

Практика развёртывания крупной  
беспроводной сети с бесшовным  
покрытием в логистическом  
центре на оборудовании

The logo for Mikrotik, featuring the word "Mikrotik" in a stylized, bold, italicized font. The "i" in "Mikro" has a dot, and the "i" in "tik" has a dot. The "o" in "Mikro" is a simple circle. The "t" in "tik" is a simple vertical bar. The "k" in "tik" is a simple vertical bar with a diagonal stroke. The "i" in "tik" has a dot. The "k" in "tik" has a dot. The "Mikro" part is in a lighter weight, and the "tik" part is in a heavier weight. There is a small graphic element above the "i" in "Mikro" consisting of two curved lines.

*IT-Consult, Minsk*

*Roman Pankovski (MTCNA, MTCRE, MTCTCE)*

Minsk 2016

# Содержание

- Подбор оборудования
- Критерии выбора мест установки оборудования
- Настройка и эксплуатационные результаты



Подбор оборудования

# Что необходимо?

- Точки доступа внутреннего исполнения
- Точки доступа для наружного размещения
- Коммутационное оборудование
- Центральный маршрутизатор



# Точка доступа внутреннего исполнения

- **Mikrotik RouterBOARD 912UAG-2HnD** - плата со встроенным беспроводным адаптером 2 ГГц 802.11 b/g/n MIMO 2x2 с разъемами MMCX с защитой от перенапряжения, USB 2.0 портом и сетевым портом Gigabit Ethernet 10/100/1000M
- **Корпус внешнего исполнения StationBox Micro** со встроенной антенной MiMo 9dBi
- **Блок питания**
- **Инжектор питания RBGPOE**
- **Крепления NanoBracket Universal**



# Точка доступа для наружного размещения

- **Mikrotik Groove A-52HPn** - беспроводная базовая станция внешнего исполнения для работы в диапазонах 2ГГц и 5ГГц с разъемом для непосредственного подключения внешней антенны без использования ВЧ кабелей, работает в режимах 802.11 a/b/g/n MIMO 1x1, **имеет защиту от перенапряжения** по антенному входу. Внизу расположен сетевой порт 10/100 Mbit/s
- В комплекте идет всенаправленная антенна 2.4ГГц **6dBi**

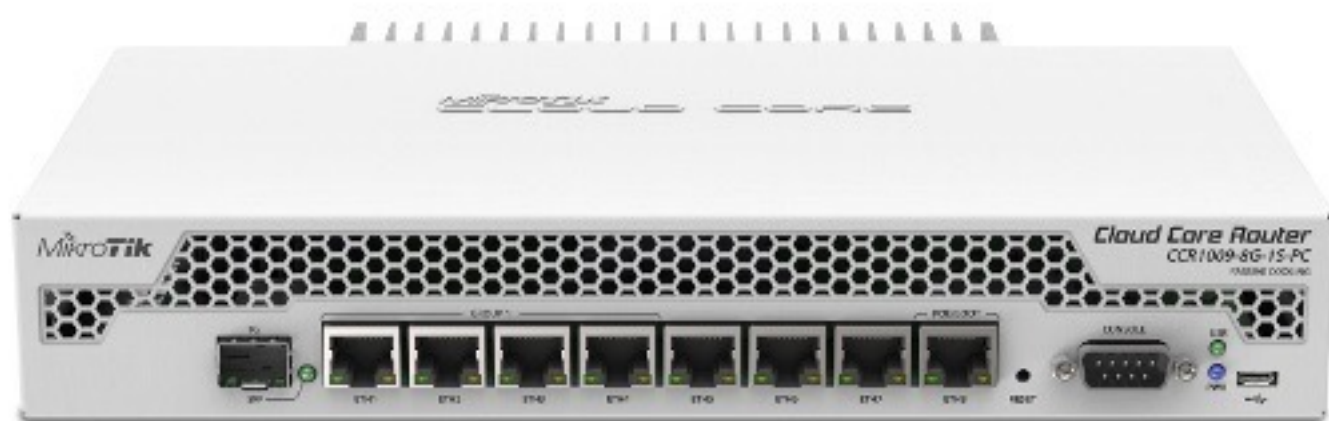


# Коммутационное оборудование

- **MikroTik CRS125-24G-1S-RM - (cloud core switch)** - новый многопортовый коммутатор от Mikrotik, имеет 24 гигабитных сетевых порта и SFP слот для подключения магистрального каналов связи. USB порт устройства может быть использован для подключения 3G модема для обеспечения удаленного доступа в случае аварии на кабельных сетях
- В коммутаторе дополнительно порт micro-USB и ЖК-дисплей



# Центральный маршрутизатор



24V 25A Power adapter



USB cable



Rack ears



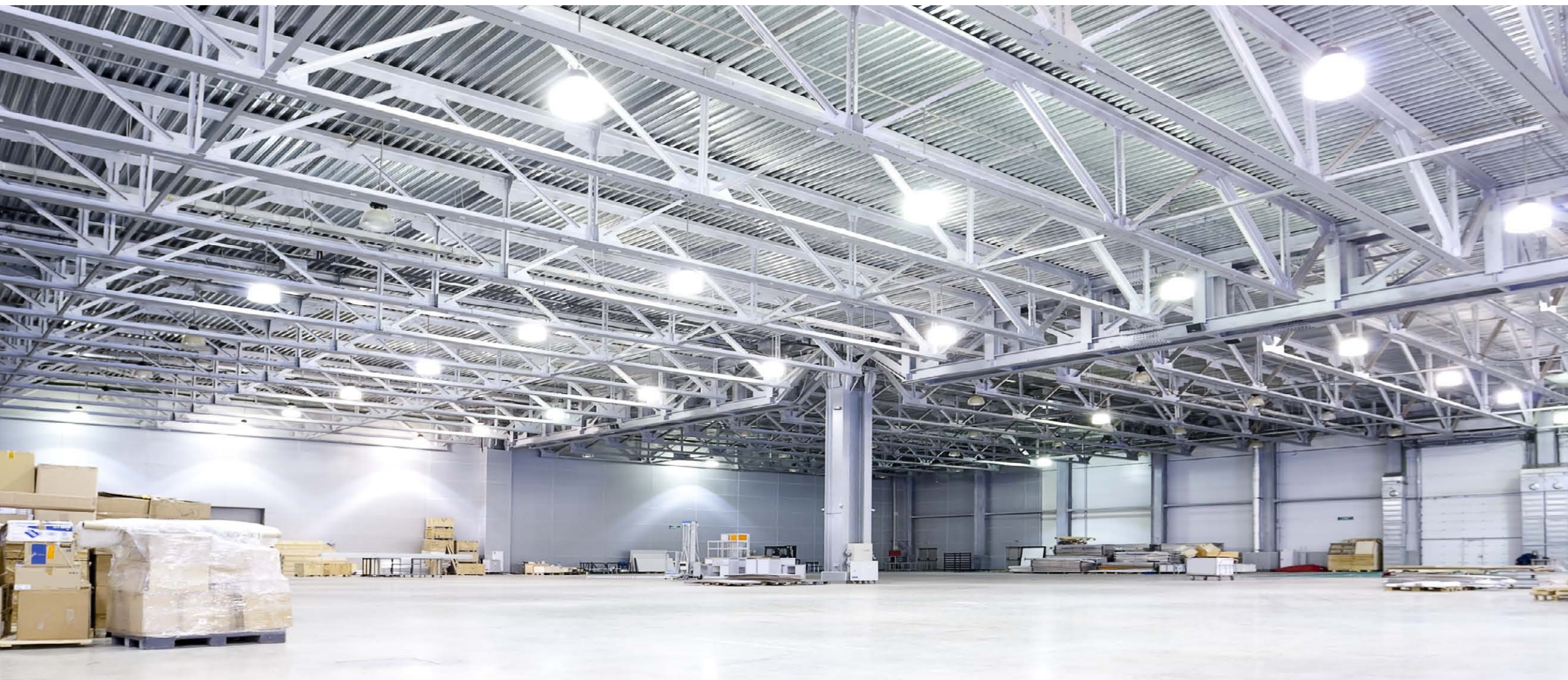
IEC cord

- Mikrotik **CCR1009-8G-1S-1S+PC** - новый быстрый операторский **9 ядерный маршрутизатор** от Mikrotik с оперативной памятью 2 гигабайта для хранения полной таблицы маршрутизации BGP.
- Имеет 8 гигабитных сетевых портов и 1 SFP и 1 SFP+ слот для подключения магистральных каналов связи на скорости до 10 гигабит.
- USB порт устройства может быть использован для подключения 3G модема для обеспечения удаленного доступа в случае аварии на кабельных сетях.
- Выполнен в металлическом корпусе **с пассивным охлаждением** высотой 1U с возможностью установки в телекоммуникационную стойку.
- В коммутаторе дополнительно порт micro-USB, слот под micro-SD и ЖК-дисплей

- RB 912 UAG-2HPnD - 45 шт
- RB 750 UP - 1 шт
- RB Groove A-52 HPn - 7 шт
- CRS 125-24G-1S - 4 шт
- CCR 1009-8G-1S-1S+ - 1 шт

**Итого: 57 устройств MikroTik**





Критерии выбора мест установки  
оборудования

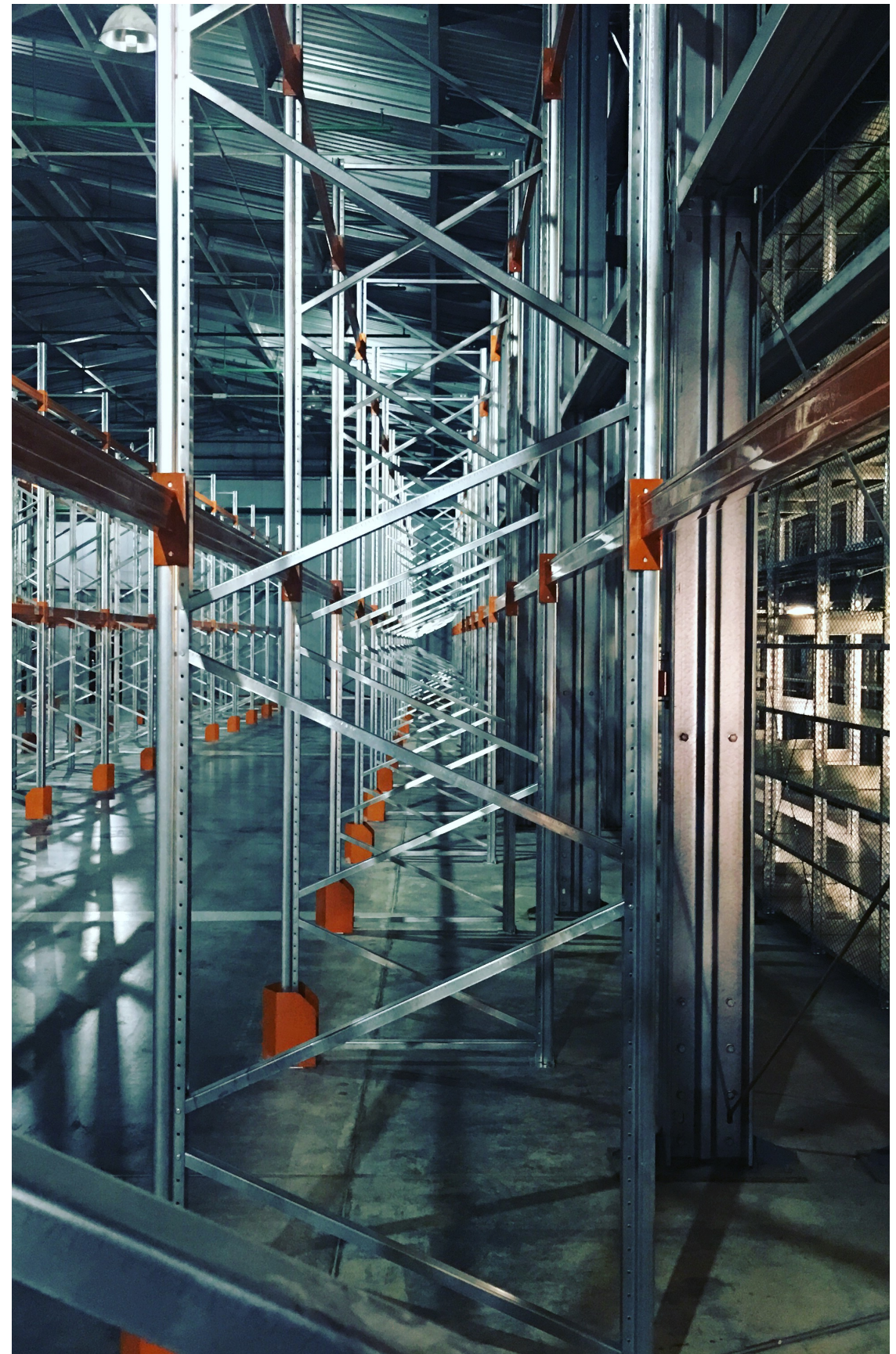
# Немного цифр

- Общая площадь 10 000 м<sup>2</sup>
- Внутри помещения установлено 45 точек доступа
- Для покрытия рампы задействовано 7 точек доступа

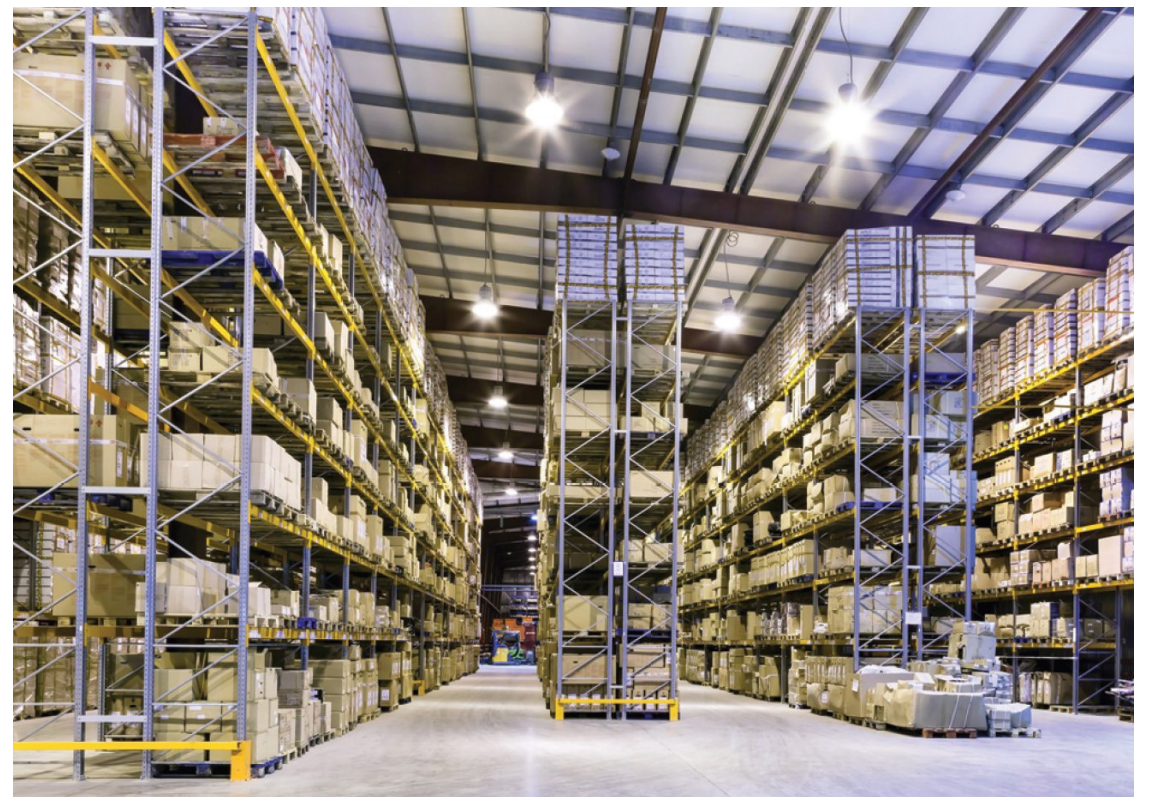


# Особенности организации хранения

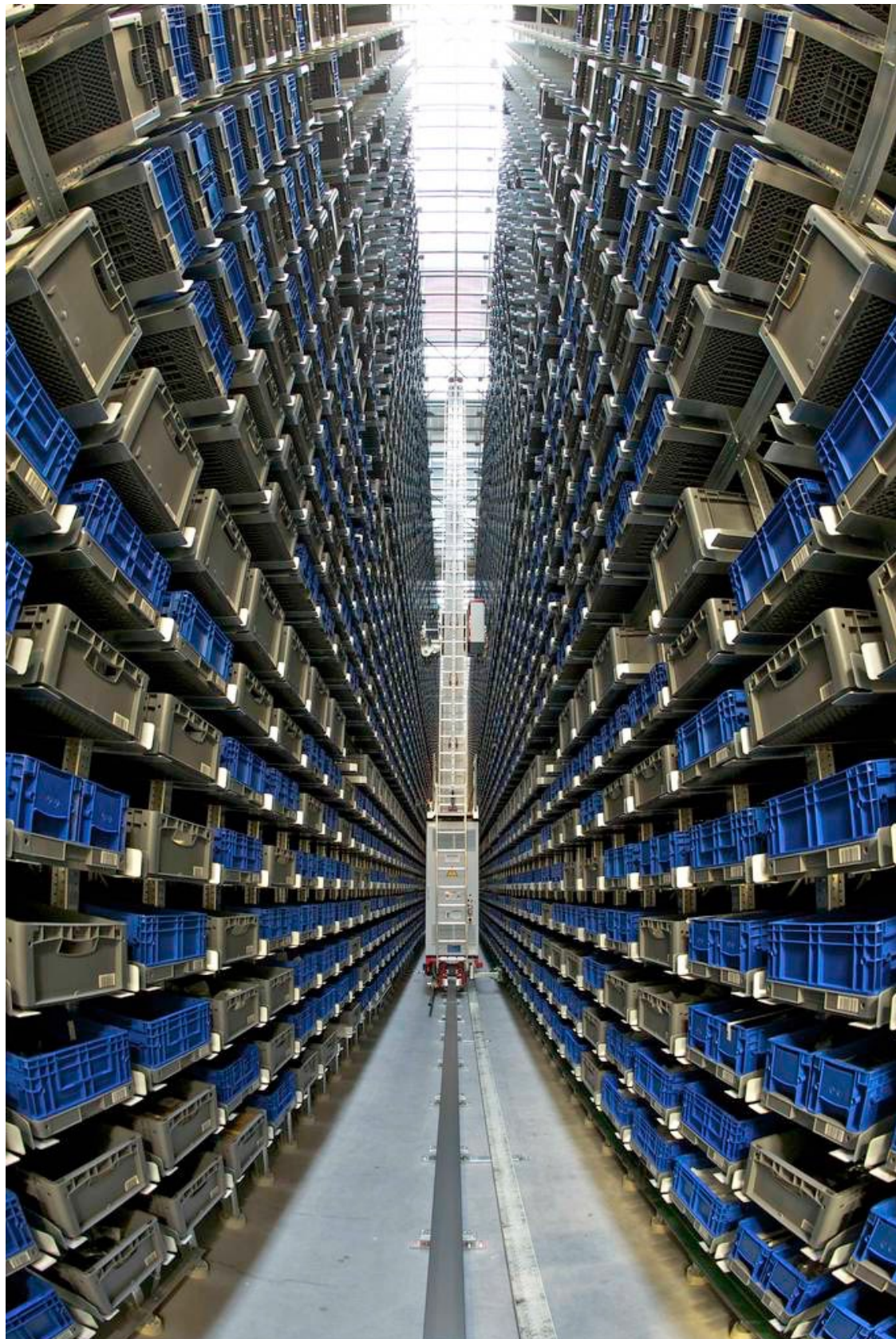
- Высокая горизонтальная плотность
- Максимальная высота хранения
- Жёсткий каркас







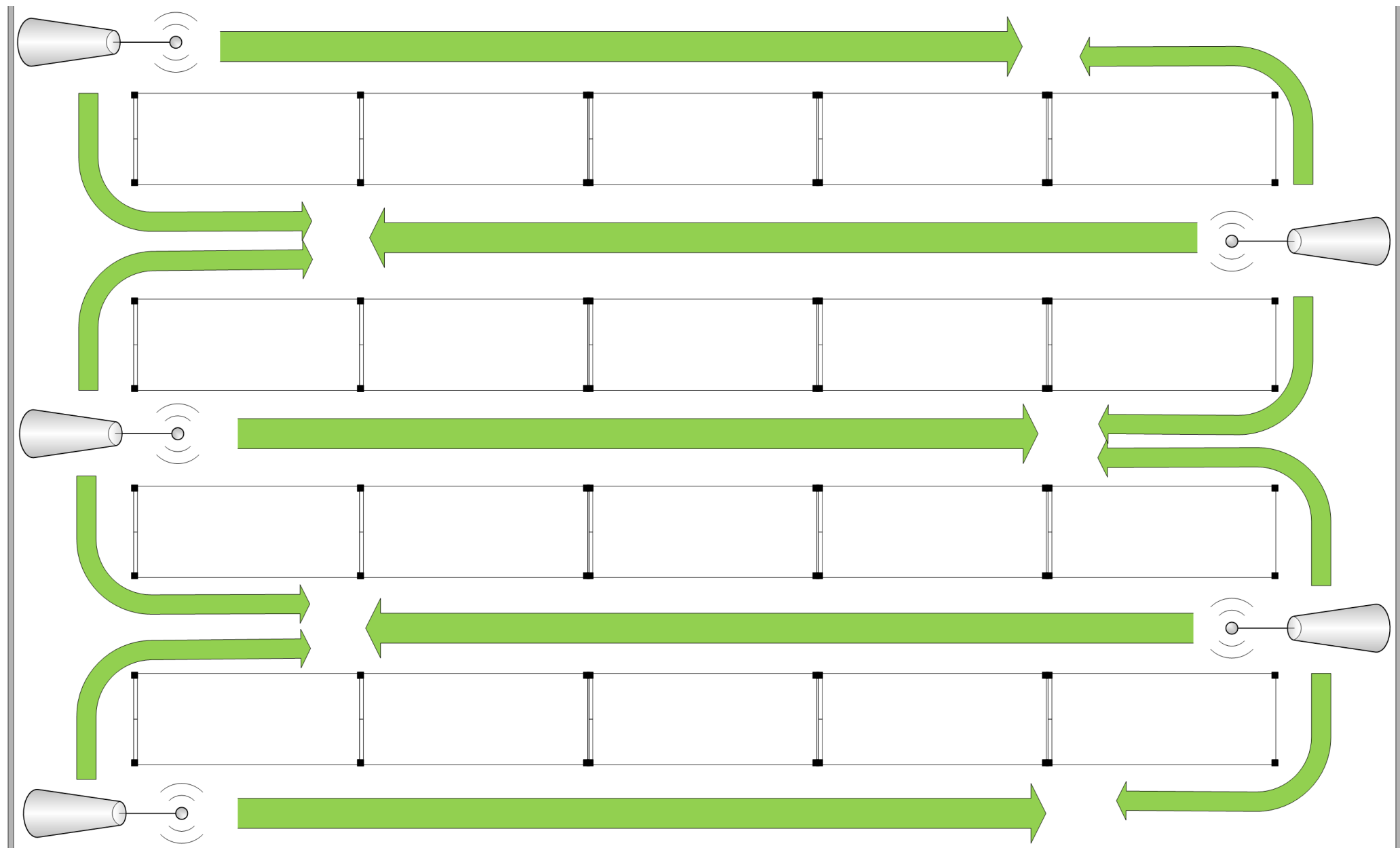




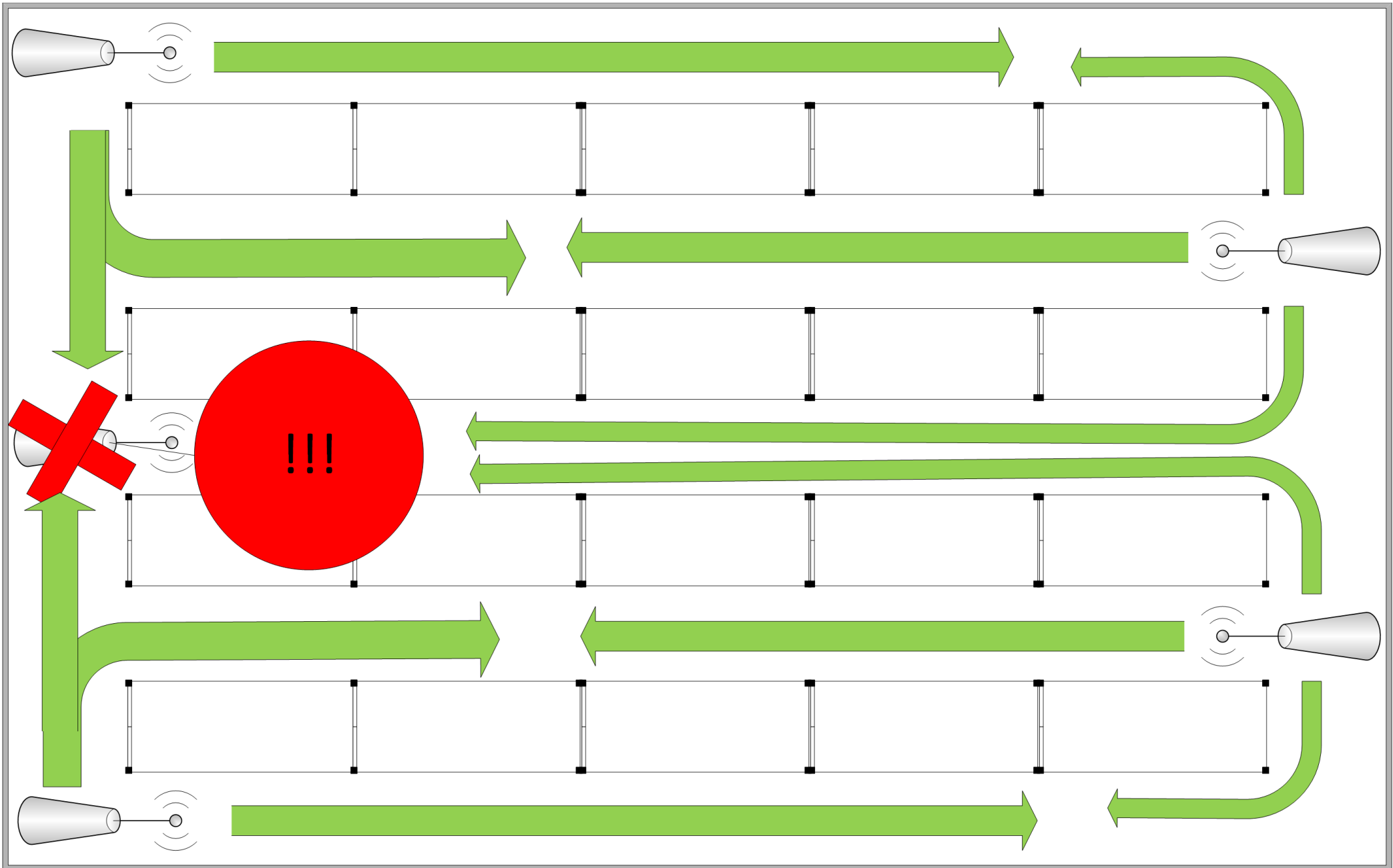


# Ключевые потребности

- 100% покрытие беспроводной сетью
- Высокая доступность
- Отсутствие потерь сигнала во время движения



100% покрытие



# Отказ одной из точек

В красном круге - зона потенциального ухудшения приёма/передачи сигнала, однако покрытие ДОСТУПНО.

CAPsMAN

Interfaces Provisioning Configurations Channels Datapaths Security Cfg. Access List Remote CA

Name	SSID	Hide SSID	Load Bal...	Country	Channel	Frequency
cfg1	terminal			belarus	channel1	
cfg1-1	TP			belarus	channel1	
cfg1-2	TP1	yes		belarus	channel1	
cfg2-1	TP			belarus	channel6	
cfg2-2	TP1	yes		belarus	channel6	
cfg3-1	TP			belarus	channel12	
cfg3-2	TP1	yes		belarus	channel12	

Switch VLAN

VLAN VLAN Tagging In. VLAN Tran. Eg. VLAN Tran. 1:1 VLAN Switching MAC Based VLAN Pr

VLAN ID	Ports	SVL	SA Learn...	Flood	Ingress ...
9	ether1-master-local, ether2-slav...	no	yes	no	no
51	ether1-master-local, ether23-sla...	no	yes	no	no
55	ether1-master-local, ether2-slav...	no	yes	no	no
4095	switch1-cpu	no	no	no	no

4 items (1 selected)

7 items

Switch VLAN <55>

VLAN ID: 55

Ports: ether1-master-local, ether2-slave-local, ether3-slave-local, ether4-slave-local, ether5-slave-local, ether6-slave-local, ether7-slave-local, ether8-slave-local, ether9-slave-local, ether10-slave-local, ether11-slave-local, ether12-slave-local

Interface List

Interface Ethernet EoIP Tunnel IP Tunnel GRE Tunnel VLAN VRRP Bonding LTE

Name	Type	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	Comment
cap13	Interfaces	1600	0 bps	0 bps	0	0	
cap14	Interfaces	1600	0 bps	0 bps	0	0	
cap19	Interfaces	1600	0 bps	0 bps	0	0	
cap20	Interfaces	1600	0 bps	0 bps	0	0	
cap25	Interfaces	1600	0 bps	0 bps	0	0	
cap26	Interfaces	1600	0 bps	0 bps	0	0	
cap35	Interfaces	1600	0 bps	0 bps	0	0	
cap36	Interfaces	1600	0 bps	0 bps	0	0	
cap37	Interfaces	1600	0 bps	0 bps	0	0	
cap38	Interfaces	1600	0 bps	0 bps	0	0	
cap39	Interfaces	1600	0 bps	0 bps	0	0	
cap40	Interfaces	1600	0 bps	0 bps	0	0	
cap41	Interfaces	1600	0 bps	0 bps	0	0	
cap42	Interfaces	1600	0 bps	0 bps	0	0	
cap43	Interfaces	1600	0 bps	0 bps	0	0	

123 items

SVL  
 SA Learning  
 Flood  
 Ingress Mirror

QoS Group: none

enabled

Настройка и эксплуатационные  
результаты

# Централизация управления WiFi точками доступа

Controlled Access Point system Manager (CAPsMAN)  
позволяет:

- управлять подключенными точками
- обновлять ПО на подключенных точках (CAPsMAN v2)

Не нужно покупать дополнительное ПО или оборудование - это штатная возможность RouterOS (начиная с версии 6.11)

# Возможности CAPsMAN

- Поддержка нескольких конфигураций
- Выбор канала/ов для работы точки / всей сети
- Поддержка vlan
- Гибкая политика безопасности



# Бесшовная сеть?

Во время работы в WiFi сети, Специалист должен работать, а не ждать, пока Абонентский Терминал будет ожидать подключения на доступную точку.

Точке всё равно какой уровень сигнала у клиента, и он «цепляется» до полного разрыва связи.

**Два простых правила будут «сбрасывать слабых» и разрешать работать только «сильным» =>**

The screenshot displays the CAPsMAN configuration interface. At the top, there are tabs for Interfaces, Provisioning, Configurations, Channels, Datapaths, Security Cfg., Access List, Remote CAP, Radio, and Registration Table. Below the tabs is a toolbar with icons for adding, deleting, and applying rules. A table lists two access rules:

#	MAC Address	MAC Mask	Interface	Signal Ra...	Action	Client To Clie...	VLAN Mode	VLAN ID	Comment
0			all	-85..120	accept				
1			all	-120..-85	reject				

Two 'CAPs Access Rule' dialog boxes are overlaid on the interface. The left dialog shows rule 0 with the following settings:

- MAC Address: (empty)
- MAC Mask: (empty)
- Interface: all
- SSID Regexp: (empty)
- Signal Range: -85..120
- Action: accept
- AP Tx Limit: (empty)
- Client Tx Limit: (empty)
- Private Passphrase: (empty)
- Client To Client Forwarding: (empty)
- RADIUS Accounting: (empty)
- VLAN Mode: (empty)
- VLAN ID: (empty)
- enabled

The right dialog shows rule 1 with the following settings:

- MAC Address: (empty)
- MAC Mask: (empty)
- Interface: all
- SSID Regexp: (empty)
- Signal Range: -120..-85
- Action: reject
- AP Tx Limit: (empty)
- Client Tx Limit: (empty)
- Private Passphrase: (empty)
- Client To Client Forwarding: (empty)
- RADIUS Accounting: (empty)
- VLAN Mode: (empty)
- VLAN ID: (empty)
- enabled

# Эволюция VLAN

The screenshot displays the Mikrotik WinBox interface with several windows open to configure VLANs on a switch. The left sidebar shows the navigation menu with 'Switch' selected, and a sub-menu for 'VLAN' is visible. The 'Interface List' window shows the 'VLAN' tab selected. The 'Switch' window shows the 'VLAN' tab selected. The 'Switch VLAN' window shows a table of configured VLANs.

**Switch VLAN Configuration Table:**

VLAN	VLAN Tagging	In. VLAN Tran.	Eg. VLAN Tran.	1:1 VLAN Switching	MAC Based VLAN	Protocol Based VLAN
D						

**Switch VLAN Configuration Table (Detailed):**

VLAN ID	Ports	SVL	SA Learn...	Flood	Ingress ...
9	ether1-master-local, ether2-slave-local, ether3-slave-local,...	no	yes	no	no
51	ether1-master-local, ether23-slave-local, sfp1-slave-local	no	yes	no	no
55	ether1-master-local, ether2-slave-local, ether3-slave-local,...	no	yes	no	no
4095	switch1-cpu	no	no	no	no

**Switch Configuration Summary:**

enabled	running	slave

0 items out of 26

# Разделение доступа

- Сотрудники склада с Терминалами Сбора Данных (vlan1)
- Стационарные ПК на складе/ мобильные ПК (vlan2)

# Результат сканирования

Routerboard.com	75%		1,+1	40 MHz	2.4 GHz	b/g/n	270 Mbps	WPA/WPA2 (PSK)	Just now
Routerboard.com	73%		7,+1	40 MHz	2.4 GHz	b/g/n	270 Mbps	WPA/WPA2 (PSK)	Just now
Routerboard.com	72%		7,+1	40 MHz	2.4 GHz	b/g/n	270 Mbps	WPA/WPA2 (PSK)	Just now
Routerboard.com	71%		7,+1	40 MHz	2.4 GHz	b/g/n	270 Mbps	WPA/WPA2 (PSK)	Just now
	68%		1,+1	40 MHz	2.4 GHz	b/g/n	270 Mbps	WPA/WPA2 (PSK)	40 sec ago
	67%		7,+1	40 MHz	2.4 GHz	b/g/n	270 Mbps	WPA/WPA2 (PSK)	40 sec ago
	65%		7,+1	40 MHz	2.4 GHz	b/g/n	270 Mbps	WPA/WPA2 (PSK)	40 sec ago
Routerboard.com	58%		1,+1	40 MHz	2.4 GHz	b/g/n	270 Mbps	WPA/WPA2 (PSK)	Just now
	53%		1,+1	40 MHz	2.4 GHz	b/g/n	270 Mbps	WPA/WPA2 (PSK)	40 sec ago
	53%		7,+1	40 MHz	2.4 GHz	b/g/n	270 Mbps	WPA/WPA2 (PSK)	40 sec ago
	53%		1	20 MHz	2.4 GHz	b/g/n	72 Mbps	WPA2 (PSK)	Just now
	48%		6,+1	40 MHz	2.4 GHz	b/g/n	270 Mbps	WPA/WPA2 (PSK)	40 sec ago
Routerboard.com	42%		1,+1	40 MHz	2.4 GHz	b/g/n	270 Mbps	WPA/WPA2 (PSK)	Just now
Routerboard.com	41%		7,+1	40 MHz	2.4 GHz	b/g/n	270 Mbps	WPA/WPA2 (PSK)	5 sec ago
	39%		1,+1	40 MHz	2.4 GHz	b/g/n	270 Mbps	WPA/WPA2 (PSK)	40 sec ago
Routerboard.com	39%		6,+1	40 MHz	2.4 GHz	b/g/n	270 Mbps	WPA/WPA2 (PSK)	Just now
Routerboard.com	39%		6,+1	40 MHz	2.4 GHz	b/g/n	270 Mbps	WPA/WPA2 (PSK)	Just now
Routerboard.com	39%		7,+1	40 MHz	2.4 GHz	b/g/n	270 Mbps	WPA/WPA2 (PSK)	Just now

- По всей площади сигнал не ниже 70%
- Все точки равномерно распределены по основным каналам



# Работа Терминалов

- Нет «мёртвых зон»
- Нет ожидания подключения
- Более длительное время работы за счёт уверенного приёма сети
- Доступ только к серверу



# Ключевые достижения

- 100% покрытие однородной WiFi сетью
- Увеличение пропускной способности сети
- Уменьшение времени на обработку заказов

# Благодарность



- Компании «NetAir» за отличный ассортимент, непревзойдённый уровень сервиса и личный профессионализм сотрудников
- Компании «MikroTik» за решения в области телекоммуникаций





*Хозяин, а где твой  
Муркротик?...*



Спасибо за  
внимание!

Буду рад ответить на  
вопросы в конце дня!

Панковский Роман  
MTCNA, MTCRE, MTCSTCE

[roman.pankovski@gmail.com](mailto:roman.pankovski@gmail.com)

