



ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ
ИЗУЧЕНИЕ ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ И
РЕКОНСТРУКЦИИ ДОРОГ
СВЯЗЫВАЮЩИХ БАКУ, ТБИЛИСИ И
ЕРЕВАН

АРМЕНИЯ
ОТ ЕРЕВАНА К ГРУЗИНСКОЙ ГРАНИЦЕ,
ДОРОГИ М3 И М6

ЧЕРНОВОЙ ВАРИАНТ ОТЧЕТА

ТОМ 1

ОКТЯБРЬ 2001

КОНСОРЦИУМ СОСТОИТ ИЗ

КОКС CONSULT GMBH
ГЕРМАНИЯ

ВСЕОМ
ФРАНЦИЯ

FINNROAD LTD.
ФИНЛЯНДИЯ

Представлено FINNROAD LTD.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	<i>ВВЕДЕНИЕ</i>	6
1.1.	Исходные данные	6
1.2.	Цели Программы.....	6
1.3.	Организация изучения.....	6
1.4.	Сфера исследований.....	8
1.5.	Развитие Альтернативных Исследований.....	9
2.	<i>ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА</i>	9
2.1.	Основные характеристики страны.....	9
2.2.	Человеческие и природные ресурсы и их мобилизация	9
2.3.	Макроэкономические показатели	10
2.4.	Внешняя позиция, долг и международная торговля	11
2.4.1.	Внешняя позиция.....	11
2.4.2.	Долг	12
2.4.3.	Международная торговля.....	12
2.4.4.	Гуманитарная помощь	13
2.4.5.	Валютные курсы	13
2.5.	Транспортный сектор	14
2.5.1.	Грузовая перевозка.....	14
2.5.2.	Пассажирские перевозки	15
2.5.3.	Дорожно-транспортные происшествия.....	16
2.6.	Среднесрочные перспективы	17
3.	<i>ИЗУЧАЕМАЯ ДОРОГА И ОБЛАСТЬ ЕЕ ВЛИЯНИЯ</i>	18
3.1.	Существующие дорожные характеристики.....	18
3.1.1.	Дорога М1.....	19
3.1.2.	Дорога М3.....	19
3.1.3.	Дорога М6.....	20
3.2.	Географическое описание и климат	22
3.3.	Транспорт	23
3.3.1.	Дорожное движение.....	23
3.3.2.	Железнодорожное движение.....	24
3.3.3.	Воздушное движение	25
3.4.	Национальная и региональная область влияния программы	25
4.	<i>Дорожное движение</i>	25
4.1.	Введение	25
4.2.	Подсчеты интенсивности, предпринятые для ГАОЗТ-а “Армавтодор”	26



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

4.3	Подсчеты интенсивности, предпринятые для программы	27
4.4	Последние данные о движении транспортных средств через границу	27
4.5	Оцененная ЕСИ по программным участкам.....	28
4.6	Прошлый, настоящий и будущий выбор пути в / из Грузии.....	29
5.	ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗУЧЕНИЯ И ПРОЕКТЫ.....	37
5.1	Стандарты проектирования дорог.....	37
5.1.1	Стандарты проектирования Дорожного покрытия	37
5.2.2.	Стандарты геометрического проектирования.....	37
5.2	Горизонтальная и вертикальная трассировка.....	40
5.3	Геотехническое исследование и исследование материалов	40
5.3.1	Краткий геологический обзор.....	40
5.3.2	Исследование и испытание.....	41
5.3.3	Исследование и результаты испытаний	42
5.3.4	Материал для строительства дорог.....	44
5.3.5	Оценка исследований и результаты испытаний	45
5.4	Топографический обзор	45
5.5	Состояние дороги и ровность	45
5.5.1	Физическое состояние	46
5.5.2.	Разрушение дорожного покрытия.....	50
5.5.3	Исследования отклонений.....	53
5.5.4	Исследование подстилающего слоя.....	55
5.5.5	Ровность.....	55
5.6	Проектирование Дорожного покрытия.....	58
5.6.1	Предварительное проектирование дорожного покрытия	58
5.6.2	Реабилитационные решения по дорожному покрытию.....	59
5.7	Дренаж и состояние обочин	60
5.7.1	Введение.....	60
5.7.2	Дренаж Магистралей	61
5.7.3	Специальные дренажные проблемы	61
5.8	Коммунальные линии.....	63
5.9	Оползень Одзун	64
5.9.1	Введение.....	64
5.9.2	Выполненные меры Смягчения	65
5.9.3	Возможные меры смягчения.....	65
5.9.4	Заключения	65
5.10	Вариант Платной дороги на объезде Алаверди.....	66
5.10.1	Введение.....	66
5.10.2	Экономическая жизнеспособность.....	66
5.10.3	Заключение	67
5.11	Армянские / Грузинские приграничные пропускные пункты.....	68
5.12	Подпорные стены	69
6	Инженерные изучения и проектирования мостов	71
6.1	Введение	71
6.2	Исходные данные существующих мостов	72
6.3	Гидрологические требования и требования по трассировке дорог.....	73



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

ТАБЛИЦА

4.4.1 ПЛАТНОЕ МЕЖГРАНИЧНОЕ ДВИЖЕНИЕ: В/ИЗ ГРУЗИИ

Месяц	1999						2000					
	Баграташен (М6)		Гогаван (М3)		Бавра (М1)		Баграташен (М6)		Гогаван (М3)		Бавра (М1)	
	грузовые	легковые	грузовые	легковые	грузовые	легковые	грузовые	легковые	грузовые	легковые	грузовые	легковые
Январь	440	300	154	857	93	490	560	840	56	514	82	1712
Февраль	690	230	81	847	153	790	1070	780	149	608	104	1829
Март	440	320	63	891	162	680	1080	480	194	934	158	1249
Апрель	905	795	174	1175	133	594	890	710	214	993	185	1375
Май	1660	1400	80	1074	135	936	1018	832	190	1114	197	1083
Июнь	2000	990	152	1078	145	1096	1570	2130	139	1026	93	1171
Июль	530	1170	75	896	117	1251	1720	1200	81	1117	91	1167
Август	960	1140	72	1616	347	1522	2270	2130	55	1103	73	1069
Сентябрь	1810	1290	187	874	181	2052	1610	1190	51	975	68	1095
Октябрь	1470	930	226	1011	198	1788	1560	1140	79	874	93	1146
Ноябрь	1600	2100	221	859	265	1617	1590	1010	66	596	86	1035
Декабрь	2610	3090	164	863	511	4829	1710	1890	61	400	132	1037
Всего	15115	13755	1649	12041	2440	17645	16648	14332	1335	10254	1362	14968
в средн/день	41	38	5	33	7	48	45	39	4	28	4	41
1-й 5-й месяцы	4135	3045	552	4844	676	3490	4618	3642	803	4163	726	7248
в средн/день	27	20	4	32	4	23	30	24	5	27	5	48

Месяц	2001					
	Баграташен (М6)		Гогаван (М3)		Бавра (М1)	
	грузовые	легковые	грузовые	легковые	грузовые	легковые
Январь	1055	549	32	362	50	891
Февраль	852	708	26	286	18	760
Март	1000	790	43	291	21	628
Апрель	1186	1223	37	164	50	787
Май	1091	1374	21	81	56	787
1-й 5-й месяцы	5184	4644	159	1184	195	3853
в средн/день	34	31	1	8	1	26

Примечание: "легковые" включают автобусы (т.е. "легковые" это "пассажирское т.с.")

Источник: Таможенный отдел, Министерство Гос. Доходов

6.4	Несущая способность мостов	74
6.5	Структурные характеристики	76
6.6	Предложение по реабилитации мостов	78
7.	<i>ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</i>	80
7.1	Описание Программы	80
7.2	Политика, Правовая и Административная структура	81
7.3	Основные данные	82
7.3.1	Краткая характеристика области Программы	82
7.3.2	Карьеры	84
7.4	Воздействие на окружающую среду, план смягчения и мониторинг	85
7.4.1	Заключение после посещения местностей	85
7.4.2	Экологические воздействия, их избежание и меры смягчения	86
7.5	План экологического мониторинга	87
8.	<i>ОЦЕНКА СТОИМОСТИ</i>	88
8.1	Введение	88
8.2	Цена на единицу продукции на содержание, реабилитацию и улучшение качества дорог	88
8.2.1	Цена на единицу продукции	88
8.2.2	Ямочный ремонт	89
8.2.3	Поверхностная обработка	89
8.2.4	Асфальтобетонное покрытие	91
8.2.5	Рециркуляция (повторное использование)	92
8.2.6	Реконструкция	93
8.2.7	Второй выравнивающий слой	94
8.3	Затраты на реабилитацию мостов	94
8.3.1	Цена на единицу продукции для реабилитации мостов	94
8.3.2	Себестоимость строительства мостов	95
8.4	Себестоимость строительства	96
8.4.1	Меры по предотвращению эрозии	96
8.4.2	Строительство "половины моста" - кронштейна	97
8.4.3	Строительство новой объездной дороги	97
8.4.4	Восстановление и новое строительство существующих подпорных стен	97
8.4.5	Затраты на реабилитацию мостов на дорогах М3 и М6	98
8.4.6	Область оползня Одзун на М6	99
8.4.7	Общая расчетная себестоимость	99
8.5	Местная и иностранная разница в стоимости	100
8.6	Инженерные Затраты	101
9.	<i>ВВОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ НДМ ПО РАСХОДАМ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА</i>	102
9.1	Общие сведения	102
9.2	Выбор типов транспортного средства	102
9.3	Основные характеристики	103
9.4	Параметры Транспортного средства	105
10.	<i>ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА</i>	110



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan	
10.1	Введение 110
10.2	Общий подход к экономическому анализу 111
10.2.1	Модель HDM-III Всемирного Банка..... 111
10.2.2	Гомогенные участки 112
10.2.3	Сценарий " СДЕЛАТЬ МИНИМУМ " 113
10.2.4	Период исследований, дисконтная ставка и расчетная валюта 114
10.3	Вводные данные характеристик дорог для HDM-III..... 115
10.3.1	Вводные данные инженерных исследований..... 115
10.3.2	Специальные вводные данные 115
10.3.2.1	Введение 115
10.3.2.2	Примечания относительно элементов вводных данных..... 116
10.4	Работы и цены на техническое обслуживание, реабилитацию и строительство..... 119
10.5	Экономическое обоснование и его результаты 120
10.5.1	Используемые стратегии и политики 120
10.5.2	Результаты 124
10.5.2.1	Введение 124
10.5.2.3	Результаты и рекомендации по дороге и по участку..... 125
10.5.3	Объезд поворота на М6 128
11.	<i>ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ..... 145</i>
11.1	Организация Реципиента 145
11.2	Финансирующая Организация 145
12.	<i>ЗАКЛЮЧЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ..... 146</i>



1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Исходные данные

Изучение было проведено для Европейского Союза - Tacis (Техническая Помощь Южным Республикам СНГ) и Грузии (TRACECA) Консорциумом, состоящим из KOCKS Consults GmbH (ведущая компания), Германия, ВСЕОМ, Франция и FINNROAD Ltd, Финляндия. FINNROAD Ltd в сотрудничестве с институтом "Дорпроект", Армения, имеет полную ответственность в Армении и подготовило этот отчет.

Это изучение - часть Программы TRACECA "Технико-экономическое обоснование для Реабилитации и Реконструкции дорог связывающих Баку, Тбилиси и Ереван", Контракт по Услугам Tacis Номер 00 - 0171. Контракт между Европейской Комиссией и Консорциумом для этой Программы был подписан 13-го декабря 2000.

Работа над изучением в Армении началась с прибытием Консультанта, Лидера Группы Страны в Ереван 18-ого января 2001.

1.2. Цели Программы

В Армении цели Программы состоят в том, чтобы подготовить технико-экономическое обоснование и тендерную документацию для реабилитации и реконструкции разрушенных участков дорог Ереван - грузинская граница, Баграташен и Гогаван, для того чтобы Международные Финансовые Организации предоставили ссуды.

1.3. Организация изучения

Изучение было предпринято Консультантами KOCKS, Consultants GmbH, ВСЕОМ и Finnroad Ltd. Finnroad Ltd имеет полную ответственность в Армении, и штат "Дорпроекта" помогал Finnroad Ltd. Группа Консультанта включает следующих экспатриантов:

Г. Матти Маннонен Ltd	Директор Программы	Finnroad
Г. Пенгги Руоонен Ltd	Лидер Группы Страны и Геотехнический Инженер	Finnroad
Г. Хейкки Раутакорпи Ltd	Инженер Мостовик	Finnroad
Гжа Ерья Валлила Ltd	Эколог	Finnroad
Г. Матс Рейхе Ltd	Инженер по Дорожному покрытию	Finnroad
Г. Калеви Кюллонен Ltd	Инженер по Дорожному покрытию и строительным материалам	Finnroad
Г. Вернер Вейлер	Директор Программы	KOCKS Consult GmbH



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

Г. Карстен Гриз	Координатор Программы	KOCKS Consult GmbH
Г. Крис Миллс	Инженер по Интенсивности	BCEOM
Г. Джон Вортингтон	Транспортный Экономист	BCEOM
Г. Петер Арлидж	Транспортный Экономист	BCEOM

Кроме того группа Консультанта состоит из следующих местных экспертов:

Г. Севак Африкян	Инженер специалист по Ровности	"Дорпроект"
Гжа Люся Авагян	Специалист по Компьютеру	"Дорпроект"
Г. Арам Аветисян	Лидер Группы Наблюдателей	"Дорпроект"
Г. Беник Аветисян	Лидер Группы Инженеров-проектировщиков	"Дорпроект"
Г. Самвел Бадалян	Директор института и заместитель Лидера Группы Страны	"Дорпроект"
Г. Юрий Бадалян	Главный инженер Программы	"Дорпроект"
Г. Сергей Чилингарян	CREDO Программный Инженер	"Дорпроект"
Гжа Света Давтян	Инженер-проектировщик	"Дорпроект"
Г. Мясник Газарян	Инженер-проектировщик	"Дорпроект"
Гжа Бела Гукасян	Экономист - Оценка уровня затрат	"Дорпроект"
Гжа Лариса Григорян	Секретарь-переводчик	Finnroad Ltd
Г. Валерий Айрапетян	Инженер-проектировщик	"Дорпроект"
Г. Гензель Акопян	Инженер изыскатель	"Дорпроект"
Гжа Клара Акопян	Инженер-проектировщик по Искусственным сооружениям	"Дорпроект"
Г. Степан Акопян	Инженер-проектировщик	"Дорпроект"
Г. Давит Овсепян	Эксперт по Ровности-Roadman, Прочности-FWD и HDM	"Дорпроект"
Г. Ашот Карапетян	Инженер-проектировщик	"Дорпроект"
Г. Павел Макинян	Геология - Инженер Геолог	"Дорпроект"
Г. Грант Мартиросян	Инженер изыскатель	"Дорпроект"
Г. Рудик Мартиросян	Инженер изыскатель	"Дорпроект"
Г. Виген Матнишян	Инженер по мостам и подпорным стенам	"Дорпроект"
Г. Роберт Мелконян	Инженер-проектировщик	"Дорпроект"
Г. Армен Мурадян	Компьютерный проектировщик	"Дорпроект"
Гжа Сирануш Мурадян	Эколог - флора и фауна Министерство Охраны Природы Армении	"Дорпроект"
Гжа Натела Петросян	Эксперт - Интенсивность и ДТП	"Дорпроект"
Г. Аваг Матевосян	Руководитель группы Колонкового бурения	"Дорпроект"
Г. Анания Сафарян	Инженер – Экономист	"Дорпроект"
Г. Карен Сугян	Переводчик	Finnroad Ltd

Полевые работы выполнялись в проектноом офисе института "Дорпроект". Исследования дорог и состояния мостов, оценка состояния окружающей среды и экономическая оценка жизнеспособности были предприняты инженерами Консультанта вместе со штатом "Дорпроекта". Исследования интенсивности были запланированы Инженером по Интенсивности и выполнены штатом "Дорпроекта". Консультант в тесном сотрудничестве с "Дорпроектом" провел анализ результатов исследований.

Окончательный анализ результатов и подготовка отчетов были выполнены в проектноом офисе в Ереване, Армения.



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

Все исследования, изыскания, и т.д. были выполнены в тесном взаимодействии с "Армавтодором", организацией бенефициара. Представителем "Армавтодора", организации бенефициара был Г. Акоп Петросян, Заместитель Генерального Директора.

Программа проводилась, координировалась, управлялась и консультировалась ежемесячной Встречей Директората Программы. Имело место 9 встреч. Представители Tacis, Tacis monitoring, Трасеса, ВБ, ЕС, "Армавтодора", как организации бенефициара, и Консультанты принимали участие в этих регулярных, ежемесячных встречах.

1.4. Сфера исследований

Сфера исследований в Армении состоит в следующем:

- Задача 1: Предварительная идентификация приоритетных участков и уровня улучшения, соответствующего различным под-участкам дороги, относительно существующего уровня обслуживания, объемов интенсивности, и безопасности;
- Задача 2: Экономические и технические исследования для мер по устранению неисправности, которые будут предприняты, а также оптимальное распределение запланированных инвестиций для дорог;
- Задача 3: Детальные исследования почв и материалов, остаточной прочности дорожных покрытий, дорожной геометрии и т.д.;
- Задача 4: Исследования структур, включая мосты, водопропускные трубы, подпорные стены, работы по предотвращению эрозии т.д.;
- Задача 5: Исследования интенсивности, включая подсчеты интенсивности в нескольких пунктах и исследований исходный пункт - пункт назначения;
- Задача 6: Подготовка предварительных проектов для подготовки оценки по затратам (+ /- 20 %) для оценки экономической жизнеспособности
- Задача 7: Экологическая экспертиза
- Задача 8: Детальный инженерный проект предлагаемого обновления, восстановления, укрепления и перетрассировки, в соответствии с предварительными техническими и экономическими признаками для распределения фондов ссуды;

Мы придерживались руководящих принципов Всемирного Банка для технико-экономических изысканий, включая руководящие принципы для экономического анализа проектов, и экологическую экспертизу.

Это должно позволить Правительству Республики Армения обсуждать возможное финансирование от МФО, без необходимости дальнейших исследований.

Программа, в Армении, поддерживает хорошие отношения и открытое сотрудничество с возможными Международными Финансовыми Организациями (МФО), другими донорскими организациями, и конечно организациями реципиента Министерства Транспорта и Связи, и ГАОЗТ "Армавтодор" так, чтобы взаимопонимание могло быть достигнуто по реабилитационным работам, которые будут включены в Программу.

ГАОЗТ "Армавтодор" был вовлечен в Программу, что расширило процесс обмена опытом между ЕС и Республикой Армения.



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

Программа будет делать синтез из имеющихся исследований, проектов, изысканий и планов, а также будет модифицировать, объединять и завершать их.

1.5. Развитие Альтернативных Исследований

Были исследованы трассы от Еревана к грузинской границе через Ванадзор - Степанаван к Гогавану М3 (так называемый западный маршрут) и Ванадзор - Алаверди к Баграташену М6 (так называемый восточный маршрут). Программа сконцентрировалась главным образом на участках в тех маршрутах, которые не были включены пока в программу по реабилитации Всемирного Банка.

2. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

2.1. Основные характеристики страны

Армения - маленькая страна в Закавказье не имеющая выхода к морю с общей площадью 29,800 кв. км где суша составляет - 28,400 кв. км, а водное пространство - 1,400 кв. км. Армения граничит с Грузией на севере, с Азербайджаном и прилегающим к нему на востоке Нахичеваном на юго-западе, с Ираном на юге и с Турцией на западе. Общая длина границ 1 254 км, из которой 566 км с Азербайджаном, 221 км с Нахичеваном, 268 км с Турцией, 164 км с Грузией, и 35 км с Ираном. Открыты только границы с Ираном на юге и с Грузией на севере.

Климат Армении - высокогорно- континентальный, характеризованный жарким летом и холодной зимой. Земля горная с небольшими лесами, быстротечными реками и хорошей почвой в долине реки Аракс. Самая низкая точка река Дебет - 400 м. над уровнем моря, и самая высокая точка - пик горы Арагац 4 095 м. над уровнем моря.

Население Армении составляет 3.34 миллиона человек (июль 2000) с темпом роста населения - 0.28 %. Этнические группы состоят из Армян 93 %, Русских 2 %, и других народностей (главным образом Езидов и Курдов) 5 %. Большинство населения принадлежит к Армянской Апостольской Церкви. Государственный язык Армянский, а также очень широко распространен русский язык.

2.2 Человеческие и природные ресурсы и их мобилизация

Согласно оценкам в начале 2001 года население в Армении составляет приблизительно 2.6 миллиона человек, где городское население составляет 72 %. Три самых больших города Ереван, Гюмри и Ванадзор имеют 750 000, 200 000 и 120 000 жителей соответственно. Фактические данные получить не возможно, потому что последний учет численности населения был проведен в 1989 и начиная с того времени миграция внутри страны и иммиграция за границу была очень активной.

Согласно оценке, в январе - мае 2001 года среднее количество экономически активного населения страны составило 1 429 200 человек¹, 89.4 % или 1 277, 300 человек из которого были заняты в экономике, и 10.6 % или 151, 900 человек было без постоянной работы. Эти 151

¹ Это и следующие статистические данные взяты из информационно - аналитического ежемесячного отчета Национальной Статистической Службы Республики Армения: " Социально - экономические условия в Республике Армения в январе - мае 2001г. "



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

900 человек были зарегистрированы в Республиканском Центре обслуживания Рабочей силы и Занятости и получили статус безработных. 46.1 % трудоспособного населения было занято в социальной сфере (здравоохранение и социальное обеспечение, образование, культура, искусство), 26.0 % - в промышленности, 6.7 % - в транспорте и секторе связи, 4.2 % - в строительстве, 3.0 % - в общей сервисной сфере, 6.0 % - в организаторской системе, и 8.0 % - в других секторах экономики. Общие трудовые ресурсы в Мае 2001 были оценены в 1 213 00, что составляло 84.9 % от такового же в Мае 2000. Из них 148 400 были безработными составляя 84.7 % от того же самого числа в Мае 2000.

Одним из большинства тревожных факторов в Армении является фактор снижения темпа роста населения. Очень часто молодые, образованные профессионалы оставляют страну, надеясь на лучшие возможности и шансы за границей, в Европе или в Северной Америке.

Армения бедна природными ресурсами. Имеются маленькие месторождения золота, меди, молибдена, цинка и алюминия. Горнодобывающая промышленность работала в течение Советского периода. Большинство шахт, а также другие промышленности связанные с этим были вынуждены приостановить, и даже в некоторых случаях заморозить свою деятельность из-за неблагоприятных маркетинговых возможностей и также из-за проблем, связанных с перевозками и высокими ценами на них.

2.3 Макроэкономические показатели.

Находясь под старой Советской центральной плановой системой, Армения развила современный индустриальный сектор, поставляя станки, текстиль, и другие промышленные товары соседним республикам в обмен на сырье и энергию. Начиная с распада СССР в декабре 1991, Армения переключилась от больших агро-промышленных комплексов Советского времени на мелкомасштабное сельское хозяйство. Сельскохозяйственный сектор имеет потребность в большем количестве долгосрочных инвестиций и модифицированной технологии. Приватизация промышленности развивалась в медленном темпе, но позже сегодняшняя администрация дала новый акцент этому вопросу. Армения является импортером продовольствия, и ее запасы полезных ископаемых (золото, боксит) очень незначительны.

Армянская экономика прошлой декады развивалась при тяжелых условиях. Разрушительное землетрясение в Северной Армении в 1988 году, распад Советского Союза, экономические блокады, наложенные Азербайджаном и Турцией из-за конфликта по Нагорному Карабаху, массовый приток Армянских беженцев из Азербайджана, блокирование северных торговых путей гражданской войной в Грузии до 1994 года, повлекло за собой сильную дезинтеграцию экономики. Нерешенный конфликт в Нагорном Карабахе приостанавливает экономическое развитие. Блокируемая Турцией и Азербайджаном, Республика Армения стоит перед огромными трудностями в обнаружении альтернативных торговых путей. Экономическая зависимость Армении от Российской экономики также делает страну уязвимой к любому кризису в России. Другие два фактора, которые препятствуют развитию экономики, это: тяжелая зависимость страны от импортированной энергии, и высокая стоимость транспортировки, что не способствует развитию экспорта или импорта.

В настоящее время, экономика подвергается процессу медленного и неравномерного развития, частично при помощи ссуд от международных организаций. Макроэкономические показатели несколько улучшились начиная с 1995года. Однако, Правительство стоит перед непрерывным кризисом бюджета, который был усугублен после проблем в парламенте в октябре 1999 года.

Основные макроэкономические показатели в течение января - мая 2001 года обозначены в следующей таблице 2.3.1.

Таблица 2.3.1 Макро-экономических показателей в течение января - мая 2001 года

Показатель	Январь-Май 2001 год	Изменение с Января по Май в % 2000 год
ВВП (валовой внутренний продукт) в рыночных ценах (миллион US\$)	508.91	+6.7
Объем промышленного производства (миллион US\$)	211.62	+4.2
Полный Объем промышленного производства без энергии (миллион US\$)	144.27	+12.0
Поставка энергии (миллион кв)	2477.8	-7.6
Сельскохозяйственный валовой продукт (миллион US\$)	115.15	+1.4
Строительство:Реализованное капитальное строительство (миллион US\$)	39.46	+18.4
Здания (общее в м ²)	47292	+51.0
Объем транспортных перевозок общего использования в тоннах на км	712	-24.9
Внешний товарооборот (в миллионе US\$)	450.1	-7.7
из которого экспорт (миллион US\$)	130.0	+14.5
импорт (миллион US\$)	320.1	-14.5
Розничный товарооборот (миллион US\$)	271.19	+13.8

Как это видно из вышеупомянутой таблицы 2.3.1, рост ВВП в январе - мае 2001 составлял 6.7 %. Средняя номинальная зарплата служащего в течение того же самого периода была Армянских драм 22 196 (почти 40.0 US\$) с увеличением на 12.1 % по сравнению с январем - маем 2000. В то же самое время прожиточный минимум, установленный в стране в отчетном периоде коснулся около 10.5 % населения².

2.4 Внешняя позиция, долг и международная торговля

2.4.1 Внешняя позиция

Внешняя политическая позиция Армении омрачена неразрешенным конфликтом с Азербайджаном в Нагорном Карабахе. Это вызвало закрытие границ с Азербайджаном, а также с Турцией. Это сильно отразилось на политическом и экономическом развитии Армении.

Это отражается также на транспортных возможностях Армении за границей, потому что сегодня работают только одна железная дорога и четыре приграничных пропускных пункта.

² Источник: Бизнес и Приватизация # 57 (511), 24 июля, 2001, ARKA Информационное агентство, Ереван.



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

Армяне получают много финансовой помощи от Армян Диаспоры или / и от родных, работающих вне страны главным образом в Европе, Северной Америке и России.

Армения также принимает достаточное количество гуманитарной помощи из-за границы. Согласно декларациям пошлин на товары, 22 259 тонн товаров с полной стоимостью 12 миллионов USD были импортированы в Республику Армения в течение января - мая 2001, включая продукты растительного происхождения (33.3 %), продукты химической и близких к ней отраслей промышленности (32.1 %), а также оборудования и аппаратуры (9 %).

2.4.2 Долг

Армения имеет долги в том числе из-за ее снижающегося экономического развития и трудного политического кризиса с Азербайджаном в Нагорном Карабахе в период после получения независимости. Долги к концу Советского периода не существовали вообще, но долги 1999 года и в течение первых девяти месяцев 2000 года обозначены в таблице 2.4.2.1.

Таблица 2.4.2.1 Долги Республики Армения в 1999 и 2000г.г.

Год	Долги (миллион US\$)	Примечания
1999 (от 31.12.99)	870.3	Правительственные долги, много- и двух-сторонние программы, долги Центральному банку РА
2000 (от 30.09.00)	837.3	Правительственные долги, много- и двух-сторонние программы, долги Центральному банку РА

Данные отмеченные выше были взяты из информационно - аналитического ежемесячного отчета Национальной Статистической Службы Республики Армения: " Социально - экономическое состояние Республики Армения в январе - октябре 2000 года". Армения принимает свои долги так как это согласовано с ее международными кредиторами.

2.4.3 Международная торговля

Как это отмечено в предыдущей главе, относительно внешнего товарооборота Республики Армения, торговый баланс негативен на USD 190.1 миллионов. Без предметов потребления, полученных через гуманитарную помощь, баланс негативен на USD 178.0 миллионов. В январе - мае 2001, объем внешнего товарооборота со странами СНГ был USD, 117.8 миллионов или 26.2 % от общего количества, а те же цифры для других стран были USD 332.4 миллиона или 73.8 % из которых USD 123.2 миллиона или 27.4 % относится к странам ЕС.

Объемы экспорта и импорта со странами СНГ в течение того же самого периода были USD 40.2 миллионов USD и 77.7 миллионов соответственно, вызывающий негативный торговый баланс для суммы USD 37.5 миллионов, в то время те же самые данные для других стран были USD 89.9 миллионов, USD 242.4 миллиона и USD 152.7 миллиона соответственно.

По сравнению с данными в течение января - мая 2000года, имеется положительная тенденция экспорта и негативный торговый баланс в секторе международной торговли. Экспорт товаров в



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan
страны СНГ увеличился на 49.5 % и на 3.7 % в другие страны. Объем импорта в страны СНГ увеличился на 5.1 % и уменьшился на 19.3 % в другие страны.

Самый большой объем экспортируемых товаров в товарной структуре международной торговли принадлежит необработанному и обработанному алмазу, драгоценным металлам и их отходам, драгоценностям (36.9 % от общего экспорта), недрагоценным металлам и предметам, сделанным из них (14.0 %), минеральному сырью (12.5 %) и готовым продовольственным продуктам (14.3 %). Самое большое соотношение импорта было для изделий пищевой промышленности и изделий животного и растительного происхождения (24.9 %), минерального сырья (21.3 %), необработанного и обработанного алмаза, драгоценных металлов и их отходов, драгоценностей (10.7 %), аппаратуры, оборудования и механизмов (10.0 %).

Торговый баланс за период с января - по май 2001 года был положителен только для четырех товарных групп, главным образом в группе недрагоценные металлы и изделия, сделанные из них (6.5 миллионов USD), и в группе драгоценностей и драгоценных металлов и их отходов (13.6 миллионов USD). Во всех остальных товарных группах торговый баланс негативный.

2.4.4 Гуманитарная помощь

Согласно заявлениям деклараций налогов на товары, 22 260 тонн товаров с полной стоимостью 12 миллионов USD были импортированы в Республику Армения в течение января - мая 2001 года, включая изделия растительного происхождения (33.3 %), изделия химической и связанных с ней других отраслей промышленности (32.1 %), и механизмы и аппаратура (9 %).

2.4.5 Валютные курсы

Согласно расчетным курсам, установленным Центральным банком РА, в мае 2001 года средний курс за 1 USD, 1 EUR и 1 RUR был 553.61 AMD, 486.37 AMD и 19.07 AMD соответственно. Следующая таблица указывает на изменение валютных курсов в течение января - мая 2001 года.

Армянская валюта, драм, сохранила свое преобладающее значение в течение этого года, в сравнении с другими основными валютами. Таблица 2.4.5.1 показывает расчетные курсы за USD, EUR и RUR в 2001 году

Таблица 2.4.5.1 Расчетные курсы за USD, EUR и RUR в 2001 году

Месяц	Валюта		
	1 USD	1 EUR	1 RUR
Январь От конца месяца	554.29	509.56	19.43
Ежемесячно составляет в среднем	553.43	518.49	19.38
Февраль От конца месяца	548.35	497.02	19.12
Ежемесячно составляет в среднем	552.17	508.79	19.31
Март От конца месяца	544.68	482.59	18.93
Ежемесячно составляет в среднем	546.03	498.18	18.97
Апрель От конца месяца	548.57	494.43	19.00
Ежемесячно составляет в среднем	547.72	487.33	18.96
В мае От конца месяца	556.23	475.69	19.06
Ежемесячно составляют в среднем	553.61	486.37	19.07
Среднее число в январе - мае	550.59	499.83	19.14

2.5 Транспортный сектор

2.5.1. Грузовая перевозка

Согласно отчетам полученным от транспортных организаций и оценкам деятельности индивидуальных средств перевозки предпринимателей, полный объем грузовой перевозки транспортом общего пользования уменьшился в этом году на 3.3 % по сравнению с тем же самым периодом в 2000 году.

Сравнивая перевозки железной дорогой, как это показано в таблице за январь - май 2000 года с основными типами грузов, в январе - мае 2001, объем перевозки черных драгоценных металлов увеличился на 26.1 %, но уменьшился объем перевозок минеральных строительных материалов на 83.2 %, химических и минеральных удобрений на 81.9 %, черных металлов на 78.6 %, цемента на 54.9 %, угля на 44.4 %, нефти и нефтепродуктов на 17.8 %.

Сравнивая перевозки дорожным транспортом с января - по май 2000 года, и с января - по май 2001 года, объем грузовой перевозки грузовиками увеличился на 25.0 %, из которого 12.5 % относится к импортированным товарам, и 8.9 % из их импортированы Армянскими транспортными средствами. Доля экспортируемых товаров - 4.7 %, и 10.2 % из их экспортируется Армянскими транспортными средствами. Внутренняя перевозка составляет 82.8 %.

Относительно воздушного транспорта, объем товаров, транспортируемых воздушным путем остался неизменным в течение этих двух периодов рассмотрения. Соотношение импортированных товаров и экспортируемых - 3/2 или 60 % и 40 % соответственно.

Относительно трубопроводного транспорта, в январе - мае 2001, объем природного газа, импортированного трубопроводным транспортом уменьшился на 26.6 % по сравнению с январем - маем 2000 года.

Общие показатели грузовой перевозки типами транспортных средств представлены в следующей таблице 2.5.1.1.

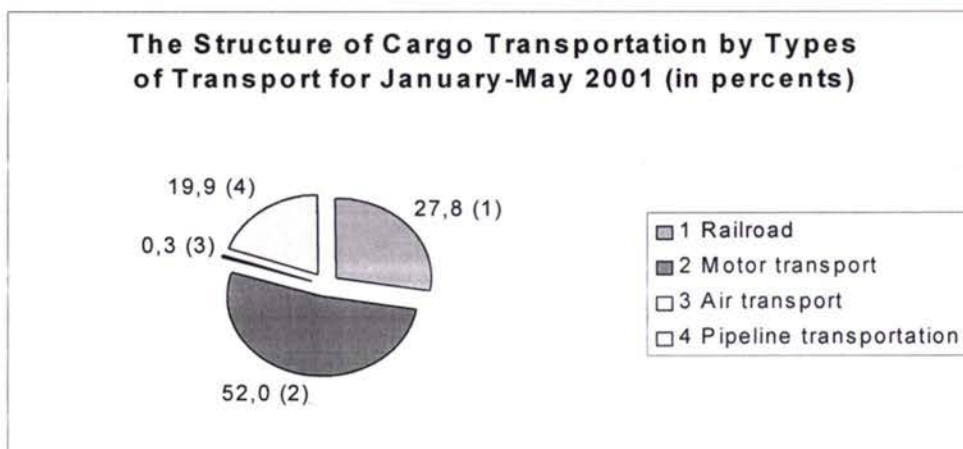
Таблица 2.5.1.1 Показатели грузовой перевозки типами транспортных средств

Показатель	Январь - май 2001	Изменение с января - по май 2000 в %
Объем грузовой перевозки транспортом		
общего использования (тысяча тонн)	1522.3	-3.3
Включая:		
железной дорогой	423.4	-19.2
который:		
экспортируемые товары	67.5	+16.0
импортируемые товары	292.1	-23.3
внутренняя перевозка	63.8	-24.8
автомобильным транспортом	792.2	+25.0
который:		
экспортируемые товары	37.3	+51.0
импортируемые товары	99.0	+13.7

Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

внутренняя перевозка	655.9	+25.6
воздушным транспортом	4.5	+/- 0
который:		
экспортируемые товары	1.8	-5.3
импортируемые товары	2.7	+3.9
трубопроводным транспортом	302.2	-26.6

Следующий рисунок показывает структуру грузовой перевозки в течение пяти первых месяцев 2001 года.



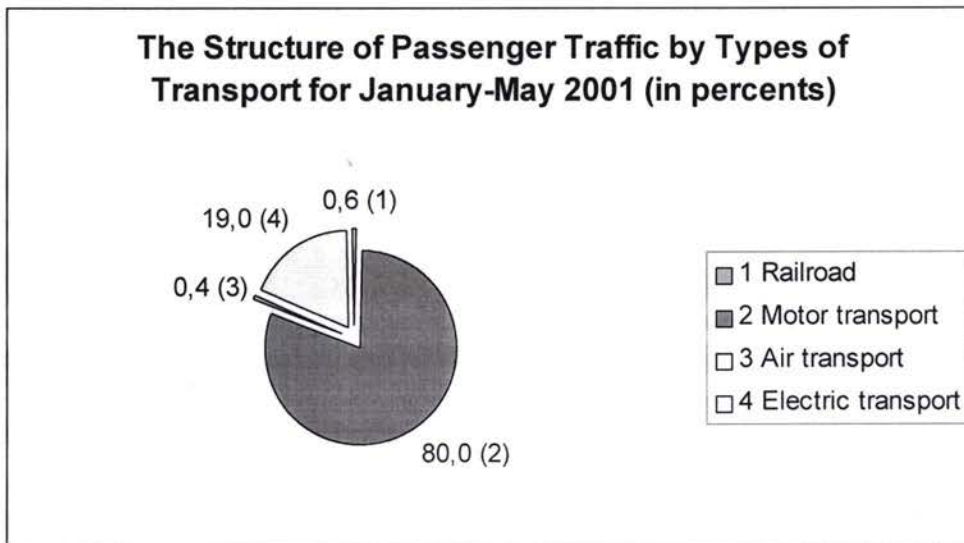
2.5.2 Пассажирские перевозки

Согласно отчетам, полученным от организаций занятых перевозкой пассажиров и оценкой деятельности индивидуальных предпринимателей занятых перевозкой пассажиров, полный объем пассажирских перевозок транспортом общего пользования увеличился на 8.3 % в 2001 году по сравнению с тем же самым периодом в 2000 году.

Таблица 2.5.2.1 показывает количество пассажиров различными средствами перевозки и показывает структуру пассажирского движения типами транспортных средств в течение первых пяти месяцев в 2001 году.

Таблица 2.5.2.1 Пассажирские перевозки транспортом общего пользования

Показатель	Изменение	
	январь - май 2001	с января - по май 2000 в %
Пассажирский трафик транспортом общего пользования (миллион людей)	62.2	+8.3
Включая:		
железной дорогой	0.37	+30.8
автомобилями и автобусами	49.8	+11.0
воздушным транспортом	0.23	+23.1
электрическим транспортом	11.8	-2.2



2.5.3. Дорожно-транспортные происшествия

Согласно данным Государственной Полиции Республики Армения, число дорожно-транспортных происшествий в дорожном движении увеличилось на 13.8 % в январе - мае 2001 по сравнению с тем же самым периодом в предыдущем году.

Показатели дорожно-транспортных происшествий обозначены в таблице 2.5.3.1.

Таблица 2.5.3.1 Показатели дорожно-транспортных происшествий

Показатель	изменение	
	январь - май 2001	с января - по май 2000 в %
Общее число дорожно-транспортных происшествий	338	+13.8
из которых:		
Фатальные (мертвые люди)	74	+27.6
Не фатальные (пострадавшие)	369	+7.0



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

Вышеупомянутая таблица 2.5.3.1 должна быть принята во внимание как приблизительная, потому что система отчетности в Армении не очень надежна. Например ДТП только с материальным ущербом невозможно обнаружить.

2.6 Среднесрочные перспективы

В настоящее время Армения делает значительные усилия для развития экономики. Один из путей реанимации экономики намечен на привлечение иностранного непосредственного инвестирования и эффективного использования высококвалифицированной рабочей силы через создание новых рабочих мест. В прошлом, этим аспектам экономики не было уделено большого внимания и значения. Согласно результатам исследований, проведенных Службой Консультации Зарубежных Инвестиций (СКЗИ) в ноябре 1999 года, и согласно заявлениям на Семинаре по "Административным Барьерам по Инвестициям в Армении" состоявшемся 26 октября 2000 года, в Ереване, основные препятствия для иностранных инвестиций это препятствия административного характера. Другие факторы, препятствующие действиям иностранных инвесторов в Армении, следующие:

- "Утечка мозгов",
- Недостаток рабочих мест,
- Небольшой размер страны,
- Невозможность доступа к морю,
- Низкая покупательная способность населения,
- Трудности связанные с регистрацией деятельности и патентованием, и
- Недостаток надежного печатного источника информации.

Предложения по уменьшению коррупции и влияния Мафии, включают улучшение системы юридических учреждений, полицейские и таможенные услуги.

Как было отмечено в речи Премьер-министра на встрече с представителям стран - кредиторов 19 - 20 октября 2000 года, выполнение надлежащих мер будет гарантировать урегулирование существующих проблем и процветание Армении³.

Армянское правительство рассматривает выполнение программы индустриальной приватизации как первый шаг в стимулировании экономического роста и привлечения инвестиций. Была принята открытая либеральная торговая и инвестиционная стратегия для чтобы чтобы разработать инвестиционную среду, способствующую привлечению зарубежных инвестиций. Чтобы сделать вложение капитала в Армению выгодным для потенциальных инвесторов, правительство следует основному курсу по следующим вопросам:

- а) Строгая приверженность правительства экономической и структурной реформам,
- б) Свободный доступ к рынкам стран СНГ, Ближнего востока и Европы,
- в) Законодательство поощряющее и защищающее внедрение иностранных инвестиций,
- г) Устойчивая местная валюта,
- д) Интенсирование приватизации,
- е) Высоко-образованная и недорогая рабочая сила,
- ж) Либеральная торговая политика, и
- з) Всемирная Диаспора.

Правительство выявило приоритетные сектора экономики, которые будут развиваться, включая высокотехнологичную электронику, добычу ресурсов и металлургию, электроэнергетические

³ Создание благоприятных условий для привлечения инвестиций и развития предпринимательства становится важным (октябрь 20, 2000) газета Республика Армения, 192 (2662), стр. 1



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan
системы, промышленный химикат, легкую промышленность, банковские и финансовые услуги, разработку программного обеспечения, производство и упаковку продовольствия, туризм.

Тенденции развития экономики в прошлых лет ободряют. Представители Международных Финансовых Организаций подчеркнули это. ЕБРР в частности заявил " макроэкономическая ситуация в Армении имеет позитивную тенденцию развития, и в ближайшие месяцы мы ожидаем новых положительных изменений... ЕБРР готов обеспечить бизнесменов любой суммой при условии, что они сумеют убедить нас в осуществимости представленных проектов ".⁴

В наступающем году, ЕБРР установил приоритеты в банковских услугах, энергетике, добыче ресурсов, сфере услуг, высоких технологий и сельского хозяйства, в особенности там, где имеется сильный экспортный потенциал.

Другая главная Международная Финансовая Организация, Всемирный Банк, также удовлетворена макроэкономической ситуацией в Армении. ВБ высоко оценивает рост ВВП и устойчивую инфляцию в Армении (3.2 %). ВБ удовлетворен результатами Нью-Йоркской конференции по инвестициям в Армении и встречи государств доноров в Париже. В процессе сотрудничества с ВБ и Международной Ассоциацией Развития (МАР), начатым в 1992 и 1993 г.г. соответственно, со стороны ЕБРР и МАР было профинансировано 24 проекта.

ВБ готов обеспечить дополнительную помощь государствам региона при условии, что конфликт в Нагорном Карабахе будет улажен мирным путем. После урегулирования ВБ проанализирует ситуацию в регионе, оценит потребности Транскавказских стран, проанализирует возможности инвесторов и рассмотрит вопрос об условии дополнительной помощи государствам.

3. ИЗУЧАЕМАЯ ДОРОГА И ОБЛАСТЬ ЕЕ ВЛИЯНИЯ

3.1 Существующие дорожные характеристики

Программные дороги состоят из трех основных магистралей Армении следующим образом:

- Дорога М1 начинается от Еревана и пересекает регионы Арагацотн и Ширак к Гюмри (второму городу в Армении) и достигает до грузинской границы в Бавре.
- Дорога М3 начинается от Маргары, на турецкой границе, и пересекает регионы Армавир, Арагацотн и Лори к северу, и достигает до грузинской границы в Гогаване после 183.7 км.
- Дорога М6 начинается от Ванадзора, где отделяется от М3 и формирует основную связь между Ереваном и Тбилиси. Дорога проходит через регионы Лори и Тавуш и достигает до грузинской границы в Баграташене после 91.2 км. Баграташен находится приблизительно в 35 км к югу от Марнеули и приблизительно в 65 км к югу от Тбилиси в Грузии.

Это основная магистральная связь между Арменией и Грузией, и значит она имеет большое региональное значение.

Название программы - " Техничко-экономическое обоснование для Реабилитации и Реконструкции дорог связывающих Баку, Тбилиси и Ереван " и это означает, что в принципе дорожная связь от Тбилиси до Еревана включена в программу.

⁴ Источник: Бизнес и Приватизация # 57 (511), 24 июля, 2001, АРКА Информационное агентство, Ереван.



3.1.1 Дорога М1

Дорога М1 сходится с дорогой М3 в городе Ашгарак и продолжается к западу. Этот первый участок Ереван - Ашгарак находится под реабилитацией и работы уже началась. Этот участок не был включен в Программу.

3.1.2 Дорога М3

Участок дороги М3 Ашгарака до Ванадзора был отремонтирован при помощи первого дорожного фонда ВБ кроме 3 км участка до Спитака. Два участка, до и после этого 3 км участка, были включены в программу и отремонтированы в 1996 году при помощи первого дорожного фонда ВБ. Этот 3 км участок включен в рамки программы. Это - часть серпантина, начинающегося от Спитакского перевала. Перекрестный участок состоит из трех полос движения; одна, так называемая, полоса замедленного движения на подъеме, для более медленных транспортных средств.

Участок дороги от Ашгарака до Ванадзора находится в более менее нормальном состоянии с несколькими ямами. Очевидно не имеется возможности найти иностранную организацию которая бы профинансировала эту дорогу, кроме вышеупомянутого участка в 3 км. ЕСИ (ежегодная среднесуточная интенсивность) за 2001 год приблизительно 1830 транспортных средств в сутки и приблизительно 22 % - из них грузовики и автобусы.

Дорога М3 сворачивает к Ванадзору и к северу на Степанаван. Эта дорога поднимается вверх от 1 400 м. до приблизительно 1 700 м. и проходит через Пушкинский перевал через недавно отремонтированный Пушкинский туннель. После туннеля, дорога спускается к Лорвадашпскому плато, являющемуся высотным 1 400 - 1 550 м. Частично этот участок дороги, в особенности после Пушкинского туннеля, очень сильно разрушен. Проекты ремонта дорог были завершены в 2000 году и работы по ремонту на некоторых участках уже начались. Программа пересмотрит существующий проект.

Остальная часть дороги М3 включена в рамки программы. Длина этого участка приблизительно 31 км, начинается от границы и входит в город Степанаван. Частично эта дорога сильно разрушена и частично дорожного покрытия нет вообще. Частично дорога была построена почти на верхней части почвы без дорожного покрытия или по крайней мере без достаточных конструкций дорожного покрытия. Участок дороги проходит через города Степанаван и Ташир, и в некоторых местах он слишком широк для возможностей движения и эксплуатации. Очевидно, что системой ливневого стока почти полностью пренебрегли на этом участке дороги.

Проблема, которая остается еще под большим вопросом, это проблема будущего для участка на грузинской стороне от Кукути (пограничная станция) до Казрети. Ни "Грузинские Дороги" ни МФО не заинтересованы в финансировании этого, приблизительно 25км участка дороги. Этот участок нуждается в срочном ремонте, а иначе в скором времени он будет совершенно непроходимым.

Следующая таблица 3.1.2 указывает сегодняшние данные интенсивности и процент грузового движения на этом участке дороги.

Таблица 3.1.2 Данные интенсивности на дороге М3

Секция	ЕСИ 2001 (транспортные средства / день)	Грузовое движение (%)
Степанаван	2500	18
Степанаван - Ташир	610	20
Ташир	1500	18
Ташир - Гогаван	870	35

3.1.3 Дорога М6

Дорога М6 была главным образом также отремонтирована при помощи первого дорожного фонда ВБ. Участки, которые не были реабилитированы и два так называемых трудных участка, были включены в рамки программы.

Первый участок в Ванadzоре начинается от дороги М3 и сильно нуждается в ремонтных работах. Этот участок, длина приблизительно 5 км, имеет частично очень широкий поперечный разрез, и техническое обслуживание существующей системы ливнеcброса не осуществлялось, так что она была заполнена песком и мусором. Дренажом части участка полностью пренебрегли, и никакие мероприятия не были сделаны. Объем интенсивности на первых двух км участка ЕСИ 2001 приблизительно 4 600 транспортных средств / день и приблизительно 1750 транспортных средств / день на оставшихся километрах, ЕСИ 2001. Следовательно процент грузового движения - 22 % и 27 % соответственно.

Безопасность дорожного движения не соответствует нормам из-за слишком широких и немаркированных проезжих частей, включая автобусные остановки, автостоянки возле магазинов, много маленьких бензозаправок и т.д.

Съезд к Дилиджану и далее к Севану и Еревану расположен в Ванadzоре на км 2+050. В случае, если этот участок от Еревана будет отремонтирован, схема движения на М1, М3 и М6 может измениться.

Следующий участок, который будет включен в рамки программы - мост - путепровод железной дороги на км 18+710. Дорога спускается вниз к холмам под очень крутой кривой, там же узкий мост перекрывающий железную дорогу. Часть подпорной стенки на этом участке также сильно повреждена. Это, так называемый, трудный участок который может быть очень опасен также и для грузовиков и трейлеров, продольный градиент там близок к 10 %. Этот участок включен в программу согласно запросу организации бенефициара в Ереване, а также и в Ванadzоре.

Дорога следует по глубокому каньону реки Дебет, проходя через красивые естественные пейзажи. Железная дорога также расположена в этом, частично очень узком, каньоне.

Другой участок, который будет включен в рамки программы, в так называемом объезде на км 29.0 - 31.5. Этот участок дороги был построен на склоне (на террасе), он весьма узкий и там наблюдается также некоторая эрозия почвы под дорогой. Бенефициар предложил, чтобы



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

полоса движения к грузинской границе была отделена и проведена по другой стороне реки. Там находится старая территория складов Армянских Железных дорог, и есть возможность использовать ту область для дорожного движения. Это также будет включено в анализы по НДМ III, ВВ.

Область оползня Олзун упомянута в Сфере Деятельности, и она включена в программу для изучения и обнаружения подходящих мер смягчения. Эта территория расположена как раз перед городом Алаверди приблизительно на 45.5 км. Длинной она приблизительно 400 метров, а на правой стороне, внизу по реке, расположена железная дорога. Этот оползень осел, приблизительно 10 лет назад, а дорога и железная дорога полностью разрушены.

Существующий объезд Алаверди - длиной приблизительно 2.3 км расположен на южной стороне реки Дебет, построенный на склоне на км 51.3 - 53.6. Этот участок дороги полностью разрушен, и система ливневого стока явно пренебрегается. Проходящее здесь грузовое движение вынуждено использовать этот, частично очень плохой участок. Ремонт этого участка будет иметь положительное влияние на безопасность дорожного движения также и в городе Алаверди.

Возможность платной дороги будет также обсуждена позже в этом отчете согласно запросу организации реципиента во время встречи посвященной Началу Услуг в январе 2001. Это было сделано как офисное изучение без каких-либо полевых исследований или изучений о пользователях дороги.

Дорога М6 проходит через Лорийский регион и входит в Тавушский регион. Последний участок расположен здесь на 73.5 - 91.3 км и его длина 17.8 км. Каньон реки Дебет изменился на холмистую местность и железная дорога расположена на западной стороне реки. Частично этот участок дороги в довольно хорошем состоянии, но частично, небольшие участки нуждаются даже в реконструкции.

Дорога продолжается до таможни приблизительно 10 - 15 километров до последних деревень, но этот последний участок находится вне области этого изучения.

Пересечение дорог к Ноемберяну и далее к Иджевану, Дилиджану, Севану и Еревану расположен на этом участке. В случае, если этот участок от Еревана будет отремонтирован, схема движения на М1, М3 и М6 по всей вероятности изменится.

Существует также оставленная линия железной дороги, которая вызывает некоторое неудобство и опасность для проходящего здесь дорожного движения.

Станция пересечения границы в Баграташене наиболее важная и самая занятая из всех трех пересечений границы с Грузией, и далее к России. Здесь большой, местный рынок, который бывает два раза в неделю, и там происходит перемещение людей для покупок и ведения торговли изделиями сельского хозяйства.

Участок дороги от Садахло до Марнеули на грузинской стороне очень сильно поврежден, и система ливневого стока совершенно заброшена. Этот участок будет финансироваться Всемирным Банком и Кувейтским Фондом, и работы должны быть начаты уже в течение этого года.

Следующая таблица 3.1.3.1 указывает сегодняшние данные интенсивности и процент грузового движения на этом участке дороги.

Таблица 3.1.3.1 Данные интенсивности на М6

Участок	ЕСИ 2001 (трансп. средство/ день)	грузовое движение (%)
Ванадзор на 0 - 2 км	4 600	22
Ванадзор на 0 - 5 км	1 750	27
Путепровод на 18.7 км	прибл. 1 050	прибл. 28
Объезд на 29 – 31.5	прибл. 1 650	прибл. 28
Оползень Одзун на 46 км	прибл. 1650	прибл. 28
Объезд Алаверди на 51.3 – 53.6	900	20
Участок на 73.5 – 83.3	1 400	27
Участок на 83.3– 91.3	1 800	29

3.2 Географическое описание и климат

Армения - это страна не имеющая выхода к морю, и являющаяся самой маленькой из всех независимых Кавказских республик. Армения получила свою независимость от Советского Союза 21-го сентября 1991. Общая площадь приблизительно 29 800 км², и приблизительно 4.7 % из нее большое озеро Севан. Армения расположена к востоку от Турции. Ее восточные и западные границы закрыты из-за политической ситуации в регионе так что только приблизительно 16 % ее границ открыто. Армения имеет только четыре открытых приграничных пункта; один на юге к Ирану, а три остальных находятся на севере, к Грузии, и далее к России.

Область Программы расположена главным образом в Лорийском регионе, но также и в Тавушском регионе в Северной части страны.

Климат, вообще типичен для областей нагорья, где бывает жаркое лето и холодная зима.

Дорога М3 достигает город Спитак вниз от Спитакского перевала (высота 2 200 м). Она проходит под Пушкинским перевалом (2 100 м). Используется недавно отремонтированный Пушкинский туннель. Регион области Программы относится ко второй климатической области, которая характеризуется умеренно теплым, влажным летом и умеренно холодной зимой.

Дорога М3 достигает Грузинской границы в Гогаване, к северу от города Ташир. Высота этой области варьируется в пределах 1400 - 1550 метров и область может быть характеризуется как предгорная.

Ежегодная средняя температура +6.4 градусов по Цельсию. Средняя температура в самом холодном месяце, январе - 4.2 градусов по Цельсию и в самом жарком месяце, июле +16.5 градусов по Цельсию. Температура - 0 по Цельсию или ниже в течение периода с декабря по март. Самая высокая температура летом достигает до + 35 по Цельсию и самая низкая может падать зимой до - 35 градусов по Цельсию.

Юго-западные ветра вывают в зимние месяцы, а летом господствуют Северные ветра, ежегодная средняя скорость ветра приблизительно 2.0 м/с.



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

Ежегодные дождевые осадки приблизительно 705 мм и приблизительно 50 % этого уровня снижается в течение теплого летнего периода. Снег выпадает с начала декабря и тает в марте. Максимальный уровень снега в равнинной местности может быть до 45 см. Бураны наблюдаются 5 - 6 дней, и ледовой покров бывает в среднем 0.5 дней ежегодно. Промерзание может быть даже глубиной 65 см в Степанаване и Таширском регионе.

Область сейсмическая, особенно Спитакская область, город Спитак перенес больше землетрясение 7-ого декабря, 1988 г.

Информация о погоде приведенная выше была получена из Степанаванской – Таширской метеорологических станций.

Дорога М6 начинается в Ванадзоре где отделяется от дороги М3. Ванадзор- третий по величине город в Армении. Дорога идет через ущелье реки Дебет к Баграташену на грузинской границе. Высота города Ванадзор приблизительно 1 400 м. над уровнем моря, а вниз по ущелью реки Дебет, близко к грузинской границе, его высота приблизительно 400 м. что является самой низкой точкой в Армении.

Регион характеризуется умеренно теплым и влажным летом и умеренно холодными зимами. Ежегодная средняя температура +11.9 градусов по Цельсию. Средняя температура в январе, в самом холодном месяце, -1.3 (минимум - 20.0) градусов по Цельсию, и в июле, в самый жаркий месяц +22.8 (максимум 36.5) градусов по Цельсию. Температура 0 градусов по Цельсию или ниже бывает в течение периода с декабря по февраль.

Южные ветра преобладают в течение зимних месяцев и северные ветра в течение летних месяцев с ежегодной средней скоростью ветра 1.5 м/с.

Ежегодные дождевые осадки приблизительно 530 мм и приблизительно 40 % этого уровня снижается в течение теплого периода с апреля по июнь. Снег выпадает с начала декабря и тает в марте. Максимальный уровень снега до 16 см в открытых пространствах. Бураны наблюдаются 1 - 2 дня и ледовой покров бывает в среднем 0.5 дней ежегодно. Промерзание может быть даже глубиной 42 см на территории Одзуна.

В основном область может рассматриваться как предгорная с сейсмической активностью. Флора представлена лесистой местностью с грабовыми лесами и грузинским дубом.

Информация о погоде приведенная выше получена из метеорологических станций Алаверди и Шноха.

3.3 Транспорт

3.3.1 Дорожное движение

Дорожный транспорт развился довольно быстро если сравнивать его с другими транспортными способами в Армении, и большинство персонального и грузового транспорта идет через дорожную сеть. Международное дорожное движение идет на юг в Иран или на север в Грузию. на грузинской границе есть три пограничных станции и две из них включены в проектные дорожные секции. Баграташен имеет наиболее интенсивное движение и почти 95 % всех грузовиков, пересекающих границу, используют пограничную станцию в Баграташене. Это означает также, что дороги М6 и М3 будут пропускать большинство международных грузовых автомобильных перевозок к северу и с севера.



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

Таблица 3.3.1.1 показывает объем интенсивности по всем Армяно-Грузинским приграничным постам в течение первых пяти месяцев 2001 года. Процент грузового транспорта был подсчитан от общего числа на всех трех станциях.

Таблица 3.3.1.1 Объем дорожного движения через грузинскую границу в течение первых 5 месяцев 2001 согласно информации Таможенных властей (Министерство Государственных Доходов).

Месяц	Число транспортных средств в 2001 году								
	Баграташен М6			Гогаван М3			Бавра М1		
	грузов	% (*)	легков	грузов	% (*)	легков	грузов	% (*)	легков
январь	1055	93	549	32	3	362	50	4	891
февраль	852	95	708	26	3	286	18	2	760
март	1000	94	790	43	4	291	21	2	628
апрель	1186	93	1223	37	3	164	50	4	787
май	1091	93	1374	21	2	81	56	5	787

Примечание: % (*) из общего количества грузовиков на трех грузинских пограничных станциях

3.3.2 Железнодорожное движение

Существует регулярное железнодорожное движение между Арменией и Грузией.

Пассажирский поезд отправляется каждый второй день месяца из Еревана и на следующий день возвращается из Тбилиси. Эксплуататор, Армянские Железные дороги, работает только одним поездом. Поезд обычно отправляется по расписанию, но время путешествия слишком долгое (приблизительно 14.5 часов) для такого относительного короткого расстояния, чтобы гарантировать приемлемый сервисный уровень для пассажиров.

Существует три основных причины для такого длинного времени путешествия:

- Поезд оставляет Ереван и направляется к югу, в Араратский регион и проходит через Армавирский, Арагацотнский и Ширакский регионы на очень близком расстоянии к турецкой границе. Расстояние железной дорогой между Ереваном и Тбилиси приблизительно на одну третью часть дольше чем автомобильной дорогой.
- Линия железной дороги была предназначена только для пассажирских перевозок. Сегодня грузовые поезда также передвигаются по этой же самой железной дороге, что конечно же ухудшает состояние железной дороги, так что скорость поезда снизилась из-за соображений безопасности. Ранее грузовое движение использовало южную железную дорогу через Нахичевань до Баку.
- Таможенные формальности могут занять до трех часов, что абсолютно неприемлемо и слишком долго, что не может быть эффективным и привлекательным для большего числа пассажиров.

Число пассажиров по железной дороге от Еревана – до Тбилиси и обратно в 2000 году составило приблизительно 25 000 человек. В течение первой половины 2001 года число пассажиров было приблизительно 20 000 человек.

Количество международных грузоперевозок в 2000 году было приблизительно 1.1 миллиона тонн и в течение первой половины 2001 года приблизительно 0.53 миллиона тонн. Наблюдалось увеличение грузоперевозок по сравнению с 1995 годом, когда их количество было приблизительно 0.5 миллиона тонн, согласно Программе Тасеса (TNREG 9308). Можно предположить, что большинство этого груза состоит из изделий жидкого топлива идущего в Армению.



Число пассажиров и объем груза (кроме жидкого топлива) очень небольшой, и очевидно, что большинство людей и большинство грузового движения перемещается в настоящее по автомобильной дороге.

3.3.3 Воздушное движение

Армения имеет один международный аэропорт, Звартноц, расположенный близко к Еревану. Действует много международных рейсов (пассажирских и грузовых) в Европу и обратно, в Ближний Восток и Россию, но регулярного воздушного движения между Арменией, Грузией и Азербайджаном как пассажирского так и грузового нет.

Только Объединенная Национальная Продовольственная Программа (WFP) работает по будним дням и предоставляет маленький самолет на 10 мест на рейс от Еревана до Тбилиси в дополнение к Баку. Эти рейсы доступны только для сотрудников инвестиционных организаций и имеют соответствующую расценку.

3.4 Национальная и региональная область влияния программы

Армения - страна не имеющая выхода к морю и самые близкие от нее морские порты расположены на Черном море в Грузии. Дорожные связи с морскими портами осуществляются через международные магистрали М1, М3 и М6. Дороги М3 и М6 включены в область программы.

Из-за политической ситуации в регионе, Армения имеет открытые границы только с Ираном на юге и с Грузией на севере. Армения имеет только три пропускных пункта на границе с Грузией, и все они имеют значительное количество перекрестного движения.

Все приграничные пропускные пункты имеют очень поврежденную дорогу не только на армянской территории, но также и на грузинской территории.

Все дорожное движение из Армении до Тбилиси и большая часть грузовых перевозок, проходит через дороги по нашей программе, особенно через дорогу М6. Это означает, что программные дороги имеют критическую важность для человека и груза, перемещающегося из Армении и обратно.

Эти две магистрали, включенные в область программы имеют большую важность и для национальных и для региональных транспортных услуг, а также для возможностей соединить Армению с Грузией и ее гаванями на Черном море.

4. Дорожное движение

4.1 Введение

Изучение Интенсивности в Программе было предпринято в марте 2001 года. В Армении, изучение интенсивности было предпринято в конце февраля - в начале марта. Оно должно было дополнить данные интенсивности, сделанные для ГАОЗТ-а "Армавтодор", которые, были приняты как основание для оценки интенсивности, и впоследствии были использованы в экономическом обосновании.

Полевые работы для экономического обоснования, однако, поставили под сомнение подсчеты интенсивности, сделанные для ГАОЗТ-а “Армавтодор”, и задержки в расписании программы послужили причиной для заполнения, по крайней мере частично, пробелов в знании соответствующих потоков движений. Дополнительное время также позволило Консультантам получить детальные данные о международных движениях транспортных средств от приграничных пунктов.

Соответствующие подсчеты, сделанные для ГАОЗТ-а “Армавтодор”, даны и кратко обсуждены в главе 4.2 ниже. Эта глава также дает данные, которые использовались для того чтобы поддержать (и слегка исправить) оценки Изучения Интенсивности сезонного колебания потоков движения. Результаты дополнительных подсчетов, предпринятых для программы, даются в главе 4.3. Настоящее запротоколированное движение транспортных средств через границу дано и обсуждено в главе 4.4. Заключительные оценки объемов интенсивности даются в главе 4.5 по участкам, а также эквивалентные стандартные оси и темпы роста. Различные возможности для изменения на трассах посредством дальнего и международного движений кратко обсуждены в главе 4.6 как - возможное отклонение от железной дороги.

4.2. Подсчеты интенсивности, предпринятые для ГАОЗТ-а “Армавтодор”

ГАОЗТ “Армавтодор” требует у компаний по содержанию и строительству дорог предпринимать регулярные подсчеты интенсивности на магистралях за которые они ответственны. Подсчеты ведутся два раза в месяц с продолжительностью около 24 часов. На Кавказе, как в многих других странах, такие действия не повсеместны, и ГАОЗТ “Армавтодор”, и его подрядчики могут быть поздравлены с такой деятельностью.

Таблица 4.2.1 дает ежемесячные средние результаты в течение 2000 года, по типу транспортных средств, по всем пунктам на М3 (к северу от Ашгарака, который является местом соединения с М1 от Еревана) и по всем пунктам на М6. Данные для М6 скорее всего хорошие, но некоторые данные на М3 сомнительны.

Данные подсчета Спитакской компании и южнее не очень удачные, интенсивность зарегистрирована вообще здесь только в течение нескольких месяцев в первой половине года.

Имеющиеся подсчеты в Степанаванской области (км 148 и км 158) в общем правильные в пределах города, но данные для 3-х осных и 4-6-и осных грузовиков кажутся немного высокими. Северный край города - в пределах 158 км, и некоторые из фактических пунктов подсчета, по которым отчитались заинтересованные компании, находятся далее, в пределах границ города.⁵ Консультанты предполагают, что подсчеты номинально в пределах 158 км широко представляют объемы интенсивности в северной части города Степанаван (хотя с поправкой зарегистрированного количества грузовиков большой грузоподъемности).

Подсчеты на М3, близко к границе (км 183), особенно подлежат сомнению. Данные, показанные в Таблице 4.2.1, являются только средним числом двух месяцев: март, с общим количеством ЕСИ 2 310, и апрель с 567.⁶ Последнее число кажется более правильным.

⁵ Корень проблемы очевидно заключается в том, что ГАОЗТ “Армавтодор” не оплачивает работу по подсчету интенсивности компаниям дорожного строительства. Компании и индивидуумы борются за то чтобы содержать себя, и довольно удивительно, что такая работа вообще делается, так что она не всегда делается успешно.

⁶ В отчетах данные апреля совпадают (подробно) с данными в июне; они проигнорировались, как явно ошибочные.



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

Подсчеты, сделанные строительной компанией Лори (на М3 и на М6) кажутся непротиворечивыми, и даются ежемесячно в течение года. Эти отчеты используются для того чтобы вычислить сезонные колебания показанные в Таблице 4.2.2. На этом основании фактор для умножения подсчетов конца февраля - начала марта, сделанных для программы, был бы приблизительно 1.28. Это близко к 1.35 которое дано в Изучении Интенсивности, которое было основано на данных из Азербайджана. Фактор использования для подсчетов, сделанных для программы в начале июля, составляет 0.8.

4.3 Подсчеты интенсивности, предпринятые для программы

Подсчеты интенсивности, сделанные в феврале - марте были сконцентрированы на участках М3 и М6 близко к границе с Грузией. Подсчеты, сделанные в июле,⁷ были направлены на заполнение пробелов (особенно на первых нескольких километрах М6, в предместьях Ванадзора) и для руководства по оценке интенсивности между Степанаваном и Таширом на М3.

Результаты суммированы в Таблице 4.3.1. Это включает пересмотр результатов подсчета для " грузовиков > чем с 3-мя осями " на км 183+300 на М3. Это грузовики тягачи с полуприцепом, в данном случае пересекающие границу вблизи Грузии; позже работа с центральной и приграничной Таможней показала, что число грузовиков пересекающих границу ежедневно обычно очень низкое. Исправленная цифра 10, может все таки являться самой высокой в шкале интенсивности (см. ниже главу 4.4).

В дополнение к подсчетам интенсивности с фиксированной точкой сделанным для программы, экономисты Консультантов провели подсчеты при помощи " перемещающегося наблюдателя " интенсивности движения в течение всех посещений программных дорог. Результаты были в основном такими же как и результаты подсчетов предпринятых для программы.

Подсчеты " перемещающегося наблюдателя " также поддержали ту точку зрения, что движение тягачей с полуприцепом через границу на М3 сейчас очень незначительное; на дороге М3 к северу от Степанавана тягачей с полуприцепом не было замечено, но было замечено ожидаемое число грузовиков на М6 и на М3 после ее соединения с М6.

4.4 Последние данные о движении транспортных средств через границу

Таблица 4.4.1 дает информацию, которая была предоставлена Министерством Государственных Доходов по запросу Консультантов. Ежемесячная интенсивность дается для грузовых автомобилей ("грузовые" в таблице) и пассажирских транспортных средств ("легковые" в таблице) в течение 1999 и 2000 г.г. и в течение первых пяти месяцев 2001 года. Охвачено три таможенных поста на границе с Грузией: Баграташен на М6, Гогаван на М3 и Бавра на М1, к северу от Гюмри. Пути в Грузию к северу от Баграташена и Гогавана встречаются в Марнеули, 30 км к югу от Тбилиси; дорога в Грузии к северу от Бавры ведет в порты Черного моря Батуми и Поти.

Несмотря на то что Бавра находится на самом коротком пути к портам Черного моря,⁸ она имеет небольшую важность для грузовых автомобильных перевозок; импорт который идет дорогой вообще идет через Тбилиси. Причина, объясняется тем что состояние дороги на Грузинской

⁷ Все подсчеты для Консультантов были сделаны институтом "Дорпроект"

⁸ Из которых наиболее важным для автомобильного транспорта является Поти; движение в Батуми очень интенсивное, но обратно в Армению идет по железной дороге.



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan
стороне за Баврой очень плохое. Обсуждение в остальной части этой главы касается только маршрутов М6 и М3.

Данные Таблицы 4.4.1 касаются транспортных средств, которые платят налоги за въезд; это в основном транспортные средства идущие в Ереван. Имеется также местное приграничное движение, очевидно не зарегистрированное. Оно, наверное, имеет некоторое значение в Гогаване, вместе с движением от близлежащих городов и деревень Грузии к Таширу и Степанавану; Таможенная оценка приграничного движения составляла по крайней мере 500 транспортных средств в месяц (т.е. 30 транспортных средств в день), но почти все они небольшие. В Баграташене, очевидно имеется небольшое количество такого движения, но там находится также активная приграничная торговля расположенная на деревенском рынке, 2.5-3.0 км за таможенным постом. Это привлекает значительный поток армянских транспортных средств, которыми являются автомобили и автобусы, особенно в главный рыночный день, вторник. Во время посещения местности Консультантами, в конце июня, на рынке наблюдалось более чем 110 автобусов и приблизительно 140 автомобилей были также припаркованы; автомобильное движение на самом северном участке М3 в то время было очень интенсивным.

Грузовики в данных Таблицы 4.4.1 - возможно полностью 4 – 6 осные тягачи с полуприцепом, которые перемещают товары из, и в меньшей степени, в Тбилиси и к портам Черного моря. Баграташен намного более важный входной пункт. Для пассажирских транспортных средств Гогаван был почти что наиважнейшим пунктом в 1999, но несколько потерял свою важность в пользу Баграташена в 2000 году и намного больше в первых нескольких месяцах 2001 года. Автобусы кажутся более специфическим фактором важности в Гогаване, возможно отражая большее использование этого пропускного пункта для армян грузинского происхождения, по сравнению с явно более международным движением в Баграташене.

В случае и пассажирских и грузовых автомобилей международная интенсивность теперь относительно небольшая по сравнению с местным движением на программных дорогах. Движение грузовиков с полуприцепом на М6, однако, имеет специфическую важность в плане его физического размера и груза, относительно другого движения особенно к северу от Ваназора.

Граница удерживает с пассажирских транспортных средств от 12 500 Армянских драм (10 000 + 2 500 налог окружающей среды) с автомобилей и до 70 000 Армянских драм с автобусов с больше чем 30-ю пассажирами. Самые большие грузовики платят 125 000 Армянских драм (\$ 225), с дополнительными оплатами за тонну по массе брутто 36 тонн.

4.5 Оцененная ЕСИ по программным участкам

Таблица 4.5.1 перечисляет основные оценки интенсивности программы по участкам (связующим звеньям); оценки ЕСИ даются с соответствующими эквивалентными стандартными осями 2001 года и принятыми уровнями увеличения интенсивности движения на период существования программы.

Главные и основные причины и предположения даются ниже, по участкам:

М3-А: ЕСИ, поскольку среднее число “Армавтодора” подсчитывалось на км 86 и км 108 в 2000 году (Таблица 4.2.1), с темпами роста для как таковые 2001-2010г.г., (Таблица 4.5.1)

М3-В: приблизительно как подсчитывал “Армавтодор” на км 158 в 2000 году, с исправленным распределением транспортных средств.

М3-С: как подсчитывала программа на км 163, откорректированная (Таблица 4.3.1)



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

М3-D: оценено приблизительно как подсчеты перемещающегося наблюдателя

М3-E: как подсчеты программы на км 178.3 (Таблица 4.3.1)

М6-A: как подсчеты программы на км 2, откорректированная (Таблица 4.3.1)

М6-B: как подсчеты программы на км 2 откорректированная (Таблица 4.3.1)

М6-C: как подсчеты "Армавтодора" на км 60 в 2000 году, с корректировкой (см. ниже) и темпами роста как для 2001-2010 годов.

М6-D: в среднем как подсчеты "Армавтодора" на км 60 (с темпами роста) и подсчетами программы на км 83.3, откорректированная (Таблица 4.3.1)

М6-E: как подсчеты программы на км 83.3, откорректированная (Таблица 4.3.1).

В случае объезда Алаверди (М6-C) предполагается, что следующее соотношение интенсивности на км 52 будет проходить или в город или через него, не используя объезд: 10 % автомобилей, 30 % других легких транспортных средств (многие из них микроавтобусы), 60 % автобусов и 10 % 2-х осных грузовиков. В городах Степанаван и Ташир имеется значительное колебание объемов перевозок, самое высокое в центральных областях и самое низкое в предместьях; оценки Таблицы 4.5.1 обобщены. То же самое в некоторой степени приемлемо и для участка М6-D, где интенсивность растет Аирумев и через него к перекрестку на Ноемберян.

4.6 Прошлый, настоящий и будущий выбор пути в / из Грузии

Перед приобретением независимости маршрут магистрали между Ереваном и Тбилиси был в составе Магистральных трасс Советского Союза, М24 (теперь М4 в Армении) и М27, дорога между Тбилиси и Баку. Не будь отношения с Азербайджаном на таком плохом уровне, это был бы все еще доминирующий маршрут: он приблизительно на 14 км короче чем маршруты через М3 или М6 в Армении, и все это несмотря на относительное пренебрежение в течение последних нескольких лет в пределах Армении к дороге, к северу от Дилиджана, более высокого качества чем любая другая дорога. Теперь, тем не менее, этот путь на границе с Азербайджаном закрыт, и вероятность его повторного открытия в обозримом будущем небольшая.

Маршрут М6 теперь наиболее привилегированный, особенно в случае движения самых больших грузовиков. Маршруты из Еревана М3 и М6 почти идентичны в длине, на км 237 км в точке соединения в Марнеули, к югу от Тбилиси. В пределах Армении М6 - 203 км и М3 -169 км; в пределах Грузии пути соединения к Марнеули соответственно 34 км и 68 км.

Существующее состояние поверхности дороги М6 (92 км к границе, от соединения с М3) значительно лучше чем таковое на М3 (в соответствующей части, к северу от Ванадзора), благодаря большему количеству восстановительных работ финансируемых Всемирным банком до настоящего времени на М6. Но трассировка на конкурирующей части М3 значительно лучше, особенно для самых больших грузовиков, чем таковая на М6, которая находится внизу каньона реки Дебет. Если участки дорог в Грузии были каждый одного и того же стандарта и состояния, то очевидно вне сомнения то, что маршрут М3, а не М6 будет скорее всего выбран для движения между Ереваном и Тбилиси.

Однако, эти две дороги в Грузии далеко не в том же самом состоянии. 34 км от Марнеули до армянской границы сейчас в плохом состоянии, но их собираются реабилитировать за счет финансирования Всемирного банка и Кувейтского Фонда. 30 км от Марнеули до Тбилиси находится под изучением существующей программы, которая, вероятно, будет рекомендовать улучшение дороги. Если маршрут будет реабилитирован/лучше эксплуатирован на некоторых участках на М6, как оценено в этом отчете, то тогда от Тбилиси до Еревана будет достаточно

выровненная дорога. Грузовики с полуприцепом, в частности, не будут тогда выбирать никакие другие маршруты, кроме этого.

68 км дороги М3 в пределах Грузии, как это сообщается, находятся в худших условиях чем теперешняя дорога от Марнеули до границы в конце М6. Не имеется никаких проектов для ее улучшения, по крайней мере на ее главной части, от Болниса до границы. Очевидно, что маршрут М6 много лет не будет не только эксплуатироваться, но и даже ремонтироваться при его настоящем состоянии.

На западной стороне, маршрут М1 через Бавру, останется в состоянии незначительной важности, если крупные инвестиции не будут сделаны для улучшения дороги в Грузии, что кажется маловероятным, по крайней мере в ближайшее время.

Имеется дальнейший возможно будущий серьезный конкурирующий маршрут для М6. Он использовал бы самые северные 8 км на М6, затем бы ответвился к Ноемберяну, затем через к М4 (бывший М24) к северу от Иджевана, отсюда через Дилиджан и Севан к Еревану. Это, по-видимому, на 1-2 км короче чем маршрут М6. Если все эти дороги будут хорошо выровнены, это этот путь может составить сильную конкуренцию маршруту М6. Если бы туннель на высоком проходе между Севаном и Дилиджаном был бы закончен,⁹ то соответственно положение маршрута было бы улучшено, в плане расстояния и трассировки.

Фонд Линси уже объявил себя ответственным за восстановление М4. Он также начал работу по улучшению дороги от Ноемберяна до М4, которая до настоящего времени ведется несколько отрывочным способом. Еще нужно много чего сделать, однако, если этот участок будет приведен к должному уровню, то эта дорога может стать магистралью из Тбилиси.¹⁰ Могут иметься местные причины для ремонта этого участка дороги, хотя интенсивность на нем кажется очень небольшой, но потенциальная выгода для международного движения от переключения маршрута на М6 теперь очень небольшая. Они также начали работу на участке дороги Ваназор – Дилиджан.

Как заключено в этом изучении, маршрут М6 останется доминирующим в течение обозримого будущего. Однако, его позиция небезопасна в дальнейшем. Практический эффект этого заключения состоит в том, что реконструкция / реабилитация для этой дороги должна быть проведена с проявлением внимания на то, чтобы она была типа стадии строительства, избегая расходов на прочность покрытия и ширину, которая может быть и не использована в будущем. На М3, наоборот, решения должны включать возможность того, что дорога в будущем может иметь более высокую интенсивность чем это теперь ожидается, хотя врядли внезапно, без предпосылок.

Железнодорожная конкуренция: CGSCG, железные дороги Армении, перевезли 1.1 миллиона тонн в 2000 году (0.27 миллионов тонн в первые 4 месяца 2001 года), из которых 0.9 миллиона импорт и 0.2 миллиона экспорт. Большую часть импорта составляет бестаровый (насыпной) груз (0.7 миллионов тонн в 2000 году), для которого дорога обычно не конкурент.

Железная дорога оценивает свои перевозки приблизительно в 20 % от общего контейнерного импорта, большинство из которых перевозится зимой, когда состояние дорог сомнительное. Железнодорожные контейнерные расценки, однако, высоки и это из-за высоких погрузочных

⁹ Есть данные, что туннель был на 80% закончен, когда работы по нему прекратились. Есть большая вероятность что Фонд Линси возьмется за эту работу и закончит ее. Это может быть связано с его другой работой на М4.

¹⁰ 16 км от перекрестка М6 к Ноемберяну в сравнительно хорошем состоянии



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan
затрат. Недавние и предстоящие усовершенствования конкурирующей дороги могут привести к некоторой дальнейшей потере интенсивности контейнерных перевозок.

Если все негрузовые перевозки перевести на дорогу, то было бы сгенерировано приблизительно 30 местных движений грузовиков в день. Хотя движение тягачей с полуприцепом на М6 было бы немного больше чем удвоенным, здесь не говорится о больших цифрах. Фактический переход движения на дорогу будет намного меньше. Чтобы сделать разницу более существенной, скорее всего, нужна более чем хорошая дорога в Тбилиси: улучшенные связи между Грузией и Россией и возвращение к нормальной охране в Грузии могут также быть необходимыми условиями для дальнейшего существенного перевода грузового движения с железной дороги на автомобильную.

В пассажирском движении имеется поезд от Еревана до Тбилиси каждый четный день. Сообщается, что общее количество пассажиров было 25 500 в 2000 году и 19 600 в первых шести месяцах 2001 года. В обоих случаях имеется приблизительно в три раза больше пассажиров из Еревана чем из Тбилиси; является ли это реальным отражением армянской эмиграции не ясно. Если все движение перевести в автобусы то получилось бы приблизительно 3-5 дополнительных автобусных рейсов в день; если же все движение перевести в автомобили, то можно сказать что максимум дополнительных движений автомобилей будет приблизительно 200 машин в день. Практически железная дорога может потерять только небольшое количество пассажирского движения в случае дальнейшего улучшения дороги из Еревана в Тбилиси.

Таблица 4.2.1

**ПОДСЧЕТЫ ИНТЕНСИВНОСТИ СДЕЛАННЫЕ
АРМАВТОДОРОМ
ГODOВАЯ СРЕДНЕСУТОЧНАЯ ИНТЕНСИВНОСТЬ, 2000**

Дорога		машины и	другие					
Ответственная		пикапы	легковые	2-х осные				
Строительная	км	(до 1.5	автомобили	грузовики	3-х осные	>3-х осные		
Компания	подсчета	тонн)	(1.5 - 3.0 тонн)	автобусы	>3.0 тонн	грузовики	грузовики	всего
М3 (к северу от Аштарак)								
Аштарак	40	1,722	211	161	109	43	27	2,273
Апаран	72	1,008	210	122	125	113	51	1,628
Арагац	86	869	141	48	22	27	21	1,128
Спитак	108	1,831	83	99	104	144	51	2,311
Спитак	116	2,140	95	113	120	176	64	2,707
Лори	126	2,300	91	132	87	94	40	2,744
Лори	136	1,151	36	65	42	44	10	1,348
Степанаван	148	1,111	769	62	179	162	99	2,382
Степанаван	158	1,027	721	67	179	172	111	2,277
Ташир	183	436	301	128	273	157	145	1,439
М6								
Лори	9	1,684	68	101	52	58	31	1,995
Лори	32	1,561	68	92	49	53	29	1,853
Туманян	49	775	91	84	26	30	29	1,036
Туманян	60	737	76	70	27	32	31	974
Ноемберян	92	1,269	71	61	45	35	27	1,509

Примечания: (а) среднее от имеющейся ежемесячной информации (не сезонная поправка); смотри текст
 (б) ежемесячные данные стираются, если предыдущие данные повторяются
 (в) компании проводят подсчеты для "Армавтодора" они проводятся два раза в месяц (4-го и 19-го числа); подсчеты и достоверность данных варьируются

Источник: Армавтодор и Дорпроект



ТАБЛИЦА 4.2.2 СЕЗОННОСТЬ ИНТЕНСИВНОСТИ

В процентах от средней годовой интенсивности (2000 год)

	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
М 3												
км 126	65 %	73 %	77 %	83 %	112 %	119 %	123 %	121 %	118 %	110 %	106 %	95 %
км 136	54 %	65 %	75 %	86 %	115 %	132 %	135 %	120 %	114 %	105 %	101 %	96 %
М 6												
км 9	69 %	81 %	86 %	91 %	115 %	123 %	120 %	114 %	109 %	101 %	97 %	92 %
км 32	63 %	78 %	83 %	89 %	113 %	124 %	123 %	117 %	113 %	104 %	100 %	93 %
в среднем	63 %	74 %	80 %	87 %	114 %	125 %	125 %	118 %	114 %	105 %	101 %	94 %

коэффициент перевода в среднегодовую:

1.59	1.35	1.24	1.14	0.88	0.80	0.80	0.85	0.88	0.95	0.99	1.06
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

приблизительный переводной коэффициент для этих подсчетов интенсивности в конце февраля/начале марта, 2001:

1.28

переводной коэффициент для этих подсчетов интенсивности в начале июля 2001:

0.80

Источник: все подсчеты в Таблице 1.1 где есть все ежемесячные данные (и которые, очевидно, достоверны). Нужно отметить, что подсчеты сделанные на обеих дорогах М3 и М6 и использованные здесь, были проведены Лорийской дорожно строительной компанией.

ПОДСЧЕТЫ ИНТНСИВНОСТИ СДЕЛАННЫЕ ПРОГРАММОЙ

ТАБЛИЦА 4.3.1 (Среднесуточная интенсивность)

	машины и пикапы (до 1.5 тонн)	другие легкие автомобили (1.5-3.0 тонн)	автобусы	2-х осные грузови ки >3.0 тонн	3-х осные грузов ики	>3- х осные грузов ики	всего
А.конец февраля – начало марта,2001							
(февраль 27 - март 11; подсчеты по 12, 16 и 24 часов – смотри Изучение Интенсивности)							
М3							
Расположе ние: км 178.3 (между Таширом и грузинской границей)							
Результаты подсчетов	452	120	52	34	32	34	724
Сезонно уточненные	577	153	66	43	41	43	923
С поправкой ">3-х осные грузовики"	577	153	66	43	41	15	895
М6							
км 83.3 (между перекрестком на Ноемберян и грузинскую границу, сразу же после перекрестка)							
Результаты подсчетов	991	183	118	40	32	37	1,401
Сезонно уточненные	1,265	234	151	51	41	47	1,789
В. начало Июля, 2001							
М3							
(июль 5 - июль 6; 24 часа и 16 часов)							
Расположе ние: км 163 (между Степанаваном и Таширом)							
Результаты подсчетов	514	93	36	26	85	3	757
Сезонно уточненные	411	74	29	21	68	2	605
С поправкой ">3-х осные грузовики"	411	74	29	21	68	15	618
М6							
(июль 3 - июль 4; 24 часа и 16 часов)							
км 2 (на перекрестке со светофором на конце участка М6-А и на начале участка М6-В)							
к и от участка М6-А (км 0.0 - км 2.0)							
Результаты подсчетов	3,610	931	583	250	299	69	5,742
Сезонно уточненные	2,888	745	466	200	239	55	4,593
к и от участка М6-В (км 2.0 - км 5.35)							
Результаты подсчетов	1,358	263	188	152	159	58	2,178
Сезонно уточненные	1,086	210	150	122	127	46	1,741

Источники: Подсчеты проводились Дорпроектom. Сезонные уточнения показаны в Таблице 1.2



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

ТАБЛИЦА

4.4.1 ПЛАТНОЕ МЕЖГРАНИЧНОЕ ДВИЖЕНИЕ: В/ИЗ ГРУЗИИ

Месяц	1999						2000					
	Баграташен (М6)		Гогаван(М3)		Бавра (М1)		Баграташен (М6)		Гогаван (М3)		Бавра (М1)	
	грузовые	легковые	грузовые	легковые	грузовые	легковые	грузовые	легковые	грузовые	легковые	грузовые	легковые
Январь	440	300	154	857	93	490	560	840	56	514	82	1712
Февраль	690	230	81	847	153	790	1070	780	149	608	104	1829
Март	440	320	63	891	162	680	1080	480	194	934	158	1249
Апрель	905	795	174	1175	133	594	890	710	214	993	185	1375
Май	1660	1400	80	1074	135	936	1018	832	190	1114	197	1083
Июнь	2000	990	152	1078	145	1096	1570	2130	139	1026	93	1171
Июль	530	1170	75	896	117	1251	1720	1200	81	1117	91	1167
Август	960	1140	72	1616	347	1522	2270	2130	55	1103	73	1069
Сентябрь	1810	1290	187	874	181	2052	1610	1190	51	975	68	1095
Октябрь	1470	930	226	1011	198	1788	1560	1140	79	874	93	1146
Ноябрь	1600	2100	221	859	265	1617	1590	1010	66	596	86	1035
Декабрь	2610	3090	164	863	511	4829	1710	1890	61	400	132	1037
Всего	15115	13755	1649	12041	2440	17645	16648	14332	1335	10254	1362	14968
в средн/день	41	38	5	33	7	48	45	39	4	28	4	41
1-й 5-й месяцы	4135	3045	552	4844	676	3490	4618	3642	803	4163	726	7248
в средн/день	27	20	4	32	4	23	30	24	5	27	5	48
							2001					
							Баграташен (М6)		Гогаван (М3)		Бавра (М1)	
							грузовые	легковые	грузовые	легковые	грузовые	легковые
Январь							1055	549	32	362	50	891
Февраль							852	708	26	286	18	760
Март							1000	790	43	291	21	628
Апрель							1186	1223	37	164	50	787
Май							1091	1374	21	81	56	787
1-й 5-й месяц							5184	4644	159	1184	195	3853
в средн/день							34	31	1	8	1	26

Примечание: "легковые" включают автобусы (т.е. "легковые" это "пассажирское т.с.") Источник: Таможенный отдел, Министерство Гос. Доходов

ТАБЛИЦА 4.5.1 ИНТЕНСИВНОСТЬ: ОБЪЕМЫ, РОСТ И ЭСО ПО УЧАСТКУ ПРОГРАММЫ

		машины и пикапы (до 1.5 тонн)	другие легковые машины (1.5 - 3.0 тонн)	автобусы	2-х осные грузовики >3.0 тонн	3-х осные грузо- вики	>3-х осные грузо- вики	всего	
ОБЪЕМЫ ИНТЕНСИВНОСТИ (ЕСИ, 2001)									
МЗ									
МЗ-А	99+820 - 103+624	1431	119	78	67	91	38	1823	
МЗ-В	Степанаван	2056	215	107	77	30	15	2500	
МЗ-С	Степанаван - Ташир	411	74	29	21	68	10	605	
МЗ-Д	Ташир	1236	123	61	50	20	10	1500	
МЗ-Е	Ташир – грузинская граница	577	153	66	43	41	10	890	
М6									
М6-А	Ванадзор, км 1 - 2	2888	745	466	200	239	55	4593	
М6-В	Ванадзор, км 2 - 5.35	1086	210	150	122	127	46	1741	
М6-С	объезд Алаверди	703	56	44	26	33	33	896	
М6-Д	км 73.5 - км 83.3	1023	157	112	40	37	40	1410	
М6-Е	км 83.3 – грузинская граница (на км 91.2)	1265	234	151	51	41	47	1789	
ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ СТАНДАРТНЫЕ ОСИ									
ЭСО на машину		0.00	0.002	0.70	0.40	1.43	2.68		
'000 ЭСА в год, 2001									
МЗ									
МЗ-А	99+820 - 103+624	0	0	20	10	47	37	114	57
МЗ-В	Степанаван	0	0	27	11	16	15	69	35
МЗ-С	Степанаван – Ташир	0	0	7	3	35	10	56	28
МЗ-Д	Ташир	0	0	16	7	10	10	43	22
МЗ-Е	Ташир – грузинская граница	0	0	17	6	21	10	54	27
М6									
М6-А	Ванадзор, км 1 – 2	0	1	119	29	125	54	327	164
М6-В	Ванадзор, км 2 - 5.35	0	0	38	18	66	45	168	84
М6-С	объезд Алаверди	0	0	11	4	17	32	64	32
М6-Д	км 73.5 - км 83.3	0	0	0	0	0	0	0	0
М6-Е	км 83.3 - грузинская граница	0	0	38	7	21	46	114	57
ТЕМП РОСТА ИНТЕНСИВНОСТИ (% процент в сред.)									
все участки; года 2001 – 2010		6.00%	5.40%	6.00%	4.80%	4.80%	4.80%		
все участки; с 2010 года		4.00%	3.60%	4.00%	3.20%	3.20%	3.20%		
Источники: подсч. интенсивности от Армавтодора, исследования и подсч. интенсивности Программы и оценки Консультантов									

5. ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗУЧЕНИЯ И ПРОЕКТЫ

Инженерное изучение было главным образом выполнено с января по май 2001, включая сбор сведений и данные из ГАОЗТ "Армавтодор" и института "Дорпроект" и полевого исследования состояния мостов и дорог. Часть осмотров дорог была проведена в период неблагоприятной погоды во время мороза и снега.

Исследования на местности далее включили все исследование, полевую проверку и дорожный инвентарь, требуемый, для изучений и для подготовки данных для оценки по НДМ III (ВБ).

5.1 Стандарты проектирования дорог

5.1.1 Стандарты проектирования Дорожного покрытия

Стандарты для проектирования дорожного покрытия, используемые в Армении ранее были по существу основаны на теории гибкого дорожного покрытия, разработанного научно-исследовательскими институтами бывшего Советского Союза.

Основная проблема проектирования дорожного покрытия - так называемый модуль жесткости конструкции дорожного покрытия. Дорожное покрытие в основном зависит от следующих главных факторов:

- Запланированный расчетный срок эксплуатации дороги,
- Прогноз интенсивности движения и особенно грузового движения,
- Свойства основания, и
- Свойства строительных материалов.

В настоящее время широко используются также Европейские нормы особенно Финские, потому что Консультант представил Финские технические требования (спецификации) к асфальту, компилированные и развитые Финским Консультативным Советом по Технологии Дорожного покрытия "PANK".

Для проекта дорожного покрытия программа использовала 11 тонн расчетной нагрузки согласно Сфере Деятельности, 30 лет расчетного срока эксплуатации.

5.2.2. Стандарты геометрического проектирования

Стандарты проектирования дорог, используемые в Армении, основаны на тех что использовались в течение Советского периода. Стандарт Советского Союза (СНИП) 2.05.02-85 - все еще используется.

Определены геометрические элементы основанные на выделенных категориях дороги и проектной скорости.

Экономические и административные значения дорог классифицированы на пять категорий и основываются на объеме интенсивности и соответственно на прогнозе интенсивности, как это представлено в таблице 5.2.2.1. Выбор геометрических стандартов дается в таблице 5.2.2.2. Однако, часть дороги М3, участок до Спитака, попадает под категорию II. Остальная же часть М3, от Ванадзорского перекрестка до конца дороги в Гогаване, на грузинской границе, попадает под категорию III и IV в зависимости от состояния местности.

Таблица 5.2.2.1 Категории дорог

Категория дороги	Объем интенсивности (ЕСИ)		Экономические и административные значения дорог
	приведенная к легковому автом.	трансп. средство	
I - a	≥ 14 000	≥ 7 000	магистрали государственного значения (включая международные связи)
I - b II	≥ 14 000 6 000 - 14 000	≥ 7 000 3 000 - 7 000	магистрали государственного (не относится к категории I - a) республиканского и регионального значения
III	2 000 - 6 000	1 000 - 3 000	дороги государственного, республиканского и регионального значения (не относится к категориям I - b и II), дороги местного значения
IV	200 - 2 000	100 - 1 000	дороги республиканского, регионального и местного значения
V	< 200	< 100	дороги местного значения

Источник: Стандарт Дороги Советского Союза 2.05.02-85, 1986

Вся дорога М6 от Ванадзора до Баграташена на грузинской границе, попадает под категорию III и IV в зависимости от от состояния местности.

Согласно дорожным категориям, основные проектные параметры обозначены в следующей таблице.

Проектные параметры	Категория дороги					
	III			IV		
	равнинная местность	холмистая местность	горная местность	равнинная местность	холмистая местность	горная местность
расчетная скорость	100 км/ч	80 км/ч	50 км/ч	80 км/ч	60 км/ч	40 км/ч
мин. радиус	600 м		400 м	300 м		250 м
макс. уклон	5 %			6%		
мин. выпуклая кривая	10 000 м			5 000 м		
мин. вогнутая кривая	3 000 м		1 500 м	2 000 м		1 000 м
поперечный уклон	2.5%			2.5%		

(*) Данные, которые не отмечены, нормами полностью не регулируются и могут быть выбраны от случая к случаю по всем нормам где принимаются во внимание преобладающие условия местности.

Таблица 5.2.2.2 Стандарты геометрического проектирования по СНИП-у 2.05.02 - 85

Консультант рассмотрел стандарты дорог и магистралей бывшего Советского Союза и сравнил их с Европейскими / Западными стандартами (КОКС - Обзор Стандартов Проектирования Дорог, январь 1997).

Категория	Объем интенсивности (ЕСИ)		Расчетная скорость (км/ч)			число полос движения	Ширина полосы движения	Проезжая часть	Ширина оводнения		ширина разделительной полосы		Общая ширина дороги
	приведенная к легковому автомоб.	Транспортное средство	нормальная местность	извилистая местность	Сложная местность				общая	укрепленная	общая	укрепленная	
I - a	> 14 000	> 7 000	150	120	80	4, 6 или 8	3.75 м	2 x 7.50 м или 2 x 11.25 м или 2 x 15.00 м	3.75 м	0.75 м	6.00 м	1.00 м	28.50 м или 36.00 м или 43.50 м
I - b	> 14 000	> 7 000	120	100	60	4, 6 или 8	3.75 м	2 x 7.50 м или 2 x 11.25 м или 2 x 15.00 м	3.75 м	0.75 м	5.00 м	1.00 м	27.50 м или 35.00 м или 42.50 м
II	> 6 000 - 14 000	> 3 000 - 7 000	120	100	60	2	3.75 м	7.50 м	3.75 м	0.75 м	-	-	15.00 м
III	> 2 000 - 6 000	> 1 000 - 3 000	100	80	50	2	3.50 м	7.00 м	2.50 м	0.50 м	-	-	12.00 м
IV	< 200 - 2 000	< 100 - 1 000	80	60	40	2	3.00 м	6.00 м	2.00 м	0.50 м	-	-	10.00 м
V	< 200	< 100	60	40	30	1	4.50 м	4.50 м	1.75 м	-	-	-	8.00 м

5.2 Горизонтальная и вертикальная трассировка

Горизонтальная и вертикальная трассировка на изучаемых участках дорог в Армении главным образом останутся без изменений. Программные участки дорог, включенные в дорогу М3, имеют довольно удовлетворительную трассировку дороги, и никакие изменения не были предложены. Дорога М6 расположена главным образом в каньоне реки Дебет, и изменять ее местоположение невозможно, или это будет очень дорогостоящее мероприятие по сравнению с преимуществами, которые могли бы быть достигнуты.

Были обсуждены только следующие незначительные изменения на существующей горизонтальной и вертикальной трассировках:

- Реконструкция некоторых участков дорог будет конечно иметь небольшое воздействие на вертикальную трассировку этих участков дорог, но это несущественно, и обычно реконструкция имеет только положительное влияние на поверхность дороги и на структуру дренажных возможностей, если поверхность дороги будет поднята.
- Имеется опасный путепровод, расположенный на очень крутой кривой серпантина на км 18+710 на М6. Консультант подготовит новый проект этого путепровода как проблему сложного места. Выполнение этого проекта будет стоить относительно дорого, и Консультант подготовит так называемый дешевый план, включая незначительные изменения вертикальной трассировки приблизительно на 100 метрах участка дороги.
- Предложенный участок объезда на км 29+600 - 30+500 на М6 включает значительные изменения, как для горизонтальной так и для вертикальной трассировки с правой полосы движения от Ванадзора к Алаверди.

5.3 Геотехническое исследование и исследование материалов

5.3.1 Краткий геологический обзор

Регион программной дороги М3 Маргара – Ванадзор – Степанаван – Гогаван на грузинской границе принадлежит ко второму климатическому региону, который характеризуется умеренным теплым, влажным летом и умеренными холодными зимами. Самая высокая температура летом достигает приблизительно +35 градусов по Цельсию, а самая низкая падает зимой приблизительно до – 35 градусов по Цельсию, в Степанаване - Таширской области.

Согласно годовому количеству осадков в этом районе дороги он относится к региону сухого увлажнения. В течение года выпадает 705 мм осадков, 50 % из которых выпадают в течение теплого летнего периода.

Толщина снежного покрова формируется в начале декабря и достигает до 45 см в равнинных местностях, а тает он в марте. Глубина сезонного промерзания для почв определена в 65 см в Степанаване - Таширской области.

Топография изучаемых участков - предгорная. Абсолютная высота варьируется в пределах 1 400 -800 м. Здесь степная флора которая представлена более низкой степью. Почвы – горные, степь представлена горным черноземом (плодородная растительная почва) влажной степи. Программная область принадлежит к 4-ой дорожно -климатической зоне.



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

Относительно геоморфологии регион относится к совокупному генетическому типу, представленному аллювиальными отложениями среднего и верхнего четверичного возраста (Q2 Q4). Топография представлена каньоном верхнего (Q3 Q4) возраста. В геологической структуре региона имеются уровни четверичного (Q) возраста и четверичных рыхлых отложений, покрывающих эти уровни.

Сейсмичность региона определена в 9 баллов.

Современные физико-геологические процессы (оползни, оседания, обвалы) по проектируемой магистрали не были выявлены кроме тех которые были упомянуты выше.

Регион программных дорог М6 Ваназор – Алаверди – Баграташен на грузинской границе принадлежит ко второму климатическому региону, который характеризуется умеренно теплым, влажным летом и умеренными холодными зимами. Максимальная температура летом достигает + 36.5 градусов по Цельсию, а зимой минимум может быть – 20 градусов по Цельсию согласно информации с метеорологических станций Алаверди и Шноха.

Согласно годовому количеству осадков в этом районе дороги он относится к региону сухого увлажнения. В течение года выпадает 524 мм осадков, 40 % из которых выпадают в течение теплого периода с Апреля по Июнь.

Толщина снежного покрова формируется в начале декабря и достигает до 16 см, а тает он в марте. Глубина сезонного промерзания для почв определена Одзунской метеорологической станцией в 42 см.

Рельеф изучаемых участков - предгорный. Абсолютная высота изменяется в пределах 400 м. в Баграташене и до 1 200 м в Ваназоре.

Флора местности лесистая и представлена дубово-грабовыми лесами и грузинским дубом. Почвы – горно-степные, представлены горно- каштановыми почвами сухой степи. Область программы принадлежит к 4-ой дорожно - климатической зоне.

Относительно геоморфологии регион структурно денудационный, представлен вулканическо-обломочными и складочно-комковатыми горами Neogen (N) четверичного (Q) возраста. Формы рельефа представлены каньоном реки Дебет и сужающимися V - фигуративными оврагами. В геологической структуре региона имеются лавы четверичного (Q) возраста и четверичных рыхлых отложений, покрывающих эти лавы.

Сейсмичность региона определена в 9 баллов.

Современные физико-геологические процессы (оползни, оседания, обвалы) по проектируемой магистрали выявлены не были.

5.3.2 Исследование и испытание

В программных участках дороги М3 Маргара – Ваназор – Степанаван – Гогаван на грузинской границе, было пробурено всего 111 разведочных скважин. Образцы (11 кусков) были взяты и испытаны в лаборатории Консультанта в Ереване.

Были выполнены следующие исследования и испытания:

- Природная влажность
- Единицы веса,
- Пластичность,



- Консистенция,
- Пористость,
- Коэффициент пористости,
- Влагоемкость,
- Коэффициент водонасыщенности,
- Гранулометрическая композиция, и
- Определение почвы.

Остальные образцы были проверены на месте, для определения типа почвы.

Бурение и взятие образцов было проведено в феврале - марте 2001. Почвы были классифицированы в типы почв согласно СНИП-у 2.02.01-83 Москва 1985 и IV-5-82 Москва 1982.

В программных участках дороги М6 Ванадзор – Алаверди – Баграташен на грузинской границе, всего было пробурено 105 разведочных скважин. Образцы (9 кусков) были взяты и испытаны в лаборатории Консультанта в Ереване. Те же самые исследования и испытания были выполнены, как упомянуто выше, относительно дороги М3.

Бурение и взятие образцов было проведено в феврале - марте 2001. Почвы были классифицированы в типы почв согласно СНИП-у как упомянуто выше.

Более детальная информация и данные можно найти в Приложении А4 " Отчет о Геологических и строительных материалах на дорогах М3 и М6 " которое включено в этот Отчет в Томе II.

5.3.3 Исследование и результаты испытаний

В программных участках дороги М3 Маргара – Ванадзор – Степанаван – Гогаван на грузинской границе, всего было пробурено 111 разведочных скважин. Образцы (11 кусков) были проверены в лаборатории Консультанта в Ереване, и результаты испытаний можно найти в Приложении А4.

Согласно результатам испытаний на месте в основании дороги были найдены, рассмотрены и определены следующие виды почв и пластов:

- Асфальтобетон,
- Щебень,
- Гравийно-песчаная смесь,
- Суглинок с гравийно-песчаной смесью 33 g - III,
- Материалы для строительства насыпи 10e-IV,
- Тиль (валунная глина) 10e-IV,
- Полутвердая глина 8 g - III,
- Базальт выветрелый 20 a VII, и

Грунтовые воды наблюдались на глубине 355 мм на км 160+400 (февраль 2001). Грунтовые воды были найдены не только в этом месте. Причиной существования грунтовых вод на этом участке являются большие водоемы, расположенные на обочине.

Толщина асфальтобетона и дробленых материалов, варьируется как это отмечено в следующей таблице 5.3.3.1.

Таблица 5.3.3.1 Глубина асфальтобетона и дробленых материалов на дороге М3

Участок (км)	Асфальтобетон		Щебень	
	Минимальная толщина (см- км)	Максимальная толщина (см - км)	Минимальная толщина (см- км)	Максимальная толщина (см - км)
99+820 – 103+624	8 (103+600)	16 (102+400)	10 (101+000)	28 (102+700)
152+900 – 158+650	4 (157+750)	12 (154+000)	11 (156+000)	34 (158+500)
158+650 – 168+700	2 (159+000)	11 (164+000)	12 (161+000)	50 (159+500)
168+700 – 174+240	3 (170+000)	7 (174+000)	14 (174+000)	26 (170+000)
174+240 – 183+700	2 (177+000)	10 (178+300)	10 (179+250)	40 (182+500)

В программных участках дороги М6 Ваназор – Алаверди – Баграташен на грузинской границе, всего было пробурено 105 разведочных скважин. Образцы (9 кусков) были проверены в лаборатории Консультанта в Ереване, и были получены следующие результаты.

Согласно результатам испытаний на месте в основании дороги были найдены, рассмотрены и определены следующие виды почв и пластов:

- Асфальтобетон,
 - Щебень,
 - Гравийно-песчаная смесь,
 - Тиль,
 - Тиль с блоками в 200мм буро-взрывные работы 30 %
 - Материал для строительства насыпи
 - Природный твердый базальт
- 10e-IV,
10z - V,
10e-IV,
- 20 b VIII.

Толщина асфальтобетона и дробленых материалов, варьируется как это отмечено в следующей таблице 5.3.3.2.

Таблица 5.3.3.2 Глубина асфальтобетона и дробленых материалов на дороге М6

Участок (км)	Асфальтобетон		Щебень	
	Минимальная толщина (см- км)	Максимальная толщина (см - км)	Минимальная толщина (см- км)	Максимальная толщина (см - км)
0+000 – 2+020	3 (1+250)	13 (0+500)	11 (0+000)	25 (1+750)
2+020 – 5+260	5 (3+500)	8 (3+250)	18 (3+500)	27 (4+500)
51+343 – 53+588	2 (52+000)	6 (51+500)	8 (53+500)	14 (52+250)
73+500 – 83+250	2 (77+000)	13 (83+000)	8 (79+000)	20 (82+500)
83+250 – 91+240	0 (85+000)	10 (87+750)	8 (86+500)	20 (89+250)

Продольные сечения дорожных пластов обеих дорог М3 и М6 представлены в Приложении А4 " Отчет о Геологических и строительных материалах на дорогах М3 и М6 " которое включено в этот Отчет в Томе II.

5.3.4 Материал для строительства дорог

Консультант предложил общее количество 9 карьеров и 2 каменоломни, которые соответствуют для добывания строительных материалов. Следующее - резюме мест, которые были предложены для карьеров и каменоломен для строительных материалов. Более детальная информация, карты и лабораторные испытания может быть найдена в Приложении А4 " Отчет о Геологических и строительных материалах на дорогах М3 и М6 " которое включено в этот Отчет в Томе II.

Для дороги М3 Апаран – Ваназор – Гогаван на грузинской границе, Консультант предложил 6 карьеров и одну каменоломню, которые находятся близко к дороге М3 для добычи строительных материалов. Резюме представлено в таблице 5.3.4.1. Эти места являются достаточными для гарантирования пригодности строительных материалов.

Таблица 5.3.4.1 места строительных материалов для М3

No.	Месторасположение	Строительные материалы		Примечания
		карьер	каменоломня	
1.	км101; возле дороги на левой стороне	X		река Варданк
2.	км 125; 2.0 км направо		X	рядом с АБЗ
3.	км 125; 2.0 км направо	X		река Памбак
4.	км 146; 2.0 км направо	X		река Гер-Гер
5.	км 157.5; 3.0 км налево	X		река Сев Джур
6.	км 166.5; 1.0 км направо	X		русло реки
7.	км 174; 16 км налево	X		река Дзорагет

Для дороги М6 Ваназор – Алаверди – Айрум – Баграташен на грузинской границе, Консультант предложил 3 карьера и одну каменоломню, которые находятся близко к дороге М6 для добычи строительных материалов. Резюме представлено в таблице 5.3.4.2. Эти места являются достаточными для гарантирования пригодности строительных материалов.

Таблица 5.3.4.2 места строительных материалов для М6

No.	Месторасположение	Строительные материалы		Примечания
		карьер	каменоломня	
1.	км 70; 1.0 км налево	X		река Дебет
2.	км 77; 2.0 км налево		X	станция Айрум
3.	км 82; 1.0 км налево	X		река Дебет
4.	км 89; 1.0 км налево	X		река Дебет

Все карьеры и каменоломни старые, датированные Советским периодом и уже частично использованные. Гранулометрическая композиция была проверена в лаборатории. Дробленые речные каменные материалы из карьеров также могут быть использованы в асфальтных смесях. Подрядчики должны принять специальные меры предосторожности, упомянутые в части по окружающей среде этого отчета, при начале работ и добывании строительных материалов из этих (или любых других) карьеров и каменоломен.

5.3.5 Оценка исследований и результаты испытаний

Относительно дороги М3, Консультант сделал общий вывод о том, что грунты под дорожной насыпью находятся в твердом, безопасном и устойчивом состоянии, кроме участка дороги на км 181+860 - 182+050 на правой стороне дороги. Там есть слабые почвы, толщина приблизительно 1.5 - 2.0 м., которые содержат растрескавшиеся влажные суглинистые почвы, сползающие на склоне суглинистых почв.

Рекомендуется использовать более низкий уклон на склонах и принимать максимальную крутизну склона 1:2.0 и установить водоотводные канавы на глубину не меньше чем 60 см и плоские террасы (ширина 3 - 4 метра) после канав.

Чтобы избежать появления сугровов, на участках 167+000 - 169+000 км и 174+250 - 182+300 км рекомендуется спроектировать и осуществить размещение снегозащитных ограждений, расположенных по направлению господствующих ветров.

Относительно дороги М3 в общем было обнаружено что почвы под дорожными структурами и насыпями находятся в твердом, безопасном и устойчивом состоянии, что обеспечивает стабильность поверхности дороги.

Результаты испытаний частично были обсуждены выше и более детальные данные, могут быть получены из Приложения А4 " Отчет о Геологических и строительных материалах на дорогах М3 и М6 " которое включено в этот Отчет в Томе II.

5.4 Топографический обзор

Работы по топографическому обзору были сделаны главным образом в течение периода с января - по апрель 2001. Обзор был выполнен при использовании устройств обшей станции.

Нормальный обзор поперечного разреза был выполнен при наличии максимума поперечных разрезов на каждые 50 или менее метров, в зависимости от условий местности. Всемирный банк потребовал и поддержал ГАОЗТ "Армавтодор" в деле дальнейшего повышения качества в дорожном проектировании и строительной деятельности. Программа приняла участие в этой задаче повышения качества с большим энтузиазмом, и именно поэтому некоторые участки изучаемой дороги были рассмотрены с поперечными разрезами в максимум 20 метров.

Предложенный объезд участка дороги на км 29+600 - 31+340 был рассмотрен для эскизного проекта, для того чтобы оценить затраты и для дальнейшего детального проекта в случае, если это будет необходимо.

5.5 Состояние дороги и ровность

В конце этой главы имеются продольные сечения участков дорог М3 и М6 показывающие зарегистрированные результаты исследований состояния дорог.

5.5.1 Физическое состояние

Главным образом в феврале - марте 2001 и далее, когда это было необходимо, Консультант выполнил физическую (визуальную) инспекцию дорог М3 и М6 на тех участках, которые включены в программную область. Основной задачей была оценка поверхности дороги и искусственных сооружений, и определение необходимых мероприятий для детальных исследовательских работ. Во время инспекции были зарегистрированы данные о состоянии дороги на каждые 100 метров; ровность, продольные и поперечные трещины, сеточные трещины, объемы разрушения поверхности дороги, т.е. ямы, пучины и реальная ширина проезжей части. Данные включены в приложения этого отчета

Дорога М3 Маргара–Спитак–Вападзор–Степанаван–Ташир–грузинская граница

Участок на км 99+820 - 103+624 до Спитака имеет общую длину 3.804 км. Средняя ширина проезжей части – 12.3, IRI (международный индекс ровности) составляет немного больше чем 4м/км. Участок находится на серпантине Спитакского перевала и имеет третью полосу движения, так называемую полосу подъема для грузового движения. Этот участок имеет некоторые продольные, поперечные и сеточные трещины. Обнаружено всего несколько ям.

Есть несколько подучастков где IRI колеблется от 5 до 7. Пучин на этом участке не было обнаружено. Он попадает под категорию реавилитации. Ямочный ремонт и наполнение трещин и ям, выравнивание и однослойное асфальтобетонное покрытие не менее 5 см может быть техническим решением для этого участка. Кюветы на левой стороне должны быть очищены и реабилитированы.

Участок дороги на км 152+900 - 158+650 расположен в пределах города Степанаван, и имеет общую длину 5.750 км. Длинный и широкий Степанаванский мост также находится в этом участке. Площадь поверхности дороги- 52 320 м², а средняя ширина проезжей части составляет – 10.3 м. Участок дороги в некоторых местах слишком широкий. Средний IRI составляет почти 8м/км. Очень много продольных, поперечных и сеточных трещин. Площадь ямочности очень большая, особенно в конце участка (157+100 – 157+400) где дорожное покрытие полностью изношено. Пучин на этом участке не было обнаружено. Состояние дороги, проходящей через населенный пункт, можно назвать очень опасным.

Существуют две большие кольцевые линии расположенные на обоих концах Степанаванского моста. Там еще есть работающая газовая линия расположенная на поверхности дороги, частично позади обеих сторон бордюра. Дренажная система поверхностных вод в очень плохом состоянии, частично отсутствует вообще и должна быть восстановлена. Необходимо провести ремонт тротуаров и подъездных дорог, которые ведут к частным территориям. Здесь находятся также несколько железобетонных валок, расположенных на нескольких съездах и арматура некоторых из них вышла наружу, что может быть причиной возможных повреждений проходящих мимо транспортных средств.

Существует также несколько непонятных съездов и подъездных дорог к частным владениям, расположенным в черте города. Этот вопрос должен быть прояснен и спроектирован соответственно без нарушения дорожной безопасности.

Могут быть предложены следующие меры по реабилитации: наполнение трещин и ямочный ремонт, выравнивание и двуслойное асфальтобетонное покрытие не менее чем 11-12 см. Установка боковых железобетонных открытых кюветов для дренажа поверхностных вод и ремонт тротуаров. Это основные мероприятия, которые необходимо выполнить.

Участок на км 158+650 - 168+700 км расположен между Степанаваном и Таширом.



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

Длина этого участка - 10.050 км, средняя ширина проезжей части - 8.6 м.

Площадь поверхности дороги- 80 400 м². Средний IRI - 6.5 м/км, есть секции, такие как км159+200 – 159+300, км 159+400 – 159+500, км 160+000 – 160+100 и км 160+100 – 160+200 где IRI колеблется между 12-18 м/км. Особенно начало этой дороги покрыто большим количеством ям и оно в очень плохом состоянии.

Есть много продольных, поперечных и сеточных трещин. Поверхность дороги разрушена на определенных подучастках, где много ям. Местами, эта дорога даже опасна для движения.

Могут быть предложены следующие меры по реабилитации: наполнение трещин и ямочный ремонт, выравнивание продольных и поперечных профилей также необходимо на определенных участках, а также двуслойное асфальтобетонное покрытие не менее чем 11-12 см. Реабилитация и реконструкция дорожных кюветов. На участке км 159+300 – 160+000 было обнаружено несколько пучин. Необходимо поменять грунт подстилающего слоя.

Участок дороги от км от 168+700 до км 174+200 расположен в пределах города Ташир. Длина - 5.5 км, и площадь поверхности дороги - 66 600 м². Средний IRI составляет почти 7 м/км и варьируется от 8 до 10 м/км на определенных участках. Средняя ширина проезжей части - 12 м., частично она очень широкая. Есть много продольных, поперечных и сеточных трещин а также ям. Если территории с трещинами не будут срочно реабилитированы, то площадь ямочности будет быстро возрастать.

Такое состояние поверхности дороги приведет к резкому снижению интенсивности из-за малой скорости и возрастающей опасности поломки транспортного средства. Безопасность дороги не на соответствующем уровне и становится все хуже и хуже.

Может быть предложена следующая стратегия по реабилитации: наполнение трещин и ямочный ремонт, выравнивание определенных секций, а также двуслойное асфальтобетонное покрытие не менее чем 11-12 см. Установка железобетонных открытых кюветов и ремонт тротуаров.

Участок дороги от 174+200 км до 183+360 км от Ташира к Гогавану на грузинской границе имеет длину 6.16 км и площадь поверхности дороги 40 700 м². IRI приблизительно 8.5 м/км. Средняя ширина проезжей части - 6.6 м., которая считается узкой для такой категории дороги. Этот участок дороги очень сильно изношен и края дорожного покрытия полностью разрушены почти на всем участке. Много трещин и ям на этом участке, и можно сказать что 50% проезжей части разрушено. Движение на этом участке затруднено.

Здесь есть также мост, и его входное отверстие ведет к дорожной насыпи подвергая ее большому риску эрозии. Река нуждается в перенесении русла, для того чтобы она проходила под габаритом моста и не размывала насыпь.

Весь участок срочно нуждается в новой поверхностной обработке.

Участок дороги от км 180+360 до 183+700 - до Гогавана на грузинской границе имеет длину - 3.34 км и IRI – 9 м/км. Поверхностная обработка и подстилающий слой полностью разрушены. Дорога находится на склоне и дренаж на правой стороне должен быть спроектирован соответственно. Для этого участка предлагается полная реконструкция.

Дорога М6 Ванадзор–Алаверди–Баграташен на грузинской границе

Участок дороги от км 0+000 до км 2+050 имеет длину 2.05 км и расположен в Ванадзоре. Этот участок обеспечивает местное и транзитное движение. Общая поверхность дороги около 33 000 м² и средняя

ширина проезжей части составляет более чем 16 м. Ее можно считать слишком широкой из-за чего увеличиваются затраты на эксплуатацию дороги и безопасность дороги может быть не соответствующей особенно для пешеходов. Этот участок имеет достаточное количество продольных, поперечных и сеточных трещин. Ям на поверхности дороги нет.

Дренажная система поверхностных вод закрытая и она не действует уже несколько лет, потому что люки и трубы заполнены песком и мусором. Сегодня существует проблема с дренажем, который практически совсем не работает.

Этот участок имеет большое количество нелегальных и ненужных съездов и подъездных дорог, являющихся проблемой для дорожной безопасности. Некоторые из съездов очень опасны для пользователей дорог. Вся планировка дороги и ее территория вместе с аспектами безопасности должны быть спланированы заново по всем сегодняшним требованиям. Из всех участков дороги М6 этот участок наиболее перегруженный.

Может быть предложена следующая реабилитационная стратегия: наполнение трещин и ямочный ремонт, выравнивание существующего дорожного покрытия и однослойное асфальтобетонное покрытие не меньше чем 5-6 см. Ремонт тротуаров и реабилитация системы ливнеотвода, а также работы по съездам/подъездным дорогам.

Участок дороги от км 2+050 до 5+260 имеет длину 3.210 км и площадь поверхности дороги около 41 600 м² и обеспечивает местное и транзитное движение в Ванадзоре. По всей дороге находится несколько высоких зданий, магазин и другие административные и частные постройки. Средняя ширина проезжей части составляет 12.75 м, будучи слишком широкой, она также является причиной дополнительных затрат на эксплуатацию. Средний IRI около 8 м/км и есть еще несколько секций где индекс колеблется от 10 до 14 м/км.

На этой дороге много продольных, поперечных и сеточных трещин. Частично имеется много ям, которые затрудняют движение, особенно для грузовых транспортных средств проезжающих по этой дороге.

В начале поверхностный дренаж был спроектирован как открытые кюветы, но обнаружены также 3-4 входных отверстия, что означает, что существует также система закрытого дренажа. Некоторые из входных отверстий заполнены песком и мусором. Много песка и мусора приходит с дождевыми водами с боковых дорог.

Может быть предложена следующая реабилитационная стратегия: наполнение трещин и ямочный ремонт, выравнивание продольного и поперечного профилей существующей дороги, и однослойное асфальтобетонное покрытие не менее чем 5-6 см. Установка поверхностного дренажа, а также мероприятия связанные с дорожными территориями и съездами для обеспечения безопасности дорог.

Путепровод на км 18+710, расположенный на острой кривой серпантина с большим продольным уклоном, является проблемной территорией для безопасности дорог. Реципиентная организация отметила это место. Там было несколько дорожно-транспортных происшествий, хотя официально они не были зарегистрированы. Мост должен быть уширен, а также должна быть рассмотрена возможность небольшого выравнивания дороги до путепровода. Здесь необходима реабилитация/реконструкция существующих, но разрушенных подпорных стен.

Вышеуказанные решения могут быть дорогими, хотя и необходимыми. Более легко выполнимая альтернатива это – сделать улучшение видимости путем срезания деревьев и кустов, а также разрушения небольшого холма (10-15 м³ всего) перед путепроводом.

Участок дороги от км 29+000 до км 31+500 существующая, но очень узкая и местами расположенная на железобетонных “балконах” дорога. Грунт под этими балконами частично эродирован. Средний IRI составляет около 4.0 м/км колеблясь от 3 до 5 м/км. Этот участок в удовлетворительном состоянии, потому что был реабилитирован 2-3 года назад.

На этом участке есть также альтернативы для улучшения дорожной безопасности

1. Реципиентная организация предложила рассмотреть возможность разделения полос движения путем переноса полосы Ванадзор – Алаверди на старую разгрузочную железнодорожную платформу расположенную на правой стороне реки Дебет. Это может быть дорогим решением потому что должны быть построены два новых моста и новая дорога длиной около 0.7 км.
2. Ремонт эродированных участков и уширение на крутой и узкой кривой. Эта альтернатива могла бы быть более экономичной чем первая. Должна также предусматриваться предупреждающая система, такая как дорожные знаки и ограничение скорости. Работы по устранению эрозии должны быть сделаны также и в первой альтернативе.

Участок дороги от 51+343 до 53+588 имеет длину 2.245 км и площадь поверхности дороги 20 000 м². Этот участок обеспечивает объезд для для магистрального движения через город Алаверди. В основном на правой стороне дороги, а больше в конце участка, расположены дома. Там, на обеих сторонах дороги, находятся еще подпорные стены. Средняя ширина проезжей части составляет 8.9 м. Левый тротуар имеет ширину 1.0 м. На этом участке дороги много продольных, поперечных и сеточных трещин, а также ям. Средний IRI чуть больше чем 9 м/км и колеблется в пределах 10 м/км. Проезжая часть этого участка не соответствует нормам и очень опасна для проходящего движения. Много транспортных средств проходящих через город Алаверди являются проблемой для дорожной безопасности.

Системой поверхностного дренажа полностью пренебрегали, в особенности в конце участка, область дороги используется как основной канал ливнеотвода. Весь участок дороги должен быть полностью реконструирован, принимая во внимание важность системы поверхностного водоотвода также и на правой стороне (рядом с крутым склоном).

Участок дороги от км 73+500 до 83+250 имеет длину 9.75 км и площадь поверхности дороги около 74 600 м². Средняя ширина проезжей части - 7.65 м. Средний IRI около 7.2 м/км. Частично на этом участке много продольных, поперечных и сеточных трещин, а также ям. На некоторых коротких секциях дорожное покрытие сильно разрушено, возможно частично из-за близлежащего ирригационного канала.

Линия железной дороги соединяется на главной линии с большим, заброшенным индустриальным заводом. Железнодорожный переезд должен быть или полностью разобран или усовершенствован до уровня приемлемого для движения по нему.

Может быть предложена следующая стратегия по реабилитации: наполнение трещин и ямочный ремонт, с удалением или перемещением несоответствующего грунта или подстилающего слоя, а также полная реконструкция дорожного покрытия на определенных секциях, выравнивание продольного и поперечного профилей и однослойное асфальтобетонное покрытие толщиной 5-6 см. Необходимо обратить внимание на дренаж поверхностных вод.

Участок дороги от км 83+250 до км 91+240 имеет длину 7.99 км и площадь поверхности дороги около 64 700 м². Средняя ширина проезжей части - 8.1 м. Средний IRI чуть больше чем 7 м/км. Были обнаружены пучинистые секции длиной около 300 метров. Частично на этом участке несколько

продольных, поперечных и сеточных трещин, а также ям. В основном состояние дороги удовлетворительное.

Может быть предложена следующая стратегия по реабилитации: наполнение трещин и ямочный ремонт, с удалением или перемещением несоответствующего грунта подстилающего слоя, а также полная реконструкция дорожного покрытия на определенных секциях. Выравнивание продольного и поперечного профилей и однослойное асфальтобетонное покрытие толщиной 5-6 см может быть удачным решением.

Разметка и оборудование дороги, а также перила, дорожные знаки, автобусные остановки и т.п. в общем в очень плохом состоянии, а кое-где отсутствуют полностью и должны быть восстановлены. Подпорные стены также нуждаются в частичной реабилитации и реконструкции. Мосты по всему участку также нуждаются в реабилитации. Так или иначе, мосты и подпорные стены обсуждаются в отдельных главах этого отчета.

5.5.2. Разрушение дорожного покрытия

Главным образом в феврале - марте 2001 Консультант выполнил визуальную инспекцию дорог М3 и М6 на тех участках, которые включены в программную область. Данные о состоянии дороги были собраны посредством визуальной инспекции. Рабочая группа имела большой опыт в выполнении таких обзоров. Разница, которая необходима для исследования ямочности для модели НДМ III и для Объемы Работ контрактной документации, объяснялась руководителю рабочей группы обзора. Визуальная инспекция была выполнена для того чтобы пронаблюдать и сделать записи о степени и серьезности дефектов поверхности дороги. На каждые 100 метров была собрана и зарегистрирована следующая информация:

- Продольные трещины (m^2),
- Поперечные трещины (m^2),
- Сеточные (крокодиловые) трещины (m^2),
- Ямы (m^2),
- Ямы (m^2), для модели НДМ III
- Пучины (m^2) и
- Ширина проезжей части (m^2).

Исследования были выполнены при использовании колеса для измерения дистанций от маркировочных точек километража.

Обследование состояния дороги показало, что в данное время состояние дорожного покрытия в значительной степени изменяется. Части участков по дороге все еще в приемлемом рабочем состоянии, между тем как другие уже достигли и даже переступили критический период с типичными признаками трещиноватости и преждевременного распада структурных уровней.

Дорога М3 Маргара - Степанаван - Ташир - грузинская граница, всего имеет 5 участков.

Первый участок на км 99+820 - 103+624 до Спитака имеет общую длину 3.804 км. Средняя ширина проезжей части - 11.9, и площадь поверхности дороги - 45 270 m^2 , общая площадь ямочности - 109 m^2 , что составляет только 0.24 %. Наиболее неблагоприятный участок, отмеченный сильной ямочностью - км 102+400 - 102+700, это 50 m^2 , что составляет 1.4 %.

Второй участок на км 152+900 - 158+650 расположен в пределах города Степанаван, и имеет общую длину 5.750 км. Средняя ширина проезжей части вместе с широким Степанаванским мостом составляет



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

- 9.1 м., и площадь поверхности дороги- 52 320 м². общая площадь ямочности - 9262 м², что составляет 17.7 %. Если к этому объему будет еще добавлена общая площадь сеточных трещин, что в будущем, если немедленные меры не будут приняты, может стать ямочностью, следовательно общая площадь ямочности будет приблизительно 27 %. Это состояние дороги, проходящей через населенный пункт, очень опасно.

Частично этот участок находится в плохом или очень плохом состоянии. На определенном участке, км 157+100 - 157+400, проезжая часть явно полностью разрушена (100 %). Дренажная система поверхностных вод находится в плохом состоянии и необходимо установить ее заново.

Третий участок на км 158+650 - 168+700 км расположен между Степанаваном и Таширом. Длина этого участка - 10.050 км, и площадь поверхности дороги- 80 400 м². Средняя ширина проезжей части - 8.0 м.

Область уже разрушенных участков поверхности дороги (ямочность) - 8 616 м² или 10.7 % от общей площади поверхности, и если мы добавим к этому ожидающиеся ямы (сеточные трещины 9 852 м² или 12.3 %) то площадь общей ямочности будет 23 %. Длина продольных трещин - 3 034 м., а поперечных трещин 1 630 м. На участке от 159+300 км до 160+000км было найдено приблизительно 62 м² пучин.

Четвертый участок дороги от км от 168+700 до км 174+200 расположен в пределах города Ташир. Длина - 5.5 км, и площадь поверхности дороги - 55 550 м². Средняя ширина проезжей части - 10.1 м.

Общая длина продольных трещин - 423 м. и общая площадь развивающихся сеточных трещин, которые без срочных реабилитационных мероприятий станут ямами, - 3 040 м² или 5.47 %. Общая площадь ямочности - 2 182 м² или 3.93 % от полной площади поверхности проезжей части, и, при принятии во внимание будущих ям, которые будут появляться из-за трещин, этот процент может быть приблизительно 9 %.

Такое состояние поверхности ведет к быстрому уменьшению интенсивности, потому что скорость сокращена, увеличивается число аварий транспортных средств, и безопасность дорожного движения ухудшается.

Пятый участок от 174+200 км до 183+700 км от Ташира к Гогавану на грузинской границе может быть разделен на два подучастка следующим образом; первый это км174+200 - 180+360 и км 180+360 - 183+700. Последний подучасток вероятнее всего будет полностью реконструирован.

Длина первого подучастка - 6.16 км, и площадь поверхности дороги - 38 190 м². Средняя ширина проезжей части - 6.2 м. Общая площадь развивающихся сеточных трещин - 18, 532 м² или 48.5 % и общая площадь ямочности - 2 579 м² или 6.75 %. В общем приблизительно 55 % проезжей части сильно разрушено. Движение на этом участке испытывает трудности.

Второй подучасток от км 180+360 до 183+700 - до Гогавана на грузинской границе. Длина - 3.34 км и площадь поверхности дороги - 22 380 м². Средняя ширина проезжей части - 6.7 м. Общая площадь развивающихся сеточных трещин - 11, 907 м² или 53.2 % и общая площадь ямочности - 5 436 м² или 24.3 %. Вообще больше чем 75 % проезжей части сильно разрушено. Движение на этом участке стоит перед серьезными трудностями. Поверхностный слой, дорожное покрытие и основание на этом участке полностью разрушены.

Следующая таблица 5.5.2.1 дает полную картину неисправностей поверхности дороги и серьезную ситуацию на программных участках дороги МЗ.

Таблица 5.5.2.1 Состояние дорожного покрытия на программных участках дороги МЗ.

Участок	Ямы		Трещины						Пучины
	м ²	%	Продольные		Поперечные		Сеточные		
			п/м	пм/ м ²	п/м	пм/ м ²	м ²	%	
99+820 - 103+624	109	0.24	1610	0.036	2425	0.054	1477	3.27	-
152+900 - 158+650	9262	17.7	769	0.015	90	0.002	4990	9.54	-
158+650 - 168+700	8616	10.7	3034	0.038	1630	0.020	9852	12.3	62
168+700 - 174+200	2182	3.53	423	0.007	-	-	3040	5.47	-
174+200 - 180+360	2579	6.75	-	-	82	0.002	18532	48.5	-
180+360 - 183+700	5436	24.3	188	0.008	-	-	11907	53.2	-

Дорога М6 Ванадзор - Алаверди - Баграташен на грузинской границе всего имеет 6 участков.

Первый участок от 0+000 км до 2+050 км - является первым участком в городе Ванадзоре. Эта участок - одна из улиц города Ванадзор, спроектированного как для местного так и для транзитного движения. Длина - 2.050 км, и площадь поверхности дороги - 29 930 м². Средняя ширина проезжей части - 14.6 м. Общие длины продольных и поперечных трещин соответственно - 1560 и 2270 м., общая площадь проезжей части, которая повреждена сеточными трещинами - 3 110 м² или 10.4 % от общей площади поверхности. Ямы на этом участке составляют только 3 м² или 0.01 %.

Второй участок от км от 2+000 до 5+260 - является вторым участком в городе Ванадзор и продолжением предыдущего участка. По длине этого участка дороги расположены многоэтажные здания, маленькие рынки и другие административные учреждения и частные гаражи для машин. Длина - 3.210 км, и площадь поверхности дороги- 35 310 м². Средняя ширина проезжей части - 11.0 м. Общие длины продольных и поперечных трещин соответственно 1 810 и 1, 930 м., сеточные трещины - 8 510 м² или 24.1 %. Этот участок имеет приблизительно 828 м² или 2.34 % ямочности. Общая площадь разрушения проезжей части, с принятием во внимание сеточных трещин, 26.4 %.

Частично этот участок находится в плохом состоянии и опасен не только для дорожного движения но также и для людей, живущих на обочине из-за пересечений дорог. Скорости проходящих транспортных средств иногда слишком высоки для существующего состояния дороги. Тротуары тоже частично в очень плохом состоянии.

Третий участок от км км 29+600 до 31+340 находится в относительно нормальном состоянии что касается дорожного покрытия, потому что оно было реабилитировано 2 - 3 года назад. Существующая дорога очень узкая и частично проходит через железобетонные балконы, под которыми грунтовое основание несколько разрушено. Дорога особенно узка на кривой после секции балконов. Здесь можно выделить два варианта:

- Деление полос движения с переносом полосы Ванадзор - Алаверди на разгрузочную платформу железной дороги. Это предложение изучалось.
- Перенос всей дороги на разгрузочную платформу железной дороги. Этот вариант не был обсужден или изучен более подробно.

Так или иначе, оба эти варианта предусматривают постройку двух мостов.

Четвертый участок от км от 51+343 до 53+588 - это объезд города Алаверди. Главным образом на правой обочине есть несколько зданий, большинство в конце участка. Имеются также некоторые опорные конструкции на обеих сторонах участка дороги. Длина этого участка дороги - 2.245 км, площадь поверхности дороги- 20 200 м². Средняя ширина проезжей части - 9.0 м. Ширина левого тротуара - 1.0 м. Общие длины продольных и поперечных трещин соответственно - 370 и 430 м., область сеточных трещин - 845 м² или 4.18 % и ямочность - 52 м² или 0.26 % от общей площади проезжей части. С принятием во внимание сеточных трещин приблизительно 5 % общей площади проезжей части непригодно и опасно для движения. Международный коэффициент ровности (IRI) - 9.13 м. / км, и на отдельных секциях этот индекс превышает 10 м. / км, что значит, что большая часть территории участка может быть охарактеризована как плохая, имея ввиду данные IRI. Весь участок должен быть восстановлен, потому что он находится в таком состоянии, что особенно грузовое движение стремится не использовать объезд вообще.

Пятый участок от км 73+500 до км 83+250 имеет общую длину 9.75 км, и площадь поверхности дороги- 64 350 м². Средняя ширина проезжей части - 6.6 м. Общие длины продольных и поперечных трещин соответственно 740 и 1, 521 м., область сеточных трещин - 3, 517 м² или 5.47 %, и ямочность - 599 м² или 0.93 % от общей площади проезжей части. С принятием во внимание сеточных трещин, приблизительно 6.5 % от общей площади проезжей части разрушено.

Шестой участок от км 83+250 до км 91+240 имеет общую длину 7.99 км, и площадь поверхности дороги- 56 730 м². Средняя ширина проезжей части - 7.1 м. Там были найдены секции с пучинами с общей длиной приблизительно 300 метров. Общие длины продольных и поперечных трещин соответственно - 340 и 665 м. область сеточных трещин - 402 м² или 0.71 %, и ямочность - 280.5 м² или 0.49 % от общей площади проезжей части.

Следующая таблица 5.5.2.2 дает полную картину неисправностей поверхности дороги и серьезную ситуацию на программных участках дороги М6.

Таблица 5.5.2.1 Состояние дорожного покрытия на программных участках дороги М6.

Участок	Ямы		Трещины						Пучины
	м ²	%	Продольные		Поперечные		Сеточные		
			п/м	пм/ м ²	п/м	пм/ м ²	м ²	%	
0+000 - 2+050	3	0.01	1560	0.052	2270	0.076	3110	10.4	-
2+050 - 5+260	828	2.34	1810	0.051	1930	0.055	8510	24.1	-
29+600 - 31+340	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51+343 - 53+588	52	0.26	370	0.018	430	0.021	845	4.18	-
73+500 - 83+250	599	0.93	740	0.011	1521	0.024	3517	5.47	-
83+250 - 91+240	281	0.49	340	0.060	665	0.012	402	0.71	150

Более детальная информация и данные могут быть получены в Приложении А4 " Отчет о визуальной инспекции".

5.5.3 Исследования отклонений

Чтобы оценить оставшийся срок службы существующего дорожного покрытия, измерения несущей способности, используя Дефлектометр Падающего Груза (FWD) были выполнены на программных дорогах в период между 22 - 24-ым марта 2001 года. Обзор был повторен в период с 19 по 20 июля 2001 года, для получения абсолютных значений отклонений для работы модели НДМ III.



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

Цель измерения состояла в том, чтобы исследовать несущую способность существующей структуры дорожной одежды и определить необходимое укрепление для нагрузок транспортных средств на запланированный проектный период в 30 лет.

Используемый (ДПГ) был KUAB 120SPG - 1М оборудованный 6-ю датчиками отклонения, распределенными на радикальных расстояниях между 0 и 150 см. Используемая плита нагрузки была диаметром 150 мм и над ней был установлен датчик нагрузки для того чтобы измерить нагрузку, передаваемую на дорогу во время измерения. Измерения были переданы с датчика нагрузки на переносной компьютер, который зарегистрировал все данные.

Измерения были сделаны каждые 500 метров, смещенные на правую полосу движения и на левую сторону полосы движения. Устройство может управляться изнутри транспортного средства, и было необходимо только останавливаться каждые 500 метров и ДПГ, выполнял измерения автоматически без покидания транспортного средства на месте измерения. Использовался стандартный вес в 5 000 кг.

Результаты с каждого измеренного пункта:

- контактное давление на нагрузочную плиту 1 отклонение (0) в центре области нагрузки,
- отклонение (1) вне области нагрузки (240 мм от центра нагрузки),
- отклонение (2) вне области нагрузки (370 мм от центра нагрузки),

- отклонение (3) вне области нагрузки (550 мм от центра нагрузки),
- отклонение (4) вне области нагрузки (850 мм от центра нагрузки),
- отклонение (5) вне области нагрузки (1270 мм от центра нагрузки), и
- отклонение (6) вне области нагрузки (1500 мм от центра нагрузки).

Результаты испытаний каждого пункта были сохранены в базе данных в компьютере, приложенном к устройству ДПГ.

Все данные измерений были помещены в компьютер вместе с информацией относительно прогноза интенсивности на следующие 5, 10, 20 и 30 лет, и информацией о существующем дорожном строительстве.

Из измеренных отклонений и данных толщины дорожного покрытия, компьютерная программа вычислила модуль "Е" слоев в пункте измерения. Эти модули "Е" и прогноз интенсивности формируют основание для вычисления необходимой поверхностной обработки на каждый пункт измерения для проектного периода.

Наряду с данными относительно ожидаемой интенсивности на проектный период и толщины слоя, модули "Е" дорожной одежды были рассчитаны для того чтобы определить срок службы и требуемую поверхностную обработку.

Устройство ДПГ перемещается на местность и помещается на пункте испытания, и загрузка желаемого груза поднимается при помощи двигателя внутреннего сгорания. Груз нагрузки опускается к поверхности дороги. Устройство связано с кабелями компьютера на транспортном средстве, который регулирует устройство ДПГ.



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

Следующие коэффициенты применяются для перерасчета существенной интенсивности к нормативной разгрузке в 10 тоннах:

- Автомобили и легкие грузовики с грузоподъемностью до 1.5 тонн	0.0008
- Грузовики с грузоподъемностью до 1.5-3.0 тонн	0.002
- Автобусы (большие)	0.63
- Двусосные грузовики с трейлером	0.21
- Трехосные грузовики с трейлером	0.53
- Четырех- пяти осные тягачи	0.64

Испытание было выполнено в марте, и затем неоднократно в июле на следующих участках:

I. Магистраль М3 Маргара - Спитак - Ванадзор - Ташир - грузинская граница
Км 99+820 - 103+624
Км 152+900 - 80+360

II. Магистраль М6 Ванадзор - Алаверди - грузинская граница
Км 0+000 - 5+260 в пределах города Ванадзор
Км 51+343 - 53+588 начало съезда города Алаверди
Км 73+500 - 91+240

Все материалы испытаний и их результатов представлены в Приложении 7 " Отчеты об исследовании Отклонений ".

5.5.4 Исследование подстилающего слоя

В течение периода с Февраля по Март 2001 года Консультант провел геологические исследования программных дорог. Эти исследования включали в себя также исследования подстилающего слоя.

Всего было взято 111 кусочков проб с участков программной дороги М3. В основном, подстилающий слой дороги М3 сейчас находится в безопасном и стабильном состоянии, кроме конца последнего участка на км 181+860 – 182+050. Подстилающий слой на правой стороне дороги состоит из слабых грунтов толщиной 1.5 – 2.0 м, которые представляют собой трещиноватые грунты с влажной глиной, скользящие вниз к склону глиняных грунтов.

Всего было взято 105 кусочков проб с участков программной дороги М6. В основном, подстилающий слой дороги М3 сейчас находится в безопасном и стабильном состоянии, что обеспечивает стабильность дорожного покрытия.

Результаты исследований могут быть получены из Приложения А4 "Инженерно-геологический отчет".

5.5.5 Ровность

Ровность получает все большую важность как индикатор состояния дороги и как основной определитель затрат пользователей дорог.

Стандартная шкала ровности, которая используется в Международном Коэффициенте Ровности (IRI), основана на выражении ровности к путешествию автомобиля, то есть пропорцию накопленного

взвешенного состояния движения транспортного средства, разделенного на пройденное расстояние в течение испытания.

Используя устройство Roadman, установленное в транспортном средстве Лада, исследование ровности было выполнено в марте 2001. Этот аппарат был разработан и развит в Финляндии, и широко использовался ГАОЗТ-ом "Армавтодор", так как Консультант представил этот аппарат в 1998. Этим устройством очень надежно и просто оперировать. Только расстояние должно быть калибровано каждый раз, когда устройство перемещается из одного транспортного средства в другое, или при замене шин и т.д. то есть при изменении состояния транспортного средства. Калибровка расстояния была сделана.

Изменение Международного Коэффициента Ровности (IRI) может быть представлено следующим образом в таблице 5.5.5.1

Таблица 5.5.5.1 категория IRI

Ровность (IRI) м/км	Категория	Описание
≤2	Хорошая	Хорошее дорожное покрытие
≤4	Удовлетворительная	Удовлетворительное дорожное покрытие
≤6	Приемлемая	Дорожное покрытие средней ровности
≤8	Неудовлетворительная	Неровное дорожное покрытие
≤14	Плохая	Очень неровное дорожное покрытие
>14	Очень плохая	Очень неровная дорога без дорожного покрытия

Дорога М3, Маргара - Ваназор - Степанаван - Ташир - Гогаван на грузинской границе была рассмотрена почти полностью и результаты осмотров участков, включенных в программную область, могут быть представлены следующим образом:

Участок до Спитака

Этот участок 3.804 км расположен в серпантине вниз от съезда в Спитак. IRI в среднем 4.16 м / км, варьирующийся от 2.88 до 7.12 м / км. Этот участок попадает в основном под удовлетворительную категорию, а оставшаяся часть, за некоторыми исключениями, под приемлемую категорию.

Степанаван

Этим участком 5.750 км является сам город Степанаван. Средний IRI - 7.65 м / км, варьирующийся от 3.36 до 12.22 м / км. Этот участок попадает главным образом под категорию неудовлетворительную и плохую. Только несколько коротких секций относятся к удовлетворительной категории.

Степанаван - Ташир

Этот участок 10.050 км расположен между городами Степанаван и Ташир. Средний IRI - 6.37 м / км, варьирующийся от 3.24 до 17.47 м / км. Эти участки попадают главным образом под приемлемую категорию, но плохая секция находится в самом начале. Есть также одна плохая секция в конце.

Ташир

Этот участок 5.540 км расположена в городе Ташире. Средний IRI - 6.78 м. / км, варьирующийся от 2.24 до 10.78 м / км. Эти участки в начале попадают главным образом под неудовлетворительную категорию, а остальные секции в основном под приемлемую и неудовлетворительную категорию.

Ташир - Гогаван на грузинской границе

Этот участок 8.770 км расположен между городом Ташир и грузинской границей. Средний IRI - 8.77 м / км, варьирующийся от 3.75 до 19.67 м / км. Последнюю секцию 3.340 км можно полностью отделить, потому что она должна быть полностью реконструирована. Среднее IRI в этой секции - 8.92 м / км, варьирующийся от 3.75 до 19.67. Эта участок попадает главным образом под категорию плохую, где есть короткие секции в плохом и неудовлетворительном состоянии.

Дорога М6, Ваназор - Алаверди - Баграташен на грузинской границе, была рассмотрена полностью. Результаты исследования участков, которые включены в программную область, могут быть представлены следующим образом:

Участок 0+000 - 2+020 км

Этот участок 2.020 км расположен в Ваназоре, и начинается с дороги М3 где используется довольно интенсивно, имея средний IRI 7.09 м / км, варьирующийся от 2.47 до 11.33 м / км. Этот участок попадает главным образом под приемлемую категорию, но есть также несколько секций в плохом состоянии особенно в последней половине участка.

Участок 2+020 - 5+260 км

Этот участок 3.240 км расположен в Ваназоре, и продолжается от предыдущего участка, но он не используется также интенсивно как предыдущий участок и средний IRI там 7.44 м / км, варьирующийся от 4.41 до 14.01 м. / км. Этот участок попадает главным образом под неудовлетворительную и плохую категорию, где также есть одна очень плохая маленькая секция.

Участок 29+600 - 31+340 км

Этот участок 1.74 км расположен на склоне и относительно узок. Предложение состоит в том чтобы осуществить объезд для движения от Ваназора до Алаверди. Существующий участок имеет средний IRI 4.05 м / км, варьирующийся от 2.9 до 5.10 м / км. Этот участок попадает под приемлемую и удовлетворительную категорию, потому что он был реабилитирован приблизительно 2 - 3 года назад.

Участок 51+343 - 53+588 км

Этот участок 2.245 км находится на прохождении дорогой городской области Алаверди и расположен на склоне. Этот участок дороги предложен для реконструкции по всей длине и имеет средний IRI 9.13 м / км, варьирующийся от 4.51 до 11.58 м./ км. Этот участок попадает главным образом под плохую категорию, имея небольшие очень неудовлетворительные и очень плохие секции.

Участок 73+500 - 83+250 км

Этот участок 9.750 км проходит через город Айрум до перекрестка Ноемберяна, имеет средний IRI 7.24 м / км, варьирующийся от 4.44 до 12.65 м / км. Этот участок попадает главным образом под неудовлетворительные и плохие категории. Несколько секций попадают также и под приемлемую категорию.

Участок 83+250 - 91+240 км

Этот участок 7.990 км расположен от перекрестка Ноемберяна до Баграташена на грузинской границе, имеет средний IRI 7.17 м / км, варьирующийся от 2.67 до 11.61 м / км. Этот участок попадает главным образом под неудовлетворительные и плохие категории. Несколько секций попадают также и под плохую и приемлемую категорию.

Результаты были сообщены на основе среднего IRI для каждых 100 метров. Резюме таблицы средней ровности различных участков представлено в таблице 5.5.4.2:

Таблица: 5.5.4.2 Средняя ровность различных участков программных дорог

Участок	от км	до км	длина (км)	Средний IRI (м/км)
М3: до Спитака	99+820	103+624	3.804	4.16
М3: Степанаван	152+900	158+650	5.750	7.65
М3: Степанаван – Ташир	158+650	168+700	10.050	6.37
М3: Ташир	168+700	174+240	5.540	6.78
М3: Ташир – Гогаван	174+240	183+700	9.460	8.77
М6: Ваналзор А	0+000	2+020	2.020	7.09
М6: Ваналзор В	2+020	5+260	3.240	7.44
М6: предлагаемый объезд	29+600	31+340	1.740	4.05
М6: объезд Алаверди	51+343	53+588	2.245	9.13
М6: Шнох – съезд к Ноемберяну	73+500	83+250	9.750	7.24
М6: съезд к Ноемберяну – Баграташену	83+250	91+240	7.990	7.17

Результаты обзора представлены более детально в Приложении 5, томе II, включенном в этот отчет.

5.6 Проектирование Дорожного покрытия

5.6.1 Предварительное проектирование дорожного покрытия

Отобранные для обновления дорожные участки были построены приблизительно 30 - 40 лет назад, главным образом с недостатками материала и работы, а также с пренебрежением контроля качества. Поверхность потрескалась из-за потери гибкости, и поверхностные воды проникли в слои дорожного покрытия и подосновы. Не было сделано первичного покрытия.

Укрепление дорожной одежды - одна из основных задач в практике реконструкции и основного восстановления трасс. Имеется много методов вычисления толщины укрепления слоев дорожного покрытия, при помощи которых мы сможем увеличивать прочность эксплуатируемого дорожного покрытия в соответствии с существующей и прогнозированной интенсивностью. Почти все методы вычисления укрепления экспериментально теоретические и основаны на результатах измерения упругих деформаций - прогибов, и иногда и на радиусе кривых дорожного покрытия, которое можно определить при помощи разных средств типа: Benkelman beam, дефлектометр падающего груза и т.д. Нагрузка - согласно нормативным автомобилям с различной осевой нагрузкой. Кроме того, имеются прикладные инсталляции, которые создают кратковременное растяжение на дорожном покрытии падающим грузом. Принцип действия инсталляции это дефлектометр, который при помощи компьютерной программы производит толщину слоя, усиливающегося в зависимости от требуемой прочности и предложенного времени существования дорожной одежды.

Хотя проектирование дорожной одежды было проведено в соответствии с тремя критериями силы: эластичный прогиб (модуль эластичности), смещение растяжения в несоответствующих и немного соответствующих слоях и расширенного растяжения под изгибом в монолитных слоях, для оценки прочности, прежде всего, будет использоваться эластичный прогиб. Это объясняется относительной простотой измерения эластичного прогиба и его растягивающимся свойством.

Проектирование дорожной одежды в существующем проекте выполнено в согласно выше упомянутого метода при использовании дефлектометра.

5.6.2 Реабилитационные решения по дорожному покрытию

Базирующийся на полевых исследованиях, результатах лабораторных испытаний подстилающего слоя и основания дороги, а также на опыте, был разработан предварительный проект восстановления дорожного покрытия. Потребности реабилитации были затем определены на основе оптимальной работы, для того чтобы восстанавливать и сохранить целостность предыдущих и последующих дорожных инвестиций. Следовательно, перетрассировка рассматривалась только в одном необязательном коротком участке объезда (приблизительно всего 0.67 км).

Немедленные действия для улучшения существующего дорожного покрытия представляют собой обслуживание и модернизирование дренажа. Изменение перекрестного паления для неасфальтированных обочин от 2.5 % до 5 % предотвратит слишком быстрое засорение от растительности для поверхностных вод, и тем самым уменьшит работы по текущему ремонту. Использование канализационных защелок должно быть реализовано на проектном этапе. Использование битумных и связующих покрытий также должно быть реализовано на проектном этапе.

Широко используются следующие методы обновления:

1. Наиболее распространенный метод восстановления это ямочный ремонт + выравнивание слоя + 1 - 2 асфальтобетонных слоя как верхнее покрытие,
2. В случае, если участок дороги должным образом эксплуатируется, нет необходимости в ямочном ремонте, и 1 - 2 асфальтобетонных слоя это надлежащий метод. Верхнее покрытие (верхний слой) должен иметь наполнитель максимум 11 мм и связующий (нижний слой) максимум 22 мм.
3. Реконструкция означает 16 см наполнителя + выравнивающий слой + 1 - 2 асфальтобетонных слоя как верхнее покрытие, и
4. Холодная рециркуляция включает холодное фрезерование (10 см) + дополнительный 100 ... 200 кг/м² наполнитель + добавление 1 ... 2 кг/м² битума. Результат - наличие битум-устойчивого слоя в 15 см имеющего на вершине 1 - 2 асфальтобетонных слоя как верхнее покрытие.
5. Имеются главным образом два типа поверхностной обработки:
 1. однослойная поверхностная обработка дорожного покрытия с размерами наполнителя 6 -12 мм, и
 2. двойная поверхностная обработка дорожного покрытия с наполнителем 10 -16 мм в первом слое и 6 -12 мм во втором слое- Используемая связка - битумная эмульсия или флюсированный битум.

Битумные покрытия это

- битумное покрытие, которое действует как "плащ от дождя" на любом слое дорожного покрытия, нуждающемся в защите против погоды и т.д., когда распределяется на слой с 0.3 -1.1 кг/м²
- связующее покрытие, которое действует как сцепление, склеивая слои асфальта вместе, когда его распределяют в тонком слое, < 0.2 кг/м².

Количество битумных и связующих покрытий зависит от их поглощения в материале и всегда должно проверяться на подходящее разливочное отверстие и скорость транспортного средства.

Относительно пригодности материалов, импортированный битум из Ирана, проницаемость 60-90, был проверен и одобрен для использования, и он доступен. Флюсированный битум и эмульсии также доступны для дорожной одежды, битумных и связующих покрытий.

Валуны, камни, гравий и песок из русел реки доступны в огромных количествах. Заполнитель из основных материалов имеет очень низкое LA значение, даже как заполнитель поверхностного слоя. Заполнитель получают из известняка.

Полученное в итоге предварительное реабилитационное решение для каждого участка дороги показывается в таблице 5.6.2.1.

Участок		Решение					Реконструкция/новое покрытие длина (м)
от (км)	до (км)	Уточненная длина (м)	покрытие	покрытие	покрытие	покрытие	
			40 мм длина (м)	40 мм длина (м)	40 мм длина (м)	40 мм длина (м)	
Дорога М3							
99+820	103+624			3804			
152+900	158+650			4680			1070
158+650	168+700			8810			240
168+700	174+240			5420			120
174+240	180+360			3240			2880
180+360	183+700			-			3340
Дорога М6							
0+000	2+050			2050			
2+050	5+260			3050			160
29+562	30+524						671 (*)
51+343	53+588						2245
73+500	83+250			9610			140
83+250	91+240			7820			170
(*) объезд всего 671 м в длину							

Все участки должны быть рассмотрены заново перед началом фактической работы, потому что все время происходит разрушение.

5.7 Дренаж и состояние обочин

5.7.1 Введение

Пренебрежение системой ливнесброса и / или пренебрежение техническим обслуживанием существующих систем ливнесброса и состояния обочин может рассматриваться как одна из основных причин разрушения дорог в Армении. Перед такой же проблемой стоит не только Армения, но и несколько других стран. Один из ключевых вопросов это - недостаток эксплуатационных фондов. Иногда это происходит потому, что местные дорожные власти не способны признать критическую важность системы ливнесброса в дорожном строительстве и в процедурах текущего технического обслуживания дорог.

Иногда в Армении можно даже обратить внимание, что частные строительные участки по стороне трассы устанавливали свой ливнесброс непосредственно к главной дороге, проходящей через их здания. Это может вызывать большие разрушения поверхности дороги и ее структуры особенно в случае, если эта поверхность дороги имеет трещины или даже открытые ямы. Разрушения будут даже более большими в случае холодного климата и мороза. Часть программных участков дорог имеет

довольно таки суровый зимний климат, с морозной погодой в течение нескольких недель или даже месяцев.

Дренаж должен быть предусмотрен при строительстве и проектировании дорог, так делают во всем мире, даже иногда и в очень сухом климате пустыни. Несколько раз были случаи, когда сильные дожди, продолжительностью, может быть, только 1 - 2 часа и всего один раз в год могут уничтожить и смыть даже новые участки магистрали в случае, если при проекте, строительстве и текущем техническом обслуживании не было уделено необходимого внимания дренажным проблемам.

5.7.2 Дренаж Магистрали

По всей видимости, одна из основных причин разрушения дорог в Армении, и особенно программных дорог области М3 и М6, - это пренебрежение техническим обслуживанием дренажных систем обочин. Программа приняла во внимание потребность в соответствующей системе ливневого стока и сосредоточит свое внимание, в период рабочего проекта, на повторное проектирование и ремонт дренажа обочин. Некоторые участки могут также нуждаться в так называемых водоотводных каналах или наклонно-пересеченных канавах. Этот случай возможен особенно на тех участках, где существует возможность оползня.

Система ливневого стока будет главным образом размещаться открытыми кюветами, а в специальных местах, в пределах города, также системой трубопроводного дренажа, и будут также использоваться каналы открытого дренажа. Два города имеют трубопроводную систему ливневого стока, однако полностью заблокированную песком и мусором. Эти системы трубопроводного дренажа будут использоваться в максимальной степени, принимая во внимание их настоящее состояние и возможности для ремонта.

Абсолютно не позволительно иметь любую систему ливневого стока для близлежащих строений размещая ее через поверхность магистрали.

Есть несколько съездов гравийной дороги или частных подъездных дорог, которые построили свою систему ливневого стока непосредственно возле магистрали. Эта система является поводом для выброса песка, гравия и даже камней к магистрали, вызывая тем самым проблемы для безопасности дорожного движения и причиняя беспокойство пользователям дороги. Это не позволительно ни при каких обстоятельствах и открытая система водоотвода этих съездов и подъездных дорог должна быть размещена другим способом.

5.7.3 Специальные дренажные проблемы

Объезд Алаверди это достаточно узкий участок дороги, который должен обеспечивать транзитные перевозки, вместо их прохождения через городскую область, что вызывает проблемы безопасности дорожного движения. Этот участок дороги был построен на склоне, где трудно или даже почти невозможно построить кювет на правой стороне дороги. Горная порода правой стороны будет тщательно очищена, для того чтобы получить максимальную территорию для обочины. В каждой стороне будет сделан по крайней мере маленький асфальтный "желобок", чтобы позволить воде стекать на обочину. Эта территория также необходима для временного сохранения падающего гравия и даже маленьких камней. Так или иначе, эта небольшая территория желобка на обочине должна очищаться и эксплуатироваться после каждого сильного ливня, для того чтобы предоставить "песку и камню" свободную территорию для выхода, что необходимо для проходящего движения и предотвращения

нового разрушения дороги. В течение строительного периода специальное внимание нужно уделить области соединения асфальта / горной породы обочины.

5.7.4 Города Изучения

Область изучения программы состоит из трех основных городов Степанавна и Ташира на М3 и Ванадзора на М6 и нескольких маленьких деревень особенно на дороге М6. Все внимание будет сосредоточено на то, чтобы спроектировать в этих городах соответствующие системы ливнесброса, которые являются эффективными, простыми и экономичными для обслуживания. Это гарантирует хорошие результаты при строительстве и хорошее использование дорог даже после нескольких лет, когда дороги будут подходящими для того чтобы нести безопасно и без каких-либо дополнительных разрушений даже грузовое движение в течение последующих лет.

Системы ливнесброса будут разработаны таким образом чтобы они были соответствующими и рабочими. Это также важно для пешеходов, которые будут ходить в течение или после сильного дождя. Проблемы ливнесброса и их решения для трех городов будут обсуждены в следующих трех главах.

Система ливнесброса будет означать также дренажные мероприятия для пешеходных тротуаров.

Город Степанаван имеет достаточно плоский участок, что вызывает дополнительные проблемы для установки соответствующей и рабочей системы водоотвода. Существует трубопроводная дренажная система, приблизительно 300 метров в длину, в городском центре. Эта система заполнена песком и мусором, и будет трудно прогнозировать как она будет функционировать после очистки.

Существующая трубопроводная дренажная система будет очищена и к ней будет добавлена, открытая дренажная система там, где это будет необходимо. Канал можно покрыть решеткой из высокомошной тяжелой стали на узких дорожных секциях и в городском центре, где на обочине будут места для парковки.

Огражденные решеткой покрытия входных люков водозабора будут замены высокомошными покрытиями, чтобы позволить движение любого типа. Люки будут проверены и отремонтированы/восстановлены где это необходимо.

В Ташире нет никакой существующей трубопроводной системы ливнесброса. Городская область находится в некоторых секциях на достаточно равнинной местности, и это вызовет некоторые проблемы для проектирования системы ливнесброса. Лучшая и наиболее экономичная система это система открытого дренажа с высокомошным стальным решеточным покрытием, где обочины или парковка будут нуждаться в этом покрытии особенно на узких дорожных секциях. Стальные решетки на верху канала открытой дренажной системы могут быть не установлены из-за их достаточно высокой цены.

Открытые дренажные каналы будут разработаны таким образом, чтобы было возможно их и легко очищать и обслуживать. Это - важнейший вопрос для мероприятий любого вида открытой дренажной системы.

Ванадзор это третий по величине город в Армении. Городской центр расположен не очень близко к этому участку дороги, но он расположен близко к территории железной дороги и реки. Первые два километра участка дороги это достаточно равнинная местность, вызывающая некоторые проблемы для проектирования эффективной и рабочей системы ливнесброса.



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

Существует трубопроводная система ливнесьроса приблизительно длина которой 2 300 метра на км 0+140 - 1+880 и км 4+300 - 4+900. Водозаборы заполнены песком и мусором. Имеется также открытая система ливнесьроса, длина приблизительно 950 метров, на левой стороне участка дороги на км 2+050 - 3+000, которая, может быть, частично работает.

Есть 4 - 5 трудных дорожных съездов с очень глубоким уклоном по направлению к магистрали между км 2+050 - 5+000. Ливни приносят всю воду, песок, гравий и камни на дорогу что вызывает проблемы с безопасностью дорожного движения и разрушение магистрали. Следовательно, проектирование специального открытого канала по сбору дождевой воды со стальной решеткой предотвратит это. Канал предполагается расположить приблизительно на расстоянии 10-15 метров от магистрали в зависимости от местности. Проселочная дорога будет проложена асфальтом на некоторую длину, чтобы предотвратить эрозию песка, гравия и камней по направлению к открытому каналу и магистрали.

Существующие трубы открытой и закрытой дренажной системы будут использоваться по максимальным длинам, для того чтобы снизить себестоимость строительства. К системам будут добавлены открытые дренажные каналы с достаточными возможностями для гарантирования правильной работы системы ливнесьроса. Будут предусмотрены открытые дренажные каналы, которые будут закрываться передвижными стальными решетками.

5.8 Коммунальные линии

Программные дороги пересекают три города. Дорога М3 пересекает города Степанаван и Ташир, а дорога М6 город Ванадзор. Дорога М3 проходящая через Степанаван и Ташир находится в середине обоих городов.

Консультант вошел в контакт с местными обслуживающими офисами и властями курирующими воду и канализацию, электричество, телефонные и газовые компании в соответствующих городах. Вопрос открытой системы ливнесьроса был обсужден также с властями Лорийского региона, ГАОЗТ-ом "Армавтодор" и Министерством Транспорта и Связи. ГАОЗТ "Армавтодор" и Консультант имеют хорошее знание и опыт в установлении открытых систем ливнесьроса, например, на международной дороге М3 в городе Апаран приблизительно в 30 км от Ванадзора.

Могут появиться некоторые незначительные сложности относительно существующих газопроводов в городе Степанаван. Эти линии расположены рядом с обочинами на поверхности дороги. Есть намерение изменить линии по направлению к озелененной территории позади обочины. Это должно быть сделано за счет Газовых компаний согласно закону Республики Армения. Газопровод должен быть помещен на такую глубину, чтобы он не препятствовал съездам и подъездным дорогам к близлежащим зданиям, а также ремонту тротуаров и озеленению территорий.

Как раз в середине обоих городов, Степанавана и Ташира, могут появиться некоторые неудобства при размещении выходов для дождевой воды, в области и вокруг нее преобладание равнинной местности.

Контакт с местными властями Ванадзора был установлен по поводу проблемы с несколькими стальными трубами, проходящими по поверхности дороги. Существующие дренажные люки будут использоваться где это возможно, и водоотводная система по крайней мере частично работает. Вообще, рекомендуется использовать открытую систему ливнесьроса, возможно покрытую подвижным решеточным приспособлением, чтобы позволить парковку, но главным образом, чтобы предотвратить происшествия. Абсолютно необходимо, чтобы водоотводные каналы были спроектированы и построены

таким способом, чтобы их легко было эксплуатировать и очищать. Очистка это необходимость для правильной эксплуатации открытых канав.

Обнаружено также на участке в Ваналзоре несколько "странных и больших" люков, покрытых толстыми стальными крышками. Они были исследованы и в случае, если они будут необходимы, их заменят на сверхмощные. Та же самая проблема - с нормальными решеточными стальными покрытиями для впуска дождевой воды; все они очевидно более или менее повреждены, и по всей вероятности из-за низкого качества. Они также будут заменены сверхмощными покрытиями.

В конце объезда Алаверди приблизительно на км 53.0 на М6 есть проблема с системой ливнесброса. Здания рядом с поверхностью дороги разработали и используют свой открытый дренаж прямо по направлению к дороге. Во время дождя, дорога больше похожа на поток чем на участок международной дороги. Эти здания должны быть подсоединены к городской коммунальной системе для размещения их системы ливнесброса.

Как раз перед городом Айрум на км 73+900 - 77+400 на М6 находится открытый канал для орошения и гидроэлектростанции. Канал расположен очень близко к дороге, и уровень ее вод, на некоторых секциях, выше чем поверхность дороги. Кажется очевидным, когда наблюдаешь дорожную структуру, что вода пропиталась в почву и также в дорожные пласты. Это должно быть предотвращено в будущем, устанавливая подходящую и адекватную дренажную систему для дорожной структуры.

Программный участок включен также в дорожную секцию после Айрума на км 82+200 на М6 что представляет собой оставленную индустриальную железнодорожную линию. Это является причиной неудобства для дорожного движения, потому что дорожная одежда в этом месте сильно разрушена, и транспортные средства вынуждены находить путь пересечения разными способами. Эта линия железной дороги должна быть демонтирована, потому что фабрика использующая эту линию была закрыта с начала получения независимости в 1991. В случае, если демонтаж линии железной дороги не окажется возможным, железнодорожный переезд должен быть разработан и переделан надлежащим способом, для того чтобы не вынудить проходящее движение снижать скорость почти до нуля.

Кажется очевидным, что "любому" позволительно делать трубопроводы и т.д. где им заблагорассудится, без повторного покрытия поверхности дороги надлежащим способом. Это не должно допускаться, и дорожные власти должны установить систему и следовать ей, для того чтобы предотвратить эту небрежность.

5.9 Оползень Одзун

5.9.1 Введение

Область оползня Одзун расположена как раз перед знаком города Алаверди приблизительно на км 45+600 на дороге М6. Территория длиной приблизительно 0.4 км по дороге М6.

Как было упомянуто в "Сфере Деятельности" из-за проблемы оползня на дороге, Министерство транспорта рассматривает возможность перемещения дороги на противоположную сторону реки. Это было обсуждено с организацией Бенефициара на Церемонии открытия Программы в январе, и этот вариант "перемещение дороги на противоположную сторону реки" был отклонен из-за следующих причин:

- нет простой и свободной территории на другой стороне реки, и местность довольно таки сложная
- это означает перемещение людей с мест их постоянного жительства и определенные мероприятия с владельцами земли
- строительство дороги вместе с мостами на противоположной стороне реки будет очень дорогим мероприятием и, вполне возможно, может не дать положительного результата согласно оценке экономической жизнеспособности
- не имеется финансовых и своевременных ресурсов для такого рода больших изменений трассировки дороги внутри Программных распределений
- линия железной дороги должна быть перестроена также и на другой стороне реки.

Консультант изучил область оползня, знакомясь с новым Заключительным Отчетом Проекта по Оползням в Армении (D2 Consult, Австрия). Консультант также посетил несколько мест, чтобы ознакомиться с местностью и проблемами на месте.

Оползень Одзун может быть классифицирован как очень большой оползень, который в принципе невозможно стабилизировать без чрезвычайно дорогостоящих гражданских работ. Эта область также очень активна относительно сейсмичности и, по всей вероятности, этот оползень включает также сейсмические факторы опасности. Лучший путь управления такими оползнями состоит в том, чтобы предотвратить их.

5.9.2 Выполненные меры Смягчения

Работы по стабилизации, являющиеся геометрическим исправлением земляной поверхности существующего склона, были выполнены, но не закончены по всем параметрам. Возможно из-за недостатка фондов или надежных проектов.

5.9.3 Возможные меры смягчения

Существует несколько возможных мер смягчения, которые могли бы рассматриваться в таком виде. Меры Смягчения могут быть представлены как:

- геометрическое исправление земляной поверхности
- открытый (поверхностный) дренаж и уплотнение поверхности против просачивания воды
- установка водоотводных канав по области склона
- установка дренажных канав / водоотводных канав на вершине горной породы с позволением стекать воде только по цементобетонным каналам
- галереи каналов водоотвода или система горизонтальных скважин
- подпорные структуры типа буровых свай, бетонных стен, каменных стены, стен сделанных из бетонных кубов, габионов и т.д.

5.9.4 Заключение

Даже перед рассмотрением таких, упомянутых выше, дорогостоящих гражданских работ как инженерные, геологические, гидро- геологические, геотехнические и сейсмические исследования этого оползня с соответствующими лабораторными испытаниями, должны быть выполнены.

Оползень может все еще может быть активен и потенциальная возможность повреждения может существовать. На месте можно обратить внимание на очевидное сильное течение грунтовых вод и приток воды на склон. Эродирование каналы течения также можно заметить.

Консультант рекомендует

- Проектирование и установка системы водоотвода для области
- Установление системы по которой можно проследить область возможного скольжения оползня и обратить внимание заранее на возможные опасные явления, которые могут произойти.

Система состоит из

- Установки перфорированных труб по наблюдению за грунтовыми водами на уровень коренных пород
- Установки железных вертикальных стержней (диаметр 25 мм) для геотехнического измерения x-, y- z- координат. Стержни должны вколачиваться в грунт на поверхности коренной породы и их высота над поверхностным уровнем может быть приблизительно 2 м.

5.10 Вариант Платной дороги на объезде Алаверди

5.10.1 Введение

Этот вопрос был обсужден на Церемонии открытия Программы в январе, как возможность выполнения объезда Алаверди как участка платной дороги, для того чтобы суметь собрать денежные средства от пользователей дороги для фондов содержания дорог.

Консультант не брал интервью у водителей проезжающих через участок объезда Алаверди, и не изучал вопрос платной дороги в свете существующего законодательства Республики Армения. Платные дороги предположительно возможны, согласно существующему законодательству. Это краткое изучение было сделано только как настольное изучение, для того чтобы выяснить положительные и отрицательные стороны в деле установления платной дороги, а также был выполнен краткий финансовый анализ.

5.10.2 Экономическая жизнеспособность

Консультант оценил интенсивность движения на объезде Алаверди как следующее:

Описание	Число транспортных средств (ЕСИ) в годах			
	2001	2005	2010	2030
Общее число транспортных средств	900	1 050	1 400	3 000

Затраты будут включать некоторые инвестиции в начале, техническое обслуживание этих инвестиций и затраты на рабочую силу, для того чтобы собрать пошлины. Имеется также несколько доступных зарубежных автоматических систем, но они требуют совершенно другое количество проходящих транспортных средств прежде, чем они могли бы даже рассматриваться.

Были сделаны следующие предположения:

- приблизительно только 50 % проходящих транспортных средств будет использовать объезд из-за пошлин, или по другим причинам
- система пошлин будет действовать в течение 24 часов в сутки

- будет только одна станция с двумя людьми, собирающими пошлины. Сбор пошлин будет вестись в трех сменах с выходными днями, свободными днями, отпусками, отпусками по болезни, и т.д. необходимо приблизительно 10 человек (человек в месяц - 200 US\$)
- система будет требовать также некоторых действий поддержки, которые могут быть оценены приблизительно 0.25 человек в месяц / рабочий месяц (человек в месяц - 300 US\$)
- инвестиция в начале была оценена в 3 000 US\$, а техническое обслуживание и эксплуатационные расходы приблизительно в 20 % от капитальных затрат
- пошлинная плата была оценена в среднем в 150 Армянских драм (что равняется приблизительно половине литра бензина)
- 1 US\$ равняется 550 Армянским драмам.

Доходы с первого года были бы приблизительно

$365 \text{ дней} * 900 \text{ транс.сп/день} * 50 \% * 150 \text{ Армянских драм} / \text{день} = 24\,360\,000 \text{ Армянских драм}$ что равняется 44 300 US\$

Если же только 30 % от общего числа транспортных средств будет использовать объезд доход будет меньше чем 27 000 US\$.

Затраты с первого года были бы приблизительно

- а) инвестиции и техническое обслуживание $3\,000 \text{ US\$} + 20 \% = 3\,600 \text{ US\$}$
- б) затраты на рабочую силу 12 месяцев * 10 человек * 200 US\$ / человек - месяц = 24 000 US\$
- в) затраты на супервизию 12 месяцев * 300 US\$ * 25 % = 900 US\$

Общие затраты могут быть оценены приблизительно в 28 500 US\$

Это означает, что, если бы приблизительно 35 % транспортных средств которые проходят через Алаверди использовали бы объезд и платили в среднем 150 Армянских драм, то общие выгоды и затраты были бы теми же самыми. Увеличенный объем перевозок внутри города Алаверди может создать проблемы для пропускной способности и безопасности дорожного движения.

5.10.3 Заключение

Не рекомендуется устанавливать платную дорогу на этом коротком (2.3 км) участке дороги, который проходит через город Алаверди на южной стороне реки Дебет. Главным образом из-за следующих причин:

- Это экономически не жизнеспособно. Если 1/3 часть проходящих транспортных средств будет использовать объезд, то затраты могут быть только покрыты.
- Платная дорога может вынудить водителей все чаще использовать маршрут через город, из-за чего могут возникнуть проблемы с безопасностью дорожного движения и пропускной способностью.
- Значительно большее количество транспортных средств необходимо, а также участок объезда должен быть длиннее, чтобы обеспечить значительное сохранение времени для пользователей дороги.
- единица стоимости за проезд оцененная в 150 Армянских драм может быть даже слишком высока.

Необходима большая интенсивность, и участок объезда должен быть длиннее, или сохранение времени должно быть намного больше.

5.11 Армянские / Грузинские приграничные пропускные пункты

Сегодня существуют только три TRACECA приграничных пропускных пункта, действующих в Армении; Гогаван на дороге М3 и Баграташен на дороге М6, которые находятся в области изучения программы, и Бавра на дороге М1 находящаяся приблизительно в 40 км к западу от Гогаванского приграничного пропускного пункта.

Кроме того на юге к Ирану есть приграничный пропускной пункт Мегри. Он самый занятый из всех четырех приграничных пропускных пунктов.

Другие 6 приграничных пропускных пункта были закрыты с начала конфликта с Азербайджаном по Нагорному Карабаху.

Основной поток грузовых перевозок в Армении идет с юга на север, из/в Иран, из/в Армению, а также из/в Грузию. Очень много груза перемещается из/в Грузию (или далее) из/в Армению. Конечным пунктом назначения в Армении чаще всего бывает Ереванский регион.

Объемы движения на приграничных пунктах уже были обсуждены выше в главе 3.3.1 и Баграташен может классифицироваться как "главный пропускной пункт" между Арменией и Грузией.

Основная проблема состоит в том чтобы свести к минимуму время на пересечение границы только с нормальными и законными пошлинами. Особенно в случае грузовых перевозок, если время транспортировки будет увеличиваться из-за задержек на приграничных пропускных пунктах, то затраты возрастут и наконец клиент будет платить дополнительные издержки.

Ова Армянских приграничных пропускных пункта имеют хорошие предпосылки для работы. Конечно всегда необходимо больше специфической территории, например навес для сдачи багажа в Баграташене и т.д. Возможно необходимо некоторое оборудование / мебель. Обучение для таможенного штата возможно также необходимо, особенно для усовершенствования знаний компьютера и языка.

Уточнение для процедур и необходимых документов было обсуждено, определено и предложено ранее в TRACECA Таможенный проект Поста Границы в 1996.

Ова пропускных пункта границы должны управляться более ясно и точно так, чтобы водители могли легко определить куда ехать в случае, если будет необходимо некоторое время для ожидания. Подъездные дороги должны быть в хорошем состоянии и просты для проезда грузовиков и трейлеров.

В Баграташене, необходимы по крайней мере три подъездные полосы движения; одна для автомобилей и автобусов, одна для быстрого грузового транспорта (TIR или порожний транспорт) и одна для стандартного грузового транспорта. Там также есть некоторое местное движение из-за расположенных за таможенной деревень и транспортные средства этих деревень используют тот же самый путь через территорию главной таможни .

Автобусные остановки и места парковки такси должны быть ясно обозначены не только для легкого пользования ими пассажиров, но также и для безопасности дорожного движения.

Автостоянки должны быть обустроены и особенное внимание должно быть сфокусировано на безопасности внутри таможни. Грузовики иногда прибывают и ожидают из-за возможных проблем по



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

безопасности на грузинской стороне. Внимание на безопасности должно быть сосредоточено также и на участках дороги.

Гогаван может классифицироваться как "незначительный по занятости пропускной пункт", и может также рассматриваться как альтернатива или "запасной путь" по отношению к более занятому Баграташенскому пропускному пункту.

Концепция объединенных пунктов Таможенного досмотра должна рассматриваться особенно в Гогаване (Кукути на грузинской стороне) на таможенном приграничном посту. Это помогло бы сделать возможным экономически развить эти посты границы. Это помогло бы также сделать время прохождения короче чем оно сегодня. Эти два пропускных пункта расположены очень близко к друг другу и между ними не имеется никаких помех типа реки, неподходящей местности и т.д..

Даже если интенсивность железной дороги не включена в наше изучение, для опытного изучения можно показать, что во время путешествия в / из Тбилиси таможенные формальности занимают слишком много времени на обоих таможенных пунктах в Айруме и Садахло. Должно быть найдено решение для этой проблемы неудобства путем разработки концепции объединенной Таможни.

5.12 Подпорные стены

Подпорные стены были осмотрены визуально на обоих участках дорог М3 и М6.

Дорога М3: Маргара – Спитак – Степанаван - Ташир – Гогаван на грузинской границе

А. Верхняя подпорная стена приблизительно на км 101+200 на М3

Это - единственная подпорная стена на программных участках дороги М3. Стена сделана из бетонных блоков, высотой приблизительно 2.5 метра и длиной приблизительно 30 метров. Эта стена находится в достаточно хорошем состоянии. Она не нужна и может быть уничтожена.

Дорога М6: Ванадзор – Алаверди – Баграташен на грузинской границе

Всего девять (9) подпорных стен, которые нуждаются в некоторых мероприятиях, которые будут включены в этот участок дороги

А. Более низкая подпорная стена на км 18+740 - 18+845 на М6

Более низкая подпорная стена, длина приблизительно 115 м. была построена в 50-х годах. Средняя высота - 2.5 - 3.0 м. Она сделана из природных камней со швами, заполненным раствором бетона. В результате физической эрозии из-за соответствующих погодных условий укрепляющий уровень раствора бетона был разрушен, и появилось много трещин и вздутий.

Основа стены смонтирована на естественном основании глины. Почва основания состоит из гравия на 30 - 35 %, и имеет удовлетворительные физические и механические показатели для построения новой подпорной стены. Земля принадлежит к 10е категории IV группы в смысле трудности разработки.

Существующая подпорная стена в аварийном состоянии; имеются уже разрушения и падающие камни в каскадах.

Должно быть также обозначено, что существующая дорога на этом участке не обеспечивает нормальные условия для движения, и, в ходе построения новой подпорной стены, будет возможность для уширения существующей насыпи дороги.

В. Более низкая подпорная стена на км 37+200

Существующая подпорная стена была построена в 50 – 60-х, длина 170 м. и высота 4.0 м. Стена сделана из природных камней.

Утечка грунтовых вод на левой стороне дороги, также как и погодные условия, способствовала разрушению укрепительной смеси бетона, что повлекло за собой разрушение части стены длиной 14 м., и оставшаяся часть - в аварийном состоянии. Разрушенная секция уже восстановлена и необходимо восстановить оставшуюся часть. Осмотр показал выпадение отдельных камней и каскадов камней, также обнаружены трещины, некоторые вздуты и вакуумы в стене. Обнаружены капиллярные утечки грунтовых вод и увлажнения.

Почва основания принадлежит к 10z категории группы V в смысле трудности разработки, с включением 30 % гравия который является надежным материалом для построения новой стены.

С. Более низкая подпорная стена на км 38+700

Часть существующей подпорной стены, приблизительно 12 м² осела. Необходимо ее реабилитировать.

Д. Более низкая подпорная стена на км 46+500

Подпорные стены сделанные из камня с раствором бетона были построены в 50 – 60-х годах. Длина подпорной стены - 43 м., и высота - 5.0 м. Средняя секция стены длиной в 9 м. разрушена и оседает, а другие части в аварийном состоянии. Основная причина аварийного состояния стены это процесс физической эрозии из-за соответствующих погодных условий в течение многих лет.

Наблюдается кривизна (деформация) существующей стены. Земля основания представляет собой суглинистую почву, которая содержит до 30 % гравия. Она принадлежит к группе 10e-IV в смысле трудности разработки. Эта основа надежна для построения новой подпорной стенки.

Е. Верхняя подпорная стена на км 48+926

Существующая подпорная стена имеет длину 120 м. и была построена в 50 – 60-х годах. Максимальная высота - 7.5 - 8.0 м. Участок стены длиной в 25 метров осел. Другие секции находятся в удовлетворительном состоянии. Есть необходимость в реконструкции оседающей секции.

Почва основания принадлежит к группе 10e-IV в смысле трудности разработки и надежна для построения новой стены.

Ф. Более низкая подпорная стена на км 54+700

Существующая подпорная стена, длина 200 м. и высота 6.0 м. была построена в 70-х годах. Не наблюдается никакого разрушения на стене, но капиллярные утечки грунтовых вод могут быть замечены на всей поверхности. Участок стены длиной в 50 м. искажен и удален со своей нормальной



позиции на 0.5 м. Обнаружены вздутия, вакуумы и трещины. Все это - результат физической и химической эрозии. Почва основания тверда и надежна. Она принадлежит к группе 10e-IV в смысле трудности разработки. Это равномерно зернистая почва, содержащая суглинок.

G. Более низкая подпорная стена на км 56+200

Строительство подпорной стены началось 10 - 12 лет назад, но все же оно не закончено. Участок 100 м. длиной и 3- 3.5 метра высотой. Необходимо построить еще 120 метров. При постройке упомянутой секции, важно принять во внимание побочную эрозию реки Дебет, потому что возможно разрушение земляной насыпи дороги в определенный промежуток времени. Основания, которые принадлежат к группе 6e - IV, могут служить как надежное основание. Состав - это гравийный грунт с включением песка.

H. Более низкая подпорная стена на км 77+697 - 77+750

Часть стены, длина 27 м. и высота 4.5 - 5.0 м., осела. В результате чего этот участок дороги представляет собой опасность для проходящего движения.

Земля на этой секции жидкая и сырая. Необходимо восстановить разрушенную секцию, положив основу на плотные грунты группы 10e - IV (равномерно зернистая почва с суглинком).

I. Верхняя подпорная стена на км 80+100

Строго необходимо построить подпорную стенку, длина 38 м. и высота приблизительно 1.5 - 2.0 м., для того чтобы сохранить от оседания крутые склоны, состоящие из сырых и слабых оснований на правой стороне реки. Глинистые грунты с распространением равномерно зернистых принадлежат к группе 33g - III. Нужно спроектировать так, чтобы основание накладывалось на плотные грунты, которые являются каменными - равномерно зернистыми с суглинком и принадлежат группе 10e-IV. В настоящее время, фрагменты земляных валов сползают со склонов на дорогу.

6 Инженерные изучения и проектирования мостов

6.1 Введение

На М3 не очень много мостов, потому что дорога расположена в горной местности. На М6 есть несколько мостов, потому что дорога расположена в долине реки Дебет. Этот отчет основан на визуальном осмотре мостов и на другой информации, полученной от местных консультантов и от ГАОЗТ "Армавтодор". Все важные мосты и одна водопропускная труба на М3 и наиболее важные мосты на М6 были осмотрены визуально. Общее количество осмотренных мостов и водопропускных труб на М3 - 5, а число осмотренных мостов на М6 - 13.

Наиболее важный мост на дороге М3 это Степанаванский мост в городе Степанаване. Это главный стальной мост с самым длинным пролетом 84 метра и двумя проезжими частями с шириной по 9.5 метров каждая. Другой длинный мост находится на дороге М6 рядом с грузинской границей. Он имеет 5 пролетов по 22 метра. Большинство других мостов сделано из элементов железобетона, и длины их пролетов варьируются между от 6 до 20 метрами. Годы построения варьируются между 1935 и 1989 гг. Более старые мосты были предназначены для более низких нагрузок транспортных средств чем более новые.

Более детальная информация может быть получена из Отчета " Мосты на дорогах Армении " март 2001.

6.2 Исходные данные существующих мостов

Размеры и другая проектная информация об исследованных мостах на альтернативе М3 западной дороги представлены в Таблице 6.2.1. Информация была получена от местного консультанта и дорожных властей, и была сравнена с заметками сделанными во время осмотра местности.

Таблица 6.2.1 Исследованные мосты на альтернативе М3 западной дороги

Расположение моста	Длины пролетов	Ширина трассы	Проектная нагрузка	Основной материал конструкции	Населенный пункт и год постройки
км	м	м			
143+700	5x9	12.8	N-13, NG-60	Стале-ж/бетон	Гаргар 1938
156+600	18+63+84+63+17	2x9.5	N-30, NK-80	Стале-ж/бетон	Степанаван 1989
170+380	2x(6x3)	12.8	N-30, NK-80	ж/бетон	Ташир 1982
175+400	12	11	N-13, NG-60 N-30, NK-80	ж/бетон	1982
183+300	6	11	N-13, NG-60	Камень Бетон	Гогаван 1949

Первый мост состоит из стальных и железобетонных элементов с длиной пролетов по 9 метров. Каждый пролет состоит из старых частей металлических балок и уширенных ж/бетонных плит на обеих сторонах моста. Поперечный профиль включает дорогу и узкие тротуары по обеим сторонам.

Второй мост, в Степанаване, пересекает глубокую долину реки Дзорагет. Он имеет короткие крайние пролеты из ж/бетонных плит и трех-пролетную неразрезную конструкцию стале-ж/бетонных балок. Плита проезжей части сделана из железобетонных элементов. Поперечный профиль основного моста составляют две одинаковые части. Восстановление моста будет включено в контекст согласно требованиям Сферы Деятельности.

Мост в Ташире на 170+380 –ом километре по существу водопропускная труба. Это двупролетная ж/бетонная конструкция которая покрыта дорожной насыпью.

Мост на 175+400 –ом километре это типичная ж/бетонная сборная конструкция. Пролетное строение имеет узкую среднюю часть, очевидно старую, которая была уширена по обеим сторонам.

Последний мост в Таблице 6.2.1 - это арочный мост с коротким пролетом. Оригинальная арка сделана из камня. Она уширена с двух сторон узкими частями бетонных арок. В добавок к этому, дополнительное уширение сделано ж/бетонными плитами.

Размеры и другая проектная информация об исследованных мостах на альтернативе М6 восточной дороги представлена на следующей странице в Таблице 6.2.2. Информация была получена от местного консультанта и дорожных властей, и была сравнена с заметками сделанными во время осмотра местности.

Первый мост в Таблице 6.2.2. находится в г. Ванадзор. Это типичный сборный ж/бетонный мост. Он был построен в течение двух периодов. Южная сторона моста старше чем Северная сторона.

Путепровод на 18+710 –ом километре пересекает железную дорогу на холме на горизонтальной кривой дороги малого радиуса. Этот мост будет разработан и обсужден отдельно как проект сложного места.

Следующие три моста это типичные ж/бетонные сборные мосты. На 21+230 –ом километре и на 32+240-ом километре старые мосты, между тем как мост на 36+570-ом километре более современный и был спроектирован для более больших нагрузок.

Мост на 48+610-ом километре сделан из стальных балок и плоский настил из железобетона. Поперечное сечение сделано из двух типов стальных балок. На одной стороне ездового полотна моста типичные стальные балки, а на другой стороне тяжелые стальные балки снятые со старого железнодорожного моста.

Следующие пять мостов в Таблице 6.2.2 это маленькие однопролетные мосты. По меньшей мере два из них, а именно, на 73+610-ом километре и 79+200-ом километре были уширены с двух сторон дороги. Последний под косым углом.

Два моста на 76+950-ом километре и 77+070-ом километре находятся в таких специфически стесненных местах, что пролетные строения не могут быть обследованы без дополнительного оборудования, из-за воды и капитальных ограждений прилегающих территорий.

Таблица 6.2.2 Исследованные мосты на альтернативе М6 восточной дороги.

Расстояние от Ванадзора	Длина пролетов	Ширина трассы	Проектная нагрузка	Основной материал конструкции	Год постройки
км	м	м			ки
1+500	11.4+14.1+11.4	15	N-30, NK-80	ж/бетон	1963
18+710	2x9	9.4	N-13, NG-60	стале-ж/б	1952
21+230	3x6	7	N-13, NG-60	ж/бетон	1953
32+240	2x16.8	7	N-18, NG-60	ж/бетон	1961
36+570	5x16.8	8	N-30, NK-80	ж/бетон	1968
48+610	20	13	N-13, NG-60	стале-ж/б	1935
51+370	41	7	N-13, NG-60	ж/бетон	1951
73+610	9	13.2	N-30, NK-80	ж/бетон	1976
76+950	9	11	N-18, NG-60	ж/бетон	1956
77+070	18	8	N-18, NG-60	стале-ж/б	1956
79+200	9	11	N-30, NK-80	ж/бетон	1975
85+060	9	11	N-30, NK-80	ж/бетон	1975
91+170	5x22.2	7	N-30, NK-80	ж/бетон	1967

6.3 Гидрологические требования и требования по трассировке дорог

Согласно информации Армавтодора, рассмотренные мосты значительных гидрологических проблем не имеют. Это также можно было наблюдать во время визуальных обследований. Свободный проход под настилами мостов довольно большой для потока воды.

Входящее русло реки возле моста на км 175+400 должно быть перестроено так, чтобы габаритные размеры пролетного строения моста были в вертикали для того чтобы избежать эрозии дорожной насыпи.

Во всех случаях ширина проезжей части моста по меньшей мере 7м. На обеих сторонах мостов есть боковые тротуары шириной по меньшей мере в 0.5м. Эти ширины могут считаться адекватными для низкой интенсивности движения пешеходов.

Четыре моста имеют проблемы в плане. Один из них находится на М3 в 183+300км рядом с грузинской границей. Там дорога изгибается прямо перед мостом.

Остальные три моста расположены на М6 на 18+710км, 48+610км и 51+370км. Первый из них это путепровод, пересекающий железную дорогу. Дорога круто спускается к серпантину где расположено сооружение. Нет места для лучшей дорожной геометрии, но путепровод должен быть уширен. Два других моста находятся в центре Алаверди. В обоих случаях на плане дороги прямо перед мостом находится узкая горизонтальная кривая. Это не удобно для движения, но лучшей дорожной трассировки трудно достичь, из-за близрасположенных зданий.

6.4 Несущая способность мостов

Более старые мосты спроектированы для более малых нагрузок чем новые. Наименьшая проектная нагрузка это N-13. Категория нагрузки N-18 немного больше чем чем N-13. Нагрузка N-30 приблизительно такая же как и нагрузка N-18. В современном SNIP-е 2.05.03-84 имеются нормативные временные нагрузки А11 и НК-80. Приблизительная общая величина категорий этих нагрузок видна на Рисунке 6.4.1, где нагрузки сравнены с Финской проектной нагрузкой LkI, которая здесь представляет западный уровень нагрузок. Кроме Финляндии, она используется также и в других скандинавских странах. На Рисунке 6.4.1 кривые представляют связь изгибающего момента с соответствующим изгибающим моментом, от Финской проектной нагрузки. При вычислении изгибающих моментов были использованы динамические коэффициенты для бетонных мостов.

Конечно, среди западных проектных стандартов также существует много вариаций. Точного сравнения в рамках этой программы не было сделано, но полагается, что Финская проектная нагрузка чуть превышает среднюю величину западных проектных нагрузок.

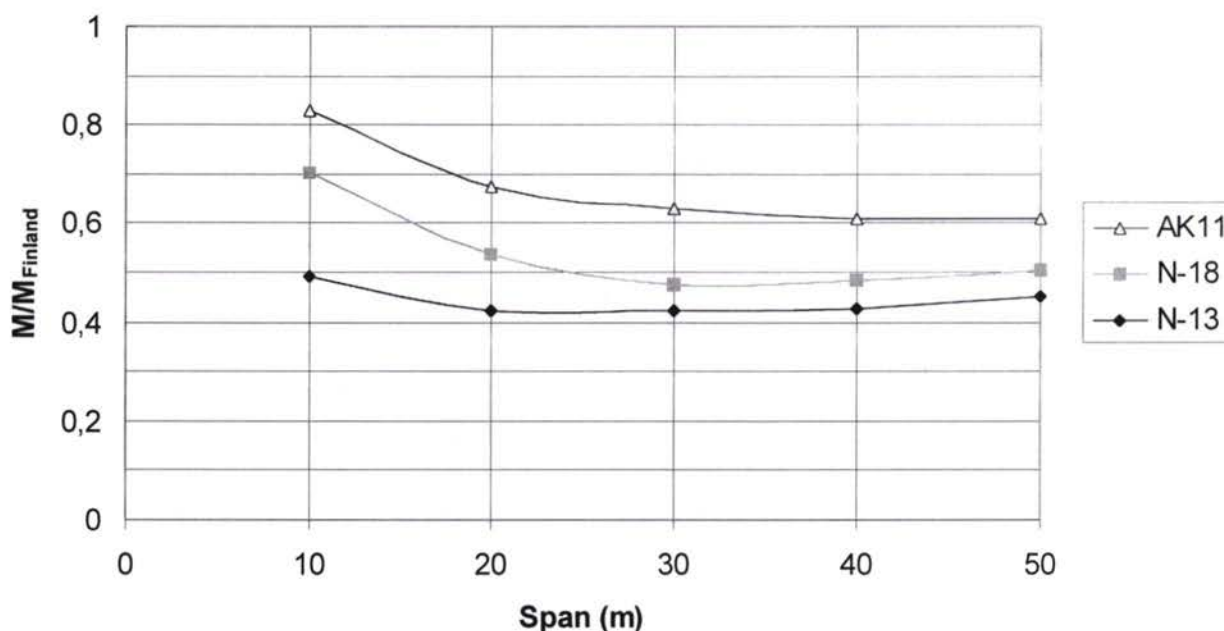


Рисунок 6.4.1 Сравнение изгибающих моментов, вызванных отдельными нагрузками N-13, N-18 и А11 с изгибающим моментом, вызванным Финской расчетной нагрузкой Lk 1.

Вышеуказанные цифры показывают, что все Армянские расчетные нагрузки меньше чем Финские расчетные нагрузки. Расчетный изгибающий момент варьируется между 42 % и 83 % соответствующих изгибающих моментов для Финских нагрузок. С другой стороны, для коротких пролетов это сравнение только теоретическое, потому что специальные отдельные нагрузки NG-60 и NK-80 определяют гавариты.

Сравнение специальных нагрузок с Финской специальной загрузкой обозначено на рисунке 6.4.2.

Можно видеть из Рисунка 6.4.2, что NK-80 представляет Финский уровень нагрузок, кроме больших пролетов, но старая расчетная нагрузка NG-60 - значительно ниже чем Финская специальная нагрузка Ek1. Изгибающий момент, вызванный нагрузкой NG-60 составляет только от 54 до 74 % от соответствующего момента, рассчитанного для Финской нагрузки.

На основе рисунков 6.4.1 и 6.4.2 предлагается, чтобы те мосты, которые были разработаны для старых нагрузок N-13 и NG-60 были восстановлены, или их грузоподъемность должна быть увеличена, чтобы лучше соответствовать западным расчетным нагрузкам и возможным более тяжелым транспортным средствам движения в будущем.

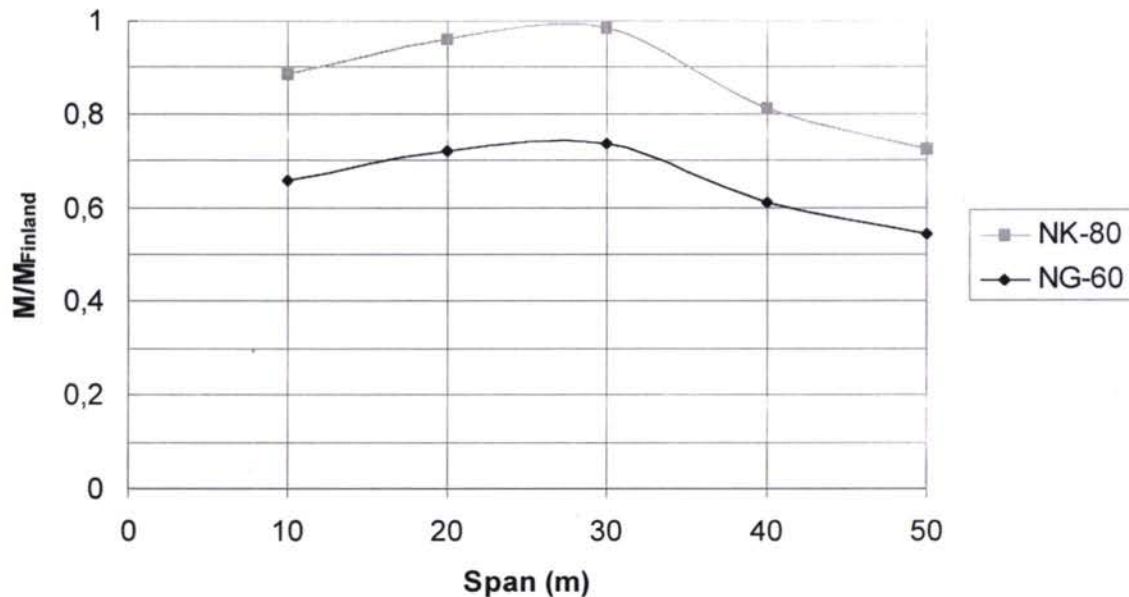


Рисунок 6.4.2 Сравнение изгибающих моментов, вызванных нагрузками NG-60 и NK-80 с изгибающим моментом, вызванным Финской расчетной нагрузкой Ek1.

Три моста на маршруте М3, которые были спроектированы для старых нагрузок N-13 и NG-60. Они расположены на км 143+700, 175+400 и 183+300. Их несущая способность не рассматривается как адекватная для существующих нагрузок транспортных средств.

На восточном маршруте М6 есть четыре моста, которые были спроектированы для нагрузок N-13 и NG-60 и три моста, которые были спроектированы для нагрузок N-18 и NG-60. Они находятся на км 18+710, 21+230, 48+610, 51+370 и 32+240, 76+950, 77+070 соответственно. Несущая способность этих 13 мостов не рассматривается как адекватная для будущих нагрузок движения.

6.5 Структурные характеристики

Следующие основные дефекты были найдены во время осмотра мостов на МЗ:

Мост на 143+700км:

- Балки изогнуты.
- Бетон бимсов разрушен.
- Основная арматура видна на бетонных балках.
- Вода течет через плиту напорного перекрытия.

Мост на 156+600км:

- Недостаточная гидроизоляция настила моста.
- Качество монолитного бетона неудовлетворительное.
- Устройства деформационных швов сломаны.
- Некоторые части стальных балок сильно корродированы.
- Обнаружены ямы на поверхности проезжей части.

Мост на 170+380 км

- Обнаружена небольшая эрозия на насыпях.
- Часть перил отсутствует

Мост на 175+400 км

- Сильная эрозия между рекой и дорожной насыпью.
- Утечка воды через плиту напорного перекрытия.
- Некоторые части перил отсутствуют.
- Стальные перила корродированы.
- Обнаружены ямы на асфальте.
- Обнаружены трещины в двух центральных балках.

Мост на 183+300 км

- Монолитный бетон корродирован.
- Вода протекает через настил.
- Арматурные стержни видны под настилом.
- Фундаментные плиты отсутствуют.
- Обнаружена эрозия под боковыми стенами.
- Перила на одной стороне отсутствуют.

Во время визуального обследования мостов на М6 были обнаружены следующие дефекты:

Мост на 1+500 км

- Дренажные трубы сильно корродированы и бетон почти эродирован.
- Арматурные стержни видны на бетонных элементах.
- Вода протекает через настил моста.
- Обнаружена эрозия на перемычных насыпях под мостом.
- Земляные конуса сопряжений полуразрушены
- Качество бетона в подпорной стене за мостом неудовлетворительное.

Путепровод на 18+710 км

- Перила на подпорной стенке за мостом отсутствуют.

- Рандбалки и фиксирование оградных столбов неудовлетворительные
- Настил в крайне плохом состоянии.
- Очень мал радиус горизонтальной кривой

Мост на 21+230 км

- Обнаружена эрозия между рекой и дорожной насыпью.
- Бимсы в плохом состоянии

Мост на 32+240 км

- Часть перил отсутствует.
- Арматурные стержни видны на бетонных балках и через промежуточную опорную стойку
- Вода протекает через настил моста.

Мост на 36+570 км

- Арматурные стержни видны в нижних частях бетонных балок.
- Качество монолитного бетона между элементами балок неудовлетворительное.
- Протечка гидроизоляции.
- Разрушение эрозией на одном конусе насыпи.

Мост на 48+610 км

- Стальные балки сильно корродированы.
- Обнаружена земля и даже большое дерево на несущей конструкции берегового устоя моста

Мост на 51+370 км

- Покрытие тротуаров неровное и их состояние неудовлетворительное.
- Обнаружены дыры на асфальте по обеим краям моста.
- Протечка гидроизоляции.
- Арматурные стержни видны на бетонных поверхностях.

Мост на 73+610 км

- Утечка воды через бетонный настил.

Мост на 76+950 км (нижние части моста невозможно было обследовать из-за воды).

- Перила на одном конце отсутствуют.

Мост на 77+070 км (существуют ограждения по обеим сторонам дороги, поэтому невозможно было обследовать нижние части моста).

- Стальные балки сильно корродированы.
- Одна боковая стена в крайне плохом состоянии.
- Обнаружены опасные ямы на асфальте.

Мост на 79+200 км

- Арматурные стержни видны на бетонных плитах.
- Вода течет через плиту напорного перекрытия.
- Перила отсутствуют.

Мост на 85+060км

- Перила и крайние элементы отсутствуют.
- Протечка гидроизоляции.
- Обнаружены маленькие трещины и коррозия стали на элементах настила.

Мост на 91+170км находится на границе между Грузией и Арменией и поэтому не был обследован.

6.6 Предложение по реавиляции мостов

Краткое изложение недостатков проверенных мостов на МЗ представлено в следующей таблице 6.6.1.

Таблица 6.6.1. Обзор недостатков на мостах на МЗ.

Месторасположение	Длина мостов	Габарит	Требуемое уширение	Требуемое увеличение несущей способности	Требуемая новая трассировка дороги	Слишком слабое состояние структуры
км	м	м	м			
143+700	45	12.8		X		X
156+600	245	9.5+9.5				
170+380	12	12.8				
175+400	12	11		X		X
183+300	6	11		X	X	X

Рекомендуется реконструкция тех мостов, которые имеют недостаточную несущую способность.

Следующие восстановительные работы рекомендуются для Степанаванского моста на 156+600км.

- Очистка несущих конструкций и стальных кромок от земляной пыли и старого бетона.
- Пескоструйная обработка и покраска разъединенных коррозией частей стальных балок.
- Установка новых устройств для деформационных швов.
- Отслоение старых и устройство новых гидроизоляционных и асфальтных слоев на мостовой платформе.
- Покраска перил.

Водопропускная труба на 170+ 380 –ом километре

- Обнаружены повреждения эрозией на наклонных насыпях которые должны быть отремонтированы
- Отсутствующие части перил должны быть восстановлены

Краткое изложение недостатков исследованных мостов на М6 представлено в следующей таблице 6.6.2.

Таблица 6.6.2. Обзор недостатков мостов на М6.

Расстояние от Ваналзора	Длина мостов	Габарит	Требуемое уширение	Требуемое увелич. несущей способности	Требуемая новая трассировка дороги	Слишком слабое состояние структуры
км	м	м	м			
1+500	36.9	15				
18+710	18	9.4	X	X	X	X
21+230	18	7		X		
32+240	33.6	7		X		
36+570	84	8				
48+610	20	13		X	X	
51+370	41	7		X	X	X
73+610	9	13.2				
76+950	9	11		X		
77+070	18	8		X		
79+200	9	11				X
85+060	9	11				X
91+170	111	7				

Рекомендуется реконструкция тех мостов, которые имеют недостаточную несущую способность.

Следующие восстановительные работы рекомендуются для моста на 1+500км:

- Осыпка и планировка конусов насыпи под мостом.
- Ремонт поврежденных балок с целью защиты арматуры.
- Установка новых дренажных труб.
- Ремонт перил.
- Отслоение старых и устройство новых гидроизоляционных и асфальтных слоев на мостовой платформе.

Следующие восстановительные работы рекомендуются для моста на 36+570км:

- Досыпка сопряжений с подходами.
- Ремонт поврежденных балок с целью защиты арматуры.
- Отслоение старых и устройство новых гидроизоляционных и асфальтных слоев на мостовой.

Следующие восстановительные работы рекомендуются для моста на 73+610км:

- Отслоение старых и устройство новых гидроизоляционных и асфальтных слоев на мостовой.

Следующие восстановительные работы рекомендуются для моста на 79+200км:

- Ремонт поврежденных балок с целью защиты арматуры.



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

- Установка перил.
- Отслоение старых и устройство новых гидроизоляционных и асфальтных слоев на мостовой платформе.

Следующие восстановительные работы рекомендуются для моста на 85+060км:

- Ремонт поврежденных балок с целью защиты арматуры.
- Установка крайних элементов и перил.
- Отслоение старых и устройство новых гидроизоляционных и асфальтных слоев на мостовой платформе.

7. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

7.1 Описание Программы

Этот существующий анализ окружающей среды рассматривает ремонт дороги на участках от Цилкара до Джрашена (М3), от Степанавана до Гогавана на грузинской границе (М3) и от Шноха до Баграташена на грузинской границе (М6). В дополнение к этому предложенное восстановление включает также восстановление путепровода и постройку предложенного нового 0.7 километрового объезда на участке от Ванадзора до Алаверди, восстановление существующего объезда в Алаверди и участка дороги в городе Ванадзор. Общая длина участков подлежащих реабилитации - приблизительно 65 км.

Технико-экономическое обоснование окружающей среды было выполнено в мае 2001. Консультант вместе с местным экспертом, главным специалистом в Отделе защиты Флоры и Фауны в Министерстве Охраны природы Республики Армения, сделал два посещения местности из которых первый был сосредоточен на осмотре дорожных коридоров между Ванадзором - Баграташеном на грузинской границе и Апараном - Ванадзором - Гогаваном на грузинской границе. Другие посещения местности были сосредоточены на экспертизе предложенных карьеров для строительного материала, и земляных работ, подстилающего слоя и структур дорожного покрытия. После оценки данных об условиях эксплуатации, состоялась Встреча Заинтересованных сторон в городе Ванадзор 22-ого мая 2001.

Анализ воздействий на окружающую среду сосредоточился на следующем:

- Идентификация ключевых вопросов касающихся программы, а именно
 - Влияние на окружающую среду и
 - Человеческое здоровье и безопасность
- Сбор ключевых данных касающихся окружающей среды, здоровья и правил безопасности, которые будут уместны для предложенного проекта
- Развитие концепции принудительных и дополнительных мер для предотвращения влияния и мероприятий по смягчению и
- Идентификация дополнительных мер для поддержания окружающей среды

Следующее - это резюме полного отчета "Анализ состояния окружающей среды по Программе Технико-Экономического обоснования для реабилитации и реконструкции дорог в Армении" который показывает изучение более подробно в Приложении 9.

Строительство нового предложенного объезда и новых мостов включает следующее:

- Замена и новое выравнивание мостов, которые сильно повреждены и не обеспечивают приемлемую трассировку для предложенной дороги, которая будет построена и
- Построение подстилающего слоя, защитного слоя и дорожного покрытия для новой дороги (максимум проектной ширины 9,0 м., то есть 7,5 м. проезжая часть и 2 X 0,75 из них мощеные обочины)

Когда новые мосты будут построены, они заменят старые в пределах ширины коридора 0,2 км. Новый предложенный объезд не пересекает незатронутую природу; там находится железнодорожная площадка и территория склада.

7.2 Политика, Правовая и Административная структура

Республика Армения приняла Закон об Экспертизе Воздействия на окружающую среду в 1995. Согласно Закону и Резолюции N193, 30.03.99 о Допустимых нормах Запланированных действий они должны быть подвергнуты Оценке Воздействия на окружающую среду (1995). Строительство и реконструкция магистралей, которые превышают длину в 1 км, подвергаются экологической экспертизе (EIA).

Существует несколько законов по охране окружающей среды, существенных для программы, из них Кодекс о Воде (1992) РА, Кодекс о Земле (2001) РА, Закон о Природных Ресурсах и Налоги для Охраны природы, РА, Кодекс о Подземных Ресурсах, РА, Закон о Фауне, РА, и Закон о Флоре, РА, которые определяют защиту природы и использование природных богатств. Для работ асфальтных установок существует соответствующее постановление, определяющее все пределы для выделений, постановление об Атмосферном Загрязнении. Статья 3 Закона о Фауне определяет все поймы рек как миграционные пути для рыб, которые не должны использоваться как карьеры.

Однако, для большинства законодательств в области окружающей среды ситуация, очевидно, является все еще неадекватной, организационные мероприятия все еще слабые, и контроль тоже слабый (Армения: Национальная Программа Деятельности Окружающей среды). Практически никакие организации / учреждения все еще не были основаны на соответствующих уровнях, которые бы автоматически и эффективно следовали раннему рассмотрению и непротиворечивому выполнению существующих правил в стадии планирования, но нет контролирования выполнения различных требований по защите окружающей среды, уменьшения влияния на здоровье и безопасность в течение строительства.

Закон о Дорогах (1996) обращается к предмету окружающей среды в Статье 13 (о полосе отчуждения и защитным зонам магистралей), однако не имеется никаких других ссылок или положений по охране окружающей среды или требований по Оценке Воздействия на Окружающую среду (ОВОС). Закон не имеет в настоящее время никакого национального регулирования по выполнению. Поэтому, технические требования в дорожном строительстве взяты из СНИП – Положения (= Нормы и Правила при Строительстве), ГОСТ - Стандарты (= государственные стандарты) и множество дальнейших правил. Все эти положения относятся к Советскому периоду и были установлены в период между 1980 и 1989 гг. Они фактически включают обобщенное понятие избежания или уменьшения воздействий на окружающую среду и также здоровье людей и правила безопасности охватывающее широкий диапазон вопросов, и требующее поддержания экологически обоснованного планирования и строительства. С этой точки зрения и также принимая во внимание фактические условия окружающей среды в области Программы, можно предположить что существует довольно таки подходящая регулирующая система для того, чтобы поддерживать результаты согласно стандартам ВБ или ЕБРР.

7.3 Основные данные

7.3.1 Краткая характеристика области Программы

Область Программы расположена в Северной Армении в Лорийском и частично в Тавушском регионах, которые имеют общую границу с Грузией. Южная часть области изучения в Лори расположена на высоте 1800 м. Для северных участков исследуемой территорией является территория от Ванадзора до грузинской границы М6, где высота над уровнем моря постепенно снижается от 1000 до 380 метров, в долине реки Дебет рядом с границей. Годовой уровень осадков колеблется от 500 мм на восточном участке до 700 мм на западном.

В Армении, число ландшафтных зон следуют друг за другом по повышению и понижению уровня моря. Среди них: пустыня и полупустыня, сухие степи и степи, лесистые местности, субальпийские и альпийские луга. Они в свою очередь поделены на под-зоны, и каждая из этих зон имеет свои типичные климатические условия, флору и фауну. В пределах изучаемой территории природные ландшафты представляют три из семи высотно-ландшафтных зон: сухая степь, луговая степь и леса (лесной кустарник и лесная степь).

Здесь некоторые типичные характеристики каждого участка показаны от запада к востоку области Программы.

Участок Цилкар-Джрашен (М3)

Этот маленький участок составляет 3.8 км дороги М3 между Алагязом и Спитаком. Ландшафт может быть описан как горная степь (смотри Рисунок 1 и 2 в Приложении А 9). Здесь в основном весенние, летние и осенние пастбища, и флора представлена в основном разнотравьем, состоящим из полыни, овсяницы, пырея ползучего. Типичная фауна в таких ландшафтных зонах Армении представлена рептилиями (*Lacerta armeniaca*, *Vipera erivanensis*, *Eirenis modestus*, *Coronella austriaca*, etc.), птицами из отряда соколиных и воробьиных, млекопитающими (*Microtus arvalis*, *Mustela nivalis* и т.д.)

Обнаружена эрозия почвы на насыпи реки, а подпорные стены и ограждения в плохом состоянии, если таковые существуют вообще.

Участок Степанаван-Ташир-Эвлу (М3)

Южная часть участка 27.3 км проходит через степную зону и, во-первых, через Степанаван, где дорога озеленена рядами кленов, тополей, вязов, сосен и елей, и пешеходными тротуарами (смотри рисунок 3 в Приложении А 9). Дорога проходит через реку Дзорагет (мост будет реабилитирован). Насыпи покрыты разнотравьем, состоящим из пырея ползучего, крапивы и одуванчика.

После города Степанаван дорога проходит водоемы, сформированные из грунтовой воды. Между водоемами насажено несколько сосновых лесов. Эти водоемы обеспечивают питьевую воду для рогатого скота и также возможность для ловли рыбы, но они не имеют никакой другой особенной важности, такой как естественная среда обитания животных (см. Рисунок 6 в Приложении А 9).

Ландшафт изменится на луго-степной на 165-ом км. Типичная трава растущая здесь это *Festuca versicular*, *F. ovilina*, *F. valeslaca*, *Phleum pratense*, *Hordeum violaceum*, *Trifolium ambiguum*, *Bromopsis variegatum*, *Phleum phleoides* и т.д. Фауна представлена экземплярами типичными для степной и луговой зон. Среди птиц встречается в основном разнообразный тип ястреба-перепелятника

(Воробьиные). Встречается также Евразийский черный дрозд (*Turdus merula*), дрозд Белозобый (*Turdus torquatus*). Горные плотоядные птицы появляются здесь в поисках пищи.

Вид, не доезжая до города Ташир, характеризуется лугами и рядами деревьев, которые обеспечивают снегозащиту. По обеим сторонам мостов, подлежащих реабилитации - аэональные болотистые местности. Ихтиофауна представлена *Nemachilus angorae*, *Cobitis aurata*, а также некоторыми рыбами, такими как *Syrpinus carpio*, *Stenopharyngodon idella*, *Salmo irideus*. Могут быть обнаружены также и следующие амфибии: *Triturus vulgaris*, *Rana ridibunda*, рептилии: *Natrix tessellata*, *Natrix natrix*, и птицы: *Anas platyrhynchos*, *A.guarguedala*, *Aythya fuligula*.

Между Таширом и Эвлу дорога пересекает пастбища где трава специфична для лугово-степных зон и монотонный вид скрашивается прудом и небольшим искусственным сосновым лесом поблизости.

Участок Эвлу-Гогаван-грузинская граница М3

В пределах южной части участка в 3.3 км до грузинской границы, дорога постепенно спускается по направлению границы к небольшому склону и достигает его края. Река Дзорагет с левой стороны дороги протекает всего в 30 км от нее и втекает в степной каньон. Растительность типичная для луговой степной зоны, и посажено также несколько яблочных деревьев, обеспечивающих защиту от снега. Дорожная насыпь подвержена эрозии (смотри Рисунок 8, Приложение А 9).

Участок Ваналзор-Алаверди М6

Дорога проходит через северную сторону города Ваналзор на 10-ом км участка. Первые 5 км участка дороги обозначены несколько неясно из-за товарных ларьков и парковки располагающейся по всей широкой дороге. Река Дебет и промышленные территории располагаются на правой стороне дороги. Проблемы в дренажной системе были замечены в особенности близко к путепроводу и за центром города. В Ваналзоре, после моста, обочина усажена тополями, ивами и акациями.

Следующие 10км участка между Ваналзором и Алаверди дорога медленно достигает вершины горной гряды и опускается вниз по ущелью реки Дебет, образуя серпантин на склоне горы. На пол-дороге, где дорога образует крутой поворот, на км 18+700, находится путепровод, который предлагается реконструировать. Вместе с этим, предлагается поправить трассировку дороги в пределах этого корридора. Не достигая города Алаверди река сдерживается каналом с подпорными стенами в 10-15 метров от дороги. Склоны степные и легко могут быть подвержены эрозии. На некоторых участках дорога ограждена вертикальными краями на левой стороне. Несколько подпорных стен все еще существует, (оползень Одзун), не доезжая до города Алаверди (смотри Рисунок 11 Приложения А 9).

Согласно плану, Программа предлагает сделать новую трассировку участка между 30 и 31 км для второй полосы движения, которая будет пересекать реку Дебет и будет проходить через существующую железную дорогу и пересекать железнодорожную сортировочную станцию, затем она соединится с существующей дорогой через 1 км (смотри Рисунки 9 и 10 Приложения А 9). Новая трассировка будет пересекать маленький дом и сад, находящийся сейчас между железной дорогой и существующей дорогой. Находясь близко от транспортного движения дом сейчас уже подвержен транспортному шуму.

Участок Шнох-грузинская граница М6

В пределах южной части участок дороги 17.7 км проходит через некоторые сельскохозяйственные угодья с общими чертами плантаций фруктовых деревьев. Дорога проходит рядом с восточной стороной склона ущелья реки Дебет всего лишь в 100 метрах от реки (Рисунок 13 Приложения А 9). Оросительный канал расположен в основном на правой стороне дороги, непосредственно поблизости.



Долина реки Дебет (на склонах) представляет собой территорию покрытую флорой из смешанных редких лесов. Овраг реки в основном обрабатывается.

Реки на территориях дорожных корридоров

Оба дорожных корридора на севере пересекают или обходят долины рек Памбак, Ташир и Дебет. Дорога М3 на западе проходит через ущелье реки Дзорагет, а М6 на востоке проходит через ущелье реки Дебет к грузинской границе. Реки в основном питаются снеготаянием, дождем и подземными водами. Они обычно половодны весной в результате снеготаяния и обильных дождей, и становятся менее половодными во второй половине лета. Река Дебет имеет самый большой ежегодный объем воды в Армении - 1169 миллион м3.

Для большинства рыб, представленных в реках (смотри полный отчет), период нереста длится от марта до середины июня.

7.3.2 Карьеры

Консультант в общем посетил 11 карьеров, которые подходят для добывания материалов. Здесь будет обсуждена экологическая осуществимость этих карьеров. Из них 7 карьеров расположены в поймах естественных рек, которые круглогодично наполнены водой.

Точные месторасположения карьеров и близлежащих территорий представлены в полном отчете.

В настоящее время, из этих 11-и карьеров только два имеют разрешение на эксплуатацию, а именно карьеры No.6 и 7. Остальные карьеры не имеют разрешений на эксплуатацию, но оборудование, связанное с отбором и дроблением камней, было обнаружено в карьерах No. 1, 2 и 3. Все карьеры уже были использованы для добычи материала. Реки Гер-гер (карьер No.8) и Дзорагет (карьер No.11) зарегистрированы в списке армянских рек со значимостью промышленного рыболовства.

Для эксплуатации карьеров заранее Отчет о ресурсах данного карьера должен быть представлен на одобрение Министерства Охраны Природы. Этот документ должен предоставить проект для охраны окружающей среды, а также данные о качестве материалов. После одобрения эксплуатирующая организация подписывает контракт с Министерством Охраны Природы. Организация, эксплуатирующая карьер, платит 3% от общей стоимости каждого кубического метра гравийно-песчаной смеси как плату за природопользование. Разрешение на деятельность может быть дано максимум на 25 лет.

Государственный инспекторат охраны природы Министерства Охраны природы осуществляет мониторинг и контроль за соблюдением экологических норм и фактически добытым объемом материалов с карьера.

Согласно полученной информации, все, и неэксплуатируемые и эксплуатируемые карьеры, которые больше не действуют, должны получить разрешение на деятельность, как это было описано выше. Однако могут существовать некоторые мандаты, не требующие экологического одобрения для добывания грунта из дорожного корридора для строительства дорог, датируемые советским периодом. Следовательно, строго рекомендуется для подрядчиков подготовить экологический анализ для всех эксплуатируемых карьеров, которые могут быть рассмотрены для использования в этой программе восстановления дорог и которые не упомянуты в отчете.

7.4 Воздействие на окружающую среду, план смягчения и мониторинг.

7.4.1 Заключение после посещения местностей

Потери или ухудшения важных ареалов (структуры/элементы особого значения или функции для редких или вымирающих видов) не ожидаются ни в непосредственном, ни в более широком корридоре вдоль дороги.

Воздействия, если есть таковые, в основном состоят из физического вторжения на земляную полосу со средней шириной в 2-3 метра. Полоса идентична корридору, который мог быть использован в случае любого регулярного технического обслуживания. В пределах этой области влияние будет носить временный характер вследствие очищения корридора для строительства и движения тяжелых транспортных средств вместе с сопутствующим развитием пыли, шума и выхлопных газов.

Предложенному объезду на км 29 до 31, пересекающему железнодорожную сортировочную станцию, при проектировании и построении дороги объезда особое внимание должно быть уделено безопасности, шуму и выделениям пыли. Вероятно, будет необходимо построить шумозащитные сооружения или другие ограждения, включая придорожную растительность в окрестностях местности.

Предложенное реконструирование подпорных стен вдоль реки Дебед послужит причиной некоторой эрозии почвы во время работ и повлечет за собой помутнение воды, но это только кратковременный и временный эффект.

Карьеры

По впечатлениям, полученным во время полевых визитов, можно будет утверждать, что добывание материалов, связанных с предложенной Программой не повлечет за собой прямых потерь или ухудшений высоко ценимых или значительных естественных структур или ареалов, кроме карьера No.3 (на 89-ом км-е дороги М6, река Дебед). Здесь дальнейшая эксплуатация повлечет за собой постепенную эрозию дорожной насыпи, которая в свою очередь повлечет оползни, разрушающие дорогу.

Река " Гер-Гер " (место N 8) и Дзорагет (место N 11) зарегистрированы в списке Армянских рек со значением индустриального лова рыбы, что может означать некоторое ограничение в использовании карьеров.

Несколько смягчающих мероприятий должно быть принято во внимание с целью уменьшения шума и выделения пыли, которые могут стать причиной временных неприятностей для местных жителей в тех случаях, где населенные пункты находятся близко к самому карьере или откаточному шптреку, а также для самих рабочих. Водяные и грунтовые выделения также могут иметь воздействие на рыб и на качество воды.

Асфальтные заводы

Некоторые асфальтные заводы, которые будут использоваться в Программе, уже существуют. Только один из них имеет разрешение на деятельность. Во время посещения местности было заключено, что некоторые из заводов очень близко расположены к населенным пунктам. Более подходящими для асфальтных заводов были бы карьеры, которые по крайней мере на 300 метров отдалены от населенных пунктов (карьеры No.4, 9 и 10).

Некоторые смягчающие мероприятия для карьеров также должны быть приняты во внимание.

Обобщая вышесказанное, можно утверждать, что ожидаемые воздействия имеют незначительную важность и их можно избежать или смягчить, применяя ряд мер предосторожности во время реабилитации или реконструкции.

Отчет о состоянии Окружающей среды дает краткий обзор по законно требуемой экологической защите и мерам безопасности, а также содержит дополнительные мероприятия для улучшения окружающей среды или повышения экологических возможностей, которые следуют требованиям Всемирного Банка для подобных программ по реабилитации дорог. В этом Отчете по Технико-экономическому обоснованию меры только собраны в итоге и представлены ниже без части обсуждения в Приложении А 9. Что касается мер, контролируемых регулирующими требованиями, эти предложения потом должны быть обсуждены с соответствующими официальными органами и, в случае одобрения, развиты более подробно в дальнейших стадиях планирования.

7.4.2 Экологические воздействия, их избежание и меры смягчения.

Таблица 7.4.2.1 вкратце суммирует предлагаемые мероприятия по смягчению воздействия на окружающую среду.

Таблица 7.4.2.1. Предлагаемые мероприятия по смягчению воздействия на окружающую среду для Программы (смотри также Приложение А 9: План по смягчению воздействия на окружающую среду). Мероприятия не расположены в специальной последовательности по степени их важности.

№	Мероприятия по смягчению	Участок
	Проектирование	
1	Подпорные стены (карьер N3) (проектирование)	М6: <i>Шнох – грузинская граница</i>
2	Установление перерабатывающих/утилизирующих приспособлений для осмотровых эстакад для машин (проектирование)	Все осмотровые эстакады: Участок севернее Степанавана
3	Реабилитация мест перехода животных на участках с высокой насыпью (проектирование)	Некоторые участки на М6, М3: <i>Цилкар - Джрашен</i>
4	Проектирование шумовых ограждений/ ограждений для безопасности для второй отдельной полосы движения	М6: на км 30 до 31
5	Будущие обсуждения по поводу посадки деревьев в процессе проектирования для того, чтобы обеспечить соответствующую эксплуатацию	Ванадзор
6	Дорога, проходящая через поля севернее Степанавана: окружающая среда обеспечивает большие возможности и материалы для обеспечения приятного вида для путешественников, если для пастбищ будут построены стены из более чистых камней вместо нагроможденных камней и грязной насыпи (проектирование)	М3: участок севернее Степанавана
	Реабилитация	
7	Подрядчик должен представить План экологического управления и безопасности, охватывающего вопросы экологии, чрезвычайных ситуаций и безопасности движения: а) Создание, деятельность, обслуживание, контроль (где это особо требуется) и восстановление	Все участки: реабилитация, карьеры, асфальтобетонные заводы, рабочие участки

	<p>рабочей площадки или места асфальтного завода.</p> <p>б) Хранение и транспортировка материалов.</p> <p>в) Чрезвычайный план.</p> <p>г) План безопасности движения.</p> <p>д) Ответственности должны быть четко определены.</p> <p>е) Инспектор или группа по супервизии строительства наблюдает за соблюдением этого.</p>	
8	<p>Защита растительности, замена поврежденной растительности, сохранение верхнего плодородного слоя почвы для будущего восстановления ее на месте.</p>	<p>Все участки: реабилитация, карьеры, асфальтобетонные заводы, рабочие участки</p>
9	<p>Управление утилизацией мусора: найти подходящее место для захоронения мусора. Допущение новых технологий в тендерных документах: приветствовать технологии повторного использования покрытий.</p>	<p>Все участки: реабилитация, карьеры, асфальтобетонные заводы, рабочие участки</p>

В дополнение к этому, План по Смягчению определяет свод требований для смягчения воздействия шума и пыли, а также для хранения опасных химических отходов, основанный на СНИП-е и ВСН 8-89 (Приложение А 9).

7.5 План экологического мониторинга.

Во время стадии технико-экономического изучения был составлен План экологического мониторинга, чтобы гарантировать, что намеченные мероприятия экологического смягчения будут эффективно применяться на практике. План мониторинга, представленный в Приложении А.9 скорее контрольная таблица для определенных действий, чтобы действовать соответственно намеченным инструкциями в соответствующее время в соответствующей стадии процедуры осуществления проектирования, реконструкции и технического обслуживания.

А: Проектирование

Контрольная таблица стадии проектирования очень важна для включения подходящего проекта для мероприятий по смягчению воздействия на людей и окружающую среду. Меры включают проект по защите от эрозии, восстановлению мест пересечения животных, системе свора отходов для эстакад, мероприятий по предотвращению пыли и шума, мест для отвалов (очистки грунта) и перевод мер экологического смягчения в тендерные документы. Контакт с местными властями включен в стадию проектирования, но может также осуществляться инженером в стадии реабилитации, чтобы обеспечить подходящие места для отвалов чистого грунта.

Б: Реабилитация

Для того, чтобы выполнить экологические спецификации тендерной документации, Подрядчик должен предоставить План экологического управления и безопасности (окружающая среда, критические ситуации и безопасность движения) и назначить человека, ответственного за наблюдением по выполнению требований. За исполнением этого следит Супервизор программы во время периодических Инспекций по Качеству.

Параметры, которые должны быть проконтролированы во время реабилитации, включают также меры смягчения, разработанные в период технико-экономического изучения. Их выполнение также находится под ответственностью подрядчика и будет проинспектировано Супервизором программы.

С: Техническое обслуживание

ГАОЗТ "Армянские автодороги" должен подготовить план чрезвычайных ситуаций, включая действия против вредных отходов.

8. ОЦЕНКА СТОИМОСТИ

8.1 Введение

Эта глава представляет затраты на содержание дорог, альтернативы реабилитации и реконструкции, которые были определены и подвергнуты экономическому техническому анализу осуществимости. Они включают налоги, пошлины и другие переводные (трансфертные) платежи. В экономическом анализе приблизительно 20 % (налоги и пошлины) были вычтены из финансовых цен ниже, для того чтобы получить экономические цены.

Эта глава представляет также затраты технического обслуживания и реабилитации на мосты и подпорные стены. Не было сделано попытки принять теневые цены на стоимость специфичных предметов типа иностранной валюты, так как не существует никакого убедительного экономического примера для выполнения этого.

Следующие оценки стоимости были разработаны из старых и существующих, реальных контрактов из собственных баз данных ГАОЗТ-а "Армавтодор" и Консультантов. Эти разработанные, фактические оценки по затратам на финансирование использовались в экономической оценке жизнеспособности, используя модель НДМ III, Всемирного банка, исключая налоги и пошлины.

8.2 Цена на единицу продукции на содержание, реабилитацию и улучшение качества дорог

8.2.1 Цена на единицу продукции

Цены на единицу продукции основаны на ценах из базы данных Консультанта и имеют отношение к ценам других международных программ в стране. Тарифы и цены, оцененные в US\$ конвертированы в Армянские Драммы по валютному курсу 550 Драм за один доллар США (январь - сентябрь 2001).

Следующая таблица 8.2.1.1 указывает цены на единицу продукции для материалов и услуг использованных в оценках стоимости.

Таблица 8.2.1.1 Цена на единицу продукции некоторых материалов и услуг

Описание	Наименование	Цена за единицу в US\$
Битум	тонн	193.7
Породы	м ³	3.9
Песок	м ³	3.3
Гравий	м ³	2.8
Бетон М 300	м ³	36.2
Железобетон (ЖЗБ) М 300		
ЖЗБ М 300 (сталь 100 кг / м ³)	м ³	130.7
ЖЗБ М 300 (сталь 200 кг / м ³)	м ³	216.7
ЖЗБ М 300 (сталь 400 кг / м ³)	м ³	388.6
ЖЗБ водопропускная труба (1000 мм)		

ЖЗБ водопропускная труба (1250 мм)	м	54.9
ЖЗБ водопропускная труба (1500 мм)	м	105.9
Прямоугольная водопропускная труба (2000 x 2000 мм)	м	206.8
	м	778
Дорожный знак	число	22.9
Барьер (перила)	м	18.3
Ориентировочный знак	число	4.4
Километровый столб	число	4.2
Разметка	м ²	0.7
*		
Топливо (дизель)	литр	0.50
Топливо (бензин)	литр	0.51
Электричество	кВт/ч	0.45
Рабочая сила (включая выплаты по социальному страхованию и т.д.)	час	0.55
Транспортировка	м ³ / км	0.80

* Консультант оценил затраты на асфальтобетон от стоимости агрегата, наполнителя, битума и текущих расходов асфальтобетонного завода.

8.2.2 Ямочный ремонт

Это нормальное текущее техническое обслуживание любого участка дороги, который имеет ямы / трещины и не попадает под категорию более глубокой реабилитации / реконструкции.

Предмет 1: Ямочный ремонт					
Альтернатива 1А	Ямочный ремонт (глубина 3 – 5 см)		Альтернатива 1В	Ямочный ремонт (глубина 5 – 12 см)	
Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²		Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²	
	Арм. драмы	Доллары США		Арм. драмы	Доллары США
- ямочный ремонт	3 410	6.2	- ямочный ремонт	6 215	11.3
- заполнение трещин	-	-	- заполнение трещин	-	-
- очищение кюветов	-	-	- очищение кюветов	-	-
Всего	3 410	6.2	Всего	6 215	11.3

Альтернатива 1В использовалась в выполнении модели НДМ III, ВБ.

8.2.3 Поверхностная обработка

Это для нормального метода реабилитации для любого участка дороги, который не попадает под категорию текущего технического обслуживания/ реконструкции. Были оценены 3 альтернативы, согласно количества ям (0 %, 10 % и 20 %).

1. Ямы, покрывающие 0 % от общей площади, что означает, что ям нет

Предмет 2: Поверхностная обработка					
Альтернатива 2А	Однослойная поверхностная обработка - нет ям		Альтернатива 2В	Двуслойная поверхностная обработка - нет ям	
Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²		Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²	
	Арм. драмы	Доллары США		Арм. драмы	Доллары США
- ямочный ремонт	-	-	- ямочный ремонт	-	-
- заполнение трещин	-	-	- заполнение трещин	-	-
- очистка кюветов	-	-	- очистка кюветов	-	-
- 3 см выравнивающего слоя	1 605	2.92	- 3 см выравнивающего слоя	1 605	2.92
- однослойная поверхностная обработка	705	1.28	- двуслойная поверхностная обработка	1 200	2.18
Всего	2 310	4.2	Всего	2 805	5.1

2. Ямы, покрывающие 10 % от общей площади

Предмет 2: Поверхностная обработка					
Альтернатива 2С	Однослойная поверхностная обработка – 10% ям		Альтернатива 2D	Двуслойная поверхностная обработка – 10% ям	
Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²		Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²	
	Арм. драмы	Доллары США		Арм. драмы	Доллары США
- ямочный ремонт	605	1.1	- ямочный ремонт	605	1.1
- заполнение трещин	-	-	- заполнение трещин	-	-
- очищение кюветов	-	-	- очищение кюветов	-	-
- 3 см выравнивающего слоя	1 605	2.92	- 3 см выравнивающего слоя	1 605	2.92
- однослойная поверхностная обработка	705	1.28	- двуслойная поверхностная обработка	1 200	2.18
Всего	2 025	5.3	Всего	3 410	6.2

3. Ямы, покрывающие 20 % от общей площади

Предмет 2: Поверхностная обработка					
Альтернатива 2Е	Однослойная поверхностная обработка – 20% ям		Альтернатива 2F	Двуслойная поверхностная обработка – 20% ям	
Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²		Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²	
	Арм. драмы	Доллары США		Арм. драмы	Доллары США
- ямочный ремонт	1 265	2.3	- ямочный ремонт	1 265	2.3
- заполнение трещин	-	-	- заполнение трещин	-	-
- очищение кюветов	-	-	- очищение кюветов	-	-
- 3 см выравнивающего слоя	1 605	2.92	- 3 см выравнивающего слоя	1 605	2.92
- однослойная поверхностная обработка	705	1.28	- двуслойная поверхностная обработка	1 200	2.18
Всего	3 575	6.5	Всего	4 070	7.4

Альтернатива 2В использовалась для выполнения модели НDM III, ВБ

8.2.4 Асфальтобетонное покрытие

Это нормальный метод реабилитации для любого участка дороги, который не относится к категориям текущего технического обслуживания / реконструкции. Были оценены 2 альтернативы, согласно количеству ям (0 % и 20 %).

1. Ямы, покрывающие 0 % от общей площади, что означает, что ям нет

Предмет 3: Асфальтобетонное покрытие					
Альтернатива 3А	Ямочный ремонт+3см выравнивающего слоя+4см а/в покрытия – нет ям		Альтернатива 3В	Ямочный ремонт+3см выравнивающего слоя+5см а/в покрытия – нет ям	
Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²		Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²	
	Арм. драмы	Доллары США		Арм. драмы	Доллары США
- ямочный ремонт	-	-	- ямочный ремонт	-	-
- заполнение трещин	-	-	- заполнение трещин	-	-
- очищение кюветов	-	-	- очищение кюветов	-	-
- 3 см выравнивающего слоя	1 605	2.92	- 3 см выравнивающего слоя	1 605	2.92
- 4 см а/в покрытия	2 355	4.28	- 5 см а/в покрытия	3 180	5.78
Всего	3 960	7.2	Всего	4 785	8.7

2. Ямы, покрывающие 10 % от общей площади

Предмет 3: Асфальтобетонное покрытие					
Альтернатива 3С	Ямочный ремонт+3см выравнивающего слоя+7см а/в покрытия – нет ям		Альтернатива 3D	Ямочный ремонт+3см выравнивающего слоя+10см (6+4) а/в покрытия – нет ям	
Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²		Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²	
	Арм. драмы	Доллары США		Арм. драмы	Доллары США
- ямочный ремонт	-	-	- ямочный ремонт	-	-
- заполнение трещин	-	-	- заполнение трещин	-	-
- очищение кюветов	-	-	- очищение кюветов	-	-
- 3 см выравнивающего слоя	1 605	2.92	- 3 см выравнивающего слоя	1 605	2.92
- 7 см а/в покрытия	4 775	8.68	- 10 см (6+4) а/в покрытия	5 600	10.18
Всего	6 380	11.6	Всего	7 205	13.1

Предмет 3: Асфальтобетонное покрытие					
Альтернатива 3Е	Ямочный ремонт+3см выравнивающего слоя+4см а/в покрытия – 20% ям		Альтернатива 3F	Ямочный ремонт+3см выравнивающего слоя+5см а/в покрытия – 20% ям	
Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²		Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²	
	Арм. драмы	Доллары США		Арм. драмы	Доллары США
- ямочный ремонт	1 265	2.3	- ямочный ремонт	1 265	2.3
- заполнение трещин	-	-	- заполнение трещин	-	-
- очищение кюветов	-	-	- очищение кюветов	-	-
- 3 см выравнивающего слоя	1 605	2.92	- 3 см выравнивающего слоя	1 605	2.92
- 4 см а/в покрытия	2 355	4.28	- 5 см а/в покрытия	3 180	5.78
Всего	5 225	9.5	Всего	6 050	11.0

Предмет 3: Асфальтобетонное покрытие					
Альтернатива 3Г	Ямочный ремонт+3см выравнивающего слоя+7см а/б покрытия – 20% ям		Альтернатива 3Н	Ямочный ремонт+3см выравнивающего слоя+10см (6+4) а/б покрытия – 20% ям	
Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²		Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²	
	Арм. драмы	Доллары США		Арм. драмы	Доллары США
- ямочный ремонт	1 265	2.3	- ямочный ремонт	1 265	2.3
- заполнение трещин	-	-	- заполнение трещин	-	-
- очищение кюветов	-	-	- очищение кюветов	-	-
- 3 см выравнивающего слоя	1 605	2.92	- 3 см выравнивающего слоя	1 605	2.92
- 7 см а/б покрытия	4 775	8.68	- 10 см (6+4) а/б покрытия	5 600	10.18
Всего	7 645	14.0	Всего	8 470	15.4

Альтернатива 3Н использовалась для выполнения модели НДМ III, ВБ.

8.2.5 Рециркуляция (повторное использование)

Это нормальный метод реконструкции для любого участка дороги, который все еще имеют пригодное для использования асфальтное дорожное покрытие, и который не относится к категориям текущего технического обслуживания / реабилитации. Этот метод в Армении пока не использовался. Это для обсуждения и поощрения “Армавтодора” и местных подрядчиков к рассмотрению этого метода, который является благоприятным также в свете проблем окружающей среды.

Предмет 4: Рециркуляция		
Основная совокупность	Холодное дробление + дополнительный дробленый агрегат + битум	
Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²	
	Армянские драмы	Доллары США
- холодное дробление, тонна = 10 см - дополнительный дробленый агрегат (100 – 200 кг/м ²) - добавленный битум 1 – 2 кг / м ² - очищение кюветов Результат , битум–стабильный слой, тонна = 5 см		
Всего	1 600	3.02

Предмет 4: Рециркуляция					
Альтернатива 4А	Основная совокупность + 4 см а/б покрытия		Альтернатива 4В	Основная совокупность + 5 см а/б покрытия	
Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²		Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²	
	Арм. драмы	Доллары США		Арм. драмы	Доллары США
- основная совокупность	1 600	3.02	- основная совокупность	1 660	3.02
- 4 см а/б покрытия	2 355	4.28	- 5 см а/б покрытия	3 180	5.78
Всего	4 015	7.3	Всего	4 840	8.8

Предмет 4: Рециркуляция					
Альтернатива 4С	Основная совокупность + 7 см а/б покрытия		Альтернатива 4D	Основная совокупность + 10 (6+4) см а/б покрытия	
Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²		Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²	
	Арм. драмы	Доллары США		Арм. драмы	Доллары США
- основная совокупность	1 600	3.02	- основная совокупность	1 660	3.02
- 7 см а/б покрытия	4 775	8.68	- 10 (6+4) см а/б покрытия	5 600	10.18
Всего	6 435	11.7	Всего	7 260	13.2

Альтернатива 4D использовалась выполнения модели HDM III, ВБ.

8.2.6 Реконструкция

Это нормальный метод реконструкции, используемый в Армении. Он может использоваться, когда общая площадь поврежденной дороги (ямы и трещины и т.д.) больше чем 20 % от общей площади дороги.

Предмет 5: Реконструкция		
Основная совокупность	Выравнивающий песок + основание покрытия дробленным агрегатом	
Описание	Оценка стоимост–цена на единицу продукции /м ²	
	Армянские драмы	Доллары США
- выравнивающий песок, тонна =10 см - основание покрытия дополнительным дробленным агрегатом 16 см - очищение кюветов - Результат – готовность для верхнего слоя		
Всего	2 100	3.82

Предмет 5: Реконструкция					
Альтернатива 5А	Основная совокупность + 4 см верхней части основания покрытия, стабилизированного битумом (легковое движение)+а/б покрытие 6 см+4 см		Альтернатива 5В	Основная совокупность + 4 см верхней части основания покрытия, стабилизированного битумом (легковое движение)+а/б покрытие 6 см+5 см	
Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²		Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²	
	Арм. драмы	Доллары США		Арм. драмы	Доллары США
- основная совокупность	2 100	3.82	- основная совокупность	2 100	3.82
- 4 см стабилизированного битумом	1 375	2.5	- 4 см стабилизированного битумом	1 375	2.5
а/б покрытие 6 см + 4 см	5 600	10.18	а/б покрытие 6 см + 5 см	6 370	11.58
Всего	9 075	16.5	Всего	9 845	17.9

Предмет 5: Реконструкция					
Альтернатива 5С	Основная совокупность + 8 см верхней части основания покрытия, стабилизированного битумом (грузовое движение)+а/в покрытие 6 см+4 см		Альтернатива 5D	Основная совокупность + 8 см верхней части основания покрытия, стабилизированного битумом (грузовое движение)+а/в покрытие 6 см+5 см	
Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²		Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²	
	Арм. драмы	Доллары США		Арм. драмы	Доллары США
- основная совокупность	2 100	3.82	- основная совокупность	2 100	3.82
- 8 см стабилизированного битумом	2 200	4.0	- 8 см стабилизированного битумом	2 200	4.0
а/в покрытие 6 см + 4 см	5 600	10.18	а/в покрытие 6 см + 5 см	6 370	11.58
Всего	9 900	18.0	Всего	10 670	19.4

Альтернатива 5D использовалась для выполнения модели НДМ III, ВБ.

8.2.7 Второй выравнивающий слой

Это привнесение второго выравнивающего слоя в 3 см для того, чтобы гарантировать лучшее конечное качество, уменьшая неровность. Это нормальный метод реконструкции, используемый в Армении, когда IRI - больше чем 9. Возможно разделение на три различные категории следующим образом.

Предмет 6: Второй выравнивающий слой		
Альтернатива 6 А, В и С	Второй выравнивающий слой в 3 см будет 5 %, 10 % или 15 % от реабилитированного участка дороги	
Описание	Оценка стоимости – цена на единицу продукции / м ²	
	Армянские драмы	Доллары США
- выравнивающий слой в 3 см (5 %) – 6А	83	0.15
- выравнивающий слой в 3 см (10 %) – 6В	165	0.3
- выравнивающий слой в 3 см (20 %) – 6с	330	0.6

8.3 Затраты на реабилитацию мостов

8.3.1. Цена на единицу продукции для реабилитации мостов

Работы по реабилитации мостов были обсуждены более детально в отчете по Мостам (март 2001 год). Эта глава указывает только цены на единицу продукции, которые использовались в отчете по Мостам, при оценке затрат на реабилитацию мостов. Оценки стоимости мостов основаны на цене за единицу продукции, выраженной в Долларах США и представленной в таблице 8.3.1.1 на следующей странице.

Таблица 8.3.1.1 Цены за единицу продукции для реабилитации мостов, выраженные в Долларах США

номер предмета	Описание	Единица	Цена на единицу продукции в US\$	Примечания
1	Реабилитация насыпи	м ³	9	
2	Очистка и покраска стальных балок	м ²	18	
3	Ремонт бетонных балок	м ²	18	поверхн. моста м ²
4	Установка новых дренажных труб	Труба	180	
5	Установка нового устройства для деформационных швов	п/м	270 - 900	
6	Прокладка новой гидроизоляции и асфальта	м ²	45	
7	Установка новых крайних элементов	м ³	450	
8	Реабилитация перил	п/м	18	
9	Установка новых перил	п/м	72	
10	Строительство подпорных стен	м ²	270	
11	Строительство нового моста	м ²	900	

Примечание: Цены на единицу продукции были переведены из Euros в US\$, используя валютный курс 1 Euro=0.9 US\$

8.3.2 Себестоимость строительства мостов

Оцененные реабилитационные затраты по М3 представлены в Таблице 8.3.2.1. Для тех мостов которые рекомендуется реконструировать, имеющаяся длина и ширина представлены в скобках.

Таблица 8.3.2.1 Оцененные реабилитационные затраты на исследованные мосты на М3 (US\$)

Расположение моста (км)	143+700	156+600	170+380	175+400	183+300
Сумма длин пролетов моста (м)	48(45)	245	12	18(12)	24(6)
Ширина настила (м)	8(12.8)	2x9.5	12.8	8(11)	8(11)
Реабилитация насыпи			450		
Очистка и покраска стальных балок		90 000			
Установка нового устройства для деформационных швов		36 000			
Прокладка новой гидроизоляции и асфальта		220 000			
Реабилитация перил		10 000			
Установка новых перил			450		
Общая цена моста (Euro)	350 000	356 000	900	130 000	175 000

Общая цена на реабилитацию мостов на дороге М3 составляет около 1.01 млн. US\$.

Оцененные реабилитационные затраты по М6 представлены в Таблицах 8.3.2.2. и 8.3.2.3 на следующей странице. Для тех мостов которые рекомендуется реконструировать, имеющаяся длина и ширина представлены в скобках. Цена стоимости подпорных стен возле путепровода на км 18+710 основана на существующих эскизах для новых стен. Они представляют собой две стены с длинами 80 и 163 м соответственно, и с высотами 2.5 и 7 м соответственно.

Таблица 8.3.2.2 Оцененные реабилитационные затраты на первые исследованные мосты на М6 (US\$)

Расположение моста (км)	1+500	18+710	21+230	32+240	36+570	48+610
Сумма длин пролетов моста (м)	36.9	18(18)	18(18)	36(33.6)	84	24(20)
Ширина настила (м)	15	16(9.4)	7(7)	7(7)	8	13(13)
Реабилитация насыпи	9 000				1000	
Ремонт железобетонных балок	9 000				6 000	
Установка новых дренажных труб	2 000					
Прокладка новой гидроизоляции и асфальта	25 000				30 000	
Реабилитация перил	2 000					
Общая цена моста (US\$)	47 000	260 000	115 000	225 000	37 000	280 000
Строительство подпорных стен		360 000				

Таблица 8.3.2.3 Оцененные реабилитационные затраты на последние исследованные мосты на М6 (US\$)

Расположение моста (км)	51+370	73+610	76+950	77+070	79+200	85+060
Сумма длин пролетов моста (м)	42(41)	9	12(9)	18(18)	9	9
Ширина настила (м)	9(7)	13.2	7(11)	7(8)	11	11
Ремонт бетонных балок					2 000	2 000
Прокладка новой гидроизоляции и асфальта		6 000			5 000	5 000
Установка новых крайних элементов						5 000
Установка новых перил					3 000	3 000
Общая цена моста (Euro)	340 000	6 000	50 000	115 000	10 000	15 000

Общая цена на реабилитацию мостов на дороге М6 составляет около 1.86 млн. US\$.

Общая цена на реабилитацию мостов на дорогах М3 и М6 составляет в итоге около 2.87 млн. US\$.

8.4 Себестоимость строительства

Эта глава состоит из следующего: меры по предотвращению эрозии, строительство "половины моста" или кронштейна, строительство нового – объездного участка дороги, строительство подпорных стен, строительство мостов и работы по реабилитации.

8.4.1 Меры по предотвращению эрозии

Этот метод будет использоваться приблизительно на км 29+900 - 30+250 на М6, где участок дороги был построен на склоне холма, на террасе. Основание под террасой было в нескольких местах частично разрушено, и эти разрушенные места должны быть реабилитированы.

Предмет 7: Меры по предотвращению эрозии		
Описание	Оценка стоимости – Единовременно выплачиваемая сумма	
	Армянские драмы	Доллары США
- покупка и установка лесоматериалов	4.0	7 300
- упрочнение и работы по формовке	10.0	18 150
- работа по заливке бетона	8.0	14 550
Всего	22.0 млн.	40 000

8.4.2 Строительство "половины моста" - кронштейна

Этот метод будет использоваться приблизительно на км 30+280 - 30+340 на М6, где дорога очень узкая на крутой кривой. Это место потенциального дорожно-транспортного происшествия, даже если там не было зарегистрировано никаких серьезных аварий. Есть намерение расширить дорогу в этом специфическом месте, построив половину моста или кронштейна на реке Девет.

Предмет 8: Строительство "половины моста"		
Описание	Оценка стоимости – Единовременно выплачиваемая сумма	
	Армянские драмы	Доллары США
- покупка и установка лесоматериалов	15.4	28 000
- упрочнение и работы по формовке	24.75	45 000
- работа по заливке бетона	4.95	9 000
- дорожные слои	1.1	2 000
- разное	3.3	6 000
Всего	49.5 млн.	90 000

8.4.3 Строительство новой объездной дороги

Это будет сделано приблизительно на км 29+562 - 30+524 на М6, где дорога узкая и расположена на террасе. Почва под террасой начала разрушаться, и дорога очень узкая (см. пункт 8.3.2). Есть потребность построить два моста через реку Девет. Существующие старые мосты очень изношены и расположены в неправильных местах. Новый предложенный участок дороги (общая длина 0.671 км) будет проходить через территорию принадлежащую на Армянским Железным дорогам. Этот объезд был предложен организацией Реципиента.

Предмет 9: Строительство новой объездной дороги		
Описание	Оценка стоимости – Единовременно выплачиваемая сумма	
	Армянские драмы	Доллары США
- землеройные и насыпные работы	8.25	15 000
- мостовые работы	138.6	252 000
- дорожные работы	48.4	88 000
Всего	49.5 млн.	90 000

8.4.4 Восстановление и новое строительство существующих подпорных стен

В программных участках дорог, на М3, только один короткий участок подпорной стены (приблизительно на км 102+500) но эта стена не нужна, и будет уничтожена.

Участки подпорных стен расположены на М6 между км 18+710 - 77+750. Стоимость подпорной стены на км 18+954 включена в восстановление путепровода. Последний участок, км 77+697 - 77+750 (имеет длину 53 м) расположен в программных участках дорог и включен в соответствующие участки дорог подлежащих реабилитации.

Всего приблизительно 935 метров реабилитированных подпорных стен, и общие цены достигнут приблизительно 410.3 миллионов Армянских Драм, что равно 746 000 млн. US\$, как обозначено в следующей таблице 8.4.4.1:

Таблица 8.4.4.1 Стоимость затрат на реабилитацию подпорных стен

Описание	Участки							
	No.	A.	B.	C.	D.	E.	F.	H.
Расположение (км)		18+718 – 18+878	37+203 – 37+387	38+000 – 38+086; 39+218 – 39+226	46+500 – 46+547	48+954 – 49+377	54+631 – 54+831	77+697 – 77+750
Длина (м)		240	168	94	47	423	200	53
Оценки стоимости US\$		465 000 (1)	170 000	98 600	61 200	221 500	194 700	42 600 (2)
Общая стоимость						788 600 US \$(3)		

(1) Эта оценка стоимости включает также уширение путепровода и осуществления дорожных работ

(2) Эта цена включена в дорожные затраты

(3) Общая стоимость строительства подпорных стен без (1) путепровода и (2) подпорной стены. Эти затраты были включены в дорожные затраты.

8.4.5 Затраты на реабилитацию мостов на дорогах М3 и М6

Следующая таблица 8.4.5.1 указывает затраты на реабилитацию мостов. Мосты программных участков включены в соответствующие затраты на участок дороги.

Таблица 8.4.5.1 Цены на реабилитацию мостов

No.	Наименование и расположение	Цены (US \$)	Включены в участок дороги
Дорога М3			
1.	Степанаванский мост на км 156+600 (*)	356 000	152+900 – 158+650
2.	Мост перед Таширом на км 170+380 (*)	900	168+700 – 174+240
3.	Мост после Ташира на км 175+400 (*)	130 000	174+240 – 180+360
4.	Мост в Гогаване на км 183+300 (*)	175 000	180+360 – 183+300
Дорога М6			
5.	Ванадзор на км 1+500 (*)	47 000	0+000 – 2+050
6.	Путепровод на км 18+710 (**)	465 000	
7.	Мост на км 21+230	115 000	
8.	Мост на км 32+240	225 000	
9.	Мост на км 36+570	37 000	
10.	Мост на км 48+610	280 000	
11.	Мост на км 51+370	340 000	
12.	Мост на км 73+610 (*)	6 000	73+500 – 83+250
13.	Мост на км 76+950 (*)	50 000	“
14.	Мост на км 77+070 (*)	115 000	“
15.	Мост на км 79+200 (*)	10 000	“
16.	Мост на км 85+060 (*)	15 000	83+250 – 91+240
Общая стоимость (за исключением * и **)		2 366 000 (1 462 000)	

(*) Эти мосты включены в затраты соответствующих участков дорог

(**) Это отдельный элемент

8.4.6 Область оползня Одзун на М6

Область оползня расположена приблизительно на км 45+400 - 45+800 на дороге М6. Консультант предлагает только действия гарантийного обслуживания и установку водоотводных канав на вершине области оползня. Период гарантии был рассчитан только на один год.

Предмет 12: Область оползня Одзун на дороге М6		
Описание	Оценка стоимости – общая сумма	
	Армянские драмы	Доллары США
- контроль	550 000	1 000
- установка дренажа	5 500 000	10 000
Всего	6 050 000	11 000

8.4.7 Общая расчетная себестоимость

Были оценены следующие финансовые расходы, используя вышеупомянутые цены на единицу продукции и количеств из предварительных детальных проектов.

No	Участки и описание	Единицы		Цена на единицу продукции (в US\$)	Общая стоимость (в US\$)
		П/м.	единовременно выплачиваемая сумма		
М3					
1.	М3: км 99+820 - 103+624	3 804	-	172 700	656 950
2.	М3: км 152+900 – 158+650 -вкл. Степанаванский мост и дренажная система (1)	5 750	-	261 900	1 505 900
3.	М3: км 158+650 – 168+700	10 050	-	154 200	1 549 700
4.	М3: км 168+700 – 174+240 - вкл. Мост и дренажная система (2)	5 540	-	305 700	1 693 600
5.	М3: км 174+240 – 180+360 - вкл. Мост (3)	6 120	-	201 750	1 234 700
6.	М3: км 180+360 – 183+700 - вкл. Мост (4)	3 340	-	188 000	627 900
М6					
7.	М6: км 0+000 – 2+050 - вкл. Мост и дренажная система (5)	2 050	-	184 200	377 550
8.	М6: км 2+050 – 5+260 - вкл. Дренаж (6)	3 210	-	310 000	995 100
9.	М6: км 18+710 Включая путепровод, дорогу и необходимые подпорные стены (7)	-	1	465 000	465 000

Minutes of the Project Management Meeting No. 10

Date: Monday, the 5th November 2001

Time: 12.15 – 14.00

Venue: Restaurant Metelitsa in 34 Mashtots Avenue - Yerevan

Participants: Mr. Hakob Petrosyan, Deputy General Director of the Armenian Roads
Mr. Manukyan Khachatur, TRACECA
Mr. Yuri Badalyan, Chief Design Engineer of Dorproject Ltd
Mr. Davit Hovsepyan, Dorproject Ltd
Mr. Pentti Ruohonen, Country Team Leader of the Project (CTL)
Ms. Larisa Grigoryan, Interpreter of the Project

The purpose of this meeting was consultations, information, coordination and management of the Project. Draft proposed agenda was e-mailed on the 26th October and revised draft proposed agenda with Annexes 1 – 3 were e-mailed on the 31st October. Mr. Hakob Petrosyan was the chairperson of the meeting.

1. Minutes of Project Management Meeting No. 9 on 4.10.01

The minutes were approved and signed.

- CTL focused two issues concerning “5. Other issues” of this minutes as follows:
 - the Recipient organization should sign all the official reports produced the Project and the CTL should get the signatures to the front pages of the reports, and
 - it seems obvious that the Project has been granted time extension up to 13.3.2002 as per internet pages of Tacis monitoring

2. Contacts with International Financing Institutions (IFI's) (Annex No. 2, point 4)

- the Project has maintained normal contacts with Armenian Roads SSCC, Traceca, WB, Tacis and EU office in Yerevan
- the Project had a meeting with the WB mission on the 31st October

3. Status of the Project (Annex No. 2, point 1) and Status of detailed design

“Progress of the Project during the Period 4 October – 5 November (weeks 40 - 44)” was discussed very actively as follows:

- draft Feasibility Study report has been finalized and distributed and translated into Russian. Russian version will be distributed tomorrow to the Armenian Roads and Traceca also as a paper copy.
 - CTL will check to whom the Volume II of draft Feasibility Study should be submitted. Volume II includes 11 annexes as mentioned later in Annex 4 of this meeting
- “Status of detailed design was discussed actively as follows:
- Section 99+820 – 103+624 in M3: Alternatives have to be discussed with Mr. Petrosyan to get it approved. Meeting will be arranged even tomorrow
 - Stepanavan gas company has prepared “design and cost estimate” to remove their gas pipe from the road area and they want to charge about 600 000 AMD. Mr. Petrosyan will contact the Governor of Lori concerning the payment request
 - sections 158+650 – 180+360 in M3 have been designed up to 50 %

Tacis Service Contract No: 00 - 0171

Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link between Baku, Tbilisi and Yerevan

- sections 0+000 – 5+260 in M6 have been designed up to 40 %
 - sections 51+343 – 53+588 and 73+500 – 91+240 in M6 have been designed up to 40 %
 - traffic signs will be reviewed and designed only for the sections included into the project and this row will be removed from the table
 - reviewing of specifications and contract documents have been already commenced
- CTL promised to submit updated list to the Armenian Roads and other actors on weekly basis

Draft Feasibility study report was discussed as follows:

- CTL distributed a brief paper indicating some modifications for the draft report (Annex 4)
- Economic evaluation needs a clear table indicating different strategies with corresponding “net benefits / IRR / NPV” values mentioned section by section. Table could be similar such as table 10.5.2.1.1 of the draft Feasibility Study report.

Draft final pavement design study report has been finalized and there are some changes for the paper approved in the last PMM No. 9 (Annex 5). The consultants will recheck the thickness of the subbase in section 180+360 – 183+700 in M3 and will give his recommendations.

Status of the Project in Georgia

- detailed design is proceeding in Georgia. The Feasibility Study report is supposed to be finalized within 1 – 2 weeks. Acting CTL is in head office for negotiation concerning further work and progress of the Project.
- it may be that the WB will not finance any of the Project sections in the near future
- WB mission cancelled their mission to Georgia on last Friday
- CTL will travel Tbilisi tomorrow by the evening train

4. Works scheduled for the next month (Annex No. 1, point 6)

- detailed design will be continued
- economic evaluation table as discussed in the previous paragraph will be prepared and submitted. Needed input and output data will be submitted to the Armenian Roads in electronic format
- draft final pavement design report will be translated into Russian

5. Other issues

- Country Team Leader will be out of office on 7 – 9.11 because of his travelling to Tbilisi
- Mr. Kimmo Fischer, Procurement expert will arrive Yerevan on this Friday morning
- Mr. Heikki Rautakorpi, Bridge engineer will arrive Yerevan within next two weeks

6. Next meeting

Next meeting will take place on Monday, the 26th November if anyhow possible. This will be confirmed between Mr. Petrosyan and CTL in cooperation with other actors of the Project.

Yerevan, 6th November 2001

Pentti Ruohonen
Project Country Team Leader

Modifications on draft Feasibility Study

The following modifications should be taken into account when reading draft Feasibility Study report dated October 2001

1. Revised list of Annexes

- A.1 Project location map
- A.2 Terms of Reference
- A.3 Traffic survey report and Annexes to traffic survey report
- A.4 Engineering geology report (Geological and construction materials reports (roads M3 and M6))
- A.5 Visual inspection and roughness report
- A.6 Deflection survey report
- A.7 Bridge report
- A.8 Environmental assessment report
- A.9 Vehicle operating costs
- A.10 Economic evaluation
- A.11 Pavement design

2. Chapter 5.5.1 “Physical conditions”

Replace the first sentence of the page 40 to be “The whole section needs urgently new pavement”.

3. Chapter 9.4, page 97 and line 4 of “Hourly utilization ratio (huratio)”

World “Brazil” should be substituted with the world “Armenia”.

4. Chapter 12 “Conclusion and recommendations”

Words in page 137 in its fifth paragraph “maximum approx. 4 – 5 million US dollars” should be substituted by “maximum approx 3 – 3.5 million US dollars”

Last chapter in page 139 should be substituted by “Taking into the account the recommendations above being B1 + B8 + B9 + A1 + partly B10, the total cost will be approx. 3.5 million US dollars. The costs may come down some 10 – 15 % during the detailed design phase.”

10.	М6: км 29+562 – 30+524 - меры по предотвращению эрозии и пол моста - кронштейн (8)	- -	1 1	40 000 (90 000)	40 000
11.	М6: км 29+562 – 30+524 - строительство дороги с одной полосой движения двух мостов - (9)	0 671 -	- 1	130 000 252 000	87 250 252 000
12.	М6: км 45+400 – 45+800 Область оползня Одзун (10)	-	1	11 000	11 000
13.	М6: км 51+343 – 53+580	2 237	-	187 200	418 750
14.	М6: км 73+500 - 83+250 - вкл. 4 моста и подпорные стены (11)	9 750	-	126 600	1 234 350
15.	М6: км 83+250 – 91+240 - вкл. Мост (12)	7 990	-	115 400	922 050
16.	Подпорные стены (13) М6 / км 37+203 – 54+831	0 932	-	846 000	788 500
17.	Работы по реабилитации мостов (5 мостов) (14)	-	1	997 700	997 700
Общая расчетная себестоимость 13 858 000					

Примечания:

- (1) Включая реабилитацию Степанаванского моста и резервация для открытой дренажной системы ($L = 2 * 2000$ м)
- (2) Включая реабилитацию одного моста и резервация для открытой дренажной системы ($L = 2 * 3750$ м)
- (3) Включая реабилитацию одного моста
- (4) Включая реабилитацию одного моста. Стоимость была оценена намного меньше на этапе проектирования
- (5) Включая реабилитацию одного моста и резервация для открытой дренажной системы
- (6) Включая резервация для открытой дренажной системы ($L = 2 * 3000$ м)
- (7) Включая уширение путепровода, дорожные работы и реабилитация подпорных стен
- (8) Включены меры предотвращения эрозии, но уширение дороги с мостом альтернатива для пункта 9
- (9) Включая осуществление объездной дороги с одной полосой с двумя мостами
- (10) Включая контроль за исполнением работ в течение одного года
- (11) Включая реабилитацию четырех мостов и подпорных стен
- (12) Включая реабилитацию одного моста
- (13) Включая реабилитацию подпорных стен
- (14) Включая реабилитацию пяти мостов

8.5 Местная и иностранная разница в стоимости

Разделение на местные и иностранные затраты не сделано, потому что Армянская валюта, Драм, сегодня свободно подлежит обмену.

Основная затрата, требующая иностранную валюту - битум, необходимый для дорожного покрытия. Его легко можно получить главным образом с юга, с Ирана. Это составляет 30% из общих затрат на материалы для дорожного покрытия.

Вторая главная потребность в иностранной валюте может рассматриваться как потребность подрядчика в покупке оборудования и механизмов для выполнения текущих строительных работ. Эти затраты трудно оценить, потому что они зависят от выбранного подрядчиком парка механизмов и оборудования.

В случае, если подрядчики выйдут на международную конкуренцию с иностранной строительной компанией, то необходимо часть зарплат и прибыли компании установить в иностранной валюте.

В случае, если контракты по супервизии вступят в объединенную международно-национальную консультантскую компанию, то снова часть суммы контракта по супервизии будет необходимо установить в иностранной валюте, то есть затраты на штат экспатрианта и других консультантов.

8.6 Инженерные Затраты

Это означает затраты, которые необходимы для супервизии по выполнению ремонтных работ дорог и мостов, описанных в главах, упомянутых выше. Эта цена будет приблизительно 3 - 4 % от фактических цен на строительные работы. Затраты на супервизию могут быть оценены приблизительно в 350 000 US\$ (включая 10 контрактов) в зависимости от типа и продолжительности возможного контракта.

Инженерные затраты включают следующие затраты:

- затраты на супервизию по реабилитацию дорог и мостов (включая участки программных дорог)
-)
- затраты на детальное проектирование мостов (не включено в рамки программы)
- область оползня Одзун:
- затраты на контроль (в год)
- проектирование дренажной системы

Эти затраты могут быть оценены следующим образом

Описание	Оценка стоимости (US \$)
Супервизия строительства дорог	350 000
Детальное проектирование моста	120 000
Супервизия строительства мостов	70 000
Область оползня Одзун	
- затраты на контроль	1 000 (в год)
- проектирование дренажной системы	15 000
- строительная супервизия	10 000
Общая стоимость Инженерных затрат	566 000 US \$

9. ВВОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ НДМ ПО РАСХОДАМ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

9.1 Общие сведения

Цель Консультантов, в плане расходов на эксплуатацию транспортного средства (РЭТС), это достижение таких данных, которые позволяют Модели Всемирного банка (НДМ-III) по Проектированию дорог и Эксплуатационных Стандартов, вычислять изменения в стоимости с изменением состояний дорог настолько точно, насколько возможно. В этой работе имеются три основных элемента:

- Установление стоимости транспортных средств, принятых как представитель Армянского автомобильного парка, и цена за единицу продукции по их эксплуатации,
- Установление физических свойств и эксплуатационной характеристики транспортных средств, которые будут смоделированы,
- Создание соотношений НДМ между состоянием дороги, эксплуатацией транспортного средства и стоимостью настолько реалистических, насколько это возможно в Армянском контексте.

Модель НДМ-III прежде всего рассматривает ухудшение дорожной одежды и последствия для транспортного средства в плане производственных расходов и скорости транспортного средства, при влиянии ровности поверхности дорожного покрытия.

Секции ниже делают широкий обзор вводов данных в порядке, представленном в Версии 3 Управляющей программы НДМ. Список вводных данных (РЭТС), используемых с целью этого анализа дается в Таблицах 9.3.1 и 9.4.1.

Управляющая программа НДМ только использует экономические затраты, которые приняты здесь как расходы по финансовым операциям минус налоги. Уровни налогообложения на ввод дорожного транспорта в Армении относительно низкий. Основные компоненты представлены следующим образом (налог на добавленную стоимость составляет 20 %):

Бензин:	US\$ 220 за тонну (91 драм за литр, в расчете 1,340 литров в тонне и 555 драм в долларе);
Дизель:	11500 драм за тонну (почти 10 драм за литр) и НДС
Автомобили:	20 % (НДС)
Грузовики:	0, нет НДС;
Автобусы:	0, нет НДС;
Шины:	10% плюс 20 % НДС
Запасные части:	0, нет НДС, кроме:
Двигатели:	10% плюс 20 % НДС
Смазочные материалы:	0, нет НДС

9.2 Выбор типов транспортного средства

Модель НДМ требует идентификации диапазона категорий типов транспортного средства, представляющих парк транспортных средств использующих дорожную сеть.

В парке транспортных средств Армении все еще преобладают транспортные средства бывшего Советского Союза, главным образом российские, и движение на программных дорогах состоит в



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

большей степени из таких транспортных средств. Даже большие, трех-и более осные грузовики в основном являются Камазами и Мазами, хотя в международной торговле Западно-европейские модели (Вольво, Мерседес и т.п.) становятся все более и более более обычными.

Типы транспортных средств, используемые в существующем анализе, представляют собой модели бывшего СССР. Они все обобщены, а не разделены на модели. Они могут быть категоризированы следующим образом, используя категории транспортного средства Управляющей программы HDM:

Категория транспортного средства	Тип	Примечания
Легковая машина	Лада	"маленькая машина" в HDM III
Пикап	Газель	"практичный" в HDM III
Автобус	Паз/Икарус	
Средний грузовик	Зил	2-осный грузовик в HDM III
Тяжелый грузовик	Камаз	3-осный грузовик в HDM III
Много-осный грузовик	Камаз	5-осный грузовик в HDM III

Одна категория Управляющей программы HDM здесь не используется это "легкий грузовик", который в этом случае является дизельным транспортным средством, (полный HDM-III имеет два "легких грузовика", один работающий на бензине, другой на дизеле). Доминирующий 2-осный грузовик - Зил130, который принят здесь как "средний грузовик", который также принят здесь как дизельное транспортное средство (как это в HDM-III); почти все Зил 130 в фактически используют бензин, но характеристики грузовика здесь несколько изменены, для того чтобы приспособить дизельную версию.

Категория "Пикап" включает микроавтобусы, которые вообще составляют немного больше чем половину движения этой категории на программных дорогах. Категория "Автобусы" состоит из смеси маленьких автобусов, обычно марки Паз, часто очень старых с одной стороны, и больших автобусов с другой стороны.

9.3 Основные характеристики

Это пункты, упомянутые как "Требуемые Характеристики Транспортного средства" в Управляющей программе HDM (см. Таблицу 9.3.1). Источники основных предметов обсуждены ниже:

Полная масса перевозочного средства и фактор ESAL на транспортное средство базируются на исследованиях нагрузки на ось, предпринятых в Азербайджане в 1998 и 1999 г.г. (см. Приложение А3). Поправки были сделаны там где это возможно для того чтобы приспособить условия к Армении; в частности ESA грузовика средней грузоподъемности был увеличен для допущения более низкого соотношения маленьких грузовиков Газ на дорогах Армении.

Число Пассажира по данным исследований Консультантов Исходный пункт – Пункт назначения февраль - март 2001 г. (см. Приложение А3).

Срок службы

При существующих экономических условиях транспортные средства используются намного дольше чем в прошлом. Принятый срок службы для автомобиля, пикапа / микроавтобуса и среднего грузовика такой же какой "Армавтодор" использовал в своей недавней (1999 год) работе по HDM. Срок службы для автобуса, грузовика с 3 осями и сидельного тягача был увеличен с 10 до 15 лет, с частичной компенсацией за счет уменьшения ежегодно прогнанных километров.



Ежегодный пробег в км

80 000 км для много-осного грузовика в значительной степени отражает оценки пробега расстояний, выполненных транспортными средствами на международном движении Грузия-Армения. Это может быть несколько высокой оценкой для местного, армянского движения, как таковое имеется для сидельных тягачей на МЗ, Степанаван и севернее.

Код Амортизации

Этот код зависит от метода, использованного для подсчета амортизации транспортного средства.

Код 1: " метод де' Веилла изменения срока службы транспортного средства ", который использует прямолинейную амортизацию по predetermined сроку службы транспортного средства, который несколько уменьшается когда скорость транспортного средства увеличивается, так что километраж срока службы увеличивается в меньшем соотношении чем скорость.

Код 2: " Постоянный метод срока службы транспортного средства ", который предполагает, что срок службы будет постоянным независимо от скорости транспортного средства.

Метод де' Веилла является более соответствующим, если исключить автомобили.

Код Использования

Чтобы вычислять среднее число ежегодного использования транспортных средств, модель предлагает выбор между тремя методами:

Код 1: метод " Постоянная ежегодного пробега "

Код 2: метод " Постоянная ежегодного почасового использования "

Код 3: метод " Откорректированное использование "

Откорректированный метод использования был принят для грузовиков и автобусов, поскольку это позволяет уменьшение во времени пробега за поездку, как увеличение эксплуатационной скорости. В случае автомобильных поездок, расстояния обычно относительно нечувствительны к изменениям в среднем времени пробега. Поэтому метод " Постоянная ежегодного пробега " был принят.

Цена на рабочую силу по эксплуатации за один час

Цена на рабочую силу по эксплуатации за один час должна отразить цены за труд, инструментальные средства и издержки на мастерские. Поэтому неправильно основывать затраты только на преобладающих тарифных ставках.

Стоимость рабочей бригады в час

Принимается, что суточные эффективно удваивают основную тарифную ставку (принятую в \$45 в месяц, для водителя грузовика средней грузоподъемности). При условии данном ниже ("Пассажирское Время ") это дает \$0.51 в час округленная к \$ 0.50. Значительно более высокая плата за тягачи с полуприцепом отражает намного более высокие цены на рабочие бригады в международном движении.



Пассажирское время / час

Сделанные предположения изложены ниже:

Средняя заработная плата	\$45 в месяц
Рабочие дни в месяц	22
Рабочие часы в день	8
Рабочие часы в месяц	176
Стоимость времени, рабочее время	\$0.26 в час
% времени работы	25%
Не рабочее время	40% стоимости рабочего времени
Автомобиль:	
Число пассажиров	2.6
Зарплата первого пассажира	в 3 раза больше средней зарплаты
Другой пассажир	в 2 раза больше средней зарплаты
Стоимость времени первого пассажира	\$0.42 в час
Стоимость времени другого пассажира	\$0.28 в час
Всего в машине	\$0.87 в час
На пассажира	\$0.34 в час
Другие транспортные средства:	
	По средней заработной плате
На пассажира	\$0.11 в час

Грузовое время

Не принято во внимание в этом изучении; из-за незначительной важности, если оно рассчитано в плане начисления процентов на коммерческое значение груза.

Цена дизеля - Цена бензина

Расчитана по розничной цене минус налоговый компонент; результаты представляют смысл в рамках текущих мировых цен.

9.4 Параметры Транспортного средства

Это пункты, упомянутые как " Необязательные Характеристики Транспортного средства " в Управляющей программе HDM (см. Таблицу 9.4.1). В общем HDM-III используются значения по умолчанию; они не даны в Таблице 9.4.1, которая имеет только те пункты, для которых особые оценки сделаны. Главным образом используются технические характеристики " типичных транспортных средств " (мощность заведения, например). В некоторых случаях имелось изменение значений по умолчанию HDM-III, потому что полагается, что они неправильны для существующих обстоятельств.

Эта часть концентрируется на этих изменениях. Наиболее важный из них включает расход запасных частей.

Фактор эффективности использования энергии

Фактор предназначен для того чтобы отразить развитие в экономии топлива, так как фундаментальное исследование для HDM-III было сделано в середине 1970-ых годов. Он принят как 0.9 во всем этом изучении. Если имелось существенное соотношение "Западных" транспортных средств в потоке движения, то фактор мог бы быть более низким.

Соотношение почасового использования

Соотношения 0.6 и 0.7 используются здесь для грузовиков и автобусов, соответственно. Соотношение для автомобилей должно быть в порядке 0.2¹¹, но на этом низком уровне, используемые формулы не работают должным образом; соотношение было затронуто странным выбором автомобиля курьера (ежегодный километраж 95000 соотношение почасового использования 0.6) как "типичный" автомобиль в Армении, и таким образом в HDM-III. Соотношение 0.5 используется здесь безопасно, т.е. выше уровня опасности.

Резюмирование соотношения затрат и базисной величины восстановления

В Армении очевидно не имеется никакого восстановления (резюмирования). Нельзя, однако, установить восстановление на нуль¹² в HDM-III без того, чтобы произвести бессмысленную систему. Причина этому, в значительной степени, ошибка в формулировке соответствующего уравнения¹³, но также, наверное, потому что фундаментальное исследование было сделано в странах с установившейся традицией восстановления грузовиков и шин автобусов.

В этом изучении "резюмирование соотношения затрат" установлено настолько низко, насколько примет Управляющая программа HDM, т.е. (0.1), это делается для того чтобы минимизировать нежелательный эффект стоимости (в HDM-III восстановление не применяется к автомобилям и энергоисточникам, это должно быть отмечено). "Базисная величина восстановления" является эффективно максимальным числом восстановления, о котором желали бы пользователи транспорта, если бы они пользовались всегда ровной и гладкой дорогой. Это установлено здесь для того чтобы дать результат в терминах полного покิโลметражного срока службы шин, которые соответствуют низкому качеству, и те которые вообще используются это Российские и соответственно дешевые, (1.8 используется для всех типов транспортных средств).

Эксплуатационные Части и Эксплуатационные Рабочие Параметры

Эксплуатационный труд и объем запасных частей особенно чувствительны к состоянию дорог, использованию транспортного средства и характеристикам автомобильного парка, особенно к возрасту транспортного средства. Например, при поддержании постоянного возраста транспортного средства, эффект на расход запасных частей, связанный с ровностью, показателен. Совместное влияние возраста транспортного средства и ровности мультипликативно. Что касается эксплуатационного труда, модель предполагает, что требуемые трудовые часы связаны с требованиями эксплуатационных запасных частей. Предсказанные значения эксплуатационного расхода запасных частей выражены как процент от средней новой стоимости транспортного средства.

¹¹ Как было использовано в работе с HDM в ГАОЗТ "Армавтодор"

¹² Или, скорее, ближе к нулю, сам нуль не принимается в модели HDM.

¹³ Правильная формула дана на стр. 354 основной документации ((РЭТС) Расходы на Эксплуатацию Транспортного Средства) HDM-III ("Скорость транспортного средства и затраты за эксплуатацию", Тхават Ватанатада, 1987 г.), неправильная формула (нет а "+1") на стр. 256, а также в описании модели, данной в Томе 1 "Проектирования магистралей и Модель Эксплуатационных стандартов" (Тхават Ватанатада, 1987 г.). В выдающейся программе ВБ (РЭТС)-4.0 ошибка исправлена, значение по умолчанию для средних грузовиков, например, падает с 3.39 до 2.29.

В HDM-III вычисления сбережений (РЭТС) от приведения ровности, запасных частей, и общих затрат на рабочую силу, формируют наиболее важный элемент. Хотя, вообще, полагается, что HDM-III преувеличивает степень расхода запасных частей (с заметным исключением автобусов, где полагается, что скорее всего они были существенно преуменьшены). В то время как имелось преувеличение тогда, когда были созданы уравнения (РЭТС), расширение было увеличено через большое развитие в надежности запасных частей транспортного средства в течение 25 лет начиная со свора основных данных по Армении. В этом отношении степень преувеличения может быть меньше по крайней мере в случае некоторых механических компонентов для транспортных средств изготовленных в бывших странах СССР.

В HDM-4 была сделана попытка исправить преувеличения HDM-III (в противоположность случая где автобусы и сидельные тягачи незатронуты). В этом изучении Консультанты следовали новым уравнениям настолько точно насколько это возможно. Это включило в себя проведение существенных изменений в двух из трех изменяемых параметров, управляющих расходом запасных частей (третье, QIOSP, небольшой важности).

Эксплуатационные образцовые параметры запасных частей в HDM-III следующие:

K_p – показатель возраста запасных частей (зафиксированный образцовый параметр).

COSP - постоянный показатель модели расхода запасных частей в показательном соотношении между расходом запасных частей и ровностью.

CSPQI - коэффициент ровности в показательном соотношении между расходом запасных частей и ровностью.

QIOSP - переходное значение ровности.

Сделанные изменения изложены в Таблице 9.4.2, на следующей странице, которая также показывает близкое соответствие результатам формул HDM-4, которых они достигают. Автономный (РЭТС) 4.0, который использует (РЭТС) уравнения HDM-III, был инструментом который использовался для необходимых вычислений.

Основная оценка программы была сделана с вышеупомянутыми изменениями в HDM-III. Изменение в параметрах запасных частей включает существенное падение в выгоде от приведения ровности поверхности. Это исследовано в тестах на чувствительность в Главе 10, ниже.

ТАБЛИЦА 9.3.1 ТРЕБУЕМЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА
(вводные данные для HDM-Manager)

Армения 2001

Основные характеристики	грузовики					
	легковой автомобиль	пикап	автобус	средний	тяжелый	многоосный
полная масса транспортного средства (тонна)	1.03	2.22	10	8	13.5	23
фактор ESAI на транс.средство (E4)	0	0.002	0.7	0.4	1.43	2.68
число осей	2	2	2	2	3	5
число колес	4	4	6	6	10	18
число пассажиров	2.6	5	21	0	0	0
Данные по использованию транспорта						
срок службы (лет)	15.0	12.0	15.0	15.0	15.0	15.0
прогонные часы в год	500	1200	2000	1430	1370	1500
прогонные километры в год	15000	40000	80000	40000	50000	80000
код амортизации	2	1	1	1	1	1
код использования	1	3	3	3	3	3
ежегодная процентная ставка (%)	12	12	12	12	12	12
Экономическая цена на единицу продукции						
		USD				
цена нового транс.средства	5000	6000	35000	15000	30000	50000
цена нового колеса	38.0	42.0	100.0	85.0	125.0	125.0
стоимость эксплуатационного труда (в час)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
стоимость рабочей бригады (в час)	0.00	0.30	0.70	0.50	0.60	1.00
пассажирское время (в час)	0.34	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
грузовое время (в час)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Газ/ Бензин Цена (за литр) 0.34
 Диз. топливо Цена (за литр) 0.27
 Смазочные материалы Цена (за литр) 1.50

ТАБЛИЦА 9.4.1 НЕОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА
 (вводные данные для HDM-Manager)

Армения

Параметры транспортного средства	грузовики					
	легковой автомобиль	пикап	автобус	средний	тяжелый	многоосный
Полезная нагрузка (тонн)	0.0	0.5	0.0	4.0	6.0	12.0
Кэффр. динамического сопротивления	0.340	0.500	0.600	0.600	0.640	0.740
Площадь проектированной фронтальной поверхности	1.800	2.500	5.500	4.800	6.900	7.200
Мощность возбуждения (метрич. Лошадин. сила)	30.0	45.0	100.0	70.0	140.0	200.0
Тормозное усилие (метрич. Лошадин. сила)	20.0	35.0	150.0	150.0	220.0	380.0
Желаемая скорость на мощеной дороге (км/ч)	90.00	85.00	75.00	75.00	75.00	75.00
Желаемая скорость на немошеной дороге (км/ч)	не используется					
Фактор эффективности использования энергии	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Соотношение почасового использования	0.50	0.580	0.70	0.60	0.60	0.60
Калиброванная скорость двигателя (оборотов в минуту)	4000	3300	2000	1800	1900	1800
Параметр распределения Вейбулла						
Широта параметров для скорости						
Фактор корректировки топлива						
FRATIO 0 (мощный)						
FRATIO 0 (немошный)						
FRATIO 1 (мощный)						
FRATIO 1 (немошный)						
Резюмированное соотношение цены (%)			0.1	0.1	0.1	0.1
Объем резиновых шин (кубич./диам.)						
Основное число восстановлений			1.800	1.800	1.800	1.800
Износ покрышки, COTC						
Износ покрышки, CTCTE						
Запасные части, C0SP	40.00	40.00	1.50	7.29	11.58	13.94
Запасные части, CSPQI	7.00	7.00	9.50	35.00	19.70	16.80
Запасные части, QI0SP						
Рабочее время, COLH						
Рабочее время, CLHPC						
Рабочее время, CLHQI						

Примечания: Значения по умолчанию в HDM-III были незаполненными.

10. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

10.1 Введение

Цель этого Отчета по Экономической Оценке состоит в том, чтобы описать исследования и результаты полученные Консультантами относительно экономической оценки программных участков дорог в Армении. Сбор вводных данных для экономической оценки начался в начале в июня 2001года, и основные исследования были выполнены в течение июля и октября 2001года.

Глава 10.2 описывает общий процесс подхода к экономическому анализу, определение гомогенных секций и анализирование контрольных данных.

Вводные данные по интенсивности для экономических анализов обсуждены в Главе 4, выше. Вводные данные для эксплуатации транспортного средства обсуждены в Главе 9, выше.

Глава 10.3 дает определения и исходные данные использованные для точного определения для физических характеристик дорог для вводных данных модели HDM. Эти данные включают:

- Геометрию,
- Окружающую среду,
- Поверхность,
- Основу / подстилающий слой,
- Прочность,
- Состояние дорожного покрытия,
- Хронологию, и
- Факторы разрушения.

Глава 10.4 описывает предлагаемые типы реабилитационных работ и цены на единицу продукции используемые в анализах.

Глава 10.5 обсуждает другие важные аспекты имеющиеся в экономической оценке и представляет основные результаты. Тесты на чувствительность использованные для проверки точности результатов экономической оценки, сделаны, и окончательные рекомендации экономического изучения даны.

Следующие таблицы включены в главы следующим образом:

Таблица 10.3.1	Прочность и состояние дорожного покрытия: Резюме по оцениваемому участку
Таблица 10.3.2	Участки движения, Армения, М3 и М6: Прочность и состояние по 250 м подучастки (6 страниц)
Таблица 10.3.3	Характеристики дороги по HDM, Армения
Таблица 10.4.1	Подсчет общих затрат на периодическую эксплуатацию
Таблица 10.5.2.1.1	Цена: Подсчеты выгод по участку, по дороге и для программы
Таблица 10.5.2.1.2	Основные тесты на чувствительность – Резюме
Таблица 10.5.2.1.3	Участок М3-А Оценка сделанная Программой – основные альтернативы
Таблица 10.5.2.1.4	Участок М3-А Оценка сделанная Программой –альтернативы поверхностной обработки
Таблица 10.5.2.1.5	Участок М3-А Ровность – основные альтернативы
Таблица 10.5.2.1.6	Участок М3-А Ровность – альтернативы поверхностной обработки
Таблица 10.5.2.1.7	Участок М3-А Тесты на чувствительность запасных частей с неизменяемым параметром запасных частей HDM-III

Таблицы расположены в конце этой Главы на страницах 130-144.

10.2 Общий подход к экономическому анализу

10.2.1 Модель HDM-III Всемирного Банка

Сфера Деятельности текущей программы требует, чтобы Консультанты оценили экономические выгоды от улучшения каждого участка (сегмента) дороги или под-проект с и без улучшения, определили расходы на эксплуатацию транспортного средства для различных типов транспортных средств, используя Модель HDM-III Всемирного банка, и провели семинар, чтобы обучить местный штат использовать HDM-III.

Модель Проектирования и Эксплуатации дорог (HDM) это компьютерная программа для анализа общих транспортных затрат альтернативного улучшения дорог и эксплуатационных стратегий через экономическую оценку срока службы. Программа обеспечивает детальное моделирование последствий разрушения дорожного покрытия и влияние эксплуатации, и вычисляет ежегодные затраты дорожного строительства, технического обслуживания, эксплуатации транспортного средства и времени прохождения.

Первая версия персонального компьютера HDM, выпущенного Всемирным банком в 1989 году, широко использовалась в оценке специфичных дорожных предложений, национального или регионального дорожного инвестиционного анализа и стратегии дорожного инвестиционного анализа. Однако, по причине того что данные вводились в форму точно закодированных перфокартных файлов и, так как не имелось никакого специального условия для управления файлами данных, использование программы представляло собой весьма громоздкий процесс.

Использование HDM было очень упрощено с выпуском Всемирным банком удобной для использования Управляющей программы HDM в 1992 году. Управляющая программа HDM эффективно сохраняет исходные данные, создает все необходимые вводные файлы HDM, выполняет программу HDM, собирает все результаты, и представляет результаты практическим способом. Управляющая программа HDM была прогрессивно усовершенствована, и Система HDM 1995 включает Версию Управляющей программы HDM 3.

Система HDM 1995 также допускает возможность принятия во внимание заторов (перегрузок) на дороге и отражение этого на скоростях движения, временах прохождения и дорожных затратах пользователя. Однако, перегрузка не принята во внимание в настоящей оценке, потому что уширение - не является проблемой на изучаемых дорогах (за исключением одного поворота, возле км 30.2 на М6, который является проблемой для безопасности дорожного движения, а не проблемой перегрузки). Объем отношения пропускной способности низок на сельских дорогах Армении.

Консультанты использовали Версию 3 Управляющей программы HDM для целей этого анализа. Программа вычисляет, одну или более оцениваемых дорожных стратегий, разрушение дорог, потоки затрат (ведомственные затраты, затраты пользователей дорог и социальные затраты), а также экономические индикаторы (чистая приведенная стоимость от чистого дохода и внутренняя норма прибыли).

Армения является ведущей страной в использовании модели HDM на Кавказе. Начальник Планового отдела ГАОЗТ-а "Армавтодор" г. Акоп Петросян¹⁴, разработал важную экспертизу на местности; его работа с HDM-III обеспечила основание для решения Всемирного банка профинансировать работу, сделанную до настоящего времени на М3 и М6. Доктор Генри Керали, из Университета Бирмингема,

¹⁴ Недавно ставший Заместителем Генерального Директора ГАОЗТ-а "Армавтодор"

Великобритания, который отвечает за группу от Университета координирующую развитие технических аспектов НДМ-4, работал в Армении с г. Петросяном над созданием технических вводных данных в НДМ-III, которые являются соответствующими физическому состоянию страны. Консультанты в настоящем изучении полностью приняли во внимание эту более раннюю работу.

10.2.2 Гомогенные участки

Дороги находящиеся под изучением были разделены на секции с одинаковыми, или почти одинаковыми условиями движения ("звенья" в терминологии НДМ-III). Десять звеньев, которые полностью оценены используя Управляющую программу НДМ, перечислены в Таблице 10.2.2.1, ниже. Движение по звеньям дается в следующей таблице 10.2.2.1:

Таблица 10.2.2.1 Программные участки движения (Звенья НДМ)

участок, ссылка	Месторасположение (км)	Длина
М3-А	км 99+820 - км 103+624 (к югу от Спитака)	3.80
М3-В	Степанаван, от начала до конца (км 152+900 - км 158+650)	5.75
М3-С	Степанаван - Ташир (км 158+650 - км 168+700)	10.05
М3-Д	Ташир, от начала до конца (км 168+700 - км 174+240)	5.54
М3-Е	Ташир - грузинская граница (км 174+240 - км 183+700)	9.46
	Общая длина М3	34.60
М6-А	Ванадзор, км 0+000 - км 2+000	2.02
М6-В	Ванадзор, км 2+000 - Км 5+260	3.24
М6-С	Алаверди, объезд (км 51+343 - км 53+588)	2.25
М6-Д	км 73+500 - км 83+250 (съезд к Ноемберяну)	9.75
М6-Е	км 83+250 - грузинская граница (км 91+240)	7.99
	Общая длина, М6	25.25
	Общая длина, М3 и М6	59.85

Источник: оценки Консультантов (см. часть 3, ниже)

Звенья широко гомогенны в рамках физических свойств (Таблица 4.1 дает детали, участок за участком). Наиболее значительные колебания есть в состояниях дорожного покрытия. Считается, что некоторые отрезки требуют скорее реконструкцию чем реабилитацию (вторичное уплотнение или асфальтобетонное покрытие); они почти неизменны, с высоким уровнем настоящей ямочности. Эти отрезки в основном короткие, часто почти 20-50 м в длину. В таблице 10.2.2.2, они сгруппированы по участкам, к которым относятся как одному подучастку, в пределах каждого соответствующего участка (подробности о состоянии дорог, которые включены в среднем в каждый подучасток, для которого сделана отдельная экономическая оценка, даются в Таблице 4.2). Большинство подучастков слишком короткие для отдельной экономической оценки, которая должна быть сделана; в этих случаях экономические затраты на работы над участком пропорционально увеличены, принимая во внимание дополнительные затраты на реконструкцию отрезка участка, по сравнению с реабилитацией большего отрезка. В одном случае (объезд Алаверди, М6-С) весь участок подлежит реконструкции; в другом (Ташир к грузинской границе, М3-Е) часть подлежащая реконструкции является доминирующей, но отдельная оценка реконструкции и реабилитации кажется заслуживающей внимания.

Таблица 10.2.2.2 Реконструкция и реабилитация по участкам

Участок, ссылка	Реконструкция длина (км)	% от длины участка	Отдельная экономическая оценка (Да/Нет)
M3-A	0.00	0	-
M3-B	1.07	19	Да
M3-C	0.24	2	Нет
M3-D	0.12	2	Нет
M3-E	6.22	66	Да
M6-A	0.00	0	-
M6-B	0.16	5	Нет
M6-C	2.25	100	Все реконструкция
M6-D	0.14	1	Нет
M6-E	0.17	2	Нет

10.2.3 Сценарий " СДЕЛАТЬ МИНИМУМ "

Экономическая оценка состоит из сравнения сценариев программы " Сделай что-нибудь " с " Сделай Минимум " или без сценария программы. В большинстве стран было бы несоответствующе предположить, что сценарий " Сделай минимум " состоял бы из выполнения "ничего" для легких результатов, что приводит к нереалистичным выгодам, появляющимся в сценарии программы. В HDM-III абсолютным минимумом является "текущее техническое обслуживание", но это не включает ямочный ремонт - особенно ремонт ям непосредственно после их появления, что в большинстве стран является обычной, рутинной частью эксплуатационных программ. В случае участков дорог в Азербайджане, которые формируют часть настоящего изучения, " Сделай Минимум " это случай обычно принимаемый пользователями модели HDM-III всего мира: текущее техническое обслуживание с " 100 % ямочным ремонтом" (который включает ямочный ремонт всех ям в течение года).¹⁵

В данном случае, большая часть изучаемых участков не подвергалась ямочному ремонту в течение нескольких лет и на некоторых отрезках, особенно в северной части M3, существенный процент от поверхности дороги больше не выровнен битумом. На это есть две причины: первая, острый недостаток фондов в "Армавтодоре", что снизило ямочный ремонт до минимального уровня,¹⁶ и вторая, Всемирный банк, как ожидается, выделит кредиты для завершения реабилитации дорог M3 и M6, что, естественно, ведет к фактическому прекращению нормальных эксплуатационных действий на включенных участках.

Чем больше область на которой был сделан ямочный ремонт, тем более соответствует она реконструкции. Так что становится все более и более невыгодно иметь реконструкцию как проект, оцененный против основного прецедента " текущее техническое обслуживание + 100 % ямочный ремонт ". Теоритически можно иметь 100 % (или любой другой процент) ямочный ремонт как один из

¹⁵ В программных изучениях Азербайджанских дорог повторное выравнивание (когда площадь разрушения дорожного покрытия достигает 20% от общей площади) включено в основу случая "Сделай ничего". Здесь этого не сделано; повторное выравнивание не сделано на изучаемых дорогах и на некоторых участках могут быть текущие оптимальные инвестиции.

¹⁶ Из-за недостатка фондов недавно Всемирный Банк позволил использовать некоторые кредиты, предусмотренные на M3 и M6, для ямочного ремонта, в рамках работ "Армавтодора"; обычно, политика ВБ не позволяет финансирование текущей эксплуатации (ямочный ремонт включительно). Требование ВБ состоит в том, чтобы Правительство предприняло меры, которые позволили бы "Армавтодору" полную текущую эксплуатацию магистралей, ямочный ремонт включительно.

варианов программы, но имеются некоторые проблемы в попытке так сделать. Первое это то, что в HDM-III ямочный ремонт не влияет на прочность дорожного покрытия (в действительности дорожное покрытие с ямочным ремонтом имеет прочность оригинала)¹⁷. Второе, и наиболее важное в данном случае, то, что, где имеются высокие уровни ямочности в HDM-III для вычисления ровности после ямочного ремонта, формула выдает настолько низкий IRI, что никакое вмешательство программы не может быть оправдано; часто ровность, после ямочного ремонта, нелогически более низкая чем после повторного выравнивания¹⁸, работа, которая сама сопровождается (100 %) ямочным ремонтом.

HDM-III допускает максимальную область ямочности 30 %, по крайней мере для технических вычислений. Для вычисления IRI после ямочного ремонта этот максимум намного выше (данной используемой формулы); 10 % кажется правильным вообще, с более низкими значениями при некоторых обстоятельствах.

Визуальное обследование состояния дорожного покрытия, предпринятое для этой программы на изучаемых дорогах в Армении, дало очень высокий объем ямочности. Такие рутинные исследования обычно преувеличивают объемы ямочности,¹⁹ и потому результаты исследований были изменены. Однако, степень проблемы не должна быть уменьшена; на этих дорогах имеются короткие отрезки, где есть, но слишком небольшое оставшееся асфальтобетонное покрытие.

Модель HDM-III, которая является по существу системой основанной опытным путем, была разработана в значительной степени на основе дорог, которые были в хорошем состоянии, или почти что в хорошем состоянии. Эта модель не была разработана так четко как это было необходимо для того чтобы обработать плохое техническое обслуживание и плохое состояние большей части дороги при изучении в Армении. Это косвенно признано авторами модели, которые помещают предел IRI 11.5 м / км ровности дорог выровненных битумом,²⁰ такое значение уже достигнуто в условиях Армении.

С целью этого анализа сценарий "Сделать Минимум", против которого все работы по реабилитации были оценены только как текущее техническое обслуживание с "25% ямочного ремонта" для всех участков М6 и для участка М3-А, который находится к югу от Ваналзора на уже, так или иначе, реабилитированной М3. Для всех остальных участков М3 (от начала Степанавана к северу) сценарий "Сделать Минимум" включает рутинную эксплуатацию без ямочного ремонта. Результаты проверены против сценария "100% ямочного ремонта" для первых нескольких участков, и против сценария "25% ямочного ремонта" для последних нескольких участков

10.2.4 Период исследований, дисконтная ставка и расчетная валюта

Максимальный период исследований в Версии Управляющей программы HDM 3 - 25 лет, что и использовалось в этом исследовании. Интенсивность и данные о состоянии дорожного покрытия касаются 2001 года и поэтому первый год исследований был установлен в 2001 году. Работы по реабилитации предполагалось реализовать в 2003, году с первым 2004-ым полным годом выгод.

Дисконтная ставка, используемая в этом анализе составляет 12 % в год, как это определено в Сфере Деятельности программы.

¹⁷ Ямочный ремонт имеет некоторое влияние на прочность покрытия в модели HDM-4, но только если не считать трещины

¹⁸ Ровность быстро достигает минимума IRI 1.2 (представленная формула дает минимум ноль, но это кажется преувеличенным)

¹⁹ Этот пункт был введен в документацию HDM-4 принудительно ((черновой вариант Том 6 (B5.1, "Измерение ямочности")))

²⁰ Технически ограничение составляет 150QI (с 13QI=1м/кмIRI). В HDM-4 ограниченное значение по умолчанию для IRI составляет 16 м/км.

Валюта исследований: все вводные и исходные данные по затратам выражены в Долларах США.

10.3 Вводные данные характеристик дорог для НДМ-III

Этот отдел представляет определения и источники данных которые используются для точного определения вводных данных характеристик дорог для модели НДМ. Каким образом данные использовались в экономическом обосновании было обсуждено, и итоговые технические данные даются (Таблица 10.3.1, детально с подучастками в 250 м. в Таблице 10.3.2). Полный набор вводных данных характеристик дорог для НДМ дается в Таблице 10.3.3. Вводные данные только обсуждены в следующем отделе в плане специфического интереса к условиям этого изучения.

10.3.1 Вводные данные инженерных исследований

Были проведены обследования состояния общей длины программных дорог, с фиксированием данных на каждые 100 м.; они включают ровность, трещины и ямочность. Кроме того, были сделаны замеры по типу дорожного покрытия и толщины (поверхность, основа и подоснова), с интервалами в 250 м, и при помощи дефлектометра падающего груза (FWD) измерения прочности дорожного покрытия. Ширина дорожного покрытия была также зарегистрирована.

Не было сделано замеров колеиности и замеров по обнаружению мелких частиц. Имеются небольшие колеи на рассматриваемых дорогах, но в НДМ-III это является относительно незначительным элементом состояния дорожного покрытия, если конечно колеиность не высокая и с невысоким квадратическим отклонением, что в этом случае не имеет место. Обнаружение потерь мелких частиц является немного более важным фактором в НДМ-III; и был оценен приблизительно, там где были небольшие последствия, он был основан на наблюдениях во время поездок по дорогам и, в некоторых случаях, на фотографиях.

Не было сделано никаких специальных измерений градиента (" подъема и спуска " в терминологии НДМ) или кривой. Общее состояние в этих отношениях каждого участка, однако, было оценено. Трассировка М6, идущая вниз по каньону реки Дебет к границе с Грузией, является более неблагоприятной чем таковая на М3, как отмечено выше (в разделе 4.6). Но все это имеет очень небольшое влияние на оценку оптимальной реабилитации дорожного покрытия, что является основным для настоящего изучения.

Таблица 10.3.1 дает резюме по участку используемому в экономическом обосновании расчетной прочности дорожного покрытия и оцененного состояния дорожного покрытия. Таблица 10.3.2 дает детали по подучасткам на каждые 250 м. (полученные от данных обзора на каждые 100 м.); цель составления такой таблицы состоит в том, чтобы позволить читателю исследовать подбор вводных данных по участку критически.

10.3.2 Специальные вводные данные

10.3.2.1 Введение

Таблица 10.3.3 дает все специальные вводные данные для дорог в этом изучении для модели НДМ-III. Вводные данные интенсивности, данные в Главе 4, выше, здесь не повторены. Как в более ранних работах "Армавтодора" с НДМ-III, результаты перегрузки не включены; в настоящее время нет никакой перегрузки, объемы интенсивности являются низкими на всех участках относительно ширины их проезжих частей.

В этом разделе каждый элемент вводных данных кратко обсужден, внимание было акцентировано на тех, которые нуждаются в специальном объяснении относительно всех, или некоторых, из включенных в программу участков дорог. Их порядок дан в Таблице 10.3.3.

10.3.2.2 Примечания относительно элементов вводных данных

1. **Класс дороги** (мощеная / немощеная): требования к данным для мощеных и немощеных дорог различны, и необходимо определить тип дороги, которая находится под рассмотрением. Все программные участки дорог в Армении мощеные. Но на некоторых коротких отрезках, особенно на северной стороне города Степанаван (Участок М3-В), имеется часть где совсем нет асфальта. Можно даже поспорить, что может быть лучше отнести его к немощеному(гравийному) участку.

2. **Длина дороги (км)**: Длина дороги это вводные данные в HDM-Manager только с точностью до одной десятой.

3. **Ширина дороги (м)**: Это - общая ширина " проезжего пути " включая и проезжую часть и ширину мощеной обочины. Маркировка дороги не используется для того чтобы выделить мощеные обочины участков программных дорог. На участках которые находятся в городской и пригородной области (участки М3-В, М3-Д, М6-А и М6-В) имеется возможность того, что припаркованные транспортные средства могут уменьшить эффективную ширину дороги; это не отражено в используемых данных.

4. **Ширина одной обочины (м)**: Этот вводный элемент имеет очень ограниченное значение в модели. Используется стандартная величина 1.5 м..

5. **Число действующих полос движения**: используемые значения отражают очевидные пути, в которых используются участки. В значительной степени из-за городского использования дороги, отмеченного под "Шириной дороги" значения для более широких дорожных покрытий меньше чем значения по умолчанию HDM. В случае объезда Алаверди (участок М6-С), который находится в сельской среде, безопасен его самый северный конец, дается обычное значение с 2-мя полосами движения (2.0), несмотря на среднюю ширину дороги 10 м.; это - из-за относительно высокой кривизны участка и из-за его намного более узких центральных отрезков.

6. **Подъем и Спуск (м / км)**: Расчетные величины (вычисленная стоимость). Все участки характеризованы постепенным понижением в вертикальной проекции с юга на север. Это особенно видно на М6, где дорога следует за течением реки Дебет. Как и с "кривизной", высокие значения, которые сильно влияют на скорость транспортного средства врядли существуют на участках программных дорог, хотя есть другие части М6, которые имеют очень крутые повороты и значительно более высокие градиенты.

7. **Кривизна (градус/км)**: Приблизительные величины.

8. **Подъем виража (%)**: средний подъем виража может быть оценен программой как функция кривизны дороги, и этот вводный элемент был поэтому оставлен незаполненным.

9. **Высотная отметка (м)**: Это значение имеет немного или никакого влияние на результаты, хотя имеется разница более чем в 1 000 м. между самыми высокими и самыми низкими точками на программных участках.

10. **Осадки (м/месяц)**: В пределах диапазона значений применяемых к различным программным участкам, этот вводный элемент также имеет немного или никакого влияние на результаты. Используется обобщенное число 0.05 метров в месяц.

11. **Тип Поверхности:** Все программные участки имеют 2 тип поверхности, асфальтобетон (АБ).
12. **Толщина: Новые Слои Поверхности (мм), и**
13. **Толщина: Старые Слои Поверхности (мм):** не имеется никаких данных, позволяющих различить новые и старые слои поверхности асфальтобетона программных участков. Разделение данное здесь в значительной степени произвольно. Это, однако, не очень значительная особенность модели.
14. **Тип Основы:** Все участки имеют зернистое основание (тип 1).
15. **Подстилающий слой CBR (%):** дефлектометр падающего груза (FWD) использовался в программе для того чтобы оценить существующую прочность покрытия, с целью проектирования выравнивающих слоев и других реабилитационных мер. Однако, HDM-III не позволяет измерений динамических отклонений; возможно измерение (статических) отклонений только при помощи Benkelman beam, преобразовывая эти измерения к концепции "изменяемый структурный номер" (упомянутый как SNC).²¹ Измерение подстилающего слоя существенно для работы SNC.

В программе не проводилось тестирований CBR и DCP (динамический конусный пенетромметр), откуда могла бы быть рассчитана CBR подстилающего слоя. Вместо этого Консультанты использовали результаты FWD, чтобы вычислить приблизительное значение для CBR подстилающего слоя. Оценки е-модуля для подстилающего слоя от измерений FWD были преобразованы в проценты CBR через формулу:

$$\text{CBR подстилающего слоя (\%)} = \text{е-модуля подстилающего слоя} / 17.6^{1.56}$$

Результаты являются хорошими, кроме в самого низкого конца; применился минимум е-модуля=30. По участкам результаты CBR являются соответствующими (см. Таблицы 10.3.1 и 10.3.2); единственный серьезный вопрос касается данных некоторых отрезков города Ташир (Участок М3-D), где высокий подстилающий слой CBR 16 % странно сочетается с (недостаточным) 6 % на южной стороне и (плохим) 3 % - 4 % на северной стороне.

16. **Структурный Номер:** Структурный Номер (SN) - мера прочности дорожного покрытия, которая подводит итог взаимодействий между типами материалов и жесткостью. Структурный номер (AASHTO) определен как линейная комбинация коэффициентов прочности и толщины всех индивидуальных уровней выше подстилающего слоя.

SN был рассчитан при использовании исследованных (буримых с отбором керна) данных толщины дорожного покрытия. Коэффициент прочности, используемый для существующего АБ - 0.35 / " (умеренное значение); 0.40 / " используется для нового (проектируемого АБ. Существующие основные материалы даны в низком значении 0.11 / ", также как материалы подстилающего слоя (0.07 / "). Новому поверхностному слою дорожного покрытия дано значение 0.20 / " с толщиной 12 мм, для однослойной поверхностной обработки дорожного покрытия и 0.20 мм для DBST.²² Недавно восстановленному дорожному покрытию дан структурный номер 4.0.

17. **Ровность (IRI):** значения IRI (м / км) были получены от исследований ровности, выполненных как часть программы. Измерения были зарегистрированы в интервалах по 100 м. Вводные значения это средние числа для различных участков (с разбиением отрезков на 100 м. по мере необходимости).

²¹ HDM-4 пытается привести измерения FWD в систему, с не очень заметным успехом относительно даты.

²² В работе HDM-III по программе новый выравнивающий слой имеется ввиду как поверхностная обработка. Во всех случаях выравнивающий слой дается 30 мм. Там где он покрывается одним или двойным слоем АБ, коэффициент прочности дан - 0.35; там где он не покрывается АБ, это означает что он покрывается DBST, что означает, что при подсчете SN вся толщина (50мм) предполагается быть эквивалентной 40мм АБ.

Данные, полученные при помощи Финского оборудования, и используемые в исследованиях, кажется, правильного порядка в пределах широкого подсчета ровности на программных дорогах.

18. Код Ошибки при Строительстве: код имеет альтернативы:

0	Если выравнивание не имеет никаких ошибок при строительстве
1	Если выравнивание имеет ошибки при строительстве

Имеются ошибки при построении на всех включенных в программу участках, хотя на некоторых больше чем на других. Всем существующим дорожным покрытиям дают "1" код. Новой работе дают код "0", возможно оптимистично.

19. Область "Все Трещины" (%): Это область полная трещин, где включены широкие и узкие трещины, в процентном соотношении от общей площади поверхности дороги. Исследования, предпринятые для программы, имели тип перемещающегося наблюдателя. К сожалению, увидеть узкие трещины из перемещающегося транспортного средства фактически невозможно,²³ так что отчеты о трещиноватости должны быть приняты как отчеты о широких трещинах. Хорошо что вводные данные " все трещины " не имеют большую важность; очевидно что вводные данные (" все трещины " и " широкие трещины ") дают удивительно небольшую разницу для будущей ровности в модели.

Как приблизительное значение принято здесь то, что до того как область " широкие трещины " достигает немного ниже 20 %, область " все трещины " является в два раза больше таковой же " широких трещин", следовательно на 50 % больше.

20. Широкие Трещины (%): область " широкие трещины " принята для того чтобы включить и длину широких трещин умноженных на 0.5,²⁴ и область сеточных трещин.

21. Ямы (%): Это область открытых впадин на поверхности дороги с диаметром по крайней мере 150мм и глубиной 25мм, в процентном соотношении от общей площади дорожного покрытия. Консультанты, в их экономическом отчете о программных дорогах в Азербайджане, " отметили, что дорога в плохом состоянии с рядом ям, очевидно будет иметь площадь с 1 % ямочности ". Это количество намного превышено на М3 от Степанавана и севернее. Эта северная часть М3 не эксплуатировалась в течение прошлых нескольких лет, по крайней мере относительно ямочного ремонта. Площадь ямочности на этой дороге обширна, хотя точность значений, используемых здесь, вопросительна, известно, что довольно таки просто преувеличить квадратные ям. Тем не менее, количество ямочности явно существенно, на некоторых участках столь высоко, что находится вне диапазона НДМ-III чтобы было возможно обрабатывать должным образом.

22. Потери мелких частиц (%): Это область потери материала из поверхности дороги, в процентном соотношении от общей площади поверхности дороги. Номинальное значение 5 % было принято для большинства участков, особенно для сильно поврежденных М3-В и М3-Е (НДМ не позволяет поврежденному участку превышать 100 % - действующая площадь не может быть и с трещиноватостью и с потерей мелких частиц). Более высокие значения, до 25 %, приняты для других участков.

23. Глубина Колеи (мм): Колейность не является значительной проблемой на программных дорогах. Используется номинальное значение 3 мм.

24. Глубина Колеи Деформация Пластов (мм): Для всех участков используется значение 2 мм.

²³ Кроме ситуации после дождя, когда поверхность высыхает, вода все еще видна в трещинах. Широкая трещина в НДМ должна быть заметна, даже если трещина такая маленькая как 3мм.

²⁴ На площади подсчета, даже 0.25 м с каждой стороны трещины приняты во внимание.

25. **Возраст Выравнивания (лет) и 26. Возраст Строительства (лет):** изучаемые участки не были вторично уплотнены или выровнены много лет. Очевидно, что некоторые имели или небольшой или не имели никакого периодического ремонта, так как они были сначала построены как мощеные дороги. Возраст выравнивания в 15 лет и возраст строительства в 25 лет были приняты для всех участков, кроме Участка М3-А (10 и 25 лет соответственно). В существующем контексте ни возраст выравнивания ни возраст строительства не дают существенной разницы.

27. **Для Старых Выравнивающих Слоев, Предыдущая Площадь Широких Трещин (%):** предыдущая площадь широких трещин была принята за 5 %. Это вводные данные не большой измеримой важности.

от 28. до 34. **Факторы Разрушения:** факторы разрушения используются для того чтобы скорректировать значения по умолчанию ухудшения дорожного покрытия, включенного в модель HDM (набор значений по умолчанию в 1.00). Работа была сделана в Армении на факторах калибрования, Университетом Бирмингема (Великобритания), в сотрудничестве с ГАОЗТ "Армавтодор".²⁵ Следующие данные из этой работы были предоставлены Консультантам ГАОЗТ-ом "Армавтодор".:

28. Ровность - возрастной предел	0.70
29. Трещиноватость	0.90
30. Прогрессия Трещиноватости	1.11
31. Потери мелких частиц	1.30
32. Прогрессия Глубины Колеи	1.00
33. Прогрессия Ямочности	1.30
34. Прогрессия Ровности	1.30

10.4 Работы и цены на техническое обслуживание, реабилитацию и строительство

Цены на работы, которые являются вводными данными в Управляющую программу HDM, просты. Для мощеных дорог они состоят из следующих предметов, данных ниже, с финансовыми и экономическими ценами, используемыми в этом изучении (цены выражены в US\$):

Предмет	Финансовая цена (\$)	Экономическая цена (\$)
Ямочный ремонт (за метр ²)	11.30	9.42
Вторичное уплотнение (за метр ²)	1.28	1.07
Слой асфальтобетона (за метр ²)	8.70	7.25
Реконструкция (за метр ²)	16.50	13.75
Текущий ремонт (за км)	1500	1250
Строительство (' 000 за км)	300	250

Экономические цены были рассчитаны просто как финансовые цены минус 20 % НДС.

Эти цены относятся к определенным случаям следующим образом:

Ямочный ремонт глубокие ямы (см. подраздел 8.2.2, выше)

²⁵ При помощи доктора Генри Керали из Бирмингемского Университета и г. Акопа Петросяна из "Армавтодора". Отдел в Университете которым руководит доктор Генри Керали играл основную- техническую роль в создании HDM-4. доктор Керали посещал Армению 3-4 раза.

Вторичное уплотнение	однослойная поверхностная обработка (см. подраздел 8.2.3)
Слой асфальтобетона	30+50 мм (см. подраздел 8.2.4)
Реконструкция (См. подраздел 8.2.6)	битумная основа для "неинтенсивного движения", слой асфальтобетона 60+40 мм
Текущее техническое обслуживание	одно, только основное
Строительство	Обобщенная, "нормальная" стоимость

Для всех других случаев используются вводные данные "фактор цены" для НДМ. Специальные методы использования и факторизации основных цен даются в Таблице 10.3.1. Это дает цены и основные факторы цен для:

- Однослойной поверхностной обработки
- Двойной поверхностной обработки
- Слой асфальтобетона 30 мм
- Слой асфальтобетона 80 мм (30+50)
- Слой асфальтобетона 100 мм (30+70)
- Слой асфальтобетона 130 мм (30+60+400)

Кроме того слой асфальтобетона в 50 мм также используется в экономической оценке, но только (а) в (редком) случае удовлетворительного состояния дорожного покрытия (Участок М3-А), последующий за вторичным уплотнением, и (б) в других случаях как более поздняя модификация выравнивающего слоя (30 мм, DBST уплотненный). Не включен никакой случай который можно было бы назвать проблемой ямочного ремонта.

Проблема ямочного ремонта имеет два элемента:

(а) НДМ-III допускает для ямочного ремонта приготовления для вторичного уплотнения. Это, однако, является только зарегистрированной площадью ямочности. Так как площадь ямочного ремонта превышает непосредственно саму площадь ям, следовательно необходимо урегулирование; это сделано здесь через фактор стоимости. Должно быть отмечено, что это включает ямочный ремонт непосредственно как предмет периодических расходов (который НДМ делает автоматически) и рассматривает дополнительный ямочный ремонт (обработка по квадрату, и более широко, если необходимо) как капитальные расходы.

(б) в НДМ-III нет допуска для предварительного ямочного ремонта в случае асфальтобетонных покрытий. Таблица 10.4.1 включает вычисление факторов, необходимых для того чтобы включить ямочный ремонт для всех участков, где могут быть некоторые последствия. То что не имеется никакого автоматического вычисления в НДМ, кажется, последствием модели, основанной на, и разработанной для, дорог которые хорошо эксплуатируются; эта модель была основана на дорогах, которые были хорошо построены, особенно относительно дренажа.

10.5 Экономическое обоснование и его результаты

10.5.1 Используемые стратегии и политики

Политики эксплуатации дорог: политики и стратегии для каждого участка, которые состоят из ряда политик через какое-то время, усложнены в существующем изучении большим количеством ямочного ремонта, который должен быть сделан на М3, севернее от Степанавана. Вторичное уплотнение, выравнивание и асфальтобетонное покрытие - все включает предшествующий ямочный ремонт. Если основное текущее техническое обслуживание было связано со 100 % площадью ямочного ремонта, это не представляет большой проблемы. Тем не менее, есть трудность, поскольку НДМ-III затрудняется в возможности объяснить предшествующий ямочный ремонт, объем которого является по площади большим чем сами ямы (обработка по квадрату, и расширение, для того чтобы включить

трещиноватость и потери мелких частиц). Но, на практике НДМ-III не обрабатывает большое количество ямочности должным образом, как отмечено в подразделе 10.2.3, выше; невозможно иметь основную чувствительную стратегию " текущее техническое обслуживание, ямочность 100 % " (или даже близко к 100 % ямочности) где имеются высокие уровни ямочности. Так как на себестоимость строительства количество ямочности может значительно воздействовать (кроме случая реконструкции), необходимо иметь отдельную стратегию содержания дорог для каждого типа работ, для каждого исследованного процента ямочного ремонта, для каждого исследуемого участка.

Все это было упрощено в политиках, принятых здесь во внимание. В случае всех участков на М6 и первого участка на М3 (что подразумевается как магистраль, перед соединением М3 с М6) стратегия ямочного ремонта не затрагивает значительно стоимость строительства и игнорируется в этом отношении. Стратегия начального (2003) вторичного уплотнения ограничена DBST на участке М3-А, как аналогично стратегия начального асфальтобетонного покрытия в 50 мм. Все другие участки, с намного более высокой ровностью, требуют по крайней мере выравнивающий слой (30 мм DBST с уплотнением принят как норма), и исследованные асфальтобетонные покрытия (50 мм, 70 мм и 100 мм) предполагаются как 30 мм выравнивающие слои. В случае вторичного уплотнения после начальной работы (DBST и выше) стратегия должна быть принята только как единственная; так как весь резерв ямочности был уже сделан, и просто предположить, как это сделано здесь, что 100 % ямочность будет сделана после начальной работы. Нет такого случая, который можно было бы добавить, где оптимальная стратегия не будет включать, по крайней мере, начальное вторичное уплотнение.²⁶

Политики и их коды ссылок Управляющей программы НДМ используются следующим образом (кодирование, это должно быть отмечено, ограничивается пределом шести символов, данных в пределах программы НДМ-Manager DOS). Используемые политики ямочности показаны в конце кодов, как может быть необходимо: А для нулевой ямочности в конце года, В для 25 % ямочности и С для 100 % ямочности. Коды даются подробно, так как архив данных Управляющей программы НДМ будет передан "Армавтодору" для экспертизы и использования как это может потребоваться.

<u>Код Стратегии</u>	<u>Описание</u>
ROUT_0	Текущее техническое обслуживание, 0 % ямочность
ROUT25	Текущее техническое обслуживание, 25 % ямочность
ROU100	Текущее техническое обслуживание, 100% ямочность
RS201	Вторичное уплотнение, 20мм, изначально (т.е 2003)
RS1225	Вторичное уплотнение, 12мм, 25% поверхностная обработка
LCM3A и LCM6A к LCM6E	Выравнивающий слой, 30 мм + DBST, 2003
LC3B1A к LC3E2A (с LCM3CA и LCM3DA)	Как выше, стратегия ямочности А (0 ямочность)
LC3B1B к LC3E2B (с LCM3CB и LCM3DB)	Как выше, стратегия ямочности В (25 % ямочность)
LS25 [см. ниже]	Выравнивание и вторичное уплотнение, 25 % поверхностная обработка
O505, O506, O507	Асфальтобетон, 50 мм, с IRI 5/6/7
O808	Асфальтобетон 80 мм (30+50), с IRI 8
O1008	Асфальтобетон 100 м. (30+70), с IRI 8
O3A80	Асфальтобетон, 80 мм (30+50), 2003
O3A100	Асфальтобетон, 100 мм (30+70), 2003
O3A130	Асфальтобетон, 130 мм (30+60+40), 2003

²⁶ Хотя здесь принято во внимание только начальное DBST, таблица 10.4.1, которая дает используемые цены, позволяет однослойное вторичное уплотнение поверхности как начальную политику (это включает значительную цену на ямочный ремонт на некоторых участках)

И то же самое для всех участков М6; также для других участков М3, но с А или В в конце (для стратегии ямочности) и, в зависимости от числа необходимых символов, с 80 или как 80 или 8, 100 или как 10 или 1 и 130 или как 13 или 3

R100 Реконструкция, АБ 100 мм, 2003
 R1006 и 7/8/9/10 Реконструкция, АБ 100 мм, с IRI 6/7/8/9/10

HDM-III позволяет обычное вторичное уплотнение и вторичное уплотнение с выравниванием (стратегия LS25, выше). К сожалению, последняя не работает должным образом, особенно, где имеется такая большая толщина как 30 мм выравнивающего слоя плюс 20 мм уплотнения, которое здесь предложено. Это не удачная альтернатива, но можно отнести такую работу выравнивания к асфальтобетонному покрытию, которое здесь сделано.²⁷

Все политики выравнивающего слоя, асфальтобетонного покрытия и реконструкции включают последующее вторичное уплотнение, когда поврежденный участок (сумма площадей ямочности, трещиноватости и потери мелких частиц) достигает 25 % от площади мощеной дороги. Там где имеется DBST как начальная стратегия, как в одной стратегии для участка М3-А, это сопровождается включением в стратегию политики RS1225 в течение всех последующих лет.

Политики асфальтобетонного слоя и реконструкции требуют вводные данные ровности после того, как работа была сделана; альтернативно может использоваться внутренне подсчитаное значение по умолчанию. Такие значения по умолчанию используются в изучении для выравнивающего слоя 30 мм + DBST; вводный элемент толщина 40 мм, давая в действительности эквивалент 10 мм в эффекте выравнивания от уплотнения в 20 мм. Как примеры, эти результаты понижения от IRI 8.0 к IRI 5.3 и от IRI 4.9 к IRI 2.9.

В этом диапазоне IRI и при этом виде толщины асфальта, HDM-III, кажется, работает нормально. Но и в случае низкого IRI и в случае большой толщины асфальта имеются проблемы. Используется максимальный эффект от 80мм асфальтобетонного слоя, где "АБ выравнивается ручным управлением". Здесь появляются странные результаты, один из которых должен закрепить ровность после асфальтобетонного слоя на более высоких уровнях чем это фактически доступно. Здесь пример первоначально очень неровной дороги:

IRI: без а/б покрытия	с 30+20	с 30+50	с 30+70	с 30+60+40
9.8	6.5	3.6	3.6	3.6

Использование "АБ с автоматическим контролем выравнивания несколько улучшает ситуацию. Все тот же самый асфальтобетонный слой 80 мм, с более толстыми асфальтобетонными слоями, дающими более низкое IRI - например, 100 мм дает IRI 3.1 и 130 мм дает IRI 3.0. Однако, эти последние данные все таки слишком высокие. HDM-4 сделал усовершенствования, и это дает большую гибкость, но очевидно, что это не решает все проблемы. Это идет фактически к другой противоположности: используя свои значения по умолчанию, IRI 2.0 достигает 80мм асфальтобетонного слоя независимо от того насколько выше IRI над асфальтобетонным слоем, что не является полностью правильным.

Начальная ровность на программных дорогах высока, за исключением участка М3-А. Для всех участков кроме М3-А здесь принято:

- что 80 (30+50) мм асфальтобетонного слоя даст начальный IRI 2.8;
- что 100 (30+70) мм асфальтобетонного слоя даст начальный IRI 2.6;

²⁷ То же самое заключение было сделано в черновом варианте Том 6 в документации HDM-4 ("Моделирование Дорожного Разрушения и Результаты работ")

что 130 (30+60+40) мм асфальтобетонного слоя даст начальный IRI 2.2 (это дает возможность для большей точности в верхнем слое дорожного покрытия);
что результаты реконструкции в начальном IRI 2.0.

В случае МЗ-А, где автоматическое значение по умолчанию НДМ-III дает IRI 2.9 для эффективного асфальтобетонного слоя в 40 мм, принято:

что асфальтобетонный слой 50 мм даст начальный IRI 2.7;
что 80 (30+50) мм асфальтобетонного слоя даст начальный IRI 2.5;
что 100 (30+70) мм асфальтобетонного слоя даст начальный IRI 2.3;
с результатами от 130 мм асфальтобетонного слоя и реконструкции не изменяется.

Стратегии: основная работа была сделана на " текущее техническое обслуживание, 25 % ямочного ремонта" в случае участков М6 и МЗ-А; " текущее техническое обслуживание, 100 % ямочный ремонт " использовалось как случай чувствительности для этих участков. На других участках МЗ основная работа была сделана на " текущее техническое обслуживание, 0 % ямочного ремонта"; " текущее техническое обслуживание, 25 % ямочного ремонта " использовалось как случай чувствительности.

Имеются две стратегии, используемые в оценке каждого участка: "основная", и дополнительная, в которой исследованы только различные варианты асфальтобетонного покрытия. Из-за частичного совпадения между двумя этими стратегиями, стратегия асфальтобетонного покрытия привлекает только две альтернативы, 100 мм (30 + 70) асфальтобетонное покрытие и 130 мм (30+60+40) асфальтобетонное покрытие.

Коды, используемые для "основной" стратегии начинаются с АМ, (для " Армянских Магистралей "), коды для асфальтобетонных покрытий с О (для " Асфальтобетонного покрытия "). Основная используемая система кодирования следующая:

Код Стратегии	Примечания
Основная:	
АМЗАВ	Для участка МЗ-А, с 25 % ямочным ремонтом
АМЗАС	Для участка МЗ-А, с 100 % ямочным ремонтом

И также для всех участков М6, например.

АМ6СВ и АМ6СС	
АМЗВ1А	Для участка МЗ-В1, с 0 % ямочным ремонтом
АМЗВ1В	Для участка МЗ-В1, с 25 % ямочным ремонтом

Асфальтобетонное покрытие:

ОЗАВ	Для участка МЗ-А, с 25 % ямочным ремонтом
ОЗАС	Для участка МЗ-А, с 100 % ямочным ремонтом

И также для всех участков М6, например.

АМ6СВ и АМ6СС	
ОЗВ1А	Для участка МЗ-В1, с 0 % ямочным ремонтом
ОЗВ1В	Для участка МЗ-В1, с 25 % ямочным ремонтом

Для всех альтернатив политика ямочного ремонта остается той же самой как "сделать ничего", Стратегия 1, ситуация в течение всех лет до первого периодического ремонта.

Общее содержание "основной" стратегии:

Стратегия 1: Текущее техническое обслуживание, с 0 % или 25 % или 100 % ямочным ремонтом

Стратегия 2: Выравнивающий слой + DBST, 2003

Стратегия 3: Асфальтобетонное покрытие 30+50 мм, 2003

Стратегия 4: Реконструкция, 100 мм АБ, 2003

Стратегия 5: DBST вторичное уплотнение, 2003; после асфальтобетонного покрытия 30+50 мм с IRI 8 или, для самых неровных, слабых участков:

Выравнивание 30 мм + DBST; после реконструкции с IRI 6 и выше (с IRI 10) или, альтернативно, асфальтобетонное покрытие 50 мм с IRI 5 и выше.

Общее содержание стратегии асфальтобетонного покрытия:

Стратегия 1: Текущее техническое обслуживание, с 0 % или 25 % или 100 % ямочным ремонтом

Стратегия 2: Выравнивающий слой + DBST, 2003

Стратегия 3: Асфальтобетонное покрытие 30+50 мм, 2003

Стратегия 4: Асфальтобетонное покрытие 30+70 мм, 2003

Стратегия 5: Асфальтобетонное покрытие 30+60 + 40 мм, 2003

10.5.2 Результаты

10.5.2.1 Введение

Результаты основных анализов показываются в Таблице 10.5.2.1.1. Это дает внутреннюю норму прибыли (IRR) и чистая текущая стоимость (NPV) для рекомендуемого усовершенствования для каждого участка, с чистыми выгодами на каждый год за период оценки программы. Рекомендуемое усовершенствование для каждого участка как отобрано из анализа двух альтернатив отмечено выше.

Таблица 10.5.2.1.2 дает итоговые результаты²⁸ по участку основных тестов на чувствительность. Эти результаты следующие:

- ◆ Все Экономические Затраты Учреждения увеличены на 20 % (В в Таблице 10.5.2.1.2)
- ◆ Все Экономические Затраты Пользователя уменьшены на 20 % (С в Таблице 10.5.2.1.2)
- ◆ Все Экономические Затраты Учреждения увеличены на 20 %, и все Экономические Затраты Пользователя уменьшены на 20 % (D в Таблице 10.5.2.1.2)

Таблицы от 10.5.2.1.3 до 10.5.2.1.6 дают примеры программной оценки и исследований ровности Управляющей программы HDM относительно участка МЗ-А. Эти две таблицы для каждого анализа для "основной" и "асфальтобетонной" стратегий соответственно. [Программная оценка и таблицы ровности были сохранены из данных Управляющей программы HDM, для всех участков; копии были предоставлены "Армавтодору".]

Другие тесты на чувствительность отмечены и прокомментированы ниже. Для участка МЗ-А, Таблица 10.5.2.1.7 дает полные результаты для случая, в котором значения по умолчанию HDM-III где параметры, управляющие расходом запасных частей, заменяют параметрами, используемыми в основной оценке этой программы (параметры которые подражают формуле HDM-4).

²⁸ Есть небольшие изменения в цифрах IRR в таблицах 10.5.2.1.1 и 10.5.2.1.2. Это скорее всего связано с округлением и другими математическими трюками, а не с ошибками в результатах. NPV подсчитана как есть в HDM-III, со значениями взятых как восходящие в начале года, следовательно первый год не дисконтный; это неправильный способ подсчета NPV. К сожалению HDM не взял среднюю точку лет как время с которого цены и выгоды были со скидкой (хотя это было прибавлено к вычислительным проблемам изучения, как например это). (Полный тест на чувствительность состоит в файле "Чувствительность, по участкам. xls" копия этой таблицы была передана "Армавтодору").

Уже было отмечено, что полный набор вводных данных Управляющей программы НДМ, используемых здесь дан "Армавтодору". Кроме того, обеспечиваются все результаты по участкам, которые были сохранены в течение работы НДМ-III.

10.5.2.3 Результаты и рекомендации по дороге и по участку

Программа: программа в целом показывается (Таблица 10.5.2.1.1) как имеющая высокие нормы прибыли (NPV \$ 8 миллионов, IRR 34.3 %). Это из-за в общем высоких уровней существующей неровности относительно интенсивности и из-за больших скоростей разрушения дорожных покрытий. Рекомендации для различного диапазона участков от 50 мм асфальтобетонного покрытия до реконструкции, с 80 мм асфальтобетонным покрытием наиболее широко предложены. Полная экономическая стоимость - \$ 4.15 миллиона (\$ 5.0 миллиона финансовая стоимость), для работы по 60 км.

Дороги: имеется почти удивительное совпадение между всеми результатами этих двух изучаемых дорог, М3 и М6 (NPV \$ 4 миллиона каждая, IRR 31.0 % и 39.6 % соответственно -смотри Таблицу 10.5.2.1.2). Это, по существу, исходит из часто худшего состояния на М3, смещающейся более высокой интенсивностью на М6.

Участок М3-А, на магистрали до ответвления на М6 от М3, находится в отдельности от остальной части М3, которая находится под изучением, от начала Степанавана и севернее, обособленно на расстоянии, и функционально и по состоянию. Остальная часть дороги более гомогенна. Это характеризуется низким качеством дорожного покрытия, в основном на слабых подстилающих слоях (и очень слабых в самой северной части) и часто с плохим материалом, используемым в основании и подоснове. Как отмечено выше, на этой части М3 не было ямочного ремонта в течение нескольких лет, на многие годы ничто другое, кроме реконструкции или существенной реабилитации, вообще не стоит рассматривать. Анализ, однако, был усложнен несостоятельностью модели НДМ-III в успешной обработке высоких уровней ямочности,²⁹ как уже отмечено ранее. В прогнозе ровности на участках, стратегия длительного пренебрежения результатами НДМ-III достигает своего максимума для мощеной дороги (IRI 11.5, от QI150, преобразованного в IRI). Этот максимум, тем не менее, является слишком низким, особенность которого, вообще, больше чем компенсирует в вычислениях выгоды за максимум, достигаемый иногда слишком быстро. Имеется только один участок, где основное предположение "никакой ямочный ремонт" имеет очевидную важность для результата - М3-С, между Степанаваном и Таширом, где предположение "25 % ямочный ремонт" делает очевидно неэкономный проект.

Хотя самая северная часть М6, от начала объезда Алаверди (участок М6-С) к границе с Грузией, также страдала от недостатка технического обслуживания в прошлые годы, состояние основания вообще хорошее. Также, кроме объезда Алаверди, кажется очевидным что строительство имело более лучший стандарт, и/или использовались более лучшие материалы, чем в северной части М3. Здесь, в принципе, меньше потребности в укреплении дорожного покрытия, чем на самых слабых частях М3, но неровность высока, и неясно, дали ли бы тонкие асфальтобетонные покрытия достаточно хорошую поверхность; в программной оценке подразумевается, что будет применяться выравнивающий слой, или его эквивалент в более толстом асфальтобетонном покрытии. Это причина для "30 + 50 мм" часто используемого ниже, для подчеркивания 80 мм асфальтобетонного покрытия, номинально разделенного на 30 мм выравнивающий слой и надлежащее 50 мм асфальтобетонное покрытие. Нужно добавить, что нет случая, где принятие основной эксплуатационной стратегии "100 % ямочный ремонт" (против "25 % ямочный ремонт" используемый для М6) дало бы существенную разницу для результатов.

²⁹ Знак вопроса относительно измерений площади ямочности в настоящем изучении, большинство ямочности кажется все таки очень высокой, несмотря на попытки исправить первоначальные ошибки. Одним словом, объем ямочной площади этих участков так высок, что НДМ не может удачно с этим работать

Много лет никакая дорога не получала периодического ремонта, или даже вторичного уплотнения. Вводные данные в Управляющую программу HDM относительно возраста поверхности составляют 15 лет (для всех участков кроме МЗ-А), но "Армавтодор" сообщает, что он может быть дольше. Нет образца важнее для HDM-III чем тот что, старые дороги и старые поверхности разрушаются более быстро чем новые.

Участки

МЗ-А (км 99+820 - км 103+624, 3.80 км) . В этом отношении, альтернатива " выравнивающий слой + DBST " незначительно лучший выбор (NPV \$ 0.08 миллиона, IRR 17.3 %), но альтернатива 50 мм асфальтобетонного покрытия очень близкая (NPV \$ 0.08 миллиона, IRR 16.7 %). Более безопасная альтернатива это- асфальтобетонное покрытие, которое строго рекомендуется.

Со скидкой в 12 %, проект прошел основные тесты на чувствительность, кроме ситуации где дорожные затраты увеличены на 20 % и затраты пользователя сокращены на 20 %.

Повторные вычисления, использующие значения по умолчанию HDM-III для параметров, управляющих расходом запасных частей транспортного средства, тем не менее, существенно увеличивают очевидную жизнеспособность проекта. Основной случай когда NPV возрастает от \$ 0.8 миллиона до \$ 0.19 миллиона, IRR от 16.7 % до 21.7 %.³⁰ Все основные тесты на чувствительность были легко пройдены.

Основной случай при условии 25 % ямочного ремонта. Использование 100 % ямочного ремонта в вычислении делает очень небольшую разницу: NPV из альтернативы 50 мм асфальтобетонного покрытия попадает в \$ 0.07 миллиона, IRR в 16.0 %.

МЗ-В1 (Степанаван, км 152+900 - км 158+650, 1.07 км для реконструкции) Реконструкция (должна включить 100 мм АБ) соответствует лучше всего, поскольку действительно так должно быть: NPV \$ 0.26 миллиона, IRR 36.7 %.³¹ Альтернатива 80 мм асфальтобетонного покрытия близка с NPV \$ 0.25 миллиона и IRR 37.6 %, ³² но это больше трюк процесса моделирования чем отражение реальной действительности. Техническое решение состоит в том, что некоторые отрезки участка, на всей 1.07 км, находятся в очень плохом состоянии для того чтобы быть просто покрытыми асфальтобетоном; действительно, на большинстве этих отрезков слой асфальтобетона трудно заметить.

МЗ-В2 (Степанаван, км 152+900 - км 158+650, 4.68 км для реабилитации) самый большой NPV - от 80 мм асфальтобетонного покрытия (NPV \$ 1.17 миллиона, IRR 48.9 %). Но, с относительно интенсивным движением, по крайней мере городской части этой дороги, через город Степанаван, толстые асфальтобетонные покрытия дают прибыли почти такие же высокие, затем идут асфальтобетонные покрытия 100 и 130 мм (NPV \$ 1.10 миллиона в каждом случае, IRR 39.7 % и 36.8 % соответственно).

МЗ-С (Степанаван - Ташир, км 158+650 - км 168+700, 10.05 км) 80 мм асфальтобетонное покрытие дает NPV \$ 0.25 миллиона, с IRR 16.9 %. Лучшая альтернатива положить выравнивающий слой (300 мм, с уплотнением DBST), с 50 мм асфальтобетонным покрытием позже (в 2010, в исследованном случае). Это на основе " 0 % ямочного ремонта"; если используется стратегия " 25 % ямочный ремонт", в действительности нет никакого проекта, относительно ровности индекс быстро падает к IRI 5, от IRI 7.9, что было бы в противном случае. Но, модель HDM-III в этой области не работает

³⁰ Результаты файла МЗАЕCON3.WK1/xls (альтернатива "асфальтобетонное покрытие" с РЭТС "Необязательные параметры" которое включает значение по умолчанию HDM-III на расход запасных частей); два других файла МЗАЕCON1 для результатов "основной" альтернативы и МЗАЕCON2 для альтернативы "асфальтобетонное покрытие" (оба, как обычно, с HDM-4 типовыми параметрами запасных частей).

³¹ Подсчеты HDM; 36.5% в таблице 10.5.2.1.1., 36.3% в таблице 10.5.2.1.2.

³² В этом отчете NPV всегда важнее чем IRR , где, как в этом случае, проекты взаимоисключающие.

уведительно. В частности, распространенность ямочности сомнительна: от сообщенного уровня 11 % от общей площади в 2000 году, стратегия " нет ямочного ремонта " дает только 14 % в 2003 году, увеличение до позволенного максимума 30 % в 2010 году; кажется более вероятным, что слабое дорожное покрытие в действительности разрушилось бы скорее. Параметр прогрессии ямочности мог быть изменен, для того чтобы увеличить скорость прогрессии ямочности (она уже высокая - 1.30), но очевидно лучше сократить ее, давая мнение Консультантов о том что значительная работа теперь необходима для того чтобы предупредить вероятно быстро увеличивающуюся неровность. Также кажется предпочтительным, в то же самое время, добавить прочность дорожного покрытия. Альтернатива 80 мм асфальтобетонного покрытия более предпочтительна чем 30+20 мм выравнивающего слоя + DBST.

M3-D (Ташир, начало конца, км 168+700 - км 174+240, 5.54 км) рекомендуется 80 мм асфальтобетонного покрытия (NPV \$ 0.59 миллиона, IRR 28.2 %). Следующие наилучшие протестированные альтернативы очень близки к: выравнивающему слою с 50 мм асфальтобетонного покрытия позже (в 2009 году), с NPV \$ 0.53 миллиона и IRR 30.3 % и выравнивающему слою теперь без никакой другой дальнейшей работы кроме вторичного уплотнения в остальной части периода программной оценки (NPV \$ 0.45 миллиона, IRR 31 %). Спорна предпочтительность данная выравнивающему слою и вторичному уплотнению только в настоящее время, должно быть сделано асфальтобетонное покрытие в будущем, когда это будет необходимо.

M3-E1 (Ташир - грузинская граница, км 174+240 - км 183+700, 6.22 км для реконструкции) 80 мм асфальтобетонного покрытия, кажется, оптимальным (NPV \$ 0.51 миллиона, IRR 30.8 %), но Консультанты строго рекомендуют реконструкцию (NPV \$ 0.41 миллиона, IRR 22.6 %). Многие из отрезков участка, идентифицированного здесь для реконструкции чрезвычайно слабые; если мощеная поверхность должна эксплуатироваться, основные работы, очевидно, необходимы. Вопрос возможно должен быть о том, достаточно ли сделано предложенных работ, особенно относительно дренажа, включая высоту новых насыпей.

M3-E2 (Ташир - грузинская граница, км 174+240 - км 183+700, 3.24 км для реабилитации) рекомендуется 80 мм асфальтобетонного покрытия. Это показывает, что самые высокие выгоды будут затем (NPV \$ 0.28 миллиона, IRR 33.6 %), с 100 мм асфальтобетонным покрытием. Если эксплуатационная стратегия " 25 % ямочного ремонта " преследуется в ситуации " без проекта ", NPV падает до \$ 0.16 миллиона, IRR до 23.6 % .

M6-A (Ванадзор, км 0+000 - км 2+000, 2.02 км) не имеется много альтернатив чтобы выбрать между более толстыми асфальтобетонными покрытиями как техническое решение для этого участка. 80 мм асфальтобетонное покрытие кажется незначительно лучше (NPV \$ 1.08 миллиона, IRR 58.9 %), но асфальтобетонные покрытия 130 и 100 мм - фактически то же самое (NPV \$ 1.07/1.06 миллиона, IRR 44.1 % /47.8%). Порядок более низких альтернатив (выравнивающий слой, или уплотнение DBST теперь, и с асфальтобетонным покрытием позже) также возможен, Консультанты рекомендуют среднее, асфальтобетонное покрытие в 80 мм.

M6-B (Ванадзор, км 2+000 - км 5+260, 3.24 км) Альтернативы протестированные на этот участок дают аналогичные ответы как и для M6-A. 80 мм асфальтобетонное покрытие дает лучшие результаты, и в плане NPV (\$ 0.57 миллиона) и IRR (36.4 %). Как пример небольшого влияния оказанного "100 % ямочным ремонтом" альтернатива основной эксплуатации, использование этой альтернативы понижает только NPV к \$ 0.49 миллиона, IRR к 32.6 %.

M6-C (объезд Алаверди (км 51+343 - км 53+588, 2.25 км) Альтернатива 80 мм асфальтобетонного покрытия должна быть предпочтена (NPV \$ 0.16 миллиона, IRR 25.4 %). Однако, по-видимому, этот участок был построен особенно плохо, в основном со слоями дорожного покрытия значительно более

слабыми чем принято в оценке HDM (обобщенные коэффициенты прочности- см. таблица 10.3.2 - не были изменены специально для этого участка, как они вероятно должны были быть, доступные данные были достаточными). Рекомендуется реконструкция (NPV \$ 0.06 миллиона, IRR 15.1 %).

Основные тесты на чувствительность (см. Таблицу 10.5.2.1.2) дают незначительно удовлетворительные результаты, кроме объединенного случая (+20% дорожных затрат с затратами пользователя -20 %). Использование основной эксплуатации " 100 % ямочность" фактически не делает никакой разницу (NPV \$ 0.15 миллиона, IRR 15.0 %). Как и ожидалось, использование значений по умолчанию HDM-III для расхода запасных частей делает существенное улучшение (NPV \$ 0.19 миллиона, IRR 20.8 %).

М6-D (км 73+500 - км 83+250 (съезд к Ноемберяну, 9.75 км) 80 мм асфальтобетонное покрытие дает лучшие прибыли, если незначительно по более толстым асфальтобетонным покрытиям (NPV \$ 1.86 миллиона, IRR 48.0 %). Это рекомендуется.

М6-E (км 83+250 - грузинская граница (км 91+240, 7.99 км) Это почти точно такой же случай как М6-D. Рекомендуется 80 мм асфальтобетонного покрытия. Это, однако, зависит от высокой неровности существующего дорожного покрытия (IRI 7.2 м / км в среднем). В частности, есть отрезки на этом участке, которые являются относительно ровными. Для этих отрезков может быть достаточным более тонкое асфальтобетонное покрытие, или уплотненный выравнивающий слой.

10.5.3 Объезд поворота на М6

ГАОЗТ "Армавтодор" имеет проект обхода крутого поворота на М6, путем строительства нового отрезка дороги, чтобы перевести движение на северное направление. Новый отрезок начался бы с км 29+562, воссоединяясь с существующей дорогой на км 30+524. Сообщается, что длина отрезка только 671 м., между тем как объезд существующей дороги 962 м.. Основная цель состоит в том, чтобы уменьшить опасность от близкого прямоугольного поворота, который 5.2 м. в ширину в его самой узкой точке; он имеет утес с одной стороны и реку с другой стороны, которая медленно разрушает его.

Поворот явно опасен. Было бы возможно уменьшить опасность, проведя ряд мер по технике безопасности, от самых простых - поворот в настоящее время почти полностью немаркирован и без дорожных знаков - до наиболее сложных. В этом изучении Консультанты не исследовали вопросы безопасности дорожного движения в Армении, скорее всего не исследовали в достаточной степени для того, чтобы вынести надлежащее решение по проекту, который оценен как случай "опасного места". Конечно, интернационально финансируемое изучение опасных мест должно быть предпринято вскоре, и очевидно этот поворот на М6 - главный кандидат на включение в это изучение.

Но есть одно уточнение; проект очевидно уменьшит расстояние почти на треть первоначальной длины, почти на километр - и это существенно улучшит состояние кривизны этого километра. Консультанты использовали HDM-III, чтобы исследовать проект, без ссылок на уменьшение дорожно-транспортных происшествий. Результат очевидный NPV \$ 0.02 миллиона, с IRR 13.2 %.

Имеются проблемы в выполнении анализа. Управляющая программа HDM, например, не принимает проектную длину дороги меньше чем 1.0 км (так что используемые вводные длины были 1.3 и 1.0 км соответственно). Более важный потенциально, HDM не может обрабатывать должным образом разрушение дорожного покрытия вообще, если сталкивается с более чем двусторонними потоками движения. Если поместить правое движение на новую дорогу (с одной полосой движения), которая является необходимой для вычислений РЭТС, то движение ESA загруженное на 50 % будет уменьшено. К счастью, в этом случае существующая дорога недавно была реабилитирована и находится в хорошем состоянии, так что проблема имеет очень небольшое практическое значение.



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

В анализе основные соответствующие вводные данные для модели НДМ были:

	Существующая дорога	Новая дорога
Км	1.3	1.0
Кривизна (градусов/км)	300	100
Полъем и спуск (м/км)	5	5
IRI (м/км)	4.0	2.0
Структурный номер	4.0	4.0
Подстилающий слой CBR	15	15

Интенсивность была принята, как данные подсчета для км 32 на М6 в 2000 году (см. Таблицу 4.2.1), с темпами роста, принятыми в течение нескольких лет от 2001 года (см. Таблицу 4.5.1). Стоимость была принята в US\$ 283 000 (это от финансовой оценки стоимости US\$ 339 000).



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

TABLE 10.3.1 PAVEMENT STRENGTH AND CONDITION: SUMMARY BY EVALUATION SECTION

	Km	PAVEMENT LAYERS (cm)			SUBGRADE E-modulus		SUBGRADE CBR		SN	WIDTH (m)	SNC		IRI (m/km)	CRACKING per cent of area	POTHOLES		
		AC	Base	Subbase	Esub	Esub min Esub min = 30	(%)	(%, with Emin)			with subgrade calculated	with Emin			(m2, avg. per 100m)	per cent of area	
M 3-A	Overall	3,80	13,4	18,0	32,5	69,4	69,4	8,9	8,9	3,5	11,9	4,5	4,5	4,2	6,0	3	0,23
	for reconstruction:	0	nil for reconstruction														
	for rehabilitation:	3,80	all for rehabilitation														
M 3-B	Overall	5,75	6,8	17,3	33,2	50,3	52,3	5,7	5,9	2,6	9,1	3,0	3,1	7,6	30,4	162	17,79
	for reconstruction:	1,07	6,5	13,9	24,8	53,3	55,3	6,1	6,3	2,2	9,6	2,2	2,3	9,3	31,5	430	44,55
	for rehabilitation:	4,68	6,9	18,0	35,1	49,7	51,6	5,6	5,8	2,7	9,0	3,2	3,3	7,3	30,2	101	11,22
M 3-C	Overall	10,05	4,9	23,2	34,6	50,3	51,6	5,6	5,8	2,6	8,0	3,0	3,1	6,4	19,5	85	10,67
	for reconstruction:	0,24	not specifically considered in the economic evaluation														
	for rehabilitation:	9,81															
M 3-D	Overall	5,54	4,7	19,0	12,7	98,0	98,8	16,0	16,0	1,8	10,0	3,0	3,0	6,8	24,6	40	3,98
	for reconstruction:	0,12	not specifically considered in the economic evaluation														
	for rehabilitation:	5,42															
M 3-E	Overall	9,46	4,5	17,4	15,7	39,1	40,6	3,6	3,8	1,8	6,5	1,9	2,0	8,8	52,9	84	13,06
	for reconstruction:	6,22	4,4	18,3	17,4	33,8	35,7	2,9	3,1	1,9	6,7	1,7	1,9	8,9	50,6	104	15,52
	for rehabilitation:	3,24	4,5	17,3	15,3	40,4	41,8	3,8	4,0	1,8	6,4	2,0	2,1	8,8	53,5	80	12,48
M 6-A	Overall	2,02	6,9	14,8	23,8	42,0	45,8	4,3	4,7	2,2	14,6	2,2	2,5	6,4	17,6	0	0,01
	for reconstruction:	0	nil for reconstruction														
	for rehabilitation:	2,02	all for rehabilitation														
M 6-B	Overall	3,24	6,1	22,6	40,9	47,8	49,7	5,5	5,7	3,0	11,0	3,2	3,4	7,8	39,2	24	2,19
	for reconstruction:	0,16	not specifically considered in the economic evaluation														
	for rehabilitation:	3,08															
M 6-C	Overall	2,25	4,0	12,0	16,7	105,9	106,6	18,1	18,2	1,5	10,0	2,8	2,9	9,0	15,0	2	0,22
	for reconstruction:	2,25	all for reconstruction														
	for rehabilitation:	0	nil for rehabilitation														
M 6-D	Overall	9,75	6,1	13,4	15,5	95,4	95,8	15,7	15,7	1,8	6,9	3,1	3,1	7,2	13,5	6	0,87
	for reconstruction:	0,14	not specifically considered in the economic evaluation														
	for rehabilitation:	9,61															
M 6-E	Overall	7,99	6,7	14,2	19,9	138,0	138,0	27,2	27,2	2,1	7,1	3,7	3,7	7,2	6,2	3	0,48
	for reconstruction:	0,17	not specifically considered in the economic evaluation														
	for rehabilitation:	7,82															

Source: Data from field surveys



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

TABLE 10.3.2 TRAFFIC SECTIONS, ARMENIA, M3 AND M6: STRENGTH AND CONDITION BY 250 m SUBSECTIONS

Strength coefficients: AC 0,35
Base 0,11
Subbase 0,07
Subgrade $3.51 \cdot \text{Log}(\text{CBR}) - 0.85 \cdot \text{Log}(\text{CBR})^2 - 1.43$

in italics: interpolated

M3	Km	PAVEMENT LAYERS (cm)			SUBGRADE		SUBGRADE		SN	SNC		LENGTH (m)	WIDTH (m)	SNC		IRI (m/km)	CRACKING		POTHOLES	
		AC	Base	Subbase	Esub	Esub min	CBR (%)	CBR(Emin)		with subgrade calculated	with Emin			(Average over length) calculated	with Emin		percent of area	percent of area	(m2, avg. per 100m)	percent of area
Traffic Section	99820	14	10	30	71	71	8,8	8,8	3,2	4,3	4,3	180	10	4,0	4,0	5,4	4,3	0	0,00	
	100000	15	12	30	41	41	3,7	3,7	3,4	3,7	3,7	250	10,6	4,1	4,1	3,9	1,6	0,4	0,04	
M3-A	100250	15	13	28	69	69	8,3	8,3	3,4	4,5	4,5	250	11	4,5	4,5	3,7	1,1	0	0,00	
	100500	15	14	25	73	73	9,2	9,2	3,4	4,5	4,5	250	11	4,6	4,6	4,7	3,3	0	0,00	
	100750	12	14	30	110	110	17,4	17,4	3,1	4,7	4,7	250	11,4	4,5	4,5	4,0	3,0	0	0,00	
	101000	14	10	20	94	94	13,6	13,6	2,9	4,4	4,4	250	12	3,9	3,9	3,9	3,5	0	0,00	
	101250	10	12	15	67	67	8,0	8,0	2,3	3,4	3,4	250	12	4,5	4,5	3,1	1,4	0	0,00	
	101500	15	25	35	106	106	16,5	16,5	4,1	5,7	5,7	250	12	5,3	5,3	4,1	0,9	0	0,00	
	101750	15	25	40	50	50	5,1	5,1	4,3	4,9	4,9	250	12	4,4	4,4	5,0	1,4	2	0,17	
	102000	12	18	35	45	45	4,3	4,3	3,4	3,9	3,9	250	12	4,0	4,0	5,1	3,3	12	1,00	
	102250	14	22	38	40	40	3,6	3,6	3,9	4,2	4,2	250	12	4,8	4,8	5,0	5,6	10,8	0,90	
	102500	16	25	40	72	72	9,0	9,0	4,4	5,5	5,5	250	12	5,4	5,4	4,6	9,4	10,8	0,90	
	102750	14	28	35	73	73	9,2	9,2	4,1	5,3	5,3	250	12,8	4,7	4,7	3,6	19,7	2,4	0,18	
	103000	15	23	35	36	36	3,1	3,1	4,0	4,1	4,1	250	13	4,8	4,8	3,6	25,8	3,2	0,25	
	103250	11	18	60	93	93	13,4	13,4	4,0	5,4	5,4	250	13	4,6	4,6	3,5	7,6	2	0,15	
	103500	8	19	25	72	72	8,9	8,9	2,6	3,8	3,8	124	13	3,8	3,8	3,8	4,3	0,4	0,03	
	(103624 end)																			
Section	3,80 km	13,4	18,0	32,5	69,4	69,4	8,9	8,9	3,5				11,9	4,5	4,5	4,2	6,0	3	0,23	
Traffic Section	152900	5	30	20	26	30	1,8	2,3	2,5	2,0	2,3	350	8	1,8	2,3	6,0	47,6	23,2	2,90	
	153250	5	30	20	23	30	1,5	2,3	2,5	1,7	2,3	250	8	2,7	3,0	8,5	52,5	24	3,00	
M3-B	153500	5	30	20	71	71	8,8	8,8	2,5	3,7	3,7	250	8	3,8	3,8	7,1	42,8	34	4,25	
	153750	12	13	50	44	44	4,2	4,2	3,6	4,0	4,0	250	8	3,8	3,8	8,4	18,9	6	0,75	
	154000	12	13	50	34	34	2,8	2,8	3,6	3,6	3,6	250	8	4,3	4,3	7,4	19,2	28,8	3,60	
	154250	12	13	50	99	99	14,8	14,8	3,6	5,1	5,1	250	9,6	4,9	4,9	8,3	36,9	18,4	2,05	
	154500	12	13	50	69	69	8,4	8,4	3,6	4,7	4,7	250	10	3,0	3,2	5,6	37,9	38	3,80	
	154750	5	12	30	23	30	1,5	2,3	2,0	1,2	1,8	250	8,8	1,2	1,8	8,0	59,4	58	6,14	
	155000	5	12	30	23	30	1,5	2,3	2,0	1,2	1,8	250	7	1,2	1,8	6,4	51,6	34,6	4,94	
	155250	5	12	30	23	30	1,5	2,3	2,0	1,2	1,8	250	7	2,2	2,5	9,9	34,5	69	9,86	
	155500	5	12	30	70	70	8,6	8,6	2,0	3,1	3,1	250	7	3,1	3,1	10,0	53,3	23,6	3,37	
	155750	5	11	28	70	70	8,6	8,6	1,9	3,0	3,0	250	8,2	3,0	3,0	7,5	50,7	14	1,83	
	156000	5	11	28	70	70	8,6	8,6	1,9	3,0	3,0	250	7	3,0	3,0	7,4	28,6	36	5,14	
	156250	5	11	28	70	70	8,6	8,6	1,9	3,0	3,0	250	7	2,8	2,8	10,7	69,3	32	4,57	
	156500	6	17	30	36	36	3,1	3,1	2,4	2,5	2,5	250	15,2	2,5	2,5	8,2	18,7	34,4	2,15	
	156750	6	17	32	35	35	2,9	2,9	2,4	2,5	2,5	250	12	3,1	3,1	6,5	16,3	12	1,00	
	157000	9	18	20	71	71	8,8	8,8	2,6	3,7	3,7	250	12	2,6	2,8	7,5	3,3	960	80,00	
	157250	8	15	15	24	30	1,6	2,3	2,2	1,4	1,9	250	12	1,8	2,2	10,3	0,0	1200	100,00	
	157500	6	18	45	24	30	1,6	2,3	2,8	2,1	2,6	250	12	2,7	2,9	6,3	7,0	48	4,00	
	157750	4	20	45	50	50	5,1	5,1	2,7	3,3	3,3	250	10,4	3,8	3,8	8,8	51,3	156	15,67	
	158000	8	18	40	91	91	13,0	13,0	3,0	4,4	4,4	250	8	3,9	3,9	6,6	0,0	476	59,50	
	158250	5	17	32	72	72	9,0	9,0	2,3	3,5	3,5	250	8	3,6	3,6	6,1	0,0	242,4	30,30	
	158500	6	34	40	40	40	3,6	3,6	3,4	3,7	3,7	150	8	3,6	3,6	4,4	0,0	154	19,25	
	(158650 end)																			
Section	5,75 km	6,8	17,3	33,2	50,3	52,3	5,7	5,9	2,6				9,1	3,0	3,1	7,6	30,4	162	17,79	

Potholes: revised est.



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

TABLE 10.3.2 (continued)

	Km	PAVEMENT LAYERS (cm)			SUBGRADE		SUBGRADE		SN	SNC		LENGTH (m)	WIDTH (m)	SNC		IRI (m/km)	CRACKING		POTHOLES	
		AC	Base	Subbase	Esub	Esub min	CBR (%)	CBR (Emin)		with subgrade calculated	CBR with Emin			(Average over length) calculated	with Emin		percent of area	percent (m2, avg. per 100m) of area		
Traffic Section M 3-C	158850	3	30	35	58	58	6.4	6.4	2.7	3.5	3.5	350	8	3.5	3.5	4.1	4.3	85.2	10.65	
	159000	2	30	30	71	71	8.8	8.8	2.4	3.5	3.5	250	7	3.5	3.5	8.4	9.0	182	26.00	
	159250	3	25	20	89	89	12.5	12.5	2.0	3.4	3.4	250	7	4.0	4.0	10.8	34.9	226	32.29	
	159500	2	50	45	59	59	6.6	6.6	3.7	4.6	4.6	250	7	4.9	4.9	13.4	41.4	300	42.86	
	159750	5	45	60	64	64	7.5	7.5	4.3	5.3	5.3	250	7	5.0	5.0	8.3	4.5	416	59.43	
	160000	4	40	40	82	82	11.0	11.0	3.4	4.7	4.7	250	7	4.2	4.2	10.7	2.1	372	53.14	
	160250	5	22	30	83	83	11.2	11.2	2.5	3.8	3.8	250	7	4.0	4.0	8.8	7.9	472	67.43	
	160500	5	20	30	142	142	26.0	26.0	2.4	4.2	4.2	250	7	4.2	4.2	6.8	19.8	364	52.00	
	160750	7	18	50	72	72	9.0	9.0	3.1	4.3	4.3	250	7	2.8	3.1	8.0	55.8	272	44.19	
	161000	6	12	30	22	30	1.4	2.3	2.2	1.3	1.9	250	7,2	2.2	2.5	5.1	36.2	108	17.83	
	161250	7	13	30	57	57	6.3	6.3	2.4	3.2	3.2	250	8	3.7	3.7	5.6	24.8	52	6.50	
	161500	8	22	30	90	90	12.8	12.8	2.9	4.3	4.3	250	8	3.5	3.5	4.8	37.1	80	10.00	
	161750	4	20	28	47	47	4.6	4.6	2.2	2.7	2.7	250	8	2.8	2.8	5.6	49.0	72	9.00	
	162000	3	17	28	64	64	7.5	7.5	1.9	2.9	2.9	250	8	2.8	2.8	4.6	39.3	52.8	6.58	
	162250	4	23	30	42	42	3.9	3.9	2.4	2.7	2.7	250	8	2.7	2.7	5.2	25.9	2.2	0.28	
	162500	4	20	30	43	43	4.0	4.0	2.2	2.6	2.6	250	8	3.2	3.2	6.8	25.9	4	0.50	
	162750	6	22	30	70	70	8.6	8.6	2.6	3.7	3.7	250	8	2.8	3.0	5.9	11.3	28	3.50	
	163000	3	25	35	27	30	1.9	2.3	2.5	2.0	2.2	250	8	2.7	2.8	5.1	6.4	13.8	1.73	
	163250	7	22	40	44	44	4.2	4.2	3.0	3.4	3.4	250	8	3.2	3.2	5.0	2.1	1	0.13	
	163500	7	20	45	32	32	2.5	2.5	3.1	2.9	2.9	250	8	2.8	2.8	4.7	9.0	1.8	0.23	
	163750	6	20	30	39	39	3.5	3.5	2.5	2.7	2.7	250	8	2.7	2.9	6.4	11.3	5.4	0.68	
	164000	11	14	45	24	30	1.8	2.3	3.4	2.6	3.1	250	8	1.9	2.2	5.4	8.1	19.6	2.45	
	164250	3	15	20	28	30	2.1	2.3	1.6	1.2	1.3	250	8	1.7	1.8	5.3	1.6	7.0	8.75	
	164500	3	26	20	38	38	3.3	3.3	2.1	2.3	2.3	250	8	2.5	2.5	6.4	11.5	17.2	2.15	
	164750	8	20	20	38	38	3.3	3.3	2.5	2.7	2.7	250	8	1.8	2.1	5.6	1.5	73.2	9.15	
	165000	2	23	20	23	30	1.5	2.3	1.8	1.0	1.6	250	8	1.6	1.9	5.1	11.7	11	1.38	
	165250	8	20	20	28	30	2.1	2.3	2.5	2.1	2.2	250	8	2.0	2.1	6.1	10.6	5	0.63	
	165500	6	18	25	27	30	1.9	2.3	2.3	1.8	2.0	250	8	2.8	2.9	5.1	8.2	1.8	0.23	
	165750	5	27	50	48	48	4.8	4.8	3.2	3.8	3.8	250	8	3.6	3.6	4.4	10.8	1.4	0.18	
	166000	7	30	45	32	32	2.5	2.5	3.5	3.4	3.4	250	8	4.2	4.4	5.4	11.5	4	0.50	
	166250	3	28	150	23	30	1.5	2.3	5.8	4.9	5.5	250	8	3.7	4.2	6.4	30.7	2.8	0.34	
	166500	5	24	50	25	30	1.7	2.3	3.1	2.5	2.8	250	8	2.8	3.0	6.1	19.6	3.6	0.34	
	166750	5	15	30	62	62	7.1	7.1	2.2	3.1	3.1	250	8	3.2	3.2	5.7	32.2	2	0.25	
	167000	5	20	35	54	54	5.7	5.7	2.5	3.3	3.3	250	8,6	3.0	3.0	5.5	12.1	1	0.11	
	167250	3	25	20	50	50	5.1	5.1	2.0	2.7	2.7	250	9	2.9	2.9	5.0	14.2	4.6	0.51	
	167500	6	30	25	43	43	4.0	4.0	2.8	3.2	3.2	250	9	3.2	3.2	5.7	23.2	6	0.67	
	167750	4	20	40	50	50	5.1	5.1	2.5	3.1	3.1	250	9	2.7	2.7	10.5	32.9	22	2.44	
	168000	4	17	15	50	50	5.1	5.1	1.7	2.3	2.3	250	9	2.4	2.4	7.4	18.8	8.8	0.98	
	168250	4	18	15	51	51	5.3	5.3	1.7	2.4	2.4	250	9	1.5	2.0	4.8	17.7	34.4	3.82	
	168500	4	20	14	20	30	1.2	2.3	1.8	0.7	1.5	200	8,8	1.9	2.3	5.3	44.1	20	2.33	
Section (168700 end)	10.05 km	4.9	23.2	34.6	50.3	51.6	5.6	5.8	2.6			8.0	3.0	3.1	6.4	19.5	85	10.67		
Traffic Section M 3-D	168700	4	20	14	80	80	10.6	10.6	1.8	3.1	3.1	300	8	2.0	2.3	5.5	59.0	42	5.25	
	169000	3	22	15	22	30	1.4	2.3	1.8	0.9	1.5	250	8	1.3	1.6	6.9	56.0	66	8.25	
	169250	3	22	15	34	34	2.8	2.8	1.8	1.7	1.7	250	8,8	1.2	1.6	6.3	40.7	6.0	7.08	
	169500	3	22	15	20	30	1.2	2.3	1.8	0.6	1.5	250	11	2.3	2.8	6.8	36.1	8.8	0.80	
	169750	3	26	15	198	198	43.6	43.6	2.0	4.0	4.0	250	8,6	3.4	3.4	8.5	37.0	1.00	12.36	
	170000	3	26	15	59	59	6.6	6.6	2.0	2.8	2.8	250	8	3.4	3.4	8.4	47.0	22.4	2.80	
	170250	3	26	15	175	175	36.0	36.0	2.0	3.9	3.9	250	8	3.8	3.8	8.8	28.5	124.4	15.55	
	170500	3	26	15	114	114	18.4	18.4	2.0	3.6	3.6	250	8	3.6	3.6	7.5	43.4	25.2	3.15	
	170750	4	20	12	152	152	28.9	28.9	1.7	3.6	3.6	250	10,4	3.5	3.5	4.6	25.4	65.2	5.97	
	171000	4	20	12	104	104	16.0	16.0	1.7	3.3	3.3	250	11	3.3	3.3	7.2	12.1	64	5.82	
	171250	4	20	12	105	105	16.2	16.2	1.7	3.3	3.3	250	11	3.3	3.3	7.5	6.0	144	13.09	
	171500	4	20	12	103	103	15.7	15.7	1.7	3.3	3.3	250	11	3.1	3.1	5.2	9.5	8.8	0.80	
	171750	6	15	10	74	74	9.4	9.4	1.8	2.9	2.9	250	11	3.0	3.0	3.9	8.8	12.8	1.16	
	172000	6	15	10	85	85	11.7	11.7	1.8	3.1	3.1	250	11	3.4	3.4	6.7	10.8	2.8	0.25	
	172250	6	15	10	150	150	28.3	28.3	1.8	3.6	3.6	250	11	3.3	3.3	7.8	21.7	3.2	0.29	
	172500	6	15	10	71	71	8.8	8.8	1.8	2.9	2.9	250	11	3.0	3.0	5.8	5.6	8	0.73	
	172750	6	15	12	84	84	11.5	11.5	1.8	3.1	3.1	250	11	3.2	3.2	5.7	7.1	5.6	0.51	
	173000	6	15	12	100	100	15.0	15.0	1.8	3.3	3.3	250	11	3.3	3.3	7.9	17.6	34.8	3.16	
	173250	6	15	12	98	98	14.6	14.6	1.8	3.3	3.3	250	11	3.1	3.1	7.4	20.3	28.8	2.62	
	173500	6	15	12	68	68	8.2	8.2	1.8	2.9	2.9	250	11	3.3	3.3	6.9	7.1	39.4	3.58	
	173750	7	14	12	159	159	31.0	31.0	1.9	3.8	3.8	250	11	3.6	3.6	7.0	24.8	4.2	0.38	
	174000	7	14	12	100	100	15.0	15.0	1.9	3.4	3.4	240	10	1.9	1.7	6.8	15.9	8.8	0.88	
Section (174240 end)	5.54 km	4.7	19.0	12.7	98.0	98.8	16.0	16.0	1.8			10.0	3.0	3.0	6.8	24.6	40	3.98		



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

TABLE 10.3.2 (continued)

Traffic Section	Km	PAVEMENT LAYERS (cm)			SUBGRADE		SUBGRADE		SN	SNC		LENGTH (m)	WIDTH (m)	SNC		IRI (m/km)	CRACKING		POTHoles	
		AC	Base	Subbase	Esub	Esub min	CBR (%)	CBR(Emin)		with subgrade calculated	with Emin			(Average over length) calculated	with Emin		per cent of area	per cent (m2, avg. per 100m) of area		
	174240	4	16	12	20	30	1,2	2,3	1,6	0,4	1,3	260	9,2	1,0	1,4	9,9	33,8	13,6	1,56	
	174500	4	19	16	29	30	2,2	2,3	1,8	1,5	1,5	250	6	2,0	2,0	8,5	66,7	42	7,00	
	174750	5	15	20	50	50	5,1	5,1	1,9	2,5	2,5	250	6	1,9	2,2	8,6	49,7	66	11,00	
	175000	4	16	35	22	30	1,4	2,3	2,2	1,3	1,9	250	6	0,9	1,4	7,5	43,7	50	8,33	
	175250	3	10	10	25	30	1,7	2	1,1	0,5	0,9	250	6	1,0	1,2	7,5	45,7	82	13,67	
	175500	4	14	10	38	38	3,3	3,3	1,4	1,6	1,6	250	6	1,4	1,4	8,7	52,8	4,6	0,77	
	175750	4	15	11	31	31	2,4	2,4	1,5	1,3	1,3	250	6	2,2	2,2	7,1	56,6	8,6	1,43	
	176000	6	15	10	79	79	10,4	10,4	1,8	3,0	3,0	250	6	1,7	2,1	10,9	56,0	58	9,67	
	176250	3	15	15	20	30	1,2	2,3	1,5	0,3	1,2	250	6	1,0	1,5	7,6	67,7	20	3,33	
	176500	4	12	10	43	43	4,0	4,0	1,3	1,7	1,7	250	6	1,3	1,3	6,2	64,8	28	4,67	
	176750	4	10	8	30	30	2,3	2,3	1,2	0,9	0,9	250	6	1,4	1,4	8,7	69,2	16	2,67	
	177000	2	13	10	53	53	5,6	5,6	1,1	1,8	1,8	250	6	2,1	2,1	9,1	73,1	31,2	5,20	
	177250	5	18	12	50	50	5,1	5,1	1,8	2,4	2,4	250	6	2,7	2,7	8,0	66,4	39,6	6,60	
	177500	4	25	15	60	60	6,8	6,8	2,0	2,9	2,9	250	6	2,3	2,3	10,6	52,1	63,2	10,53	
	177750	3	18	15	34	34	2,8	2,8	1,6	1,6	1,6	250	6	1,8	1,8	9,4	61,6	80,4	13,40	
	178000	3	25	15	35	35	2,9	2,9	1,9	1,9	1,9	250	6	2,0	2,1	8,4	45,7	51	8,50	
	178250	10	15	15	28	30	2,1	2,3	2,4	2,0	2,2	250	6	2,2	2,3	7,5	60,1	19	3,17	
	178500	4	17	15	52	52	5,4	5,4	1,7	2,4	2,4	250	6	2,7	2,7	12,2	46,9	55	9,17	
	178750	6	15	15	74	74	9,4	9,4	1,9	3,1	3,1	250	6	2,4	2,4	9,7	55,2	15	2,50	
	179000	7	12	10	33	33	2,7	2,7	1,8	1,7	1,7	250	6	1,2	1,6	9,2	52,0	28	4,67	
	179250	7	10	13	21	30	1,3	2,3	1,8	0,7	1,5	250	6	1,9	2,3	7,3	42,4	23,6	3,93	
	179500	8	22	20	47	47	4,6	4,6	2,6	3,1	3,1	250	6	2,1	2,3	9,5	43,2	86,8	14,47	
	179750	3	25	10	24	30	1,6	2,3	1,8	1,0	1,5	250	6	1,4	1,9	10,2	46,8	71,2	11,87	
	180000	6	30	15	24	30	1,6	2,3	2,5	1,8	2,3	250	6,6	2,0	2,3	8,2	43,8	68,8	11,33	
	180250	7	15	15	40	40	3,6	3,6	2,0	2,3	2,3	250	9	2,2	2,2	5,0	24,4	28,4	3,16	
	180500	4	21	10	41	41	3,7	3,7	1,7	2,0	2,0	250	8,4	1,8	1,8	6,3	39,1	50	6,00	
	180750	3	16	8	40	40	3,7	3,7	1,3	1,6	1,6	250	7,2	1,7	1,7	6,1	79,2	101,6	16,43	
	181000	4	15	10	40	40	3,7	3,7	1,5	1,8	1,8	250	7	1,7	1,7	11,4	75,7	146	24,33	
	181250	3	15	8	40	40	3,7	3,7	1,3	1,6	1,6	250	6,2	1,6	1,6	8,9	53,7	278	46,33	
	181500	3	14	9	40	40	3,7	3,7	1,3	1,5	1,5	250	6	1,7	1,7	9,6	39,5	55	9,17	
	181750	3	17	12	40	40	3,7	3,7	1,5	1,8	1,8	250	6	1,6	1,6	11,2	83,8	66,2	11,03	
	182000	3	12	10	40	40	3,7	3,7	1,2	1,5	1,5	250	6	1,8	1,8	8,6	65,6	112,8	18,80	
	182250	7	13	12	40	40	3,7	3,7	1,9	2,1	2,1	250	6,8	3,1	3,1	10,9	63,7	152	25,33	
	182500	4	40	55	40	40	3,7	3,7	3,8	4,1	4,1	250	7	3,2	3,2	12,8	62,0	204	29,14	
	182750	5	15	25	40	40	3,7	3,7	2,0	2,3	2,3	250	7	2,3	2,3	10,3	24,6	328	46,86	
	183000	4	20	25	40	40	3,7	3,7	2,1	2,4	2,4	250	7	2,5	2,5	8,2	37,1	308	44,00	
	183250	4	23	30	40	40	3,7	3,7	2,4	2,7	2,7	250	7	2,7	2,7	8,3	41,1	264	37,71	
	183500	4	25	30	40	40	3,7	3,7	2,5	2,7	2,7	200	7	2,7	2,7	7,3	25,5	90	12,86	
	(183700 end)																			
Section	9,46 km	4,5	17,4	15,7	39	41	3,6	3,8	1,8				6,5	1,9	2,0	8,8	52,9	84	13,06	
																				[avg. of past 4 km]



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

TABLE 10.3.2 (continued)

M6	Km	PAVEMENT LAYERS (cm)			SUBGRADE		SUBGRADE		SN	SNC		LENGTH (m)	WIDTH (m)	SNC (Average over length)		IRI (m/km)	CRACKING per cent of area	POTHOLES (m2, avg. per 100m)	
		AC	Base	Subbase	Esub	Esub min	CBR (%)	CBR(Emin)		with subgrade calculated	CBR with Emin			calculated	with Emin			per cent of area	per cent of area
Traffic Section	0	13	11	20	59	59	6,6	6,6	2,8	3,7	3,7	250	15,6	2,4	2,7	6,1	5	0	0,00
M6-A	250	5	17	22	22	30	1,4	2,3	2,0	1,1	1,8	250	14	1,4	2,1	5,7	8	0,4	0,03
	500	13	12	18	20	30	1,2	2,3	2,8	1,7	2,5	250	14	2,0	2,4	7,4	9	0	0,00
	750	6	13	20	42	42	3,9	3,9	1,9	2,3	2,3	250	14	1,7	2,0	5,8	12	0	0,00
	1000	5	14	25	23	30	1,5	2,3	2,0	1,2	1,7	250	15	2,0	2,3	8,2	29	0,4	0,03
	1250	3	13	25	75	75	9,6	9,6	1,7	2,9	2,9	250	15	3,0	3,0	7,2	31	0,4	0,03
	1500	5	13	30	70	70	8,6	8,6	2,1	3,2	3,2	250	15	2,6	2,8	6,5	24	0	0,00
	1750	5	25	30	25	30	1,7	2,3	2,6	2,0	2,3	270	14,2	2,2	2,4	4,5	22	0	0,00
(2020 end)																			
Section	2,02 km	6,9	14,8	23,8	42,0	45,8	4,3	4,7	2,2				14,6	2,2	2,5	6,4	17,6	0,2	0,01
Traffic Section	2020	7	17	25	37	37	3,2	3,2	2,4	2,5	2,5	230	9	3,5	3,5	9,9	49	9	1,00
M6-B	2250	5	25	35	142	142	26,0	26,0	2,7	4,6	4,6	250	9	3,6	3,6	8,0	53	29	3,22
	2500	6	20	30	35	35	2,9	2,9	2,5	2,5	2,5	250	8	2,9	2,9	7,1	68	30	3,75
	2750	5	22	30	53	53	5,6	5,6	2,5	3,2	3,2	250	8,4	3,8	3,8	7,7	55	48	5,67
	3000	7	26	50	59	59	6,6	6,6	3,5	4,3	4,3	250	8,2	3,6	4,0	11,4	64	46	5,72
	3250	8	20	70	20	30	1,2	2,3	3,9	2,8	3,6	250	9,4	2,3	3,1	9,5	50	16	1,71
	3500	5	18	50	22	30	1,4	2,3	2,8	1,9	2,6	250	10,4	2,7	3,0	9,6	42	50	4,83
	3750	6	26	45	41	41	3,7	3,7	3,2	3,5	3,5	250	13,6	3,1	3,1	5,8	14	12,4	1,00
	4000	6	25	40	29	30	2,2	2,3	3,0	2,7	2,7	250	14	3,3	3,3	7,2	12	18	1,29
	4250	5	25	42	65	65	7,7	7,7	2,9	3,9	3,9	250	13,2	3,6	3,6	7,1	16	18,8	1,44
	4500	5	27	40	41	41	3,7	3,7	3,0	3,3	3,3	250	13	2,7	3,0	6,1	13	40	3,08
	4750	7	22	40	22	30	1,4	2,3	3,0	2,1	2,7	250	13	3,0	3,3	6,5	32	1,2	0,09
	5000	8	23	35	57	57	6,3	6,3	3,1	3,9	3,9	250	13	3,6	3,6	5,9	39	6,8	0,52
	5250	6	20	40	46	46	4,5	4,5	2,8	3,3	3,3	10	12,0	3,3	3,3	6,7	39	12,5	1,00
(5260 end)																			
Section	3,24 km	6,1	22,6	40,9	47,8	49,7	5,5	5,7	3,0				11,0	3,2	3,4	7,8	39,2	24	2,19
Traffic Section	51343	5	13	15	205	205	46,1	46,1	1,7	3,7	3,7	157	12	3,5	3,5	5,4	2	0	0,00
M6-C	51500	6	12	17	88	88	12,3	12,3	1,8	3,2	3,2	250	12	2,9	2,9	9,6	10	4	0,33
	51750	5	13	17	60	60	6,8	6,8	1,7	2,6	2,6	250	11,2	2,9	2,9	10,0	3	5,2	0,45
	52000	2	13	18	158	158	30,7	30,7	1,3	3,2	3,2	250	9,6	3,1	3,1	9,5	9	0	0,00
	52250	4	14	16	82	82	11,0	11,0	1,6	2,9	2,9	250	8	1,8	2,1	8,9	13	0	0,00
	52500	4	13	16	23	30	1,5	2,3	1,6	0,7	1,3	250	7,4	1,9	2,2	11,9	15	6,2	0,85
	52750	5	12	10	101	101	15,3	15,3	1,5	3,0	3,0	250	9	2,8	2,8	10,3	24	1	0,11
	53000	3	12	18	72	72	9,0	9,0	1,4	2,6	2,6	250	10	2,9	2,9	8,2	19	0,6	0,06
	53250	4	10	20	117	117	19,2	19,2	1,5	3,2	3,2	250	12,4	3,1	3,1	9,1	14	2,6	0,21
	53500	2	8	20	153	153	29,2	29,2	1,2	3,1	3,1	88	8,5	3,1	3,1	7,3	40	1,5	0,21
(53588 end)																			
Section	2,25 km	4,0	12,0	16,7	105,9	106,6	18,1	18,2	1,5				10,0	2,8	2,9	9,0	15,0	2	0,22



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

TABLE 10.3.2 (continued)

	Km	PAVEMENT LAYERS (cm)			SUBGRADE		SUBGRADE		SN	SNC		LENGTH (m)	WIDTH (m)	SNC		IRI (m/km)	CRACKING per cent of area	POTHOLES	
		AC	Base	Subbase	Esub	Esub min	CBR (%)	CBR(Emin)		with subgrade calculated	with Emin			(Average over length) calculated	with Emin			(m2, avg. per 100m)	per cent of area
Traffic	73500	3	12	20	43	43	4,0	4,0	1,5	1,9	1,9	250	7	2,3	2,3	7,1	17	7,2	1,03
Section	73750	3	12	18	89	89	12,5	12,5	1,4	2,8	2,8	250	7	2,7	2,7	6,1	12	22	2,96
M6-D	74000	4	15	20	60	60	6,8	6,8	1,8	2,7	2,7	250	8	2,8	2,8	9,0	17	18	2,25
	74250	5	12	19	77	77	10,0	10,0	1,7	3,0	3,0	250	8	3,4	3,4	8,4	22	16	2,00
	74500	6	13	20	153	153	29,2	29,2	1,9	3,8	3,8	250	8	3,0	3,0	8,1	36	6,6	0,83
	74750	5	12	20	45	45	4,3	4,3	1,8	2,2	2,2	250	8	2,1	2,1	6,6	57	3,8	0,48
	75000	4	15	17	42	42	3,9	3,9	1,7	2,0	2,0	250	8	2,4	2,4	7,1	32	20	2,50
	75250	3	15	25	64	64	7,5	7,5	1,8	2,7	2,7	250	8	2,5	2,5	8,0	29	30	3,75
	75500	2	11	10	75	75	9,6	9,6	1,0	2,2	2,2	250	7,6	2,6	2,6	7,1	17	31	4,33
	75750	3	12	15	121	121	20,2	20,2	1,3	3,1	3,1	250	6	2,4	2,4	7,5	9	4,6	0,77
	76000	3	12	10	45	45	4,3	4,3	1,2	1,7	1,7	250	6	1,5	1,5	6,3	21	8,4	1,40
	76250	2	15	10	37	37	3,2	3,2	1,2	1,3	1,3	250	6	2,2	2,2	8,0	13	2	0,33
	76500	4	14	11	101	101	15,3	15,3	1,5	3,0	3,0	250	6	3,1	3,1	6,2	11	1,8	0,30
	76750	3	14	10	160	160	31,3	31,3	1,3	3,2	3,2	250	6	3,1	3,1	7,1	3	6,2	1,03
	77000	2	14	10	158	158	30,7	30,7	1,2	3,1	3,1	250	6	2,8	2,8	7,4	4	3,6	0,60
	77250	5	15	10	65	65	7,7	7,7	1,6	2,6	2,6	250	6	2,9	2,9	6,6	6	2	0,33
	77500	6	15	12	90	90	12,8	12,8	1,8	3,2	3,2	250	6	3,4	3,4	7,4	24	4	0,67
	77750	6	13	15	129	129	22,4	22,4	1,8	3,6	3,6	250	6	3,7	3,7	6,7	15	0	0,00
	78000	5	17	16	164	164	32,4	32,4	1,9	3,8	3,8	250	6,2	3,9	3,9	6,8	25	3,6	0,53
	78250	9	18	15	108	108	16,8	16,8	2,4	4,0	4,0	250	7	3,7	3,7	6,2	14	0	0,00
	78500	4	18	20	104	104	15,9	15,9	1,9	3,4	3,4	250	6,8	3,4	3,4	9,0	14	1,4	0,19
	78750	7	8	10	123	123	20,8	20,8	1,6	3,3	3,3	250	7,6	3,0	3,0	7,1	4	0,6	0,09
	79000	10	8	15	47	47	4,6	4,6	2,1	2,7	2,7	250	7,4	2,7	2,7	6,6	2	0	0,00
	79250	5	10	12	79	79	10,4	10,4	1,5	2,7	2,7	250	7	3,0	3,0	7,1	1	4	0,54
	79500	4	12	10	146	146	27,1	27,1	1,3	3,2	3,2	250	7,2	3,4	3,4	9,0	6	10,6	1,57
	79750	5	10	15	193	193	41,9	41,9	1,5	3,6	3,6	250	7,6	3,2	3,2	7,2	5	2,2	0,27
	80000	7	17	16	53	53	5,6	5,6	2,1	2,9	2,9	250	7,2	3,2	3,2	5,5	3	0,8	0,12
	80250	9	13	18	75	75	9,6	9,6	2,3	3,5	3,5	250	8	3,5	3,5	6,1	6	1,2	0,18
	80500	11	12	20	64	64	7,5	7,5	2,6	3,6	3,6	250	7,1	3,9	3,9	5,7	5	4	0,62
	80750	10	13	18	119	119	19,7	19,7	2,4	4,1	4,1	250	6,5	4,2	4,2	6,1	7	4	0,62
	81000	9	10	15	284	284	76,6	76,6	2,1	4,3	4,3	250	6,5	3,8	3,8	7,2	9	2,4	0,37
	81250	9	14	15	70	70	8,6	8,6	2,3	3,4	3,4	250	6,5	3,6	3,6	6,4	12	2,4	0,37
	81500	8	16	15	119	119	19,7	19,7	2,2	3,9	3,9	250	6,5	3,7	3,7	7,0	18	1,8	0,28
	81750	7	13	15	105	105	16,2	16,2	1,9	3,5	3,5	250	6,5	3,3	3,3	10,3	30	4,2	0,65
	82000	8	10	15	71	71	8,8	8,8	2,0	3,1	3,1	250	6,5	3,2	3,2	9,1	12	0,4	0,06
	82250	9	15	15	70	70	8,6	8,6	2,3	3,4	3,4	250	6,5	3,1	3,1	7,2	4	0,4	0,06
	82500	8	20	20	38	38	3,3	3,3	2,5	2,7	2,7	250	6,5	3,4	3,4	7,5	2	0	0,00
	82750	10	13	18	120	120	20,0	20,0	2,4	4,1	4,1	250	6,5	2,7	3,4	7,7	3	0	0,00
	83000	13	15	20	16	30	0,9	2,3	3,0	1,3	2,7	290	6,5	2,8	3,5	6,6	2	0,6	0,09
	(83250 end)																		
Section	9,75 km	6,1	13,4	15,5	95,4	95,8	15,7	15,7	1,8				6,9	3,1	3,1	7,2	13,5	6	0,87



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

TABLE 10.3.2 (continued)

Km	PAVEMENT LAYERS (cm)			SUBGRADE		SUBGRADE		SN	SNC		LENGTH (m)	WIDTH (m)	SNC		IRI (m/km)	CRACKING		POTHOLES		
	AC	Base	Subbase	Esub	Esub min	CBR (%)	CBR(Emin)		with subgrade	with Emin			(Average over length)	with Emin		per cent of area	(m2, avg. per 100m)	per cent of area		
Traffic Section	83250	9	18	18	140	25,4	25,4	2,5	4,3	4,3	250	6,5	3,8	3,8	5,2	19	8,2	1,26		
	83500	5	15	15	107	16,7	16,7	1,8	3,3	3,3	250	6,5	3,5	3,5	8,5	40	22	3,38		
M6-E	83750	5	14	15	162	31,9	31,9	1,7	3,6	3,6	250	6,5	3,8	3,8	7,4	9	6	0,92		
	84000	6	15	15	194	42,3	42,3	1,9	3,9	3,9	250	8	4,1	4,1	7,3	3	0	0,00		
	84250	9	20	10	137	24,6	24,6	2,4	4,2	4,2	250	8	4,0	4,0	8,4	0	1,2	0,15		
	84500	5	15	15	170	34,4	34,4	1,8	3,7	3,7	250	7,4	3,9	3,9	8,4	3	8,4	1,20		
	84750	7	15	16	205	46,1	46,1	2,1	4,1	4,1	250	7	4,1	4,1	8,6	2	2,8	0,40		
	85000	6,5	15	16	274	72,4	72,4	2,0	4,1	4,1	250	7,6	4,1	4,1	7,1	1	0,2	0,03		
	85250	6	10	20	274	72,4	72,4	1,8	4,0	4,0	250	8	3,7	3,7	7,1	1	1,6	0,20		
	85500	6	11	20	99	14,8	14,8	1,9	3,4	3,4	250	7,4	3,4	3,4	6,8	1	0,4	0,06		
	85750	6	12	20	99	14,8	14,8	1,9	3,4	3,4	250	7	3,2	3,2	7,4	1	0	0,00		
	86000	4	18	20	69	8,4	8,4	1,9	3,0	3,0	250	7	3,3	3,3	8,1	3	2,4	0,34		
	86250	7	12	20	101	15,3	15,3	2,0	3,6	3,6	250	7	3,5	3,5	8,2	3	1,6	0,23		
	86500	7	8	20	112	17,9	17,9	1,9	3,5	3,5	250	7	3,0	3,0	7,9	6	0,6	0,09		
	86750	5	10	18	59	6,6	6,6	1,6	2,5	2,5	250	7	2,7	2,7	6,6	1	0,2	0,03		
	87000	7	10	20	61	7,0	7,0	2,0	2,9	2,9	250	7	3,4	3,4	8,3	30	0,8	0,11		
	87250	6	10	20	191	41,2	41,2	1,8	3,8	3,8	250	7	3,7	3,7	6,7	11	0,4	0,06		
	87500	7	12	20	108	16,9	16,9	2,0	3,6	3,6	250	7	3,8	3,8	7,9	1	0	0,00		
	87750	10	13	22	88	12,3	12,3	2,5	3,9	3,9	250	7	3,2	3,2	8,5	1	0	0,00		
	88000	7	15	20	41	3,7	3,7	2,2	2,5	2,5	250	7,6	3,5	3,5	6,9	2	0	0,00		
	88250	8	15	22	247	61,6	61,6	2,4	4,5	4,5	250	8	4,4	4,4	6,4	0	0	0,00		
	88500	8	15	20	177	36,6	36,6	2,3	4,3	4,3	250	8	3,9	3,9	5,7	1	0	0,00		
	88750	7	15	20	91	13,0	13,0	2,2	3,6	3,6	250	8	4,0	4,0	5,7	1	0	0,00		
	89000	7	15	20	272	71,6	71,6	2,2	4,3	4,3	250	8	3,8	3,8	9,3	2	0	0,00		
	89250	7	20	25	54	5,7	5,7	2,5	3,3	3,3	250	7,2	3,6	3,6	6,6	3	0	0,00		
	89500	6	15	20	159	31,0	31,0	2,0	3,9	3,9	250	7	3,7	3,7	7,7	22	14,8	2,16		
	89750	7	16	18	87	12,1	12,1	2,2	3,5	3,5	250	6,2	3,9	3,9	4,6	8	2,8	0,47		
	90000	6	15	30	176	36,3	36,3	2,3	4,3	4,3	250	6	4,3	4,3	6,3	8	2,4	0,40		
	90250	7	16	28	136	24,3	24,3	2,4	4,2	4,2	250	6	3,9	3,9	9,5	11	2	0,33		
	90500	6	15	25	86	11,9	11,9	2,2	3,5	3,5	250	6	3,9	3,9	6,2	2	2	0,33		
	90750	7	15	25	151	28,6	28,6	2,3	4,2	4,2	250	6	3,9	3,9	3,3	1	3,2	0,53		
	91000	7	15	25	88	12,3	12,3	2,3	3,7	3,7	240	6	3,7	3,7	7,0	0	23,3	3,89		
(91240 end)																				
Section	7,99 km	6,7	14,2	19,9	138,0	138,0	27,2	27,2	2,1			7,1	3,7	3,7	7,2	Potholes: revised est.		6,2	3	0,48



TABLE 10.3.3 HDM ROAD CHARACTERISTICS, ARMENIA

	Road Class (Paved/Unpaved)	Road Length (km)	Road Width (m)	One Shoulder Width (m)	Effective Number of Lanes	Rise & Fall (m/km)	Curvature (deg/km)	Superelevation (%)	Altitude (m)	Rainfall (m/month)	Surface Type	Thickness: New Surfacing Layers (mm)	Thickness: Old Surfacing Layers (mm)	Base Type	Subgrade CBR(%)	Structural Number	Roughness (IRI)	Construction Fault Code	Area All Cracks (% of carriageway)	Wide Cracks (% of carriageway)	Potholes (% of carriageway)	Ravelled (% of carriageway)	Rut Depth (mm)	Rut Depth St. Deviation (mm)	Surfacing Age (years)	Construction Age (years)	For Old Surfacing Layers, Previous Area of Wide Cracks (%)	DETERIORATION FACTORS							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
M3																																			
M3-A	P	3,8	11,9	1,5	3	20	50		1800	0,05	2	54	80	1	9	3,50	4,2	1	12,0	6,0	0,23	15,0	3	2	10	25	5,0	0,70	0,90	1,11	1,30	1,00	1,30	1,30	
M3-B 1	P	1,1	9,3	1,5	2,5	5	30		1550	0,05	2	35	30	1	6	2,20	9,3	1	46,0	32,0	46,55	5,0	3	2	15	25	5,0	0,70	0,90	1,11	1,30	1,00	1,30	1,30	
M3-B 2	P	4,7	9,6	1,5	2,5	5	30		1550	0,05	2	39	30	1	6	2,70	7,3	1	45,0	30,0	11,22	5,0	3	2	15	25	5,0	0,70	0,90	1,11	1,30	1,00	1,30	1,30	
M3-C	P	10,1	8,0	1,5	2	10	30		1500	0,05	2	49	0	1	6	2,60	6,4	1	29,0	19,5	10,67	5,0	3	2	15	25		0,70	0,90	1,11	1,30	1,00	1,30	1,30	
M3-D	P	5,5	10,0	1,5	2,5	10	30		1450	0,05	2	47	0	1	16	1,80	6,8	1	39,0	24,6	3,98	5,0	3	2	15	25		0,70	0,90	1,11	1,30	1,00	1,30	1,30	
M3-E 1	P	6,2	6,7	1,5	2	15	40		1400	0,05	2	44	0	1	3	1,90	8,9	1	76,0	51,0	15,52	5,0	3	2	15	25		0,70	0,90	1,11	1,30	1,00	1,30	1,30	
M3-E 2	P	3,2	6,4	1,5	2	15	40		1400	0,05	2	45	0	1	4	1,80	8,8	1	81,0	54,0	12,48	5,0	3	2	15	25		0,70	0,90	1,11	1,30	1,00	1,30	1,30	
M6																																			
M6-A	P	2,0	14,6	1,5	3	5	10		1400	0,05	2	39	30	1	4	2,20	6,4	1	35,2	17,6	0,01	15,0	3	2	15	25	5,0	0,70	0,90	1,11	1,30	1,00	1,30	1,30	
M6-B	P	3,3	11,0	1,5	2,5	15	20		1400	0,05	2	31	30	1	6	3,00	7,8	1	58,8	39,2	2,19	20,0	3	2	15	25	5,0	0,70	0,90	1,11	1,30	1,00	1,30	1,30	
M6-C	P	2,2	10,0	1,5	2,5	10	90		700	0,05	2	40	0	1	18	1,50	9,0	1	30,0	15,0	0,22	25,0	3	2	15	25		0,70	0,90	1,11	1,30	1,00	1,30	1,30	
M6-D	P	9,8	7,0	1,5	2	20	40		600	0,05	2	31	30	1	16	1,80	7,2	1	27,0	13,5	0,87	10,0	3	2	15	25	5,0	0,70	0,90	1,11	1,30	1,00	1,30	1,30	
M6-E	P	8,0	7,1	1,5	2	15	30		500	0,05	2	37	30	1	27	2,10	7,2	1	12,4	6,2	0,48	5,0	3	2	15	25	5,0	0,70	0,90	1,11	1,30	1,00	1,30	1,30	



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

TABLE 10.4.1.

CALCULATION OF TOTAL PERIODIC MAINTENANCE INTERVENTION COSTS
(including allied patching costs)

		BASIC COSTS			Other relevant works								Factor to base cost [HDM-III unit price list]						
		Overlay (incl. leveling course: 30mm)											[sealing 1,07 overlay 7,25]						
		\$/m ²		\$/m ²			\$/m ²												
		financial	economic		financial	economic													
		30 mm	2,92	2,43	SST	1,28	1,07	(patching of potholed area (only) in HDM-III calculations)											
		30+50mm	8,7	7,25	DBST	2,18	1,82	(patching of potholed area (only) in HDM-III calculations)											
		30+70mm	11,6	9,67	Patching	11,3	9,42												
		30+60+40mm	13,1	10,92															
		Potholes per cent of area	Factor for additional patching	Patching cost (econ) (\$/m ²)	Total cost, including patching (economic), per m ²														
					SST	DBST	30 mm	80 mm	100 mm	130 mm	SST	DBST	30 mm	80 mm	100 mm	130 mm			
					(a)	(a)	(+DBST)	(30+50)	(30+70)	(30+60+40)			(+DBST)	(30+50)	(30+70)	(30+60+40)			
					1,07	1,82	4,25	7,25	9,67	10,92	1,00	1,70	0,59	1,00	1,33	1,51			
All sections with 100% patching		0	0	0	1,08	1,83	4,28	7,28	9,70	10,95	1,01	1,71	0,59	1,00	1,34	1,51			
M3-A	All	0,2	1,5	0,03	1,08	1,83	4,28	7,28	9,70	10,95	1,01	1,71	0,59	1,00	1,34	1,51			
M3-B 1	(reconstruction)	2000	44,5	1,2	5,03	1,91	2,66	9,28	12,28	14,70	15,95	1,78	2,48	1,28	1,69	2,03	2,20		
	no patching	2002	42,0	1,2	5,75	2,03	2,78	10,00	13,00	15,42	16,67	1,89	2,59	1,38	1,79	2,13	2,30		
	25% patching	2002	24,0	1,2	2,71	1,52	2,27	6,96	9,96	12,38	13,63	1,42	2,12	0,96	1,37	1,71	1,88		
M3-B 2	(rehabilitation)	2000	11,2	1,2	1,27	1,28	2,03	5,52	8,52	10,93	12,18	1,19	1,90	0,76	1,17	1,51	1,68		
	no patching	2002	13,0	1,2	1,47	1,31	2,06	5,72	8,72	11,14	12,39	1,23	1,93	0,79	1,20	1,54	1,71		
	25% patching	2002	7,3	1,2	0,82	1,20	1,95	5,07	8,07	10,49	11,74	1,13	1,83	0,70	1,11	1,45	1,62		
M3-C	All	2000	10,7	1,2	1,21	1,27	2,02	5,46	8,46	10,87	12,12	1,18	1,89	0,75	1,17	1,50	1,67		
	no patching	2002	13,0	1,2	1,47	1,31	2,06	5,72	8,72	11,14	12,39	1,23	1,93	0,79	1,20	1,54	1,71		
	25% patching	2002	7,3	1,2	0,82	1,20	1,95	5,07	8,07	10,49	11,74	1,13	1,83	0,70	1,11	1,45	1,62		
M3-D	All	2000	4,0	1,3	0,49	1,18	1,93	4,74	7,74	10,15	11,40	1,10	1,80	0,65	1,07	1,40	1,57		
	no patching	2002	5,2	1,3	0,64	1,21	1,96	4,89	7,89	10,30	11,55	1,13	1,84	0,67	1,09	1,42	1,59		
	25% patching	2002	3,0	1,3	0,37	1,15	1,90	4,62	7,62	10,03	11,28	1,08	1,78	0,64	1,05	1,38	1,56		
M3-E 1	(reconstruction)	2000	15,5	1,2	1,75	1,36	2,11	6,00	9,00	11,42	12,67	1,27	1,97	0,83	1,24	1,58	1,75		
	no patching	2002	18,4	1,2	2,08	1,41	2,16	6,33	9,33	11,75	13,00	1,32	2,02	0,87	1,29	1,62	1,79		
	25% patching	2002	10,4	1,2	1,18	1,26	2,01	5,43	8,43	10,84	12,09	1,18	1,88	0,75	1,16	1,50	1,67		
M3-E 2	(rehabilitation)	2000	12,5	1,2	1,41	1,30	2,05	5,66	8,66	11,08	12,33	1,22	1,92	0,78	1,19	1,53	1,70		
	no patching	2002	14,4	1,2	1,63	1,34	2,09	5,88	8,88	11,29	12,54	1,25	1,95	0,81	1,22	1,56	1,73		
	25% patching	2002	8,1	1,2	0,92	1,22	1,97	5,17	8,17	10,58	11,83	1,14	1,84	0,71	1,13	1,46	1,63		
M6-A	All	2000	0,0	2	0,00	1,07	1,82	4,25	7,25	9,67	10,92	1,00	1,70	0,59	1,00	1,33	1,51		
M6-B	All	2000	2,2	1,3	0,27	1,13	1,88	4,52	7,52	9,93	11,18	1,05	1,76	0,62	1,04	1,37	1,54		
M6-C	All	2000	0,2	1,4	0,03	1,08	1,83	4,28	7,28	9,70	10,95	1,00	1,71	0,59	1,00	1,34	1,51		
M6-D	All	2000	0,9	1,4	0,11	1,10	1,85	4,36	7,36	9,78	11,03	1,03	1,73	0,60	1,02	1,35	1,52		
M6-E	All	2000	0,5	1,4	0,06	1,08	1,83	4,31	7,31	9,73	10,98	1,01	1,71	0,59	1,01	1,34	1,51		

(a) Additional patching area cost only (HDM-III includes the cost of patching of the potholed area prior to resealing, as a recurrent cost; patching costs in this table are treated as part of the capital cost)



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

TABLE 10.4.1. CALCULATION OF TOTAL PERIODIC MAINTENANCE INTERVENTION COSTS (including allied patching costs)

		BASIC COSTS			Other relevant works		Total cost, including patching (economic), per m ²						Factor to base cost [HDM-III unit price list]					
		Overlay (incl. leveling course: 30mm)					Overlay:						[sealing 1.07 overlay 7.25]					
		financial		economic			30 mm		80 mm	100 mm	130 mm	SST	DBST	30 mm	80 mm	100 mm	130 mm	
		\$/m ²	\$/m ²	\$/m ²	\$/m ²	\$/m ²	(+DBST)	(30+50)	(30+70)	(30+60+40)	(+DBST)	(30+50)	(30+70)	(30+70)	(30+50)	(30+70)	(30+60+40)	
Potholes per cent of area	Factor for additional patching	Patching cost (\$/m ²)			SST (a)	DBST (a)												
30 mm		2.92		2.43	SST	1.28	1.07	(patching of potholed area (only) in HDM-III calculations)										
30+50mm		8.7		7.25	DBST	2.18	1.82	(patching of potholed area (only) in HDM-III calculations)										
30+70mm		11.6		9.67	Patching	11.3	9.42											
30+60+40mm		13.1		10.92														
All sections with 100% patching	0	0	0	0	1.07	1.82	4.25	7.25	9.67	10.92	1.00	1.70	0.59	1.00	1.33	1.51		
M3-A All	0.2	1.5	0.03	0.03	1.08	1.83	4.28	7.28	9.70	10.95	1.01	1.71	0.59	1.00	1.34	1.51		
M3-B 1 (reconstruction)	2000	44.5	1.2	5.03	1.91	2.66	9.28	12.28	14.70	15.95	1.78	2.48	1.28	1.69	2.03	2.20		
no patching	2002	42.0	1.2	5.75	2.03	2.78	10.00	13.00	15.42	16.67	1.89	2.59	1.38	1.79	2.13	2.30		
25% patching	2002	24.0	1.2	2.71	1.52	2.27	6.96	9.96	12.38	13.63	1.42	2.12	0.96	1.37	1.71	1.88		
M3-B 2 (rehabilitation)	2000	11.2	1.2	1.27	1.28	2.03	5.52	8.52	10.93	12.18	1.19	1.90	0.76	1.17	1.51	1.68		
no patching	2002	13.0	1.2	1.47	1.31	2.06	5.72	8.72	11.14	12.39	1.23	1.93	0.79	1.20	1.54	1.71		
25% patching	2002	7.3	1.2	0.82	1.20	1.95	5.07	8.07	10.49	11.74	1.13	1.83	0.70	1.11	1.45	1.62		
M3-C All	2000	10.7	1.2	1.21	1.27	2.02	5.46	8.46	10.87	12.12	1.18	1.89	0.75	1.17	1.50	1.67		
no patching	2002	13.0	1.2	1.47	1.31	2.06	5.72	8.72	11.14	12.39	1.23	1.93	0.79	1.20	1.54	1.71		
25% patching	2002	7.3	1.2	0.82	1.20	1.95	5.07	8.07	10.49	11.74	1.13	1.83	0.70	1.11	1.45	1.62		
M3-D All	2000	4.0	1.3	0.49	1.18	1.93	4.74	7.74	10.15	11.40	1.10	1.80	0.65	1.07	1.40	1.57		
no patching	2002	5.2	1.3	0.64	1.21	1.96	4.89	7.89	10.30	11.55	1.13	1.84	0.67	1.09	1.42	1.59		
25% patching	2002	3.0	1.3	0.37	1.15	1.90	4.62	7.62	10.03	11.28	1.08	1.78	0.64	1.05	1.38	1.56		
M3-E 1 (reconstruction)	2000	15.5	1.2	1.75	1.36	2.11	6.00	9.00	11.42	12.67	1.27	1.97	0.83	1.24	1.58	1.75		
no patching	2002	18.4	1.2	2.08	1.41	2.16	6.33	9.33	11.75	13.00	1.32	2.02	0.87	1.29	1.62	1.79		
25% patching	2002	10.4	1.2	1.18	1.26	2.01	5.43	8.43	10.84	12.09	1.18	1.88	0.75	1.16	1.50	1.67		
M3-E 2 (rehabilitation)	2000	12.5	1.2	1.41	1.30	2.05	5.66	8.66	11.08	12.33	1.22	1.92	0.78	1.19	1.53	1.70		
no patching	2002	14.4	1.2	1.63	1.34	2.09	5.88	8.88	11.29	12.54	1.25	1.95	0.81	1.22	1.56	1.73		
25% patching	2002	8.1	1.2	0.92	1.22	1.97	5.17	8.17	10.58	11.83	1.14	1.84	0.71	1.13	1.46	1.63		
M6-A All	2000	0.0	2	0.00	1.07	1.82	4.25	7.25	9.67	10.92	1.00	1.70	0.59	1.00	1.33	1.51		
M6-B All	2000	2.2	1.3	0.27	1.13	1.88	4.52	7.52	9.93	11.18	1.05	1.76	0.62	1.04	1.37	1.54		
for M6-C All	2000	0.2	1.4	0.03	1.08	1.83	4.28	7.28	9.70	10.95	1.00	1.71	0.59	1.00	1.34	1.51		
M6-D All	2000	0.9	1.4	0.11	1.10	1.85	4.36	7.36	9.78	11.03	1.03	1.73	0.60	1.02	1.35	1.52		
for M6-E All	2000	0.5	1.4	0.06	1.08	1.83	4.31	7.31	9.73	10.98	1.01	1.71	0.59	1.01	1.34	1.51		

(a) Additional patching area cost only (HDM-III includes the cost of patching of the potholed area prior to resealing, as a recurrent cost; patching costs in this table are treated as part of the capital cost)



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

TABLE 10.5.2.1.1 COST:BENEFIT CALCULATIONS BY SECTION, BY ROAD AND FOR THE PROJECT

	M3-A Overlay 50mm	M3-B1 Recon- struction	M3-B2 Overlay 30+50mm	M3-C Overlay 30+50mm	M3-D Overlay 30+50mm	M3-E1 Recon- struction	M3-E2 Overlay 30+50mm	M6-A Overlay 30+50mm	M6-B Overlay 30+50mm	M6-C Recon- struction	M6-D Overlay 30+50mm	M6-E Overlay 30+50mm	TOTAL M3	TOTAL M6	TOTAL PROJECT
Net Benefits (\$ million)															
Year															
2001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2003	-0,219	-0,141	-0,393	-0,703	-0,435	-0,571	-0,181	-0,220	-0,264	-0,302	-0,506	-0,415	-2,644	-1,487	-4,131
2004	0,021	0,044	0,149	0,064	0,072	0,105	0,052	0,089	0,074	0,030	0,180	0,141	0,575	0,425	1,000
2005	0,025	0,047	0,184	0,077	0,088	0,111	0,056	0,107	0,081	0,034	0,206	0,161	0,670	0,482	1,152
2006	0,029	0,050	0,208	0,091	0,106	0,117	0,060	0,127	0,089	0,038	0,235	0,184	0,759	0,546	1,305
2007	0,033	0,052	0,220	0,107	0,128	0,124	0,063	0,151	0,098	0,042	0,268	0,209	0,845	0,617	1,462
2008	0,037	0,055	0,231	0,127	0,153	0,131	0,066	0,178	0,107	0,047	0,303	0,236	0,941	0,693	1,634
2009	0,041	0,058	0,243	0,149	0,170	0,138	0,069	0,209	0,117	0,051	0,341	0,264	1,036	0,773	1,809
2010	-0,008	0,062	0,255	0,165	0,178	0,146	0,072	0,244	0,128	0,054	0,384	0,294	1,122	0,860	1,982
2011	0,049	0,064	0,210	0,077	0,121	0,151	0,051	0,229	0,097	0,055	0,345	0,255	0,903	0,752	1,655
2012	0,052	0,066	0,273	0,177	0,191	0,156	0,078	0,273	0,152	0,057	0,476	0,357	1,214	1,042	2,256
2013	0,056	0,069	0,282	0,182	0,198	0,162	0,080	0,280	0,165	0,059	0,514	0,392	1,253	1,130	2,383
2014	0,011	0,071	0,291	0,187	0,204	0,123	0,083	0,287	0,179	0,062	0,534	0,427	1,246	1,202	2,448
2015	0,065	0,062	0,251	0,105	0,151	0,174	0,063	0,262	0,155	0,064	0,473	0,387	1,068	1,079	2,147
2016	0,070	0,077	0,311	0,199	0,218	0,180	0,088	0,303	0,206	0,041	0,567	0,464	1,376	1,278	2,654
2017	0,075	0,080	0,321	0,205	0,225	0,187	0,091	0,311	0,212	0,068	0,584	0,479	1,420	1,343	2,763
2018	0,081	0,083	0,332	0,212	0,233	0,194	0,094	0,099	0,218	0,071	0,602	0,494	1,247	1,385	2,632
2019	0,087	0,086	0,343	0,218	0,240	0,200	0,097	0,360	0,225	0,073	0,620	0,509	1,544	1,427	2,971
2020	0,094	0,077	0,354	0,225	0,248	0,157	0,099	0,372	0,231	0,076	0,638	0,524	1,532	1,469	3,001
2021	0,100	0,092	0,364	0,231	0,256	0,215	0,102	0,384	-0,028	0,054	0,654	0,540	1,644	1,220	2,864
2022	0,054	0,095	0,325	0,150	0,203	0,222	0,080	0,396	0,269	0,081	0,589	0,553	1,471	1,492	2,963
2023	0,117	0,098	0,388	0,245	0,272	0,229	0,108	0,408	0,278	0,084	0,691	0,495	1,748	1,548	3,296
2024	0,126	0,102	0,401	0,253	0,281	0,236	0,112	0,419	0,288	0,087	0,710	0,586	1,804	1,671	3,475
2025	0,136	0,093	0,413	0,260	0,290	0,197	0,115	0,430	0,298	0,089	0,727	0,602	1,798	1,716	3,514
IRR	16,7%	36,5%	48,9%	16,9%	28,2%	22,5%	33,6%	57,0%	36,4%	15,1%	48,0%	46,1%	31,0%	39,6%	34,3%
NPV (12%)	0,08	0,26	1,17	0,25	0,59	0,41	0,28	1,08	0,57	0,06	1,86	1,46	4,05	3,95	7,99

Note: NPV calculated as in HDM-III, with first year undiscounted.

TABLE 10.5.2.1.2 MAIN SENSITIVITY TESTS - SUMMARY

Section	Initial Works		A.	B.	C.	D.
			Basic Assessment	Road costs + 20%	User costs - 20%	C. and D.
M3-A	Overlay, 50 mm	IRR (% p.a.)	16,6%	14,0%	13,4%	11,0%
		NPV (\$ mn)	0,08	0,04	0,02	-0,02
M3-B1	Reconstruction	IRR (% p.a.)	36,3%	30,9%	29,8%	25,3%
		NPV (\$ mn)	0,26	0,23	0,18	0,16
M3-B2	Overlay 30+50 mm	IRR (% p.a.)	48,8%	41,6%	40,2%	34,2%
		NPV (\$ mn)	1,17	1,10	0,87	0,80
M3-C	Overlay 30+50 mm	IRR (% p.a.)	16,9%	14,2%	13,6%	11,2%
		NPV (\$ mn)	0,25	0,13	0,08	-0,04
M3-D	Overlay 30+50 mm	IRR (% p.a.)	28,2%	24,3%	23,5%	20,1%
		NPV (\$ mn)	0,59	0,51	0,39	0,32
M3-E1	Reconstruction	IRR (% p.a.)	22,6%	19,0%	18,3%	15,3%
		NPV (\$ mn)	0,41	0,32	0,24	0,14
M3-E2	Overlay 30+50 mm	IRR (% p.a.)	33,7%	28,5%	27,4%	23,1%
		NPV (\$ mn)	0,28	0,25	0,19	0,16
M6-A	Overlay 30+50 mm	IRR (% p.a.)	59,2%	51,4%	49,9%	43,4%
		NPV (\$ mn)	1,09	1,05	0,83	0,80
M6-B	Overlay 30+50 mm	IRR (% p.a.)	36,2%	31,2%	30,2%	25,9%
		NPV (\$ mn)	0,57	0,52	0,41	0,35
M6-C	Reconstruction	IRR (% p.a.)	15,1%	12,5%	12,0%	9,7%
		NPV (\$ mn)	0,06	0,01	0,00	-0,05
M6-D	Overlay 30+50 mm	IRR (% p.a.)	48,2%	41,7%	40,4%	35,1%
		NPV (\$ mn)	1,86	1,78	1,40	1,32
M6-E	Overlay 30+50 mm	IRR (% p.a.)	46,1%	40,0%	38,7%	33,6%
		NPV (\$ mn)	1,46	1,38	1,09	1,02



TABLE 10.5.2.1.3 SECTION M3-A PROJECT ASSESSMENT - MAIN SET OF ALTERNATIVES

HDM Manager - Economic Analysis

Run Name: TRACECA Road Study 2001
 Run Date: 23/09/01
 Road Name: Armenia M3A 99+820to103+624

Present Values and Internal Rate of Return

	First Strategy	Second Strategy	Third Strategy	Fourth Strategy	Fifth Strategy
-Present Values at 12.0% Discount Rate (Million Dollars)					
Society	4,59	4,59	4,57	4,77	4,53
Agency	0,04	0,16	0,34	0,56	0,22
Capital	0,00	0,11	0,29	0,51	0,16
Recurrent	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05
Road Users	4,54	4,43	4,24	4,22	4,31
Vehicle Operation	4,17	4,06	3,88	3,86	3,95
Travel Time	0,37	0,36	0,36	0,36	0,36
Exogenous Cst-Bnf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Net Present Value (Net Benefits)	0,00	0,00	0,02	-0,19	0,06
-Rate of Return (%)	NA	11,7	12,6	7,5	16,1

First Strategy: Routine maintenance, no patching
 Second Strategy: DBST, 2003
 Third Strategy: Overlay 30+50mm, 2003
 Fourth Strategy: Reconstruction 100mm, 2003
 Fifth Strategy: DBST, 2003 + later overlay



TABLE 10.5.2.1.4 SECTION M3-A PROJECT ASSESSMENT - OVERLAY SET OF ALTERNATIVES

HDM Manager - Economic Analysis

Run Name: TRACECA Road Study 2001
 Run Date: 23/09/01
 Road Name: Armenia M3A 99+820to103+624

Present Values and Internal Rate of Return

	First Strategy	Second Strategy	Third Strategy	Fourth Strategy	Fifth Strategy
-Present Values at 12.0% Discount Rate (Million Dollars)					
Society	4,59	4,50	4,50	4,57	4,65
Agency	0,04	0,23	0,25	0,34	0,42
Capital	0,00	0,19	0,21	0,29	0,38
Recurrent	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
Road Users	4,54	4,27	4,25	4,24	4,23
Vehicle Operation	4,17	3,91	3,89	3,88	3,87
Travel Time	0,37	0,36	0,36	0,36	0,36
Exogenous Cst-Bnf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Net Present Value (Net Benefits)	0,00	0,08	0,08	0,02	-0,06
-Rate of Return (%)	NA	17,3	16,7	12,6	10,0

First Strategy: Routine maintenance, 25% patching
 Second Strategy: Levelling course 30mm +DBST, 2003
 Third Strategy: Overlay 50 mm, 2003
 Fourth Strategy: Overlay 30+50 mm, 2003
 Fifth Strategy: Overlay 30+70 mm, 2003

TABLE 10.5.2.1.5 SECTION M3-A ROUGHNESS - MAIN SET OF ALTERNATIVES

HDM Manager - Deterioration

Run Name: TRACECA Road Study 2001

Run Date: 23/09/01

Road Name: Armenia M3A 99+820to103+624

Year	Calendar Year	First Strategy	Second Strategy	Third Strategy	Fourth Strategy	Fifth Strategy
		Roughness (IRI) m/km	Roughness (IRI) m/km	Roughness (IRI) m/km	Roughness (IRI) m/km	Roughness (IRI) m/km
1	2001	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
2	2002	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
3	2003	4,7	4,3	2,5	2,0	4,3
4	2004	4,9	4,4	2,5	2,1	4,4
5	2005	5,2	4,5	2,6	2,2	4,5
6	2006	5,3	4,6	2,6	2,2	4,6
7	2007	5,5	4,7	2,7	2,2	4,7
8	2008	5,7	4,8	2,8	2,3	4,8
9	2009	5,8	4,9	2,8	2,3	4,9
10	2010	6,0	5,0	3,0	2,4	5,0
11	2011	6,1	5,1	2,9	2,4	2,5
12	2012	6,2	5,2	3,0	2,5	2,5
13	2013	6,4	5,3	3,0	2,6	2,6
14	2014	6,5	5,3	3,1	2,7	2,6
15	2015	6,6	5,4	3,2	2,6	2,7
16	2016	6,8	5,5	3,2	2,7	2,7
17	2017	7,0	5,6	3,3	2,7	2,8
18	2018	7,1	5,8	3,3	2,8	2,8
19	2019	7,3	6,0	3,4	2,8	2,9
20	2020	7,4	5,7	3,4	3,0	3,0
21	2021	7,6	5,8	3,5	3,0	3,1
22	2022	7,8	5,9	3,6	3,0	3,1
23	2023	8,0	6,1	3,7	3,1	3,1
24	2024	8,2	5,9	3,7	3,2	3,2
25	2025	8,4	6,0	3,8	3,3	3,2

First Strategy: Routine maintenance, no patching

Second Strategy: DBST, 2003

Third Strategy: Overlay 30+50mm, 2003

Fourth Strategy: Reconstruction 100mm, 2003

Fifth Strategy: DBST, 2003 + later overlay



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

TABLE 10.5.2.1.6 SECTION M3-A ROUGHNESS - OVERLAY SET OF ALTERNATIVES

HDM Manager - Deterioration

Run Name: TRACECA Road Study 2001

Run Date: 23/09/01

Road Name: Armenia M3A 99+820to103+624

Year	Calendar Year	First Strategy	Second Strategy	Third Strategy	Fourth Strategy	Fifth Strategy
		Roughness (IRI) m/km	Roughness (IRI) m/km	Roughness (IRI) m/km	Roughness (IRI) m/km	Roughness (IRI) m/km
1	2001	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
2	2002	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
3	2003	4,7	2,9	2,7	2,5	2,3
4	2004	4,9	3,0	2,7	2,5	2,3
5	2005	5,2	3,0	2,8	2,6	2,4
6	2006	5,3	3,1	2,9	2,6	2,4
7	2007	5,5	3,2	2,9	2,7	2,5
8	2008	5,7	3,3	3,0	2,8	2,5
9	2009	5,8	3,4	3,1	2,8	2,6
10	2010	6,0	3,4	3,1	3,0	2,7
11	2011	6,1	3,4	3,2	2,9	2,7
12	2012	6,2	3,5	3,2	3,0	2,7
13	2013	6,4	3,6	3,3	3,0	2,8
14	2014	6,5	3,6	3,4	3,1	2,9
15	2015	6,6	3,7	3,4	3,2	2,9
16	2016	6,8	3,7	3,5	3,2	3,0
17	2017	7,0	3,8	3,5	3,3	3,0
18	2018	7,1	3,9	3,6	3,3	3,1
19	2019	7,3	3,9	3,6	3,4	3,1
20	2020	7,4	4,0	3,7	3,4	3,2
21	2021	7,6	4,2	3,8	3,5	3,2
22	2022	7,8	4,2	3,9	3,6	3,3
23	2023	8,0	4,3	4,0	3,7	3,4
24	2024	8,2	4,4	4,0	3,7	3,4
25	2025	8,4	4,5	4,1	3,8	3,5

First Strategy: Routine maintenance, 25% patching
 Second Strategy: Levelling course 30mm +DBST, 2003
 Third Strategy: Overlay 50 mm, 2003
 Fourth Strategy: Overlay 30+50 mm, 2003
 Fifth Strategy: Overlay 30+70 mm, 2003

**TABLE 10.5.2.1.7 SECTION M3-A: SPARE PARTS SENSITIVITY TEST
WITH HDM-III SPARE PARTS PARAMETERS UNCHANGED**

HDM Manager - Economic Analysis

Run Name: TRACECA Road Study 2001
Run Date: 23/09/01
Road Name: Armenia M3A 99+820to103+624

Present Values and Internal Rate of Return

	First Strategy	Second Strategy	Third Strategy	Fourth Strategy	Fifth Strategy
-Present Values at 12.0% Discount Rate (Million Dollars)					
Society	4,71	4,53	4,52	4,59	4,66
Agency	0,04	0,23	0,25	0,34	0,42
Capital	0,00	0,19	0,21	0,29	0,38
Recurrent	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
Road Users	4,67	4,30	4,27	4,25	4,24
Vehicle Operation	4,30	3,94	3,91	3,90	3,88
Travel Time	0,37	0,36	0,36	0,36	0,36
Exogenous Cst-Bnf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Net Present Value (Net Benefits)	0,00	0,19	0,19	0,13	0,05
-Rate of Return (%)	NA	22,7	21,7	16,7	13,6

First Strategy: Routine maintenance, 25% patching
Second Strategy: Levelling course 30mm + DBST, 2003
Third Strategy: Overlay 50 mm, 2003
Fourth Strategy: Overlay 30+50 mm, 2003
Fifth Strategy: Overlay 30+70 mm, 2003



11. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Эта глава может быть разделена на две подглавы а) организация реципиента и б) финансирующая организация

11.1 Организация Реципиента

Организацией Реципиента или Местным Оператором, как написано в Программных отчетах, являются ГАОЗТ “Армавтодор” (Государственное Акционерное Общество Закрытого Типа). ГАОЗТ “Армавтодор” представляет Министерство Транспорта и Связи (МТС) Республики Армения в деятельности программы. Министерство направило всю информацию и данные через “Армавтодор”. Однако, Программа была очень открытой и готова дать любую информацию любой соответствующей организации и даже соответствующим частным лицам.

Сотрудничество было очень эффективным, и программа всегда имела очень простой и неофициальный доступ к ГАОЗТ-у “Армавтодор”. Организация реципиента была очень предана делу развития дорожной сети в Армении, а также деятельности программы. Представитель “Армавтодор”-а был также председателем на Встречах Директората Программы.

Программа всегда имела хорошее сотрудничество, поддержку, профессиональную информацию, мнения и уведомления от организаций реципиента без ненужных задержек.

11.2 Финансирующая Организация

Финансирующей организацией будет по всей вероятности Всемирный Банк. ВБ уже профинансировал в Армении первый дорожный кредит, 45 миллионов US\$, в 1998 - 2001 годах и второй кредит в процессе переговоров между представителями ВБ и Правительством Армении. ВБ всегда был важным и ключевым фактором в развитии Армянской дорожной сети начиная с 1991 года, года приобретения Независимости Армении.

Отдел деятельности местных инфраструктур ВБ хорошо информировался о деятельности программы. ВБ был одним из ключевых деятелей группы заинтересованной действиями программы с самого ее начала. Представитель ВБ был постоянным и активным членом ежемесячных Встреч Директората Программы.

Программа была также приглашена участвовать в главной встрече между миссией инфраструктуры ВБ и ГАОЗТ “Армавтодор” в июне. Это было воспринято как большая оценка Tacis-у и деятельности программы в транспортном секторе Республики Армения.

Офис по Выполнению Программ (PIU) ВБ имеет свое представительство в Министерстве Транспорта и Связи рядом со служебным помещением TRACECA. Программа имеет хорошие отношения по обмену информацией также и с этим офисом.

12. ЗАКЛЮЧЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В начале этой главы, имеется общая рекомендация относительно обзора движения и впоследствии имеется предложение о расположении по приоритетам участков дорог и действий, включенных в область(контекст) программы.

Схема движения в дорогах М3 и М6 может изменяться в течение относительно короткого периода главным образом из-за следующих причин:

- Объем перевозок по дороге М3 дальше от Ванадзора благодаря развитию участка дороги от Кукути на грузинской стороне,
- Восстановление и развитие участков дороги Ереван - Севан - Дилиджан - Ванадзор и Дилиджан - Иджеван - Ноемберян,
- Развитие дороги М1 от Гюмри до пограничного пункта Бавры и дальнейших дорожных сетей на грузинской стороне, и
- Развитие отношений между Арменией и Азербайджаном может включать предыдущую магистраль Ереван - Тбилиси

Консультант рекомендует пересмотреть исследование интенсивности в случае, если вдруг появятся некоторые реальные изменения или развитие вышеупомянутых факторов.

ГАОЗТ "Армавтодор" развил систему подсчета интенсивности, что является не очень обычным вне западных стран. Система, где местные дорожно-строительные компании выполняют фактический подсчет, должна быть развита, чтобы получить более надежные и точные данные например, путем обучения и методами оплаты.

Очевидно, что будут фонды максимум приблизительно 4 - 5 миллионов US долларов во второй транспортной ссуде Всемирного Банка для финансирования участков дорог, включенных в эту программу. Это означает, что только ограниченное число участков дорог может быть включено в программу реабилитации в ближайшем будущем. Однако, программные участки дорог в целом показаны с высоким IRR (Внутренней нормой прибыли) меняющейся от 16.7 % до 57.0 %. Заключение и рекомендации для участков дорог, которые будут модернизированы следующие:

A: Дорога М3; Маргара – Ашгарак – Ванадзор – Степанаван – Ташир – Гогаван на грузинской границе

A1: Участок дороги до Спитака

Этот участок дороги имеет приблизительно 17 % IRR. Несмотря на то что он является частью наиболее важного международного маршрута к Грузии, Консультанты рекомендуют снять этот участок из второй транспортной ссуды ВБ из-за недостатка фондов. В случае, если будет достаточно фондов после детального проекта, этот участок будет первым, включенным в программу по реабилитации.

A2: Дорожная секция внутри Степанавана

Этот участок дороги имеет IRR 48.9 % (реабилитация) и 36.5 % (реконструкция), и может рассматриваться как четвертый по приоритетности программных участков дорог. Этот участок

Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan
имеет достаточно высокую интенсивность движения, и он расположен в городской местности. Его рекомендуется поставить четвертым в приоритетной линии.

A3: Участок дороги между Степанаваном и Таширом

Этот участок дороги имеет 17 % IRR. Он расположен между этими двумя городскими районами. Консультанты рекомендуют снять этот участок дороги из второй транспортной ссуды ВБ из-за недостатка фондов.

A4: Участок дороги в пределах Ташира

Этот участок дороги имеет 28 % IRR. Он расположен в городской местности, и должен быть реабилитирован, но из-за нехватки фондов, Консультанты рекомендуют снять этот участок дороги из второй транспортной ссуды ВБ.

A5: Участок дороги между Таширом и Гогаваном на грузинской границе

Этот участок дороги имеет IRR 33.6 % (реабилитации) и 22.5 % (реконструкции). Консультанты рекомендуют восстановить только подучасток дороги находящийся близко к границе. Дорога там так сильно разрушена, что в очень ближайшем будущем, там не будет никакой дороги вообще.

В: Дорога М6; Ванадзор - Алаверди - Баграташен на грузинской границе

В1: Первый участок дороги в пределах Ванадзора

Этот участок дороги имеет самый высокий IRR, почти 60 %. Здесь высокая интенсивность, и рекомендуется реабилитировать его второй транспортной ссудой ВБ.

В2: Второй участок дороги в пределах Ванадзора

Этот участок дороги имеет пятый самый высокий IRR, 36 %. Хотя этот участок дороги и расположен в пределах городской местности, объем перевозок там намного меньше чем на предыдущем участке дороги. В случае, если будет достаточно фондов, Консультанты рекомендуют реабилитировать этот участок также второй транспортной ссудой ВБ. Главным образом это рекомендуется потому что здесь много пешеходных переходов и т.д., и легковое движение, обычное в городской окрестности.

В3: Путепровод железной дороги на км 18

Этот участок путепровода - так называемое "опасное место" на дороге М6. Это опасное место, но, очевидно, там не происходит серьезных дорожно-транспортных происшествий, по крайней мере, возможные происшествия не были зарегистрированы. Консультанты рекомендуют включить этот путепровод в программу "опасных мест" программы "Безопасности дорожного движения". Кроме того, Консультанты рекомендуют осуществить некоторые меры для гарантирования лучшей видимости для грузовиков и трейлеров, проезжающих через этот участок. Это особенно важно для водителей направляющихся от Ванадзора, чтобы они могли быть способны увидеть идущее грузовое движение, и остановиться и подождать пока пройдут эти грузовики.

В4: Предлагаемый объезд на 30 км

Этот короткий участок дороги включает два моста через реку Дебет, а значит затраты привудут относительно высокими. Выполнить НДМ-III для этого участка должным образом не



Feasibility Study for Rehabilitation and the Reconstruction of the Road Link Between Baku, Tbilisi and Yerevan

было возможно. IRR, достигает приблизительно до 13 %. Этот участок опасен для движения, но не имеется никаких зарегистрированных дорожно-транспортных происшествий. Консультанты рекомендуют включить этот участок также в программу опасных мест " программы "Безопасности дорожного движения". Кроме того, Консультанты рекомендуют осуществить простые (или даже более сложные) мероприятия по безопасности дорожного движения, для того чтобы гарантировать лучшую безопасность дорожного движения на этом участке дороги.

B5: Область оползня Одзун

Консультанты рекомендуют в главе 5.9.4 выше, как смягчающие меры для области оползня, как раз перед городом Алаверди, установить систему открытого ливнесброса и систему мониторинга, чтобы проследить возможные движения оползня.

B6: Объезд Алаверди

Этот участок дороги имеет самый низкий IRR 15 % среди программных участков дорог. Несмотря на относительно низкий IRR, Консультанты рекомендуют включить реконструкцию этого участка дороги во вторую транспортную ссуду ВБ. Это поощрит водителей выбирать объезд, вместо дороги ведущей через город, и это увеличит безопасность дорожного движения в пределах города Алаверди.

B7: Платная дорога

Как упомянуто в главе 5.10.3 выше, Консультанты не рекомендуют установление платной дороги на объезде Алаверди из-за низкой интенсивности и проблем безопасности дорожного движения в городском центре.

B8: Участок дороги Айрум – съезд на Ноемберян

Этот участок дороги имеет второй самый высокий IRR, 48 %. Этот участок дороги часть наиболее важной международной дороги в Грузию, и рекомендуется реабилитирование второй транспортной ссудой ВБ.

B9: Участок дороги Ноемберян - Баграташен на грузинской границе

Этот участок дороги имеет третий самый высокий IRR, 46 %. Этот участок дороги также часть наиболее важной международной дороги в Грузию, и рекомендуется его реабилитация второй транспортной ссудой ВБ.

B10: Подпорные стены

Некоторые части подпорных стен находятся в очень плохом состоянии и могут вызывать опасные ситуации для проходящего движения, так что Консультанты рекомендуют реабилитировать по крайней мере наиболее разрушенные участки.

B11: Мосты

Консультанты рекомендуют, чтобы мосты, которые не включены в участки дорог, упомянутых выше, были оставлены вне второй транспортной ссуды ВБ и ее компонента реабилитации дорог и попытаться включить их в программу реабилитации мостов.

Принимая во внимание рекомендации данные выше B1 + B8 + B9 + A2 + B6 + A5 (только последний подраздел), общая стоимость будет приблизительно 5 миллионов US долларов. Затраты могут снизиться приблизительно на 10 - 15 % в течение периода детального проектирования.