

Архитектурно-проектное бюро «Формат»

«Капитальный ремонт моста автомобильного через канал у
ст. Радошковичи – д.Вязынка Молодечненского района, расположенный
по адресу: Минская область, Молодечненский и Минский районы, канал от
насосной станции №5 до Заславского водохранилища»

СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

ОТЧЁТ ПО ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИМ ИЗЫСКАНИЯМ

04.25.03

Республика Беларусь		
Минский областной исполнительный комитет		
Открытое акционерное общество		
«БЕЛКОМПЛЕКСПРОЕКТ»		
Фонд материалов инженерно-геологических изысканий		
Рег. №	15778-и	
от «12»	03	2025 г.

Директор



М.Л Гаркавый

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩАЯ ЧАСТЬ.....	3
2	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАБОТЫ.....	4
2.1	Общие сведения	4
2.2	Инженерно-геологические условия	5
2.3	Список использованных материалов	10
	Приложение А Техническое задание	11
	Приложение Б Каталог координат и высот выработок	12
	Приложение В Сводная таблица результатов лабораторных определений физических свойств грунтов.....	13
	Приложение Г Протокол испытаний с результатами испытаний химического анализа водной вытяжки грунта и воды	16

Чертежи:

	Приложение Д Карта фактического материала масштаба 1:500. Лист 1	19
	Приложение Е Инженерно-геологические разрезы, шурфы и условные обозначения. Лист 2	20
	Приложение Ж Результаты статического зондирования.....	21

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

04.25.03

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Геолог	Ржеуцкий				02.25

ОТЧЁТ ПО ИНЖЕНЕРНО-
ГЕОЛОГИЧЕСКИМ
ИЗЫСКАНИЯМ

Стадия	Лист	Листов
С	2	22
АПБ «Формат»		

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Инженерно-геологические изыскания по объекту: «Капитальный ремонт моста автомобильного через канал у ст. Радошковичи – д.Вязынка Молодечненского района, расположенный по адресу: Минская область, Молодечненский и Минский районы, канал от насосной станции №5 до Заславского водохранилища».

Изыскательские работы выполнялись с целью получения необходимых материалов для проведения работ согласнотехническому заданию выданном главным инженером проекта (Приложение А).

Полевые, лабораторные и камеральные работы по инженерно-геологическим изысканиям выполнены в феврале 2025.

В ходе выполнения полевых и камеральных работ составлены чертежи, перечисленные в оглавлении и включенные в отчет по изысканиям.

Работы выполнены согласно техническому заданию.

Инженерно-геологические изыскания на объекте выполнены в соответствии с требованиями СН 1.02.01-2019 «Инженерные изыскания для строительства».

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
			04.25.03							3
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		

2 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

2.1 Общие сведения

Инженерно-геологические работы проведены для ремонт моста автомобильного через канал у ст. Радошковичи – д.Вязынка Молодечненского района, расположенный по адресу: Минская область, Молодечненский и Минский районы, канал от насосной станции №5 до Заславского водохранилища.

Местоположение указано в приложении к техническому заданию (Приложение А).

Цель изысканий – изучение геологического строения, гидрогеологических условий, определение физико-механических свойств грунтов, выявление неблагоприятных геологических процессов.

При производстве инженерно-геологических изысканий были выполнены следующие виды и объемы работ:

- бурение скважин, скв/м	30/2
- раскопка шурфов, шт	2
- отбор образцов ненарушенного сложения, монолит	15
- статическое зондирование, испытание	3
- химический анализ водной вытяжки, анализ	2
- химический анализ воды, анализ	2

Глубина скважин и зондирования до 15,0 м определена исходя из предполагаемой величины сферы воздействия проектируемых сооружений на грунты оснований.

Планово-высотная привязка скважин и точек опытных работ выполнена в местной системе координат и Балтийской системе высот (Приложение Б).

Статическое зондирование проводилось в 1,5-2,0 м от намеченных скважин для уточнения и прослеживания границ ИГЭ, оценки прочности сложения грунтов в естественном залегании, приближенной качественной оценки прочностных и деформационных характеристик грунтов.

Испытание статическим зондированием выполнено прибором ТЕСТ-K2-M зондом 2-го типа.

Буровые работы выполнялись с целью изучения геологического строения, гидрогеологических условий и опробования грунтов. Бурение скважин производилось установкой ПБУ-2 диаметром 135 мм. После окончания буровых работ все выработки были ликвидированы с помощью тампонажа вынутым грунтом с целью исключения загрязнения природной среды.

В процессе бурения производился отбор образцов грунта ненарушенного и нарушенного сложения.

Лабораторные исследования выполнены с целью определения состава, состояния, физико-механических свойств грунтов, определения агрессивности грунтов к бетонным конструкциям.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							04.25.03	Лист
										4
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		

2.2 Инженерно-геологические условия

В геоморфологическом отношении подъездная дорога расположена в пределах Минской краевой ледниковой возвышенности.

Категория сложности инженерно-геологических условий на объекте – II (средней сложности), согласно приложению Г СН 1.02.01-2019; класс геотехнического риска – А (низкий), согласно приложению А т. А.1 и п. 4.1.3 СП 5.01.01-2023.

Неблагоприятные геологические процессы не установлены.

Абсолютные отметки устьев буровых скважин и выработок (шурфов) колеблются от 226,70м до 231,80м. Разность высот составляет 5,10 м.

В геологическом строении участка изысканий до разведанной глубины 15,0 м принимают участие:

- техногенные (искусственные) отложения (tlV) голоценового горизонта;
- моренные отложения (gllsz) сожского горизонта.

Техногенные (искусственные) отложения голоценового горизонта представлены песком средним, желтым, маловлажным. Вскрытая мощность отложений: от 1,0м до 1,6м.

Моренные отложения сожского горизонта представлены песками мелкими, средними, крупными, гравелистыми, суглинками, супесями. Вскрытая мощность отложений: от 0,8м до 14,0м.

На участке изысканий растительный слой не обнаружен.

На основании результатов бурения, полевых испытаний грунтов, лабораторных исследований (Приложение В) на объекте были выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ) в соответствии с ГОСТ 20522-2012:

Техногенные отложения голоценового горизонта - tlV

ИГЭ - 1 Насыпной грунт

Моренные отложения сожского горизонта - gllsz

ИГЭ - 2 Песок мелкий средней прочности

ИГЭ - 3 Песок средний средней прочности

ИГЭ - 4 Песок крупный средней прочности

ИГЭ - 5 Песок гравелистый средней прочности

ИГЭ - 6 Суглинок моренный средней прочности тугопластичный

ИГЭ - 7 Супесь моренная прочная твердая

Правильность выделения инженерно-геологических элементов была проверена на основании качественной оценки изменчивости показателей физико-механических свойств грунтов и частных значений сопротивления погружению конуса зонда при зондировании.

Коэффициенты вариации физико-механических характеристик не превышают пределов, допустимых ГОСТ 20522-2012.

Экстремальные и обобщённые значения показателей физико-механических свойств грунтов выделенных инженерно-геологических элементов приведены в сводной ведомости(приложение В).

Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик определены по данным статического зондирования.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							04.25.03	Лист
										5
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		

ИГЭ - 1 Насыпной грунт (насыпь) состоит из песка среднего, вскрыт в районе скважин 1, 2 и залегает в виде слоя мощностью 1,0 - 1,6 м, абсолютные отметки подошвы 225,10 - 226,10.

Коэффициент пористости по данным лабораторных исследований составляет $e = 0,637$.

Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик определены по данным статического зондирования.

ИГЭ - 2 Песок мелкий средней прочности, вскрыт только в скважине 2 и залегает в виде слоя мощностью 2,0 м, абсолютная отметка подошвы 224,10.

Коэффициент пористости по данным лабораторных исследований составляет $e = 0,645$.

Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик определены по данным статического зондирования.

ИГЭ - 3 Песок средний средней прочности, вскрыт только в скважине 1 и залегает в виде слоя мощностью 1,5 - 3,1 м, абсолютные отметки подошвы 213,10 - 220,20.

Коэффициент пористости по данным лабораторных исследований составляет $e = 0,614$.

Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик определены по данным статического зондирования.

ИГЭ - 4 Песок крупный средней прочности, вскрыт в районе скважин 1, 2 и залегает в виде слоя мощностью 2,2 - 5,4 м, абсолютные отметки подошвы 217,20 - 218,70.

Коэффициент пористости по данным лабораторных исследований составляет $e = 0,597$.

Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик определены по данным статического зондирования.

ИГЭ - 5 Песок гравелистый средней прочности, вскрыт в районе скважин 1, 3, 4 и залегает в виде слоя мощностью 0,8 - 1,0 м, абсолютные отметки подошвы 216,20 - 230,80.

Коэффициент пористости по данным лабораторных исследований составляет $e = 0,621$.

Нормативные значения угла внутреннего трения определены по данным статического зондирования.

Нормативные значения модуля общей деформации определены по данным статического зондирования.

ИГЭ - 6 Суглинок моренный средней прочности тугопластичный, вскрыт только в скважине 1 и залегает в виде слоя мощностью 3,4 м, абсолютная отметка подошвы 221,70. В естественных условиях имеет тугопластичную консистенцию с показателем текучести $I_L = 0,39$.

Коэффициент пористости по данным лабораторных исследований колеблется в пределах 0,465 - 0,506 ($e = 0,483$).

Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик определены по данным статического зондирования.

ИГЭ - 7 Супесь моренная прочная твердая, вскрыт в районе скважин 1, 2 и залегает в виде слоя мощностью 1,4 - 6,6 м, абсолютные отметки подошвы 211,70 - 212,10. В естественных условиях имеет твердую консистенцию с показателем текучести $I_L = -0,37$.

Коэффициент пористости по данным лабораторных исследований колеблется в пределах 0,298 - 0,371 ($e = 0,325$).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							04.25.03	Лист
										6
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Нормативные значения прочностных характеристик получены по результатам зондирования. Расчётные значения прочностных характеристик для расчёта по деформациям приняты равными нормативным, с коэффициентом надёжности по грунту, равным 1. Для расчётов по несущей способности расчётные характеристики приняты с коэффициентом надёжности по грунту: для удельного сцепления 1,5, для угла внутреннего трения 1,15 (для глинистых грунтов) и 1,1 (для песчаных грунтов).

Модуль деформации принят по результатам зондирования.

Условия залегания инженерно-геологических элементов, их физико-механические характеристики приведены на инженерно-геологических колонках (чертеж 04.25.03 лист 1), а также в таблицах 1.1, 1.2.

Грунтовые воды вскрыты в скважинах 1, 2 на глубине от 2,4м до 5,0м, что соответствует абсолютным отметкам от 221,70м до 224,70м.

По своему химическому составу грунтовые воды относятся к классу ХА0 (неагрессивные) по воздействию на бетон марки W₆, W₈ и арматуру железобетонных конструкций при постоянном погружении (Приложение Г).

При проведении изысканий были отобраны пробы грунта для определения агрессивности к бетону. По результатам проведённых анализов грунт относится к классу ХА0 (неагрессивная среда) по воздействию на бетоны марок W4-W12 (Приложение Г).

Таблица 1.1 - Обобщенные показатели физических свойств и параметры зондирования грунтов

ИГЭ, описание	Статистики	ПОКАЗАТЕЛЬ											
		ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ									ЗОНДИРОВАНИЕ		
		w, %	ρ, г/см ³	e	S _r	w _L , %	w _P , %	I _p , %	I _L , д.ед.	I _{om} , д.ед.	p _d , МПа	q _c , МПа	f _s , кПа
ИГЭ – 1 – Насыпной грунт (насыпь) средней прочности	n	2										13	13
	min	5,10										4,23	27,04
	max	5,30										7,85	68,56
	x	5,20										5,52	46,88
	σ	0,14										1,06	13,10
	v	0,027										0,193	0,28
ИГЭ – 2 – Песок мелкий средней прочности	n	1										10	10
	min	5,80										4,01	29,16
	max	5,80										5,87	45,91
	x	5,80										5,14	39,07
	σ											0,71	5,38
	v											0,138	0,138
ИГЭ – 3 – Песок средний средней прочности	n											23	23
	min											4,80	26,50
	max											9,03	73,84
	x											6,93	52,30
	σ											1,26	12,94
	v											0,182	0,247

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	04.25.03						Лист
									7
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ИГЭ, описание	Статистики	ПОКАЗАТЕЛЬ											
		ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ									ЗОНДИРОВАНИЕ		
		w , %	ρ , г/см ³	e	S_r	w_L , %	w_P , %	I_P , %	I_L , д.ед.	I_{om} , д.ед.	p_d , МПа	q_c , МПа	$f_{s,}$, кПа
ИГЭ – 4 – Песок крупный средней прочности	n											38	38
	min											5,12	34,71
	max											11,19	89,00
	x											8,13	59,95
	σ											1,45	11,13
	v											0,178	0,186
ИГЭ – 5 – Песок гравелистый средней прочности	n	2										9	9
	min	4,90										4,95	39,80
	max	5,60										9,27	75,24
	x	5,25										6,48	54,42
	σ	0,49										1,34	13,70
	v	0,094										0,207	0,252
ИГЭ – 6 – Суглинок моренный	n	6	6	6	6	6	6	6	6			17	17
	min	14,00	2,08	0,465	0,80	19,40	11,50	7,80	0,30			1,59	32,60
	max	15,40	2,12	0,506	0,87	20,00	11,90	8,20	0,48			2,33	51,01
	x	14,80	2,10	0,483	0,83	19,68	11,70	7,98	0,39			1,96	40,00
	σ	0,55	0,01	0,014	0,03	0,23	0,15	0,15	0,08			0,23	5,46
	v	0,037	0,007	0,029	0,034	0,012	0,013	0,018	0,202			0,118	0,137
ИГЭ – 7 – Супесь моренная прочная твердая	n	7	7	7	7	7	7	7	7			40	40
	min	7,30	2,15	0,298	0,60	14,20	9,20	4,60	-0,51			3,76	47,00
	max	9,30	2,24	0,371	0,74	15,40	10,80	5,00	-0,29			5,70	67,62
	x	8,13	2,20	0,325	0,68	14,77	9,93	4,84	-0,37			4,62	56,62
	σ	0,73	0,04	0,029	0,06	0,39	0,48	0,15	0,07			0,51	4,68
	v	0,089	0,019	0,089	0,086	0,027	0,049	0,031	-0,185			0,111	0,083

Примечания:

- | | |
|--|---|
| w – природная влажность, %; | n – число определений показателя, метров зондирования |
| ρ – плотность грунта, г/см ³ ; | min – минимальное значение показателя; |
| S_r – степень влажности, доли единицы; | max – максимальное значение показателя; |
| e – коэффициент пористости, доли единицы; | x – среднее значение показателя; |
| w_L – граница текучести, %; | σ – среднее квадратическое отклонение; |
| w_P – граница раскатывания, %; | v – коэффициент вариации; |
| I_L – показатель текучести, доли единицы; | |
| I_P – число пластичности, %; | |
| q_c – удельное сопротивление грунта под наконечником зонда, МПа (статическое зондирование); | |
| $f_{s,}$ – удельное сопротивление грунта на участке боковой поверхности зонда, кПа (статическое зондирование); | |

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							04.25.03	Лист
										8
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Таблица 1.2 - Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов

Геологический индекс	Номер ИГЭ	Номенклатура грунта	Удельный вес, кН/м ³			Удельное сцепление, кПа			Угол внутреннего трения, градус			Модуль деформации E, МПа	Условное расчетное сопротивление грунта R ₀ , кПа
			γ _n	γ _{II}	γ _I	c _n	c _{II}	c _I	φ _n	φ _{II}	φ _I		
tIV	1	Насыпной грунт (песок средний)	17,0	17,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gllsž	2	Песок мелкий средней прочности	17,0	17,0	-	2	2	1	32	32	29	20	300
gllsž	3	Песок средний средней прочности	20,2	20,2	-	1	1	0,7	36	36	32	28	360
gllsž	4	Песок крупный средней прочности	20,3	20,3	-	1	1	0,7	38	38	35	32	410
gllsž	5	Песок гравелистый средней прочности	17,2	17,2	-	-	-	-	37	37	34	27	350
gllsž	6	Суглинок моренный средней прочности тугопластичный	21,0	20,9	20,9	36	36	24	26	26	23	11	210
gllsž	7	Супесь моренная прочная твердая	22,0	21,9	21,7	35	35	23	28	28	24	24	420

В зависимости от трудности разработки грунты относятся к следующим группам (согласно НРР 8.03.101-2022):

ИГЭ-1-5 – 4а;

ИГЭ-6-7 – 4б.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов по П9-2000 к СНБ 5.01.01-99 п. 6.5 составляет для глин, суглинков – 103 см, супесей, песков пылеватых – 125 см, песков мелких, средних и гравелистых – 134 см. Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов на зону сезонного промерзания не распространяются.

По степени морозного пучения грунты промерзающего слоя по объекту относятся по П9-2000 к СНБ 5.01.01-99 к непучинистым: скв.1, к условно непучинистым: скв.2.

Осложняющие факторы:

- высокий уровень грунтовых вод.

Рекомендации:

- необходимо предусмотреть водозащитные мероприятия;

- при строительстве должны применяться методы работ, не приводящие к ухудшению свойств грунтов основания замачиванием, размывом поверхностными водами, повреждением механизмами и транспортом, промерзанием.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							04.25.03		Лист			
											9			
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

2.3 Список использованных материалов

СН 1.02.01-2019 Инженерные изыскания для строительства.

СН 2.01.07-2020 Защита строительных конструкций от коррозии.

СП 5.01.01-2023 Общие положения по проектированию оснований и фундаментов зданий и сооружений.

СТБ 943-2007 Грунты. Классификация.

СТБ 21.302-99 Система проектной документации для строительства. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Основные требования к составлению и оформлению документации, условные графические обозначения.

ТКП 45-5.01-15-2005 (02250) Прочностные и деформационные характеристики грунтов по данным статического зондирования и пенетрационного каротажа.

ТКП 45-5.01-67-2007 (02250) Фундаменты плитные. Правила проектирования.

ТКП 45-5.01-76-2007 (02250) Основания и фундаменты зданий и сооружений на пойменно-намывных территориях. Правила проектирования и устройства.

ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.

ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.

ГОСТ 19912-2012 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием.

ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.

НРР 8.03.101-2022 Нормативы расхода ресурсов в натуральном выражении. Сборник №1. Земляные работы.

ТКП 45-1.02-233-2011 Инженерные изыскания для объектов дорожного строительства.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							04.25.03	Лист
										10
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		

УТВЕРЖДАЮ



Директор

ОАО «Минский Промтранспроект»

Ю.П. Кирись

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ на производство инженерно-геологических изысканий

1. **Наименование объекта:** «Капитальный ремонт моста автомобильного через канал у ст. Радошковичи – д.Вязынка Молодечненского района, расположенный по адресу: Минская область, Молодечненский и Минский районы, канал от насосной станции №5 до Заславского водохранилища».

2. **Местоположение объекта (по административному делению):** Минская обл., Молодечненский р-н.

3. **Заказчик и его ведомственная принадлежность:** УП «Минскводоканал».

4. **Проектная организация (иная организация, индивидуальный предприниматель), выдавшая задание:** ОАО «Минский Промтранспроект».

5. **Стадия проектирования:** Строительный проект.

6. **Техническая характеристика объекта:**

Виды и назначение зданий и сооружений, номер по экспликации	Уровень ответственности зданий и сооружений	Габариты (длина, ширина, высота), м	Характеристики фундамента				Красная отм. поверхно-сти земли, м
			Тип	Глубина заложения, м	Нагрузки на: ленточный-т/п.м столб-т/м ² сваю-т	Предполагаемая мощность сжимаемой толщи, м	
Мост	К-3	75/10/5	Свайный	6-10	100 т	4,0-5,0	

7. **Сведения о ранее выполненных изысканиях (исследованиях), местонахождении материалов:** данные отсутствуют.

8. **Требования к составу данных, точности, доверительной вероятности и обеспеченности расчетных характеристик:** в соответствии с требованиями СН 1. 02. 01-2019. Доверительная вероятность 0,95.

9. **Определить рН среды и другие свойства (химическая агрессивность, электрохимические, электрофизические и т.д.) грунтов и подземных вод в зависимости от материалов проектируемых сооружений (полимеры, металлы, бетон, железобетон):** для железобетона.

10. **Прочие работы (вскрытие фундаментов в точках, указанных на генплане, специальные опытные работы, определение состава дорожной одежды в точках, указанных на генплане, определение глубины водоупора и др.)** определение состава дорожной одежды в 2-ух точках (шурфы).

11. **Особые условия или дополнительные требования к производству изысканий или отчетным материалам:** Скважины выполнить на глубину 15,0 м согласно прилагаемому топоплану с выполнением статического зондирования.

12. **Срок и порядок предоставления отчетных материалов:** согласно договору.

13. **Перечень инженерно-геологических материалов, которые должны быть представлены в результате выполнения работ на объекте:** Инженерно-геологический отчет на бумажной основе – 3 экз.; цифровая версия инженерно-геологического отчета.

14. **Графические приложения к заданию:** ситуационный план местности с нанесенными скважинами.

Задание составил:
Главный специалист

Кашпар А.Д.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Объект: **04.25.03**

Каталог координат и высот выработок

№	Вид выработки и её номер	Координаты		Абсолютная отметка устья, м
		X	Y	
1	Скв.1	21317.4997	-23359.8041	226,70
2	Скв.2	21309.6145	-23316.2243	227,10
3	Шурф 1	21317.7807	-23382.6489	229,90
4	Шурф 2	21301.2156	-23291.3685	231,80
Система высот: Балтийская Система координат: г. Минска				

Каталог составил ведущий геолог



А.В. Ржеуцкий

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА
результатов лабораторных определений
физико-механических свойств грунтов

Объект: «Капитальный ремонт моста автомобильного
через канал у ст. Радошковичи – д.Вязынка
Молодечненского района, расположенный по адресу:
Минская область, Молодечненский и Минский районы,
канал от насосной станции №5 до Заславского
водохранилища».

Порядковый номер	Номер выработки	Номер образца	Глубина (интервал) отбора, м (от-до)	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм								Ест. влажность W, %	Граница теку- чести W _L , %	Граница рас- тывания W _p , %	Число плас - тичности I _p , %	Показатель текучести I _L	Плотность, г/см ³			Степень влажности S _r	Коефф. пористости e	Пористость n, %	Коефф. филь- трации K, м/сут	Заторфован- ность, %	
				Более 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,2	0,2-0,1	Менее 0,1						Грунта ρ	Сухого грунта ρ _d	Частиц грунта ρ _s						
Голоценовый горизонт техногенные (искусственные) отложения – tIV																									
ИГЭ - 1 – Насыпной грунт (насыпь состоит из песка среднего)																									
1	1		1,00	2,2	5,5	7,7	10,9	14,0	28,8	21,8	9,1	5,30							2,65		1,44				
2	2		0,60 - 0,80	1,3	7,1	10,1	12,0	13,0	25,6	20,0	10,9	5,10							2,65						
Нормативные значения												5,20							2,65		1,44				
Минимальные значения												5,10							2,65		1,44				
Максимальные значения												5,30							2,65		1,44				
Количество определений												2							2		1				
Сожский горизонт моренные отложения – gIIsž																									
ИГЭ - 2 – Песок мелкий средней прочности																									
3	2		1,40		1,3	0,2	2,2	5,0	23,1	44,0	24,2	5,80							2,65		1,18				
4	2		2,80	2,2	0,9	1,8	3,0	6,2	20,0	43,2	22,7								2,65		1,06				
Нормативные значения												5,80							2,65		1,12				
Минимальные значения												5,80							2,65		1,06				
Максимальные значения												5,80							2,65		1,18				
Количество определений												2							2		2				
Сожский горизонт моренные отложения – gIIsž																									
ИГЭ - 3 – Песок средний средней прочности																									
5	1		5,20		1,2	2,0	4,0	9,0	43,5	34,0	6,3								2,65						

6	1		11,00		5,2	5,5	14,1	22,8	32,0	11,9	8,5							2,65					
7	1		12,00		3,7	6,1	13,7	23,2	31,2	11,0	11,1							2,65					
Нормативные значения																		2,65					
Минимальные значения																		2,65					
Максимальные значения																		2,65					
Количество определений																		3					
Сожский горизонт моренные отложения – <i>glsž</i>																							
ИГЭ - 4 – Песок крупный средней прочности																							
8	1		8,00	0,8	3,4	12,9	30,7	25,9	12,2	4,4	9,7							2,65					
9	2		3,40	1,2	2,3	12,4	29,1	27,4	13,7	3,0	10,9							2,65					
10	2		5,60	0,9	3,1	12,7	30,8	26,9	12,2	4,5	8,9							2,65					
11	2		7,80	1,0	3,0	12,5	29,7	26,8	12,9	3,8	10,3							2,65					
Нормативные значения																		2,65					
Минимальные значения																		2,65					
Максимальные значения																		2,65					
Количество определений																		4					
Сожский горизонт моренные отложения – <i>glsž</i>																							
ИГЭ - 5 – Песок гравелистый средней прочности																							
12	1		6,80	8,3	10,6	8,7	17,7	21,6	16,1	4,9	12,1							2,65					
13	1		10,00	13,7	5,9	8,3	8,7	10,5	22,5	15,7	14,7							2,65					
Нормативные значения												5,25						2,65					
Минимальные значения												4,90						2,65					
Максимальные значения												5,60						2,65					
Количество определений												2						2					
Сожский горизонт моренные отложения – <i>glsž</i>																							
ИГЭ - 6 – Суглинок моренный средней прочности тугопластичный																							
14	1		2,00 - 2,20									15,40	19,50	11,60	7,90	0,48	2,11	1,83	2,71	0,87	0,481	32,47	
15	1		2,40 - 2,60									14,00	19,70	11,60	8,10	0,30	2,10	1,84	2,71	0,80	0,473	32,10	
16	1		2,80 - 3,00									14,40	19,90	11,90	8,00	0,31	2,09	1,83	2,71	0,81	0,481	32,47	
17	1		3,20 - 3,40									15,40	19,60	11,80	7,80	0,46	2,08	1,80	2,71	0,82	0,506	33,58	

18	1		3,60 - 3,80									14,90	19,40	11,50	7,90	0,43	2,09	1,82	2,71	0,83	0,489	32,84		
19	1		4,00 - 4,20									14,70	20,00	11,80	8,20	0,35	2,12	1,85	2,71	0,86	0,465	31,73		
Нормативные значения												14,80	19,68	11,70	7,98	0,39	2,10	1,83	2,71	0,83	0,483	32,53		
Ср. квадр. отклонение												0,55	0,23	0,15	0,15	0,08	0,01	0,02	0,00	0,03	0,014	0,64		
Коэффициент вариации												0,037	0,012	0,013	0,018	0,202	0,007	0,009	0,00	0,034	0,029	0,02		
Минимальные значения												14,00	19,40	11,50	7,80	0,30	2,08	1,80	2,71	0,80	0,465	31,73		
Максимальные значения												15,40	20,00	11,90	8,20	0,48	2,12	1,85	2,71	0,87	0,506	33,58		
Количество определений												6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
Сожский горизонт моренные отложения – gllsž																								
ИГЭ - 7 – Супесь моренная прочная твердая																								
20	1		14,00-14,20									9,30	15,40	10,80	4,60	-0,33	2,15	1,97	2,70	0,68	0,371	27,04		
21	2		9,00 - 9,20									8,10	14,90	9,90	5,00	-0,36	2,15	1,99	2,70	0,61	0,357	26,30		
22	2		10,00 - 10,20									8,30	14,80	10,00	4,80	-0,35	2,24	2,07	2,70	0,74	0,304	23,33		
23	2		11,00 - 11,20									7,30	14,70	9,80	4,90	-0,51	2,23	2,08	2,70	0,66	0,298	22,96		
24	2		12,00 - 12,20									7,90	14,40	9,70	4,70	-0,38	2,24	2,08	2,70	0,72	0,298	22,96		
25	2		13,00 - 13,20									7,30	14,20	9,20	5,00	-0,38	2,18	2,03	2,70	0,60	0,330	24,81		
26	2		14,00 - 14,20									8,70	15,00	10,10	4,90	-0,29	2,23	2,05	2,70	0,74	0,317	24,07		
Нормативные значения												8,13	14,77	9,93	4,84	-0,37	2,20	2,04	2,70	0,68	0,325	24,50		
Ср. квадр. отклонение												0,73	0,39	0,48	0,15	0,07	0,04	0,04	0,00	0,06	0,029	1,64		
Коэффициент вариации												0,089	0,027	0,049	0,031	-0,185	0,019	0,022	0,00	0,086	0,089	0,067		
Минимальные значения												7,30	14,20	9,20	4,60	-0,51	2,15	1,97	2,70	0,60	0,298	22,96		
Максимальные значения												9,30	15,40	10,80	5,00	-0,29	2,24	2,08	2,70	0,74	0,371	27,04		
Количество определений												7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		

дата выполнения расчета: 26.02.2025

расчет выполнил:



А.В. Ржеуцкий

РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ ГРУНТА

Объект: «Капитальный ремонт моста автомобильного через канал у ст. Радошковичи – д.Вязынка Молодечненского района, расположенный по адресу: Минская область, Молодечненский и Минский районы, канал от насосной станции №5 до Заславского водохранилища»

Химический анализ водной вытяжки грунта и классы среды по условиям эксплуатации
при воздействии на конструкции из бетона и железобетона грунтов выше уровня грунтовых вод
Степень агрессивного воздействия среды эксплуатации по СН 2.01.07-2020 табл. 4

№ п/п	Условия отбора образца (скважина, образец)	Глубина, м	Ионы, ммоль/100 г почвы		Ионы, %		Ионы, мг/кг		Показатель агрессивности, мг на 1 кг грунта													
			Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	сульфатов в пересчете на SO ₄ ²⁻ для бетонов на												хлоридов в пересчете на Cl ⁻ для бетонов: на портландцементе, шлакопортландцементе по ГОСТ 10178; СЕМ II/A-S, СЕМ II/B-S, СЕМ III/A, СЕМ III/B по СТБ EN 197- 1, ЦЕМ II/A-III, ЦЕМ II/B- III, ЦЕМ III/B по ГОСТ 31108; сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266	
									портландцементе по ГОСТ 10178, СЕМ I, СЕМ II, СЕМ III по СТБ EN 197-1; ЦЕМ I, ЦЕМ II, ЦЕМ III по ГОСТ 31108	портландцементе по ГОСТ 10178 с содержанием C ₃ S не более 65 %, C ₃ A не более 7 %, C ₃ A+C ₄ AF не более 22 %; шлакопортландцементе по ГОСТ 10178	сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266											
Марка бетона по водонепроницаемости (зона влажности — нормальная и влажная)																						
W4	W6	W8	W12	W4	W6	W8	W12	W4	W6	W8	W12	W4	W6	W8	W12	W4, W6, W8, W12						
1	СКВ.1	2,0	0,029	0,129	0,001	0,620	10,384	61,959	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0		
2	СКВ.2	1,4	0,020	0,043	0,001	0,207	6,923	20,653	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0		

Примечание: классы среды XA0 – неагрессивная; XA1 – слабоагрессивная; XA2 умеренно агрессивная; XA3 – сильноагрессивная (согласно СН 2.01.07-2020 табл. 1)

Верно: геолог



А.В.Ржеуцкий

РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДЫ

Классы среды по условиям эксплуатации при воздействии на конструкции из бетона и железобетона жидких сульфатных сред, содержащих бикарбонаты, для бетонов марок по водонепроницаемости по W4,W6,W8,W10-W14,W16-W20 СН 2.01.07-2020 (табл. 6-7).

№ п/п	Условия отбора образца (скважина, образец)	Глубина, м	Химический анализ воды									Степень агрессивного воздействия на бетоны марок по водонепроницаемости			
			Бикарбонатная щелочность ммоль/дм3, НСО3 ⁻	Водородный показатель pH, ед.	Углекислота (СО2) агрессивная, мг/дм3	ионы									
						NH4 ⁺	Mg ²⁺	SO4 ²⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺				
						мг/дм3						W4	W6	W8	W10-W12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	СКВ.1	5,0	4,4	7,5	9,4	0,59	19,46	27,98	48,87	30,95	4,74	XA0	XA0	XA0	XA0
2	СКВ.2	2,4	3,6	7,7	0,4	0,67	12,16	10,90	9,39	7,87	7,20	XA0	XA0	XA0	XA0

Заключение о результатах испытаний

Классы среды XA0 – неагрессивная; XA1 – слабоагрессивная; XA2 умеренно агрессивная; XA3 – сильноагрессивная (согласно СН 2.01.07-2020 табл. 6,7)

Верно: геолог



А.В.Ржеуцкий

Класс среды по условиям эксплуатации при воздействии на конструкции из бетона и железобетона жидких сульфатных сред, содержащих бикарбонаты, для бетонов марок по водонепроницаемости W4, W6, W8, W10-W14, W16-W20 (табл. 6-7)

Объект: «Капитальный ремонт моста автомобильного через канал у ст. Радошковичи – д.Вязынка Молодечненского района, расположенный по адресу: Минская область, Молодечненский и Минский районы, канал от насосной станции №5 до Заславского водохранилища»

Показатель агрессивности жидкой среды с содержанием сульфатов в пересчёте на ионы SO_4^{2-} , мг/л, для сооружений, расположенных в грунтах с Kf более 0,1 м/сут, в открытом водоёме и для напорных сооружений при содержании ионов HCO_3^- , мг-экв/л																	
п/п	Условия отбора образца (скважина, образец)	Глубина отбора пробы, м	Вид цемента. Марка бетона по водонепроницаемости														
			W4			W6			W8			W10-W14			W16-W20		
			портландцемент по ГОСТ 10178, СЕМ I, СЕМ II, СЕМ III по СТБ EN 197-1	портландцемент по ГОСТ 10178 с содержанием C_3S не более 65 %, C_3A не более 7 %, $\text{C}_3\text{A}+\text{C}_4\text{AF}$ не более 22 %; шлакопортландцемент	сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	портландцемент по ГОСТ 10178, СЕМ I, СЕМ II, СЕМ III по СТБ EN 197-1	портландцемент по ГОСТ 10178 с содержанием C_3S не более 65 %, C_3A не более 7 %, $\text{C}_3\text{A}+\text{C}_4\text{AF}$ не более 22 %; шлакопортландцемент	сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	портландцемент по ГОСТ 10178, СЕМ I, СЕМ II, СЕМ III по СТБ EN 197-1	портландцемент по ГОСТ 10178 с содержанием C_3S не более 65 %, C_3A не более 7 %, $\text{C}_3\text{A}+\text{C}_4\text{AF}$ не более 22 %; шлакопортландцемент	сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	портландцемент по ГОСТ 10178, СЕМ I, СЕМ II, СЕМ III по СТБ EN 197-1	портландцемент по ГОСТ 10178 с содержанием C_3S не более 65 %, C_3A не более 7 %, $\text{C}_3\text{A}+\text{C}_4\text{AF}$ не более 22 %; шлакопортландцемент	сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	портландцемент по ГОСТ 10178, СЕМ I, СЕМ II, СЕМ III по СТБ EN 197-1	портландцемент по ГОСТ 10178 с содержанием C_3S не более 65 %, C_3A не более 7 %, $\text{C}_3\text{A}+\text{C}_4\text{AF}$ не более 22 %; шлакопортландцемент	сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	скв.1	5,0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0
2	скв.2	2,4	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0

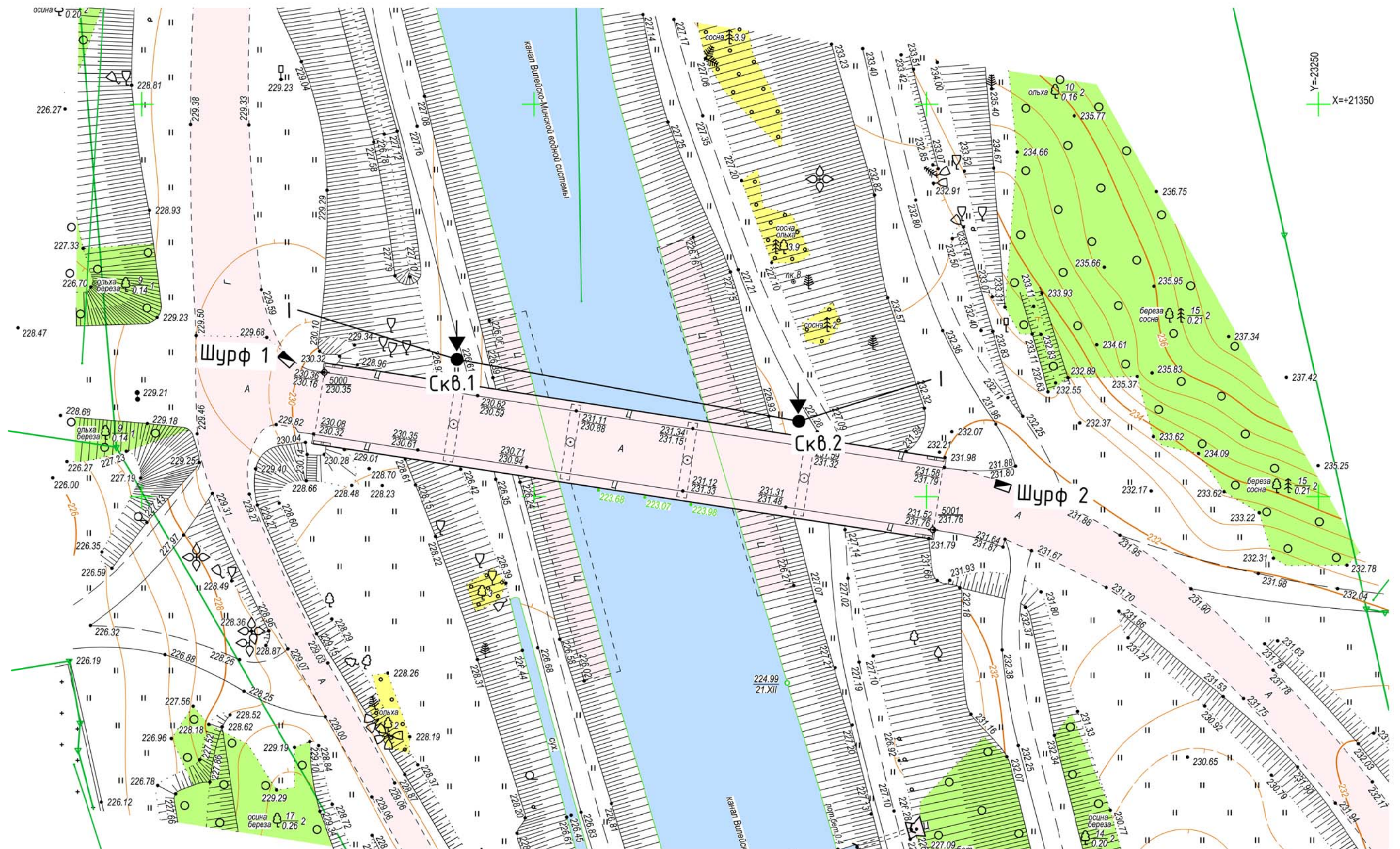
Примечание: классы среды XA0 – неагрессивная; XA1 – слабоагрессивная; XA2 умеренно агрессивная; XA3 – сильноагрессивная (согласно СН 2.01.07-2020 табл. 1)

Верно: геолог



А.В.Ржеуцкий

Схема расположения скважин



Система высот Балтийская
Система координат г.Минска

Приложение Д

04.25.03

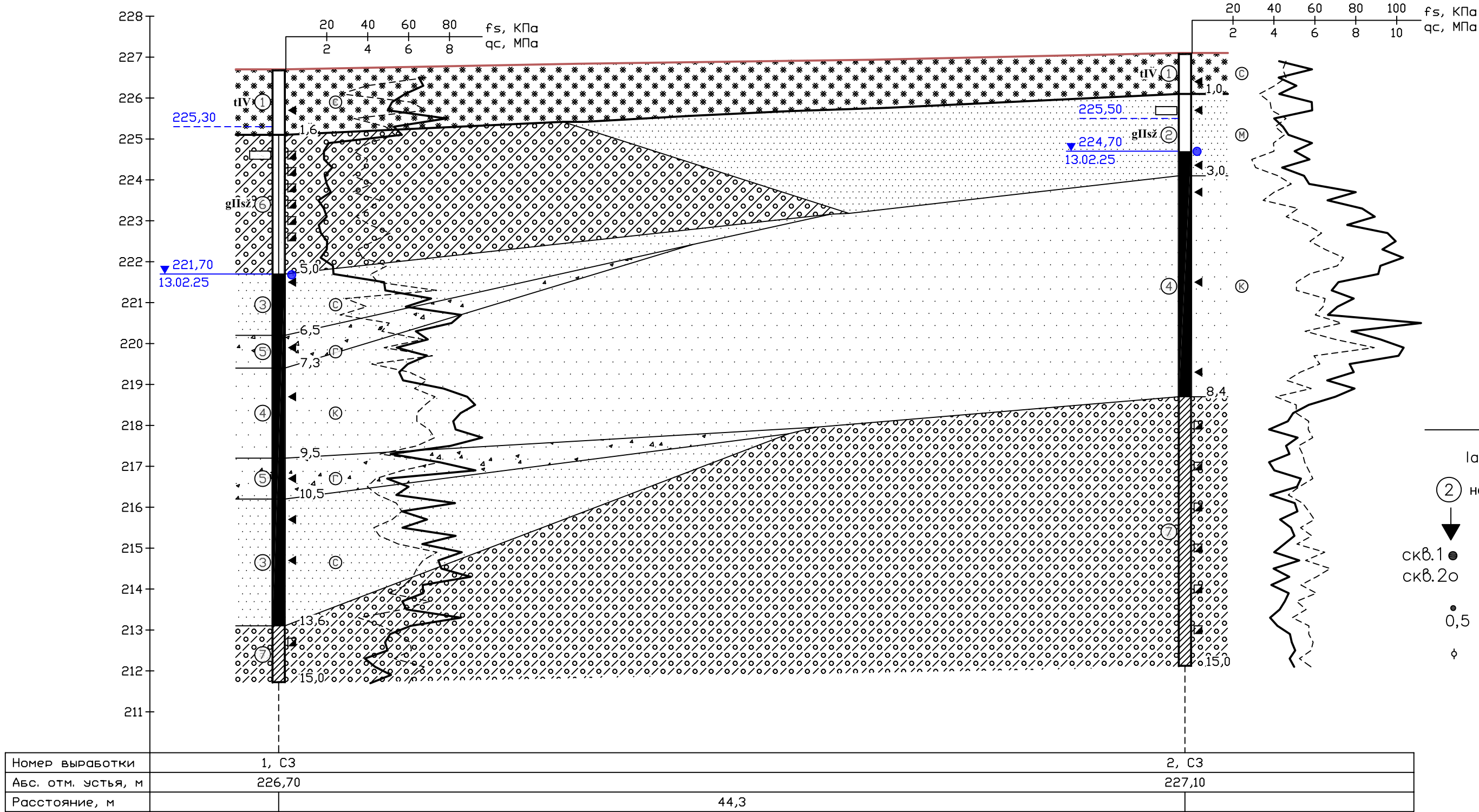
Капитальный ремонт моста автомобильного через канал у ст. Радосковичи – д.Вязынка Молодечненского района, расположенный по адресу: Минская область, Молодечненский и Минский районы, канал от насосной станции №5 до Заславского водохранилища

Изм.	Кол.	Лист	НДок	Подпись	Дата	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ	Стадия	Лист	Листов
							С	1	1
Разработал		Ржеуцкий			02.25	Карта фактического материала М 1:500	Архитектурно-проектное бюро "Формат"		
Проверил		Ржеуцкий			02.25				

Инв. № подл. Подп. и дата. Власт. инб. №

МАСШТАБ В - 1:100 Г - 1:200

РАЗРЕЗ 1 - 1



Абс. отметка устья: 229,90 м	Шурф № 1	Глубина: 1,0 м	Абс. отметка устья: 229,90 м	Шурф № 2	Глубина: 1,0 м
Глубина подошвы, м	Описание грунтов	Разрез шурфа М 1:50	Глубина подошвы, м	Описание грунтов	Разрез шурфа М 1:50
-0,08	Асфальт		-0,11	Асфальт	
-0,18	Гравийная подушка		-0,21	Гравийная подушка	
-0,80	ПГС		-0,80	ПГС	
-1,00	Песок средний		-1,00	Песок средний	

Условные обозначения

Границы

литологическая установленная

стратиграфический индекс

номер инженерно-геологического элемента

точка статического зондирования

скважина, вскрывшая воду, её номер

скважина, не вскрывшая воду, её номер

точка зондирования

мощность болотных отложений, м

точка вертикального электрического зондирования

Обозначения по скважине

прогнозируемый уровень воды, м

маловлажный грунт

влажный грунт

абсолютная отметка уровня грунтовых вод

дата замера

водонасыщенный грунт

интервалы грунтов с прослойками водонасыщенного песка, дата замера

глубина подошвы слоя, забоя скважины, м

Растительный (почвенно-растительный) слой

Места отбора образцов, проб

грунта на коррозионный анализ

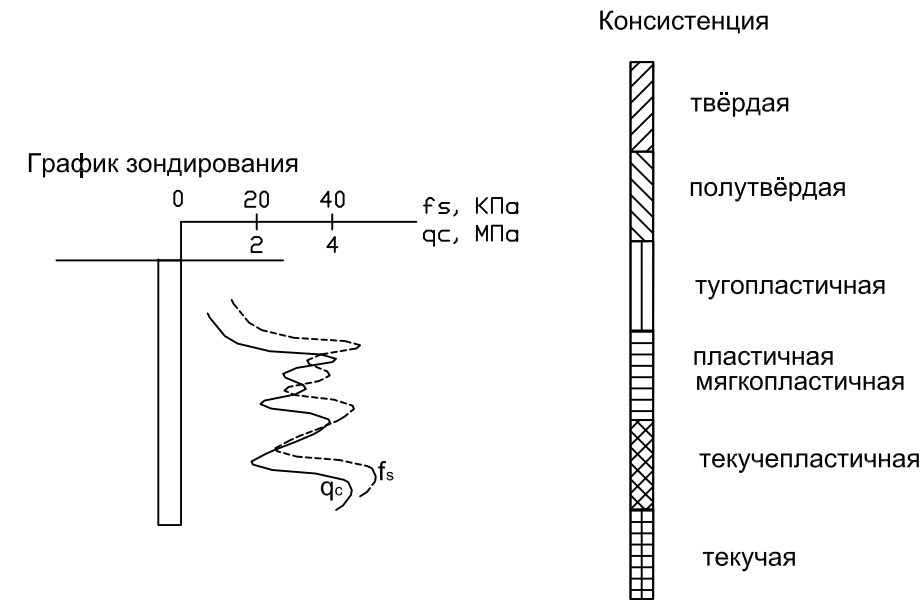
грунта ненарушенного сложения для определения физических свойств

грунта нарушенного сложения

проба воды

Условное графическое обозначение	Геологический индекс	Номер ИГЭ	Номенклатура грунта	Нормативные и расчётные значения характеристик грунтов														Номер грунта по РСН 8.03.101-2007 табл. 1
				ρ т/м³	e	IL	γ_n кН/м³	γ_l кН/м³	γ_s кН/м³	C_n кПа	C_{II} кПа	C_I кПа	ϕ_n град	ϕ_l град	ϕ град	E МПа	R_o кПа	
	tlV	①	Насыпной грунт (песок средний)	1,70 1,01*	0,64	---	17,0	17,0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	4a
	gllsz	②	Песок мелкий средней прочности	1,70 1,00*	0,65	---	17,0	17,0	---	2	2	1	32	32	29	20	300	4a
	gllsz	③	Песок средний средней прочности	2,03 1,02*	0,61	---	20,3	20,3	---	1	1	0,7	36	36	32	28	360	4a
	gllsz	④	Песок крупный средней прочности	2,04 1,03*	0,60	---	20,4	20,4	---	2	2	1	38	38	34	32	410	4a
	gllsz	⑤	Песок гравелистый средней прочности	1,72 1,02*	0,62	---	17,2	17,2	---	---	---	---	36	36	33	27	350	4a
	gllsz	⑥	Суглинок средней прочности тугопластичный	2,10	0,48	0,39	21,0	20,9	20,9	36	36	24	26	26	23	11	210	4б
	gllsz	⑦	Супесь прочная твердая	2,20	0,33	-0,37	22,0	21,9	21,7	35	35	23	28	28	24	24	420	4б

Примечание:* - с учётом взвешивающего действия воды



Система высот Балтийская
Система координат г.Минска

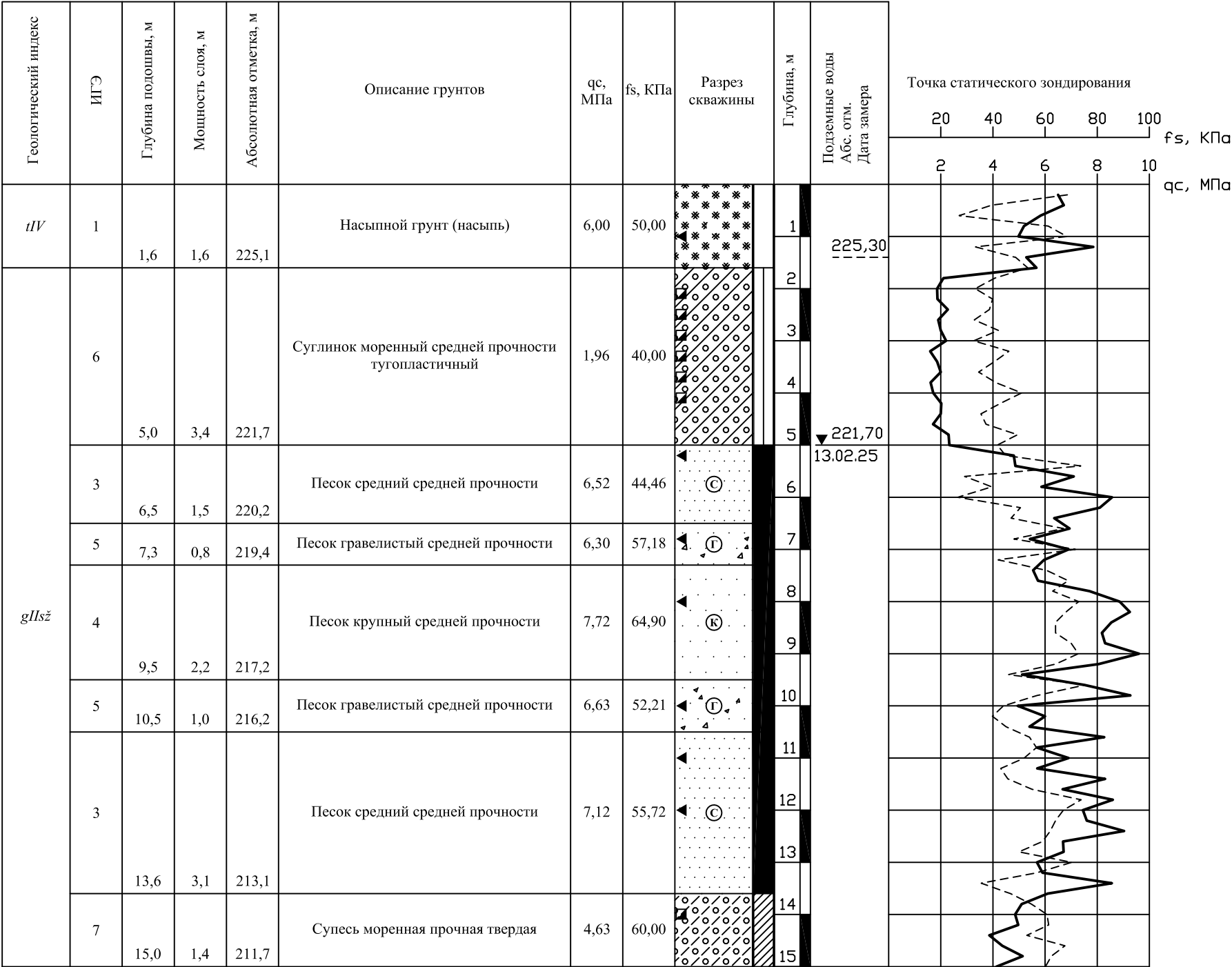
Приложение Д

04.25.03							Капитальный ремонт моста автомобильного через канал у ст. Родошковиц - д.Вязьнка Молодечненского района, расположенный по адресу: Минская область, Молодечненский и Минский районы, канал от насосной станции №5 до Заславского водохранилища			
Изм.	Кол.	Лист	НДок	Подпись	Дата		ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Ржеуцкий				02.25			С	1	1
							Инженерно-геологический разрез и шурфы	Архитектурно-проектное бюро "Формат"		

Абс. отметка
устья: 226,70 м

Скважина № 1

Глубина: 15,0 м



Абс. отметка
устья: 227,10 м

Скважина № 2

Глубина: 15,0 м

