

## Spanish Airports and Air Navigation (AENA), Аэропорт Барселона-Эль-Прат (Barcelona-El Prat)

www.aena.es



*Централизация операций, обеспечиваемая средствами Wonderware, способствует управлению около 700,000 сигналов и является значимым элементом для такой критической инфраструктуры. Мы можем оперативно реагировать на чрезвычайные происшествия а также проактивно оптимизировать управление.*

*Джорди Асенси, Глава управления системами и базами данных, аэропорт AENA в Барселоне*

### **Программное обеспечение от Wonderware облегчает выполнение десятков операций по интеграции и развитию, а также способствует небывалому росту аэропортов Испании.**

#### **Цели**

- Разработка встроенной и централизованной управляющей платформы для расширенного аэропорта, который планируется увеличить в три раза
- Гарантировать возможность воспроизведения новой Барселонской платформы в других аэропортах системы AENA
- Найти способ интеграции, управления и оптимизации процессов и систем от различных производителей

#### **Сложнейшие задачи**

- Командно-диспетчерские системы синхронно обрабатывают тысячи сигналов; такая информация должна представляться в простой форме и контексте, что позволяет операторам быстро и точно ее интерпретировать
- Для работы с уже существующей управляющей платформой операторам было необходимо освоить до 20 различных методов и инструментов, поэтому обучение было трудным, выполнение операций не было плавным, а также имели место высокий уровень стресса и увеличение затрат

#### **Решения и продукция**

- Wonderware® System Platform
- Wonderware InTouch® HMI
- Wonderware Historian
- Wonderware Information Server

#### **Результаты**

- Решение от Wonderware контролирует процессы на территории аэропорта, которые управляют зданием аэровокзала, тепловой электростанцией и охладителем, а также вспомогательными зданиями для транспортировки багажа; осуществляется размещение дополнительных систем
- Системы, изначально обрабатывающие 35,000 сигналов, сейчас способны обработать 700,000 единиц входных данных при помощи 80 серверов, которые образуют пять элементов управления; на конечном этапе количество обрабатываемых сигналов планируется увеличить почти до миллиона

**Wonderware®**  
Russia



**Барселона, Испания** — Spanish Airports and Air Navigation (AENA) является публичной компанией, отвечающей за гражданскую авионавигацию и аэропорты в Испании. Ее дочерняя компания, AENA Aeropuertos SA, контролирует 47 аэропортов и две вертолетные площадки в Испании, а также непосредственно участвует в управлении 28 других узловых аэродромов по всему миру. По числу пассажиров AENA является лидирующим оператором аэропортов в мире, ежегодно обслуживающим около 200 миллионов пассажиров.

Аэропорт Барселона-Эль-Прат, вместе с портом Барселоны и городским районом Зона Франка, является очень важным узлом для экономики региона, а также принимает непосредственное участие в туристическом бизнесе региона. Объем перевозок через аэропорт в 2010 году составил 29,209,595 пассажиров, 277,832 операций и 104,280 тонн грузов.

Для модернизации аэропорта и подготовки к перспективным потребностям, было выполнено крупномасштабное усовершенствование инфраструктуры и услуг, включающее строительство нового терминала T1 и новой взлетно-посадочной полосы. Аэропорт Барселона-Эль-Прат планируется сделать основным Европейским хабом (аэроузлом) и первым главным аэропортом для южной Европы. Для достижения данной цели, планируется также создание нового спутника, четырех дополнительных пунктов выхода на посадку, интермодальной площадки, трассы реактивных самолетов, пункта управления провозом багажа, площадки/галереи для обслуживания и эвакуации, а также модернизация терминала T2.

### **Управление сложными/проблемными процессами**

В 2000-м году для поддержки и обслуживания систем управления аэропортом использовалось от 15 до 20 интеграторов. Каждый производитель использовал свое решение, что привело к большому числу используемых технологий. Операторам аэропорта было

необходимо освоить все эти инструменты, которые практически не могли гарантировать бесперебойную работу и функционирование. Рабочий персонал испытывал сильный стресс. Управление и рабочий персонал знали, что они не смогут должным образом среагировать на чрезвычайные ситуации.

С бюджетом также были сложности. Контракты с большим количеством производителей означали увеличение затрат на обслуживание. К тому же, было необходимо организовывать дополнительные обучающие курсы, чтобы рабочий персонал освоил уникальную логику сигналов для специализированных систем от решений различных производителей.

Структура системы управления также создавала задержки времени при ответной реакции и чрезвычайных ситуациях. Как объясняет специалист по интеграции, “при управлении освещением здания информация появляется на экране в электропомещении и отличается от данных, которые отображаются в техническом помещении. Таким образом, управлять процессами простым способом было невозможно. Также, было трудно разрешать и другие вопросы, например, связанные с воздействием на окружающую среду.” И хотя должное внимание уделялось во всех ситуациях, другой специалист по интеграции добавил, “нам было необходимо анализировать каждый крупный узел системы для того, чтобы понять, где находится причина неисправности, которая неизбежно снижает время реакции.”

Для аэропорта Барселона-Эль-Прат настал переломный момент. Другой специалист по интеграции ясно заявляет, “Это было необходимо для стандартизации средств связи и автоматизации, чтобы создать среду управления, которая соответствовала бы такой большой инфраструктуре, как эта.”

Руководство изучало рынок в поисках решения. Была необходима структура системы управления, способная обеспечить следующее:

- Единая Платформа (Single Platform) для объединения систем управления существующим оборудованием и последующими его расширениями
  - Надежность (Reliability), для поддержки эффективных и безопасных операций аэропорта и для избежания времени простоя при оказании услуг аэропорта
  - Возможность масштабирования (Scalability), для управления дополнительным вторым большим зданием терминала и интегрирования пристроек к зданию и других систем в одну инфраструктуру
  - Экономичность (Economy), для соответствия ограничениям бюджета общественного проекта
- Рассмотрев свои цели и планы по развитию, AENA

сделало выбор в пользу программного обеспечения от Wonderware. Оно соответствовало выдвинутым руководством критериям, а также предлагало уникальное открытое (несобственническое) решение, обеспечивающее лучшую альтернативу несопоставимым системам, высоким затратам и сложным задачам операторов, с которыми аэропорт сталкивался в прошлом.

### **Планирование и обеспечение соблюдения правил**

Долгосрочное планирование проектирования систем управления и специфические особенности программного обеспечения Wonderware одновременно помогают AENA достичь своих целей.

Этап проектирования начался с желания внести изменения в технологию, а также использовать преимущества и сильные стороны программного обеспечения от Wonderware путем проектирования новых инженерно-технических рутинных операций. Каждое новое устройство должно было интегрироваться в системную платформу Wonderware System Platform согласно общим правилам. А каждый производитель, с которым заключен договор о сотрудничестве должен был соответствовать таким правилам.

Шаблон данных был создан для каждого размещаемого в терминале элемента и каждого процесса, связанного с системой SCADA в аэропорту. Wonderware позволило легко и просто выполнять копирование таких объектов и шаблонов, и уже вскоре AENA имела библиотеку, которая помогала подключать любые периферийные устройства стандартизированным образом. Независимо от марки ПЛК (PLC) или производителя использовался только общий интерфейс к системе согласно генеральному плану. Системы управления работали исключительно на низких уровнях, а на уровне SCADA процессы объединялись в категории и стандартизировались. Поскольку каждый производитель следовал условиям договора, интеграция система проходила успешно.

Согласно AENA и ведущим специалистам по интеграции, в проекте наблюдаются изменения в сфере проектировки систем управления в секторе аэропортов Испании, поскольку это решает две ключевые задачи: это исключает повторное выполнение инженерно-технических работ, и поскольку при проектировании выполняется упреждающая проверка актуальности объектов, гарантируется также их надежное функционирование. В итоге это дает новые мощности для безотказной работы.

Поэтому, несмотря на то, что многие компании работают над несколькими проектами, были достигнуты однородность, полная связность и эффективность. Это при-

вело также к сокращению производственных затрат.

### **Пять этапов до оптимизированного управления**

Первым проектом была интеграция систем управления зданием в уже существующем терминале T2. На платформу Wonderware было перенесено 35,000 сигналов в системах освещения, климат-контроля, пассажирского транспорта и входов.

Затем были интегрированы системы управления для служб поддерживающих планируемый терминал T1. Это включало в себя системы пожарной бригады, гражданской безопасности, сбора отходов, контроля качества воды и насосов. При добавлении этих сигналов, программное обеспечение Wonderware уже помогало AENA управлять 80,000 сигналами.

На данном этапе была также выполнена интеграция инфраструктуры мониторинга электростанций аэропорта.

Подошло время для третьего проекта, который стал новаторским: размещение инфраструктуры для недавно построенного терминала T1. Данный обширный трехлетний проект включал специализированные задачи для команды AENA. Было необходимо объединить множество представителей государственного сектора для совместной работы и реализации новых инженерно-технических рутинных операций и правил, определенных на начальном этапе. Джорди Асенси, глава управления системами и базами данных в аэропорту AENA в Барселоне, сказал, – «если бы мы не решили с самого начала создавать рутинные операции для каждой разработки, чтобы естественным образом слиться с продуктами Wonderware, мы бы оказались именно в той ситуации, которую хотели избежать.»

Как им это удалось? До начала строительства терминала все процессы были утверждены в департаменте, несущим ответственность за определение пользовательских требований, интерфейса и дизайна.





## 700,000 Сигналов и Проведение Подсчета

Среда управления для аэропорта Барселона-Эль-Прат включает системы расширенных операций. По достижению предельной производительности система будет способна обработать около одного миллиона сигналов.

### Построение систем управления на Терминале 1 и Терминале 2

- Транспортировка пассажиров: эскалаторы, лифты, ленточные транспортеры и входы
- Освещение
- Климат контроль
- Пожарная безопасность
- Низкое напряжение

### Поддержка летной эксплуатации

- Датчик времени на трассе реактивных самолетов для последовательных расчетов

### Управление и мониторинг дополнительных служб терминала (Terminal Annex Services)

- Полицейский участок и пожарная бригада
- Утилизация отходов

- Управление водными ресурсами (контроль уровня подземных вод)

### Управление электростанциями

- CELT: электростанция на земле
- CELA: электростанция в воздухе
- CENAT: электростанция для территории нового терминала
- CEREM: Станция расположена на защищенной территории Эль-Ремолар
- CEN: Тепловая электростанция с охладителем включены в T1

### Управление багажом

- Обеспечение контроля системы автоматической транспортировки багажа (SATE)

### Будущие проекты

- Система команд светомаяков (SMPB)
- Управление контрольно-диспетчерским пунктом платформы
- Вспомогательный терминал (аэровокзал)

## Образец для автоматизированных строительных проектов

Технология Wonderware, используемая на Терминале 1 обрабатывает огромное количество сигналов многих рабочих процессов:

**Климат:** 33 технических помещения с контролируемой атмосферой, 1,000 вентиляторных доводчиков и 650 вентиляторов. Система управляет компонентами начиная от генерации холода и тепла и заканчивая последующим распределением, контролирующим все элементы (башни охлаждения, помещения с кондиционером, клапаны, вентиляторные доводчики, средства управления помещениями, и др.)

**Механический транспорт:** 250 элементов (эскалаторы, эстакады, лифты, движущиеся дорожки и др.)  
**Канализационная система:** 247 элементов для колодцев, насосов и моторизированных механизмов фильтрации, отложений, давления и клапанов

**Освещение:** 10,000 регуляторов, сенсоров, линий и других элементов проверяются по всей территории терминала; кроме того, технология Wonderware помогает управлять освещением

**Пневматическая система удаления отходов:** Помещение для отходов и распределенные контейнеры позволяют автоматически собирать и сортировать отходы на территории терминала; отходы транспортируются по трубам при помощи вакуумных систем к месту сброса, где они собираются и перевозятся на грузовиках для дальнейшей обработки

**Низкое напряжение:** 26 трансформаторных центра (включая 300 панелей, которые можно полностью изменять в рамках системы, и которые имеют приоритет управления) и 1,300 вторичных панелей, каждая из которых имеет по одному процессу подводимой к терминалу мощности; такая система также имеет источники бесперебойного питания (UPS)

**Обнаружение пожара:** Имея в наличии 30,000 управляемых элементов (детекторы, CCF и др.), данная система является уникальной благодаря своей богатой специфике; она в реальном времени отображает в центре управления информацию о местах с риском пожара, что значительно сокращает время реакции и направляет операторов к точному местоположению алармов. “Вам потребуется сделать только пару кликов, чтобы определить возможные места пожара”, отмечает Оскар Сако, Abantia Sistemas & Telecom.

Также были проверены модели для подтверждения правильного функционирования. Как только здание было построено и были размещены полевые системы и среда управления, независимая компания испытала каждую систему на месте монтажа. На завершающей стадии проекта T1 к уже существующим 80,000 сигналам было добавлено 200,000 сигналов.

Четвертый проект осуществил интеграцию Автоматизированной системы перевозки багажа (Automated Luggage Transport System или SATE), которая содержала программное обеспечение, управляющее перемещением и доставкой багажа, а также предупреждающее об аварийных ситуациях. После подключения SATE к Wonderware, по словам господина

Асенс, аэропорт имеет самый низкий рейтинг в Европе по количеству утерянного багажа. Последний проект осуществил интеграцию новой электростанции зоны аэродрома (New Terminal Area Power Plant или CENAT). Такая электростанция обеспечивает энергией аэропорт и является первым элементом оборудования, использующим «модель аэропорта» от AENA. Компания установила данный стандарт для специфических ситуаций и платформ, работающих на базе функций Model View системной платформы Wonderware System Platform.

В заключение, в конце 2010 года, структура Системы управления энергопотреблением (SCE) была перепроектирована, чтобы свести все системы электрического управления к одной контрольной точке. Таким образом было объединено управление четырех отдельных электростанций, а также связанный с ними контроль за окружающей средой (как, например, измерение уровня грунтовых вод или насосных систем с использованием Архимедова винта, чтобы стабилизировать те части взлетно-посадочной полосы, которые расположены над лагуной).

По завершению этих проектов новая система стала способной управлять 700,000 сигналами при помощи 80 серверов, которые образуют пять средств управления. (см. ниже в рамках)

#### **Технические ключевые аспекты**

AENA считает, что архитектура систем мониторинга T1 является превосходной благодаря своей структурной логике, надежности и прозрачности. Она состоит из сервера разработки и 19 серверов, использующих системную платформу Wonderware System Platform. Один из таких серверов выполняет роль репозитория, использует программное обеспечение Wonderware Historian и содержит полную конфигурацию для всех серверов. Структура остальных серверов содержит четыре пары резервных серверов, которые содержат логические схемы для каждого элемента управления инфраструктурой, три пары независимых серверов коммуникаций, которые связываются с полевыми ПЛК, а также две пары терминальных серверов, которые являются резервными серверами с ЧМИ Wonderware InTouch HMI и дают клиентам возможность подключаться и пользоваться приложениями.

Аэропорт имеет два центра обработки данных, которые территориально разделены. Резервные серверы находятся в каждом из таких центров и подключаются с использованием волоконно-оптической сети. В случае падения напряжения в одном из центров, его функции перенимают остальные центры. Единственным сервером, который не является резервным, является



репозиторий, который использует технологию SAN для постоянного копирования дисковых матриц локально и удаленно. Поэтому, если такой сервер выходит из строя, диски имеют «горячую» резервную копию или удаленное зеркало.

Специалисты по интеграции использовали программное обеспечение Wonderware для создания специальных объектов, чтобы обращаться к потенциальным объектам в такой резервной системе. Ее называют «управлением системами связи» и она постоянно оценивает все элементы в конкретном процессе, а также принимает решения на базе данных, связывающих оптимальный канал для всех объектов, работающих через него. Таким образом, не допускается загрузка системы путем определения каналов связи более организованным способом.

Важным аспектом безопасности является связь между системой мониторинга и внутренней телевизионной системой. Если обнаружен аларм, программное обеспечение Wonderware позволяет операторам центра управления просматривать изображения и видео с места аварии, поэтому они могут быстро принять верное решение для разрешения ситуации. Несмотря на то, что обе системы являются независимыми, они прекрасно интегрируются.

#### **Преимущества единой среды управления**

После десяти лет работы среда управления аэропорта практически полностью интегрировалась, а вложения AENA в программное обеспечение Wonderware, являющееся их эталоном для управления 47 аэропортами Испании, стали еще крупнее.

#### **Унифицированная платформа**

Согласно команде AENA, наибольшим преимуществом в данный момент является предоставляемая таким решением возможность управлять огромным числом процессов на всесторонней и синхронизи-

рованной основе при единой платформе - даже при таком огромном числе устройств и сигналов, использующих различные технические языки.

«Было бы невозможно иметь сегодняшнюю модель управления, используя другие решения», говорит господин Асенси. «Централизация, предлагаемая технологией Wonderware, является существенно важным фактором. Она позволяет быстро реагировать на аварийные ситуации и быть проактивными при улучшении процессов, поскольку теперь мы располагаем унифицированной информацией, поступающей в реальном масштабе времени.» Подобным же образом, специалисты по интеграции EMTE Sistemas и Abantia Sistemas & Telecom соглашаются, что несмотря на сложность управления оборудованием, наблюдается динамика управления потоками. «На данный момент все терминалы управляются в рамках общей среды. Каждая система более низкого уровня все еще работает с логическими схемами своей системы, а Wonderware создала слой отбора и внутренней связи, который позволяет обрабатывать огромное количество сигналов похожим образом,» говорят они.

### **Открытая архитектура**

С точки зрения бизнес-управления, господин Асенси, глава управления системами и базами данных AENA, напоминает, что решение от Wonderware имеет открытую архитектуру, «Мы можем свободно заключать контракты на выполнение технического обслуживания управляющей платформы с любой компанией, специализирующейся на решениях от Wonderware.» И поскольку Wonderware имеет сеть из 170 специалистов по системной интеграции в Испании, многие из которых специализируются в обслуживании крупного оборудования, AENA может выдвигать конкурентные критерии для потенциальных продавцов.

### **Надежные, оперативные данные являются причиной постоянного совершенствования**

Рафаэль Кортес от EMTE Sistemas, специалист по интеграции, отвечающий за обслуживание управляющей платформы, упоминает положительный эффект решения между отделениями аэропорта. Поскольку они могут осуществить передачу и трендинг данных при помощи Wonderware Historian, он отмечает, «После T2, когда началась дополнительная интеграция приложений, было сформулировано важное требование к совместимости, которое изначально не было предусмотрено, например, использование окружающей среды Графы и статистические сообщения, например, являлись очень ценными инструментами. Wonderware запустила внутренний процесс постоянного совершенствования, который активен и сейчас.»

Другим значительным преимуществом является тот факт, что начальники управления теперь имеют доступ к информации о процессе в целом. «Раньше информация была разделена и было трудно понять ее, а также среагировать на аварийную ситуацию. Мы не могли предоставить возможность оперативного реагирования, и стабильность инфраструктуры была хуже. Сейчас, система обеспечивает надежность, которая необходима аэропорту такого класса, как в Барселоне, который считается одним из лучших в мире.»

### **Центральное управление алармами**

Программное обеспечение предоставляет возможность управления алармами в реальном времени путем использования фильтра алармов на каждом элементе оборудования. «В случае аэропорта невозможно представить себе центральное управление алармами, хотя это самый распространенный способ обработки алармов по значимости при использовании доступных коммерческих технологий. С случае возникновения опасной ситуации образуется поток информации об алармах. Wonderware предоставляет систему поглощения, управления и распределения алармов, которая помогает нам управлять огромным числом событий, например, одной тысячей алармов, полученных за несколько секунд,» объясняет господин Кортес.

### **Легкость использования, Гибкость при модификациях, Сниженные затраты на разработку**

Шаблоны и объекты решения используют значительно усовершенствованную программу технических работ в рамках проекта, как отмечает Оскар Сако, специалист по интеграции в компании Abantia Sistemas & Telecom. «На стадии разработки шаблоны определялись для каждой группы объектов, покрывая до четырех уровней и позволяя вносить изменения без модификаций каждого элемента. Скрипты шаблонов определяли поведение всех объектов, поэтому можно было легко и безопасно выполнять модификации системы. Навигация является иерархической на территории, станциях и для оборудования, и поддерживает даже весьма детализированное оборудование на каждом участке. При этом любая связь с ПЛК и серверами осуществляется в режиме реального времени, как и создание необходимых пользователям графиков. Инструменты поиска облегчают определение местоположения объектов.»

Карлос Ривас из EMTE Sistemas, считает, что «Это огромное преимущество, если есть возможность ре-

гулировать и стандартизировать управляющую платформу и повторно использовать многие разработки в логическом поведении устройств. Без Wonderware было бы намного труднее добиться сегодняшнего уровня интеграции, чтобы процессы, выполняемые в аэропорту обрабатывались похожим образом и чтобы работа не дублировалась.»

Джорди Олива, специалист по интеграции в Abantia Sistemas & Telecom добавляет, что модели, шаблоны и объекты «значительно снизили стоимость разработки и последующего обслуживания, а также предоставляют интеграцию абсолютно всех операций.»

### **Масштабируемость и совместимость**

Еще в 2000 году, вместе с Wonderware InTouch HMI в рамках проекта по расширению AENA осуществила переход на Wonderware Application Server, а сейчас на платформу Wonderware System Platform. Каждая следующая новая технология поддерживала развитие проекта аэропорта.

### **Продолжительная высокая производительность и прогресс**

Сегодня AENA достигает производственной эффективности и аэропорт Барселона-Эль-Прат может похвастаться своей динамичной, высокофункциональной инфраструктурой. В рамках полностью стандартизированного процесса одновременно работают приблизительно 15 системных интеграторов. Аэропорт имеет 30 лицензий для одновременно работающих операторов, хотя, как они объясняют, инфраструктурой могут управлять «только восемь операторов, если это не час пик».

На данный момент на пути реализации находятся около 30 проектов, включая систему команд светомаяков (SMPB), которая будет управлять маяками и подсветкой взлетно-посадочной полосы, контрольно диспетчерским пунктом платформы, а также строительством нового вспомогательного терминала (аэровокзала). В общей сложности, после реализации всех проектов, одна унифицированная платформа сможет осуществлять контроль и управление одним миллионом сигналов. Благодаря технологии Wonderware а также дальновидности и совместной работе исполнителей и специалистов по интеграции, аэропорт Барселона-Эль-Прат является одним из самых показательных проектов для AENA на данный момент.

Wonderware\_sstory\_AENABarcelonaElPrat\_Airport\_en\_0813



[www.wonderware.ru](http://www.wonderware.ru)

#### **Санкт-Петербург**

тел. +7 812 327 3752  
[info@wonderware.ru](mailto:info@wonderware.ru)

#### **Москва**

тел. +7 495 641 1616  
[info@wonderware.ru](mailto:info@wonderware.ru)

#### **Екатеринбург**

тел. +7 343 287 1919  
[info@wonderware.ru](mailto:info@wonderware.ru)

#### **Самара**

тел. +7 846 273 95 85  
[info@wonderware.ru](mailto:info@wonderware.ru)

#### **Київ**

тел. +38 044 495 33 40  
[info@wonderware.com.ua](mailto:info@wonderware.com.ua)

#### **Минск**

тел. +375 17 2000 876  
[info@wonderware.ru](mailto:info@wonderware.ru)

#### **Helsinki**

puh. +358 9 540 4940  
[info@wonderware.fi](mailto:info@wonderware.fi)

#### **Rīga**

tel. +371 6738 1617  
[info@wonderware.lv](mailto:info@wonderware.lv)

#### **Vilnius**

tel. +370 5 215 1646  
[info@wonderware.lt](mailto:info@wonderware.lt)

#### **Tallinn**

tel. +372 668 4500  
[info@wonderware.ee](mailto:info@wonderware.ee)