Презентация на тему

Система управления дорожными активами Пакистана

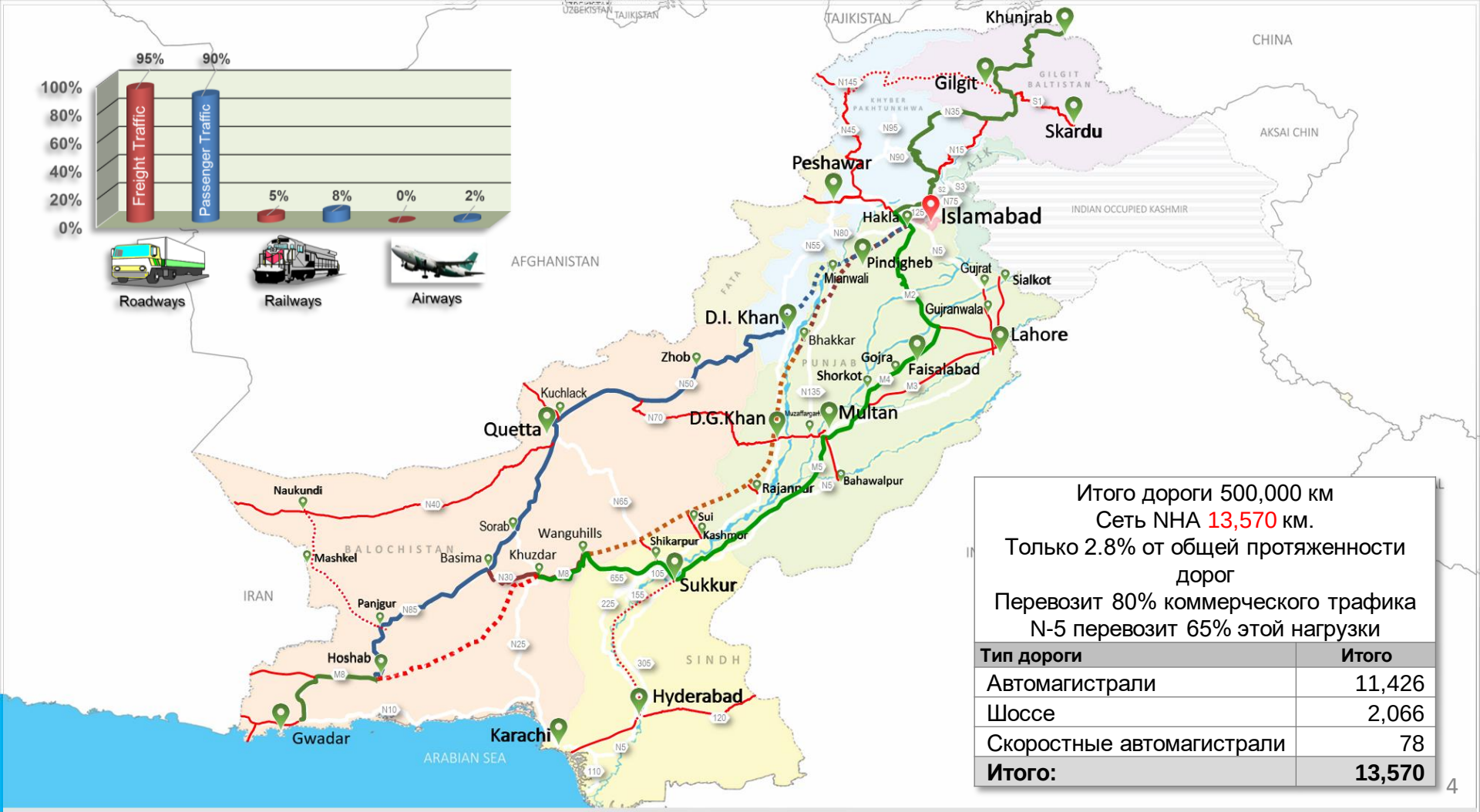
Исламабад - 6 октября 2021 г.

Схема презентации

- Дорожная статистика Пакистана
- Создание NHA и основание RAMD
- Дорожная ситуация, унаследованная NHA
- Компьютеризированная система управления дорожными активами и ее компоненты
  - Система управления мостами
  - Программа оценки дорог Пакистана
  - Система управления дорожным покрытием

Дорожная статистика

Площадь	796,096 км^2
Общая дорожная сеть	500,000 км.
Национальные магистральные и шоссейные дороги	13,570 км.
Плотность дорог	0,32 км/км^2
Дороги играют главную роль в пассажирских перевозках (90%) и грузоперевозках (95%), затем следует ж/д	
Общее количество ТС	10 миллионов
55.4% двухколесные и **44**% четырехколесные	
Годовые темпы роста	**9** %



Итого дороги 500,000 км
Сеть NHA 13,570 км.
Только 2.8% от общей протяженности дорог
Перевозит 80% коммерческого трафика
N-5 перевозит 65% этой нагрузки

Тип дороги	Итого
Автомагистрали	11,426
Шоссе	2,066
Скоростные автомагистрали	78
Итого:	**13,570**

Создание системы управления дорожными активами

1978 — Придание некоторым меж-провинциальным дорогам статуса национальных автомагистралей

1979 — Создание национального совета магистральных дорог (NHB)

1991 — Создание национального управления магистральных дорог (NHA)

1997 — Концепция внебюджетного финансирования технического обслуживания Сети NHA

1999 — Создание Фонда технического обслуживания дорог, одобренного GOP

2000 — Создание отдела управления дорожными активами (RAMD)

Создание системы управления дорожными активами

2003
Разработка Счета технического обслуживания дорог (RMA) Правила и СОП

2006
Разработка компьютеризированной RAMS с Системой управления дорожным покрытием и Базой данных дорог

2015
Разработка компьютеризированной системы управления мостами (BMS)

2016
Изучение мест потенциальной опасности оползней

2017
Разработка Программы оценки дорог Пакистана (PakRAP)

2019
Разработка GIS с интеграцией PMS, BMS и PakRAP

Управление национальных магистральных дорог

Заявление о миссии

- Обеспечение национальной интеграции посредством эффективной, надежной, безопасной и экологичной сети национальных магистральных и шоссейных дорог для устойчивого экономического роста и повышения качества жизни в Пакистане

Задачи

- Техническое обслуживание и эксплуатация сети шоссейных дорог в пригодном и безопасном состоянии при оптимальных затратах и обеспечение удовлетворенности пользователей
- Осуществлять программу развития в соответствии с политикой и приоритетами правительства в отношении сроков и стоимости.

Почему управление дорожными активами крайне важно для NHA

- Стареющая инфраструктура
- Влияние осевой нагрузки
- Рост загруженности дорог в связи с урбанизацией
- Унаследованные низкие дорожные стандарты
- Финансовые ограничения
- Рост тяжелого трафика
- Поддержание активов на желаемом уровне

Дороги, унаследованные NHA

В плохом состоянии

Узкие

Плохое тех. обслуживание

Низкая безопасность

Не подлежат техническому обслуживанию

Влияние перегруза

- Узкие, однополосные, с плохим дизайном
- Заторы в связи с урбанизацией / плохая геометрия
- Плохое техническое обслуживание / стандарты безопасности

Трансформация дорог, унаследованных NHA

- Расширение и строительство дополнительных полос
- Строительство скоростных магистралей и шоссейных дорог высокого качества
- Строительство 53 объездов для облегчения транзитных перевозок
- Определение и устранение подверженных авариям точек
- Геометрическое улучшение резких поворотов
- Переход от грунтовых к асфальтированным дорогам
- Управление осевой нагрузкой
- Внедрение культуры платного проезда

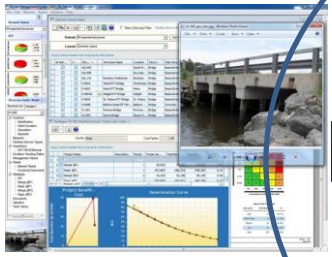
Заявление о миссии RAMD

Постоянно поддерживать национальную сеть автомагистралей на оптимальном уровне и сохранять национальные автомагистрали путем концепции платы за услугу и генерирую соответствующие средства для технического обслуживания автомагистралей.

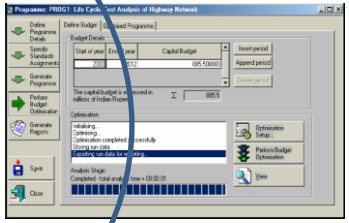
Система управления дорожными активами

ГИС

Связанность региональных офисов



Система управления мостами



Управление дорожным покрытием Система

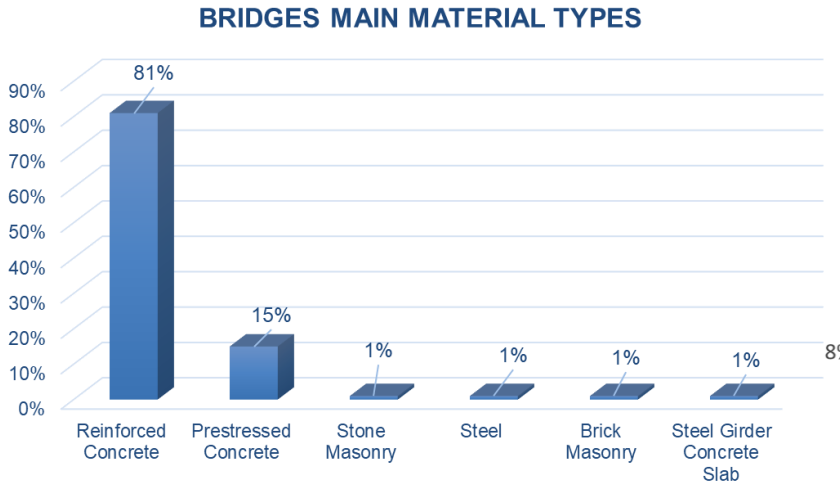
PakistanRAP
PAKISTAN ROAD ASSESSMENT PROGRAM

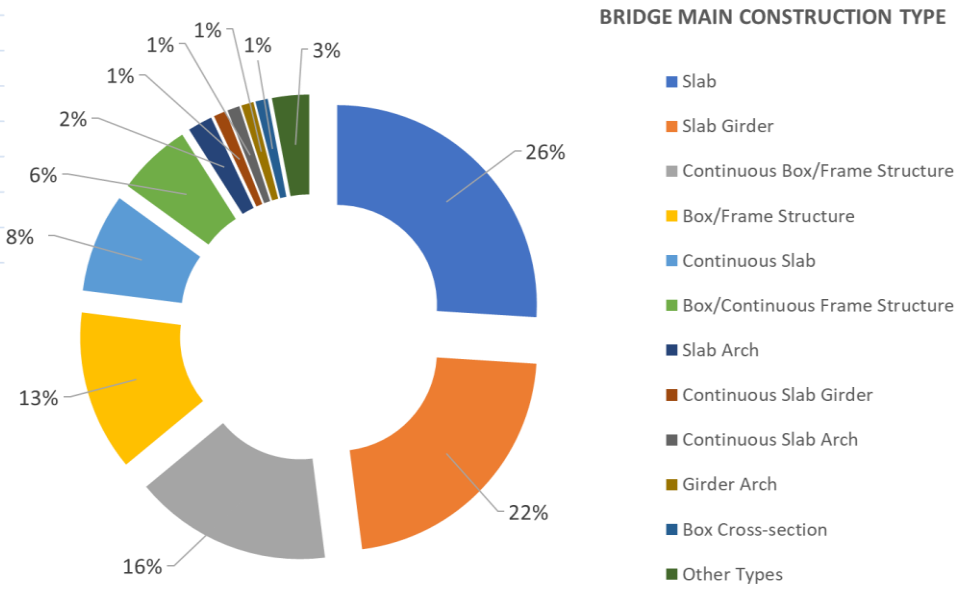
Система управления мостами

Внедрение системы управления мостами

- Мосты являются важнейшим компонентом транспортной системы, так как их сбой может привести к чрезмерным государственным и частным потерям
- Мостовые конструкции должны сохранять функционал на протяжении всего срока эксплуатации.
- Постоянные инспекции и техническое обслуживание мостовых конструкций очень важны.
- Средств на техническое обслуживание всегда не хватает, а потому поддержание мостов в нужном состоянии является непростой задачей для органов управления мостовым хозяйством.
- Данная ситуация привела к необходимости Системы управления мостами

Мостовые конструкции сети NHA





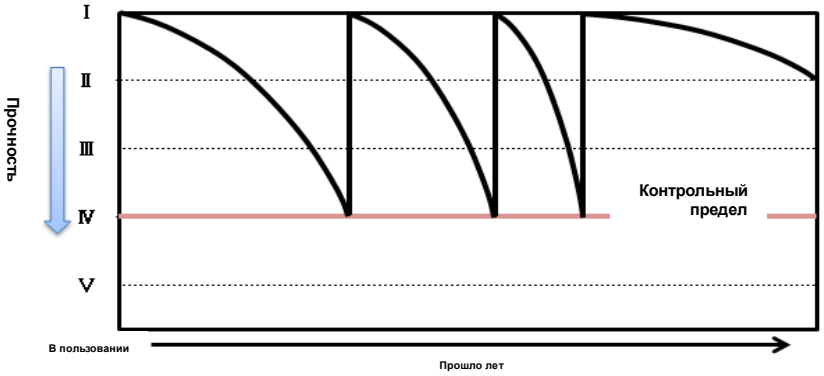
Длина моста	Процент
< 30 м.	75%
30 м. – 50 м.	9%
50 м. – 100 м.	10%
> 100 м.	7%

5,000 мостов 20,000 кульвертов

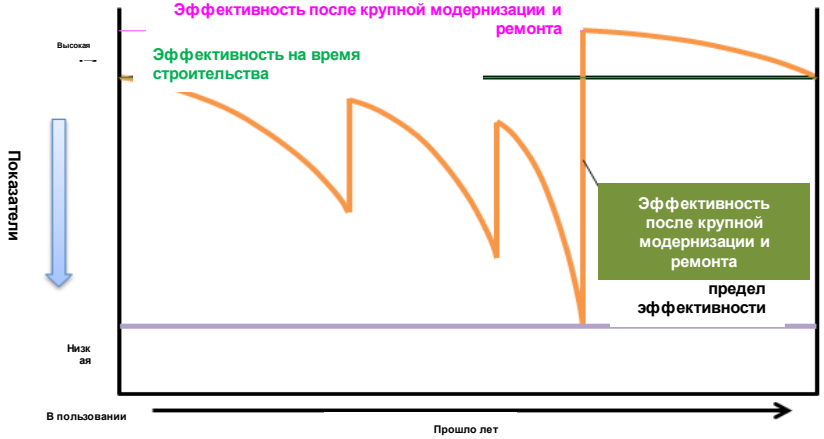
Концепция прочности и эффективности СУМ

Ухудшение кривой прочности конструкций

Традиционное Восстановительное обслуживание



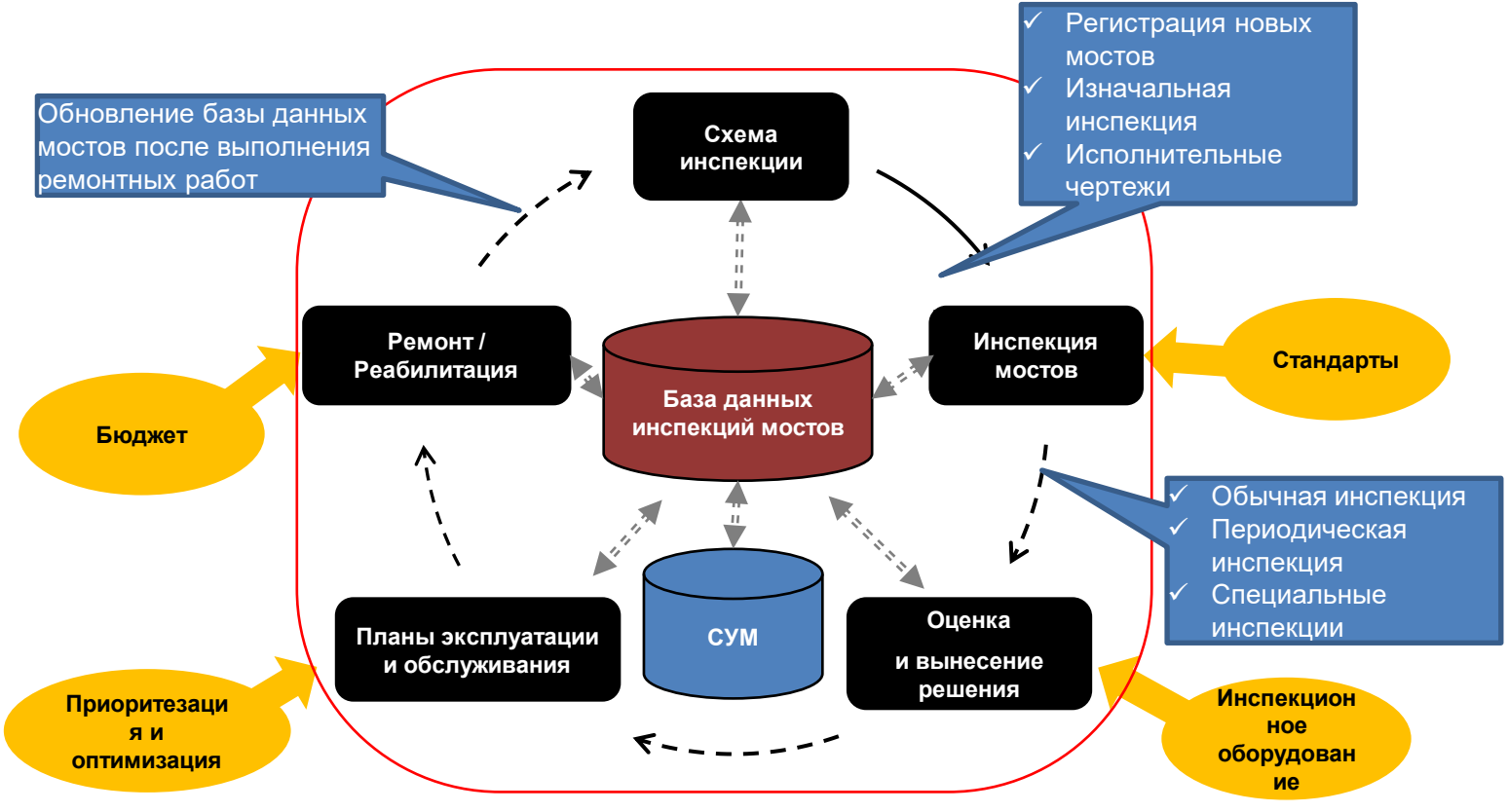
Профилактическое обслуживание



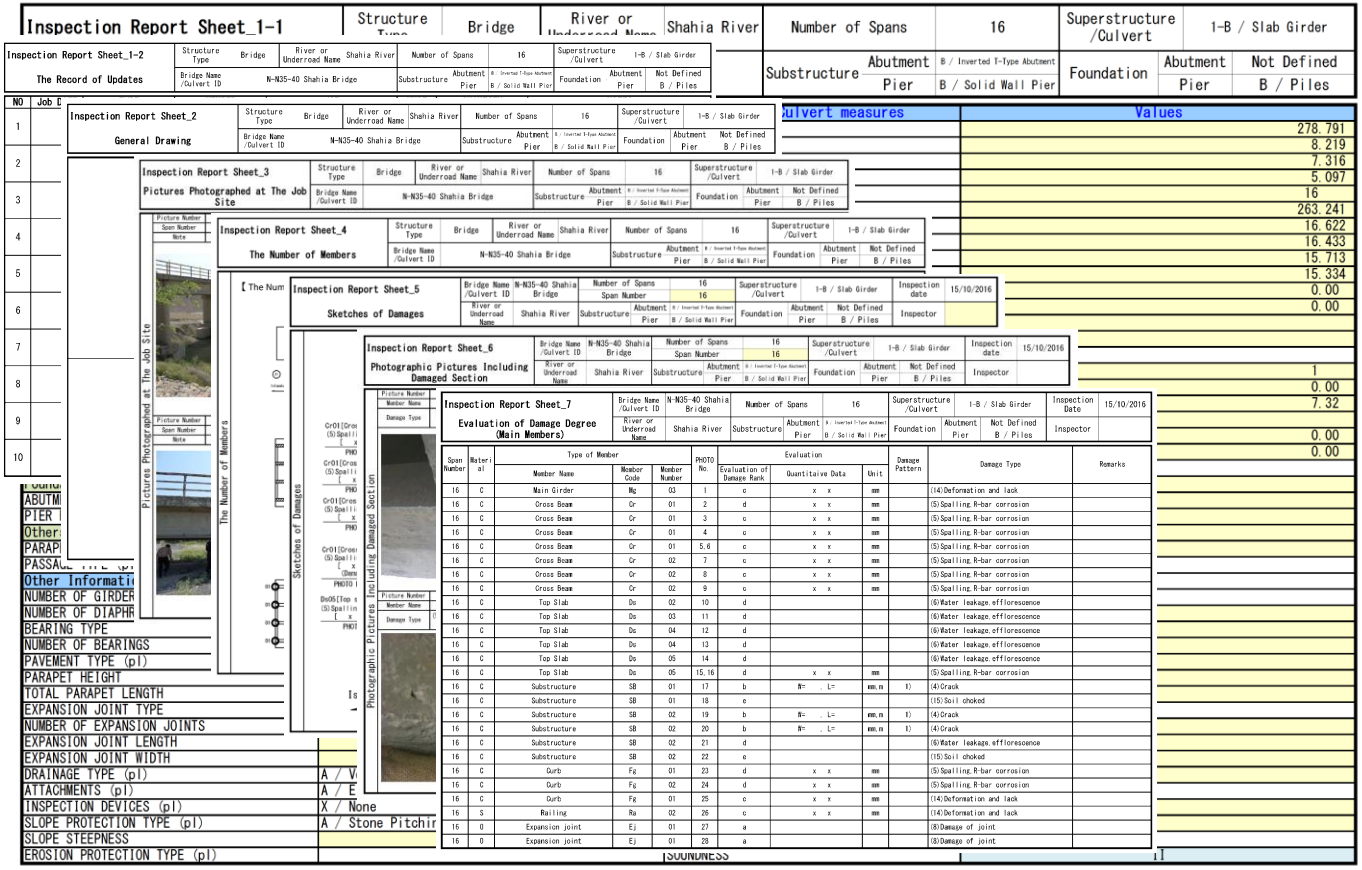
Разработка системы управления мостами

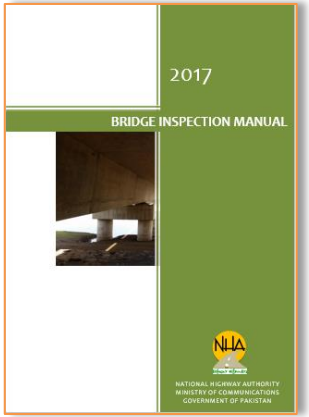
- Комплексная СУМ была разработана при технической помощи Японского агентства международного сотрудничества в 2016 - 2019 гг.
- Разработаны формы инспекции мостов/кульвертов, процедура оценки ущерба
- На основании данных инспекций, мостовые конструкции были оценены с уровнем надежности от 1 до 4
- Мосты с уровнем прочности 4 приоритезируются для технического обслуживания.
- После выделения бюджета на техническое обслуживание мостов в Годовом плане обслуживания проводится тендер на выполнение работ и работы осуществляются региональными офисами.

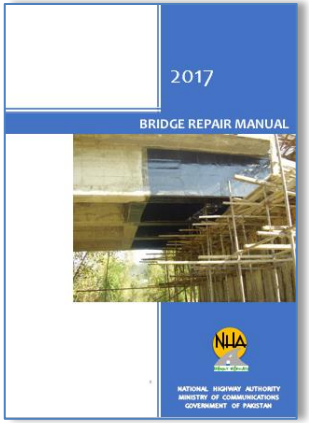
Компоненты системы управления мостами



Инспекция и оценка мостов

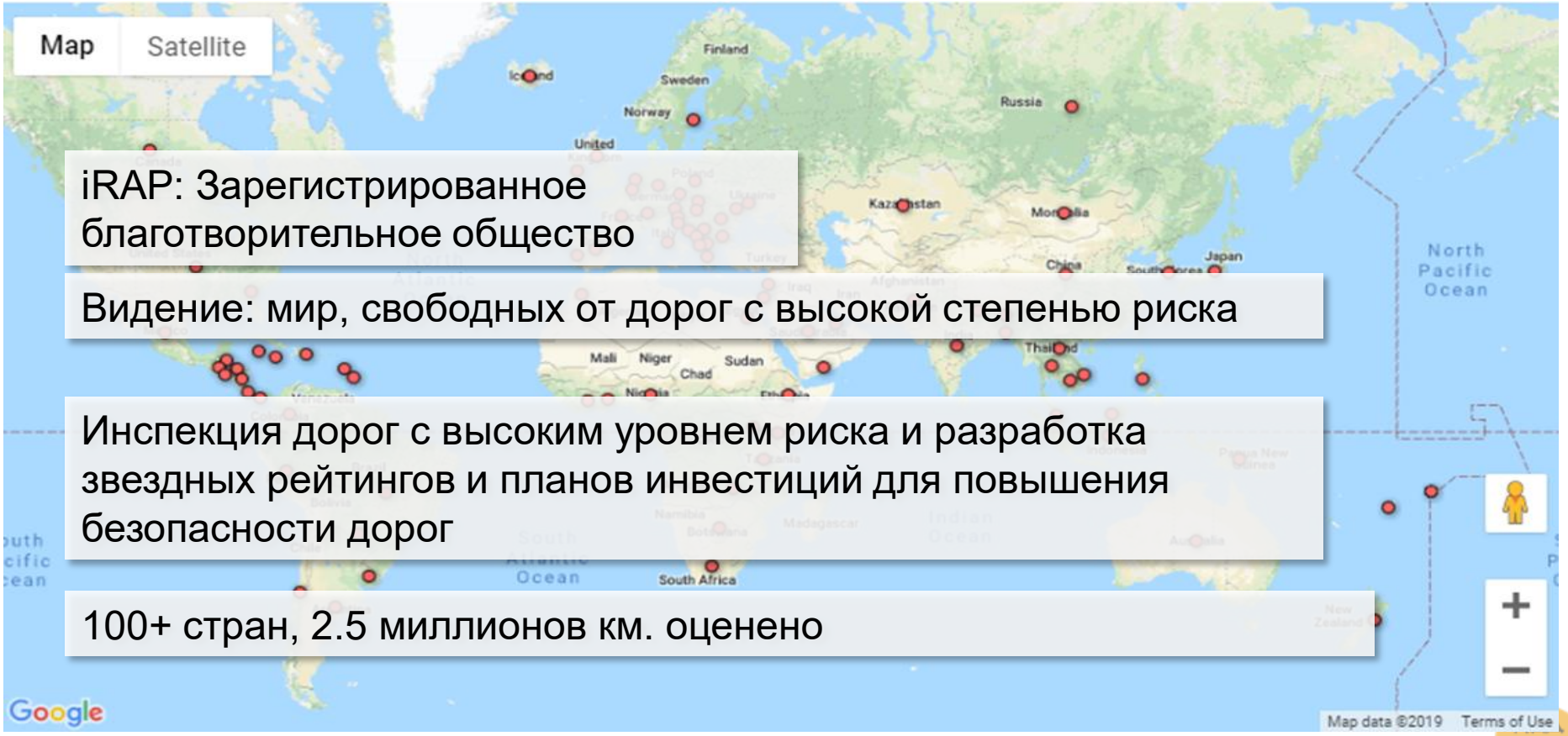






Программа оценки дорог Пакистана (ПОДП)

Создание ПОДП



iRAP: Зарегистрированное благотворительное общество

Видение: мир, свободных от дорог с высокой степенью риска

Инспекция дорог с высоким уровнем риска и разработка звездных рейтингов и планов инвестиций для повышения безопасности дорог

100+ стран, 2.5 миллионов км. оценено

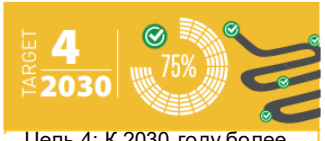
Цели устойчивого развития ООН

DECADE OF ACTION FOR
ROAD SAFETY
2021 - 2030

50BY30

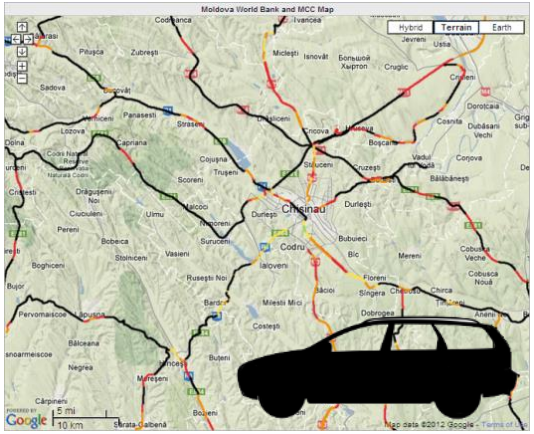
HALVE ROAD DEATHS
& SERIOUS INJURIES
BY2030

Цель 3: К 2030 году все новые дороги должны соответствовать техническим стандартам для всех пользователей дорог с учетом безопасности дорожного движения или иметь рейтинг три звезды или лучше

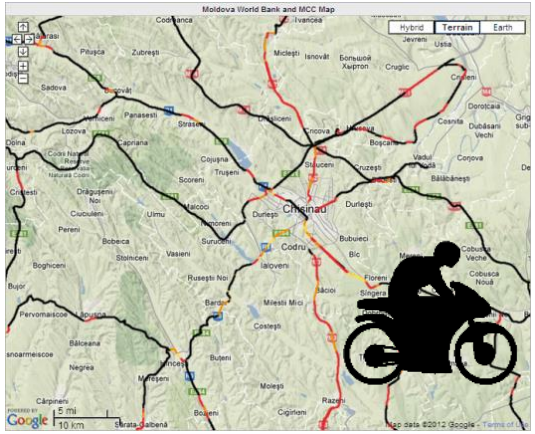


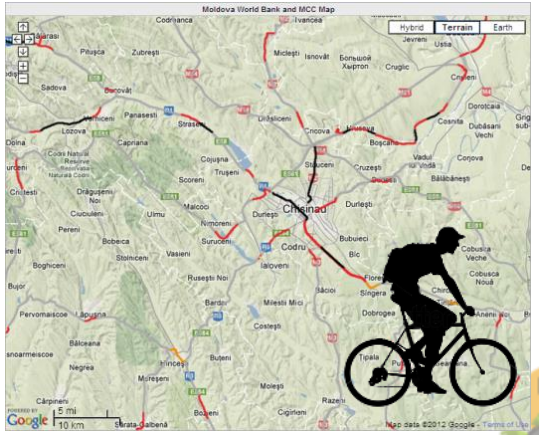
Цель 4: К 2030 году более 75% поездок по существующим дорогам должны проводится на дорогах, которые соответствуют техническим стандартам для всех пользователей дорог с учетом безопасности дорожного движения

Цели устойчивого развития ООН



Звездный рейтинг	Звездный рейтинг водителей и пассажиров
5 звезд	от 0 до < 2.5
4 звезды	от 2.5 до < 5
3 звезды	от 5 до < 12.5
2 звезды	от 12.5 до < 22.5
1 звезда	22.5+



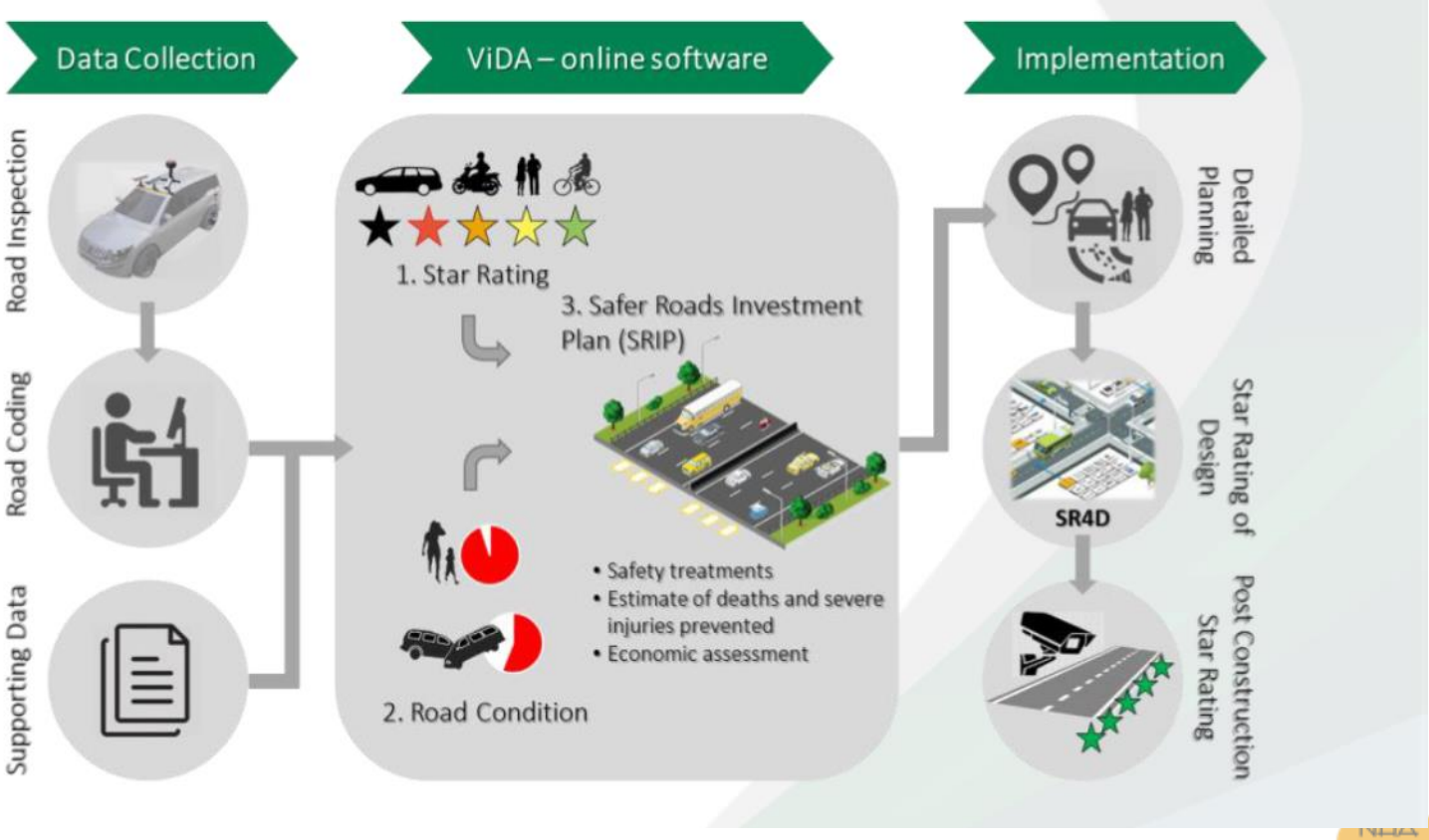


Звездный рейтинг и инвестиционный процесс

Сбор видео и изображений и координат GPS

Запись более чем 50 атрибутов для каждого 100-метрового участка дороги

Вспомогательные данные, такие, как интенсивность движения, и рабочая скорость ТС (скорость 85-го процентиля)



Список всех атрибутов для звездного рейтинга

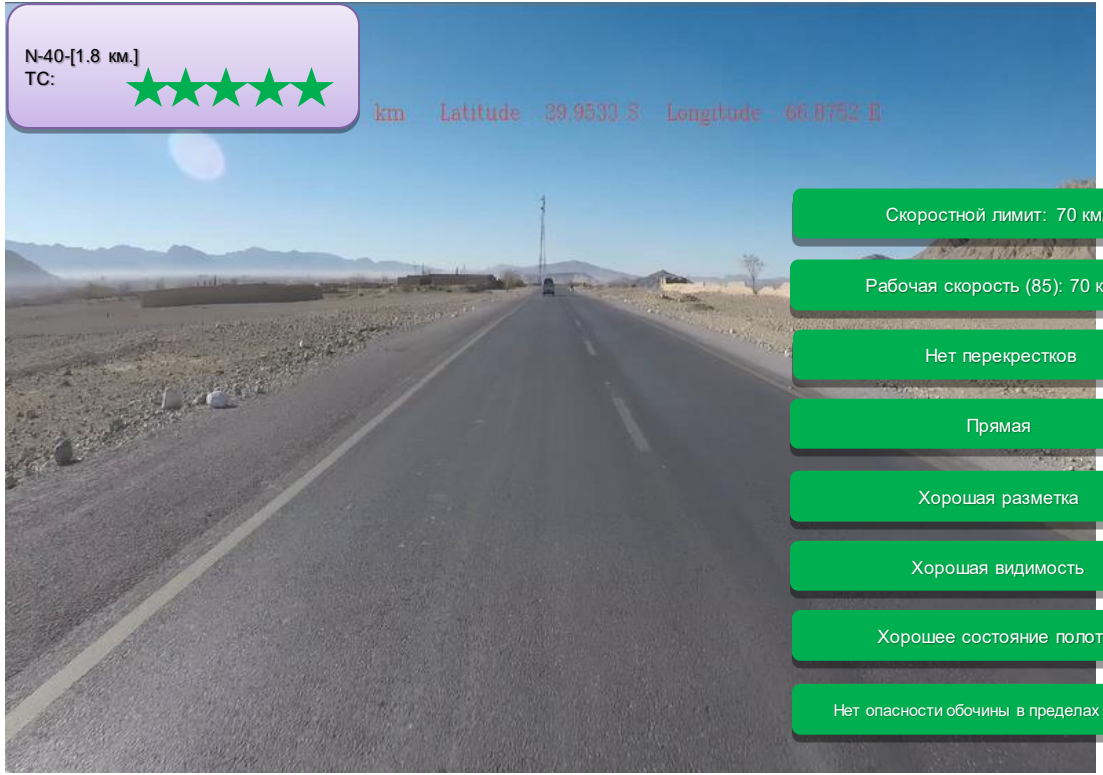
Sr.	Атрибуты
1	Скорость
2	Скоростной лимит
3	Кол-во полос
4	Изгиб
5	Качество изгиба
6	Стоимость модернизации
7	Тип разделителя
8	Сопротивление заносу
9	Состояние дороги
10	Парковка ТС
11	Уклон
12	Дорожные работы
13	Видимость

Sr.	Атрибуты
14	Разметка
15	Уличное освещение
16	Сервисная дорога
17	Центральная звуковая полоса
18	Опасность обочины
19	Боковые звуковые полосы
20	Асфальтированные обочины
21	Тип перекрестка
22	Качество перекрестка
23	Канализация перекрестка
24	Точки доступа к объектам недвижимости
25	Объем пересекающей дороги
26	Землепользование

Sr.	Атрибуты
27	Тип зоны
28	Пешеходные переходы
29	Качество пешеходных переходов
30	Пешеходное ограждение
31	Тротуар
32	Мотоциклетная инфраструктура
33	Велосипедная инфраструктура
34	Предупреждение школьной зоны

Результаты звездных рейтингов (5-звездный участок дороги)

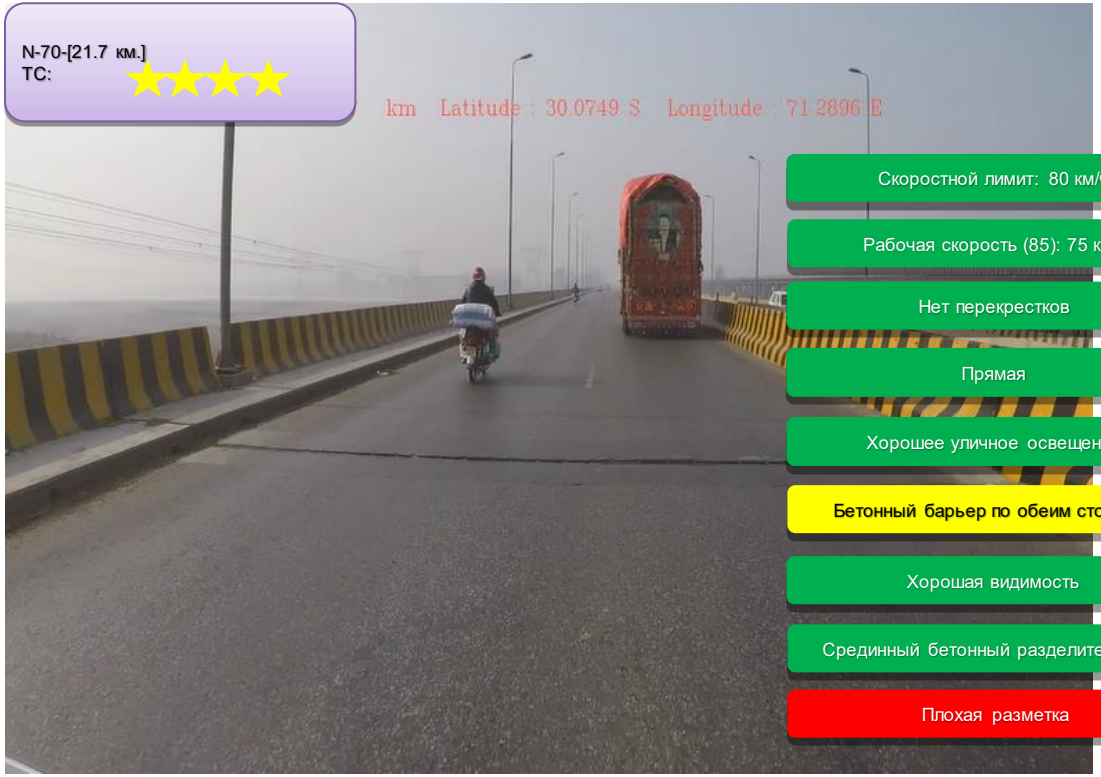
Пример участка дороги, имеющей 5 звезд в аспекте водителей и пассажиров ТС N-40-1.8 км.



- Скоростной лимит: 70 км/ч
- Рабочая скорость (85): 70 км/ч
- Нет перекрестков
- Прямая
- Хорошая разметка
- Хорошая видимость
- Хорошее состояние полотна
- Нет опасности обочины в пределах 5 - 10 м.

Результаты звездных рейтингов (4-звездный участок дороги)

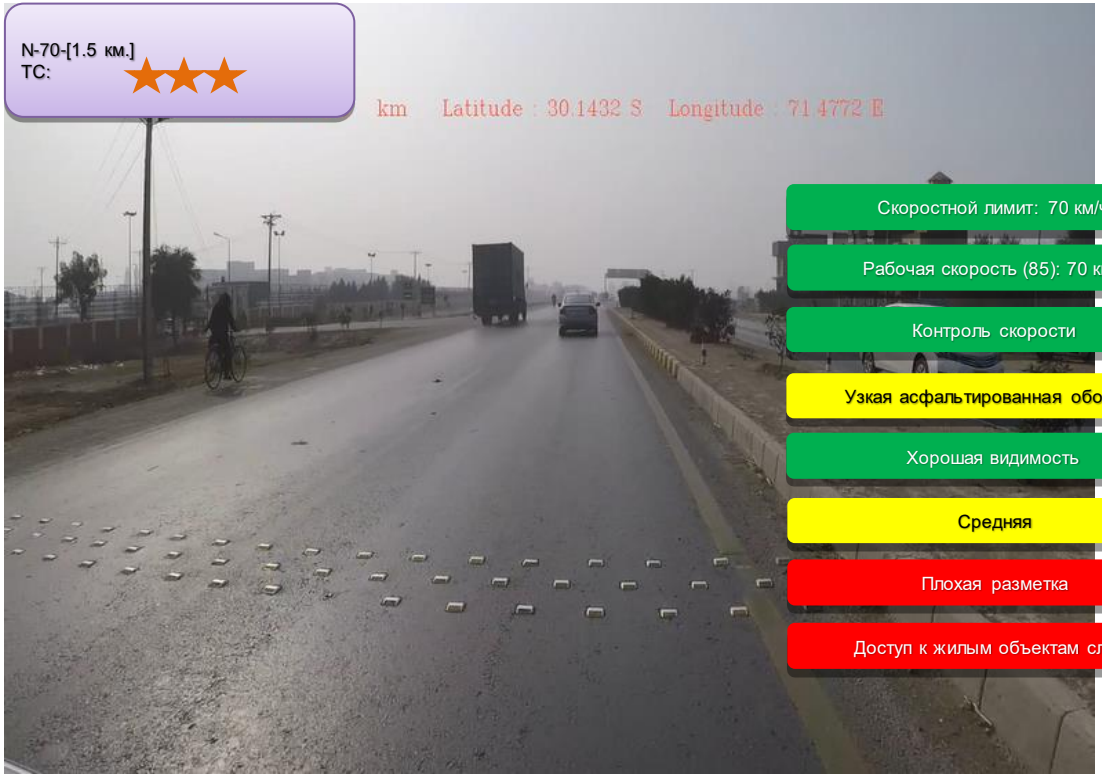
Пример участка дороги, имеющей 4 звезд в аспекте водителей и пассажиров ТС N-70-21.7 км.



- Скоростной лимит: 80 км/ч
- Рабочая скорость (85): 75 км/ч
- Нет перекрестков
- Прямая
- Хорошее уличное освещение
- **Бетонный барьер по обеим сторонам**
- Хорошая видимость
- Срединный бетонный разделитель
- Плохая разметка

Результаты звездных рейтингов (3-звездный участок дороги)

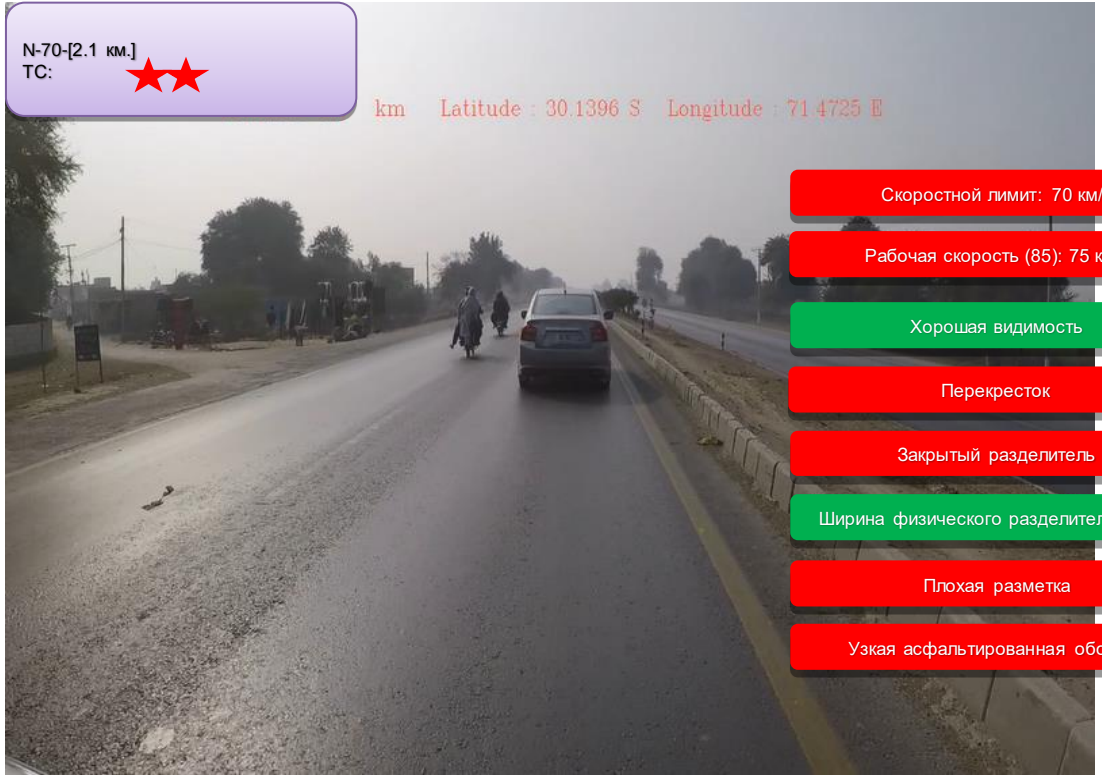
Пример участка дороги, имеющей 3 звезд в аспекте водителей и пассажиров ТС N-70-1.5 км.



- Скоростной лимит: 70 км/ч
- Рабочая скорость (85): 70 км/ч
- Контроль скорости
- Узкая асфальтированная обочина
- Хорошая видимость
- Средняя
- Плохая разметка
- Доступ к жилым объектам слева

Результаты звездных рейтингов (2-звездный участок дороги)

Пример участка дороги, имеющей 2 звезд в аспекте водителей и пассажиров ТС N-70-2.1 км.



- Скоростной лимит: 70 км/ч
- Рабочая скорость (85): 75 км/ч
- Хорошая видимость
- Перекресток
- Закрытый разделитель
- Ширина физического разделителя 1-5 м.
- Плохая разметка
- Узкая асфальтированная обочина

Результаты звездных рейтингов (1-звездный участок дороги)

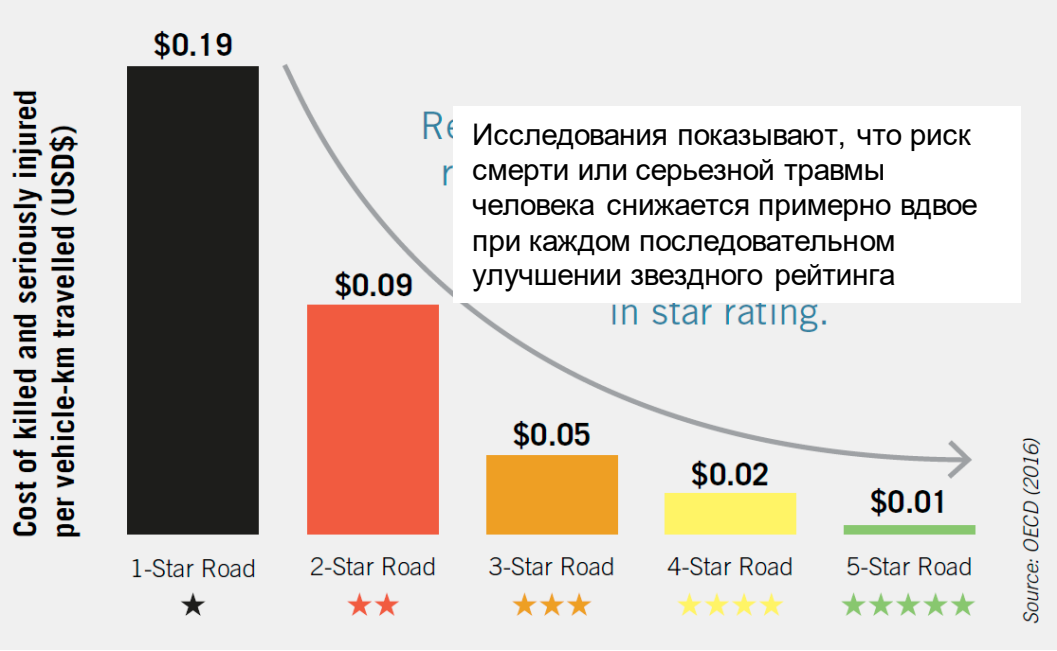
Пример участка дороги, имеющей 1 звезд в аспекте водителей и пассажиров ТС N-95-95.5 км.

- Скоростной лимит: 50 км/ч
- Рабочая скорость (85): 70 км/ч
- Резкая кривая
- Жилой доступ
- Глубокая канава с правой стороны
- Плохая видимость
- Плохая разметка
- Нет уличного освещения

Список корректирующих мер

Разметка
Безопасность обочины - барьеры
Срединный барьер
Улучшение дорожного покрытия
Дублирование
Перекресток - разметка
Перекресток - полосы правого поворота (без сигнала светофора)
Расширение полосы
Расширение обочины
Мотоциклетные полосы
Перекресток - пересечение на разных уровнях
Пешеходная дорожка
Пешеходные переходы
Снижение интенсивности движения
Велосипедная инфраструктура
Безопасность обочины - устранение опасностей
Центральные люки
Ограничение/комбинирование точек прямого доступа
Пересечение - круговое движение
Перекресток - полосы правого поворота (с сигналом светофора)

Звездные рейтинги и издержки аварий



Исследования показывают, что риск смерти или серьезной травмы человека снижается примерно вдвое при каждом последовательном улучшении звездного рейтинга

Экономические издержки смерти
= 70 X ВВП а душу населения;

Экономические издержки тяжелых травм
= 0,25 X Экономические издержки смерти.

Экономические издержки смерти в Пакистане составляют
70 x PKR 171,160 = PKR 11,981,200

Экономические издержки тяжелых травм
0,25 x PKR 11 981 200 = PKR 11,981,200

План инвестиций для повышения безопасности дорог

Звездный рейтинг iRAP (баллы) (существующая дорога с выбранными мерами по улучшению безопасности)

Сценарий	Пассажиры ТС	Мотоциклисты	Пешеходы	Велосипедисты	Предполагаемая скорость (км/ч)
Существующая дорога	5,37	7,16	121,22	47,80	70
+ новое покрытие*	3,83	4,85	86,59	29,87	70
+ асфальтированная обочина	3,48	4,50	81,73	26,89	70
+ разметка	2,90	3,92	68,36	21,16	70
+ тротуар	2,90	3,92	38,19	21,16	70
+ пешеходные переходы	2,90	3,92	7,29	21,16	70
+ снижение рабочей скорости до 60 км/ч**	1,57	2,21	4,33	12,55	60

* Поскольку существующее полотно хорошее, предполагается, что изменений скорости не будет Улучшится сопротивление заносу.
** Требует правоприменительной практики.

5 звезд	4 звезды	3 звезды	2 звезды	1 звезда

Система управления дорожными активами

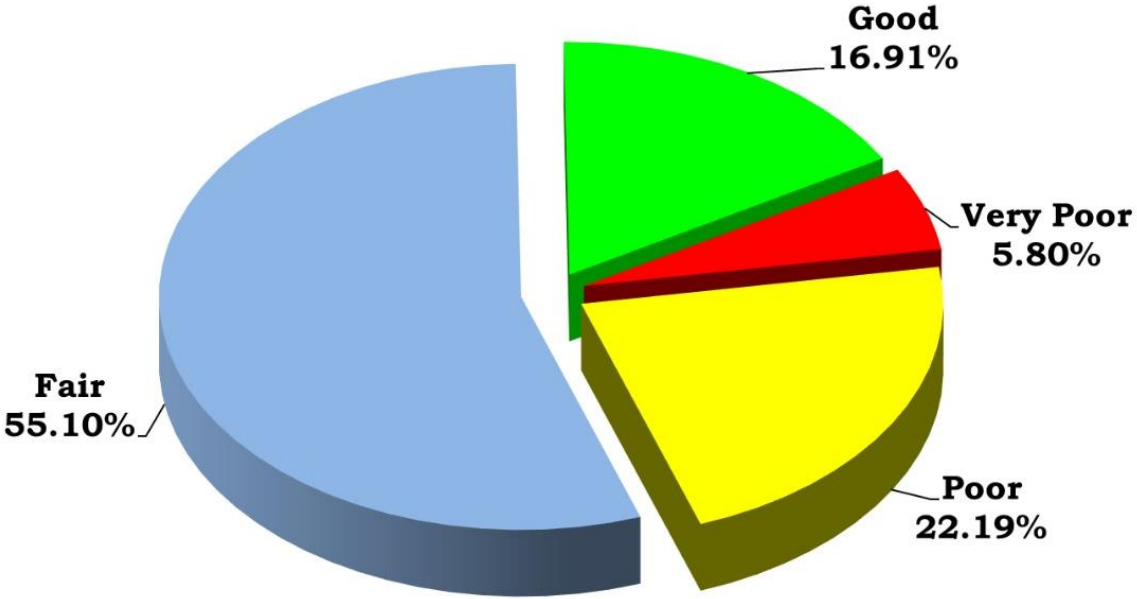
Введение

- Отдел управления дорожными активами отвечает за техническое обслуживание и сохранение сети NHA стоимостью 3.4 триллиона рупий

- Для обслуживания сети NHA RAMD разрабатывает годовой план технического обслуживания и бюджет в консультациях с региональными офисами и разными заинтересованными сторонами, используя систему RAMS, описанную в СОП СУД.

- Плановые/ одобренные схемы обслуживания дорог реализуются полевыми офисами NHA в соответствиями с положениями Кодекса о NHA и правилами государственных закупок

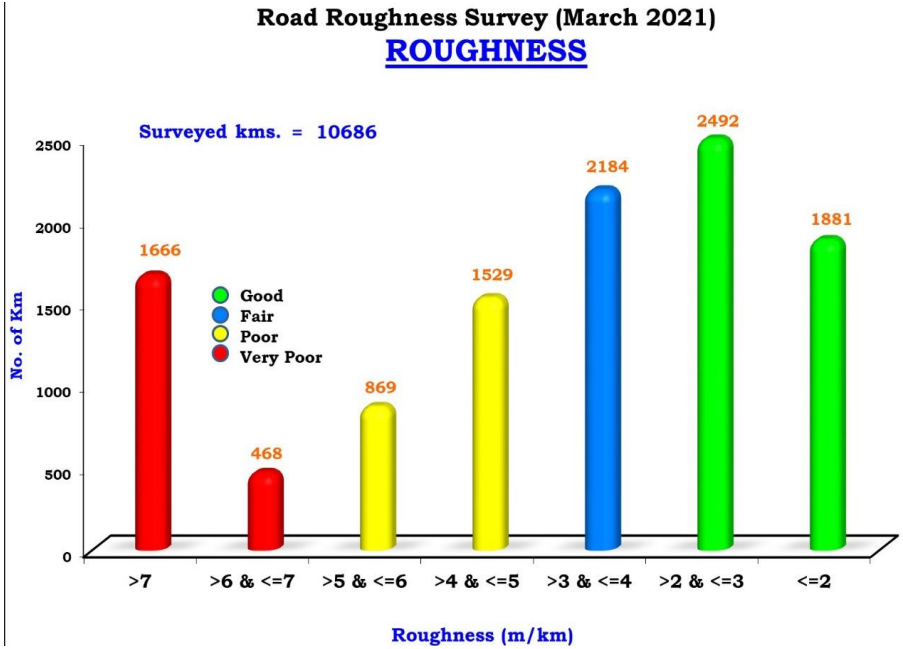
Текущее состояние сети NHA



ОСТАТОЧНЫЙ СРОК СЛУЖБЫ (RSL)

Хорошее	Нормальное	Плохое	Очень плохое
RSL >=0 & <1	RSL >=1 & <2,5	RSL >=2,5 & <4	RSL >=4

Текущее состояние сети NHA



Хорошее	Нормальный	Плохой	Очень плохое
IRI <=3 m/km	IRI >3 & <=4	IRI >4 & <=6	IRI >6

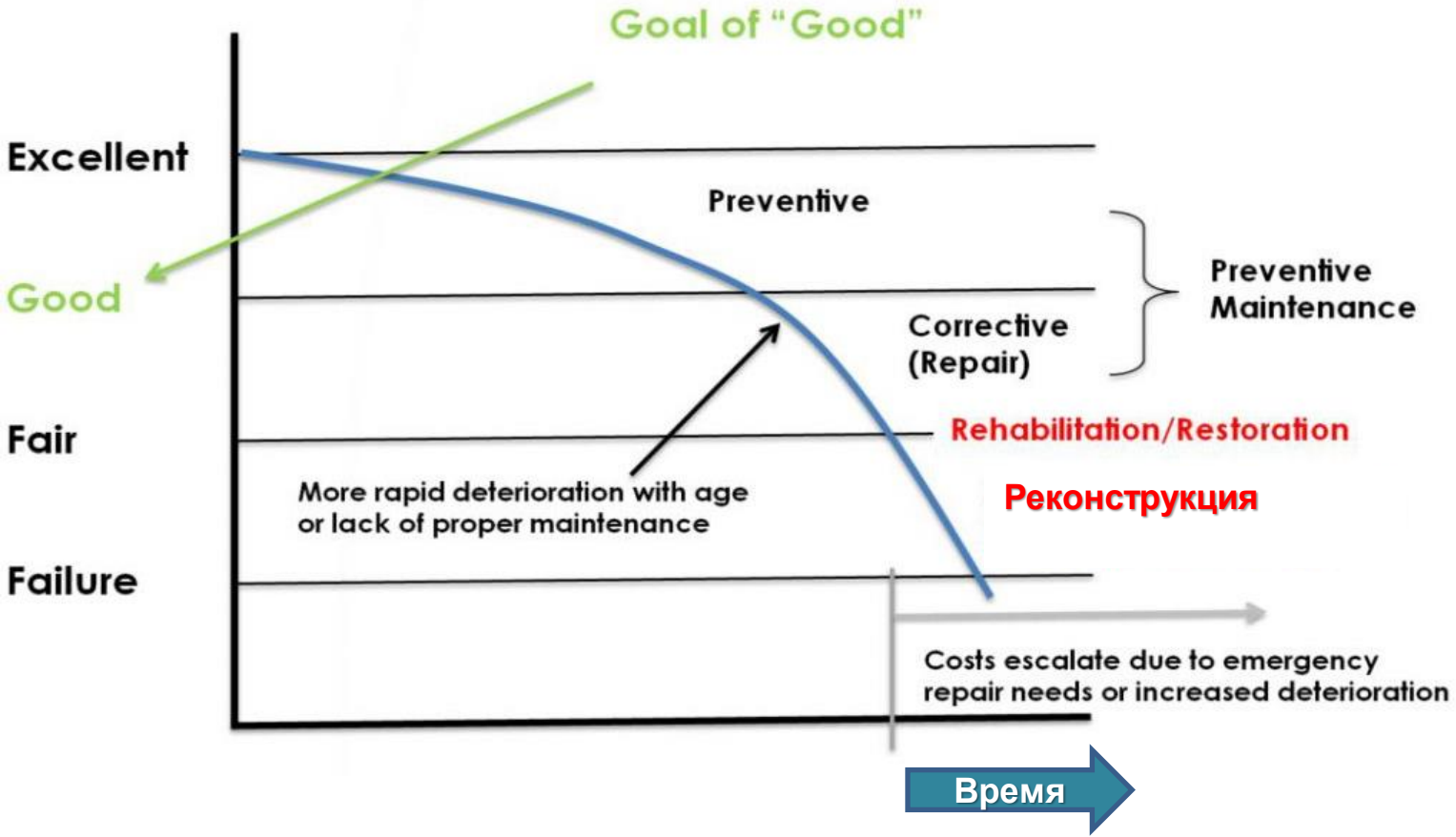
Типы схем обслуживания

Sr. No.	Схема обслуживания	Объем работ
1	Обычное обслуживание	• Ямочный ремонт • Лоскутный ремонт битмаком, асфальтом • Ремонт/ очистка дренажных систем • Обрезка растительности • Машинные часы для очистка склонов, уборки мусора / разделителей / дренажи / удаление наступов и т.д. • Установка отсутствующих километровых столбов, светофоров • Ремонт дождевиков на обочинах • Ремонт поврежденных обочин через DST • Капитальная уборка мусора на разделителях, внутренних обочинах, уборка мертвых животных, очистка дорожных знаков, разделителей и т.д. • Структурный ремонт (мосты/кульверты/дренажи/подпорные стены) • Покраска бордюрных камней, барьеров и километровых столбов • Ремонт дорожных знаков и т.д.
2	Периодическое обслуживание (функциональное покрытие)	Фрезерование и покрытие асфальтового слоя
3	Периодическое обслуживание (структурное покрытие)	Фрезерование и покрытие асфальтового слоя (AWC + ABC+ противотрещинный слой), маркировка покрытия,
4	Реабилитация	• Удаление существующего асфальта • Распашка и повторное компактирование существующих слоев • Предоставление асфальтовых слоев (подстилающий асфальтовый слой + верхний асфальтовый слой)

Типы схем обслуживания

Sr. №	Схема обслуживания	Объем работ
5	Безопасность магистральных дорог	Удаление высокоаварийных мест, установка знаков безопасности движения и защитных барьеров и т.д.
6	Пункты оплаты проезда и весовые станции	Строительство и обслуживание пунктов оплаты проезда и весовых станций
7	Аварийное обслуживание	Для восстановительного обслуживания, необходимого срочно для восстановления перевозок
8	Специальное обслуживание	Непредвиденные работы по улучшению дорог
9	Геометрические улучшения	Выявление и удаление плохих геометрических зон в соответствии с международными стандартами (выпрямление резких опасных горизонтальных и вертикальных кривых и т.д.).
10	Структурное обслуживание мостов/кульвертов	Ремонт, обслуживание и модернизация после ущерба для мостов и кульвертов по необходимости

Кривая ухудшения покрытия



Процесс подготовки AMP

- Оценка доходности
  - Сбор платы, полицейские штрафы, ROW, гранты на обслуживание и т.д.
- Опросы для сбора дорожных данных
  - Опросы по состоянию полотна
  - Опросы по неровностям полотна
  - Опрос по оценке прочности полотна
  - Опрос по трафику
  - Исторические данные
- Анализ и приоритезация схем обслуживания
  - Экономический анализ
  - Анализ сети уровня HDM

Процесс подготовки AMP

- Процесс одобрения AMP
  - Техническая оценка группой технического анализа
  - Консультации с заинтересованными сторонами
  - Обзор на заседании управляющего комитета RMA
  - Одобрение исполнительным советом национальных магистральных дорог
- Закупка утвержденных работ по обслуживанию
- Исполнение присужденных работ по обслуживанию региональными офисами

Процесс подготовки АМР

ОПРОСЫ ПО СОСТОЯНИЮ ДОРОГ

АНАЛИЗ И ПРИОРИТЕЗАЦИЯ РАБОТ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ

НЕОГРАНИЧЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ

Ресурсы
(оценка)

Доходы от платного проезда
Полицейские штрафы
Весовые станции
Доходы ROW
Грант GOP на обслуживание
Прочее

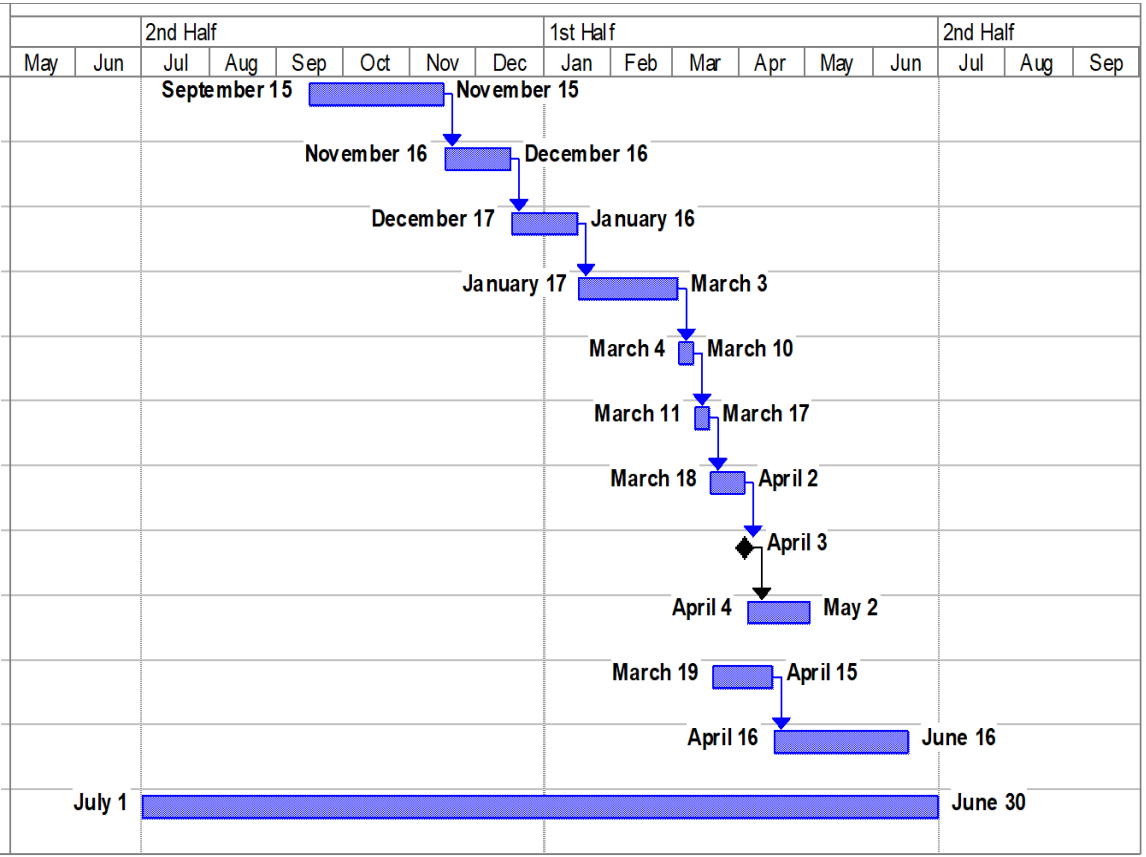
→ **СЧЕТ ОБСЛУЖИВАНИЯ ДОРОГ**

ГОДОВОЙ ПЛАН ОБСЛУЖИВАНИЯ (ОГРАНИЧЕННЫЙ)

Закупки и исполнение работ по обслуживанию

Годовой цикл работ

ID	Task Name
1	Сбор данных
2	Анализ стратегий и программ
3	Консультации с региональными заинтересованными сторонами
4	Детальная оценка проектного уровня
5	Анализ рабочей группой по анализу RMF
6	Обзор управляющего комитета
7	Одобрение председателем, NHA или исполнительным советом
8	Донесение одобрений до регионов и отдела контрактов штаб-квартиры
9	Обновление списка подрядчиков по обслуживанию
10	Подготовка детальных тендерных пакетов регионами
11	Приглашение к участию в торгах, оценка и присуждение контрактов
12	Начало и завершение работ RMF

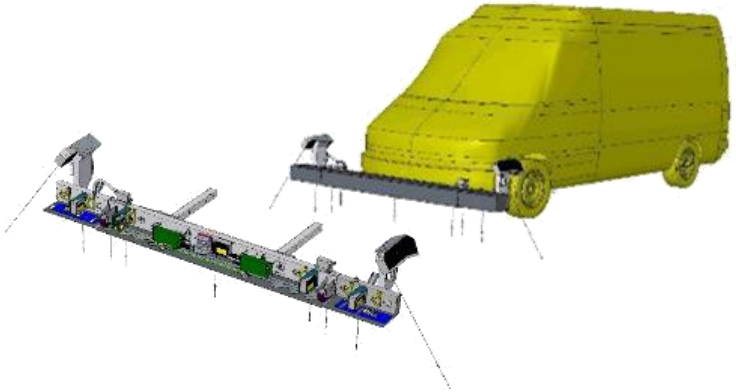


Оценка состояния полотна (визуальная)

- **Типы повреждения полотна, степень и тяжесть записаны для каждого км. каждой дороги**
- **Следующие повреждения зафиксированы с единицами измерения для сбора данных**
  - Трещины (% возраст длина и ширина трещины)
  - **Колееобразование (длина и глубина колеи)**
  - **Ямы (количество ям на км.)**
  - Высыпание (% возраст длина и тип высыпания)
  - **Повреждение кромки (% возраст длина и глубина)**
  - **Эрозия изначальной кромки (% возраст длина и глубина)**
  - **Состояние дренажа (показатель)**

Оценка состояния полотна (механизированная)

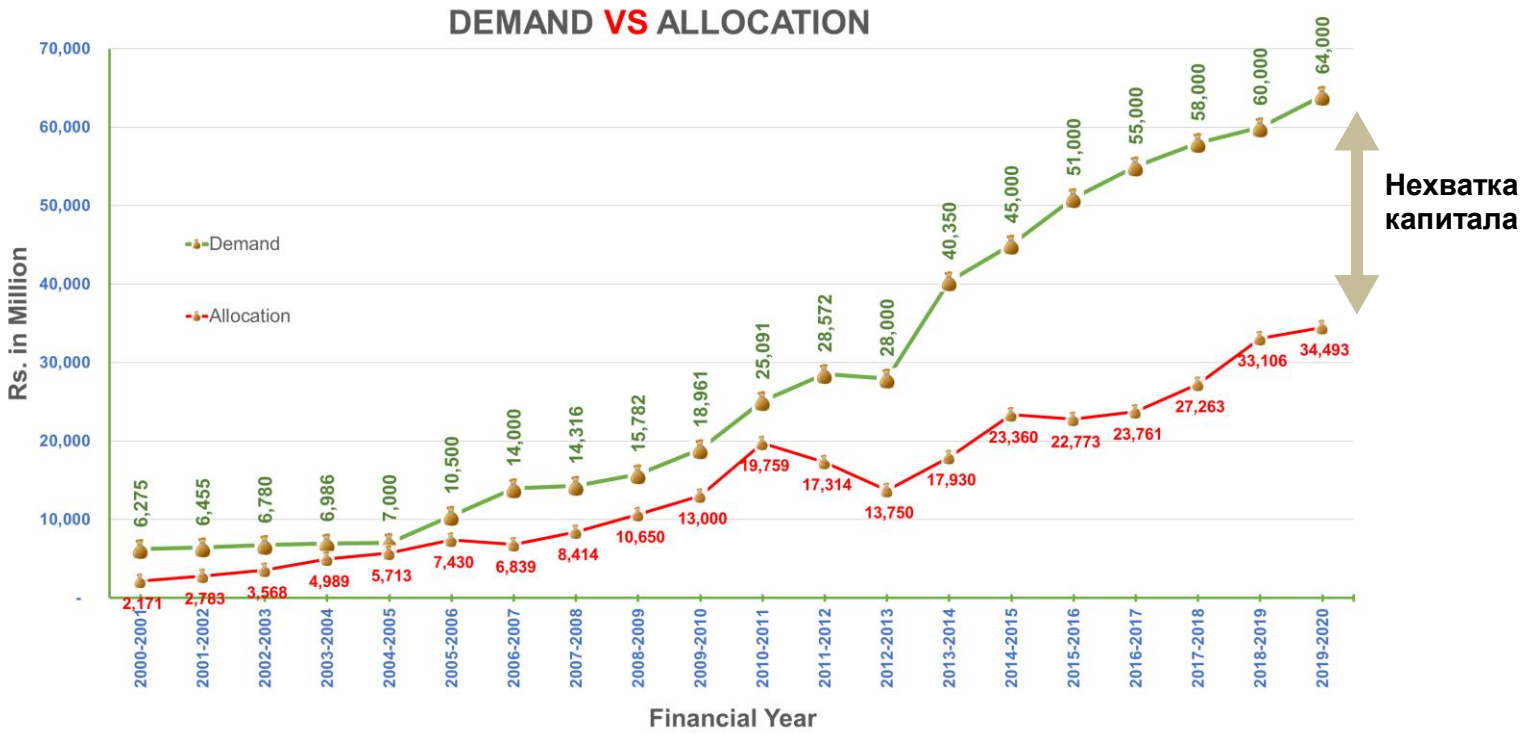
Профилометр для измерения ровности дороги (международный показатель ровности)



Дефлектометр большой нагрузки (HWD) используется для измерения структурной прочности

Спрос и распределение ресурсов для обслуживания

Сравнение требуемого бюджета на обслуживание и ассигнования показывает накопленное отставание в проведении обслуживания

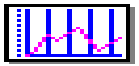


HDM анализ

Инструменты анализа

Проект

Программа



Стратегия

Центральный банк данных

Менеджеры данных

Дорожная Сеть

ТС Парк

Дорожные Работы

HDM Конфиг .

Бюджет

ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ HDM

Ассигнование средств на техническое обслуживание

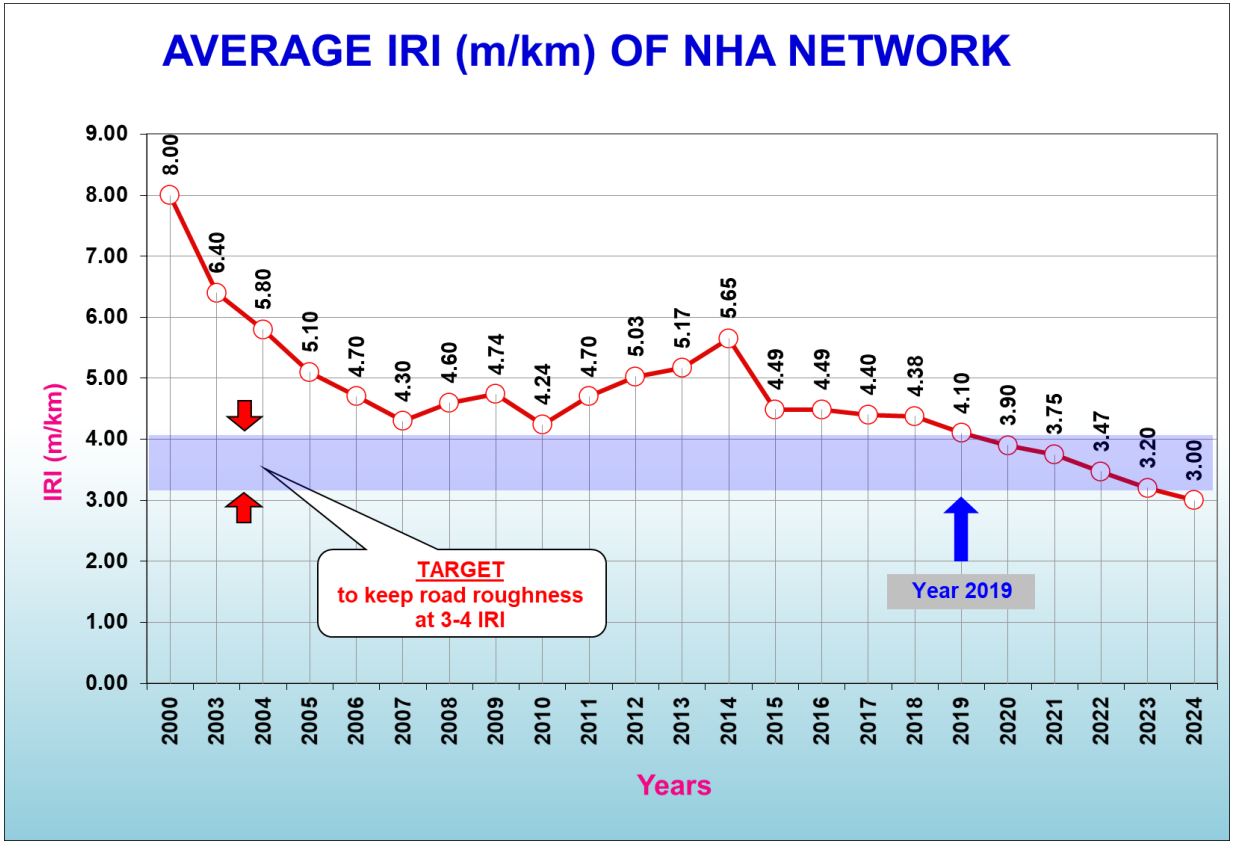
Одобренный годовой план технического обслуживания состоит из ассигнования на разные категории обслуживания

Категории обслуживания	
• Периодическое обслуживание (функциональное покрытие)	Система управления дорожным покрытием
• Периодическое обслуживание (структурное покрытие)	
• Реабилитация	
• Обычное обслуживание	
• Обслуживание мостов/кульвертов (глобальные ассигнования)	Система управления мостами Программа оценки дорог Пакистана
• Работы по безопасности магистральных дорог (глобальные ассигнования)	
• Геометрические улучшения (глобальные ассигнования)	
• Пункты оплаты и весовые станции (глобальные ассигнования)	
• Управление коридорами (глобальные ассигнования)	
• Специальное обслуживание (глобальные ассигнования)	
• Аварийное обслуживание (глобальные ассигнования)	

Профилактическое обслуживание

Восстановительное обслуживание

Показатели СУДА сети NHA



Влияние на международный индекс ровности (IRI)

СПАСИБО