

# **BMS – как средство повышения энергоэффективности.**

**Носов Виктор Николаевич**  
**Глава представительства АО «Фр.Саутер» в РФ**

# Что определяет энергоэффективность здания:

Строительные элементы, влияющие на энергоэффективность здания:

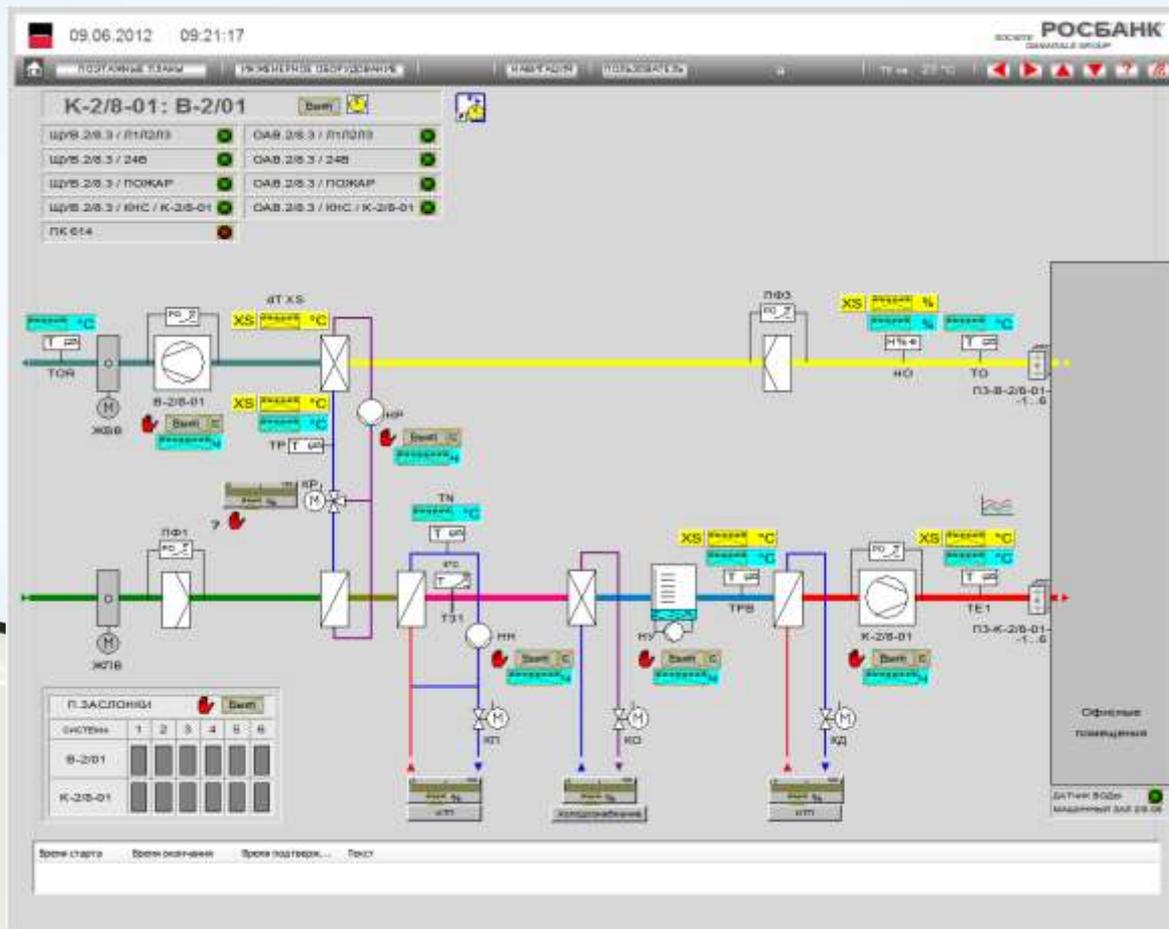
- Фасад / Изоляция / Крыша / Пол 1-го этажа / Подвал
- Освещение
- Окна / Оконные рамы / Двери / Въезды
- Воздухопроницаемость / управляемая вентиляция
- Управляющая и регулирующая техника BMS



# Мероприятия по повышению энергоэффективности здания

Использование систем рекуперации для всех систем вентиляции кондиционирования

Частотное регулирование этажных кондиционеров по датчикам качества воздуха



# Мероприятия по повышению энергоэффективности здания

## Пример

### Регулирование воздушного потока на уровне помещения

Включение установки разрешается только временной программой, при присутствии во время этого периода осуществляется само включение/

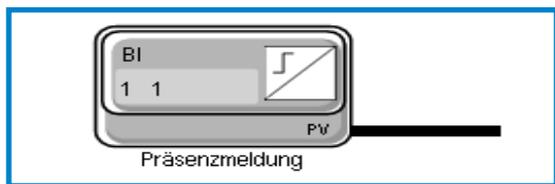
выключение в зависимости от качества воздуха.



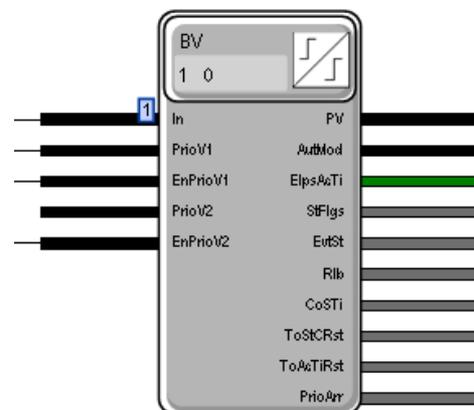
		Нежилые дома			
		D	C	B	A
2	Регулирование по времени				
3	Регулирование по присутствию			20%	
4	Регулирование по нагрузке				30%



И

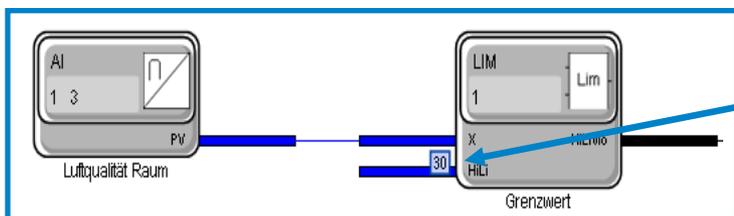


присутствие



Вкл./Выкл. установку

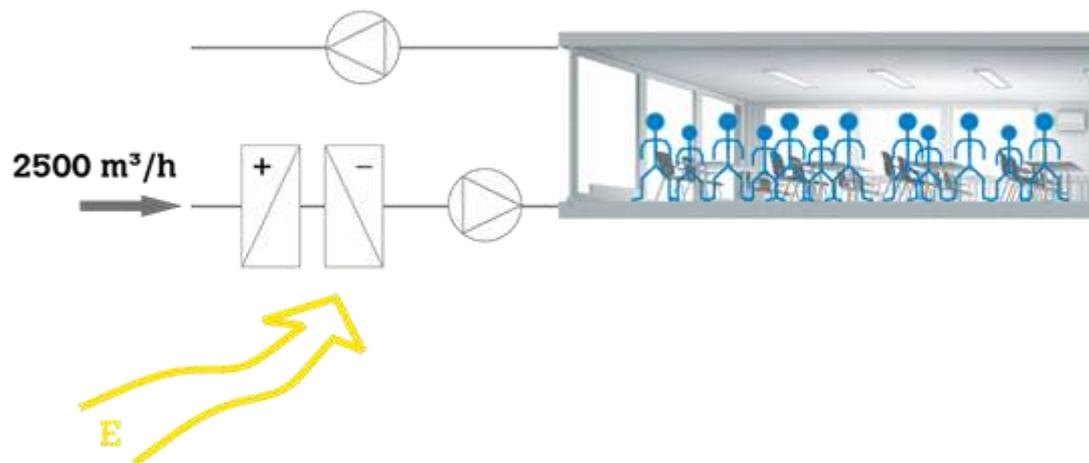
И



Порог на включение

Включение установки

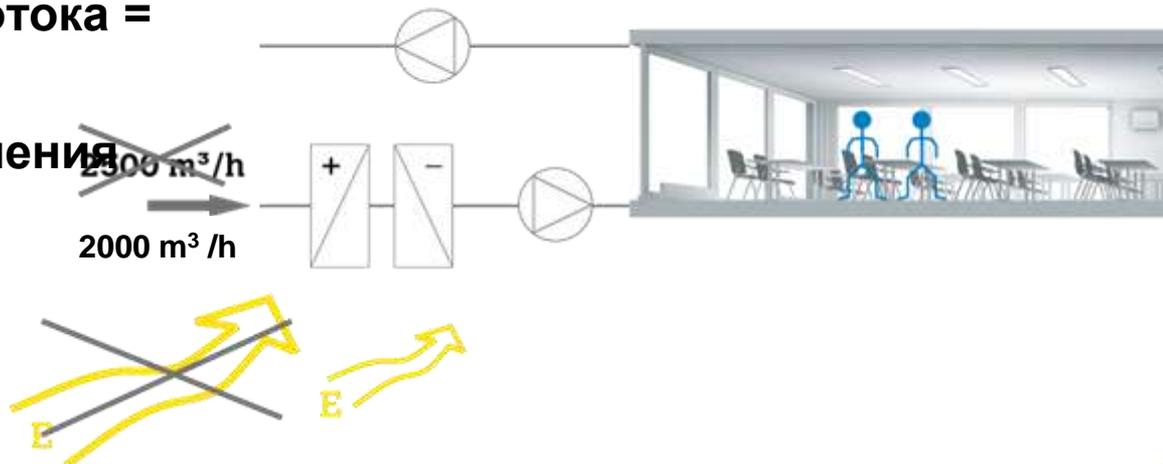
# Энергоэффективность ?



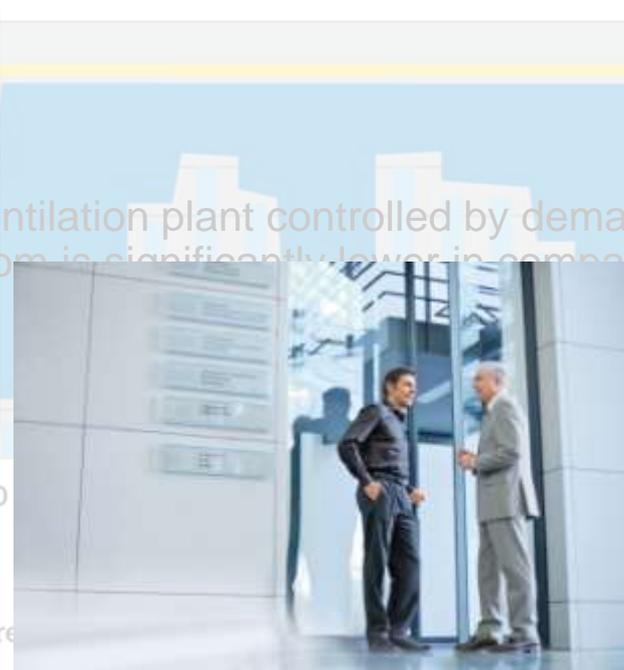
**20% меньше воздушного потока =**

**51% меньше энергопотребления**

**вентилятора +  
меньше энергии  
тепла / холода**



## «Вентиляция по потребности» через содержание CO<sub>2</sub> в воздухе



Для офиса с открытым пространством с переменным присутствием сотрудников (в среднем 40%) получают сбережения энергии на нагрев и охлаждение на 20% - 30%.

- Если мы при этом исходим из средних расходов на энергию 1 €/м<sup>2</sup>/месяц
- и общая площадь офиса составляет 15,000 м<sup>2</sup>,
- то достигаемы сбережения € 36'000 – € 54'000 в год.

# Мероприятия по повышению энергоэффективности здания

26.02.2013 17:47:20

РОСБАНК  
SOCIETE GENERALE GROUP

ПОЭТАЖНЫЕ ПЛАНЫ

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

НАВИГАЦИЯ

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ

а

ТЕ №: 23 °С

ЭТАЖ	КАЧЕСТВО ПРИТОЧНОГО ВОЗДУХА							
	ДАТЧИК	УСТАВКА	РАСХОД					
3	AQ3.1	0,6	VAV1,2 XS	30,0	PK3.1	68	PK3.2	57
	AQ3.2	0,6	VAV3,4 XS	30,0	PK3.3	68	PK3.4	73
	AQ3.3	0,1	VAV5,6 XS	30,0	PK3.5	71	PK3.6	13
	AQ3.4	0,1	VAV7,8 XS	30,0	PK3.7	65	PK3.8	16

ЭТАЖ	КАЧЕСТВО ПРИТОЧНОГО ВОЗДУХА							
	ДАТЧИК	УСТАВКА	РАСХОД					
4	AQ4.1	0,7	VAV1,2 XS	30,0	PK4.1	71	PK4.2	72
	AQ4.2	0,7	VAV3,4 XS	30,0	PK4.3	34	PK4.4	21
	AQ4.3	0,0	VAV5,6 XS	30,0	PK4.5	0	PK4.6	0
	AQ4.4	0,0	VAV7,8 XS	30,0	PK4.7	0	PK4.8	0

ЭТАЖ	КАЧЕСТВО ПРИТОЧНОГО ВОЗДУХА							
	ДАТЧИК	УСТАВКА	РАСХОД					
5	AQ5.1	0,7	VAV1,2 XS	30,0	PK5.1	21	PK5.2	6
	AQ5.2	0,7	VAV3,4 XS	30,0	PK5.3	44	PK5.4	75
	AQ5.3	1,1	VAV5,6 XS	30,0	PK5.5	69	PK5.6	70
	AQ5.4	1,1	VAV7,8 XS	30,0	PK5.7	16	PK5.8	16

ЭТАЖ	КАЧЕСТВО ПРИТОЧНОГО ВОЗДУХА		
	ДАТЧИК		
6	AQ6.1	31,4	VAV1
	AQ6.2	51,9	VAV3
	AQ6.3	60,1	VAV5
	AQ6.4	77,6	VAV7

ЭТАЖ	КАЧЕСТВО ПРИТОЧНОГО ВОЗДУХА		
	ДАТЧИК		
8	AQ8.1	20,0	VAV1
	AQ8.2	11,4	VAV3

## АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ VAV КЛАПАНАМИ И ЧАСТОТНЫМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ

Целью оптимизации энергозатрат на поддержание требуемого качества воздуха в помещениях производства фирмы Trox и канальных датчиков качества воздуха Sauter, EGQ110F001. Источником сигнала является следующее количество датчиков: на -1 этаже – 2 датчика, на 1 – 6 этажах – по 4 датчика, на 7-м этаже – 2 датчика, на 8-м этаже – 2 датчика. Датчики качества установлены в вытяжных воздуховодах и управляют клапанами VAV (приточным и вытяжным). Алгоритм управления реализован с помощью медленного регулятора, на входе которого сигнал с датчика качества (0 – 10 DCV), а на выходе – сигнал управления клапанами VAV (0 – 10 DCV). Уставка регулирования определена на уровне 0,3 В. Значение получено практически по измерениям в офисе в утреннее время перед началом рабочего дня до прихода сотрудников.

Подача приточного воздуха в помещения и забор вытяжного воздуха осуществляется с помощью ответственных центральными приточно-вытяжными системами с частотным регулированием производительности вентиляторов. Перечень приточно-вытяжных систем приведен в таблице:

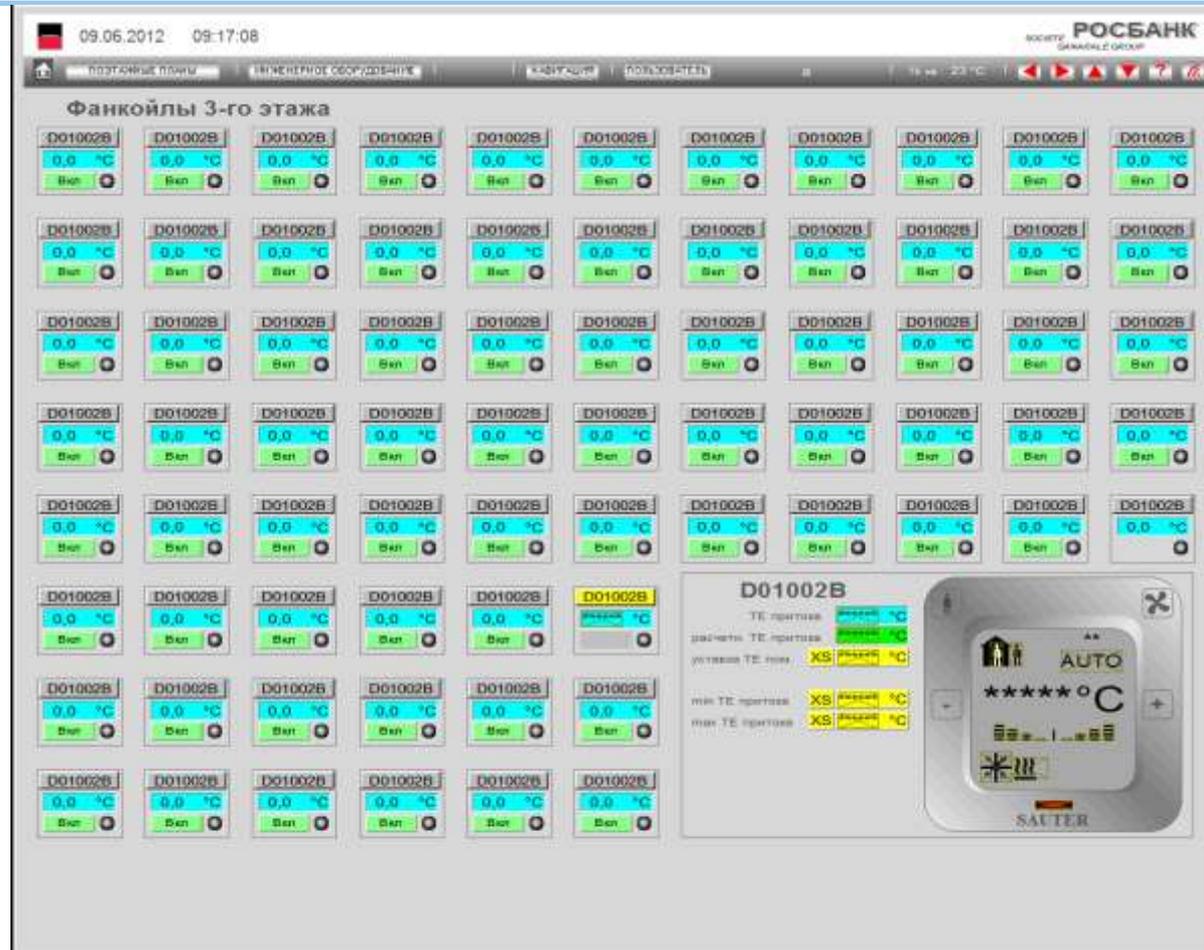
№ п/п	Приточная система	Вытяжная система
1	K-2/M-03	B-2/K-03
2	K-2/M-04	B-2/M-04
3	K-2/M-05	B-2/M-05
4	K-2/M-07	B-2/K-10
5	K-2/M-08	B-2/M-08
6	K-2/1-04	B-2/1-04
7	K-2/1-06	B-2/1-06
8	K-2/1-07	B-2/1-07
9	K-2/8-01	B-2/8-01
	K-2/8-02	B-2/8-02
	K-2/8-03	B-2/8-03
	K-2/8-04	B-2/8-04

Система управления производительностью поддерживает постоянный уровень давления в приточном и вытяжном воздуховодах вне зависимости от степени открытия VAV клапанов Trox. Система управления использует канальные датчики давления Sauter EGP100F401 с диапазоном измерений 0 – 300 Па и частотные преобразователи напряжения. Алгоритм управления реализован с помощью PI регулятора, на входе которого сигнал с канального датчика давления в Паскалях, на выходе сигнал управления частотным преобразователем 0 – 10 DCV. Значения уставки для каждой приточной и вытяжной системы должны быть определены по результатам технологической наладки систем вентиляции.



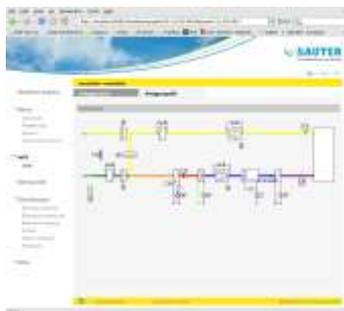
# Мероприятия по повышению энергоэффективности здания

- Периодическое отключение электроосвещения
- управление фенкойлами через каждые 2 часа передается на центральный диспетчерский пункт. То есть, если была задана уставка с местного пульта управления фенкойлом, то через 2 часа она будет изменена на уставку из ЦДП. Это же относится и к скорости вентилятора



## Энергоэффективность благодаря вышестоящей системе менеджмента зданий (СКАДА)

визуализация



алармирование



управление

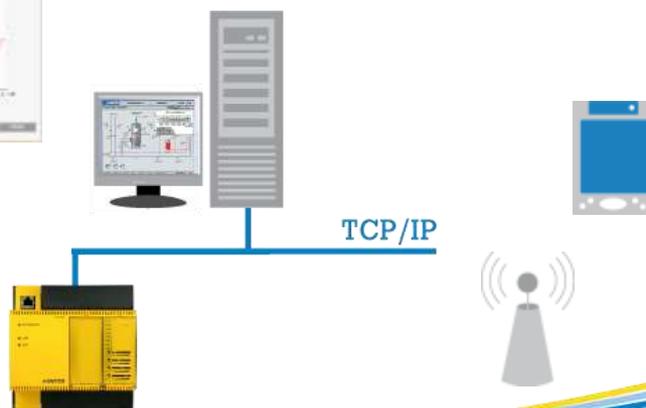


анализ



Доступ через шину данных или мобильный WebClient

		Нежилые дома			
		D	C	B	A
<b>Система автоматизации дома</b>					
<b>Система автоматизации здания</b>					
0	Нет системы автоматизации				
1	Центральная адаптация системы автоматизации дома и здания к потребностям пользователя...				
2	Центральная оптимизация системы автоматизации дома и здания, например, согласование устройств регулирования, заданных величин,...				



# Мероприятия по повышению энергоэффективности здания

## ОТЧЁТ

### Потребление электроэнергии за месяц

Счетчик MDB-1В РМ9с  
Потребитель MDB-1В РМ9с  
Дата 01.04.2014

Дата	Показания счетчик	
	кВт*час	
01.03.2014	284362,00	
02.03.2014	284546,00	
03.03.2014	284720,00	
04.03.2014	288334,00	
05.03.2014	291529,00	
06.03.2014	295282,00	
07.03.2014	299193,00	
08.03.2014	302861,00	
09.03.2014	303045,00	
10.03.2014	303227,00	
11.03.2014	307092,00	
12.03.2014	311011,00	
13.03.2014	315109,00	
14.03.2014	318914,00	
15.03.2014	322083,00	
16.03.2014	322265,00	
17.03.2014	322439,00	
18.03.2014	326613,00	
19.03.2014	330196,00	
20.03.2014	333990,00	
21.03.2014	337864,00	
22.03.2014	341376,00	
23.03.2014	341556,00	
24.03.2014	341728,00	
25.03.2014	345581,00	
26.03.2014	348851,00	
27.03.2014	353259,00	
28.03.2014	356855,00	3596,00
29.03.2014	359829,00	2974,00
30.03.2014	360013,00	184,00
31.03.2014	360194,00	181,00
Сумма за месяц		76183,00



## Societe Generale НО в Белграде



- В 2006-ом году головной офис банка SoGe в г. Белград был полностью автоматизирован и оснащен СКАДой NovaPro BMS system (800 точек данных).
- На базе положительного опыта работы этой системы возникла идея автоматизировать 100 филиалов банка по всей стране, имея весьма ограниченный бюджет

## Цели подключения 100 филиалов SoGe, расположенных по всей стране, к общей СКАДе

- Увеличение энергоэффективности во всех филиалах и сокращение выбросов эмиссий CO<sub>2</sub>
- Управление и мониторинг работы всех инженерных систем всех филиалов с центрального офиса в Белгаде.



## Схема автоматизации



Регулировка отопления



Регулировка охлаждения



Управление офисным освещением



Управление декоративным освещением

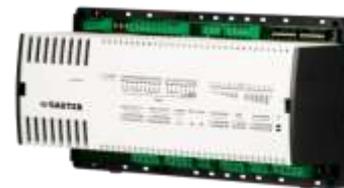


Управление коммерческим освещением

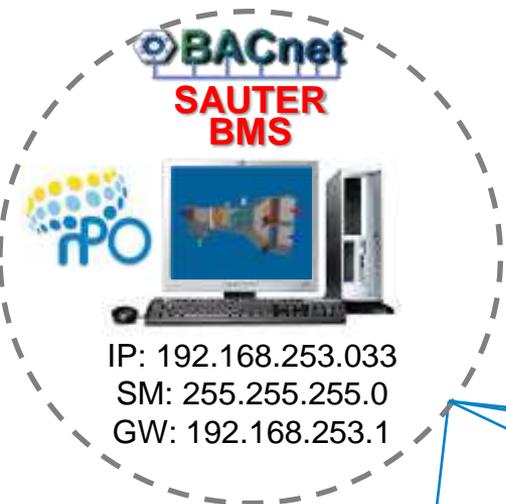


Сигналы неисправности инженерных систем

# Применение 100 контроллеров Ecos 5 для филиалов по всей Сербии



**100 X Ecos 5**



- Каждый филиал имеет свой собственный VLAN.
- С точки зрения безопасности было запрещено использовать VPN или независимый VLAN!
- Сигналы Broadcast не работают в этом виден сети!



IP: 192.168.85.201  
SM: 255.255.255.0  
GW: 192.168.85.254



IP: 192.168.21.201  
SM: 255.255.255.0  
GW: 192.168.21.254



IP: 192.168.71.201  
SM: 255.255.255.0  
GW: 192.168.71.254



# Общий вид СКАДы



**EKSPozITURE U SRBIJI**

**SOCIETE GENERALE BANKA SRBIJA**



01/08/2013 00:27:34



**ALEKSINAC**  
**APATIN**  
**ARANDJELOVAC**  
**BACKA PALANKA**  
**BACKA TOPOLA**  
**BEOGRAD**  
**BECEJ**  
**BOR**  
**CACAK**  
**CUPRIJA**  
**GORNJI MILANOVAC**  
**INDIJA**  
**JAGODINA**  
**KIKINDA**  
**KRAGUJEVAC 1**  
**KRAGUJEVAC 2**  
**KRALJEVO**  
**KRUSEVAC**  
**LAZAREVAC**  
**LESKOVAC**  
**LOZNICA**  
**MELENCI**  
**MLADENOVAC**  
**NIS 1 A** **NIS 1 B**  
**NIS 2**  
**NOVI PAZAR**  
**NOVI SAD**  
**OBRENOVAC**  
**PANCEVO**  
**PARACIN**  
**PIROT**  
**POZAREVAC**  
**POZEGA**  
**PRJEPOLJE**  
**PROKUPLE**  
**RUMA**  
**SABAC**  
**SENTA**  
**SMEDEREVO**  
**SMEDERVSKA PALANKA**  
**SOMBOR**  
**SREMSKA MITROVICA**  
**STARA PAZOVA**  
**SUBOTICA 1**  
**SUBOTICA 2**  
**SURDULICA**  
**SVILAJNAC**  
**UZICE 1**  
**UZICE 2**  
**VALJEVO**  
**VРАНJE**  
**VRBAS**  
**VRNJACKA BANJA**  
**VRSAC**  
**ZAJECAR**  
**ZRENJANIN**

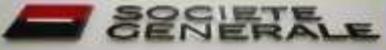
**SOCIETE GENERALE SRBIJA**

sab

Sauter Building Control Serbia d.o.o.

**EKSPozITURE U SRBIJI**

# Филиалы одного городе (Белград)



**EKSPozITURE U BEOGRADU**

**SOCIETE GENERALE BANKA SRBIJA**



21/03/2014 10:07:17



ADA	DIMITRIJA TUČOVIĆA	SEĀJAK
AIRPORT CITY	JUŽNI BULEVAR	STARI MERKATOR
BANJICA	KARADJORDJEVA	SUMICE
BANOVO BRDO	KATANICEVA	SURČIN
BATAJICA	KRALJA PETRA	TAKOVSKA
BEZANIJSKA KOSA	KRUNSKA	TASMAJDAH
BLOK 63	LION	VIDIKOVAC
BORCA	MAKEDONSKA	VOJVODE STEPE
BRACE JERKOVIĆ	MASARIKOVA	ZARKOVO
CARA DUSANA 1	MIRJEVO	ZEMUN
CARA DUSANA 2	PIRAMIDA	ZICKA
DEDIŃJE	RAKOVIĆA	

OP1 | Sauter Building Control Serbia d.o.o. | EKSPozITURE U BEOGRADU

# Вид филиала



The screenshot displays a comprehensive building management system (BMS) interface. At the top, it identifies the location as 'EKSPozITURA NIS 1 A' and 'SOCIETE GENERALE BANKA SRBIJA'. The interface is divided into several functional areas:

- Navigation and Alerts:** A top bar contains icons for home, back, forward, user management, warnings, and other system functions. A status bar shows the date (31/07/2013), time (09:56:11), and current temperature (26.4 °C).
- 3D Model:** A central 3D cutaway view of the office building shows a temperature reading of 26.4 °C in a central area.
- Lighting Control (DNEVNO SVETLO):** Includes a 'VREMENSKI PROGRAM' (time program) with 'START' and 'STOP' buttons, and a 'STATUS RADA' (operating status) section with 'ON' and 'OFF' buttons.
- Lighting Control (DEZURNO SVETLO):** Similar to the daytime lighting control, with its own 'STATUS RADA' section.
- Reklame (Signage):** A section for managing signage, including a 'STATUS RADA' section.
- Climate Control (KLIMA UREDJAJI):** Features a 'VREMENSKI PROGRAM' and a 'STATUS RADA' section.
- Heating Control (GREJANJE):** Includes a 'VREMENSKI PROGRAM' and a 'STATUS RADA' section.
- BACnet AS-21201:** A section for network configuration, displaying IP address (192.168.21.201), Subnet mask (255.255.255.0), and Gateway (192.168.21.254).

Навигация  
Log in/out  
алармы  
тренд  
информация  
документация

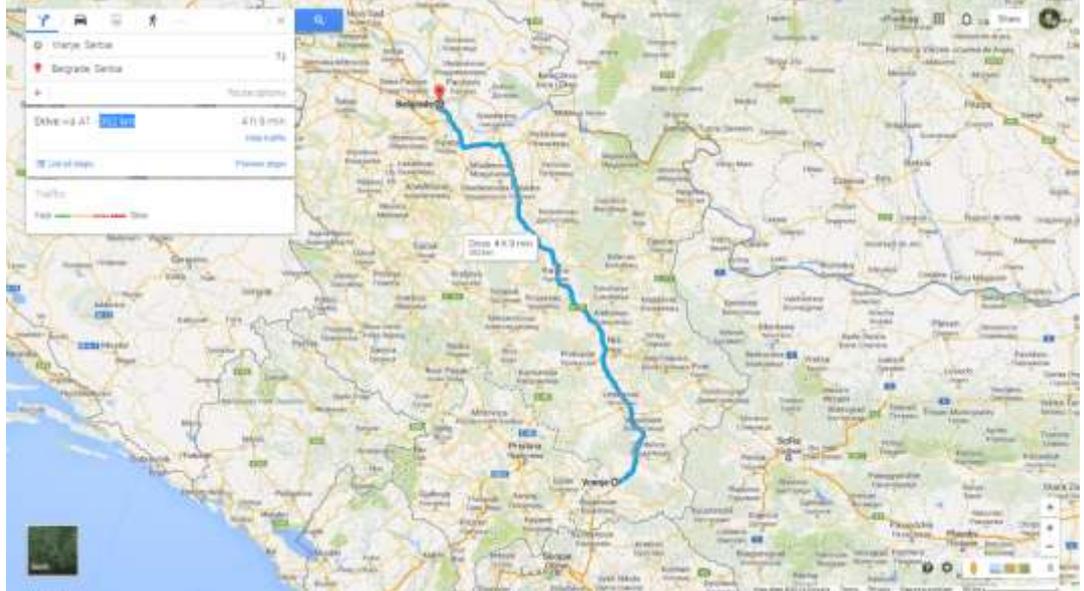
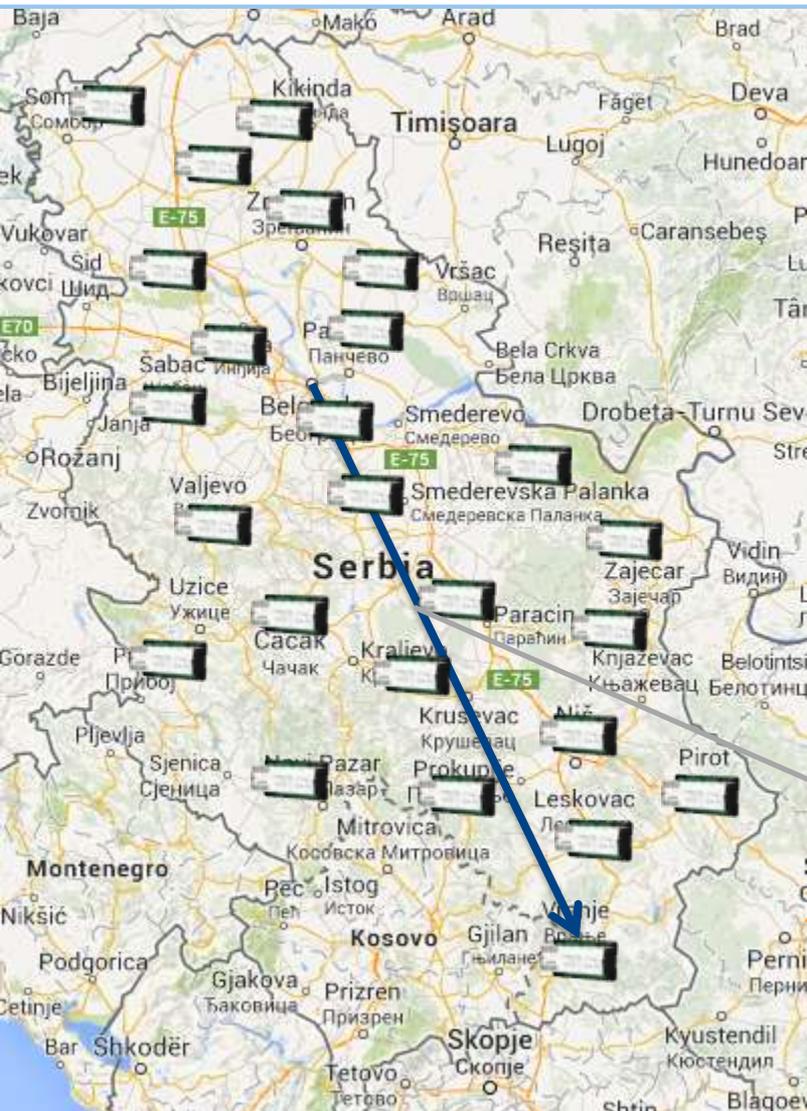
Статус СА и сети  
конфигурация

СИМВОЛ  
статус объекта  
текущ. величина  
команды и вр. пр.

ЗД.вид филиала

СИМВОД  
статус объекта  
текущ. величина  
команды и вр. пр.

## СКАДА nPO и ВАСnet IP



Расстояние между Белградом и городами на юге Сербии составляет 350 км. Время обратного сигнала nPO меньше 2 сек для 700 км!

