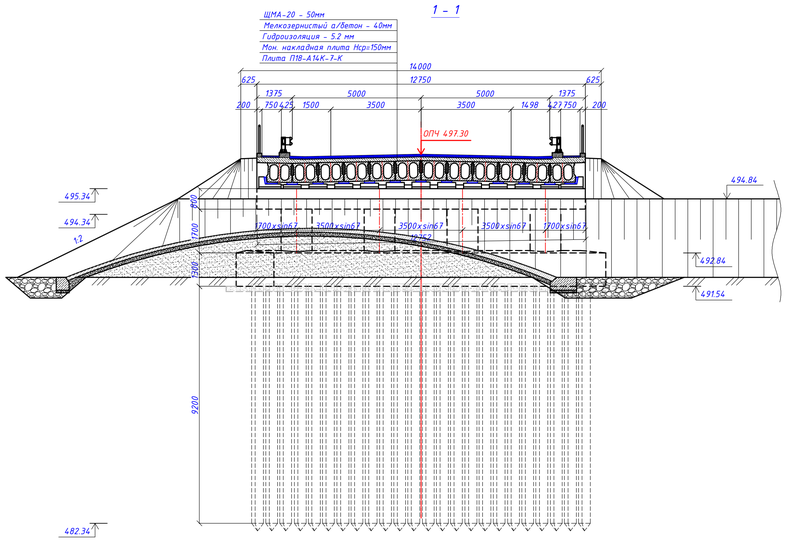
Сравнение вариантов схем мостов. Вариант 1
Общий вид моста через р.Жосалы

ТОО "КарагандаКаздорпроект"
ГСЛ № 14001272

Продольный разрез по оси моста (ограждения не показаны)



1 – 1



ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТОВ

№	Индекс	Условные обозначения	Описание грунта	Группа грунта по трудности разработки по НДЦС РК 8.04-03-2022 г.	Условное сопротивление Ro, кПа
0	Q_{IV}		Почвенно-растительный слой	9а	-
1	alQ_{II-III}		Суглинок заиленный чёрного цвета, влажный, мягко и тугопластичной консистенции.	35а	65
2	alQ_{II-III}		Суглинок коричневого цвета, влажный, тугопластичной консистенции, с включением линз мелкого песка насыщенного водой	35б	147
3	alQ_{II-II}		Пески аллювиальные средней крупности, от светло-серого до тёмно-серого цвета, заиленные, водонасыщенного состояния, средней плотности, с включением линз заиленного мягкопластичного суглинка	29б	245
4	N_{1-II}		Глина тяжёлая красно-бурого, зеленовато-серого цвета, малодлинная твёрдой и полутвёрдой консистенции, плотная, с включением мелкого гравия до 5%, с пятнами ожелезнения.	8г,д	392

М 1:100 – по горизонтали
М 1:100 – по вертикали
М 1:100 – по вертикали грунты

| Фактические данные | | |

6.2 Общие положения

Проектируемый мост балочно-разрезной системы капитального типа.

Уровень ответственности – II (нормальный).

Габарит моста - Г-10,0+2х0,75м.

Схема моста – 1х33,195 м.

Полная длина – 33,956 м.

Длина переходных плит – 8,0 м.

Угол пересечения оси с рекой Жосалы составляет 67°.

Продольные оси опор расположены параллельно течению реки.

Для обеспечения отвода воды с проезжей части продольный уклон мостового полотна 5‰.

Поперечный уклон - 20‰.

Новый мостовой переход в соответствии СТ РК 1380-2017 «Нагрузки и воздействия» запроектирован под нагрузку А14 и НК-102,8.

За расчётную минимальную температуру принята средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки в районе строительства для бетонных и железобетонных конструкций – обеспеченностью 0,92 - минус 28,9ºС; для стальных конструкций обеспеченностью 0,98 – 35,4°С.

Марки бетона по морозостойкости в зависимости от климатических условий, характеризуемых среднемесячной температурой наиболее холодного месяца, согласно СП РК 2.04 – 01 – 2017 «Строительная климатология» принимаются из условия средней температуры наиболее холодного месяца ниже –13,6º (суровые климатические условия).

Подрядные строительные организации вправе сами выбирать поставщиков строительных материалов с обязательным соблюдением соответствия их требованиям проекта и ГОСТа. Замена материалов, приводящие к ухудшению качества продукции - недопустимы. Возможность замены материалов должна быть подтверждена Проектной организацией и согласована с Заказчиком.

6.3 Описание конструкций моста

6.3.1 Опоры

Береговые опоры моста индивидуально разработки, стоечная, на забивных сваях сечением 350х350мм.

Поверхности конструкций, соприкасающиеся с грунтом, обмазываются горячим битумом за 2 раза.

Конструкцию опор смотри раздел Том 3 «Рабочие чертежи» листы 460-ИС-7 .

6.3.1.1 Береговые опоры

Береговые опоры индивидуального проектирования, - стоечные с ростверками на забивных сваях.

Основание опор состоит из трех рядов забивных свай сечением 350х350мм. Шаг свай по фасаду 1,4м, а в поперечном направлении 1,8м. Длина, и количество

свай приняты согласно расчётов несущей способности сваи по сопротивлению грунта, прочности и трещиностойкости материала ствола для свай с наибольшим и наименьшим продольными усилиями. Марка свай С9-35Т2. Бетон свай на сульфатостойком портландцементе В30 W 6.

Монолитный ростверк с размерами 14,0х3,75х1,3м армируется сетками из арматуры Ø22 класса А400(АIII), бетон В25 F300 W 6 на сульфатостойком портландцементе. Ростверк устраивается на «тощем» бетоне h=600 мм, марки В15.

Стойки из монолитного железобетона диаметром 1,0м- 4шт на опору, шаг стоек 3,5м, высота стоек 1,5 м.

Армирование стоек назначено из условий лимитирующих усилий при расчёте по II группе предельных состояний – 20 стержней Ø20 класса А400(АIII). Бетон стоек принят В30 F300 W 6.

Монолитный ригель сечением 1,63х1,0м длиной 13,85м, объединяет монолитные стойки. Армирование ригеля выполнено из стержней Ø28мм А400(АIII) класса, также предусмотрены выпуски арматурных стержней Ø14мм класса А400(АIII) для монолитных подферменников. Бетон ригеля принят В30 F300 W6. Шкафная стенка толщиной 0,30 и прилив для опирания переходных плит 0,2м, длиной 13,85 м. Армируется сетками из арматуры Ø14 мм класса А400(АIII) которые увязываются с выпусками из ригеля. Бетон шкафной стенки принят В30 F300 W6 (по ГОСТ 25192-2012 и ГОСТ 26633-2015).

Монолитные подферменники высотой от 0,15 до 0,234м армируются сварными сетками ∅10А400(АIII) и увязываются с выпусками из ригеля и обеспечивают поперечный уклон пролетных строений 20‰. Бетон подферменников принят В30 F300 W6.

Арматура классов А240(АI), А400(АIII) по ГОСТ34028-2016. Марка арматурной стали принимается в соответствии со СП РК 3.03-112-2013 «Мосты и трубы».

Надземные части опор покрываются полихлорвиниловой краской, подземные битумной мастикой за 2 раза.

6.3.2 Пролетное строение

В проекте принята схема моста 1х33,195м.

Пролеты состоят из предварительно напряженных балок длиной 33,0 м марки ВТК-33у-К по типовому проекту заказ №02-08 ТОО «Каздорпроект» (г.Алматы). Опалубочный чертеж конструкции смотреть на листе 460-ИС-26. В поперечном сечении моста устанавливается 9 балок с шагом 1,4м.

Увеличение грузоподъёмности пролётного строения достигнуто путём применения монолитной накладной плиты толщиной 15 см, включённой в работу с помощью вертикальных выпусков из балки. Накладная плита армирована одиночной сеткой и используется по всей ширине пролётного строения, в том числе и для тротуарной части пролётного строения, без применения накладных тротуаров. Монолитная накладная плита под гидроизоляцию предусмотрена из мелкозернистого бетона марки В30 F300 W6 по ГОСТ 25192-2012 и по ГОСТ 26633-15 армированного сетками с ячейками 200х200 мм из арматурной стали Ø8 класса А240 (продольной) и Ø12 класса А400 (поперечной) по ГОСТ 34028-2016.

Для изготовления балок пролетного строения принят бетон тяжелый класса В35 F300 W6 по ГОСТ 25192-2012 и ГОСТ 26633-2015.

Балкии плиты пролетного строения устанавливаются на резиновые опорные части типа марки РОЧ 250х400х63.

6.3.3 Мостовое полотно

Конструкция одежды мостового полотна принята со следующими конструктивными слоями:

1.	Асфальтобетон Н-90мм	- щебеночной мастичный асфальтобетон марки ЩМА-20, h=50мм - мелкозернистый плотный асфальтобетон типа Б марки II по СТ РК 1225-2013, h=40мм;
2.	Гидроизоляция «Техноэластмост С" Н- 5,2мм	- рулонный наплавляемый гидроизоляционный материал по ТУ5774-004-17925162-2003;
3.	Монолитная накладная плита Н- 150мм	- Из мелкозернистого бетона В30, F300, W6 по ГОСТ 26633-15 с установкой арматурных сеток.

Водоотвод с проезжей части и тротуаров запроектирован по продольно-поперечной схеме. Поперечный профиль проезжей части двускатный с уклоном 20‰ от оси проезжей части и обратный уклон около с тротуарной части. За счет поперечного уклона вода стекает с проезжей части к монолитным бордюрам. Обратный уклон тротуара и бордюры препятствуют попаданию воды на тротуары далее, за счет продольного уклона 5‰, вода стекает к водосбросным лоткам, установленным на обочинах у конца моста.

Тротуары приняты шириной 0,75м.

Металлическое перильное ограждение принято индивидуального исполнения с вертикальным заполнением общей высотой 1,2м. Секции перил крепятся на сварке к закладным деталям на монолитном бордюре.

Барьерное ограждение проезжей части 15-МО/250-0,75:1,5-0,55 металлическое, высотой 0,75м, шаг стоек 1,5 м, оцинкованное по ГОСТ 26804-12, СТ РК 1278-2004 устанавливается применительно серии 3.503.1-81 (инв. № 1318), Союздорпроект, 1988 г. Барьерное ограждение устроено на мосту и участках сопряжения моста с насыпью. Переходным участком длиной 8м является участок сопряжение моста с насыпью.

Требуемый уровень удерживающей способности ограждения У3 – 250кДж, группа дорожных условий - Г.

Удерживающая способность барьерного ограждения на подходах к мосту принята У2 – 190кДж.

Стойки барьерного ограждения крепятся на болтах к закладным деталям в бордюрах. На переходном участке, ограждение устанавливается на металлических стойках, заделанных в грунт.

Деформационные швы однопрофильные балочной конструкции марки ОП-ДШ-К2-50 устраиваются над опорами №1 и 2.

Технология устройства деформационных швов подробно описана в разделе ПОС.

Проезжая часть и ограждения моста должны иметь разметку в соответствии с СТ РК 1124-2003 "Разметка дорожная. Технические требования".

6.3.4 Сопряжение моста с насыпью

Сопряжение моста с насыпью устраивается полузаглубленного типа из сборных ж.б. плит применительно серии 3.503-96.

Переходные плиты П600.98.30-4А400-67^{0}лев. длиной 6,0м омоноличиваются между собой с торца плит и опираются на щебеночную подушку h=400 см, выполненную методом заклинки. Поверхности переходных плит и лежней покрыть битумом за 2 раза.

Тротуарная часть устраивается с помощью переходных тротуарных плит ПТ200.150.15-4А400-67^{0}лев. Марка бетона переходных плит, и переходных тротуарных плит В30, F300, W6.

Уширение обочин у начала и конца моста укрепляются асфальтобетоном толщиной 4см на слое щебня h=10см.

Ширина проезжей части – 10,0 м, земляного полотна – 14,0м. Обочины у начала и конца моста укрепляются асфальтобетоном толщиной 4см на слое щебня h=10см.

5.3.5 Укрепительные работы

Конструкция укрепительных работ представлена на листе № 2 «План моста».

Укрепление откосов конусов принято железобетонными плитами ПУ150.75.15 размером 150х75х15см на слое фракционированного щебня Н=15см. Плиты упираются в упор сечением 40х50см из монолитного бетона.

Откосы верхней части конусов укрепляются монолитным бетоном h=10см на слое щебня h=15см.

Бетон упоров и плит укрепления В20 F300 W6.

Отсыпку грунта выполнять из дренирующего материала с коэффициентом фильтрации 2м/сутки и коэффициентом уплотнения не менее 0,98.

5.3.6 Лестничные сходы

Лестничные сходы – высотой 4,71 м спарва по ходу пикетажа у начала моста ПК36+85,159, высотой 4,37м слева походу пикетажа у конца моста на ПК 37+38,793, шириной марша 0,75м. Лестничные сходы состоят из блоков опор фундамента, ступеней, площадок и косоуров.

Блоки фундамента ФЛ-10.12-2 и Ф-60.60.130, косоуры КЛ 535.210 и КЛ 655.270, лестничные площадки ПЛ 150.75.7 и ПЛ 150.75.7-1, ступени СЛ 150.35.7 и СЛ 150.35.7-1 из бетона В15 F50. Конструкция лестничного схода выполнена по серии 3.503.1-96 выпуск 0-2, 1-2, 2-2, Союздорпроект,1991г.

Лестничные сходы смотри листы 460-ИС-26,27.

6.4 Безопасность движения

В целях обеспечения безопасности движения на мосту предусматривается ряд мероприятий:

- ширина проезжей части моста равна 10м, в том числе полосы безопасности с обеих сторон проезжей части шириной по 1,5м;
- ширина тротуаров 0,75м. Тротуары ограждены от проезжей части металлическим барьерным ограждением полужесткого типа, что исключает наезд транспортных средств на тротуар;
- барьерное ограждение высотой 0,75м над поверхностью проезжей части, удерживающей способностью У-3 250 КДж, группа дорожных условий - Г;
- металлическое перильное ограждение высотой 1,2м;
- проектом предусмотрена горизонтальная разметка проезжей части.

7 Оценка воздействия на окружающую среду

Работы по строительству моста относительно не продолжительны по времени и загрязнение окружающей среды выхлопными газами двигателей внутреннего сгорания, газами сварки и при окраске элементов моста вызывают незначительное загрязнение воздуха.

Территория строительства после окончания работ должна быть очищена от строительного и бытового мусора. Весь строительный и бытовой мусор должен быть вывезен на свалку.

Строительная площадка расположена вне зоны подтопления средними многолетними паводками.

Все конструктивные элементы моста выполнены с учётом предотвращения эрозионных процессов. Строительство моста и подходов существенного воздействия на флору и фауну оказывать не будут. Нарушенный плодородный слой почвы будет восстановлен в ходе выполнения рекультивации.

Следовательно, все мероприятия, предусмотренные данным проектом по снижению негативного воздействия на окружающую среду, будут способствовать улучшению экологических условий района местоположения моста.

Подрядчик должен гарантировать выполнение всех работ в соответствии с нормами и правилами, относящимися к требованиям защиты окружающей среды, согласно Законам Республики Казахстан.

На период проведения строительства моста ввиду отсутствия стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха санитарно-защитная зона не создается.

В рамках проекта разработан проект ОВОС.

7 Контроль качества и приёмка работ

Контроль качества строительно-монтажных работ при строительстве моста осуществляется с целью обеспечения их полного соответствия утверждённому проекту, рабочим чертежам, соблюдением строительных норм и правил, стандартов и технических условий. Производственный контроль СМР включает

входной контроль документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования; операционный контроль отдельных строительных процессов и приёмочный контроль строительно-монтажных работ. При входном контроле рабочей документации проверку проводят работники производственно-технического отдела строительной организации.

Операционный контроль качества осуществляется в ходе выполнения строительных процессов и обеспечивает своевременное выявление дефектов и принятие мер по их устранению. При операционном контроле следует проверять соответствие выполняемых работ рабочим чертежам и нормативной документации.

При приёмочном контроле необходимо производить проверку качества СМР, а также принимаемых конструкций. Скрытые работы подлежат освидетельствованию с составлением актов. До приёмки скрытых работ запрещается производить последующие работы.

Запрещается также производить загружение строительными и эксплуатационными нагрузками законченные конструкции моста до оформления акта приёмки этих конструкций.

При приёмочном контроле должна быть представлена следующая документация:

-исполнительные чертежи с внесёнными отступлениями или изменениями и документы об их согласовании с проектными организациями;

-заводские технические паспорта, сертификаты, акты приёмки заводской инспекции на железобетонные конструкции;

-сертификаты или паспорта, удостоверяющие качество материалов, применяемых при производстве СМР.

Акты освидетельствования скрытых работ и приёмки ответственных конструкций:

-акт приёмки сборных конструкций до их монтажа;

-акт освидетельствования и приёмки установленной опалубки и установленной арматуры монолитных конструкций;

-акт приёмки смонтированных сборных бетонных и железобетонных конструкций;

-акт освидетельствования и приёмки свайного фундамента на забивных сваях;

-акт освидетельствования и приёмки скрытых работ по гидроизоляции, антикоррозийной защите, окраске стальных конструкций;

-акт освидетельствования и приёмки конструкций, выполненных из монолитного железобетона;

-акт освидетельствования и приёмки установленных опорных частей на опоре;

-акт освидетельствования и приёмки деформационных швов;

-акт промежуточного освидетельствования работ по устройству дренирующей засыпки за устоями моста.

Полный перечень актов скрытых работ и порядок их оформления, необходимо выполнять в соответствии с СТ РК 1685-2007 «Правила выполнения и приёмки работ при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте. Производственный контроль».

8 Техника безопасности при производстве строительных работ

При строительстве моста необходимо соблюдать требования норм и правил, действующих в Республике Казахстан, в сфере безопасности при производстве строительных работ.

Основные требования по охране труда и техники безопасности в строительстве установлены трудовым законодательством, СН РК 1.03-05-2011 и СП РК 1.03-106-2012 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

Монтажное оборудование, краны должны быть установлены в строго определенных местах. Все краны, подъемные механизмы и вспомогательные приспособления (стропы, траверсы, захваты) можно эксплуатировать только после регистрации, технического освидетельствования и испытания в соответствии с правилами Гостехнадзора РК и соответствующим инструкциям по эксплуатации.

Весь персонал, работающий с кранами и другими механизмами, должен быть обучен безопасным приемам работ, сдать экзамен квалификационной комиссии и получить право управления.

Монтажники должны иметь удостоверение стропальщика и работать в монтажной каске.

Работающие вблизи проезжей полосы, на которой не закрыто движение транспорта, должны быть инструктированы и одеты в опознавательную спецодежду.

Площадка, на которой ведутся работы, должна быть ограждена и освещена в ночное время. В процессе монтажа необходимо обеспечить постоянный геодезический контроль за соответствием проектному положению устанавливаемых конструкций, принимать меры к устранению каких-либо отклонений.

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей необходимых средств индивидуальной защиты в соответствии с "Инструкцией о порядке обеспечения рабочих и служащих специальной одеждой, обувью и другими средствами индивидуальной защиты". Рабочим должны быть созданы необходимые и безопасные условия труда, питания и отдыха. Все рабочие места должны обеспечиваться питьевой водой. Питьевые установки должны находиться не далее 75м от рабочих мест.

К производству работ должны допускаться лица прошедшие обучение.

При эксплуатации машин следует руководствоваться: - ГОСТ 25646-83 «Эксплуатация строительных машин. Общие требования»; ГОСТ 12.1.013-78 (актуализация 2018г) «Система безопасности труда. Строительство. Электробезопасность. Общие требования»; ГОСТ 12.3.033-84 (статус на 2018г) «Строительные машины. Общие требования безопасности при эксплуатации»; - стандартами на технологические процессы с использованием машин, правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями. При выполнении работ должны соблюдаться соответствующие отраслевые и ведомственные правила техники безопасности и производственной санитарии.

По дорожному строительству действуют «Правила техники безопасности при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог», «Правила по

технике безопасности и производственной санитарии при сооружении мостов и труб». При производстве дорожно-строительных работ необходимо пользоваться «Инструкциями по технике безопасности» к каждой строительной машине.

В процессе производства работ необходимо соблюдать правила техники безопасности при работе дорожных машин

К управлению дорожными машинами должны быть допущены рабочие не моложе 18 лет, имеющие удостоверение на право управления данной машиной, знающие требования безопасного ведения работ.

Перед началом работ должны быть тщательно проверены исправность двигателя, трансмиссии, рабочих органов, сцепных устройств, рычагов и органов управления, измерительных приборов, освещение и сигнальное оборудование, а также наличие инвентарного оборудования, инструментов и запасных частей. При обнаружении какой-либо неисправности машина должна быть остановлена.

Запрещается работа на неисправной машине. При остановке, ремонте и транспортировке дорожных машин должны быть приняты меры, исключающие их самопроизвольное перемещение и опрокидывание.

Работы в темное время суток необходимо выполнять при искусственном освещении в соответствии с нормами электрического освещения строительных и монтажных работ. Независимо от освещения мест и участков работы, машины должны иметь собственное освещение рабочих органов и механизмов управления.

Дорожные машины и двигатели установок заправляют топливом и смазочными

материалами на горизонтальной площадке при естественном или электрическом освещении от сети или аккумуляторов. При заправке машин запрещается курить, зажигать спички и пользоваться керосиновыми фонарями или другими источниками открытого огня.

Хранение всех видов топлива и химических веществ должно находиться в определенном месте с обязательным ограждением из колючей проволоки. Место хранения должно быть расположено далеко от источников воды.

10 Противопожарные мероприятия

Все работники подрядной строительной организации должны быть проинструктированы о соблюдении установленного на предприятии противопожарного режима. При изменении специфики работы рабочих и служащих предприятия производится повторный инструктаж или организуются занятия по пожарно-техническому минимуму. По окончании прохождения пожарно-технического минимума принимаются зачёты.

Ответственность за обеспечение пожарной безопасности предприятия в целом, его структурных подразделений в соответствии с Законом Республики

Казахстан «О пожарной безопасности» возлагается на первых руководителей.

Места проведения ремонтно-строительных работ должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения в соответствии норм, согласно ППБ РК-2006(дополнения на 2017г), приложение 2.

На строительной площадке должны быть установлены пожарный щит с набором:

1.Огнетушители – порошковые – 1шт вместимостью 6л;
пенные – 2шт вместимостью 10л;

2. Ящик с песком – 1шт;

3. Плотный войлок, брезент (размером 1,5х1,5м) – 1шт;

4. Лом – 2шт;

5. Багор – 3шт;

6. Топор – 2шт.

Пожарные щиты должны быть установлены в удобном месте и иметь свободный доступ.

При эксплуатации электроустановок запрещается использовать электроаппараты и приборы, имеющие неисправности, могущие привести к пожару, а так же, эксплуатировать провода и кабели с повреждённой или потерявшей защитные свойства изоляцией. Не допускается проводить работы на оборудовании, установках и станках с неисправностями, могущими привести к пожару.

Работники обязаны соблюдать на производстве и в быту требования пожарной безопасности, стандартов, норм и правил, а также соблюдать и поддерживать противопожарный режим. Выполнять меры предосторожности при пользовании электрическими и газовыми приборами, предметами бытовой химии, проведении огневых работ и работ с легко воспламеняющими (ЛВЖ) и горючими жидкостями (ГЖ), другими опасными в пожарном отношении веществами, материалами и оборудованием.

11 Технико - экономические показатели

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение	Прим.
1	Пересекаемая преграда угол пересечения		Река Жосалы 67^0	
2	Нормативная нагрузка сооружения:		А14, НК102,8	
3	Уровень ответственности сооружения		II (нормальный)	
4	Тип опор: береговые		 Стоечные, с ростверком на забивных сваях	
5	Длина моста	м	33,956	
6	Техническая категория автодороги		III-техническая категория	
7	Схема и габарит моста ширина проезжей части ширина полос безопасности	п.м м м	1х33,195 Г-10,0+2х1,5 2х3,5 2х1,5	
8	Ширина земляного полотна	м	14,0	
9	Покрытие на мосту с сопряжениями: -ЩМА-20	м2 м3	498,26 24,91	
10	Трудоемкость строительства моста	тыс. чел.час	9,211	
11	Продолжительность строительства	месяца	4,0	

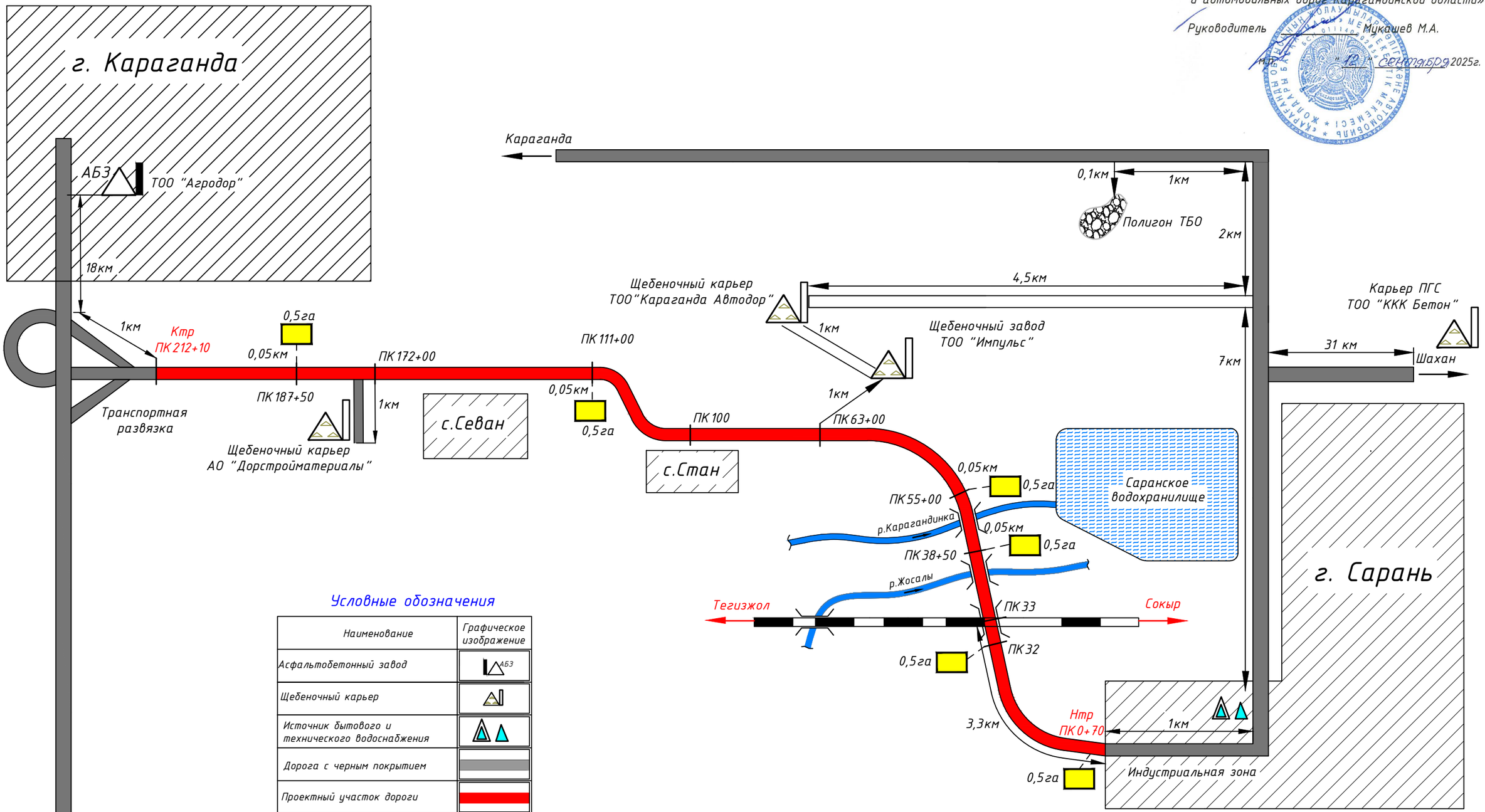
УТВЕРЖДАЮ:

ГУ «Управление пассажирского транспорта
и автомобильных дорог Карагандинской области»

Руководитель Мукашев М.А.

м.п. "12" сентября 2025г.

Схема доставки дорожно-строительных материалов



Условные обозначения

Наименование	Графическое изображение
Асфальтобетонный завод	АБЗ
Щебеночный карьер	
Источник бытового и технического водоснабжения	
Дорога с черным покрытием	
Проектный участок дороги	
Дорога с щебеночным покрытием	
Полигон ТБО	
Строительная площадка	
Мосты, путепроводы	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Проверил		Игнатьева Л.			2025
Исполнил		Жумабекова Е.			2025

460-АД

Реконструкция подъездной автомобильной дороги к Индустриальной зоне г.Сарань, Карагандинской области

Автомобильная дорога	Стадия	Лист	Листов
	РП	3	

Схема доставки дорожно-строительных материалов

ТОО"КарагандаКаздорпроект"
ГСЛ № 14001272

ФОРМАТ А3

Объект: "Реконструкция подъездной автомобильной дороги к Индустриальной зоне г. Сарань, Карагандинской области"

Утверждаю:
ГУ "Управление пассажирского транспорта и автомобильных дорог Карагандинской области"

Руководитель _____ Мукашев М.А.
« 14 » 05 2025г.

Ведомость источников получения и способов транспортировки основных материалов, изделий и полуфабрикатов

№ п/п	Источник получения материалов			Вид франко для данного мат-ла	% от общей потреб-ности	Железнодорожные перевозки					Растояние первоз. по ж/д, км	Автомобильные перевозки			Прим.
	Наименование и целевое назначение материала	% от общей потреб-ности	Наименование поставщика, станции или пристани			Станция, куда прибывает материал	при погрузке подача вагонов		при разгрузке подача вагонов			от истчн. получения до пикета трассы, км	% от общей потреб-ности	среднее расстоян, км	
							по аренд. путям	по собств. путям	по аренд. путям	по собств. путям					
Материал на дорогу/мосты/путепровод															
1	Асфальтобетонная смесь, ЩМА, битум для розлива	100	АБЗ ТОО "Агродор" г.Караганда		100							пк 212+10-8,3км	100	19	
2	Фракционный щебень: фр.5-10мм М1000; фр.5-20мм М1000; фр.20-40мм М1000; фр 40-80мм М 1000; отсев дробления	100	АО "Дорстрой-материалы" Тихоновский карьер		100							пк172+00-0,2км	100	8	на мостовые сооружения
3	Фракционный щебень: фр.5-10мм М800; фр.5-20мм М800; фр.20-40мм М800; фр 40-80мм М 800; отсев дробления	100	ТОО "Импульс" щебёночный Карьер г.Сарань		100							пк 63+00-1,0км	100	8	на дорогу
4	Природная песчано-гравийная смесь	100	ТОО "ККК Бетон" месторождение "Шаханское"		100							пк 10+500-28,0км	100	39	в населённом 12км
5	Вода для бытовых и технических нужд	100	Водопровод г. Сарань		100							пк 0+00-1,0км	100	12	в населённом 1км
6	Ж/б конструкции для путепровода через жд и мостовых переходов	100	АЗМК г. Алматы		100	Караганда (сортировоч-ная)					1108	пк 212+10-15,0км	100	26	в населённом 3км
7	Ж/б конструкции для обустройства и труб	100	г.Караганда		100							пк 212+10-10,0км	100	21	в населённом 10км
8	Металопрокат, металоконструкции	100	г. Караганда		100							пк 212+10-20,0км	100	30	в населённом 10км
9	Суглинок тяжёлый щебенистый, Y=1,95г/см,	100	ТОО "Караганда Автодор" щебёночный карьер		100							пк 63+00-2,0км	100	9	
10	Суглинок тяжёлый щебенистый, Y=1,95г/см,	100	АО "Дорстроймате-риалы" Тихоновский карьер		100							пк172+00-0,2км	100	8	

№ п/п	Источник получения материалов			Вид франко для данного мат-ла	% от общей потреб-ности	Железнодорожные перевозки					Растояние первоз. по ж/д, км	Автомобильные перевозки			Прим.
	Наименование и целевое назначение материала	% от общей потреб-ности	Наименование поставщика, станции или пристани			Станция, куда прибывает материал	при погрузке подача вагонов		при разгрузке подача вагонов			от истчн. получения до пикета трассы, км	% от общей потреб-ности	среднее расстоян, км	
							по аренд. путям	по собств. путям	по аренд. путям	по собств. путям					
11	Площадка складирования материалов	20	Начало трассы		20							пк 0+50-0,05	20		
12	Площадка складирования материалов	20	Р-он путепровода через жд		20							пк 32+0-0,05	20		
13	Площадка складирования материалов	20	Район моста		20							пк 38+50-0,05	20		
14	Площадка складирования материалов	20	Район моста		20							пк 52+40-0,05	20		
15	Площадка складирования материалов	20	Район с. Стан		20							пк 111+0-0,05	20		
16	Площадка складирования материалов	20	пк 187+50		20							пк 187+50-0,05	20		
17	База	100	г. Сарань		100							пк 0+00-1,0км	100	11	в населённом 1км
18	Свалка для вывоза мусора (р-он а/д "Караганда-Сарань")	100	г. Сарань		100							пк 0+00-11,0км	100	21	в населённом 10км

ГИП Тарановский В.В

1.1 Расчет опоры №1

П Р О Г Р А М М А <<< О П О Р А _ Х >>>
Сбор нагрузок и расчет фундаментов опор мостов

Расчет произведен 26.09.2025 14:40:36 Версия программы 7.28.01 Август 2025г
Файл данных: D:\Общая\Дорога на Сарань\Расчеты\Жосалы\Опора №1.opd

ТИП СООРУЖЕНИЯ: Автодорожный мост

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТСЯ ПО АКТУАЛИЗИРОВАННЫМ в 2011г СП (22, 24 и 35).13330.2011
(С УЧЁТОМ Изменений 1, действующих с 04 Июня 2017г)
(С УЧЁТОМ изменений 2 и 3 к СП 24.13330 от 2019г)

Уровень ответственности сооружения: НОРМАЛЬНЫЙ

Коэфф. надежности по ответственности: 1.000

! НАГРУЗКА АК ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМУ ГОСТ 32960-2014 !

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

СХЕМА МОСТА : +33+

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

Применяются Резиновые ОЧ с модуле сдвига G = 217.00 [т/м2]
Максимальное перемещение в уровне оп.частей= 0.0095 [м]

N пролета	Полная длина пролета	Расчет. длина пролета	Момент инерции пролета	Строит. высота на опоре	Наветр. высота балок	Нагруз. от веса балок [тс/м]	Вид опорных частей Слева	Вид опорных частей Справа	Площадь РОЧ в 1м ряду	Высота РОЧ [м]
1	33.00	32.80	1.0	1.73	1.7	16.8700	Резиновые	Резиновые	0.9000	0.0630

Расстояние между торцами балок (среднее): 0.050 [м]

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МОСТА

Тр	++	П	Проезд 1	С	Проезд 2	П	++	Тр
0.95	1.5		3.500	0.00	3.500	1.5		0.95
0.425			10.000					0.425

ПРОЧИЕ ОБЩИЕ ДАННЫЕ И НАГРУЗКИ

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [Т/М] :		Класс временной нагрузки(0 -99)	14
		Дополнительная временная нагр.	НК-100
Тротуаров и перил	0.800	Класс водного пути [1-7] или 0	0
Защитного слоя бетона	0.000	Номер климатического района	2
Покрытия проезжей части	1.993	Толщина льда [м]	0.5
		Скорость движения льда [м/с]	1.2
ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ		Сейсмичность в баллах [0 - 9]	0.0
Общее число полос	2		
Максимальное в одном направлен.	1	ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ	
Радиус кривой (прямая - 0)	2100.0	Первая подвижка льда	493.060
Ветровой район- по v0 v0=	7.600	Высокий ледоход	493.060
Угол м/у опорой и осью моста	67.00	Уровень судоходства	0.000
		Уровень межени	492.000
		Уровень высоких вод /паводок	493.060

Выбрана доп. нагрузка: "Нагрузка по СНиП 2.05.03-84"

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА [градусы С]
Максимальная температура..... 40.00
Минимальная температура..... -42.90
Температура замыкания (для РОЧ). 15.00

ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ В РОЧ: 0.0095 [м]

Д А Н Н Ы Е П О О П О Р Е

Шифр объекта : Жосалы
Номер рассчитываемой опоры : 1

Положение расчётного сечения: ПО ПОДОШВЕ РОСТВЕРКА.

ОСНОВАНИЕ ОПОРЫ : СВАЙНЫЙ ФУНДАМЕНТ

Центр проезжей части моста совпадает с осью ОПОРЫ.

+----------------ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м]------------------+
¦ Верха проезжей части..... 497.283 ¦
¦ Верха опорной площадки..... 495.490 ¦
¦ Подошвы фундамента (ростверка)..... 491.540 ¦
¦ Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхности грунта .. 492.500 ¦
¦ Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта по оси опоры ¦
¦ (Для русловых опор-отметка общего размыва) 492.500 ¦
¦ Отметка низа свай..... 482.340 ¦
+---+

Глубина погружения свай..... 9.200 м
Полная длина свай (со свободной длиной)..... 9.200 м

Смещение по X шкафной стенки от оси насадки... -0.489 м
Смещение по X оси опирания от оси насадки..... 0.063 м
Высота опорных частей..... 0.063 м
Длина шкафной стенки..... 13.851 м
Толщина шкафной стенки..... 0.326 м
Длина переходной плиты (вдоль моста)..... 5.674 м
Ширина переходной плиты (поперек моста)..... 10.000 м
Толщина переходной плиты..... 0.300 м
Плечо опирания переходной плиты от шкаф.стенки 0.150 м
Толщина покрытия пр.части на устое (плите).... 0.200 м
Вес открылков устоя..... 3.100 тс
Длина открылков устоя..... 3.000 м
Уклон конуса насыпи (знаменатель дроби)..... 2.000
Объемный вес грунта засыпки..... 1.800 тс/м3
Угол внутр.трения грунта засыпки..... 35.000 гр.

ДАННЫЕ О СТУПЕНЯХ ОПОРЫ:

Ступень 1. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 1. Отметка низа ступени 494.340

Характеристики верхнего сечения		Характеристики нижнего сечения
Размер X	Размер Y	СмещениеX	СмещениеY	Размер X	Размер Y	СмещениеX	СмещениеY
1.630	13.851	0.000	0.000	1.630	13.851	0.000	0.000

Ступень 2. Вид сечения Круглое . Число эл. 4. Отметка низа ступени 492.840

Диаметр сеч. 1.000 / 0.000	Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона			
	X	Y	tg(x)	tg(y)
	0.000	1.750	0.0000	0.0000
	0.000	-1.750	0.0000	0.0000
	0.000	5.250	0.0000	0.0000
	0.000	-5.250	0.0000	0.0000

Ступень 3. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 1. Отметка низа ступени 491.540

Характеристики верхнего сечения		Характеристики нижнего сечения
Размер X	Размер Y	СмещениеX	СмещениеY	Размер X	Размер Y	СмещениеX	СмещениеY
3.750	14.000	0.625	0.000	3.750	14.000	0.625	0.000

Ступень 4. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 24. Отметка низа ступени 482.340

Размер по X 0.350 / Размер по Y 0.350	Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона			
	X	Y	tg(x)	tg(y)
	0.000	0.900	0.0000	0.0000
	0.000	-0.900	0.0000	0.0000
	1.400	0.900	0.0000	0.0000
	1.400	-0.900	0.0000	0.0000
	-1.400	0.900	0.0000	0.0000
	-1.400	-0.900	0.0000	0.0000
	0.000	2.700	0.0000	0.0000
	0.000	-2.700	0.0000	0.0000
	1.400	2.700	0.0000	0.0000
	1.400	-2.700	0.0000	0.0000
	-1.400	2.700	0.0000	0.0000
	-1.400	-2.700	0.0000	0.0000
	0.000	4.500	0.0000	0.0000
	0.000	-4.500	0.0000	0.0000
	1.400	4.500	0.0000	0.0000
	1.400	-4.500	0.0000	0.0000
	-1.400	4.500	0.0000	0.0000
	-1.400	-4.500	0.0000	0.0000
	0.000	6.300	0.0000	0.0000
	0.000	-6.300	0.0000	0.0000
	1.400	6.300	0.0000	0.0000
	1.400	-6.300	0.0000	0.0000
	-1.400	6.300	0.0000	0.0000
	-1.400	-6.300	0.0000	0.0000

ДАННЫЕ ПО СВАЯМ В ГРУНТЕ

Вид свай : Забивные сваи

Сечение сваи Прямоугольное Размеры сваи: 0.35 X 0.35 м

Коэффициент "n" для вычисления коэффициента "eta2": 2.50

Д А Н Н Ы Е П О Г Р У Н Т А М

Коэф. пропорциональности в Таблице "Грунты" - по СП 24.13330.2011 (СНиП 2.02.03-85*)

Глубина сезонного промерзания: 1.860 Толщина снежного покрова: 0.42
Число слоев грунта : 4

Вид грунта	Отметка подошвы слоя	Показат консис-тенции	Коэфф. порист. грунта	Объем-ный вес	Влаж-ность %	Угол внут. трен.	Удельн сцеп-ление	Услов. сопрот Ro	Коэфф. про-порц.	Модуль деформ. грунта	Степ. влаж. Sr	Сейс Кат. гр.
12	491.48	0.480	0.700	1.94	19.2	21.0	2.45	6.6	1224	510	0.758	2
12	489.97	0.280	0.510	2.11	13.7	15.0	3.06	15.0	1464	469	0.753	2
8	487.10	1.500	0.650	1.74	35.0	38.0	0.10	25.0	1400	3058	1.147	0
13	470.00	0.030	0.740	2.02	25.9	15.0	7.34	40.0	1764	1081	0.976	2

В И Д Ы Г Р У Н Т А :

1- Невыветрелая скала (R=Roc)
2- Слабовыветрелая скала (R=0.6*Roc)
3- Выветрелая скала (R=0.3*Roc)
4- Крупнообл.грунт с глин.заполнит.
5- Крупнообл.грунт с песч.заполнит.
6- Гравелистый песок
7- Крупный песок
8- Песок средней крупности
9- Мелкий песок
10- Пылеватый песок
11- Супеси
12- Суглинки
13- Глины

Учитывается взвешивающее действие воды в ГЛИНИСТЫХ грунтах.

Расчет объемного веса водонасыщенного грунта с учетом взвешивания производится по плотности ГРУНТА естеств. влажности Gam: Gam/(1+W) - 1/(1+e)

УЧИТЫВАЕТСЯ "взвешивание" ТЕЛА опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле

Грунт считается ВОДОНАСЫЩЕННЫМ при степени влажности 0.85

==========

О Б Ъ Е М Ы Р А Б О Т

Элемент опоры	Материал	Объем [м3]	Материал	Объем [м3]
Переходная плита	Бетон В25	17.022		
Шкаф.стенка+откр	Бетон В25	7.078		
Ригель (насадка)	Бетон В30	25.964		
Ступень 2	Бетон В25	4.712		
Ступень 3	Бетон В25	68.250		
Сваи в грунте	Бетон В25	27.048		

ИТОГО Железобетона : 150.074 м3
Бурение скважин d= 0.00 м : 220.80 м
Погружение свай в грунт : 220.80 м

========== Р А С Ч Е Т О П О Р Ы ==========

ТАБЛИЦА " ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 491.54 м "

N	Н А Г Р У З К А	Нх	Ну	Р	Мх	Му
1	Правый пролет. Реакция от	0.00	0.00	292.00	0.00	-164.10
	веса балок, тротуаров	0.00	0.00	365.00	0.00	-205.13
	и перил.	0.00	0.00	262.80	0.00	-147.69
3	Правый пролет. Реакция от	0.00	0.00	32.93	0.00	-18.51
	веса покрытия проезжей	0.00	0.00	65.87	0.00	-37.02
	части на пролете.	0.00	0.00	29.64	0.00	-16.66
6	Перех. плита. Реакция от	0.00	0.00	13.62	0.00	-17.21
	веса покрытия проезжей	0.00	0.00	27.24	0.00	-34.43
	части.	0.00	0.00	12.26	0.00	-15.49
7		0.00	0.00	64.91	0.00	-40.57
	Вес насадки (ригеля).	0.00	0.00	81.14	0.00	-50.71
		0.00	0.00	58.42	0.00	-36.51
8		0.00	0.00	182.41	0.00	-7.36
	Вес тела опоры.	0.00	0.00	228.01	0.00	-9.20

		0.00	0.00	164.17	0.00	-6.63
10	Вес грунта	0.00	0.00	159.76	0.00	-38.61
	на уступах фундамента.	0.00	0.00	199.70	0.00	-48.27
		0.00	0.00	143.79	0.00	-34.75
11	Вес шкафной стенки	0.00	0.00	41.52	0.00	-52.74
	и переходной плиты.	0.00	0.00	51.90	0.00	-65.93
		0.00	0.00	37.37	0.00	-47.47
12		0.00	0.00	3.10	0.00	-6.55
	Вес открылков устоя.	0.00	0.00	3.88	0.00	-8.19
		0.00	0.00	2.79	0.00	-5.90
13	Боковое давление грунта	96.09	0.00	0.00	0.00	181.98
	от собственного веса	134.52	0.00	0.00	0.00	254.78
	со стороны насыпи.	67.26	0.00	0.00	0.00	127.39
14	Боковое давление грунта	-17.79	0.00	0.00	0.00	-14.00
	от собственного веса	-24.90	0.00	0.00	0.00	-19.60
	со стороны пролета.	-12.45	0.00	0.00	0.00	-9.80
	ИТОГО НОРМАТИВНЫХ НАГРУЗОК :	78.30	0.00	790.24	0.00	-177.68
	И Т О Г О max P	122.07	0.00	1022.72	0.00	-213.90
	РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК min P	122.07	0.00	711.22	0.00	-66.12
	ПО КРИТЕРИЯМ : max My	122.07	0.00	1022.72	0.00	-213.90

==========

ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ

Нормативное ветровое давление, тс/м2 0.0035

Наименование параметра	Вдоль /лев/	Поперек/прав
1/2 наветренной площади левого|правого пролета	0.000	28.588
Плечи наветренной площади левого|правого пролета	0.000	4.878
Аэродинамические коэффиц. левого|правого пролета	0.000	1.700
Коэффициенты Kz для левого|правого пролета	0.0000	0.7500
Произведение коэф. L*v для левого|правого пролета	0.0000	0.5005
Частота собственных колебаний, Гц	2.252	2.864
Коэффициент динамичности	1.2000	1.2000

РАСЧЕТ ДАВЛЕНИЯ НА УСТОЙ ОТ ВРЕМЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ПРИЗМЕ ОБРУШЕНИЯ

Высота задней стенки устоя: 5.24 Ширина полосы АК: 5.90

Длина призмы обрушения : 3.16 Ширина полосы НК-100 : 3.90

Вид Нагрузки	Давление р, тс/м2	Расст. до нач.	Расст. до конц	Коэфф. Alfa	Тангенс угла приз	Коэфф. давления	Нх [тс]	Му [тс*м]
АК распр	0.380	2.84	3.16	0.796	0.5552	0.270	0.28	-0.05
АК 1 ось	6.328	2.84	3.44	0.796	0.5206	0.271	9.28	-7.27
АК 2 ось	0.000	4.34	4.94	0.796	0.0000	0.000	0.00	0.00
Доп.нагр	5.828	2.84	3.16	0.721	0.7581	0.244	1.73	2.22
Толпа	0.300	2.84	3.16	0.582	0.5484	0.271	0.05	-0.01

ТАБЛИЦА " ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 491.54 м "

N	Н А Г Р У З К А	Нх	Ну	Р	Мх	Му
1	АК на пролете и устое	0.00	0.00	101.62	231.46	-65.81
	с тротуарами. (Схема "А")	0.00	0.00	137.37	312.91	-88.00
2	АК по схемам "А" и "Б"	0.28	0.00	0.00	0.00	-0.05
	на призме обрушения.	0.28	0.00	0.00	0.00	-0.05
3	Торможение по схеме "А"	12.48	5.30	0.00	-30.41	71.65
		15.59	6.62	0.00	-38.02	89.56
6	АК по схемам "В" и "Г"	9.56	0.00	0.00	0.00	-7.31
	на призме обрушения.	9.56	0.00	0.00	0.00	-7.31
9	Поперечные удары	4.48	-10.56	0.00	60.66	25.75
	по схемам "А"и"Б"	5.60	-13.20	0.00	75.83	32.19
19	Спец. нагрузка НК-100 на	0.00	0.00	95.70	337.88	-81.60
	двух пролетах. (Схема "Д")	0.00	0.00	95.70	337.88	-81.60

21	Ветер на пролет поперек оси моста	0.67 0.94	-1.58 -2.21	0.00 0.00	7.70 10.78	3.27 4.58
23	Ветер на пролет вдоль оси моста	0.32 0.44	0.13 0.19	0.00 0.00	-0.53 -0.75	1.26 1.76
25	Спец. нагрузка НК-100 пролете и устое(Схема "Д")	1.73 1.73	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	2.22 2.22
33	Температурные (климатические) воздействия	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00
34	АК без тележки на пролете и устое	0.00 0.00	0.00 0.00	57.81 71.66	118.43 146.81	-41.19 -51.06
35	Нагрузка от толпы на призме обрушения	0.05 0.05	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.01 -0.01
37	Трение в опорных частях от темп. деформации пролетов	27.11 27.11	11.51 11.51	0.00 0.00	-45.82 -45.82	107.93 107.93

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ

NN Соч.	Hx [тс]	Hy [тс]	P [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]
		ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК			
1	128.016	-13.203	1160.093	388.739	-269.764
2	141.165	7.989	1132.618	218.520	-209.402
5	122.074	0.000	1118.416	337.876	-295.492
12	131.691	0.000	1094.380	146.813	-272.286
13	122.127	0.000	711.220	0.000	-66.135
14	122.074	0.000	1022.719	0.000	-213.896
15	149.182	11.507	711.220	-45.815	41.812
16	123.012	-2.211	711.220	10.783	-61.545

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ВЫНОСЛИВОСТЬ

NN Соч.	Hx [тс]	Hy [тс]	P [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]
1	78.586	0.000	879.954	231.460	-235.057

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПО II-ой ГРУППЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

NN Соч.	Hx [тс]	Hy [тс]	P [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]
1	83.123	-10.563	891.859	292.122	-217.803
2	97.438	8.008	871.536	153.284	-155.265
5	78.302	0.000	866.802	270.301	-242.959
12	87.919	0.000	848.050	118.426	-226.199
13	78.355	0.000	790.244	0.000	-177.695
14	78.302	0.000	790.244	0.000	-177.682

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ФУНДАМЕНТА ИЗ СВАЙ И СТОЛБОВ

Приведенный коэффициент пропорциональности грунта : 480.68
Расчетная ширина сваи.....: 1.0250
Коэффициент деформации сваи в грунте .....: 0.66367
Расчетная схема свай : Сваи, опирающиеся на нескальный грунт

Выдергивающих усилий только от постоянных нагрузок НЕТ

МАКСИМАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТОЧКИ НА ОТМЕТКЕ 495.490

Крите-рий	Вдоль оси X [м]	Вдоль оси Y [м]	Вдоль оси Z [м]	N соч.
max X	0.004825	0.000000	0.000949	3
max Y	0.002375	-0.000498	0.001190	1
max Z	0.004046	0.000000	0.001365	2

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ НА СВАЮ В УРОВНЕ ПОДОШВЫ [т]:

Основные сочетания: Nmax = 61.705 [тс] для Сваи № 24 от Нагр.№ 1 типа № 0
Nmin = 19.510 [тс] для Сваи № 24 от Нагр.№ 15 типа № 0

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ В ГОЛОВАХ СВАЙ

Крите-рий	Qx [тс]	Qy [тс]	N [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]	Mxy [тс*м]	Тип соч	N нагр	N сваи
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)									
max N	-5.3	0.6	58.5	0.7	7.6	7.61	0	1	24
min N	-6.2	-0.5	17.9	-0.7	8.3	8.34	0	15	24
max Mxy	-6.2	-0.5	29.8	-0.7	8.3	8.34	0	15	1
max Qx	-6.2	-0.5	29.8	-0.7	8.3	8.34	0	15	1
max Qy	-5.3	0.6	47.4	0.7	7.6	7.61	0	1	1
От нормативных нагрузок (II группа предельных состояний)									
max N	-3.5	0.4	46.3	0.6	5.0	5.01	4	1	24
min N	-3.3	-0.0	26.2	-0.0	4.7	4.74	4	5	21
max Mxy	-4.1	-0.3	36.0	-0.5	5.7	5.71	4	2	1
max Qx	-4.1	-0.3	36.0	-0.5	5.7	5.71	4	2	1
max Qy	-3.5	0.4	36.5	0.6	5.0	5.01	4	1	1
От нагрузок для расчета на выносливость									
max N	-3.3	-0.0	45.6	-0.0	4.7	4.75	9	1	24
min N	-3.3	-0.0	27.7	-0.0	4.7	4.75	9	1	21
max Mxy	-3.3	-0.0	36.2	-0.0	4.7	4.75	9	1	1
max Qx	-3.3	-0.0	36.2	-0.0	4.7	4.75	9	1	1
max Qy	-3.3	-0.0	36.2	-0.0	4.7	4.75	9	1	1

ТИПЫ СОЧЕТАНИЙ :
0 - Основные сочетания (временные вертикальные с сопутствующими)
1 - Сочетания, включающие ледовые нагрузки
2 - Сочетания, включающие нагрузки от навала судов
3 - Сочетания, включающие сейсмические нагрузки
4 - Сочетания от нормативных нагрузок
9 - Сочетания от нагрузок для расчета на выносливость

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ДАВЛЕНИЯ СВАИ НА ГРУНТ ПО БОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Крите-рий	Давление [тс/м2]	Глубина [м]	Тип соч.	N нагр.	N сваи
max Szx	2.412	9.200	0	15	1
min Szx	-2.664	1.840	0	15	1
max Szy	0.237	1.840	0	1	1
min Szy	-0.214	9.200	0	1	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА АРМИРОВАНИЯ СВАЙ

Крите-рий	Qx [тс]	Qy [тс]	N [тс]	e [м]	Тип соч	N нагр	N сваи	Глуби-на	Постоянные нагр. N	Постоянные нагр. e
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)										
max N	-5.3	0.6	58.5	0.130	0	1	24	0.00	44.5	0.1609
min N	-6.2	-0.5	17.9	0.466	0	15	24	0.00	25.1	0.2763
max e	-6.2	-0.5	17.9	0.466	0	15	24	0.00	25.1	0.2763
От нормативных нагрузок (на трещиностойкость)										
max N	-3.5	0.4	46.3	0.108	4	1	24	0.00	35.9	0.1296
min N	-3.3	-0.0	26.2	0.181	4	5	21	0.00	30.0	0.1551
max e	-3.3	-0.0	26.2	0.181	4	5	21	0.00	30.0	0.1551
От нагрузок для расчета на выносливость										
max N	-3.3	-0.0	45.6	0.104	9	1	24	0.00	35.9	0.1296
min N	-3.3	-0.0	27.7	0.171	9	1	21	0.00	30.0	0.1551
max e	-3.3	-0.0	27.7	0.171	9	1	21	0.00	30.0	0.1551

Если абсолютное значение [N] равно 1.0тс, то в графе [e] - изгибающий момент

ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПОДОШВЫ ПЛИТЫ РОСТВЕРКА ОТ НОРМАТИВНЫХ НАГРУЗОК

N соч.	Вдоль оси X [м]	Вдоль оси Y [м]	Вдоль оси Z [м]	Вокруг оси X [рад.]	Вокруг оси Y [рад.]	Вокруг оси Z [рад.]
1	2.8E-0003	-4.0E-0004	1.2E-0003	2.4E-0005	-1.0E-0004	0.000E+00
2	3.4E-0003	2.6E-0004	1.2E-0003	1.1E-0005	-1.9E-0005	0.000E+00
5	2.6E-0003	-2.9E-0005	1.2E-0003	2.1E-0005	-1.3E-0004	0.000E+00
12	2.9E-0003	-1.3E-0005	1.1E-0003	9.3E-0006	-1.0E-0004	0.000E+00
13	2.7E-0003	0.0E+0000	1.1E-0003	0.0E+0000	-6.7E-0005	0.000E+00
14	2.6E-0003	0.0E+0000	1.1E-0003	0.0E+0000	-6.8E-0005	0.000E+00
ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТОЛЬКО ОТ ПОСТОЯННЫХ НАГРУЗОК:						
1	2.6E-0003	0.0E+0000	1.1E-0003	0.0E+0000	-6.8E-0005	0.000E+00

2	4.2E-0003	0.0E+0000	1.4E-0003	0.0E+0000	-4.3E-0005	0.000E+00
3	4.4E-0003	0.0E+0000	9.5E-0004	0.0E+0000	1.0E-0004	0.000E+00
4	4.2E-0003	0.0E+0000	1.4E-0003	0.0E+0000	-4.3E-0005	0.000E+00

==========

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПО ГРУНТУ ДЛЯ СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА
КАК УСЛОВНОГО ФУНДАМЕНТА МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

Размеры подошвы условного фундамента X * Y: 4.776 * 14.576

NN сочетаний	По среднему давлению: Давление Pcp [тс/м2]	По среднему давлению: Расчетное сопротивление R	По максимальному давлению: Давление Pmax вдоль моста [тс/м2]	По максимальному давлению: Давление Pmax поперек моста [тс/м2]	По максимальному давлению: Расчетное сопротивление R
1	41.483	89.974	43.702	43.993	107.969
2	41.089	89.974	44.034	42.061	107.969
5	40.885	89.974	42.784	42.740	107.969
12	40.539	89.974	42.852	41.345	107.969
13	35.035	89.974	38.233	35.035	107.969
14	39.510	89.974	41.871	39.510	107.969
15	35.035	89.974	39.634	35.613	107.969
16	35.035	89.974	38.284	35.156	107.969

ПРОВЕРКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 48.49 т/м2

==========

РАСЧЕТ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА (по п. 5.6 СП 22.13330.2016)

Сочетание № 1, нагрузка 891.859 т

В уровне подошвы фундамента:
Размеры фундамента X * Y: 4.939 * 14.739 м
Давление от нагрузки : 32.095 т/м2
Давление от веса грунта : 19.604 т/м2
Минимальная сжимаемая толща : 2.470 м

Расчет осадки в сжимаемых слоях грунта
(схема линейно-деформируемого полупространства)

№ слоя	Толщина слоя	Давление от нагр.	Давление от грунта	Модуль деформации	Средняя осадка
4	1.235	30.558	22.095	1080.5	0.01465
4	1.235	26.069	24.587	1080.5	0.01324
4	1.235	21.019	27.079	1080.5	0.01101
4	1.235	16.794	29.571	1080.5	0.00884
4	0.545	15.336	30.670	1080.5	0.00331

Толщина сжимаемого слоя грунта: 5.484 [м]

Величина осадки: 0.05104 [м]

==========

ПРОВЕРКА СВАИ ПО ГРУНТУ НА ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

по СП 24.13330.2011

Максимальное усилие в уровне подошвы сваи Nmax = 61.71 тс

Минимальное усилие в уровне подошвы сваи Nmin = 19.51 тс

Вид сваи: Забивные сваи

Расчетная глубина погружения подошвы сваи: 10.160 м

Расчетное сопротивление грунта в основании сваи R = 956.880 тс/м2

Площадь основания сваи A = 0.122 м2 ; Периметр ствола сваи U = 1.400 м

Коэффициент условий работы грунта в основании сваи grr = 1.000

Для твердых глин таблицы СНиП экстраполируются в область отрицательных IL

Сопротивление грунта сдвигу по боковой поверхности сваи :

Глубины расположения центров слоев грунта считаются от отметки: 492.500 м

N участка	N слоя грунта	Тип грунта	Длина участка L	Глубина расположения центра слоя	Расчетное сопротивление f	Коэфф. услов. работы	U*gcf*L*f
1	1	12	0.060	0.990	1.247	1.00	0.105
2	2	12	1.510	1.775	3.082	1.00	6.516
3	3	8	2.000	3.530	5.065	1.00	14.182
4	3	8	0.870	4.965	5.589	1.00	6.808
5	4	13	2.000	6.400	5.880	1.00	16.464
6	4	13	2.000	8.400	6.260	1.00	17.528
7	4	13	0.760	9.780	6.467	1.00	6.881
Суммарное усилие, воспринимаемое боковой поверхностью сваи							68.484

Знаком "*" отмечены слои плотных песчаных грунтов, с повышающим коэфф. 1.3
или слои плотных глинистых грунтов, с повышающим коэфф. 1.15

ПРОВЕРКА НА СЖАТИЕ (ВДАВЛИВАНИЕ)

Коэффициент надежности по грунту для сжатия Kg = 1.40

[grr * R * A + summa(U*Li*grf*fi)]/Kg = 132.64 > Nmax = 61.71 [тс]

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ . Запас 70.94 тс

ПРОВЕРКА НА ВЫДЕРГИВАНИЕ

Коэффициент надежности по грунту для выдергивания Kg = 1.40
Коэффициент условий работы для выдергивания gc = 0.80

ПРОВЕРКА НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ . Выдергивания нет (Nmin > 0)

==========

ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ОСНОВАНИЯ , ОКРУЖАЕЩЕГО СВАЮ
(Ограничение давления сваи на грунт по боковой поверхности сваи)
по СП 24.13330.2011

	Глубина расположения сечения [м]	N слоя грунта, в который попадает сечение	Давление вдоль моста: Тип сочет 0 N сочет. 15 N сваи 1 eta2 0.521	Давление вдоль моста: Тип сочет 0 N сочет. 15 N сваи 1 eta2 0.521	Давление поперек моста: Тип сочет 0 N сочет. 1 N сваи 1 eta2 1.000	Давление поперек моста: Тип сочет 0 N сочет. 1 N сваи 1 eta2 1.000	Предельное сопротивление SIGz [тс/м2]
	0.920	2	3.931	3.931	0.184	0.184	6.797
@	1.281	2	4.750	4.750	0.221	0.221	7.488
	1.840	3	* 5.117	* 5.117	0.237	0.237	4.029
	2.760	3	3.885	3.885	0.178	0.178	5.945
	3.680	3	1.754	1.754	0.079	0.079	7.860
	4.600	4	0.220	0.220	0.012	0.012	16.376
	5.520	4	1.969	1.969	0.092	0.092	17.235
	6.440	4	3.243	3.243	0.150	0.150	18.094
	7.360	4	3.707	3.707	0.171	0.171	18.952
	8.280	4	4.170	4.170	0.193	0.193	19.811
	9.200	4	4.633	4.633	0.214	0.214	20.669

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 2.74 тс/м2

ПРИМЕЧАНИЯ: 1.Знаками "@" отмечены проверки на глубинах, указанных
в СП 24.13330.2011 (определяющие проверки)
2.Значения давлений сваи на грунт в таблице приведены
деленными на коэффициент eta2=(Mc+Mt)/(K_n*Mc+Mt)
ф.(Б.9) Прилож."Б" СП 24.13330.2021, где K_n= 2.500

Моменты Mc и Mt вычислены от ВСЕХ нагрузок,
в уровне УСЛОВНОЙ ЗАДЕЛКИ свай.
3.При вычислении предельного давления отсчет глубины Z
производится от ПОДОШВЫ низкого ростверка.

```
================================================================================
===================== СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПРОВЕРОК ФУНДАМЕНТА ======================
================================================================================

   Отметка подошвы фундамента (ростверка):  491.540 м
   Отметка подошвы свай:  482.340 м,  Полная длина свай:  9.200 м

------- Проверка несущей способности основания как условного массивного -------
|                                                                              |
| ВЫПОЛНЯЕТСЯ.  Запас 48.49 т/м2                                               |
|------------------------------------------------------------------------------|

---------------------- Проверка подстилающих слоев грунта ----------------------
|                                                                              |
| НЕ ТРЕБУЕТСЯ.                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------|

------------------ Проверки свай на вертикальные воздействия ------------------
|                                                                              |
| Вдавливание:    ВЫПОЛНЯЕТСЯ  Запас    70.94                                  |
| Выдергивание:   Выдергивания нет (Nmin > 0)                                  |
|------------------------------------------------------------------------------|

------------ Проверка давления сваи на грунт по боковой поверхности ------------
|                                                                              |
|   Запас      2.74 тс/м2                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------|

--------- Величина осадки фундамента (по Приложению 2 СНиП 2.02.01-83) ---------
|                                                                              |
| 5.1041 см                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------|
```

1.2 Расчет армирования свай опоры №1

```
++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
================================================================================
       Р А С Ч Е Т   Ж.Б.  С Е Ч Е Н И Я  С В А И
    ============================================================

 Бетон: B25  .  Коэффициенты условий работы: mb4= 1.00, mb7 - mb9= 1.00

 Сечение: ПРЯМОУГОЛЬНОЕ,  размеры X * Y : 0.350 *  0.350 [м]
       Защитный слой бетона: ax= 0.0500, ay= 0.0500 [м]

 ----------- РАБОЧАЯ АРМАТУРА и характеристики приведенного сечения -----------

         Симметричная.  Вдоль ОДНОЙ грани, перпендикулярной оси X:
 Класс: "A-III", d = 25 [мм], Стержней: 2, Включая угл.
         Симметричная.  Вдоль ОДНОЙ грани, перпендикулярной оси Y:
 Класс: "A-III", d = 14 [мм], Стержней: 0

 ПЛОЩАДИ СЕЧЕНИЯ [м2]. Арматура: 0.0019635, Бетон:  0.1225 Приведен.:  0.1336
 ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИВЕДЕННОГО СЕЧЕНИЯ при изгибе по оси X:
 Jred=      0.0014 [м4], Ired= 0.1033 [м], Ядерное расст. Rred= 0.0609
                           При изгибе по оси Y:
 Jred=      0.0014 [м4], Ired= 0.1033 [м], Ядерное расст. Rred= 0.0609

     ====================================================================

 РЕЖИМ:  Проверяются ВСЕ сочетания усилий
 -------

 * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
 *** I. РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ СЕЧЕНИЙ МЕЖДУ ОТМЕТКАМИ 491.54 и 482.34

 ----------------- ДАННЫЕ ОБ УСИЛИЯХ В КРИТИЧНОМ СЕЧЕНИИ ----------------------
 ID Нагрузки: 168, Тип: 0, № сочетания: 15, № сваи: 24, Отметка:   491.540 м
 Суммарные усилия :  N =    17.171 т, Mx =     0.662 т*м, My =     8.614 т*м
 Только постоянные:  Nl=    24.407 т, Mlx=     0.000 т*м, Mly=     7.246 т*м
 ------------------------------------------------------------------------------

 ВНЕЦЕНТРЕННОЕ СЖАТИЕ  В НАПРАВЛЕНИИ ОСИ X: e= 0.5031 [м]
     Случайный эксцентриситет: 0.0075 [м], Коэфф. прогиба: 1.026
 -----------------------------
 РАСЧЕТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ [МПа]: Rb= 13,   Rs= 350
 Расчетные усилия в сечении: N= 0.16834 [МН],  N*(e + есл)*eta= 0.08821 [МН*м]
 -----------------------------
 omega= 0.746,  Ksi_cr= 0.6088,  Ksi= 0.1057
```

```
    ПРОВЕРКА: Усилие 0.0882 < Несущей способн. 0.1122 [МН*м]

     ПРОВЕРКА ПРОЧНОСТИ СЕЧЕНИЯ ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 21.42 %
--------------------------------------------------------------------------------

 * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
 *** III. РАСЧЕТ НА ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ СЕЧЕНИЙ МЕЖДУ ОТМЕТКАМИ 491.54 и 482.34

 ----------------- ДАННЫЕ ОБ УСИЛИЯХ В КРИТИЧНОМ СЕЧЕНИИ ----------------------
 ID Нагрузки: 254, № сочетания: 2, № сваи: 14, Отметка:   491.540 м
 Суммарные усилия :  N =    37.937 т, Mx =     0.482 т*м, My =     5.889 т*м
--------------------------------------------------------------------------------

          ПРОВЕРКА НА ОБРАЗОВАНИЕ ПРОДОЛЬНЫХ ТРЕЩИН В БЕТОНЕ

    ПРОВЕРКА: Sigma_b= 9.2168 < Rb,mc2= 11.8 [МПа]

     ПРОВЕРКА на продольные трещины ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 21.89 %
--------------------------------------------------------------------------------
              ПРОВЕРКА РАСКРЫТИЯ ПОПЕРЕЧНЫХ ТРЕЩИН В БЕТОНЕ

  Зона взаимодействия:  X= 14.1 [см], Площадь= 0.0492 [м2]
       Радиус армирования= 98.44 [см], psi= 14.882 [см]

    ПРОВЕРКА: Ширина раскрытия= 0.00695 < Delta_Max= 0.03 [см]

     ПРОВЕРКА на раскрытие трещин ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 76.84 %
--------------------------------------------------------------------------------
 ----------------- ДАННЫЕ ОБ УСИЛИЯХ В КРИТИЧНОМ СЕЧЕНИИ ----------------------
 ID Нагрузки: 263, № сочетания: 2, № сваи: 23, Отметка:   491.540 м
 Суммарные усилия :  N =    34.512 т, Mx =     0.482 т*м, My =     5.889 т*м
--------------------------------------------------------------------------------

          ПРОВЕРКА НА ОБРАЗОВАНИЕ ПРОДОЛЬНЫХ ТРЕЩИН В БЕТОНЕ

    ПРОВЕРКА: Sigma_b= 9.063 < Rb,mc2= 11.8 [МПа]

     ПРОВЕРКА на продольные трещины ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 23.19 %
--------------------------------------------------------------------------------
              ПРОВЕРКА РАСКРЫТИЯ ПОПЕРЕЧНЫХ ТРЕЩИН В БЕТОНЕ

  Зона взаимодействия:  X= 15 [см], Площадь= 0.0525 [м2]
       Радиус армирования= 105 [см], psi= 15.37 [см]

    ПРОВЕРКА: Ширина раскрытия= 0.00795 < Delta_Max= 0.03 [см]

     ПРОВЕРКА на раскрытие трещин ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 73.5 %
--------------------------------------------------------------------------------
```

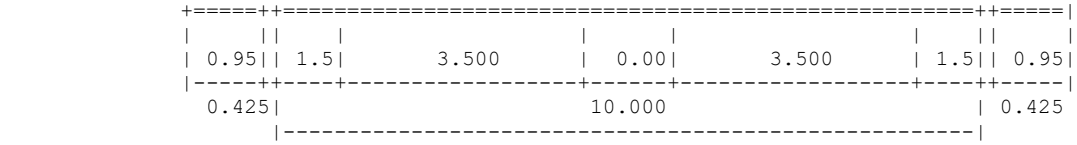
1.3 Расчет армирования стойки опоры №1

```
 ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
 ================================================================================
       Р А С Ч Е Т   Ж.Б.  С Е Ч Е Н И Я  С В А И  НА СВОБОДНОЙ ДЛИНЕ
    ============================================================================

 Бетон: B25  .  Коэффициенты условий работы: mb4= 0.85, mb7 - mb9= 0.90

 Сечение: КРУГЛОЕ, Диаметр: 1.000 [м]
       Защитный слой бетона:  0.0500 [м]

 ----------- РАБОЧАЯ АРМАТУРА и характеристики приведенного сечения -----------

 Класс: "A-III", d = 20 [мм], Стержней: 20

 ПЛОЩАДИ СЕЧЕНИЯ [м2]. Арматура: 0.0062832, Бетон:  0.7854 Приведен.:  0.8210
 ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИВЕДЕННОГО СЕЧЕНИЯ:
 Jred=      0.0527 [м4], Ired= 0.2533 [м], Ядерное расст. Rred= 0.1284

    ============================================================================

 РЕЖИМ:  Проверяются ВСЕ сочетания усилий
 -------

 * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
 *** I. РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ СЕЧЕНИЙ МЕЖДУ ОТМЕТКАМИ 494.34 и 492.84

 ----------------- ДАННЫЕ ОБ УСИЛИЯХ В КРИТИЧНОМ СЕЧЕНИИ ----------------------
 ID Нагрузки: 32, Тип: 0, № сочетания: 15, № сваи: 4, Отметка:   492.840 м
 Суммарные усилия :  N =   100.854 т, Mx =    -0.090 т*м, My =   -44.199 т*м
 Только постоянные:  Nl=   103.468 т, Mlx=     0.000 т*м, Mly=   -26.026 т*м
--------------------------------------------------------------------------------
```

```
 ВНЕЦЕНТРЕННОЕ СЖАТИЕ.  Расчет на эксцентриситет 0.4382 [м]
     Случайный эксцентриситет: 0.0075 [м], Коэфф. прогиба: 1.0037
 -----------------------------
 РАСЧЕТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ [МПа]: Rb= 9.945,   Rs= 350
 Расчетные усилия в сечении: N= 0.98876 [МН],  N*(e + есл)*eta= 0.44239 [МН*м]
 -----------------------------
 Fis= 0.2581,  Ksi= 0.3232

     ПРОВЕРКА: Усилие 0.4424 < Несущей способн. 1.0315 [МН*м]

      ПРОВЕРКА ПРОЧНОСТИ СЕЧЕНИЯ ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 57.11 %
-------------------------------------------------------------------------------

 * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
 *** III. РАСЧЕТ НА ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ СЕЧЕНИЙ МЕЖДУ ОТМЕТКАМИ 494.34 и 492.84

 ----------------- ДАННЫЕ ОБ УСИЛИЯХ В КРИТИЧНОМ СЕЧЕНИИ ----------------------
 ID Нагрузки: 64, № сочетания: 2, № сваи: 4, Отметка:   492.840 м
 Суммарные усилия :  N =   149.304 т, Mx =     0.040 т*м, My =   -28.843 т*м
-------------------------------------------------------------------------------

           ПРОВЕРКА НА ОБРАЗОВАНИЕ ПРОДОЛЬНЫХ ТРЕЩИН В БЕТОНЕ

     ПРОВЕРКА: Sigma_b= 3.9645 < Rb,mc2= 11.8 [МПа]

      ПРОВЕРКА на продольные трещины ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 66.4 %
-------------------------------------------------------------------------------
              ПРОВЕРКА РАСКРЫТИЯ ПОПЕРЕЧНЫХ ТРЕЩИН В БЕТОНЕ

  Зона взаимодействия:  X= 11 [см], Площадь= 0.047 [м2]
       Радиус армирования= 78.34 [см], psi= 13.277 [см]

     ПРОВЕРКА: Ширина раскрытия= 0.00077 < Delta_Max= 0.03 [см]

      ПРОВЕРКА на раскрытие трещин ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 97.45 %
-------------------------------------------------------------------------------
 ----------------- ДАННЫЕ ОБ УСИЛИЯХ В КРИТИЧНОМ СЕЧЕНИИ ----------------------
 ID Нагрузки: 62, № сочетания: 2, № сваи: 3, Отметка:   492.840 м
 Суммарные усилия :  N =   121.270 т, Mx =     0.040 т*м, My =   -28.843 т*м
-------------------------------------------------------------------------------

           ПРОВЕРКА НА ОБРАЗОВАНИЕ ПРОДОЛЬНЫХ ТРЕЩИН В БЕТОНЕ

     ПРОВЕРКА: Sigma_b= 3.791 < Rb,mc2= 11.8 [МПа]

      ПРОВЕРКА на продольные трещины ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 67.87 %
-------------------------------------------------------------------------------
              ПРОВЕРКА РАСКРЫТИЯ ПОПЕРЕЧНЫХ ТРЕЩИН В БЕТОНЕ

  Зона взаимодействия:  X= 11 [см], Площадь= 0.047 [м2]
       Радиус армирования= 78.34 [см], psi= 13.277 [см]

     ПРОВЕРКА: Ширина раскрытия= 0.00151 < Delta_Max= 0.03 [см]

      ПРОВЕРКА на раскрытие трещин ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 94.97 %
-------------------------------------------------------------------------------
```

1.4 Расчет армирования ригеля опоры №1

```
                П Р О Г Р А М М А    <<< О П О Р А _ Р и г е л ь >>>
                          Расчет ригелей опор мостов

   Лицензиат: ТОО "КарагандаКаздорпроект"
Расчет произведен 26.09.2025 14:46:20  Версия программы Версия 5.03 Ноябрь 2022г
Файл данных: D:\Общая\Дорога на Сарань\Расчеты\Жосалы\Ригель\Опора №1.RIG

                 ТИП МОСТА: Автодорожный

           ТИП РИГЕЛЯ: УСТОЙ (Ряд ОЧ + Шкафник)

     КОСОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ.  Угол м/у осью моста и осью рireля:  67.0 градусов

             +----------------ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м]------------------+
             | Верх проезжей части.....................  497.283 |
             | Верх опорной (подферменной) площадки.....  495.490 |
             | Верх стоек (низ ригеля) ..................  494.340 |
             | Отметка условной заделки низа стоек.......  492.840 |
             +-----------------------------------------------------+

                       ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МОСТА

    | Тр  ++  П      Проезд 1         С        Проезд 2        П  ++ Тр  |
```



Толщина покрытия проезжей части (с гидроизоляцией): 0.095 [м]
Смещение центра проезда относительно центра ригеля: 0.000 [м]

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА:

ПРАВОЕ ПРОЛЁТНОЕ СТРОЕНИЕ	
Длина: 33.00	Строит. высота: 1.730 м
Вес: 324.93	Расчётный вес: 430.87 т
ПЛИТА: Толщ.: 0.300м	Мат.: Бетон В35
РЕБРО: Толщ.: 0.150м	Мат.: Бетон В35
От центра ригеля до оси опир.: 0.063 м	
ОЧ: Высота: 0.063	Площ.:0.1000 Резина
Число ОЧ: 9	КООРДИНАТЫ ОЧ [м]:
	-5.600
	-4.200
	-2.800
	-1.400
	0.000
	1.400
	2.800
	4.200
	5.600

ДАННЫЕ О "ШКАФНОЙ" ЧАСТИ УСТОЯ:
Расстояние от оси ригеля до шкафной стенки: -0.489
Толщина стенки: 0.326 м, Длина переходной плиты: 5.67 м
ВЕСА "ШКАФНИКА"- Нормативный: 58.235 т, Расчётный: 83.007 т

ДАННЫЕ О РИГЕЛЕ:
Материал: Бетон В30, Вес (нормативный): 64.909 т, Ширина сеч.: 1.500 м
"Рабочая" высота сечения в центре (без сливов и подферменников): 1.000
Ригель с постоянной высотой сечения. Полная длина: 13.85 м
ЧИСЛО расчётных сечений в ригеле: 7, КООРДИНАТЫ (от центра) [м]:
0.000, 1.750, -1.750, 3.500, -3.500, 5.250, -5.250,

ДАННЫЕ О СТОЙКАХ:
Материал стоек: Бетон В25, Размер стойки по Y: 1.000 м
Площадь сечения: 1.131000 м2, Момент инерции сечения: 0.1018000 м4
ЧИСЛО СТОЕК: 4, КООРДИНАТЫ (от центра) [м]:
-5.250, -1.750, 1.750, 5.250,

ДАННЫЕ О ВРЕМЕННЫХ НАГРУЗКАХ:
ПЕШЕХОДНАЯ нагрузка- Нормативная: 6.266, Расчётная: 7.519 [т / на метр ширины тротуара]

ПАРАМЕТРЫ НАГРУЗКИ:	Нагрузка АК	Нагрузка НК-100
Число полос движения:	2	1
Расст. м/у колеями /база/, м	1.900	2.700
1/2 веса полосы Правого ПС, т	21.774	29.973
1/2 веса полосы Левого ПС, т	6.276	17.875
Коэффиц. ко второй полосе ...	0.600	0.000
Коэфф. к полосам 3, и более .	0.300	0.000
Коэфф. надёжн. к Вертик. нагр	1.352	1.000
Коэффициент динамичности	1.000	1.000
Коэфф. надёжн. к Гориз. нагр.	1.250	1.000
Поперечные удары на опору, т	-10.563	0.000
Ц/б сила на одну полосу, т	0.000	0.000
Плечо центробежной силы, м	1.500	0.000
Ширина "следа" от колеса, м	0.600	0.800
От оси колеса до огражд., м	0.550	0.400
М/у колеями соседних полос м	0.550	0.800
Учёт полосы безопасн. (+/-)		

========== ДАННЫЕ ОБ АРМИРОВАНИИ СЕЧЕНИЙ РИГЕЛЯ ==========

Класс рабочей арматуры: A-III, Класс арматуры хомутов: A-I , Dхомут.= 10 мм
БЕТОН: Rb= 15.500 МПа, Rbtr= 14.600 МПа, Коэфф.условий работы= 1.000

Число ТИПОВ армирования:*** . ДАННЫЕ О ТИПАХ АРМИРОВАНИЯ:

	ВЕРХНЯЯ АРМАТУРА				НИЖНЯЯ АРМАТУРА				ХОМУТЫ		Высота
ТИП	Диам.	Число	Пуч.	Защитн.	Диам.	Число	Пуч.	Защитн.	Число	Шаг	сечения ригеля
1	28	8	1	0.050	28	8	1	0.050	5	0.200	1.000
2	28	8	1	0.050	28	8	1	0.050	5	0.200	1.000

========== ЗАПОМНЕННЫЕ НАИБОЛЕЕ ОПАСНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПОЛОС ==========

СЕЧЕНИЕ РИГЕЛЯ № 1 ----------:
Нагрузка АК. Опаснейшее усилие в сечении -18.454
при X полос: 4.577; 7.836;
Нагрузка НК-100. Опаснейшее усилие в сечении -13.976
при X полос: 5.763;

СЕЧЕНИЕ РИГЕЛЯ № 2 ----------:
Нагрузка АК. Опаснейшее усилие в сечении 4.705
при X полос: 3.427; 6.686;
Нагрузка НК-100. Опаснейшее усилие в сечении 4.372
при X полос: 5.763;

СЕЧЕНИЕ РИГЕЛЯ № 3 ----------:
Нагрузка АК. Опаснейшее усилие в сечении -13.184
при X полос: 3.427; 6.686;
Нагрузка НК-100. Опаснейшее усилие в сечении -13.941
при X полос: 5.763;

СЕЧЕНИЕ РИГЕЛЯ № 4 ----------:
Нагрузка АК. Опаснейшее усилие в сечении 4.668
при X полос: 8.077; 3.427;
Нагрузка НК-100. Опаснейшее усилие в сечении 6.145
при X полос: 8.463;

СЕЧЕНИЕ РИГЕЛЯ № 5 ----------:
Нагрузка АК. Опаснейшее усилие в сечении -16.787
при X полос: 11.031; 7.772;
Нагрузка НК-100. Опаснейшее усилие в сечении -12.819
при X полос: 8.696;

СЕЧЕНИЕ РИГЕЛЯ № 6 ----------:
Нагрузка АК. Опаснейшее усилие в сечении 4.764
при X полос: 11.031; 7.772;
Нагрузка НК-100. Опаснейшее усилие в сечении 3.541
при X полос: 8.696;

СЕЧЕНИЕ РИГЕЛЯ № 7 ----------:
Нагрузка АК. Опаснейшее усилие в сечении -9.993
при X полос: 9.677; 6.418;
Нагрузка НК-100. Опаснейшее усилие в сечении -7.571
при X полос: 8.696;

ОПОРНАЯ ЧАСТЬ ПРАВОГО ПС № 1 ----------:
Нагрузка АК. Опаснейшее усилие в сечении 0.000
при X полос: 0.000; 0.000;
Нагрузка НК-100. Опаснейшее усилие в сечении -9.983
при X полос: 5.763;

ОПОРНАЯ ЧАСТЬ ПРАВОГО ПС № 2 ----------:
Нагрузка АК. Опаснейшее усилие в сечении 0.000
при X полос: 0.000; 0.000;
Нагрузка НК-100. Опаснейшее усилие в сечении -9.556
при X полос: 5.763;

ОПОРНАЯ ЧАСТЬ ПРАВОГО ПС № 3 ----------:
Нагрузка АК. Опаснейшее усилие в сечении -11.232
при X полос: 3.427; 6.686;
Нагрузка НК-100. Опаснейшее усилие в сечении -9.063
при X полос: 5.763;

ОПОРНАЯ ЧАСТЬ ПРАВОГО ПС № 4 ----------:
Нагрузка АК. Опаснейшее усилие в сечении -8.961
при X полос: 3.427; 6.686;
Нагрузка НК-100. Опаснейшее усилие в сечении -8.318
при X полос: 5.763;

ОПОРНАЯ ЧАСТЬ ПРАВОГО ПС № 5 ----------:
Нагрузка АК. Опаснейшее усилие в сечении -7.314
при X полос: 7.377; 4.118;
Нагрузка НК-100. Опаснейшее усилие в сечении -7.497
при X полос: 7.312;

ОПОРНАЯ ЧАСТЬ ПРАВОГО ПС № 6 ----------:
Нагрузка АК. Опаснейшее усилие в сечении -8.948
при X полос: 11.031; 7.772;
Нагрузка НК-100. Опаснейшее усилие в сечении -8.306
при X полос: 8.696;

ОПОРНАЯ ЧАСТЬ ПРАВОГО ПС № 7 ----------:
Нагрузка АК. Опаснейшее усилие в сечении -11.217
при X полос: 11.031; 7.772;
Нагрузка НК-100. Опаснейшее усилие в сечении -9.067
при X полос: 8.696;

ОПОРНАЯ ЧАСТЬ ПРАВОГО ПС № 8 ----------:
Нагрузка АК. Опаснейшее усилие в сечении -13.378
при X полос: 11.031; 7.772;
Нагрузка НК-100. Опаснейшее усилие в сечении -9.570
при X полос: 8.696;

ОПОРНАЯ ЧАСТЬ ПРАВОГО ПС № 9 ----------:
Нагрузка АК. Опаснейшее усилие в сечении -15.472
при X полос: 11.031; 7.772;
Нагрузка НК-100. Опаснейшее усилие в сечении -10.000
при X полос: 8.696;

```
================================================================================
==================  Р Е З У Л Ь Т А Т Ы   Р А С Ч Ё Т А  ====================
================================================================================

     Расчёт производился при следующих ПАРАМЕТРАХ, влияющих на его точность:
  Максимальная длина участка Линии влияния при разбивке "зоны проезда" [м] 0.500
  Шаг смещения полосы нагрузки при подборе наиболее опасного положения [м] 0.050

               ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ УЧЁТА ВРЕМЕННЫХ НАГРУЗОК:
Нагрузка   АК:
    Полосы нагрузки представлены: Парой сил "нагрузок на колею"
    Учтены дополнительные усилия от Поперечных ударов
Нагрузка НК-100:
    Полосы нагрузки представлены: Парой сил "нагрузок на колею"
    НЕ УЧТЕНЫ ни Поперечные удары, ни Центробежная сила

            МАКСИМАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРНЫЕ ЧАСТИ [т]:
    Для ПРАВОГО ПС:  Нормативная:  -60.86 , Расчётная:  -80.86

 МАКСИМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ (М и Q) В СЕЧЕНИЯХ РИГЕЛЯ, И РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРОК АРМИРОВАНИЯ
--------------------------------------------------------------------------------
| № |Тип| НОРМАТИВНЫЕ УСИЛ. |  РАСЧЁТНЫЕ УСИЛИЯ |ЗАПАСЫ ПРОВЕРОК АРМИРОВАНИЯ [%]|
|се-|ар-|-------------------+-------------------+------------------------------|
|чен|мир| M [т*м] |  Q [т]  | M [т*м] |  Q [т]  | Прочн.|Трещин.|Накл. Q|Накл. M|
|---+---+---------+---------+---------+---------+-------+-------+-------+-------|
| 1 | 1 | -43.321 |  62.863 | -56.628 |  82.631 |  64.7 |  94.3 |1000.0 |1000.0 |
| 2 | 2 |  20.102 | -13.196 |  26.549 | -17.013 |  83.5 |  97.4 | 100.0 |1000.0 |
| 3 | 2 | -57.666 |  85.329 | -75.876 | 112.397 |  52.7 |  92.5 | 100.0 |1000.0 |
| 4 | 1 |  17.975 |  20.008 |  23.736 |  26.537 |  85.2 |  97.6 |1000.0 |1000.0 |
| 5 | 1 | -68.329 |  85.595 | -89.929 | 112.742 |  44.0 |  91.1 |1000.0 |1000.0 |
| 6 | 2 |  19.352 |  11.858 |  25.561 |  15.283 |  84.1 |  97.5 |1000.0 |1000.0 |
| 7 | 2 | -24.726 |  58.260 | -32.018 |  76.521 |  80.0 |  96.8 |1000.0 |1000.0 |
--------------------------------------------------------------------------------
       ПРИМЕЧАНИЯ:  1. При ОТРИЦАТЕЛЬНОМ Запасе - Проверка НЕ выполняется!
                    2. Если Запас ПРОЧНОСТИ = -999.9, то относительная высота
                       сжатой зоны бетона получилась больше критической.
                    3. Если Запас равен 0 - данный вид проверок НЕ РЕАЛИЗОВАН.


================================================================================
========== ПРОВЕРКИ АРМИРОВАНИЯ СЕЧЕНИЯ №  1.  Тип армирования:  1 ============
================================================================================
                    Растянута ВЕРХНЯЯ арматура
 Расчётные усилия:  M=  0.5555 МН*м,  Q=  0.2537 МН,  Высота сечения h= 1.000 м
 Норматив. усилия: Mn=  0.4250 МН*м, Qn=  0.2223 МН,  Ширина сечения b= 1.500 м
 Растян. арматура: As= 0.004926 м2,  Rs= 350.00 МПа, Защитный слой a_r= 0.050 м
 Сжатая арматура: As"= 0.004926 м2, Rs"= 350.00 МПа, Защитный слой a_s= 0.050 м
 БЕТОН: Rb= 15.50 МПа, Rbtr= 14.60 МПа, ХОМУТЫ: Ah= 0.000393 м2,  step= 0.200 м

==================== ПРОВЕРКА прочности нормального сечения ====================
  Высота сж.зоны бетона X= 0.074 м,  Относит.Высота Ksi= 0.0781 < Ksi_y= 0.5864
           Учитываемые усилия в сжатой арматуре: As" * Rs" =  0.0000 МН

     ПРОВЕРКА: M= 555.51 < Мпр.= 1573.98 [кН*м]

   ПРОВЕРКА прочности на изгиб ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 64.71 %
--------------------------------------------------------------------------------
==================== ПРОВЕРКА на раскрытие нормальных трещин ====================

  Высота сж.зоны X= 0.099 м, Зона влияния= 0.218 м, Напряж. в армат.=  18.756 МПа
  Площ.зоны взаим.= 0.327 м2, Радиус армирования Ra=146.0 см, Коэфф. "psi"=18.123

     ПРОВЕРКА: Atr= 0.0017 < Atr_max= 0.03 [см]

   ПРОВЕРКА на раскрытие нормальных трещин ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 94.33 %
--------------------------------------------------------------------------------
========== ПРОВЕРКА прочности наклонного сечения на поперечную силу Q ==========

 Формула (7.58) СП 35 - Прочность по сжатому бетону между наклонными трещинами:
      Q=  253.72 < Qmax= 6148.88 [кН].    Прочность ОБЕСПЕЧЕНА!

  Скалывающее напряжение в бетоне tauQ=  0.222 МПа <= 0.25*Rb,sh=  0.725 МПа !

                  Проверку делать НЕ ТРЕБУЕТСЯ !

--------------------------------------------------------------------------------
========= ПРОВЕРКА прочности наклонного сечения на изгибающий момент M =========

       Нулевое расстояние до "обрыва" арматуры. Проверка пропускается.

--------------------------------------------------------------------------------
================================================================================

================================================================================
========== ПРОВЕРКИ АРМИРОВАНИЯ СЕЧЕНИЯ №  2.  Тип армирования:  2 ============
```

```
================================================================================
                    Растянута НИЖНЯЯ арматура
 Расчётные усилия:  M=  0.2604 МН*м,  Q=  0.1669 МН,  Высота сечения h= 1.000 м
 Норматив. усилия: Mn=  0.1972 МН*м, Qn=  0.1294 МН,  Ширина сечения b= 1.500 м
 Растян. арматура: As= 0.004926 м2,  Rs= 350.00 МПа, Защитный слой a_r= 0.050 м
 Сжатая арматура: As"= 0.004926 м2, Rs"= 350.00 МПа, Защитный слой a_s= 0.050 м
 БЕТОН: Rb= 15.50 МПа, Rbtr= 14.60 МПа, ХОМУТЫ: Ah= 0.000393 м2,  step= 0.200 м

=================== ПРОВЕРКА прочности нормального сечения ===================
  Высота сж.зоны бетона X= 0.074 м,  Относит.Высота Ksi= 0.0781 < Ksi_y= 0.5864
          Учитываемые усилия в сжатой арматуре: As" * Rs" =  0.0000 МН

     ПРОВЕРКА: M= 260.44 < Мпр.= 1573.98 [кН*м]

   ПРОВЕРКА прочности на изгиб ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 83.45 %
--------------------------------------------------------------------------------
=================== ПРОВЕРКА на раскрытие нормальных трещин ==================

  Высота сж.зоны X= 0.099 м, Зона влияния= 0.218 м, Напряж. в армат.=   8.703 МПа
  Площ.зоны взаим.= 0.327 м2, Радиус армирования Ra=146.0 см, Коэфф. "psi"=18.123

     ПРОВЕРКА: Atr= 0.0008 < Atr_max= 0.03 [см]

   ПРОВЕРКА на раскрытие нормальных трещин ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 97.37 %
--------------------------------------------------------------------------------
========== ПРОВЕРКА прочности наклонного сечения на поперечную силу Q ==========

 Формула (7.58) СП 35 - Прочность по сжатому бетону между наклонными трещинами:
      Q= 1040.39 < Qmax= 6148.88 [кН].    Прочность ОБЕСПЕЧЕНА!

  Скалывающее напряжение в бетоне tauQ=  0.825 МПа
  Коэффициенты: m= 2.307, ma4= 0.800 .  Максимальная Qb= 3615.91 [кН]

 Критичная попер. сила Qпр= 3121.75 [кН], при проекции "c"= 1.067 м СПРАВА
  Составляющие Qпр [кН]:  Qb= 2791.89,  Qw=    0.00,  Qhom=  329.87

     ПРОВЕРКА: Q= 0 < Qпр= 3121.75 [кН]

   ПРОВЕРКА прочности накл.сечения на Q ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 100 %
--------------------------------------------------------------------------------
========= ПРОВЕРКА прочности наклонного сечения на изгибающий момент M =========

       Нулевое расстояние до "обрыва" арматуры. Проверка пропускается.

--------------------------------------------------------------------------------
================================================================================

================================================================================
=========== ПРОВЕРКИ АРМИРОВАНИЯ СЕЧЕНИЯ №  3.  Тип армирования:  2 ============
================================================================================
                    Растянута ВЕРХНЯЯ арматура
 Расчётные усилия:  M=  0.7443 МН*м,  Q=  1.1026 МН,  Высота сечения h= 1.000 м
 Норматив. усилия: Mn=  0.5657 МН*м, Qn=  0.8370 МН,  Ширина сечения b= 1.500 м
 Растян. арматура: As= 0.004926 м2,  Rs= 350.00 МПа, Защитный слой a_r= 0.050 м
 Сжатая арматура: As"= 0.004926 м2, Rs"= 350.00 МПа, Защитный слой a_s= 0.050 м
 БЕТОН: Rb= 15.50 МПа, Rbtr= 14.60 МПа, ХОМУТЫ: Ah= 0.000393 м2,  step= 0.200 м

=================== ПРОВЕРКА прочности нормального сечения ===================
  Высота сж.зоны бетона X= 0.074 м,  Относит.Высота Ksi= 0.0781 < Ksi_y= 0.5864
          Учитываемые усилия в сжатой арматуре: As" * Rs" =  0.0000 МН

     ПРОВЕРКА: M= 744.32 < Мпр.= 1573.98 [кН*м]

   ПРОВЕРКА прочности на изгиб ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 52.71 %
--------------------------------------------------------------------------------
=================== ПРОВЕРКА на раскрытие нормальных трещин ==================

  Высота сж.зоны X= 0.099 м, Зона влияния= 0.218 м, Напряж. в армат.=  24.967 МПа
  Площ.зоны взаим.= 0.327 м2, Радиус армирования Ra=146.0 см, Коэфф. "psi"=18.123

     ПРОВЕРКА: Atr= 0.0023 < Atr_max= 0.03 [см]

   ПРОВЕРКА на раскрытие нормальных трещин ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 92.46 %
--------------------------------------------------------------------------------
========== ПРОВЕРКА прочности наклонного сечения на поперечную силу Q ==========

 Формула (7.58) СП 35 - Прочность по сжатому бетону между наклонными трещинами:
      Q= 1032.65 < Qmax= 6148.88 [кН].    Прочность ОБЕСПЕЧЕНА!

  Скалывающее напряжение в бетоне tauQ=  0.746 МПа
  Коэффициенты: m= 2.455, ma4= 0.800 .  Максимальная Qb= 3847.87 [кН]

 Критичная попер. сила Qпр= 3257.75 [кН], при проекции "c"= 1.017 м СПРАВА
  Составляющие Qпр [кН]:  Qb= 2927.88,  Qw=    0.00,  Qhom=  329.87

     ПРОВЕРКА: Q= 0 < Qпр= 3257.75 [кН]
```

```
   ПРОВЕРКА прочности накл.сечения на Q ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 100 %
--------------------------------------------------------------------------------
========= ПРОВЕРКА прочности наклонного сечения на изгибающий момент М =========

       Нулевое расстояние до "обрыва" арматуры. Проверка пропускается.

--------------------------------------------------------------------------------
================================================================================

================================================================================
=========== ПРОВЕРКИ АРМИРОВАНИЯ СЕЧЕНИЯ №  4.  Тип армирования:  1 ============
================================================================================
                    Растянута НИЖНЯЯ арматура
 Расчётные усилия:  M=  0.2328 МН*м,  Q=  0.0680 МН,  Высота сечения h= 1.000 м
 Норматив. усилия: Mn=  0.1763 МН*м, Qn=  0.0476 МН,  Ширина сечения b= 1.500 м
 Растян. арматура: As= 0.004926 м2,  Rs= 350.00 МПа, Защитный слой a_r= 0.050 м
 Сжатая арматура: As"= 0.004926 м2, Rs"= 350.00 МПа, Защитный слой a_s= 0.050 м
 БЕТОН: Rb= 15.50 МПа, Rbtr= 14.60 МПа, ХОМУТЫ: Ah= 0.000393 м2,  step= 0.200 м

==================== ПРОВЕРКА прочности нормального сечения ====================
  Высота сж.зоны бетона X= 0.074 м,  Относит.Высота Ksi= 0.0781 < Ksi_y= 0.5864
           Учитываемые усилия в сжатой арматуре: As" * Rs" =  0.0000 МН

     ПРОВЕРКА: M= 232.85 < Мпр.= 1573.98 [кН*м]

   ПРОВЕРКА прочности на изгиб ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 85.21 %
--------------------------------------------------------------------------------
==================== ПРОВЕРКА на раскрытие нормальных трещин ====================

  Высота сж.зоны X= 0.099 м, Зона влияния= 0.218 м, Напряж. в армат.=   7.782 МПа
  Площ.зоны взаим.= 0.327 м2, Радиус армирования Ra=146.0 см, Коэфф. "psi"=18.123

     ПРОВЕРКА: Atr= 0.0007 < Atr_max= 0.03 [см]

   ПРОВЕРКА на раскрытие нормальных трещин ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 97.65 %
--------------------------------------------------------------------------------
========== ПРОВЕРКА прочности наклонного сечения на поперечную силу Q ==========

 Формула (7.58) СП 35 - Прочность по сжатому бетону между наклонными трещинами:
      Q=   68.04 < Qmax= 6148.88 [кН].    Прочность ОБЕСПЕЧЕНА!

  Скалывающее напряжение в бетоне tauQ=  0.048 МПа <= 0.25*Rb,sh=  0.725 МПа !

                 Проверку делать НЕ ТРЕБУЕТСЯ !

--------------------------------------------------------------------------------
========= ПРОВЕРКА прочности наклонного сечения на изгибающий момент М =========

       Нулевое расстояние до "обрыва" арматуры. Проверка пропускается.

--------------------------------------------------------------------------------
================================================================================

================================================================================
=========== ПРОВЕРКИ АРМИРОВАНИЯ СЕЧЕНИЯ №  5.  Тип армирования:  1 ============
================================================================================
                    Растянута ВЕРХНЯЯ арматура
 Расчётные усилия:  M=  0.8822 МН*м,  Q=  0.1293 МН,  Высота сечения h= 1.000 м
 Норматив. усилия: Mn=  0.6703 МН*м, Qn=  0.0604 МН,  Ширина сечения b= 1.500 м
 Растян. арматура: As= 0.004926 м2,  Rs= 350.00 МПа, Защитный слой a_r= 0.050 м
 Сжатая арматура: As"= 0.004926 м2, Rs"= 350.00 МПа, Защитный слой a_s= 0.050 м
 БЕТОН: Rb= 15.50 МПа, Rbtr= 14.60 МПа, ХОМУТЫ: Ah= 0.000393 м2,  step= 0.200 м

==================== ПРОВЕРКА прочности нормального сечения ====================
  Высота сж.зоны бетона X= 0.074 м,  Относит.Высота Ksi= 0.0781 < Ksi_y= 0.5864
           Учитываемые усилия в сжатой арматуре: As" * Rs" =  0.0000 МН

     ПРОВЕРКА: M= 882.18 < Мпр.= 1573.98 [кН*м]

   ПРОВЕРКА прочности на изгиб ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 43.95 %
--------------------------------------------------------------------------------
==================== ПРОВЕРКА на раскрытие нормальных трещин ====================

  Высота сж.зоны X= 0.099 м, Зона влияния= 0.218 м, Напряж. в армат.=  29.584 МПа
  Площ.зоны взаим.= 0.327 м2, Радиус армирования Ra=146.0 см, Коэфф. "psi"=18.123

     ПРОВЕРКА: Atr= 0.0027 < Atr_max= 0.03 [см]

   ПРОВЕРКА на раскрытие нормальных трещин ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 91.06 %
--------------------------------------------------------------------------------
========== ПРОВЕРКА прочности наклонного сечения на поперечную силу Q ==========

 Формула (7.58) СП 35 - Прочность по сжатому бетону между наклонными трещинами:
      Q=  129.35 < Qmax= 6148.88 [кН].    Прочность ОБЕСПЕЧЕНА!
```

Скалывающее напряжение в бетоне tauQ= 0.060 МПа <= 0.25*Rb,sh= 0.725 МПа !

Проверку делать НЕ ТРЕБУЕТСЯ !

========= ПРОВЕРКА прочности наклонного сечения на изгибающий момент М =========

Нулевое расстояние до "обрыва" арматуры. Проверка пропускается.

==========

==========

========== ПРОВЕРКИ АРМИРОВАНИЯ СЕЧЕНИЯ № 6. Тип армирования: 2 ==========

==========

Растянута НИЖНЯЯ арматура

Расчётные усилия: М= 0.2507 МН*м, Q= 0.1499 МН, Высота сечения h= 1.000 м
Норматив. усилия: Mn= 0.1898 МН*м, Qn= 0.1163 МН, Ширина сечения b= 1.500 м
Растян. арматура: As= 0.004926 м2, Rs= 350.00 МПа, Защитный слой a_r= 0.050 м
Сжатая арматура: As"= 0.004926 м2, Rs"= 350.00 МПа, Защитный слой a_s= 0.050 м
БЕТОН: Rb= 15.50 МПа, Rbtr= 14.60 МПа, ХОМУТЫ: Ah= 0.000393 м2, step= 0.200 м

========== ПРОВЕРКА прочности нормального сечения ==========

Высота сж.зоны бетона X= 0.074 м, Относит.Высота Ksi= 0.0781 < Ksi_y= 0.5864
Учитываемые усилия в сжатой арматуре: As" * Rs" = 0.0000 МН

ПРОВЕРКА: M= 250.74 < Мпр.= 1573.98 [кН*м]

ПРОВЕРКА прочности на изгиб ВЫПОЛНЯЕТСЯ ! Запас: 84.07 %

========== ПРОВЕРКА на раскрытие нормальных трещин ==========

Высота сж.зоны X= 0.099 м, Зона влияния= 0.218 м, Напряж. в армат.= 8.379 МПа
Площ.зоны взаим.= 0.327 м2, Радиус армирования Ra=146.0 см, Коэфф. "psi"=18.123

ПРОВЕРКА: Atr= 0.0008 < Atr_max= 0.03 [см]

ПРОВЕРКА на раскрытие нормальных трещин ВЫПОЛНЯЕТСЯ ! Запас: 97.47 %

========== ПРОВЕРКА прочности наклонного сечения на поперечную силу Q ==========

Формула (7.58) СП 35 - Прочность по сжатому бетону между наклонными трещинами:
Q= 823.17 < Qmax= 6148.88 [кН]. Прочность ОБЕСПЕЧЕНА!

Скалывающее напряжение в бетоне tauQ= 0.580 МПа <= 0.25*Rb,sh= 0.725 МПа !

Проверку делать НЕ ТРЕБУЕТСЯ !

========= ПРОВЕРКА прочности наклонного сечения на изгибающий момент М =========

Нулевое расстояние до "обрыва" арматуры. Проверка пропускается.

==========

==========

========== ПРОВЕРКИ АРМИРОВАНИЯ СЕЧЕНИЯ № 7. Тип армирования: 2 ==========

==========

Растянута ВЕРХНЯЯ арматура

Расчётные усилия: М= 0.3141 МН*м, Q= 0.7506 МН, Высота сечения h= 1.000 м
Норматив. усилия: Mn= 0.2426 МН*м, Qn= 0.5715 МН, Ширина сечения b= 1.500 м
Растян. арматура: As= 0.004926 м2, Rs= 350.00 МПа, Защитный слой a_r= 0.050 м
Сжатая арматура: As"= 0.004926 м2, Rs"= 350.00 МПа, Защитный слой a_s= 0.050 м
БЕТОН: Rb= 15.50 МПа, Rbtr= 14.60 МПа, ХОМУТЫ: Ah= 0.000393 м2, step= 0.200 м

========== ПРОВЕРКА прочности нормального сечения ==========

Высота сж.зоны бетона X= 0.074 м, Относит.Высота Ksi= 0.0781 < Ksi_y= 0.5864
Учитываемые усилия в сжатой арматуре: As" * Rs" = 0.0000 МН

ПРОВЕРКА: M= 314.09 < Мпр.= 1573.98 [кН*м]

ПРОВЕРКА прочности на изгиб ВЫПОЛНЯЕТСЯ ! Запас: 80.04 %

========== ПРОВЕРКА на раскрытие нормальных трещин ==========

Высота сж.зоны X= 0.099 м, Зона влияния= 0.218 м, Напряж. в армат.= 10.705 МПа
Площ.зоны взаим.= 0.327 м2, Радиус армирования Ra=146.0 см, Коэфф. "psi"=18.123

ПРОВЕРКА: Atr= 0.001 < Atr_max= 0.03 [см]

ПРОВЕРКА на раскрытие нормальных трещин ВЫПОЛНЯЕТСЯ ! Запас: 96.77 %

========== ПРОВЕРКА прочности наклонного сечения на поперечную силу Q ==========

Формула (7.58) СП 35 - Прочность по сжатому бетону между наклонными трещинами:

```
      Q=  725.52 < Qmax= 6148.88 [кН].    Прочность ОБЕСПЕЧЕНА!

  Скалывающее напряжение в бетоне tauQ=  0.538 МПа <= 0.25*Rb,sh=  0.725 МПа !

                  Проверку делать НЕ ТРЕБУЕТСЯ !

--------------------------------------------------------------------------------
========= ПРОВЕРКА прочности наклонного сечения на изгибающий момент М =========

       Нулевое расстояние до "обрыва" арматуры. Проверка пропускается.

--------------------------------------------------------------------------------
================================================================================
```

2.1 Расчет опоры №2

```
                    П Р О Г Р А М М А    <<< О П О Р А _ Х >>>
                  Сбор нагрузок и расчет фундаментов опор мостов

Расчет произведен 26.09.2025 14:41:32  Версия программы 7.28.01 Август 2025г
Файл данных: D:\Общая\Дорога на Сарань\Расчеты\Жосалы\Опора №2.opd

          ТИП СООРУЖЕНИЯ: Автодорожный мост

  РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТСЯ ПО АКТУАЛИЗИРОВАННЫМ в 2011г СП (22, 24 и 35).13330.2011
             (С УЧЁТОМ Изменений 1, действующих с 04 Июня 2017г)
             (С УЧЁТОМ изменений 2 и 3 к СП 24.13330 от 2019г)

           Уровень ответственности сооружения: НОРМАЛЬНЫЙ

         Коэфф. надежности по ответственности:  1.000

     ! НАГРУЗКА АК ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМУ ГОСТ 32960-2014 !

                                ОБЩИЕ ДАННЫЕ

  СХЕМА МОСТА :  +33+

                        ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

   Применяются Резиновые ОЧ с модуле сдвига G = 217.00 [т/м2]
   Максимальное перемещение в уровне оп.частей= 0.0095 [м]
+-----------------------------------------------------------------+---------+----------------
¦  N ¦ Полная¦Расчет.¦ Момент  ¦ Строит.¦Наветр.¦Нагруз. от¦Вид опорных частей ¦Площадь¦Высота |
¦про-¦ длина ¦ длина ¦ инерции ¦ высота ¦высота ¦веса балок¦---------=---------¦ РОЧ в |  РОЧ  |
¦лета¦пролета¦пролета¦ пролета ¦на опоре¦ балок ¦ [тс/м]   ¦  Слева  ¦  Справа ¦1м ряду¦  [м]  |
¦----+-------+-------+---------+--------+-------+----------+---------+---------+-------+-------|
¦  1 ¦ 33.00 ¦ 32.80 ¦     1.0 ¦   1.73 ¦   1.7 ¦ 16.8700  ¦Резиновые¦Резиновые¦ 0.9000¦ 0.0630¦
+-----------------------------------------------------------------------------------+---------------
         Расстояние между торцами балок (среднее):   0.050 [м]


                        ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МОСТА

    ¦ Тр  ++  П      Проезд 1         С        Проезд 2        П  ++ Тр  ¦
    +-----++----------------------+------+----------------------++-----¦
    ¦     ||    ¦                  ¦      ¦                  ¦    ||     ¦
    ¦ 0.95¦¦ 1.5¦       3.500      ¦  0.00¦       3.500      ¦ 1.5¦¦ 0.95¦
    +-----++----+------------------+------+------------------+----++-----¦
      0.425¦                        10.000                        ¦ 0.425
           +-----------------------------------------------------¦

                        ПРОЧИЕ ОБЩИЕ ДАННЫЕ И НАГРУЗКИ
+--------------------------------------------------------------------------------+
¦  ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА  [Т/М] : ¦ Класс временной нагрузки(0 -99)¦  14  ¦
¦-------------------------------------¦ Дополнительная временная нагр. ¦НК-100¦
¦Тротуаров и перил          ¦  0.800 ¦ Класс водного пути [1-7] или 0 ¦   0  ¦
¦Защитного слоя бетона      ¦  0.000 ¦ Номер климатического района    ¦   2  ¦
¦Покрытия проезжей части    ¦  1.993 ¦ Толщина льда [м]               ¦ 0.5  ¦
¦-------------------------------------¦ Скорость движения льда [м/с]   ¦ 1.2  ¦
¦       ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ          ¦ Сейсмичность в баллах [0 - 9]  ¦ 0.0  ¦
¦Общее число полос          ¦   2 ¦----------------------------------------¦
¦Максимальное в одном направлен.¦  1 ¦          ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ              ¦
¦-------------------------------------¦ Первая подвижка льда        ¦ 493.060 ¦
¦Радиус кривой (прямая - 0 ) ¦ 2100.0 ¦ Высокий ледоход             ¦ 493.060 ¦
¦Ветровой район- по v0    v0=¦  7.600 ¦ Уровень судоходства         ¦   0.000 ¦
¦Угол м/у опорой и осью моста¦  67.00 ¦ Уровень межени             ¦ 492.000 ¦
+-------------------------------------¦ Уровень высоких вод /паводок¦ 493.060 ¦

Выбрана доп. нагрузка: "Нагрузка по СНиП 2.05.03-84"

            РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА [градусы С]
                  Максимальная температура.....  40.00
```

Минимальная температура..... -42.90
Температура замыкания (для РОЧ). 15.00

ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ В РОЧ: 0.0095 [м]

Д А Н Н Ы Е П О О П О Р Е

Шифр объекта : Жосалы

Номер рассчитываемой опоры : 2

Положение расчётного сечения: ПО ПОДОШВЕ РОСТВЕРКА.

ОСНОВАНИЕ ОПОРЫ : СВАЙНЫЙ ФУНДАМЕНТ

Центр проезжей части моста совпадает с осью ОПОРЫ.

ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м]	
Верха проезжей части	497.123
Верха опорной площадки	495.330
Подошвы фундамента (ростверка)	491.380
Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхности грунта	492.500
Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта по оси опоры (Для русловых опор-отметка общего размыва)	492.500
Отметка низа свай	482.180

Глубина погружения свай..... 9.200 м
Полная длина свай (со свободной длиной)..... 9.200 м

Смещение по X шкафной стенки от оси насадки... -0.489 м
Смещение по X оси опирания от оси насадки..... 0.063 м
Высота опорных частей..... 0.063 м
Длина шкафной стенки..... 13.851 м
Толщина шкафной стенки..... 0.326 м
Длина переходной плиты (вдоль моста)..... 5.674 м
Ширина переходной плиты (поперек моста)..... 10.000 м
Толщина переходной плиты..... 0.300 м
Плечо опирания переходной плиты от шкаф.стенки 0.150 м
Толщина покрытия пр.части на устое (плите).... 0.200 м
Вес открылков устоя..... 3.100 тс
Длина открылков устоя..... 3.000 м
Уклон конуса насыпи (знаменатель дроби)..... 2.000
Объемный вес грунта засыпки..... 1.800 тс/м3
Угол внутр.трения грунта засыпки..... 35.000 гр.

ДАННЫЕ О СТУПЕНЯХ ОПОРЫ:

Ступень 1. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 1. Отметка низа ступени 494.180

Характеристики верхнего сечения				Характеристики нижнего сечения			
Размер X	Размер Y	СмещениеX	СмещениеY	Размер X	Размер Y	СмещениеX	СмещениеY
1.630	13.851	0.000	0.000	1.630	13.851	0.000	0.000

Ступень 2. Вид сечения Круглое . Число эл. 4. Отметка низа ступени 492.680

Диаметр сеч. 1.000 / 0.000	Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона			
	X	Y	tg(x)	tg(y)
	0.000	1.750	0.0000	0.0000
	0.000	-1.750	0.0000	0.0000
	0.000	5.250	0.0000	0.0000
	0.000	-5.250	0.0000	0.0000

Ступень 3. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 1. Отметка низа ступени 491.380

Характеристики верхнего сечения				Характеристики нижнего сечения			
Размер X	Размер Y	СмещениеX	СмещениеY	Размер X	Размер Y	СмещениеX	СмещениеY
3.750	14.000	0.625	0.000	3.750	14.000	0.625	0.000

Ступень 4. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 24. Отметка низа ступени 482.180

Размер по X 0.350 / Размер по Y 0.350	Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона			
	X	Y	tg(x)	tg(y)
	0.000	0.900	0.0000	0.0000
	0.000	-0.900	0.0000	0.0000
	1.400	0.900	0.0000	0.0000
	1.400	-0.900	0.0000	0.0000
	-1.400	0.900	0.0000	0.0000
	-1.400	-0.900	0.0000	0.0000
	0.000	2.700	0.0000	0.0000
	0.000	-2.700	0.0000	0.0000

	1.400	2.700	0.0000	0.0000
	1.400	-2.700	0.0000	0.0000
	-1.400	2.700	0.0000	0.0000
	-1.400	-2.700	0.0000	0.0000
	0.000	4.500	0.0000	0.0000
	0.000	-4.500	0.0000	0.0000
	1.400	4.500	0.0000	0.0000
	1.400	-4.500	0.0000	0.0000
	-1.400	4.500	0.0000	0.0000
	-1.400	-4.500	0.0000	0.0000
	0.000	6.300	0.0000	0.0000
	0.000	-6.300	0.0000	0.0000
	1.400	6.300	0.0000	0.0000
	1.400	-6.300	0.0000	0.0000
	-1.400	6.300	0.0000	0.0000
	-1.400	-6.300	0.0000	0.0000

ДАННЫЕ ПО СВАЯМ В ГРУНТЕ

Вид свай : Забивные сваи

Сечение сваи Прямоугольное Размеры сваи: 0.35 X 0.35 м

Коэффициент "n" для вычисления коэффициента "eta2": 2.50

Д А Н Н Ы Е П О Г Р У Н Т А М

Коэф. пропорциональности в Таблице "Грунты" - по СП 24.13330.2011 (СНиП 2.02.03-85*)

Глубина сезонного промерзания: 1.860 Толщина снежного покрова: 0.42
Число слоев грунта : 3

Вид грунта	Отметка подошвы слоя	Показат консис-тенции	Коэфф. порист. грунта	Объем-ный вес	Влаж-ность %	Угол внут. трен.	Удельн сцеп-ление	Услов. сопрот Ro	Коэфф. про-порц.	Модуль деформ. грунта	Степ. влаж. Sr	Сейс Кат. гр.
12	489.80	0.280	0.510	2.11	13.7	15.0	3.06	15.0	1464	469	0.753	2
8	487.00	1.500	0.650	1.74	35.0	38.0	0.10	25.0	1400	3058	1.147	0
13	470.00	0.030	0.740	2.02	25.9	15.0	7.34	40.0	1764	1081	0.976	2

В И Д Ы Г Р У Н Т А :

1- Невыветрелая скала (R=Roc)
2- Слабовыветрелая скала (R=0.6*Roc)
3- Выветрелая скала (R=0.3*Roc)
4- Крупнообл.грунт с глин.заполнит.
5- Крупнообл.грунт с песч.заполнит.
6- Гравелистый песок
7- Крупный песок
8- Песок средней крупности
9- Мелкий песок
10- Пылеватый песок
11- Супеси
12- Суглинки
13- Глины

Учитывается взвешивающее действие воды в ГЛИНИСТЫХ грунтах.

Расчет объемного веса водонасыщенного грунта с учетом взвешивания производится по плотности ГРУНТА естеств. влажности Gam: Gam/(1+W) - 1/(1+e)

УЧИТЫВАЕТСЯ "взвешивание" ТЕЛА опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле

Грунт считается ВОДОНАСЫЩЕННЫМ при степени влажности 0.85

==========

О Б Ъ Е М Ы Р А Б О Т

Элемент опоры	Материал	Объем [м3]	Материал	Объем [м3]
Переходная плита	Бетон В25	17.022		
Шкаф.стенка+откр	Бетон В25	7.078		
Ригель (насадка)	Бетон В30	25.964		
Ступень 2	Бетон В25	4.712		
Ступень 3	Бетон В25	68.250		
Сваи в грунте	Бетон В25	27.048		

ИТОГО Железобетона : 150.074 м3
Бурение скважин d= 0.00 м : 220.80 м
Погружение свай в грунт : 220.80 м

========== Р А С Ч Е Т О П О Р Ы ==========

ТАБЛИЦА " ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 491.38 м "

N	Н А Г Р У З К А	Нх	Ну	Р	Мх	Му
1	Правый пролет. Реакция от	0.00	0.00	292.00	0.00	-164.10
	веса балок, тротуаров	0.00	0.00	365.00	0.00	-205.13
	и перил.	0.00	0.00	262.80	0.00	-147.69

3	Правый пролет. Реакция от	0.00	0.00	32.93	0.00	-18.51
	веса покрытия проезжей	0.00	0.00	65.87	0.00	-37.02
	части на пролете.	0.00	0.00	29.64	0.00	-16.66
6	Перех. плита. Реакция от	0.00	0.00	13.62	0.00	-17.21
	веса покрытия проезжей	0.00	0.00	27.24	0.00	-34.43
	части.	0.00	0.00	12.26	0.00	-15.49
7		0.00	0.00	64.91	0.00	-40.57
	Вес насадки (ригеля).	0.00	0.00	81.14	0.00	-50.71
		0.00	0.00	58.42	0.00	-36.51
8		0.00	0.00	182.41	0.00	-7.36
	Вес тела опоры.	0.00	0.00	228.01	0.00	-9.20
		0.00	0.00	164.17	0.00	-6.63
10	Вес грунта	0.00	0.00	159.76	0.00	-38.61
	на уступах фундамента.	0.00	0.00	199.70	0.00	-48.27
		0.00	0.00	143.79	0.00	-34.75
11	Вес шкафной стенки	0.00	0.00	41.52	0.00	-52.74
	и переходной плиты.	0.00	0.00	51.90	0.00	-65.93
		0.00	0.00	37.37	0.00	-47.47
12		0.00	0.00	3.10	0.00	-6.55
	Вес открылков устоя.	0.00	0.00	3.88	0.00	-8.19
		0.00	0.00	2.79	0.00	-5.90
13	Боковое давление грунта	96.09	0.00	0.00	0.00	181.98
	от собственного веса	134.52	0.00	0.00	0.00	254.78
	со стороны насыпи.	67.26	0.00	0.00	0.00	127.39
14	Боковое давление грунта	-17.79	0.00	0.00	0.00	-14.00
	от собственного веса	-24.90	0.00	0.00	0.00	-19.60
	со стороны пролета.	-12.45	0.00	0.00	0.00	-9.80
	ИТОГО НОРМАТИВНЫХ НАГРУЗОК :	78.30	0.00	790.24	0.00	-177.68
	И Т О Г О max P	122.07	0.00	1022.72	0.00	-213.90
	РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК min P	122.07	0.00	711.22	0.00	-66.12
	ПО КРИТЕРИЯМ : max My	122.07	0.00	1022.72	0.00	-213.90

==========

ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ

Нормативное ветровое давление, тс/м2 0.0035

Наименование параметра	Вдоль /лев/	Поперек/прав
1/2 наветренной площади левого|правого пролета	0.000	28.588
Плечи наветренной площади левого|правого пролета	0.000	4.878
Аэродинамические коэффиц. левого|правого пролета	0.000	1.700
Коэффициенты Kz для левого|правого пролета	0.0000	0.7500
Произведение коэф. L*v для левого|правого пролета	0.0000	0.5005
Частота собственных колебаний, Гц	2.250	2.869
Коэффициент динамичности	1.2000	1.2000

РАСЧЕТ ДАВЛЕНИЯ НА УСТОЙ ОТ ВРЕМЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ПРИЗМЕ ОБРУШЕНИЯ

Высота задней стенки устоя: 5.24 Ширина полосы АК: 5.90

Длина призмы обрушения : 3.16 Ширина полосы НК-100 : 3.90

Вид Нагрузки	Давление р, тс/м2	Расст. до нач.	Расст. до конц	Коэфф. Alfa	Тангенс угла приз	Коэфф. давления	Нх [тс]	Му [тс*м]
АК распр	0.380	2.84	3.16	0.796	0.5552	0.270	0.28	-0.05
АК 1 ось	6.328	2.84	3.44	0.796	0.5206	0.271	9.28	-7.27
АК 2 ось	0.000	4.34	4.94	0.796	0.0000	0.000	0.00	0.00
Доп.нагр	5.828	2.84	3.16	0.721	0.7581	0.244	1.73	2.22
Толпа	0.300	2.84	3.16	0.582	0.5484	0.271	0.05	-0.01

ТАБЛИЦА " ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 491.38 м "

N	Н А Г Р У З К А	Нх	Ну	Р	Мх	Му
1	АК на пролете и устое	0.00	0.00	101.62	231.46	-65.81
	с тротуарами. (Схема "А")	0.00	0.00	137.37	312.91	-88.00

2	АК по схемам "А" и "Б"	0.28	0.00	0.00	0.00	-0.05
	на призме обрушения.	0.28	0.00	0.00	0.00	-0.05
3	Торможение по схеме "А"	12.48	5.30	0.00	-30.41	71.65
		15.59	6.62	0.00	-38.02	89.56
6	АК по схемам "В" и "Г"	9.56	0.00	0.00	0.00	-7.31
	на призме обрушения.	9.56	0.00	0.00	0.00	-7.31
9	Поперечные удары	4.48	-10.56	0.00	60.66	25.75
	по схемам "А"и"Б"	5.60	-13.20	0.00	75.83	32.19
19	Спец. нагрузка НК-100 на	0.00	0.00	95.79	338.21	-81.69
	двух пролетах. (Схема "Д")	0.00	0.00	95.79	338.21	-81.69
21	Ветер на пролет поперек	0.67	-1.58	0.00	7.70	3.27
	оси моста	0.94	-2.21	0.00	10.78	4.58
23	Ветер на пролет вдоль	0.32	0.13	0.00	-0.53	1.26
	оси моста	0.44	0.19	0.00	-0.75	1.76
25	Спец. нагрузка НК-100	1.73	0.00	0.00	0.00	2.22
	пролете и устое(Схема "Д")	1.73	0.00	0.00	0.00	2.22
33	Температурные (климатичес-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	кие) воздействия	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
34	АК без тележки на пролете	0.00	0.00	57.81	118.43	-41.19
	и устое	0.00	0.00	71.66	146.81	-51.06
35	Нагрузка от толпы на	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.01
	призме обрушения	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.01
37	Трение в опорных частях от	27.11	11.51	0.00	-45.82	107.93
	темп. деформации пролетов	27.11	11.51	0.00	-45.82	107.93

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ

NN Соч.	Нх [тс]	Ну [тс]	Р [тс]	Мх [тс*м]	Му [тс*м]
		ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК			
1	128.016	-13.203	1160.093	388.739	-269.764
2	141.165	7.989	1132.618	218.520	-209.402
5	122.074	0.000	1118.512	338.213	-295.583
12	131.691	0.000	1094.380	146.813	-272.286
13	122.127	0.000	711.220	0.000	-66.135
14	122.074	0.000	1022.719	0.000	-213.896
15	149.182	11.507	711.220	-45.815	41.812
16	123.012	-2.211	711.220	10.783	-61.545

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ВЫНОСЛИВОСТЬ

NN Соч.	Нх [тс]	Ну [тс]	Р [тс]	Мх [тс*м]	Му [тс*м]
1	78.586	0.000	879.954	231.460	-235.057

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПО II-ой ГРУППЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

NN Соч.	Нх [тс]	Ну [тс]	Р [тс]	Мх [тс*м]	Му [тс*м]
1	83.123	-10.563	891.859	292.122	-217.803
2	97.438	8.008	871.536	153.284	-155.265
5	78.302	0.000	866.878	270.570	-243.032
12	87.919	0.000	848.050	118.426	-226.199
13	78.355	0.000	790.244	0.000	-177.695
14	78.302	0.000	790.244	0.000	-177.682

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ФУНДАМЕНТА ИЗ СВАЙ И СТОЛБОВ

Приведенный коэффициент пропорциональности грунта : 484.23
Расчетная ширина сваи.....: 1.0250
Коэффициент деформации сваи в грунте .....: 0.66465

Расчетная схема свай : Сваи, опирающиеся на нескальный грунт

Выдергивающих усилий только от постоянных нагрузок НЕТ

МАКСИМАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТОЧКИ НА ОТМЕТКЕ 495.330

Крите-рий	Вдоль оси X [м]	Вдоль оси Y [м]	Вдоль оси Z [м]	N соч.
max X	0.004804	0.000000	0.000949	3
max Y	0.002361	-0.000497	0.001190	1
max Z	0.004026	0.000000	0.001365	2

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ НА СВАЮ В УРОВНЕ ПОДОШВЫ [т]:

Основные сочетания: Nmax = 61.724 [тс] для Сваи № 24 от Нагр.№ 1 типа № 0
Nmin = 19.525 [тс] для Сваи № 24 от Нагр.№ 15 типа № 0

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ В ГОЛОВАХ СВАЙ

Крите-рий	Qx [тс]	Qy [тс]	N [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]	Mxy [тс*м]	Тип соч	N нагр	N сваи
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)									
max N	-5.3	0.6	58.5	0.7	7.6	7.59	0	1	24
min N	-6.2	-0.5	17.9	-0.7	8.3	8.33	0	15	24
max Mxy	-6.2	-0.5	29.8	-0.7	8.3	8.33	0	15	1
max Qx	-6.2	-0.5	29.8	-0.7	8.3	8.33	0	15	1
max Qy	-5.3	0.6	47.4	0.7	7.6	7.59	0	1	1
От нормативных нагрузок (II группа предельных состояний)									
max N	-3.5	0.4	46.3	0.6	5.0	5.00	4	1	24
min N	-3.3	0.0	26.2	-0.0	4.7	4.74	4	5	21
max Mxy	-4.1	-0.3	36.0	-0.5	5.7	5.70	4	2	1
max Qx	-4.1	-0.3	36.0	-0.5	5.7	5.70	4	2	1
max Qy	-3.5	0.4	36.5	0.6	5.0	5.00	4	1	1
От нагрузок для расчета на выносливость									
max N	-3.3	0.0	45.6	-0.0	4.7	4.74	9	1	24
min N	-3.3	0.0	27.7	-0.0	4.7	4.74	9	1	21
max Mxy	-3.3	0.0	36.2	-0.0	4.7	4.74	9	1	1
max Qx	-3.3	0.0	36.2	-0.0	4.7	4.74	9	1	1
max Qy	-3.3	0.0	36.2	-0.0	4.7	4.74	9	1	1

ТИПЫ СОЧЕТАНИЙ :
0 - Основные сочетания (временные вертикальные с сопутствующими)
1 - Сочетания, включающие ледовые нагрузки
2 - Сочетания, включающие нагрузки от навала судов
3 - Сочетания, включающие сейсмические нагрузки
4 - Сочетания от нормативных нагрузок
9 - Сочетания от нагрузок для расчета на выносливость

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ДАВЛЕНИЯ СВАИ НА ГРУНТ ПО БОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Крите-рий	Давление [тс/м2]	Глубина [м]	Тип соч.	N нагр.	N сваи
max Szx	2.419	9.200	0	15	1
min Szx	-2.667	1.840	0	15	1
max Szy	0.238	1.840	0	1	1
min Szy	-0.215	9.200	0	1	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА АРМИРОВАНИЯ СВАЙ

Крите-рий	Qx [тс]	Qy [тс]	N [тс]	e [м]	Тип соч	N нагр	N сваи	Глуби-на	Постоянные нагр. N	Постоянные нагр. e
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)										
max N	-5.3	0.6	58.5	0.130	0	1	24	0.00	44.5	0.1606
min N	-6.2	-0.5	17.9	0.465	0	15	24	0.00	25.2	0.2757
max e	-6.2	-0.5	17.9	0.465	0	15	24	0.00	25.2	0.2757
От нормативных нагрузок (на трещиностойкость)										
max N	-3.5	0.4	46.3	0.108	4	1	24	0.00	35.9	0.1294
min N	-3.3	0.0	26.2	0.181	4	5	21	0.00	30.0	0.1549
max e	-3.3	0.0	26.2	0.181	4	5	21	0.00	30.0	0.1549
От нагрузок для расчета на выносливость										
max N	-3.3	0.0	45.6	0.104	9	1	24	0.00	35.9	0.1294
min N	-3.3	0.0	27.7	0.171	9	1	21	0.00	30.0	0.1549
max e	-3.3	0.0	27.7	0.171	9	1	21	0.00	30.0	0.1549

Если абсолютное значение [N] равно 1.0тс, то в графе [e] - изгибающий момент

ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПОДОШВЫ ПЛИТЫ РОСТВЕРКА ОТ НОРМАТИВНЫХ НАГРУЗОК

N соч.	Вдоль оси X [м]	Вдоль оси Y [м]	Вдоль оси Z [м]	Вокруг оси X [рад.]	Вокруг оси Y [рад.]	Вокруг оси Z [рад.]
1	2.8E-0003	-4.0E-0004	1.2E-0003	2.4E-0005	-1.0E-0004	0.000E+00
2	3.4E-0003	2.6E-0004	1.2E-0003	1.1E-0005	-1.9E-0005	0.000E+00
5	2.5E-0003	-2.9E-0005	1.2E-0003	2.1E-0005	-1.3E-0004	0.000E+00
12	2.9E-0003	-1.3E-0005	1.1E-0003	9.3E-0006	-1.0E-0004	0.000E+00
13	2.6E-0003	0.0E+0000	1.1E-0003	0.0E+0000	-6.8E-0005	0.000E+00
14	2.6E-0003	0.0E+0000	1.1E-0003	0.0E+0000	-6.8E-0005	0.000E+00
-ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТОЛЬКО ОТ ПОСТОЯННЫХ НАГРУЗОК:-						
1	2.6E-0003	0.0E+0000	1.1E-0003	0.0E+0000	-6.8E-0005	0.000E+00
2	4.2E-0003	0.0E+0000	1.4E-0003	0.0E+0000	-4.3E-0005	0.000E+00
3	4.4E-0003	0.0E+0000	9.5E-0004	0.0E+0000	1.0E-0004	0.000E+00
4	4.2E-0003	0.0E+0000	1.4E-0003	0.0E+0000	-4.3E-0005	0.000E+00

==========

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПО ГРУНТУ ДЛЯ СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА
КАК УСЛОВНОГО ФУНДАМЕНТА МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

Размеры подошвы условного фундамента X * Y: 4.760 * 14.560

NN соче-таний	По среднему давлению: Давление Pcp [тс/м2]	По среднему давлению: Расчетное сопротив-ление R	По максимальному давлению: Давление Pmax вдоль моста [тс/м2]	По максимальному давлению: Давление Pmax поперек моста [тс/м2]	По максимальному давлению: Расчетное сопротив-ление R
1	41.954	90.732	44.059	44.465	108.878
2	41.558	90.732	44.378	42.543	108.878
5	41.354	90.732	43.145	43.221	108.878
12	41.006	90.732	43.201	41.816	108.878
13	35.477	90.732	38.568	35.477	108.878
14	39.972	90.732	42.225	39.972	108.878
15	35.477	90.732	39.946	36.048	108.878
16	35.477	90.732	38.619	35.598	108.878

ПРОВЕРКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 48.78 т/м2

==========

РАСЧЕТ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА (по п. 5.6 СП 22.13330.2016)

Сочетание № 1, нагрузка 891.859 т

В уровне подошвы фундамента:
Размеры фундамента X * Y: 4.922 * 14.722 м
Давление от нагрузки : 32.471 т/м2
Давление от веса грунта : 20.142 т/м2
Минимальная сжимаемая толща : 2.461 м

Расчет осадки в сжимаемых слоях грунта
(схема линейно-деформируемого полупространства)

№ слоя	Толщина слоя	Давление от нагр.	Давление от грунта	Модуль деформации	Средняя осадка
3	1.230	30.916	22.625	1080.5	0.01455
3	1.230	26.376	25.108	1080.5	0.01315
3	1.230	21.269	27.591	1080.5	0.01093
3	1.230	16.998	30.074	1080.5	0.00878
3	0.520	15.585	31.124	1080.5	0.00316

Толщина сжимаемого слоя грунта: 5.442 [м]

Величина осадки: 0.05057 [м]

==========

ПРОВЕРКА СВАИ ПО ГРУНТУ НА ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

по СП 24.13330.2011

Максимальное усилие в уровне подошвы сваи Nmax = 61.72 тс

Минимальное усилие в уровне подошвы сваи Nmin = 19.52 тс

Вид сваи: Забивные сваи

Расчетная глубина погружения подошвы сваи: 10.320 м

Расчетное сопротивление грунта в основании сваи R = 959.760 тс/м2

Площадь основания сваи A = 0.122 м2 ; Периметр ствола сваи U = 1.400 м

Коэффициент условий работы грунта в основании сваи grr = 1.000

Для твердых глин таблицы СНиП экстраполируются в область отрицательных IL

Сопротивление грунта сдвигу по боковой поверхности сваи :

Глубины расположения центров слоев грунта считаются от отметки: 492.500 м

N участка	N слоя грунта	Тип грунта	Длина участка L	Глубина расположения центра слоя	Расчетное сопротив-ление f	Коэфф. услов. работы	U*gcf*L*f
1	1	12	1.580	1.910	3.177	1.00	7.028
2	2	8	2.000	3.700	5.150	1.00	14.420
3	2	8	0.800	5.100	5.620	1.00	6.294
4	3	13	2.000	6.500	5.900	1.00	16.520
5	3	13	2.000	8.500	6.275	1.00	17.570
6	3	13	0.820	9.910	6.486	1.00	7.447
Суммарное усилие, воспринимаемое боковой поверхностью сваи							69.278

Знаком "*" отмечены слои плотных песчаных грунтов, с повышающим коэфф. 1.3
или слои плотных глинистых грунтов, с повышающим коэфф. 1.15

ПРОВЕРКА НА СЖАТИЕ (ВДАВЛИВАНИЕ)

Коэффициент надежности по грунту для сжатия Kg = 1.40

[grr * R * A + summa(U*Li*grf*fi)]/Kg = 133.46 > Nmax = 61.72 [тс]

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ . Запас 71.74 тс

ПРОВЕРКА НА ВЫДЕРГИВАНИЕ

Коэффициент надежности по грунту для выдергивания Kg = 1.40
Коэффициент условий работы для выдергивания gc = 0.80

ПРОВЕРКА НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ . Выдергивания нет (Nmin > 0)

==========

ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ОСНОВАНИЯ , ОКРУЖАЕЩЕГО СВАЮ
(Ограничение давления сваи на грунт по боковой поверхности сваи)
по СП 24.13330.2011

	Глубина расположения сечения [м]	N слоя грунта, в который попадает сечение	Давление вдоль моста: Тип сочет 0 N сочет. 15 N сваи 1 eta2 0.521	Давление вдоль моста: Тип сочет 0 N сочет. 15 N сваи 1 eta2 0.521	Давление поперек моста: Тип сочет 0 N сочет. 1 N сваи 1 eta2 1.000	Давление поперек моста: Тип сочет 0 N сочет. 1 N сваи 1 eta2 1.000	Предельное сопротивление SIGz [тс/м2]
	0.920	1	3.941	3.941	0.184	0.184	6.797
@	1.279	1	4.756	4.756	0.222	0.222	7.484
	1.840	2	* 5.123	* 5.123	0.238	0.238	4.029
	2.760	2	3.882	3.882	0.178	0.178	5.945
	3.680	2	1.744	1.744	0.079	0.079	7.860
	4.600	3	0.232	0.232	0.012	0.012	16.376
	5.520	3	1.988	1.988	0.093	0.093	17.235
	6.440	3	3.252	3.252	0.150	0.150	18.094
	7.360	3	3.717	3.717	0.172	0.172	18.952
	8.280	3	4.181	4.181	0.193	0.193	19.811
	9.200	3	4.646	4.646	0.215	0.215	20.669

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 2.73 тс/м2

ПРИМЕЧАНИЯ: 1.Знаками "@" отмечены проверки на глубинах, указанных
в СП 24.13330.2011 (определяющие проверки)
2.Значения давлений сваи на грунт в таблице приведены
деленными на коэффициент eta2=(Mc+Mt)/(K_n*Mc+Mt)
ф.(Б.9) Прилож."Б" СП 24.13330.2021, где K_n= 2.500

Моменты Mc и Mt вычислены от ВСЕХ нагрузок,
в уровне УСЛОВНОЙ ЗАДЕЛКИ свай.
3.При вычислении предельного давления отсчет глубины Z
производится от ПОДОШВЫ низкого ростверка.

==========

РАСЧЕТ УСИЛИЙ В РИГЕЛЕ И НАГРУЗОК НА ОПОРНЫЕ ЧАСТИ ПО ЛИНИЯМ ВЛИЯНИЯ

ПРИ ДВИЖЕНИИ ГРУЗА P=1 ПО ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ ПОПЕРЕК МОСТА

В Апреле 2020г выпущена моя новая программа "ОПОРА_Ригель", которая решает эту задачу, строя Линии влияния с помощью МКЭ (автор алгоритма МКЭ - Ращепкин А.А.) Данные о "поперечнике", и все нагрузки "ОПОРА_Ригель" формирует из данных ОПОРА_Х. Недостающие данные (расстановка ОЧ на поперечнике, уточнение конструкций ПС и ригеля, положение расчётных сечений) - предлагается ввести.

"ОПОРА_Ригель" работает с файлами исходных данных, имеющих расширение .RIG . .RIG - файл создаётся в программе ОПОРА_Х, для чего ПОСЛЕ ЗАВЕРШЕНИЯ расчёта опоры в ОПОРА_Х надо в разделе Главного меню "Расчёт опоры" выбрать пункт "ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЁТА РИГЕЛЯ" (внизу), в появившемся окне ввести данные в поля, выделенные красным цветом, и нажать кнопку "Сохранить"...

"ОПОРА_Ригель" предлагает похожий интерфейс редактирования исходных данных, а также выполняет расчёт усилий в заданных сечениях ригеля, и нагрузок на ОЧ.

В ДЕМОНСТРАЦИОННОЙ (бесплатной) версии можно посмотреть усилия в сечениях при "автоматической" расстановке полос нагрузки, корректировать положение полос нагрузки, переключать "полосовую" нагрузку с "двух сил" на "распределённую" и обратно, учитывать нагрузку от поперечных ударов, видя нормативные усилия.

В ПОЛНОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ версии (стоимость 55 тыс.руб. за ВСЕ компьютеры с ОПОРА_Х) вычисляются ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ усилия во ВСЕХ сечениях от комбинаций нагрузок, вводятся данные об армировании ригеля. Каждое из сечений проверяются на: Прочность и трещиностойкость НОРМАЛЬНОГО сечения (на изгиб), а также Проверки НАКЛОННЫХ сечений на действие поперечной силы Q, и изгибающего момента M. Доступно также сохранение исходных данных, и результатов расчёта...

==========

==========
========== СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПРОВЕРОК ФУНДАМЕНТА ==========
==========

Отметка подошвы фундамента (ростверка): 491.380 м
Отметка подошвы свай: 482.180 м, Полная длина свай: 9.200 м

------- Проверка несущей способности основания как условного массивного -------

| ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 48.78 т/м2 |

---------- Проверка подстилающих слоев грунта ----------

| НЕ ТРЕБУЕТСЯ. |

---------- Проверки свай на вертикальные воздействия ----------

| Вдавливание: ВЫПОЛНЯЕТСЯ Запас 71.74 |
| Выдергивание: Выдергивания нет (Nmin > 0) |

---------- Проверка давления сваи на грунт по боковой поверхности ----------

| Запас 2.73 тс/м2 |

---------- Величина осадки фундамента (по Приложению 2 СНиП 2.02.01-83) ----------

| 5.0568 см |

2.2 Расчет армирования свай опоры №2

```
++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
==================================================================================
       Р А С Ч Е Т   Ж.Б.  С Е Ч Е Н И Я  С В А И
    ============================================================

 Бетон: B25  .  Коэффициенты условий работы: mb4= 1.00, mb7 - mb9= 1.00

 Сечение: ПРЯМОУГОЛЬНОЕ,  размеры X * Y : 0.350 *  0.350 [м]
      Защитный слой бетона: ax= 0.0500, ay= 0.0500 [м]

 ----------- РАБОЧАЯ АРМАТУРА и характеристики приведенного сечения -----------

        Симметричная.  Вдоль ОДНОЙ грани, перпендикулярной оси X:
 Класс: "A-III", d = 25 [мм], Стержней: 2, Включая угл.
        Симметричная.  Вдоль ОДНОЙ грани, перпендикулярной оси Y:
 Класс: "A-III", d = 25 [мм], Стержней: 0

 ПЛОЩАДИ СЕЧЕНИЯ [м2]. Арматура: 0.0019635, Бетон:  0.1225 Приведен.:  0.1336
 ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИВЕДЕННОГО СЕЧЕНИЯ при изгибе по оси X:
 Jred=      0.0014 [м4], Ired= 0.1033 [м], Ядерное расст. Rred= 0.0609
                           При изгибе по оси Y:
 Jred=      0.0014 [м4], Ired= 0.1033 [м], Ядерное расст. Rred= 0.0609

    ================================================================

 РЕЖИМ:  Проверяются ВСЕ сочетания усилий
 -------

 * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
 *** I. РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ СЕЧЕНИЙ МЕЖДУ ОТМЕТКАМИ 491.38 и 482.18

 ----------------- ДАННЫЕ ОБ УСИЛИЯХ В КРИТИЧНОМ СЕЧЕНИИ ----------------------
 ID Нагрузки: 168, Тип: 0, № сочетания: 15, № сваи: 24, Отметка:   491.380 м
 Суммарные усилия :  N =    17.189 т, Mx =     0.660 т*м, My =     8.600 т*м
 Только постоянные:  Nl=    24.418 т, Mlx=     0.000 т*м, Mly=     7.236 т*м
---------------------------------------------------------------------------------

 ВНЕЦЕНТРЕННОЕ СЖАТИЕ  В НАПРАВЛЕНИИ ОСИ X: e= 0.5018 [м]
     Случайный эксцентриситет: 0.0075 [м], Коэфф. прогиба: 1.0261
 ------------------------------
 РАСЧЕТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ [МПа]: Rb= 13,   Rs= 350
 Расчетные усилия в сечении: N= 0.16852 [МН],  N*(e + есл)*eta= 0.08807 [МН*м]
 ------------------------------
 omega= 0.746,  Ksi_cr= 0.6088,  Ksi= 0.1058

     ПРОВЕРКА: Усилие 0.0881 < Несущей способн. 0.1123 [МН*м]

      ПРОВЕРКА ПРОЧНОСТИ СЕЧЕНИЯ ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 21.56 %
---------------------------------------------------------------------------------

 * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
 *** III. РАСЧЕТ НА ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ СЕЧЕНИЙ МЕЖДУ ОТМЕТКАМИ 491.38 и 482.18

 ----------------- ДАННЫЕ ОБ УСИЛИЯХ В КРИТИЧНОМ СЕЧЕНИИ ----------------------
 ID Нагрузки: 252, № сочетания: 2, № сваи: 12, Отметка:   491.380 м
 Суммарные усилия :  N =    37.648 т, Mx =     0.481 т*м, My =     5.881 т*м
---------------------------------------------------------------------------------

           ПРОВЕРКА НА ОБРАЗОВАНИЕ ПРОДОЛЬНЫХ ТРЕЩИН В БЕТОНЕ

     ПРОВЕРКА: Sigma_b= 9.1498 < Rb,mc2= 11.8 [МПа]

      ПРОВЕРКА на продольные трещины ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 22.46 %
---------------------------------------------------------------------------------
              ПРОВЕРКА РАСКРЫТИЯ ПОПЕРЕЧНЫХ ТРЕЩИН В БЕТОНЕ

  Зона взаимодействия:  X= 14.1 [см], Площадь= 0.0492 [м2]
       Радиус армирования= 98.44 [см], psi= 14.882 [см]

     ПРОВЕРКА: Ширина раскрытия= 0.0069 < Delta_Max= 0.03 [см]

      ПРОВЕРКА на раскрытие трещин ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 76.99 %
---------------------------------------------------------------------------------
 ----------------- ДАННЫЕ ОБ УСИЛИЯХ В КРИТИЧНОМ СЕЧЕНИИ ----------------------
 ID Нагрузки: 263, № сочетания: 2, № сваи: 23, Отметка:   491.380 м
 Суммарные усилия :  N =    34.523 т, Mx =     0.481 т*м, My =     5.881 т*м
---------------------------------------------------------------------------------

           ПРОВЕРКА НА ОБРАЗОВАНИЕ ПРОДОЛЬНЫХ ТРЕЩИН В БЕТОНЕ

     ПРОВЕРКА: Sigma_b= 9.0645 < Rb,mc2= 11.8 [МПа]
```

```
     ПРОВЕРКА на продольные трещины ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 23.18 %
-------------------------------------------------------------------------------
              ПРОВЕРКА РАСКРЫТИЯ ПОПЕРЕЧНЫХ ТРЕЩИН В БЕТОНЕ

  Зона взаимодействия:  X= 15 [см], Площадь= 0.0525 [м2]
      Радиус армирования= 105 [см], psi= 15.37 [см]

    ПРОВЕРКА: Ширина раскрытия= 0.00795 < Delta_Max= 0.03 [см]

     ПРОВЕРКА на раскрытие трещин ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 73.51 %
-------------------------------------------------------------------------------
```

2.3 Расчет армирования стойки опоры №2

```
++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
================================================================================
       Р А С Ч Е Т   Ж.Б.  С Е Ч Е Н И Я  С В А И  НА СВОБОДНОЙ ДЛИНЕ
    ============================================================================

 Бетон: B25  .  Коэффициенты условий работы: mb4= 0.85, mb7 - mb9= 0.90

 Сечение: КРУГЛОЕ, Диаметр: 1.000 [м]
       Защитный слой бетона:  0.0500 [м]

 ----------- РАБОЧАЯ АРМАТУРА и характеристики приведенного сечения -----------

 Класс: "A-III", d = 20 [мм], Стержней: 20

 ПЛОЩАДИ СЕЧЕНИЯ [м2]. Арматура: 0.0062832, Бетон:  0.7854 Приведен.:  0.8210
 ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИВЕДЕННОГО СЕЧЕНИЯ:
 Jred=      0.0527 [м4], Ired= 0.2533 [м], Ядерное расст. Rred= 0.1284

    ============================================================================

 РЕЖИМ:  Проверяются ВСЕ сочетания усилий
 -------

 * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
 *** I. РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ СЕЧЕНИЙ МЕЖДУ ОТМЕТКАМИ 494.18 и 492.68

 ----------------- ДАННЫЕ ОБ УСИЛИЯХ В КРИТИЧНОМ СЕЧЕНИИ ----------------------
 ID Нагрузки: 32, Тип: 0, № сочетания: 15, № сваи: 4, Отметка:   492.680 м
 Суммарные усилия :  N =   100.879 т, Mx =    -0.163 т*м, My =   -44.199 т*м
 Только постоянные:  Nl=   103.468 т, Mlx=     0.000 т*м, Mly=   -26.026 т*м
-------------------------------------------------------------------------------

 ВНЕЦЕНТРЕННОЕ СЖАТИЕ.  Расчет на эксцентриситет 0.4381 [м]
     Случайный эксцентриситет: 0.0075 [м], Коэфф. прогиба: 1.0037
 ------------------------------
 РАСЧЕТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ [МПа]: Rb= 9.945,   Rs= 350
 Расчетные усилия в сечении: N= 0.98901 [МН],  N*(e + есл)*eta= 0.44239 [МН*м]
 ------------------------------
 Fis= 0.2581,  Ksi= 0.3232

     ПРОВЕРКА: Усилие 0.4424 < Несущей способн. 1.0315 [МН*м]

      ПРОВЕРКА ПРОЧНОСТИ СЕЧЕНИЯ ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 57.11 %
-------------------------------------------------------------------------------

 * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
 *** III. РАСЧЕТ НА ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ СЕЧЕНИЙ МЕЖДУ ОТМЕТКАМИ 494.18 и 492.68

 ----------------- ДАННЫЕ ОБ УСИЛИЯХ В КРИТИЧНОМ СЕЧЕНИИ ----------------------
 ID Нагрузки: 64, № сочетания: 2, № сваи: 4, Отметка:   492.680 м
 Суммарные усилия :  N =   149.322 т, Mx =    -0.010 т*м, My =   -28.843 т*м
-------------------------------------------------------------------------------

           ПРОВЕРКА НА ОБРАЗОВАНИЕ ПРОДОЛЬНЫХ ТРЕЩИН В БЕТОНЕ

     ПРОВЕРКА: Sigma_b= 3.965 < Rb,mc2= 11.8 [МПа]

      ПРОВЕРКА на продольные трещины ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 66.4 %
-------------------------------------------------------------------------------
              ПРОВЕРКА РАСКРЫТИЯ ПОПЕРЕЧНЫХ ТРЕЩИН В БЕТОНЕ

  Зона взаимодействия:  X= 11 [см], Площадь= 0.047 [м2]
       Радиус армирования= 78.34 [см], psi= 13.277 [см]

     ПРОВЕРКА: Ширина раскрытия= 0.00077 < Delta_Max= 0.03 [см]

      ПРОВЕРКА на раскрытие трещин ВЫПОЛНЯЕТСЯ !   Запас: 97.45 %
```

---------- ДАННЫЕ ОБ УСИЛИЯХ В КРИТИЧНОМ СЕЧЕНИИ ----------

ID Нагрузки: 62, № сочетания: 2, № сваи: 3, Отметка: 492.680 м

Суммарные усилия : N = 121.253 т, Mx = -0.010 т*м, My = -28.843 т*м

ПРОВЕРКА НА ОБРАЗОВАНИЕ ПРОДОЛЬНЫХ ТРЕЩИН В БЕТОНЕ

ПРОВЕРКА: Sigma_b= 3.7905 < Rb,mc2= 11.8 [МПа]

ПРОВЕРКА на продольные трещины ВЫПОЛНЯЕТСЯ ! Запас: 67.88 %

ПРОВЕРКА РАСКРЫТИЯ ПОПЕРЕЧНЫХ ТРЕЩИН В БЕТОНЕ

Зона взаимодействия: X= 11 [см], Площадь= 0.047 [м2]

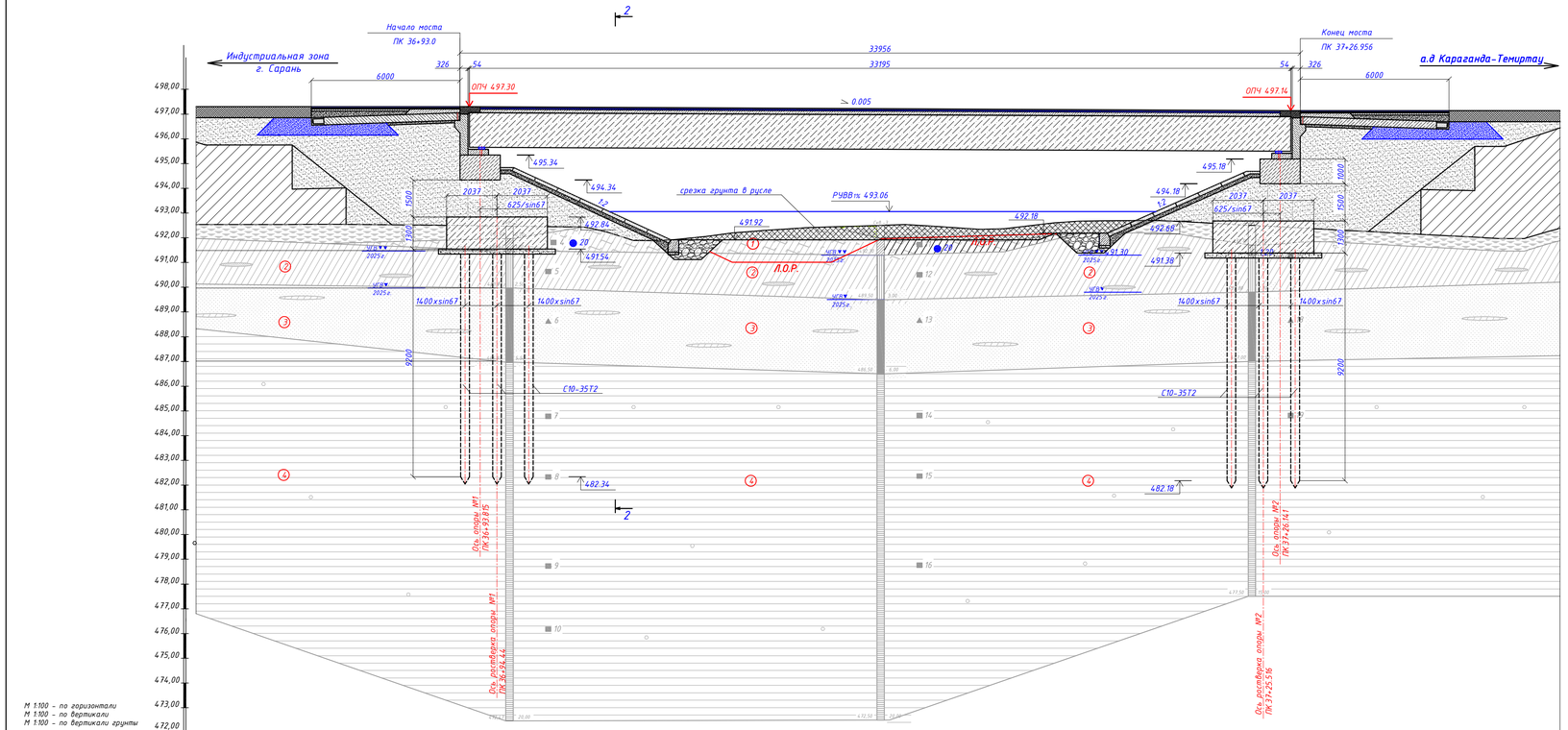
Радиус армирования= 78.34 [см], psi= 13.277 [см]

ПРОВЕРКА: Ширина раскрытия= 0.00151 < Delta_Max= 0.03 [см]

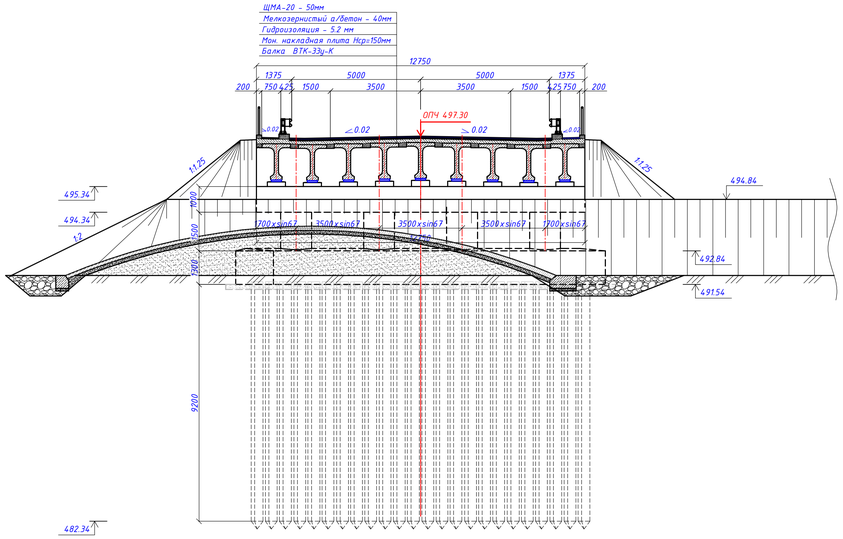
ПРОВЕРКА на раскрытие трещин ВЫПОЛНЯЕТСЯ ! Запас: 94.97 %

---

1 - 1
Продольный разрез по оси моста (ограждения не показаны)



2 - 2

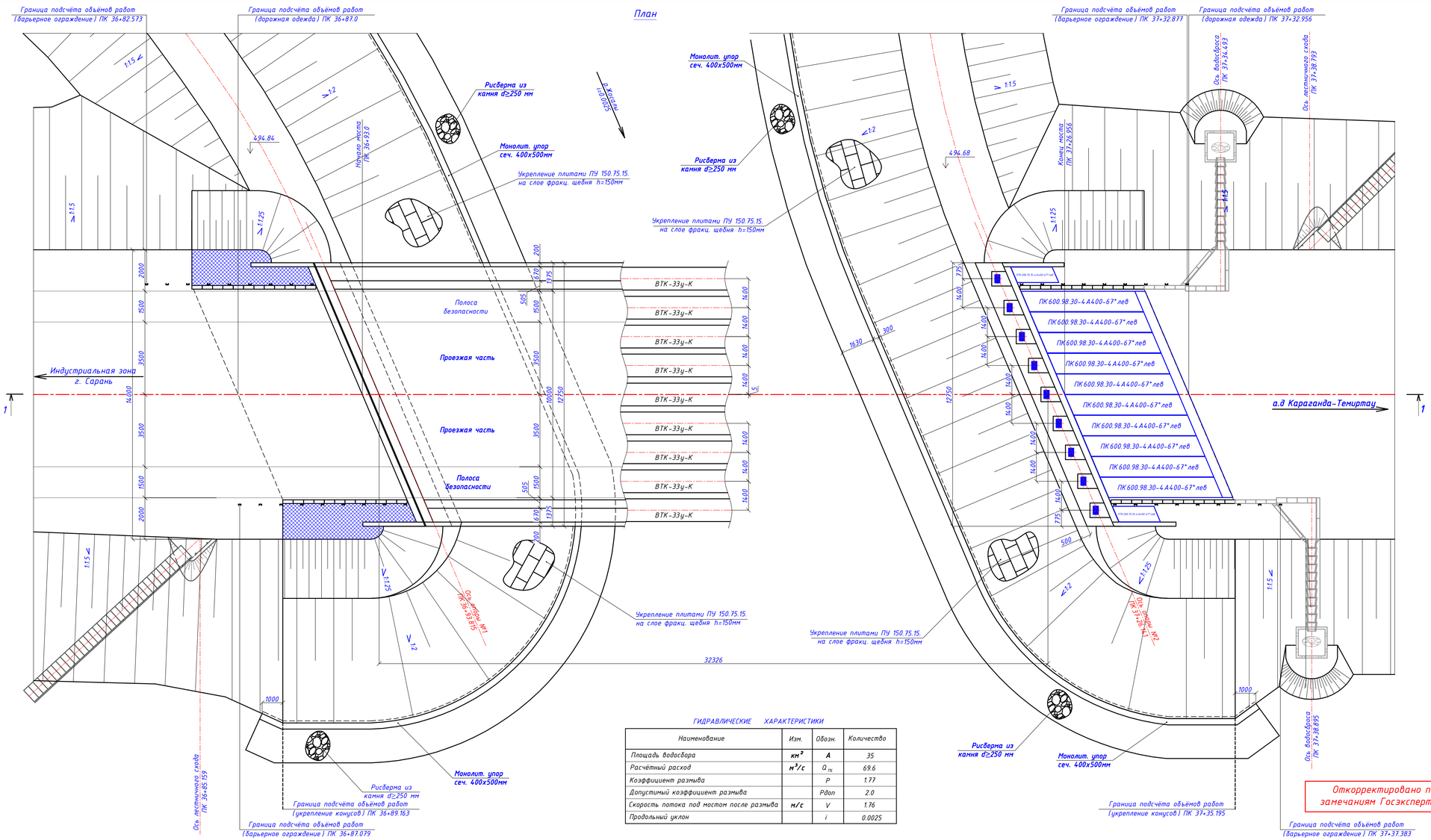


ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТОВ

№	Индекс	Условные обозначения	Описание грунта	Группа грунта по трудности разработки по НДЦС РК 8.04-03-2022 г.	Расчетное сопротивление R_0, кПа
0	Q_{IV}		Почвенно-растительный слой	9а	-
1	alQ_{II-III}		Суглинок заиленный чёрного цвета, влажный, мягко и тугопластичной консистенции.	35а	65
2	alQ_{II-III}		Суглинок коричневого цвета, влажный, тугопластичной консистенции, с включением линз мелкого песка насыщенного водой	35б	147
3	alQ_{II-II}		Пески аллювиальные средней крупности, от светло-серого до тёмно-серого цвета, заиленные, водонасыщенного состояния, средней плотности, с включением линз заиленного мягкопластичного суглинка	29б	245
4	N_{I-II}		Глина тяжёлая красно-бурого, зеленовато-серого цвета, малольдистая твёрдой и полутвёрдой консистенции, плотная, с включением мелкого гравия до 5%, с пятнами ожелезнения.	8г,д	392

М 1:100 – по горизонтали
М 1:100 – по вертикали
М 1:100 – по вертикали грунты

| Фактические данные | | |



ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование	Изм.	Обозн.	Количество
Площадь водосбора	км²	A	35
Расчётный расход	м³/с	$Q_{1\%}$	69.6
Коэффициент размыва		P	1.77
Допустимый коэффициент размыва		Pдоп	2.0
Скорость потока под мостом после размыва	м/с	V	1.76
Продольный уклон		i	0.0025

Основные объемы работ на мост

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Класс бетона F300, W6	Масса элем., кг	Примеч.
	Береговые опоры					
1	Сваи С 10-35 Т 2	шт/м³	48/59.52	В25 с/с	3100	
2	Монолитный ростверк	шт/м³	2/135.92	В25 с/с	–	
3	Стойка Ф1000, L=1500мм	шт/м³	8/9.6	В30	–	
4	Монолитный ригель	шт/м³	2/4.1.6	В30	–	
5	Шкафная стенка	шт/м³	2/20.4	В30	–	
6	Подферменники	шт/м³	18/1.92	В30	–	
7	Опорные части РОЧ 250х400х63	шт/кг	18/352.8	–	19.6	
	Проезжая чать и пролетное строение					
8	Балка пролетного строения ВТК -33у-К	шт/м³	9/134.64	В35	37400	
9	Омоноличивание балок и консольного свеса	м³	16.9	В30	–	
10	Монолитная накладная плита	м²/м³	412.5/65.2	В30	–	
	- проезжая часть hср=150мм	м²/м³	329.4/49.41	В30	–	
	- тротуарная часть hср=190мм	м²/м³	83.1/15.79	В30	–	
11	Монолитный бордюр под барьерное ограждение	п.м./м³	64.65/5.06	В30	–	
12	Монолитный бордюр под перильное ограждение	п.м./м³	66.39/1.9	В30	–	
13	Оклеечная гидроизоляция "Техноэластмост", δ=5.2мм	м²/м²	382.74/428.69	–	–	расход на 1м²-1.12м²
14	Асфальтобетонное покрытие тип Б марки II:					БНД 100/130
	- на проезжей части, h=40мм	м²/м³	338.26/13.53	–	–	
	- на тротуаре, h=40мм	м²/м³	44.48/1.78	–	–	
15	ЩМА-20, h=50мм	м²/м³	338.26/16.91	–	–	
16	Установка перильного ограждения	п.м./т	78.566/3.096	–	–	
17	Устройство деформационных швов	п.м.	26.832	–	–	
18	Установка барьерного ограждения 15-МО/250-0.75:1.5-0.55	п.м./т	100.606/3.79	–	–	
	Сопряжение моста с насыпью					
19	Подушка из фракционированного щебня	м³	90.6	–	–	
20	Щеб. подготовка под переходные плиты h=100мм	м²	5.6	–	–	
21	Переходная плита ПК 600.98.30-4 А400-67* лев	шт/м³	20/32.0	В30	4000	
	- бетон объединения переходных плит	м³	3.0	В30	–	
22	Тротуарная плита ПТК 200.75.15-4 А400-67* лев	шт/м³	4/0.88	В30	550	
23	Установка бетонных блоков Б -2-18-25	шт/м³	48/0.96	В22.5	50	
24	Монолитная накладная плита hср=185мм	м²/м³	40.0/7.4	В30	–	
25	Оклеечная гидроизоляция "Техноэластмост", 5.2мм	м²/м²	46.4/51.97	–	–	расход на 1м²-1.12м²
26	Выравнивающий слой из черного щебня hср=205мм	м²/м³	78.0/15.99	–	–	
27	Покрытие из крупнозернистого а /б марки II, h=90мм	м²/м³	80.00/7.2	–	–	
28	Покрытие из мелкозернистого а /б тип Б марки II, h=40мм	м²/м³	126.6/5.06	–	–	
29	ЩМА-20, h=50мм	м²/м³	126.6/6.33			
30	Укрепление обочин мелкозернистым а /б, h=40мм	м²/м³	35.22/1.41	–	–	
	- на слое щебня фр.10-20, h=100мм	м²/м³	29.22/2.92	–	–	

1. Мост через р. Жосалы по схеме 1х33.195м общей длиной L=33956 м, габарит Г-10+2х0.75м, на автомобильной дороге III-технической категории. Мост расположен на горизонтальной круговой кривой в плане с радиусом 2100м без разбивки виража, с продольным уклоном 5‰. Угол пересечения оси моста с водным потоком составляет 67°.
2. Расчетные нагрузки - А-14, НК-102.8 по СТ РК 1380-2017 «Мостовые сооружения и водопропускные трубы на автомобильных дорогах. Нагрузки и воздействия».
3. Пролетные строения приняты по типовым проектам разработанным ТОО "Каздорпроект" (г. Алматы). Балки ВТК-33у-К применительно типового проекта "Пролетные строения автодорожных мостов длиной 33 м под нагрузку А 14, НК-120 и НК-180".
4. Береговые опоры индивидуальной разработки.
5. Опорные части - резиновые 250х400х63.
6. Сопряжение путепровода с насыпью запроектировано применительно типового проекта серии 3.503.1-96. Переходные плиты длиной 8,0м омоноличиваются между собой и опираются на щебеночную подушку.
7. Поверхности, засыпаемые грунтом, обмазать горячим битумом за два раза.
8. Работать совместно с листом 71.

Откорректировано по замечаниям Госэкспертизы

				460-ПЗ	
				Реконструкция подъездной автомобильной дороги к Индустриальной зоне г. Сарань, Карагандинской области	
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата
Исполнил		Гущин			09.25
Проверил		Муратов			09.25
ГИП		Муратов			09.25
Гл.инженер		Сержантов			09.25
Пояснительная записка				Стадия: РП	Лист: 72	Листов:
Общий вид моста. План. Ведомость объемов основных работ.				ТОО "КарагандаКаздорпроект" ГСЛ № 14001272	