

Системы управления дорожными активами + Заключение контрактов, ориентированных на достижение результата

Сессия 2.2: Анализ данных и планирование

Серж Картье ван Диссел
февраль 2020 г.

Повестка дня

День 1 Система управления дорожными активами (СУДА)	День 2 Система управления дорожными активами (СУДА)	День 3 Заключение договоров, ориентированных на достижение результат (РВС)
Сессия 1.1 Введение в СУДА	Сессия 2.1 Обработка и управление данными	Сессия 3.1 Введение в РВС
Перерыв на кофе	Перерыв на кофе	Перерыв на кофе
Сессия 1.2 Функции СУДА	Сессия 2.2 Анализ данных и планирование	Сессия 3.2 Стандарты эффективности
Обед	Обед	Обед
Сессия 1.3 Необходимые данные	Сессия 2.3 Управление дорожными активами	Сессия 3.3 Проверки и платежи
Перерыв на кофе	Перерыв на кофе	Перерыв на кофе
Сессия 1.4 Метод сбора данных	Сессия 2.4 Выводы и шаги на будущее	Сессия 3.4 Выводы и шаги на будущее

Анализ и планирование

- Определить текущие потребности в ремонте
 - На основании состояния дороги
- Предсказание будущего состояния дороги и потребности в ремонте
 - На основе моделирования ухудшения состояния дороги
- Расстановка приоритетов бюджетных ассигнований на разные дороги / виды ремонта
 - На основе критериев приоритетов - оптимизация результатов
 - На основании доступного бюджета

Критерии расстановки приоритетов

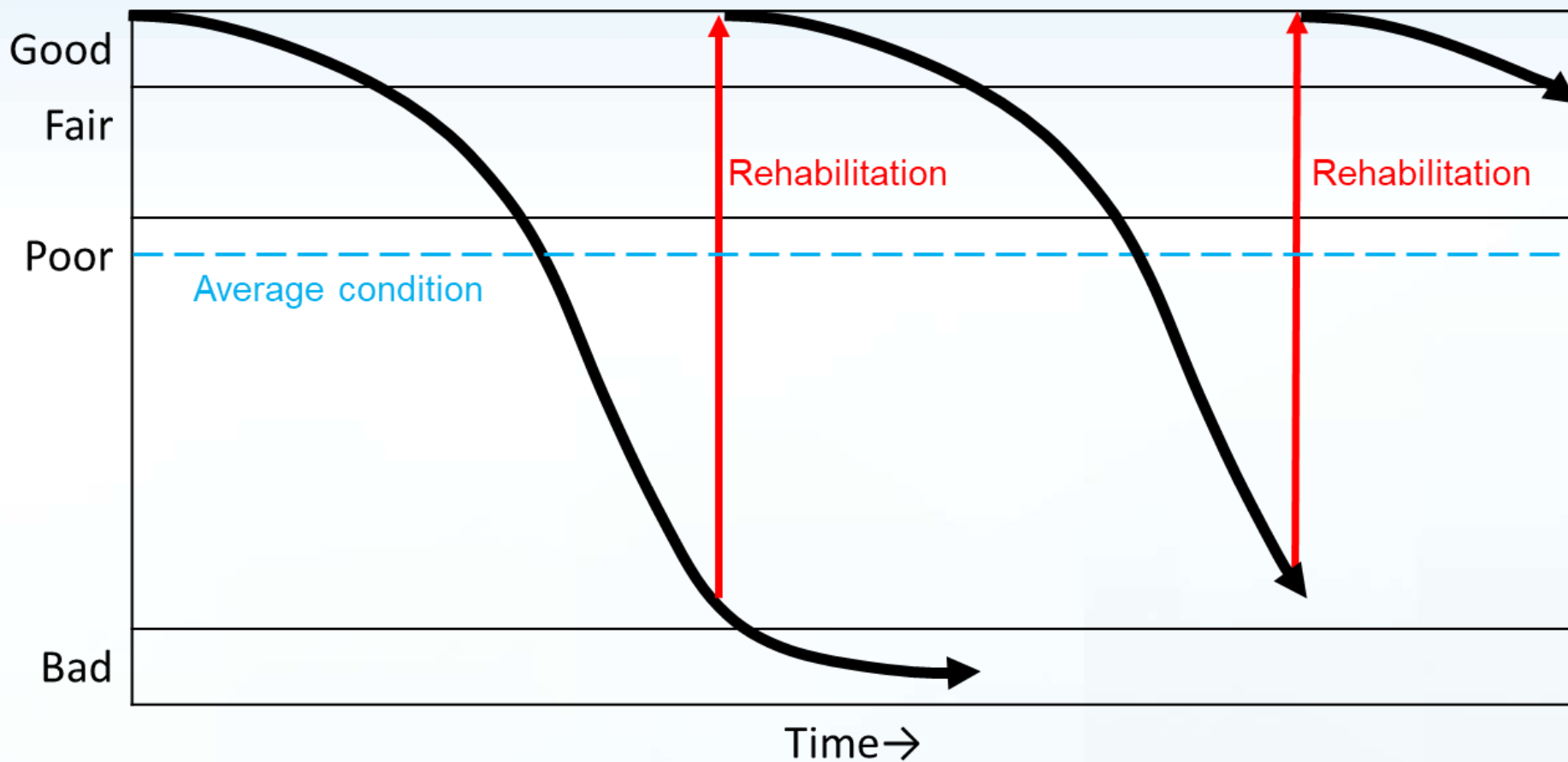
- Использование различных критериев
- Наиболее часто используемые экономические выгоды
 - Соотношение выгоды / стоимости
 - ЧПС чистых выгод, поделенная на ЧПС затрат на ремонт
 - Сильно зависит от объемов движения (расходы пользователей дорог)
- Иногда дополняются другими критериями
 - Транспортная связность – связь между административными центрами, аэропортами / портами, пограничными переходами
 - Экономическая производительность – связь между промышленными, сельскохозяйственными и туристическими районами
 - Население – связь между густонаселенными районами, большими группами населения
 - Социальная интеграция – связь между бедными районами, отдаленными районами

Экономические преимущества

- 3 основные концепции
- Износ и обслуживание
 - Дороги постепенно изнашиваются в зависимости от дорожного движения, климата, рельефа, дизайна и т. д.
 - Различные виды ТО оказывают различное влияние на дорожные условия
- Общие транспортные расходы
 - Агентские расходы на проведение технического обслуживания и реабилитации
 - Расходы пользователей дорог как результат дорожных условий
- Влияние дорожного движения
 - Большой объем движения приводит к более быстрому износу
 - Чем больше объем движения, тем выше затраты для пользователей дорог

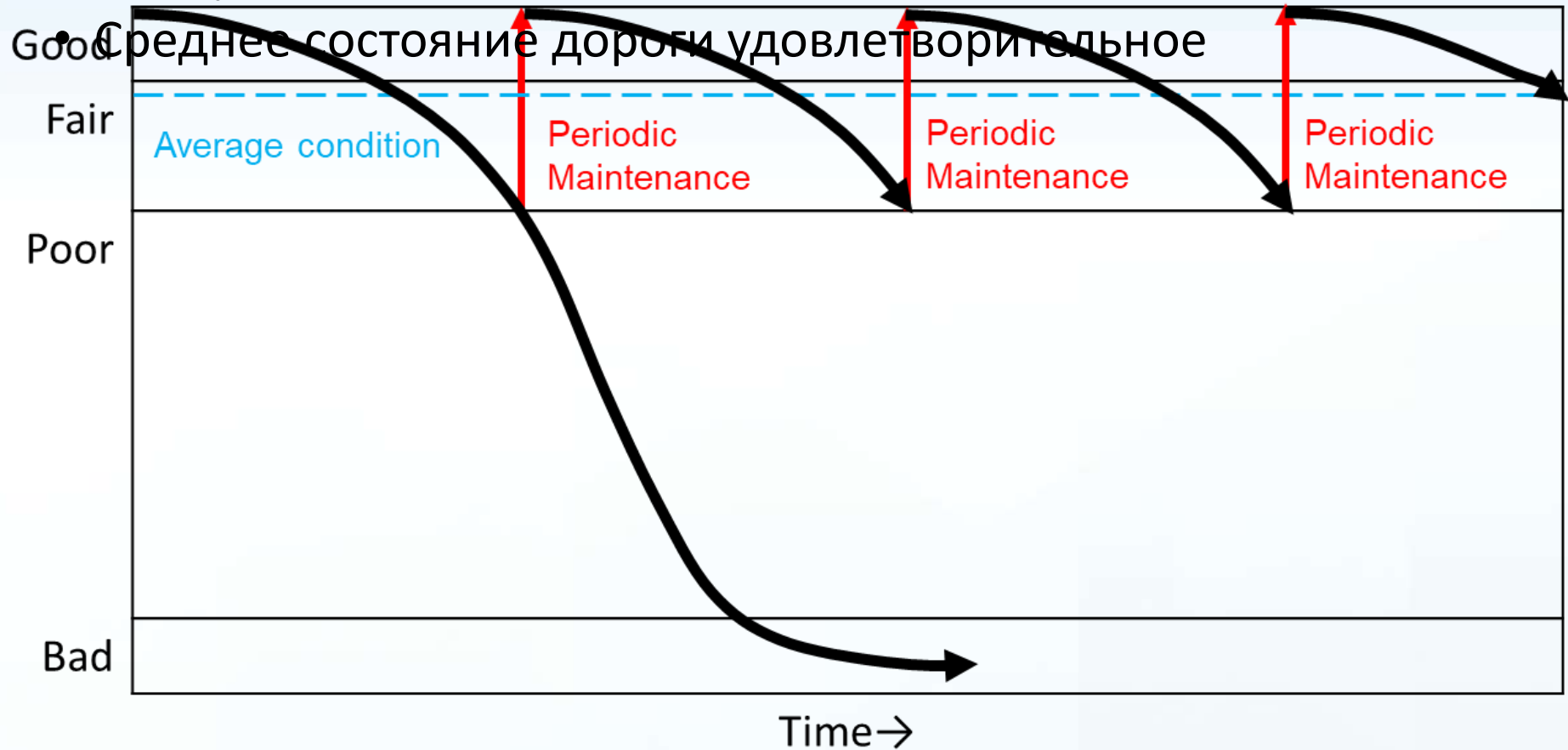
Износ и ТО

- Износ оставляется без внимания - сокращение продолжительности эксплуатации
- Необходима дорогостоящая реабилитация
- Среднее состояние дороги неудовлетворительное



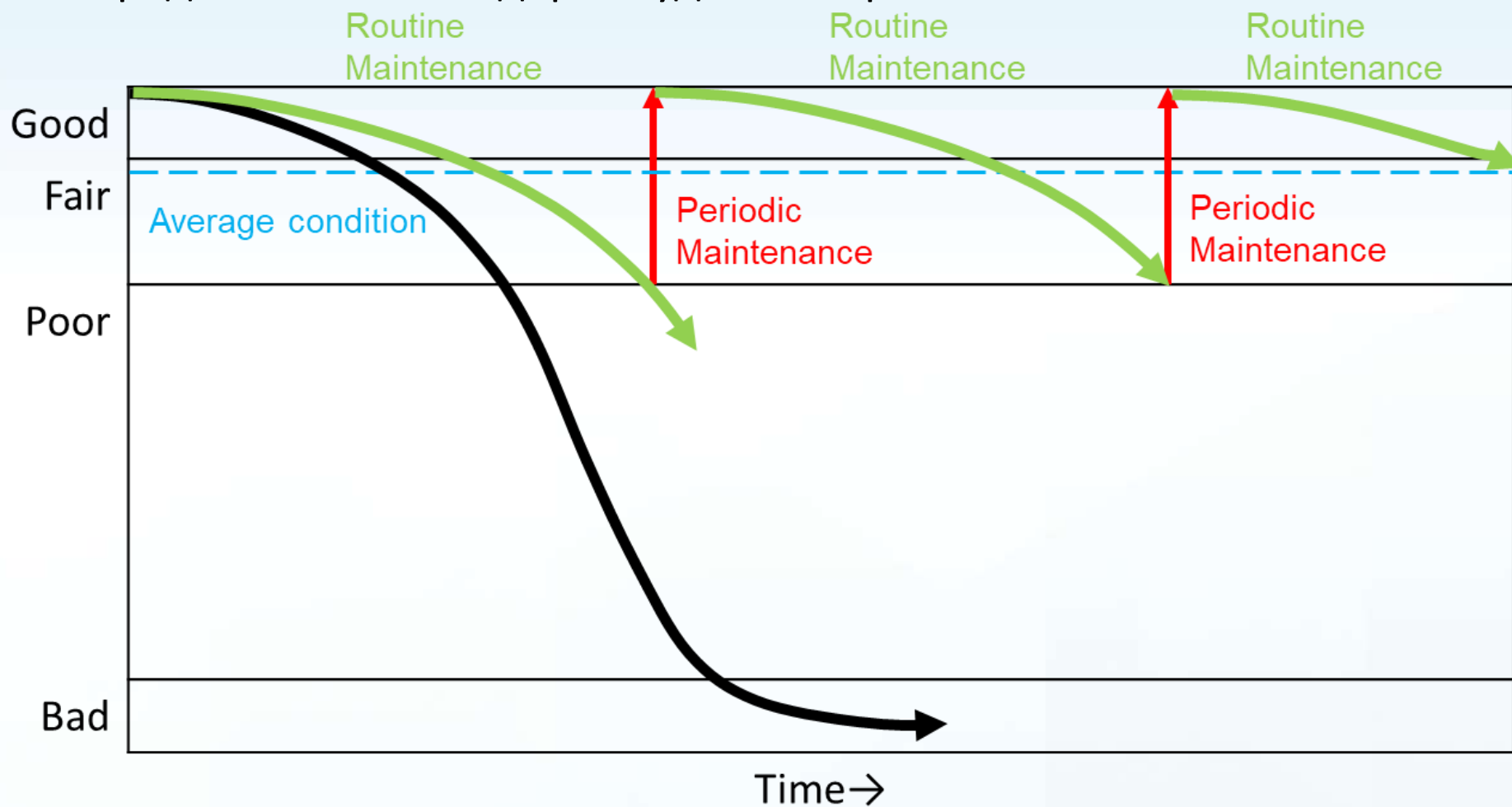
Износ и ТО

- Состояние улучшают до того, когда оно окончательно ухудшается
- Периодическое обслуживание менее затратно (но требуется чаще)

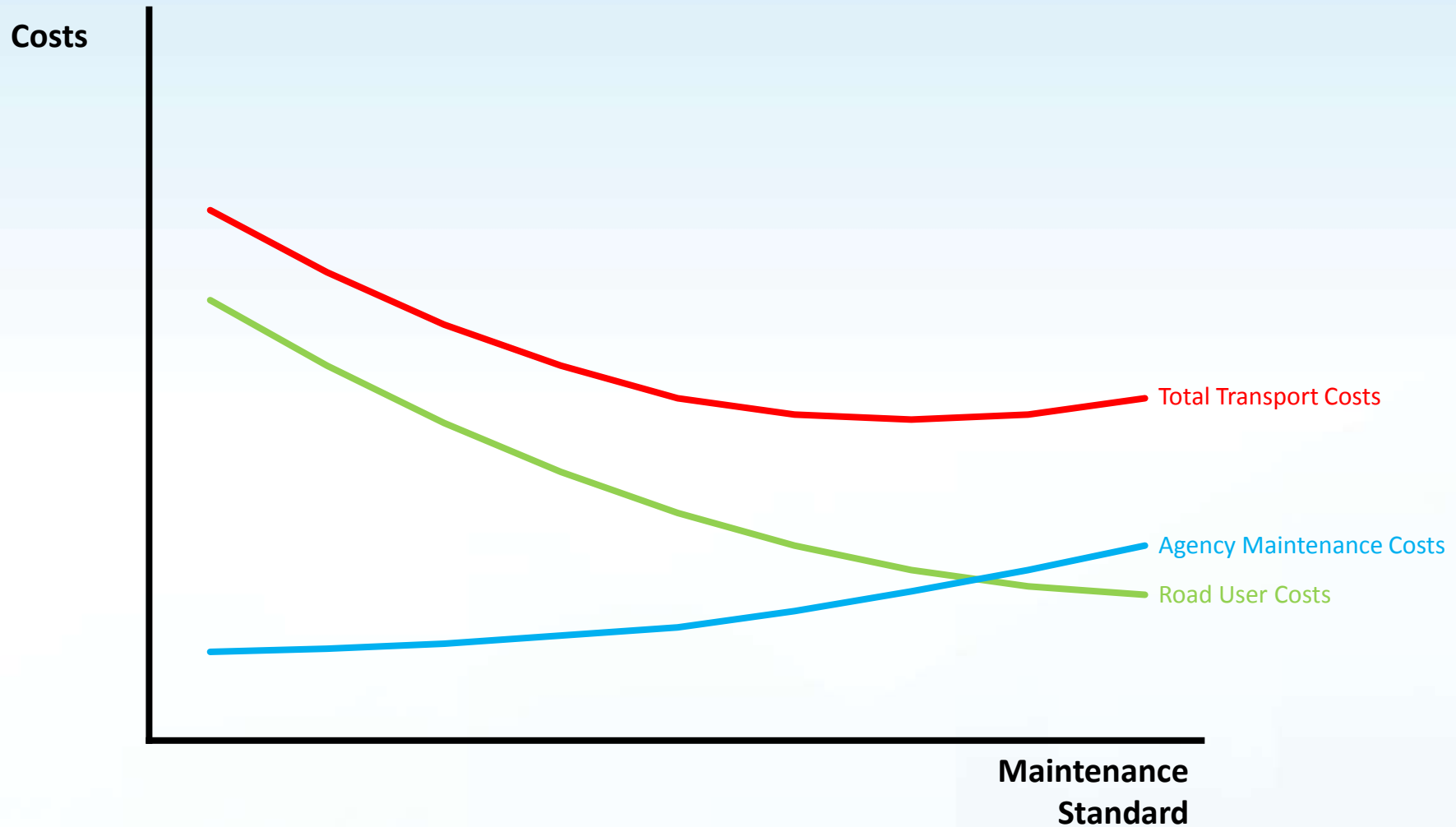


Износ и ТО

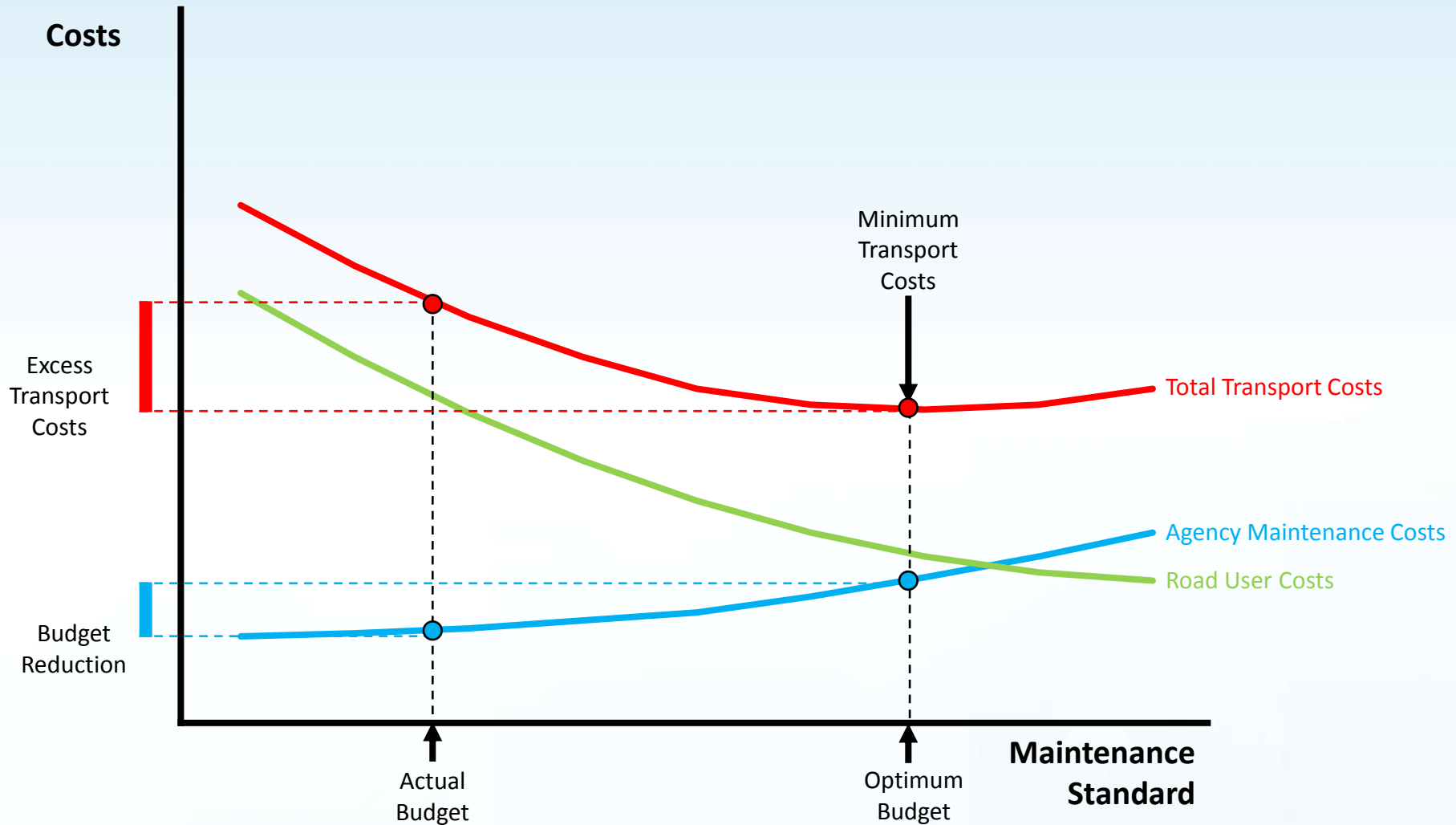
- Износ замедляется благодаря ежегодному рутинному обслуживанию
- Низкая дополнительная стоимость, высокая экономия
- Среднее состояние дороги удовлетворительное



Общие транспортные издержки

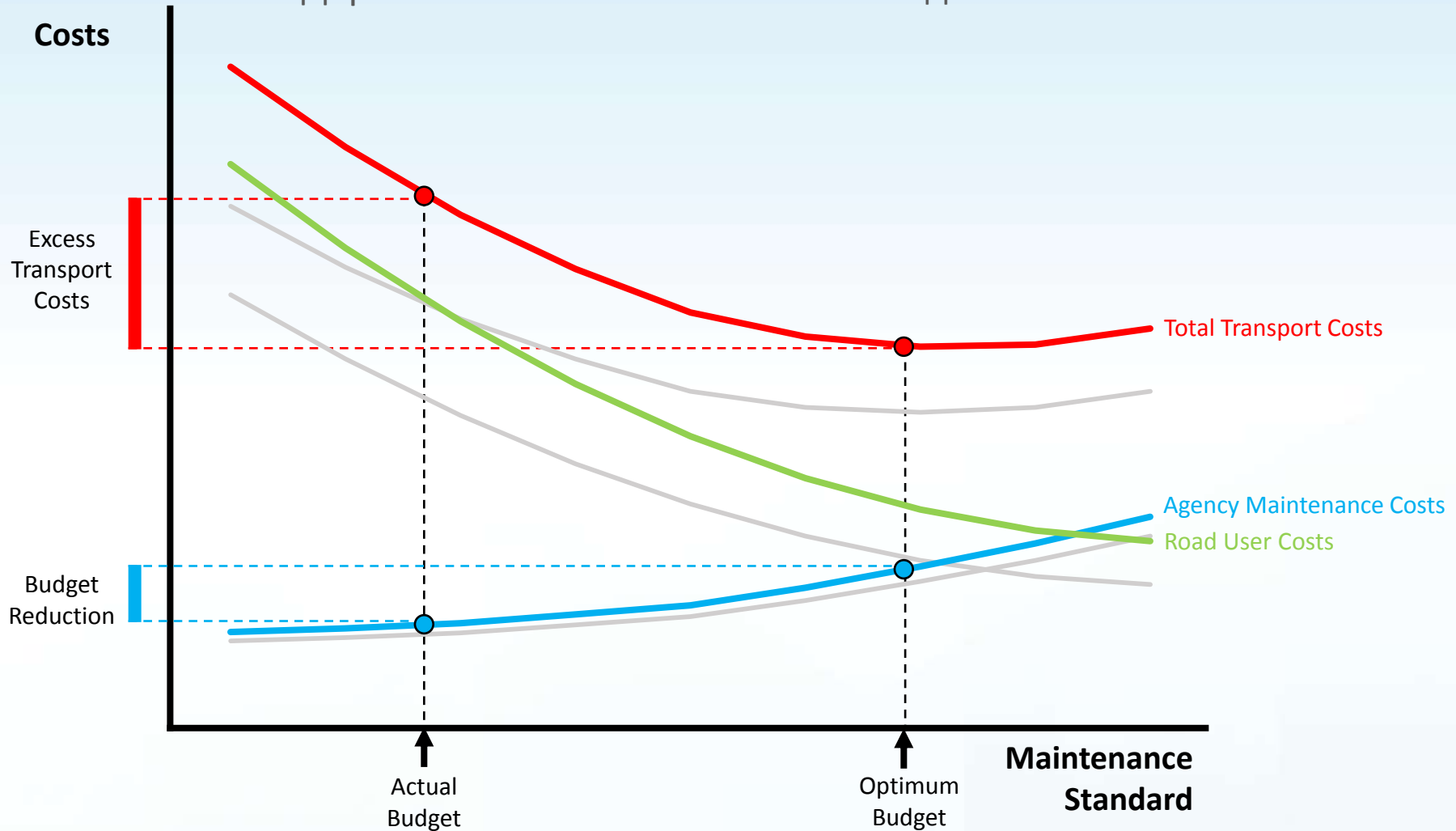


Общие транспортные издержки



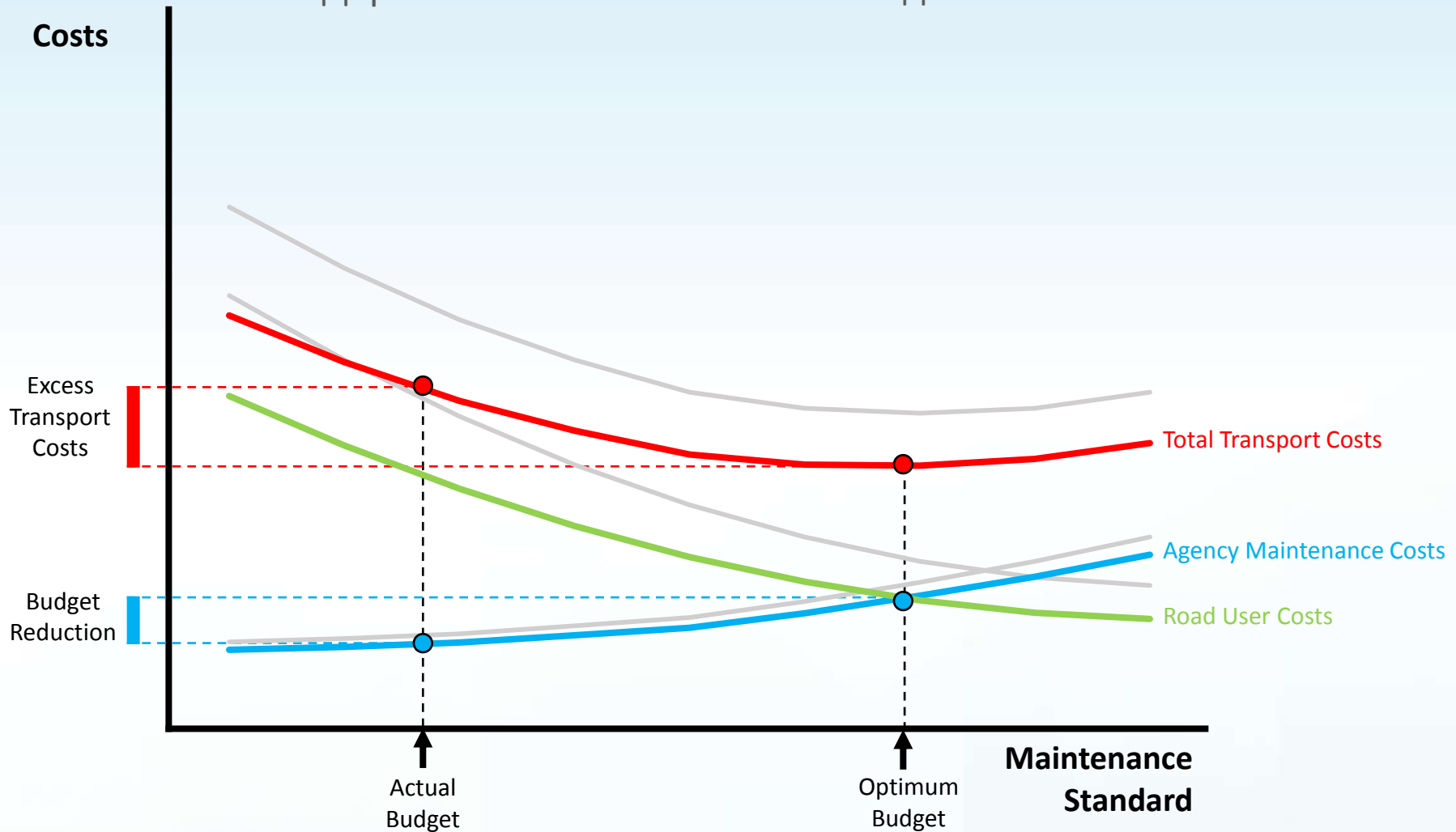
Влияние интенсивности движения

Дорогие с высокой интенсивностью движения



Влияние интенсивности движения

Дороги с низкой интенсивностью движения



Экономические преимущества

- Возможность моделировать состояние различных дорог с течением времени
 - В зависимости от характеристик (дизайн, трафик, климат, топография и т. д.)
 - В зависимости от поддерживающего ТО и его сроков
- Можно рассчитать общие транспортные расходы
 - Затраты на плановый ремонт и его сроки
 - Расходы пользователей дорог
 - В зависимости от вытекающих дорожных условий
 - В зависимости от объемов трафика
- Можно сравнить затраты с выгодами
 - ЧПС затрат на ремонт в течение планового периода
 - ЧПС сэкономленных средств к общим транспортным расходам в течение планового периода
 - ЧПС сэкономленных средств/ затраты по сравнению с базовым сценарием (без проекта)
 - Комбинация дороги / ремонта с наивысшей ЧПС / инвестицией получает самый высокий приоритет

Пример

- Дорога с высокой интенсивностью движения в плохом состоянии
 - Стоимость: Восстановление – ЧПС составляет \$5.0 млн.
 - Преимущества: Снижение общих транспортных расходов – ЧПС - \$8.0 млн.
 - Затраты/выгоды (NPV/CAP): 1.6
- Дорога с низкой интенсивностью движения в плохом состоянии
 - Стоимость: Восстановление – ЧПС составляет \$5.0 млн.
 - Преимущества: Снижение общих транспортных расходов – ЧПС - \$6.0 млн.
 - Затраты/выгоды (NPV/CAP): 1.2
- Дорога с высокой интенсивностью движения в нормальном состоянии
 - Стоимость: Восстановление – ЧПС составляет \$0.5 млн.
 - Преимущества: Снижение общих транспортных расходов – ЧПС - \$1.0 млн.
 - Затраты/выгоды (NPV/CAP): 2.0
- Дорога с низкой интенсивностью движения в нормальном состоянии
 - Стоимость: Восстановление – ЧПС составляет \$0.5 млн.
 - Преимущества: Снижение общих транспортных расходов – ЧПС - \$8.0 млн.
 - Затраты/выгоды (NPV/CAP): 1.6

Пример: HDM4

HDM - 4

HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT

Work Programme Unconstrained by Year

Study Name: Myanmar Strategy ALL 26OCT2015

Run Date: 05-11-2015

Currency: US Dollar

Year	Section	Road Class	Length (km)	AADT	Surface Class	Work Description	NPV/CAP	Financial Costs	Cum. Costs
2016	T6;R3;C3;P1;	C3	2.0	3330	Bituminous	OL 40@6IRI	40.258	0.220	0.220
	T6;R3;C2;P6;	C2	162.0	3330	Bituminous	OL 40@6IRI	39.597	17.822	18.042
	T6;R2;C2;P6;	C2	315.0	3330	Bituminous	OL 40@4IRI	39.190	34.653	52.695
	T6;R2;C3;P1;	C3	6.0	3330	Bituminous	OL 40@4IRI	38.326	0.660	53.355
	T6;R3;C2;P1;	C2	99.0	3330	Bituminous	OL 40@6IRI	37.605	11.682	65.037
	T6;R2;C2;P1;	C2	145.0	3330	Bituminous	OL 40@4IRI	33.828	18.035	83.072
	T5;R3;C3;P1;	C3	24.0	1942	Bituminous	OL 40@6IRI	22.017	2.640	85.713
	T5;R3;C2;P1;	C2	145.0	1942	Bituminous	OL 40@6IRI	21.956	15.952	101.664
	T5;R3;C3;P6;	C3	54.0	1942	Bituminous	OL 40@6IRI	21.749	5.941	107.605
	T5;R3;C4;P1;	C4	14.0	1942	Bituminous	OL 40@6IRI	21.410	1.540	109.145
	T5;R2;C3;P1;	C3	26.0	1942	Bituminous	OL 40@4IRI	20.568	2.860	112.005
	T5;R2;C2;P1;	C2	371.0	1942	Bituminous	OL 40@4IRI	20.337	40.814	152.819
	T5;R2;C3;P6;	C3	86.0	1942	Bituminous	OL 40@4IRI	20.185	9.461	162.280
	T5;R2;C4;P1;	C4	39.0	1942	Bituminous	OL 40@4IRI	19.644	4.290	166.571
	T4;R3;C3;P1;	C3	43.0	832	Bituminous	OL 40@6IRI	14.937	2.844	169.415
	T6;R5;C3;P1;	C3	29.0	3330	Bituminous	MYA Upgrade Mac to	14.674	11.165	180.580
	T6;R5;C2;P1;	C2	100.0	3330	Bituminous	MYA Upgrade Mac to	14.587	38.500	219.080
	T5;R4;C4;P1;	C4	4.0	1942	Bituminous	Reh PenMac@8	13.904	0.660	219.740
	T5;R4;C2;P1;	C2	51.0	1942	Bituminous	Reh PenMac@8	13.727	8.418	228.158
	T5;R4;C3;P1;	C3	15.0	1942	Bituminous	Reh PenMac@8	13.669	2.476	230.634
	T6;R4;C3;P1;	C3	2.0	3330	Bituminous	MYA Upgrade Mac to	13.255	0.770	231.404
	T6;R4;C2;P1;	C2	41.0	3330	Bituminous	MYA Upgrade Mac to	13.226	15.785	247.189
	T4;R2;C3;P1;	C3	120.0	832	Bituminous	OL 40@4IRI	13.114	7.882	255.070
	T4;R5;C2;P1;	C2	26.0	832	Bituminous	Reh PenMac@10	11.450	2.593	257.663
	T4;R2;C2;P1;	C2	26.0	832	Bituminous	OL 40@6IRI	11.050	2.042	260.706

Пример: НДМ4

HDM-4 Work Programme Unconstrained by Year

2016	T4;R2;C4;P1;	C4	140.0	832	Bituminous	OL 40@4IRI	10.311	11.465	272.171
	T6;R5;C2;P6;	C2	55.0	3330	Bituminous	Rehab (AC) @8	9.966	21.175	293.346
	T4;R3;C4;P1;	C4	186.0	832	Bituminous	OL 40@6IRI	9.458	18.170	311.515
	T4;R2;C2;P1;	C2	192.0	832	Bituminous	OL 40@4IRI	9.180	16.886	328.402
	T4;R5;C4;P1;	C4	66.0	832	Bituminous	Reh PenMac@10	8.653	8.325	336.727
	T4;R4;C3;P1;	C3	13.0	832	Bituminous	Reh PenMac@8	8.589	1.440	338.167
	T6;R4;C2;P6;	C2	29.0	3330	Bituminous	Rehab (AC) @8	8.584	11.165	349.332
	T5;R5;C3;P1;	C3	71.0	1942	Bituminous	MYA Upgrade Mac to	8.018	27.335	376.667
	T5;R5;C4;P1;	C4	42.0	1942	Bituminous	MYA Upgrade Mac to	8.018	16.170	392.837
	T5;R5;C2;P1;	C2	40.0	1942	Bituminous	MYA Upgrade Mac to	7.792	15.400	408.237
	T4;R5;C3;P1;	C3	99.0	832	Bituminous	Reh PenMac@10	7.550	14.163	422.401
	T4;R4;C2;P1;	C2	7.0	832	Bituminous	Reh PenMac@8	7.365	0.879	423.280
	T3;R3;C2;P1;	C2	137.0	388	Bituminous	OL 40@6IRI	6.504	8.350	431.629
	T5;R5;C3;P6;	C3	148.0	1942	Bituminous	Rehab (AC) @8	6.438	56.980	488.609
	T4;R4;C4;P1;	C4	70.0	832	Bituminous	Reh PenMac@8	6.291	9.986	498.596
	T3;R3;C4;P1;	C4	159.0	388	Bituminous	OL 40@6IRI	5.760	10.804	509.400
	T3;R3;C3;P1;	C3	21.0	388	Bituminous	OL 40@6IRI	5.741	1.412	510.812
	T5;R4;C3;P6;	C3	34.0	1942	Bituminous	Rehab (AC) @8	5.420	13.090	523.902
	T6;R4;C1;P2;	C1	2.0	3330	Concrete	Overlay80mm	5.058	2.769	526.671
	T6;R3;C1;P2;	C1	5.0	3330	Concrete	Overlay60mm	5.006	5.190	531.861
	T3;R5;C4;P1;	C4	247.0	388	Bituminous	Reh PenMac@10	4.973	24.276	556.137
	T3;R3;C4;P6;	C4	112.0	388	Bituminous	OL 40@6IRI	4.847	9.283	565.420
	T3;R2;C2;P1;	C2	448.0	388	Bituminous	OL 40@4IRI	4.638	28.967	594.387
	T3;R5;C2;P1;	C2	96.0	388	Bituminous	Reh PenMac@10	4.343	10.492	604.878
	T3;R2;C4;P1;	C4	411.0	388	Bituminous	OL 40@4IRI	4.242	28.317	633.195
	T3;R4;C2;P1;	C2	42.0	388	Bituminous	Reh PenMac@8	4.058	4.077	637.272
	T3;R4;C4;P1;	C4	138.0	388	Bituminous	Reh PenMac@8	4.027	13.419	650.691
	T3;R4;C3;P1;	C3	6.0	388	Bituminous	Reh PenMac@8	3.941	0.597	651.288
	T3;R5;C3;P1;	C3	11.0	388	Bituminous	Reh PenMac@10	3.801	1.337	652.625
	T3;R2;C3;P1;	C3	113.0	388	Bituminous	OL 40@4IRI	3.581	8.833	661.458
	T2;R2;C3;P4;	C3	75.0	138	Unsealed	Gravel Resurface at 3l	2.681	2.200	663.658
	T2;R2;C4;P4;	C4	108.0	138	Unsealed	Gravel Resurface at 3l	2.584	3.255	666.913
	T2;R3;C3;P4;	C3	32.0	138	Unsealed	Gravel Resurface at 3l	2.547	1.015	667.928
	T2;R2;C3;P5;	C3	35.0	138	Unsealed	Gravel Resurface at 3l	2.505	1.154	669.082

Программный анализ

- Определение приоритетов отдельных участков дороги и сопутствующего ремонта
 - Высокие требования к данным (IQL 2 - IQL 3)
 - Подготовка (много-) летней программы работ

Programme: 5 Year Program International

Define Programme | Perform Run | Unconstrained Programme |

Budget Scenario: Unconstrained Programme

Life Cycle Analysis - performed at 05-02-2015 (costs in Works Currency (millions of Lari))

Road Section	Road class	Length	MT AADT	Pavement	Road Works	Year	Cost (m#)	Recurrent Cum. Cost	Capital Cum. Cost (m#)	NPV/CAP
Ponichola-Memeuli-Guguti 67	International	3.30	6550	Bituminous	C.Rehab(S)@IR>11	2015	2.43	-	2.43	21.18
Ponichola-Memeuli-Guguti 70	International	2.30	6550	Bituminous	C.Rehab(S)@IR>11	2015	1.69	-	4.12	21.09
Tbilisi by Pass 48.6 - 48.9	International	0.10	7459	Bituminous	C.Rehab(S)@IR>11	2015	0.08	-	4.20	21.04
Tbilisi by Pass 15 - 17.9	International	2.90	7459	Bituminous	C.Rehab(S)@IR>11	2015	2.33	-	6.53	20.57
Tbilisi by Pass 42.1 - 44.4	International	2.30	7459	Bituminous	C.Rehab(S)@IR>11	2015	1.85	-	8.38	20.14
Tbilisi by Pass 39.9 - 42.1	International	2.20	7459	Bituminous	C.Rehab(S)@IR>11	2015	1.77	-	10.15	20.13
Tbilisi-Senaki-Leseldze 339.1	International	0.10	5239	Bituminous	C.Rehab(S)@IR>11	2015	0.07	-	10.22	17.96
Tbilisi-Bekurtsikhe-Lagodekhi International	International	1.00	2424	Bituminous	C.Rehab(S)@IR>11	2015	0.58	-	10.80	16.30
Tbilisi by Pass 44.4 - 47.2	International	2.80	7459	Bituminous	B.Rehabilitation@>1	2015	0.73	-	11.53	15.00
Tbilisi by Pass 34.3 - 36.3	International	2.00	7459	Bituminous	B.Rehabilitation@>1	2015	0.52	-	12.05	13.38
Tbilisi by Pass 47.2 - 48.8	International	1.60	7459	Bituminous	B.Rehabilitation@>1	2015	0.41	-	12.46	13.03
Mtskheta-Stepantsminda-Lari International	International	1.30	2708	Bituminous	C.Rehab(S)@IR>11	2015	0.76	-	13.22	13.03
Tbilisi by Pass 17.9 - 20.4	International	2.50	7459	Bituminous	B.Rehabilitation@>1	2015	0.65	-	13.87	12.94
Ponichola-Memeuli-Guguti 63	International	4.30	6550	Bituminous	B.Rehabilitation@>1	2015	1.11	-	14.98	7.07
Ponichola-Memeuli-Guguti 75	International	1.20	6550	Bituminous	B.Rehabilitation@>1	2015	0.31	-	15.29	7.07
Ponichola-Memeuli-Guguti 73	International	2.80	6550	Bituminous	B.Rehabilitation@>1	2015	0.73	-	16.02	7.02
Ponichola-Memeuli-Guguti 59	International	3.20	6550	Bituminous	B.Rehabilitation@>1	2015	0.83	-	16.85	6.99
Senaki-Pot-Serpi 1.1 - 3.9	International	2.80	6513	Bituminous	C.Rehabilitation@>1	2015	0.73	-	17.58	6.69
Tbilisi by Pass 13.4 - 15	International	1.60	2488	Bituminous	B.Rehabilitation@>1	2015	0.41	-	17.99	5.11
Tbilisi-Bekurtsikhe-Lagodekhi International	International	3.00	2424	Bituminous	B.Rehabilitation@>1	2015	0.78	-	18.77	3.09
Tbilisi-Bekurtsikhe-Lagodekhi International	International	3.00	2424	Bituminous	B.Rehabilitation@>1	2015	0.78	-	19.55	2.86
Tbilisi-Bekurtsikhe-Lagodekhi International	International	3.80	2424	Bituminous	B.Rehabilitation@>1	2015	0.98	-	20.53	2.86
Tbilisi-Bekurtsikhe-Lagodekhi International	International	2.90	2424	Bituminous	B.Rehabilitation@>1	2015	0.75	-	21.28	2.84
Tbilisi-Bekurtsikhe-Lagodekhi International	International	2.80	2424	Bituminous	B.Rehabilitation@>1	2015	0.73	-	22.01	2.84

Save | Close | Manual assignment... | ☐ Display recurrent works

Select a Budget Scenario from the list to show its Work Programme

Пример: Мьянма

- Программа работ на 5 лет

Road code	Road name	RDB Sections	Start (miles/furlongs)	End	Length of works (km)				Cost of works (MK billion)					
					Overlay	Rehab	Upgrade PM	Upgrade AC	Total	Overlay	Rehab	Upgrade PM	Upgrade AC	Total
Ayeyarwady					357.6	34.2	27.2	-	419.0	18.9	2.7	10.5	-	32.0
DT162	Pa Thein-Ngwe Saung Road	10-30	0/0	29/1	48.4				48.4	2.6				2.6
DT165	Kyain Pin Sae-Set Kawt- Dana Phyu -Zalun Road	10-40	0/0	27/4	31.0		27.2		58.2	1.6		10.5		12.1
DT204	Hin Tha Da-Do Yar - Daunt Gyi- Da Na Phyu Road	10	0/0	0/5	16.1				16.1	0.8				0.8
DT205	Da Nu Phyu- Thaung Gyi Road	10-30	0/0	24/2		34.2			34.2		2.7			2.7
SR59	Ma Euu Pin-Twan Tay Road	10-20	0/0	23/2	36.8				36.8	1.9				1.9
UR20B	Yangon -Pa Thein Road	10-70	17/4	80/0	104.2				104.2	5.5				5.5
UR8A	Pa Thein - Mon Ywar Road	10-90	0/0	74/5	121.2				121.2	6.4				6.4
Bago					636.5	136.1	-	-	772.6	58.8	15.2	-	-	74.0
DT53	Nyaung lay Pin - Pa Zun Myaung - Shwe Kyinn	10	0/0	12/4		28.1			28.1		3.5			3.5
DT57	Pyay-Pout Kaung-Taung Gu	40	40/0	80/1		64.0			64.0		8.0			8.0
IC25A	Yangon - Maw La Myin - Dewe - Myeik	10	60/5	86/6	42.9				42.9	3.9				3.9
IC25F	Sit Taung Bridge Approach	10	0/0	6/3	9.8				9.8	0.8				0.8
IC41	Yangon - Taungoo - Mandalay Highway Old Road	10-80	0/0	200/1	296.3				296.3	30.8				30.8
NC7E	Shwe Bon Thoor - Sin Del - Padaung - Ohn Ship	40-50	20/1	46/7		44.0			44.0		3.7			3.7
UR8B	Pa Thein - Mon	10-30	135/5	179/1	66.4				66.4	5.0				5.0
UR9B	Yangon - Pyay - Mandalay	10-150	70/6	193/7	199.8				199.8	16.6				16.6
UR9E	Pyay City Out Bound Road	10	0/0	13/2	21.4				21.4	1.8				1.8
Kayin					63.2	73.2	-	86.8	223.2	4.9	17.1	-	33.4	55.5
IC10B	Tha Htone-Ba Ahn-Kokkareit-Myawaddy Road	10-20	8/1	23/6	30.5				30.5	2.7				2.7
IC10F	Tha Htone-Ba Ahn-Kokkareit-Myawaddy Road	10-20	0/0	41/0		36.5		33.7	70.2		14.1		13.0	27.0
IC10G	Tha Htone-Ba Ahn-Kokkareit-Myawaddy Road	10-20	0/2	9/0	12.1			8.3	20.4	0.7			3.2	3.9
IC10H	Tha Htone-Ba Ahn-Kokkareit-Myawaddy Road	10-70	59/0	103/1	20.6			44.8	65.4	1.5			17.3	18.7
NC3C	Hte Lone - Ta Tar Kyae Road	10	0/0	9/4		15.5			15.5		1.3			1.3
TV70	Hteepoekalone – Myinegyinguu – Maethayor road	10	0/0	13/0		21.2			21.2		1.8			1.8
Magway					252.0	319.6	-	-	571.6	17.2	38.8	-	-	56.0
DT59	Min Bu - Sa Linn - Ta Nyaun - Sate Phyu Road	10-50	0/0	45/0		41.6			41.6		4.8			4.8
DT61A	Gway Cho - Chauk - Sate Phyu Road	10	389/5	399/5		17.0			17.0		2.1			2.1
DT71	Sin Paung Wal - Taw Nyaung Pin Road	10	0/0	16/5	28.6				28.6	1.6				1.6
IC23B	Monywa - Pale - Gangaw Road	10-50	67/0	120/0		87.3			87.3		8.3			8.3
IC24A	Kalay - Gangaw Road	10	0/0	8/7		14.7			14.7		1.8			1.8
IC32	Chaug Oo - Pa Koak Khu Road	10	6/4	10/6	7.1				7.1	0.8				0.8
SR19	Pa Koak Khu - Mon Ywa Road	10-30	2/5	24/7	40.3				40.3	3.6				3.6

Анализ стратегии

- Упрощение дорожной сети до дорожных дел
 - Снижение требований к данным (IQL 3 - IQL 4)
 - Каждый случай представляет общую длину участков дороги с этими характеристиками

1,340 дорожных соединений 75 дорожных дел		P1 Asphalt Concrete			P2 Surface Treatment			P3 Gravel			P4 Earth			Subtotal Total	
		R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3		
		IRI<=4	4<IRI<=9	IRI>9	IRI<=4	4<IRI<=9	IRI>9	SDI<=2.5	2.5<SDI<=3.5	SDI>3.5	SDI<=2.5	2.5<SDI<=3.5	SDI>3.5		
T6 ADT>5000	C1 Trunk	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62	71
	C2 Main	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	
	C3 District	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	C4 Feeder	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
T5 ADT>1000 ADT<=5000	C1 Trunk	515	3	-	52	80	-	-	-	-	-	-	-	651	771
	C2 Main	37	20	-	42	-	-	-	-	-	-	-	-	99	
	C3 District	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	21	
	C4 Feeder	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
T4 ADT>500 ADT<=1000	C1 Trunk	852	1	-	1,005	97	-	-	72	-	-	-	21	2,048	3,268
	C2 Main	40	5	-	645	26	-	-	-	169	-	-	-	886	
	C3 District	17	-	-	129	-	-	-	142	46	-	-	-	334	
	C4 Feeder	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
T3 ADT>100 ADT<=500	C1 Trunk	-	-	-	356	-	-	-	-	-	-	-	-	356	3,728
	C2 Main	386	17	-	904	83	-	-	192	-	-	-	-	1,584	
	C3 District	175	11	-	454	9	3	103	224	735	-	42	33	1,788	
	C4 Feeder	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
T2 ADT>50 ADT<=100	C1 Trunk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,232
	C2 Main	5	-	-	337	-	-	-	-	168	-	18	25	553	
	C3 District	59	-	-	385	3	-	236	617	736	-	91	553	2,679	
	C4 Feeder	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
T1 ADT<=50	C1 Trunk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,357
	C2 Main	162	-	-	438	-	-	-	-	-	-	-	-	600	
	C3 District	119	35	-	663	88	17	189	2,357	1,587	8	1,187	1,506	7,757	
	C4 Feeder	6	-	-	39	-	2	634	3,089	1,784	-	4,669	5,429	15,653	
Subtotal		2,446	93	-	5,448	387	21	1,162	6,693	5,226	8	6,007	7,588	35,080	
Total		2,539			5,857			13,080			13,604				

Анализ стратегии

- Для каждого случая указан предлагаемый ремонт и пороговое значение
- Оптимизировать стратегии ремонта для разных бюджетных сценариев
 - Прогнозировать возникающие условия дорожной сети для каждого бюджетного сценария

Road case	Length (km)	Scenario 1A: MK 100 billion restricted		Scenario 1B: MK 100 billion optimized		Scenario 2: MK 250 billion optimized		Scenario 3: MK 400 billion optimized	
		Standard	Cost (MK billion)	Standard	Cost (MK billion)	Standard	Cost (MK billion)	Standard	Cost (MK billion)
T3;R5;C2;P2;	23	RM only	-	RM only	-	RM only	-	RM only	-
T3;R5;C2;P3;	120	GR@10mm	4.03	GR@10mm	4.03	GR@10mm	4.03	UPGRADE PM	46.20
T3;R5;C2;P5;	85	GR@10mm	7.34	RM only	-	GR@10mm	7.34	UPGRADE PM	32.73
T3;R5;C3;P1;	11	REHAB PM@IRI10	1.34	RM only	-	REHAB PM@IRI10	1.34	REHAB PM@IRI10	1.34
T3;R5;C3;P4;	153	GR@10mm	5.01	GR@10mm	5.01	GR@10mm	5.01	UPGRADE PM	58.91
T3;R5;C3;P5;	35	GR@10mm	1.15	GR@10mm	1.15	GR@10mm	1.15	UPGRADE PM	13.48
T3;R5;C4;P1;	247	REHAB PM@IRI10	24.28	RM only	-	REHAB PM@IRI10	24.28	REHAB PM@IRI10	24.28
T3;R5;C4;P3;	48	GR@10mm	1.57	GR@10mm	1.57	GR@10mm	1.57	UPGRADE PM	18.48
T3;R5;C4;P4;	65	GR@10mm	2.13	GR@10mm	2.13	GR@10mm	2.13	UPGRADE PM	25.03
T3;R5;C4;P6;	112	RM only	-	RM only	-	RM only	-	REHAB AC@IRI10	43.12
T4;R1;C2;P1;	201	RM only	-	RM only	-	RM only	-	RM only	-
T4;R1;C3;P1;	93	RM only	-	RM only	-	RM only	-	RM only	-
T4;R1;C4;P1;	60	RM only	-	RM only	-	RM only	-	RM only	-
T4;R2;C2;P1;	192	SD25mm@IRI5	11.82	SD25mm@IRI5	11.82	SD25mm@IRI5	11.82	OL40mm@IRI4	16.89
T4;R2;C3;P1;	120	OL40mm@IRI4	7.88	SD25mm@IRI5	5.52	SD25mm@IRI5	5.52	OL40mm@IRI4	7.88
T4;R2;C4;P1;	140	SD25mm@IRI5	8.03	SD25mm@IRI5	8.03	SD25mm@IRI5	8.03	OL40mm@IRI4	11.46
T4;R3;C2;P1;	36	OL40mm@IRI6	3.04	OL40mm@IRI6	3.04	OL40mm@IRI6	3.04	OL40mm@IRI6	3.04
T4;R3;C3;P1;	43	OL40mm@IRI6	2.84	OL40mm@IRI6	2.84	OL40mm@IRI6	2.84	OL40mm@IRI6	2.84
T4;R3;C4;P1;	186	OL40mm@IRI6	18.17	OL40mm@IRI6	18.17	OL40mm@IRI6	18.17	OL40mm@IRI6	18.17
T4;R4;C2;P1;	7	REHAB PM@IRI8	0.88	REHAB PM@IRI8	0.88	REHAB PM@IRI8	0.88	REHAB PM@IRI8	0.88
T4;R4;C3;P1;	13	REHAB PM@IRI8	1.44	REHAB PM@IRI8	1.44	REHAB PM@IRI8	1.44	REHAB PM@IRI8	1.44
T4;R4;C4;P1;	70	REHAB PM@IRI8	9.99	RM only	-	REHAB PM@IRI8	9.99	REHAB PM@IRI8	9.99
T4;R5;C2;P1;	26	REHAB PM@IRI10	2.59	REHAB PM@IRI10	2.59	REHAB PM@IRI10	2.59	REHAB PM@IRI10	2.59
T4;R5;C3;P1;	99	REHAB PM@IRI10	14.16	REHAB PM@IRI10	14.16	REHAB PM@IRI10	14.16	REHAB PM@IRI10	14.16
T4;R5;C4;P1;	66	REHAB PM@IRI10	8.33	REHAB PM@IRI10	8.33	REHAB PM@IRI10	8.33	REHAB PM@IRI10	8.33
T5;R1;C2;P1;	326	RM only	-	SD25mm@IRI4	25.11	SD25mm@IRI4	25.11	OL40mm@IRI4	35.86
T5;R1;C3;P1;	9	RM only	-	SD25mm@IRI4	0.69	OL40mm@IRI4	0.99	OL40mm@IRI4	0.99
T5;R1;C3;P6;	91	RM only	-	RM only	-	RM only	-	OL40mm@IRI4	10.01
T5;R1;C4;P1;	16	SD25mm@IRI4	1.23	SD25mm@IRI4	1.23	SD25mm@IRI4	1.23	SD25mm@IRI4	1.23
T5;R2;C2;P1;	371	RM only	-	SD25mm@IRI5	28.57	SD25mm@IRI5	28.57	OL40mm@IRI4	40.81
T5;R2;C3;P1;	26	RM only	-	SD25mm@IRI5	2.00	SD25mm@IRI5	2.00	OL40mm@IRI4	2.86
T5;R2;C3;P6;	86	RM only	-	SD25mm@IRI5	6.62	SD25mm@IRI5	6.62	OL40mm@IRI4	9.46
T5;R2;C4;P1;	39	OL40mm@IRI4	4.29	SD25mm@IRI5	3.00	OL40mm@IRI4	4.29	OL40mm@IRI4	4.29
T5;R3;C2;P1;	145	RM only	-	OL40mm@IRI6	15.95	OL40mm@IRI6	15.95	OL40mm@IRI6	15.95
T5;R3;C3;P1;	24	RM only	-	OL40mm@IRI6	2.64	OL40mm@IRI6	2.64	OL40mm@IRI6	2.64

Анализ стратегии

- Может использоваться для подготовки матрицы решений для выбора ремонта
 - На основании ожидаемого бюджета
 - На основании оптимального использования этого бюджета
- Может использоваться как
- база для будущего планирования
 - Интегрирована в СУДА

Решения о работах в зависимости от состояния

		Колея										
		0-1			2			3				
Инт-ть дв. (СГСТ)	Трещины	Ямы	ИР: 0-1	ИР: 2	ИР: 3-4	ИР: 0-1	ИР: 2	ИР: 3-4	ИР: 0-1	ИР: 2	ИР: 3-4	
< 1000	0-1	0-1	СОД	СОД	МР	СОД	СОД	МР	МР	РЕК1	РЕК1	
		2	ЯР	ЯР	МР	ЯР	ЯР	МР	ПИ	РЕК1	РЕК1	
		3	ЯР	ЯР	МР	ЯР	ЯР	МР	ПИ	РЕК1	РЕК1	
	2-3	0-1	ЗТ	ШПО	Ф308	ШПО	ШПО	Ф308	РЕК1	РЕК1	РЕК1	
		2	ШПО	ШПО	Ф308	ШПО	Ф304	Ф308	РЕК1	РЕК1	РЕК1	
		3	ШПО	ШПО	Ф308	Ф304	Ф306	Ф308	РЕК1	РЕК1	РЕК1	
	4	0-1	ШПО	ШПО	ПИ	ШПО	Ф304	ПИ	РЕК1	РЕК1	РЕК1	
		2	ШПО	Ф304	ПИ	Ф304	Ф306	ПИ	РЕК1	РЕК1	РЕК1	
		3	РЕК1	РЕК1	РЕК1	РЕК1	РЕК1	РЕК1	РЕК1	РЕК1	РЕК1	
	1000-3000	0-1	0-1	СОД	СОД	МР	СОД	ШПО	АБ08	МР	РЕК2	РЕК2
			2	ЯР	ЯР	АБ08	МР	МР	АБ08	ПИ	РЕК2	РЕК2
			3	ЯР	ЯР	АБ08	МР	АБ08	АБ08	ПИ	РЕК2	РЕК2
2-3		0-1	ЗТ	ДШПО	АБ08	ШПО	АБ04	АБ08	РЕК2	РЕК2	РЕК2	
		2	ШПО	Ф304	АБ11	Ф304	АБ08	АБ11	РЕК2	РЕК2	РЕК2	
		3	Ф304	АБ08	АБ11	АБ08	АБ11	АБ11	РЕК2	РЕК2	РЕК2	
4		0-1	ШПО	Ф304	АБ11	Ф304	АБ08	АБ11	РЕК2	РЕК2	РЕК2	
		2	Ф304	АБ08	РЕК2	АБ08	АБ11	РЕК2	РЕК2	РЕК2	РЕК2	
		3	РЕК2	РЕК2	РЕК2	РЕК2	РЕК2	РЕК2	РЕК2	РЕК2	РЕК2	
>3000	0-1	0-1	СОД	СОД	МР	СОД	ШПО	АБ11	МР	РЕК3	РЕК3	
		2	ЯР	ЯР	АБ11	МР	МР	АБ11	ПИ	РЕК3	РЕК3	
		3	ЯР	ЯР	АБ11	МР	АБ11	АБ11	ПИ	РЕК3	РЕК3	
	2-3	0-1	ЗТ	АБ04	АБ11	ШПО	АБ04	АБ11	РЕК3	РЕК3	РЕК3	
		2	ШПО	Ф304	АБ13	Ф304	АБ11	АБ13	РЕК3	РЕК3	РЕК3	
		3	Ф304	АБ11	АБ13	АБ11	АБ13	АБ13	РЕК3	РЕК3	РЕК3	
	4	0-1	ШПО	Ф304	АБ13	Ф304	АБ11	АБ13	РЕК3	РЕК3	РЕК3	
		2	Ф304	АБ11	РЕК3	АБ11	АБ13	РЕК3	РЕК3	РЕК3	РЕК3	
		3	РЕК3	РЕК3	РЕК3	РЕК3	РЕК3	РЕК3	РЕК3	РЕК3	РЕК3	

Unsealed	Good	Fair	Poor	Bad	Very Bad	Asphalt concrete	Good	Fair	Poor	Bad	Very Bad			
AADT<50	Routine					AADT<50	Routine							
50<AADT<200	Regravel					50<AADT<200	Seal	Overlay	Rehab AC					
200<AADT<500						200<AADT<500								
Penmac	Good	Fair	Poor	Bad	Very Bad	1000<AADT<2500								
AADT<50	Routine					AADT>2500								
50<AADT<200	Seal	Overlay	Rehab PM	Cement concrete										
200<AADT<500				Good					Fair			Poor	Bad	Very Bad
500<AADT<1000				Routine										
1000<AADT<2500				Overlay										
AADT>2500														

First Priority,
 Second Priority,
 Third Priority,
 Routine maintenance only

Матрица решений

- Зависит от ожидаемого финансирования относительно ожидаемых потребностей
 - Текущий бюджет

Unsealed	Good	Fair	Poor	Bad	Very Bad	Asphalt concrete	Good	Fair	Poor	Bad	Very Bad				
AADT<50	Routine					AADT<50	Routine								
50<AADT<200						50<AADT<200									
200<AADT<500						200<AADT<500									
Regravel						200<AADT<500									
Penmac	Good	Fair	Poor	Bad	Very Bad	1000<AADT<2500		Seal	Overlay	Rehab AC					
AADT<50	Routine					AADT>2500									
50<AADT<200															
200<AADT<500															
500<AADT<1000		Seal	Overlay	Rehab PM		Cement concrete	Good	Fair	Poor	Bad	Very Bad				
1000<AADT<2500															
AADT>2500															
						AADT<50	Routine								
						50<AADT<200									
						200<AADT<500									
						AADT>2500									

- Увеличенный бюджет

Unsealed	Good	Fair	Poor	Bad	Very Bad	Asphalt concrete	Good	Fair	Poor	Bad	Very Bad
AADT<50	Routine					AADT<50	Routine				
50<AADT<200	Regravel					50<AADT<200	Seal	Overlay	Rehab AC		
200<AADT<500						200<AADT<500					
Penmac	Good	Fair	Poor	Bad	Very Bad	1000<AADT<2500					
AADT<50	Routine					AADT>2500					
50<AADT<200	Seal					Cement concrete	Good	Fair	Poor	Bad	Very Bad
200<AADT<500						AADT<50	Routine				
500<AADT<1000						50<AADT<200	Overlay				
1000<AADT<2500						200<AADT<500					
AADT>2500						AADT>2500					

- Оптимальный бюджет

Unsealed	Good	Fair	Poor	Bad	Very Bad	Asphalt concrete	Good	Fair	Poor	Bad	Very Bad					
AADT<50	Routine					AADT<50	Routine									
50<AADT<200	Regravel					50<AADT<200	Overlay	Rehab AC								
200<AADT<500	Upgrade PM					200<AADT<500										
Penmac	Good	Fair	Poor	Bad	Very Bad	1000<AADT<2500										
AADT<50	Routine					AADT>2500	Overlay	Rehab AC								
50<AADT<200	Overlay					Cement concrete						Good	Fair	Poor	Bad	Very Bad
200<AADT<500						Rehab PM						AADT<50	Routine			
500<AADT<1000						Upgrade AC					50<AADT<200	Overlay				
1000<AADT<2500	200<AADT<500															
AADT>2500	AADT>2500	Rehab CC														

Анализ и планирование СУДА

- Результаты анализа СУДА являются основой для планирования
 - Они не обязательно являются конечным результатом
- Сочетание видов ремонта в различные пакеты
 - Избегайте очень короткого по продолжительности ремонта
 - Создание более унифицированных подходов к ремонту
- Сочетание экономических критериев с другими
 - Использование других критериев приведет к некоторым изменениям в рейтинге и выборе
 - Изменения должны быть ограничены, чтобы избежать гораздо более низкой эффективности инвестиций

Пример: Грузия

- Результаты HDM4 как основа планирования
- Также применяются другие критерии
 - Трудности получения объективных данных
- Окончательный план на 80% вытекает из результатов HDM4

Rehabilitation of: Sh37 Sadakhlo-Tsopi-Askhepi secondary road km3-km8 Section						
Project Description						
Following road section is part of rolling program for year 2018, section connects international road S07 Marneuli-Sadakhlo to Armenia border and provides access to social services to more than 1500 people. Road is considered important in terms of Agriculture as well as providing minimum standard of mobility and integration.						
Utilization		Class	Economic Indicators (mln. Gel) / Road Works			
Traffic (AADT)	250	1	Total Capital Cost	3.0	Pavement structure	n/a
Heavy Vehicles (%)	2.5		NPV	0.14	Bridge/Culvert/structure	n/a
¹ Condition	10.91	4	NPV/Cost Ratio	0.03	Traffic Safety	n/a
² Population Density	227	4	Cost/Pop. Ratio	0.002	Environment	n/a
Socio Economic Impact Assessment						
Objective		Indicator				Unit
Enhanced National Connectivity		Part of Secondary Road connecting two international roads.				N
Enhanced Regional Connectivity		Distance from the centre of section to closest city centre.				34km
Enhanced economic activities		Number of registered businesses in the district where the section is located.				347
Population		Number of people living within 2km buffer along the road section.				1520
Education		Number of schools within 2 km buffer along the road section.				7
Tourism		Number of attraction within 2 km buffer along the road section.				2
Poverty		Percentage of people receiving government support within district where road section is located.				n/a
Life Line Road		The road is the only possibility for connecting the village to outside world.				y
Project Area Map						

¹Description of Condition Classes (Good, Fair; poor and Bad) is found in Chapter 4, section 1.1

Интегрировано или отдельно

- Анализ / планирование могут быть интегрированы или отделены от СУДА
- Отдельно (напр., HDM4, dTIMS)
 - Данные экспортируются из СУДА и импортируются в систему управления дорожным покрытием (PMS)
 - Для проведения анализа используется PMS
 - Результаты экспортируются из PMS и импортируются в СУДА
 - Результаты могут быть скорректированы с использованием других критериев (например, многофакторный анализ)
 - Результаты показываются в СУДА (таблицы / карты)
- Интегрировано
 - СУДА включает модуль планирования - часто упрощенный (напр., матрица решений)
 - Анализ проводится с использованием данных СУДА
 - Результаты могут быть скорректированы с использованием других критериев (например, многофакторный анализ)
 - Результаты показываются в СУДА (таблицы / карты)

Пример: Узбекистан

- Начали использовать HDM4
 - Сложно использовать
 - Нет варианта на русском языке
- Включен модуль программирования в русскоязычную базу данных
 - Основано на результатах анализа стратегии HDM4
 - Данные все-таки можно экспортировать в формате HDM4

Пример: Кыргызстан

- Анализ стратегии HDM4 для определения оптимальных вариантов
 - В зависимости от объема движения и состояния дороги
- Основа модулей планирования в СУДА
 - PM: текущее обслуживание
 - CS: трещинное уплотнение
 - PAT: исправление
 - ЛР: Локальный ремонт
 - ЕВ: Ремонт краевого разрыва
 - REP: Перепрофилирование
 - SBST: Одиночная поверхностная обработка
 - DBST: Двойная поверхностная обработка
 - AC0x: x см асфальтобетонное покрытие
 - MR0x: x см фрезерование + замена асфальта
 - AC13: асфальтовая поверхность и основа
 - RECY: утилизация слоев асфальта
 - РЕКО: реконструкция

Traffic (AADT)	Cracks	Rut	Rut < 20 mm			Rut > 20 mm		
			IRI: < 3.5	IRI: 3.5 - 5.5	IRI: > 5.5	IRI: < 3.5	IRI: 3.5 - 5.5	IRI: > 5.5
< 300	< 40 m2	0 - 1	RM	RM	LR	LR	MR4	MR4
		2	PAT	PAT	LR	LR	REP	MR4
		3	PAT	PAT	LR	LR	MR4	RECO1
		0 - 1	CS	CS	SBST	LR	REP	MR4
		2	CS+PAT	CS+PAT	SBST	LR	MR4	MR4
		3	SBST	SBST	SBST	RECO1	RECO1	RECO1
	40-200 m2	0 - 1	SBST	SBST	MR4	MR4	MR4	MR4
		2	SBST	SBST	MR4	MR4	MR4	MR4
		3	RECO1	RECO1	RECO1	RECO1	RECO1	RECO1
	> 200 m2	0 - 1	RM	RM	LR	LR	LR	RECO1
		2	PAT	PAT	LR	LR	REP	RECO1
		3	PAT	PAT	LR	LR	MR4	RECO1
300- 1000	< 40 m2	0 - 1	CS	CS	DBST	LR	REP	RECO1
		2	CS+PAT	CS+PAT	DBST	LR	MR6	RECO1
		3	DBST	DBST	DBST	RECO1	RECO1	RECO1
	40-200 m2	0 - 1	DBST	DBST	MR6	MR6	MR6	RECO1
		2	DBST	DBST	MR6	MR6	MR6	RECO1
		3	RECO1	RECO1	RECO1	RECO1	RECO1	RECO1
	> 200 m2	0 - 1	RM	RM	LR	LR	REP	RECO2
		2	PAT	PAT	LR	MR4	MR6	RECO2
		3	PAT	PAT	OL4	MR6	MR6	RECO2
1000-3000	< 40 m2	0 - 1	CS	CS	OL4	RECO2	RECO2	RECO2
		2	CS+PAT	CS+PAT	OL6	RECO2	RECO2	RECO2
		3	OL4	OL6	OL6	RECO2	RECO2	RECO2
	40-200 m2	0 - 1	DBST	DBST	MR6	RECO2	RECO2	RECO2
		2	DBST	MR6	RECO2	RECO2	RECO2	RECO2
		3	RECO2	RECO2	RECO2	RECO2	RECO2	RECO2
>3000	< 40 m2	0 - 1	RM	RM	LR	LR	REP	RECO3
		2	PAT	PAT	LR	MR4	MR6	RECO3
		3	PAT	PAT	OL6	MR6	RECO3	RECO3
	40-200 m2	0 - 1	CS	OL4	OL6	MR6	RECO3	RECO3
		2	OL4	OL6	OL8	RECO3	RECO3	RECO3
		3	OL6	OL8	OL11	RECO3	RECO3	RECO3
	> 200 m2	0 - 1	MR4	MR6	MR8	RECO3	RECO3	RECO3
		2	MR6	MR8	RECO3	RECO3	RECO3	RECO3
		3	RECO3	RECO3	RECO3	RECO3	RECO3	RECO3

Групповая работа

- Какие критерии приоритетов использовать?
 - Экономические
 - Другие
- Как сочетать разные критерии?
- Должен ли анализ быть подробным или базовым?
- Должна ли функция анализа быть интегрированной или отдельной?