

# Магистраль СМК — важный элемент VI европейского транспортного коридора

*В 1970 г. в Польше плановая комиссия при Совете министров разработала концепцию обеспечения Силезии надежной транспортной связью с центральным и северо-восточным районами страны. Было принято решение строить новую железнодорожную магистраль, которая пройдет от Заверце через Влощову — Опочно — Радзице — Мицонув — Гродзиск-Мазовецки — Корытув — Плоцк к портам Гданьского побережья.*

По новой магистрали планировалось организовать движение высокоскоростных пассажирских поездов. Предполагалось, что проект будет реализован в четыре этапа:

- участок протяженностью 143 км от Заверце до Идзиковице (Радзице): с 1971 по 1974 г.;
- Идзиковице — Гродзиск-Мазовецки (Варшава) протяженностью 80 км: 1974 — 1977 гг.;
- Корытув — Вышогруд — Плоцк протяженностью 90 км: 1977 — 1980 гг.;
- участок Плоцк — порты гданьского побережья протяженностью 250 км начиная с 1980 г.

Уже после реализации первых двух этапов, т. е. завершения линии от Заверце до Гродзиска-Мазовецко-го, линия получила название Центральной железнодорожной магистрали, или СМК.

Ухудшение экономической ситуации в конце 1970-х годов привело к замораживанию многих начатых проектов в связи с прекращением инвестирования, в том числе и продолжения строительства СМК от Корытува через Плоцк до Гданьска (этапы III и IV). Проводившиеся экономические исследования и дискуссии о дальнейших экономических перспективах страны в связи с произошедшими изменениями позволили сделать вывод о том, что сроки продления СМК до Троймяста (региона компактного расположения на побережье трех городов: Гданьска, Гдыни и Сопота) будут значительно сдвинуты.

По-прежнему остается открытым вопрос о возможном строительстве нового участка от Корытува до городов Вышогруд и Новы-Двур-Мазовецки, который должен замкнуть линию в обход Варшавы с запада и севера, а также возможного продления СМК от Заверце до южной границы.

В ближайшие годы улучшить транспортную связь Троймяста с центром страны планируется за счет модернизации существующей линии Е-65, идущей от Варшавы через Дзялдово до Гданьска.

Первый участок СМК Заверце — Идзиковице, реализованный в однопутном исполнении с подготовкой инженерных объектов и частично земляного полотна для укладки второго пути, сдан в эксплуатацию в 1974 г.

Участок второго этапа Идзиковице — Гродзиск-Мазовецки, построенный в 1974 — 1977 гг., также выполнен однопутным с подготовкой земляного полотна и части искусственных сооружений под укладку второго пути. Первый поезд на электрической тяге прошел по маршруту Варшава — Катовице, включающему новую линию, в декабре 1977 г.

Укладка второго пути одновременно с электрификацией всей линии также велась поэтапно:

- Заверце — Влощова: 1973 — 1975 гг.;
- Влощова — Идзиковице: 1977 — 1984 гг.;
- Идзиковице — Гродзиск-Мазовецки: 1979 — 1984 гг.

Через 10 лет после начала эксплуатации первых участков СМК под руководством Европейской экономической комиссии (ОНЗ) было разработано соглашение о международных железнодорожных линиях, подписанное в конце мая 1985 г. в Женеве. С этого момента СМК стала фигурировать во всех европейских документах, касающихся международной железнодорожной сети, в том числе:

- в Европейском соглашении о важнейших международных линиях для смешанных перевозок и относящихся к ним объектах (AGTC), подписанном в начале 1991 г.;

- в решении Второй европейской транспортной конференции, состоявшейся на Крите в марте 1994 г., на которой намечены основные европейские транспортные коридоры. В соответствии с этим решением СМК отнесена к VI коридору Гдыня — Гданьск — Варшава — Катовице — Вена — Риека;

- в решении 884/2004 Европарламента и ЕС от 29 апреля 2004 г., отменяющем решение 1692/96/WE в части Трансевропейской транспортной сети (TEN).

В Польше СМК является единственной линией, рассчитанной на повышенную скорость движения поездов и занесенной в группу TINA (линии, рассчитанные на скорость до 250 км/ч) в реестре ЕС.

Строительство СМК явилось трудной задачей для железных дорог Польши (РКР). Сложные технические проблемы и короткие сроки реализации потребовали тесного взаимодействия разных специализированных служб, в том числе проектных, исследовательских и строительных организаций. С этой целью была создана система организации проектирования и строительства. Головным предприятием, ответственным за обеспечение технической документацией, было Центральное бюро исследований и строительства железных дорог, расположенное в Варшаве. Кроме него, проектирование вели Центральное бюро исследований и строительства линий и мостов (Варшава), проектные бюро железных дорог, расположенные в Лодзи, Гданьске и Люблине, а также институт Hydroprojekt в Варшаве.

К выполнению научно-исследовательских работ были привлечены исследовательские и учебные институты. В общей сложности в подготовительных работах приняли участие 30 предприятий. Путь на СМК проектировался в расчете на движение пассажирских поездов с максимальной скоростью 250 км/ч.

СМК стала своего рода испытательным полигоном для комплексного использования различных методов железнодорожного строительства, а также реализации новых технических решений, разработанных на других линиях РКР. Для строительства СМК как высокоскоростной линии были разработаны новые инструкции, которые послужили основой для составления рекомендаций, предназначенных для модернизации других линий.

В области строительства искусственных сооружений разработаны унифицированные системы конструкций: водопропускных лотков, переходов для пешеходов, железобетонных несущих конструкций и стальных решетчатых ограждений.

Для высокоскоростной линии была спроектирована компенсированная контактная подвеска с несущим тросом и двойным контактным проводом. Это техническое решение имело характер опытного.

В период 1976 – 1980 гг. на девяти станциях линии и двух постах ответвлений были смонтированы релейные системы централизации типа IZH-111. В настоящее время на станциях СМК, кроме IZH-111, установлены системы SUP-1 и SUP-3, а также Ebilock STC.

Разработанная одной из первых в период 1986 – 1987 гг. четырехзначная двусторонняя путевая блокировка, построенная на базе релейной централизации типа Eас, позволила организовать движение поездов со скоростью до 160 км/ч.

На СМК работает точечная система автоматического торможения поездов. С 1991 по 1992 г. на участке Гродзиск-Мазовецки – Корытув – Шелиги был реализован пилотный проект точечно-дистан-

ционного контроля автоматического торможения поездов (КНР), а в 1994 г. внедрена система АЛС типа EViCAB-900, разработанная в Швеции.

В 1980-х годах на станции Идзиковице был сооружен центральный диспетчерский пункт системы тягового электроснабжения.

На первом этапе эксплуатации участков СМК было организовано движение грузовых поездов с максимальной скоростью 70 км/ч. В 1984 г. здесь введены в обращение первые два пассажирских экспресса с максимальной скоростью 140 км/ч, а в 1988 г. после соответствующей подготовки линии максимальная скорость поездов повышена до 160 км/ч.

В 1990 г. на СМК началась подготовка к повышению максимальной скорости поездов до 200 – 250 км/ч.

В 1990 г. принято решение о создании на линии опытного участка, который решено было строить на втором пути в районе станции Бяла-Равска. В 1991 г. на этом участке заменили верхнее строение пути, а в мае 1994 г. электропоезд ETR 460 Pendolino установил рекорд Польши в скорости на рельсах, которая составила 250,1 км/ч.

В период с 1993 по 2003 г. проведена комплексная замена верхнего строения пути на всей линии.

### Современное состояние

Подготовка СМК к включению в сеть высокоскоростных линий была намечена на период с 1995 по 2005 г., который разделен на два этапа. С 1995 г. началось инвестирование проекта модернизации линии E65 на участке Гродзиск-Мазовецки – Заверце. В первом году работы инвестировали РКР из собственных средств, а начиная с 1996 г. финансирование осуществлялось только из государственного бюджета.

Первый этап подготовки предусматривал повышение на всей линии скорости до 160 км/ч при условии, что модернизированные элементы инфраструктуры будут пригодны для пропуска поездов на локомотивной тяге с максимальной скоростью 200 км/ч и электропоездов со скоростью 250 км/ч при условии выполнения европейских требований совместимости систем.

В ходе реализации первого этапа неоднократно проводились корректировки и уточнения планов, вызванные ограниченными финансовыми возможностями. Они касались в основном мероприятий по обеспечению совместимости систем, предписываемой ЕС, и подготовки линии к переводу на дистанционное управление из объединенного центра управления. В дальнейшем, однако, строителям был гарантирован полный объем инвестиций при условии, что

работы, выполненные в соответствии с достижениями технического прогресса в железнодорожной отрасли, будут совместимы с перспективными техническими решениями.

Первый этап модернизации предусматривал:

- укладку на всей линии рельсов типа МСЖД 60 и соответствующих стрелочных переводов;
- комплексное переоборудование девяти станций и двух постов с учетом перехода на скорость движения поездов 200 – 250 км/ч;
- модернизацию участков Шелиги — Маркув и Идзиковице — Радзице;
- комплексную модернизацию участка между отметками 160.300 и 214.863, включающую:
  - замену земляного полотна;
  - монтаж контактной подвески, рассчитанной на скорость движения поездов до 250 км/ч;
  - модернизацию 36 искусственных сооружений;
  - обновление устройств СЦБ на станциях;
  - модернизацию устройств автоблокировки в расчете на скорость 200 – 250 км/ч;
  - переоборудование четырех тяговых подстанций, устройство ограждений для защиты людей и животных, прокладку ЛЭП напряжением 15 кВ;
- ликвидацию трех переездов и замену их развязками в двух уровнях;
- укладку 238,2 км волоконно-оптического кабеля;
- подготовку устройств для связи с центральным диспетчерским пунктом;
- модернизацию контактной сети на участке Гродзиск-Мазовецки — Опочно в части усиления опор и замены арматуры.

Обеспечение такой высокой скорости движения поездов потребовало новых технических решений в области верхнего строения пути, контактной сети, устройств СЦБ и других объектов инфраструктуры. В связи с этим вопрос о строительстве испытательного участка, позволяющего проверять эффективность новых технических решений как в области инфраструктуры, так и на подвижном составе, стоял особенно остро. Одной из задач такого участка было доведение технических устройств до уровня, задаваемого документами МСЖД.

Для этой цели был выбран участок Кнапувка — Псары — Гура-Влодовска протяженностью 46 км, оснащение и переоборудование которого не требовало больших затрат с точки зрения устройства двухуровневых развязок с автомобильными дорогами. Учитывался также тот факт, что на участке имеются три отдельных пункта, а именно пост Кнапувка, узловая станция Псары и промежуточная станция Гура-Влодовска.

Учитывая значение новой линии, необходимость использования материалов и устройств, не применявшихся до сих пор на сети РКР, а также внедрение новых методов исследований, потребовалось разра-

ботать специальные технические стандарты для первой в стране линии, подготавливаемой к движению поездов со скоростью 200 – 250 км/ч. Эти работы были начаты в 1996 г. Во втором квартале 2002 г. Научно-техническим центром железных дорог (СНТК) такие стандарты были разработаны и введены для использования на сети РКР в октябре того же года.

В ходе работ на опытном участке проведены испытания новых стрелочных переводов, контактных подвесок и других элементов инфраструктуры. Результатом этих исследований была стандартизация ряда устройств, успешно проведенная СНТК.

Для оказания помощи в работе над стандартами и техническими параметрами для модернизации СМК в составе Бюро инвестиций PLK был создан специальный отдел под руководством директора проекта Е-65. В состав этого отдела вошли представители технических бюро, а также железнодорожных отделений в Люблине, Кельце и Ченстохове. Новый отдел выполнил следующее:

- разработал руководство для верификации планируемых расходов, а также объединенный каталог расценок для различных видов работ;
- подготовил тематику инфраструктурных стандартов;
- систематизировал материалы, касающиеся внедрения на СМК систем управления движением поездов на базе центрального диспетчерского пункта, а также документы, связанные с выбором устройств для системы СЦБ и стрелочных переводов;
- разработал на базе стандартов экономичный процесс переоборудования станции с укладкой стрелочных переводов для ответвлений;
- определил объем работ по утилизации заменяемых элементов инфраструктуры на станциях;
- обратился к разработчикам компьютерных программ для управления движением поездов с предложением о проведении презентации их продукции с целью изучения возможностей использования этих программ на модернизированных станциях СМК и для управления движением на всей линии;
- разработал методику исследования состояния искусственных сооружений с целью доведения их до уровня, требуемого по условиям высокоскоростного движения;
- разработал метод исследования параметров земляного полотна георадарным способом и способствовал его внедрению;
- исследовал возможности выбора наилучшей конструкции стрелочных переводов, рассчитанных на скорость движения поездов 250 км/ч, для укладки на станциях СМК с использованием опыта, полученного на станции Псары. Здесь были уложены стрелочные переводы компаний Cogifer, KolTram и VAE.

По состоянию на конец 2004 г. был практически закончен объем работ, связанных с переоборудова-

нием линии для движения поездов со скоростью до 160 км/ч, и начато строительство объектов и монтаж оборудования, предназначенного для обеспечения скорости движения 250 км/ч. К концу 2003 г. проведена модернизация:

- верхнего строения пути на главных и второстепенных путях станций всей СМК;
- автоблокировки на всей линии;
- земляного полотна на первом пути перегона Псары — Гура-Влодовска;
- 12 искусственных сооружений;
- контактной сети на участке Кнапувка — Псары — Гура-Влодовска в расчете на скорость движения поездов 250 км/ч. Работы были проведены по технической документации, разработанной научно-исследовательским институтом железнодорожного строительства Kolprojekt. Результаты испытаний позволили выполнить все мероприятия, связанные с допуском контактной подвески типа 2С120-2С-3 к эксплуатации.

Кроме того, проведена комплексная модернизация станции Псары, на которой оборудован участок для исследования работы опытных образцов стрелочных переводов типов МСЖД 60-1200-1:18,5 и МСЖД 60-500-1:12 с подвижными сердечниками крестовин, разработанными компаниями VAE (Австрия), KolGram и Cogifer.

На этой станции смонтирован пост централизации нового поколения типа Ebilock STC. Станция Псары пока является единственной на сети железных дорог Польши, инфраструктура которой позволяет проходить поездов со скоростью до 250 км/ч.

В июне 2004 г. CNTK закончил отчет о результатах исследований и пробных поездок со скоростью до 220 км/ч, проведенных в 2003 г. Для этих поездок были использованы электровозы чешского производства. Результаты поездок послужили базой для оформления допуска линии к эксплуатации и выбора наилучших технических решений для элементов инфраструктуры.

Кроме испытаний контактной сети и стрелочных переводов, в рамках договоренности с институтом Kolprojekt были проведены динамические исследования на девяти выбранных мостах и путепроводах. В феврале 2004 г. этот институт закончил разработку проекта, предусматривающего усиление 21 моста и путепровода на участке Кнапувка — Гура-Влодовска с целью повышения скорости движения до 200 — 250 км/ч.

Высокоскоростные испытания будут продолжены после завершения модернизации опытного участка и приобретения тягового подвижного состава, способного развивать максимальную скорость не ниже 280 км/ч.

Завершение первого этапа модернизации было запланировано на 2005 г., однако выделяемых для

этого инвестиций оказалось недостаточно. Если финансирование не улучшится, то завершение первого этапа модернизации может затянуться до 2010 г.

### Перспективы

Реализация второго этапа модернизации намечена на 2007 г. На этом этапе предусмотрено:

- модернизация 60 искусственных сооружений с одновременным обновлением водопропускных лотков на всей линии;
- строительство 19 новых путепроводов вместо ликвидируемых переездов;
- модернизация 294 км контактной сети в расчете на скорость движения поездов 200 — 250 км/ч;
- строительство 10 новых тяговых подстанций;
- модернизация восьми распределительных устройств напряжением 3 кВ постоянного тока;
- замена линейных устройств СЦБ и внедрение системы ERTMS в конфигурации уровня 2;
- строительство или модернизация 69 км шоссе-технологических дорог и ликвидация 17 переездов, расположенных в одном уровне с железнодорожным путем;
- строительство ЛЭП для питания нетяговых потребителей участка Корытув — Кнапувка;
- монтаж ограждений линии для обеспечения безопасности людей и животных;
- мероприятия по охране окружающей среды.

Реализация программы будет корректироваться в зависимости от поступления железнодорожной техники, внедрения новых технологий и директив ЕС.

Перспективы линии СМК неразрывно связаны с модернизацией всего транспортного коридора VI. Повышение скорости движения на СМК потребует изменения скоростного режима и на остальных участках коридора. Должны быть модернизированы другие участки, увеличивающие протяженность высокоскоростной линии. Во многих исследованиях авторы приходят к выводу о необходимости максимального повышения эксплуатационной скорости на всех участках VI коридора. Примером может служить участок Варшава — Гдыня, на котором будут курсировать со скоростью до 200 км/ч поезда из вагонов с наклоняемыми кузовами.

### Выводы

Строительство СМК является самым значимым по объему инвестиций железнодорожным проектом в Польше после Второй мировой войны. Он оказал значительное влияние на развитие всей железнодорожной сети страны. В дальнейшем СМК станет полигоном для испытания и внедрения новых техниче-

ских решений. Следующий этап модернизации должен быть проведен как можно быстрее, чтобы не повторились ошибки первого этапа, особенно в отношении использования элементов инфраструктуры с коротким сроком эксплуатации.

В дальнейшем планируется решение других задач, связанных с проектом СМК, а также E65 и SE65, которые являются составной частью общегосударствен-

ных транспортных планов, например строительство контейнерного терминала в Гданьске и логистического центра в Славкуве, реализация проекта «Морские автострады», который обеспечит транспортную связь Гданьск — Хельсинки.

*J. Gacka, P. Schaefer. Przegląd komunikacyjny, 2004, № 11, s. 33 – 37.*

## Опыт эксплуатации поездов ICN

*Федеральные железные дороги Швейцарии (SBB) эксплуатируют парк из 44 электропоездов ICN, состоящих из вагонов с наклоняемыми кузовами. Приобретение первой партии из 24 ед. и ввод в эксплуатацию являются важными пунктами принятой в свое время федеральной программы модернизации железнодорожного транспорта, получившей название Bahn 2000.*

В рамках этой программы модернизация инфраструктуры SBB ограничивалась лишь строительством четырех новых высокоскоростных линий.

Одновременно для повышения скорости движения поездов без значительных затрат на инфраструктуру было решено ввести в эксплуатацию на некоторых линиях поезда, составленные из вагонов с наклоняемыми в кривых кузовами. Для этой цели разработан поезд, получивший название ICN (рисунок).

Первая партия таких поездов численностью 24 ед., изготовленных на заводе в Праттельне и на предприятии Fiat-SIG в Нойхаузене, предназначалась для эксплуатации на линии Женева — Лозанна — Биль — Цюрих — Сент-Галлен, получившей название Jurasüdfußlinie. Их обращение здесь началось 10 июня 2001 г.

Процесс ввода в эксплуатацию и последующая регулярная эксплуатация позволили компаниям — изготовителям поездов и SBB получить ценную информацию о них и устранить некоторые недостатки. Численность следующей партии составила 20 поездов.

Для реализации задачи, поставленной в программе Bahn 2000, 24 поезда с 457 местами для сидения в каждом должны были обращаться по тактовому графику с часовым интервалом. Первая партия поставлена на сеть SBB в 2000 – 2001 гг. Разработка ICN была поручена консорциуму в составе Schindler Waggon, Fiat SIG Schienenfahrzeuge и Adtranz (Цюрих). В дальнейшем для двух других линий были заказаны еще 20 поездов консорциуму в составе компаний Bombardier

Transportation (кузова и тяговое оборудование) и Alstom (тележки и оборудование системы наклона кузовов).

На маршруте Базель — Дельсберг — Биль — Нойенбург — Женева новые поезда стали обращаться с середины декабря 2003 г., а на маршруте Биль — Цюрих — Вайнфельден — Констанц — с декабря 2004 г.

### Характеристики поездов ICN

Поезд ICN состоит из семи вагонов, образующих базовую единицу. Обычно эксплуатируются в сцепе два таких поезда. Пассажировместимость поезда в утренние и вечерние часы пик та же, что и у междугородного пассажирского такой же длины на локомотивной тяге.

#### Технические данные поезда ICN

Серия.....	RABDe 500
Число вагонов базовой единицы.....	7
Максимальная скорость, км/ч.....	200
Мощность, кВт.....	5200
Сила тяги часового режима, кН.....	210
Длина, мм.....	188 800
Масса тары, т.....	395
Число мест для сидения:	
общее.....	457
в том числе первого класса.....	131
второго класса.....	326
Численность парка, ед.....	44

Тяговое оборудование поезда размещено в шести вагонах, что позволило выполнить требования относительно допустимой осевой нагрузки. При этом три вагона образуют так называемый тяговый модуль, состоящий из немоторного вагона с трансформатором и двух моторных, каждый из которых имеет две моторные оси. Оба тяговых модуля электрически не связаны друг с другом, поэтому для их соединения используется крышевой высоковольтный кабель напряжением 15 кВ.

Наклон кузова вагона выполняется электроприводом, встроенным в тележку и подключенным к