



## ЧАСТ II. ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ

**II.** „Доставка, инсталация, конфигуриране и пускане в експлоатация на мрежово оборудване за осъществяване на свързаност към основната структура на МТИТС за нуждите на дирекция „Координация на програми и проекти“, Управляващ орган по Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 - 2020 г.“.

**II.1.1.** Техническото решение включва закупуването на мрежово оборудване и извършването на дейности:

Таблица № 1

Описание	Количество
Доставка и монтаж на комутатори за достъп - 48 порта, PoE	8 броя
Доставка и монтаж и опроводяване с кабел категория ба, на 18 бр. безжични точки за достъп	18 броя
Доставка и монтаж на модул за 10G свързаност на средни разстояния	8 броя
Доставка и монтаж на модул за 10G свързаност на големи разстояния	8 броя
Доставка и монтаж на контролер за безжичен достъп, основен и резервен	2 броя
Доставка на Система за управление на мрежовите устройства и достъпа до тях	1 брой
Доставка на оптичен панел SM/OM2, SC/ Duplex - 12 порта - комплект	2 броя
Доставка на оптичен панел SM/OM2, SC/ Duplex - 24 порта - комплект	1 брой
Доставка, изтегляне и сплайсване на оптичен кабел SM/OS2 24 влакна, свързващ сървърно помещение, ет.5, основна сграда МТИТС, с двете сървърни помещения, намиращи се на ет.4, сграда ул. „Ген. Гурко“ 6	1 брой
Доставка на 3m сингъл мод оптичен патч кабел LC/PC to LC/PC 9/125 Duplex, 48бр	48 броя
Измерване на оптичен кабел и издаване на сертификат	1 брой
Свързване, инсталиране и конфигуриране на новите комутатори за достъп към опорните комутатори, в основната сграда на МТИТС.	8 броя
Свързване, инсталиране и конфигуриране на новите контролери за безжичен достъп, основен и резервен. Свързване на контролерите към съществуващата мрежова инфраструктура	2 броя
Свързване, инсталиране и конфигуриране на новите 18 бр. безжични точки за достъп към новите контролери за безжичен достъп, основен и резервен.	18 броя
Изготвяне на техническо описание на новодоставените	1 брой



Описание	Количество
комутатори за достъп и интеграцията им към съществуващата мрежова инфраструктура	
Изготвяне на техническо описание на новодоставените безжични точки за достъп и интеграцията им към съществуващата мрежова инфраструктура	1 брой
Инсталиране и конфигуриране на доставената Система за управление на мрежовите устройства и достъпа до тях	1 брой
Създаване, чрез новодоставения Система за управление на мрежовите устройства и достъпа до тях, на политики за достъп. Прилагане на политиките.	1 брой
Тристепенно запознаване/обучение на поне двама специалисти на Възложителя с новоизградената инфраструктура, интеграцията ѝ със съществуващата инфраструктура и начини и практически умения за експлоатацията ѝ. Запознаването/обучението следва да включва функционалностите на средата и възможността за използването им. Запознаването/обучението се извършва: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ По време на планирането изпълнението на съответните дейности;</li> <li>○ По време на извършване на дейностите;</li> <li>○ Консултации и висококвалифицирана помощ по време на гаранционния период.</li> </ul>	1 брой
Мигриране на сървърен шкаф, заедно с оборудването разположено в него, между сървърни помещения намиращи се в сградата на ул. „Ген. Гурко“ № 6, от ет. 3, на ет. 4	1 брой
Възстановяване на стенни, подови и таванни покрития, както и на всички останали щети, причинени от изпълнените дейности	1 брой

### II.1.2. Общи технически изисквания

1. Предлаганото оборудване трябва да:

1.1. Бъде ново, неупотребявано, от един и същ производител, с оригинални компоненти от производителя и с посочени продуктови номера;

1.2. Да има пълна съвместимост със съществуващото мрежово оборудване в МТИТС и да представлява цялостно решение;

1.3. Да предлага висока надеждност и възможност за надграждане;

1.4. Да бъде с гарантирана възможност за доставка на резервни части от производителя за период минимум 24 (двадесет и четири) месеца след изтичане на гаранционния срок (участникът посочва линк към сайта на производителя, където се намира съответната информация);

2. Участникът трябва да:

2.1. Декларира, че ще представи към датата на подписване на договора, документ от производителя на оборудването или официален негов представител, който удостоверява, че



има право да извършва продажби и извършва поддръжка на оборудването от вида, който предлага по настоящата поръчка;

2.2. Разполага с квалифициран персонал, минимум 3 лица, притежаващ валидни сертификати от производителя на техниката, което да гарантира качествено изпълнение на дейностите по предмета на поръчката. Необходимата квалификация на предложените технически лица е следната:

2.2.1. Ръководител на изпълнението на договора/Ръководител проект:

- минимум един специалист, който притежава сертификат в областта на управление на IT проекти

или

- е участвал като ръководител в най-малко 3 успешно завършени проекта за доставка, монтаж, инсталация и поддръжка на техника и системен софтуер и/или проекти за системна интеграция.

2.2.2. Експерти в областта на мрежовото оборудване в обхвата на поръчката - минимум двама специалисти, които притежават сертификати, издадени от оторизиран сертификационен орган, доказващи компетенции за едно от следните нива на квалификация:

- специалист по мрежови технологии;
- експерт по мрежови технологии.

Поне единият от специалистите трябва да е експерт по мрежови технологии.

*В техническото предложение участникът декларира, към датата на подписване на договора ще представи документ от производителя на оборудването или от негов официален представител, който удостоверява, че има право да извършва продажби и поддръжка на оборудването от вида, който предлага и предлага списък на персонала заедно с валидни сертификати за всяко лице/доказателства за завършени проекти.*

3. В техническото предложение трябва да има подробно описание на решението с конкретните изделия и взаимодействието между тях. Описанието да включва графична част, в която да са посочени: локализацията на безжични точки за достъп, както и свързаността им към съответния комуникационен шкаф. Свързването да се извърши изцяло по скрит способ. Участникът, определен за изпълнител, задължително да съгласува кабелното трасе за безжичните точки за достъп с водещия проектант, упражняващ авторски надзор на строеж „Преустройството на IV-тия етаж в част от сградата на ул. „Гурко” № 6 за нуждите на дирекция „Координация на програми и проекти”, Управляващ орган по ОП „Транспорт и транспортна инфраструктура 2014-2020 г.” – I-ви и II-ри етап”.

4. Решението трябва да осигурява оптимално покритие от инсталираните безжични точки за достъп, на цялата площ обект на заданието;

5. Монтажът, инсталацията, конфигурирането и пускането в експлоатация се извършва от Изпълнителя на адрес, посочен от Възложителя в гр. София;

6. При подписване на приемателно-предавателен протокол за пускане в експлоатация на оборудването да се предоставят резултати от тестове за доказване на работоспособността при отпадане на компонент от изградената среда;

7. При планирането, монтажа, инсталацията, конфигурирането и пускането в експлоатация Изпълнителят запознава поне двама служители от персонала на Възложителя с функционирането на конфигурираната среда с цел подготвянето им за работа и поддръжка на изградената мрежова среда;



8. Гаранционният срок на оборудването трябва да е минимум 36 (тридесет и шест) месеца за хардуера и с включена 36 (тридесет и шест) месеца поддръжка за софтуера от датата на подписване на приемо-предавателния протокол за пускане в експлоатация на оборудването;

9. Гаранционното обслужване следва да включва труд, материални и транспортни разходи; В рамките на гаранционното обслужване влиза веднъж годишно оглед на настройките и експлоатационните параметри на доставеното оборудване и софтуер.

10. Гаранционното обслужване се извършва на място при Възложителя, през всички официални работни дни, като се предоставят модули за подмяна преди ремонта на дефектиралите от производителя (Advanced FRU replacement). Изпълнителят трябва да осигури център за приемане на заявки за проблеми чрез електронната поща, факс и телефон;

11. Време за реакция на място след подаване на сигнал за повредена техника – максимум 4 часа, в рамките на работния ден; ако сигналът е подаден след 13:00 часа – до 10:00 часа на следващия работен ден; време за отстраняване на повредата – максимум 24 часа след реакция. В случай, че повредата не може да се отстрани в този срок, Изпълнителят осигурява равностойна оборотна техника за времето на ремонта.

### II.1.3 Детайлна спецификация на изискваното оборудване и системи

Таблица № 2

Описание/изисквания	
<b>II.1.3.1. Комутатори за достъп - 48 порта, PoE - 8 бр.</b> Производител/ марка, серия/модел, адрес на описанието му в сайта на производителя (указват се в офертата)	
Интерфейси	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да има минимум 48 броя 100/1000BASE-T интерфейса.</li> <li>• Да поддържа 802.3bz на поне 10 от портовете.</li> <li>• Да поддържа възможност за добавяне на 10GB интерфейси.</li> <li>• Четири от предлаганите комутатори да бъдат оборудвани с поне два SFP+ порта.</li> </ul>
Power Over Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да поддържа 802.3af и 802.3at PoE.</li> <li>• Да може да осигури минимум 600W PoE захранване на съвместими устройства.</li> </ul>
Производителност	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да има комутираща способност от минимум 450 Gbps.</li> <li>• Да има пакетна производителност от минимум 400 Mpps.</li> </ul>
Стеково свързване	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да има вградена възможност за свързване на поне 8 комутатора в стек с обединяване на шините за управление, данни и захранване</li> <li>• Да има хардуерно базирана стекова шина с пропускателна способност от поне 200Gbps.</li> <li>• Да поддържа запазване на стековото свързване за данни и захранване при прекъсване на поне един от стековите кабели.</li> <li>• Да поддържа обединяване на токзахранващите модули на всички комутатори в стека за висока надеждност.</li> <li>• Да поддържа statefull switch over HA за мрежовите услуги работещи в стека от комутатори.</li> </ul>



Описание/изисквания	
Layer 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да поддържа минимум 30000 MAC адреса.</li> <li>• Да поддържа възможност за добавяне/лицензиране на хардуерно базирано маршрутизиране за IPv4 и IPv6 трафик.</li> <li>• Да поддържа Jumbo Frames с големина от поне 9198 байта.</li> <li>• Да поддържа 802.3ad групи с портове от различни комутатори в един стек.</li> <li>• Да поддържа възможност за копиране на трафик от локален порт и VLAN към друг локален порт – Port Mirroring.</li> <li>• Да поддържа IEEE 802.1D, 802.1w и 802.1s.</li> </ul>
Ethernet стандарти	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEEE 802.11, IEEE 802.1x, IEEE 802.1x-Rev.</li> <li>• IEEE 802.3ad.</li> <li>• IEEE 802.1AB.</li> <li>• IEEE 802.3x full duplex за 10BASE-T, 100BASE-TX, и 1000BASE-T портове.</li> <li>• IEEE 802.1p .</li> <li>• IEEE 802.1Q.</li> <li>• IEEE 802.3 10BASE-T.</li> <li>• IEEE 802.3u 100BASE-TX.</li> <li>• IEEE 802.3ab 1000BASE-T.</li> <li>• IEEE 802.3z 1000BASE-X.</li> <li>• IEEE 802.3bz 2.5Gbps и 5Gbps.</li> </ul>
QoS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да поддържа QoS със следните функции като минимум:</li> <li>• Минимум 8 изходящи пакетни опашки на всеки порт.</li> <li>• Групиране на трафика в трафични класове на база произволни комбинации от Layer2, Layer 3 и Layer 4 трафични параметри, както и на база 802.1p и DSCP маркировка.</li> <li>• Traffic policing на база трафични класове, за входящ и изходящ трафик с възможност за задаване на CIR PIR и Committed Burst параметри.</li> <li>• Traffic shaping на база трафични класове.</li> <li>• Traffic shaping на база порт.</li> <li>• Управление на пакетните опашки чрез задаване на минимално гарантирана пропускателна способност за всяка опашка, като процент от пропускателната способност на интерфейса.</li> <li>• Управление на пакетните опашки чрез задаване на минимално гарантирана скорост за всяка опашка.</li> <li>• Поддръжка на приоритетна опашка (PQ).</li> <li>• Поддръжка на Weighted Tail Drop (WTD) алгоритъм за предотвратяване на задръствания.</li> <li>• DSCP и 802.1p маркиране и премаркиране на трафика на база трафични политики.</li> </ul>
Сигурност	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да поддържа AAA услуги чрез външен RADIUS сървър.</li> <li>• Да поддържа 802.1x идентификация и оторизация със прилагането на динамични VLAN и ACL.</li> </ul>



Описание/изисквания	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да прилага различни VLAN мрежи към 802.1x идентифицирани потребители използващи един и същ порт на комутатора.</li> <li>• Да поддържа идентификация на база MAC адреси.</li> <li>• Да поддържа идентификация чрез вграден Web портал.</li> <li>• Да поддържа комбиниране на методите идентификация на един порт – 802.1x, MAC адрес, WEB идентификация.</li> <li>• Да поддържа RADIUS CoA метод .</li> <li>• Да поддържа хардуерно реализиран IEEE 802.1AE на всички портове.</li> <li>• Да поддържа листи за филтриране на трафика на база source/destination IP адреси, source/destination MAC адреси и Layer 4 TCP/UDP номера на портове.</li> <li>• Да поддържа изолиране на потребителите от един и същ VLAN.</li> <li>• Да поддържа автоматично инспектиране на DHCP трафика със следните функции:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>○ блокиране на DHCP заявки с разлика в MAC адреса на Ethernet фрейма и MAC адреса в DHCP заявката.</li> <li>○ блокиране на DHCP пакети за освобождаване на адрес или отказ, които идват от порт различен от този, през който е получен IP адреса.</li> <li>○ блокиране на ARP заявки, които не съответстват на таблицата с DHCP-IP адреси</li> </ul> </li> <li>• Да поддържа автоматично запаметяване на използвания от клиентското у-во MAC адрес и да блокира мрежовия достъп за други устройства включвани към същия порт.</li> <li>• Да поддържа игнориране на BPDU пакети получавани от клиентски портове.</li> <li>• Да поддържа игнориране на информация от STP root бриджове през неоторизирани портове..</li> </ul>
Управление	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да поддържа управление чрез конзола, HTTP и HTTPS</li> <li>• Да поддържа YANG метод и NETCONF протокол</li> <li>• RMON.</li> <li>• IPv4/v6 ping</li> <li>• DNS.</li> <li>• TFTP.</li> <li>• FTP.</li> <li>• NTP.</li> <li>• SSHv2 и SNMPv3.</li> <li>• Вграден DHCP сървър с възможност за използване в поне 20 IP подмрежи.</li> <li>• Експортиране на трафична информация за минимум 48000 трафични потока чрез IPFIX протокол.</li> <li>• Да поддържа конфигурация в отделен, конфигурационен, файл позволяваща бързото и лесно преместване на конфигурацията</li> </ul>



Описание/изисквания	
	<p>върху ново у-во.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Да поддържа зареждане на операционната система от устройство в мрежата.</li> <li>• Да поддържа минимум iPXE.</li> <li>• Да поддържа задаване ниво на достъп до системата за управление за всеки потребител.</li> <li>• Да поддържа оторизация на потребителите за достъп до всяка команда чрез външна система.</li> <li>• Да поддържа работа с външна система за съхраняване на журнал с въведените от всеки потребител команди.</li> </ul>
Гаранция и сервизно обслужване	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 36 месеца хардуерна гаранция с предварителна подмяна на повреденото оборудване след заявяване.</li> <li>• 36 месеца достъп до център за техническо оборудване на производителя или негово оторизиран сервиз.</li> <li>• 36 месеца достъп до софтуерните ъпдейти на предлаганото оборудване през сайта на производителя или чрез физически носители.</li> <li>• 36 месеца достъп до последните софтуерни версии за предлаганото оборудване през сайта на производителя или чрез физически носители.</li> </ul>
<p><b>П.1.3.2. Безжична точка за достъп - 18 бр.</b> Производител/ марка, серия/модел, адрес на описанието му в сайта на производителя (указват се в офертата).</p>	
Обща информация	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WiFi точка за достъп, за вътрешен монтаж– коридори, помещения за служители и конферентни зали.</li> </ul>
Брой клиенти /устройства	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Минимум 300 асоциирани WiFi клиента/устройства.</li> </ul>
Мрежови интерфейси	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Минимум един интерфейс IEEE802.3bz поддържащ 2.5Gb и 5Gb.</li> </ul>
Радио параметри	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да поддържа работа с минимум 10 SSID едновременно</li> <li>• Да поддържа работа в радио диапазони 2.412-2.484 GHz, 5.180-5.320 GHz и 5.500-5.700 съгласно регулациите на ETSI и Република България.</li> <li>• Да поддържа IEEE 802.11h.</li> <li>• Да поддържа IEEE 802.11d.</li> <li>• Да поддържа IEEE 802.11a/b/g/n/ac.</li> <li>• Да поддържа SU-MIMO и MU-MIMO.</li> <li>• Да има два радиопредавателя работещи едновременно – за радио диапазоните на 2.4GHz и 5GHz.</li> <li>• Да има възможност за избор на честотния диапазон на радио предавателите – като минимум режими на работа 2.4GHz+5GHz и 5GHz+5GHz за конферентните зали.</li> <li>• Да има вградена антенна система с кръгова диаграма на излъчване по азимут и усилване не по-лошо от 4 dBi за 2.4 GHz и 5 GHz</li> </ul>



Описание/изисквания	
	<p>радио диапазони.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Да поддържа пакетна агрегация A-MPDU и A-MSDU.</li> <li>• Да поддържа минимум 4x4 MIMO с поне 3 стрийма за 802.11n и 802.11ac клиенти.</li> <li>• Да поддържа максимален data-rate от поне 2.34Gbps за 802.11ac версия 2.</li> <li>• Да поддържа максимален data-rate от поне 450Gbps в 2.4GHz радио банд за 802.11n клиенти.</li> <li>• Да поддържа 20, 40, 80 и 160MHz широчина на радио канала за диапазоните на 5GHz.</li> <li>• Да поддържа 802.11ac transmit beam forming и MRC.</li> <li>• Да поддържа независим от клиентското устройство transmit beam forming за всички OFDM клиенти – 802.11a/g/ac.</li> <li>• Да има вградени функции за анализ на радио спектъра за разпознаване на WiFi и не WiFi източници на интерференция, натоварване на радио каналите, FFT анализи.</li> <li>• Да има автоматично управление на предавателната мощност и разпределяне на радио каналите между APта в една и съща зона, за постигане на най-доброто радио покритие.</li> <li>• Да има възможност за ъпгрейд до IEEE 802.11ax.</li> </ul>
Управление	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да поддържа управление на всички функции и радио параметри чрез централен мрежови контролер.</li> <li>• Получаване на адрес по DHCP.</li> <li>• Откриване на мрежовия контролер чрез DHCP и/или DNS.</li> </ul>
Захранване	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PoE 802.3af и/или 802.3at.</li> </ul>
Монтаж	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На таван.</li> </ul>
Обкръжаваща среда	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Работна температура в диапазона от поне 0° до 40°C.</li> </ul>
Сервизно обслужване	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 36 месеца хардуерна гаранция с предварителна подмяна на повреденото оборудване след заявяване.</li> <li>• 36 месеца достъп до център за техническо оборудване на производителя или негово оторизиран сервиз.</li> <li>• 36 месеца достъп до софтуерните ъпдейти на предлаганото оборудване през сайта на производителя или чрез физически носители.</li> <li>• 36 месеца достъп до последните софтуерни версии за предлаганото оборудване през сайта на производителя или чрез физически носители.</li> </ul>
<p><b>П.1.3.3. Контролер за безжичен достъп, основен и резервен - 2 бр.</b> Производител/ марка, серия/модел, адрес на описанието му в сайта на производителя (указват се в офертата).</p>	
Общи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Мрежови контролер за управление на WiFi точки за достъп.</li> </ul>
Капацитет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да поддържа минимум 50 WiFi точки за достъп с възможност за увеличаване на капацитета до поне 250 точки за достъп.</li> </ul>





Описание/изисквания	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да поддържа минимум 5000 WiFi клиента едновременно.</li> </ul>
Интерфейси	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Минимум два SFP+ интерфейса.</li> </ul>
Мобилни клъстери	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да поддържа групиране на два или повече контролера, за увеличаване капацитета на безжичната мрежа.</li> </ul>
Поддържани безжични стандарти	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEEE, 802.11b, 802.11g, 802.11a, 802.11n, 802.11ac, 802.11d, WMM/802.11e, 802.11h, 802.11k, 802.11v, 802.11r, 802.11i.</li> <li>• Да поддържа 20, 40, 80 и 160 MHz канали.</li> </ul>
Управление на радио ресурсите	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Автоматично, координирано управление на предавателната мощност и използваните радио канали от точките за безжичен достъп за постигане на оптимална радио среда при променящи се параметри.</li> <li>• Системата трябва да използва поне следните параметри: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Интерференция между точките за безжичен достъп</li> <li>○ Ниво на шума</li> <li>○ Натоварване на радио каналите</li> <li>○ Силата на приемания сигнал и отношението сигнал/шум на безжичните клиенти</li> </ul> </li> <li>• Да поддържа разпознаване на външни точки за достъп и клиенти.</li> <li>• Да поддържа автоматично преместване на dual-band клиенти към 5GHz.</li> <li>• Да поддържа балансирано разпределение на клиентите между WiFi точките за достъп.</li> <li>• Да поддържа автоматично увеличаване на предавателната мощност за WiFi точки за достъп, които са в близост до WiFi клиент/клиенти със слаб RSSI.</li> </ul>
Роуминг	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да поддържа системно подпомаган роуминг съгласно IEEE 802.11r с поддръжка и на IEEE 802.11k и IEEE 802.11v.</li> </ul>
Управление на трафика	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддръжка на локално 802.1Q бриджване на трафика в точките за безжичен достъп, за всяка радиомрежа.</li> <li>• Поддръжка на централно 802.1Q бриджване на трафика в контролера за всяка радиомрежа.</li> <li>• Гарантирано доставяне на multicast трафика до безжичните клиенти чрез мултикаст към уникаст трансляция.</li> <li>• Поддръжка на WMM/802.11e.</li> <li>• Да поддържа Radius Override – използване на различни VLAN за клиенти, свързани към едно и също SSID на база Radius атрибут.</li> <li>• Да има вградена DPI система за класифициране на трафика на ниво Layer 7.</li> <li>• Да може да филтриране на трафика на ниво Layer 3 и Layer 7.</li> <li>• Да поддържа двупосочен rate-limit на трафика на ниво SSID и на ниво отделен клиент.</li> <li>• Да поддържа разпределяне на времето за достъп до радио средата между различните SSID в downstream посока.</li> <li>• Да поддържа равномерно разпределяне на времето за достъп до</li> </ul>



<b>Описание/изисквания</b>	
	радио средата за клиентите към даден SSID, в downstream посока.
AAA - Authentication, Authorization, and Accounting	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RFC 2246 TLS Protocol Version 1.0.</li> <li>• RFC 3280 Internet X.509 PKI Certificate and CRL Profile.</li> <li>• RFC 3686 Using AES Counter Mode with IPsec ESP.</li> <li>• RFC 4346 TLS Protocol Version 1.1.</li> <li>• IEEE 802.1X.</li> <li>• RFC 2548 Microsoft Vendor-Specific RADIUS Attributes.</li> <li>• RFC 2716 PPP EAP-TLS.</li> <li>• RFC 2865 RADIUS Authentication.</li> <li>• RFC 2866 RADIUS Accounting.</li> <li>• RFC 2867 RADIUS Tunnel Accounting.</li> <li>• RFC 2869 RADIUS Extensions.</li> <li>• RFC 3576 Dynamic Authorization Extensions to RADIUS.</li> <li>• RFC 3579 RADIUS Support for EAP.</li> <li>• RFC 3748 Extensible Authentication Protocol.</li> <li>• Да поддържа 802.1x идентификация чрез външен Radius сървър за всяко SSID.</li> <li>• Да поддържа идентификация чрез вграден сървър за всяко SSID.</li> <li>• Да поддържа поне следните EAP методи за локална идентификация – TLS, PEAP с MS-CHAPv2 и PEAP с GTC.</li> <li>• Да поддържа вграден, click-through, Web портал.</li> <li>• Да поддържа вграден Web портал за идентификация с потребителско име и парола.</li> <li>• Да поддържа отклоняване на Web сесия към външни портали за идентификация на потребителите</li> <li>• Да поддържа вътрешна база с потребителски профили с капацитет от минимум 2000 потребителя.</li> <li>• Да поддържа поне следните атрибути за потребителските профили – потребителско име, парола, срок на валидност и разрешена SSID мрежа.</li> <li>• Да поддържа динамични VLAN and ACL атрибути за всеки потребител на база Radius (Radius override).</li> <li>• Да поддържа филтриране достъпа на WiFi устройства на база MAC адреси.</li> <li>• Да поддържа някакъв вид IPS система на ниво 802.11 протоколи за предотвратяване на поне следните проблеми/атаки - association flood, authentication floods, honey pots, SSID impersonation от външни точки за достъп.</li> </ul>
Надеждност	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да поддържа statefull switch over HA без прекъсване асоциациите на безжичните устройствата и без разпадане на изградените мрежови сесии.</li> <li>• Да има поне два токохранващи модула.</li> </ul>
Управление	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Web-базиран- HTTP и HTTPS.</li> <li>• Telnet и SSH.</li> </ul>



Описание/изисквания	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SNMP v2c и v3.</li> <li>• Syslog.</li> <li>• Синхронизиране на часовника от външен NTP сървър.</li> <li>• Автоматично профилиране на WiFi устройствата – производител и операционна система.</li> <li>• Експортиране на трафична информация чрез IPFIX протокол към външни системи за анализ на трафика.</li> <li>• Вграден DHCP сървър за всяка радио мрежа.</li> </ul>
Съвместимост	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да поддържа управление на точки за безжичен достъп с използване на RFC 5415 и RFC5416 стандарти.</li> </ul>
Сервизно обслужване	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 36 месеца хардуерна гаранция с предварителна подмяна на повреденото оборудване след заявяване.</li> <li>• 36 месеца достъп до център за техническо обслужване на производителя или негов оторизиран сервиз.</li> <li>• 36 месеца достъп до софтуерните ъпдейти на предлаганото оборудване през сайта на производителя или чрез физически носители.</li> <li>• 36 месеца достъп до последните софтуерни версии за предлаганото оборудване през сайта на производителя или чрез физически носители.</li> </ul>
<p><b>П.1.3.4. Модул за 10G свързаност на средни разстояния - 8 бр.</b> Производител/ марка, серия/модел, адрес на описанието му в сайта на производителя (указват се в офертата).</p>	
Изисквания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10GBASE-LR трансиверен SFP+ модул.</li> </ul>
<p><b>П.1.3.5. Модул за 10G свързаност на големи разстояния - 8 бр.</b> Производител/ марка, серия/модел, адрес на описанието му в сайта на производителя (указват се в офертата)</p>	
Изисквания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10GBASE-SR трансиверен SFP+ модул.</li> </ul>
<p><b>П.1.3.6. Система за управление на мрежовите устройства и достъпа до тях - 1 бр.</b></p>	
Общи изисквания	Система за наблюдение и управление на мрежови устройства и AAA услуги.
Капацитет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да поддържа наблюдение и управление на следните устройства от това задание: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 8 комутатора</li> <li>○ 18 WiFi точки за достъп</li> <li>○ 2 радио контролера</li> <li>○ Не по-малко от 384 Ethernet и WiFi клиента</li> </ul> </li> <li>• Система трябва да може да наблюдава основните параметри на съществуващите в момента устройства: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 32 комутатора за достъп</li> <li>○ 2 опорни комутатора</li> </ul> </li> <li>• Да предлага възможност за увеличаване на капацитета до поне 200 мрежови устройства и 2000 Ethernet и WiFi клиента.</li> </ul>



<b>Описание/изисквания</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да поддържа AAA услуги за минимум 384 клиента (броя на портовете в комутаторите от това задание).</li> <li>• Да предлага възможност за увеличаване броя на поддържаните клиенти до минимум 1000.</li> </ul>
Наблюдение	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Трябва да поддържа поне следните функции:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Състояние на устройство – натоварване на CPU и памет, вътрешна температура</li> <li>○ Мрежова свързаност до устройство</li> <li>○ Информация за устройство – модел, производител, операционна система, състояние на портовете, разположение на устройството в офиса</li> <li>○ STP параметрите и STP състоянието</li> <li>○ VLAN мрежите</li> <li>○ Състоянието на комутаторните интерфейси – up/down, брой, скорост и тн.</li> <li>○ IP интерфейсите в комутаторите – адреси, мрежови маски</li> <li>○ Клиенти – вид на свързването, MAC адрес, IP адрес, bytes in/out, RSSI ниво за WiFi клиенти, име на WiFi точката за достъп име на комутатор и номер на порт, журнал с историята за свързванията на клиента, 802.1x потребителско име.</li> <li>○ Информация за Wi-Fi точките за достъп – брой радио интерфейси, статус на радио интерфейсите- up/down, поддържани data rates, натоварване на радио каналите, брой свързани клиенти, предавателна, радио канала, управляващ контролер.</li> </ul> </li> <li>• Да поддържа топологична карта на свързванията между мрежовите устройства, която показва поне физическите връзки.</li> <li>• Да поддържа припокриване на картата на свързване с информация за алармите от мрежовите устройства.</li> <li>• Да поддържа йерархични карти на мрежовата топология.</li> <li>• Да поддържа аларми при настъпването на различни събития в мрежовите устройства и услуги.</li> <li>• Да поддържа корелация между алармите така, че на първо място да се показва първоначалният проблем.</li> <li>• Да поддържа вградена система за инвентаризация на мрежовите устройства – списък с мрежовите устройства, съдържащ информация за модел, производител, сериен номер, местоположение, състояние на сервизният договор.</li> <li>• Да поддържа ръчни и автоматични, планирани, рапорти.</li> <li>• Да има вграден анализатор на трафичните потоци, който събира трафична информация от мрежовите устройства поне чрез IPFIX протокол.</li> </ul>
Управление на устройствата	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да поддържа поне следните методи за откриване на устройства:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ICMP пинг;</li> </ul> </li> </ul>



<b>Описание/изисквания</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Link Layer Discovery Protocol (LLDP);</li> <li>○ Анализирани на маршрутизиращите таблици в устройствата</li> <li>○ Анализирани на ARP таблици в устройствата</li> <li>○ SNMP</li> <li>○ Чрез маршрутизиращи протоколи</li> <li>● Трябва да поддържа управление на мрежовите функции в устройствата.</li> <li>● Да поддържа групиране на устройства за улесняване на управлението им.</li> <li>● Да поддържа конфигуриране на устройствата чрез шаблони.</li> <li>● Да поддържа ръчно и автоматично, планирано, обновяване на софтуера/OS на мрежовите устройства.</li> <li>● Да поддържа база с конфигурациите на мрежовите устройства.</li> <li>● Да поддържа автоматичен бекъп на конфигурацията в устройствата.</li> <li>● Да поддържа управление на промените в конфигурацията на устройствата – показване на разликите в последната и предишната конфигурация, връщане към предишна конфигурация.</li> <li>● Да поддържа поне SNMP v1/v2c/v3, SSH, telnet и HTTP/HTTPS за комуникация с мрежовите устройства.</li> </ul>
Основни AAA услуги	<ul style="list-style-type: none"> <li>● AAA услуги за потребители и устройства.</li> <li>● Да поддържа услуги по идентификация базирани на политики.</li> <li>● Да поддържа услуги за оторизация на мрежови достъп базирани на политики.</li> <li>● Да има вградени Web портали за идентификация на потребителите.</li> <li>● Да поддържа пълна къстамизация на Web порталите за идентификация.</li> <li>● Да има документиран API интерфейс за интеграция с външни MDM системи, системи за директорийни услуги и системи за генериране на еднократни пароли.</li> <li>● Да поддържа минимум Radius протокол за комуникация с мрежовите устройства и Radius CoA метод за промяна във вече извършени идентификации и оторизации.</li> </ul>
AAA услуги за идентификация и оторизация	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Да поддържа задействане на политики за идентификации и оторизация по минимум следните условия: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Час и дата</li> <li>○ Тип на свързването на база Calling-Station-Id атрибут</li> <li>○ NAS тип на база NAS-IP-Address и NAS-Identifier</li> <li>○ NAS port на база NAS-Port атрибут</li> <li>○ Метод на идентификация – тип на EAP, PAP и CHAP протоколи</li> <li>○ Клиентски IP адрес или IP подмрежа</li> <li>○ MAC адреси</li> <li>○ Потребителската група в MS AD или потребителската</li> </ul> </li> </ul>



<b>Описание/изисквания</b>	
	<p>група във вградената база с потребители directory or internal identity store</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Атрибути в X509 потребителските сертификати при X.509 идентификация</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Системата трябва да може да комбинира различни базови условия, описани по горе, в комплексни условия за задействане на политики за идентификация и оторизация.</li> <li>● Системата трябва да поддържа логически операнди AND и OR за създаване на комплексни условия.</li> <li>● Системата трябва да поддържа минимум следните EAP методи – PEAP-TLS, TLS, MD5, MS-CHAPv2, PEAP и TTLS.</li> <li>● Системата трябва да поддържа PEAP и CHAP протоколи за идентификация.</li> <li>● Да поддържа поставянето на потребителите и мрежовите устройства във VLAN мрежи и да присъединява динамични филтри на база политики за оторизация.</li> <li>● Да има вграден CA система и да поддържа OSCP за проверка валидността на сертификатите.</li> </ul>
AAA услуги за гости	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Да поддържа вградени Web портали за идентификация на гости чрез потребителско име и парола.</li> <li>● Да поддържа ограничаване времето на мрежова свързаност на гостите – брой дни, седмици, определено време през вграден календар.</li> <li>● Да поддържа множество устройства към един профил на гост.</li> <li>● Да поддържа ограничаване броя на използваните от един гост устройства.</li> <li>● Да поддържа специален вид системен потребител, чийто достъп е органичен единствено до средствата за управление на гостите.</li> <li>● Да поддържа ръчно и автоматично генериране паролите на гостите.</li> <li>● Да поддържа създаване на гост потребител от самият гост, с последващо одобрени от системен потребител.</li> <li>● Да поддържа групиране на гост потребителите с цел прилагането на различни политики за идентификация и оторизация за различни категории гости.</li> <li>● Да поддържа средства за едновременно зареждане на голям брой гост потребители при конференции и други големи мероприятия.</li> </ul>
Интеграция на AAA с външни системи	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Да е съвместима с всички предлагани в това задание WiFi контролери, комутатори и WiFi точки за достъп.</li> <li>● Да поддържа директна интеграция с MS AD.</li> <li>● Да поддържа директна интеграция с външни LDAP системи.</li> <li>● Да поддържа интеграция с външни Radius сървъри и да предлага проху Radius услуги.</li> <li>● Да поддържа директна интеграция с RSA или подобни системи за</li> </ul>



<b>Описание/изисквания</b>	
	<p>идентификация с еднократна парола.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Да има документирани RESTful API интерфейси за интеграция с външни системи – MDM, системи за таксуване и т.н.</li> </ul>
Управление на системата	<ul style="list-style-type: none"> <li>Да поддържа Web GUI интерфейс за управление.</li> <li>Да поддържа права на достъп на база ролята на потребителя.</li> <li>Да има вградена система за автоматично, планирано, изпълнение на задачи и справки за състоянието на мрежовите устройства и услуги.</li> <li>Да поддържа SNMP trap и Syslog logging.</li> <li>Да поддържа автоматичен бекъп върху външни FTP и SFTP сървъри.</li> <li>Да поддържа изпращане на аларми репорти чрез електронна поща.</li> </ul>
Сървъри и допълнителен софтуер	<p>В зависимост от вида на предлаганата система, трябва да са изпълнени следните условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Само софтуерно базирана – софтуерните компоненти на системата трябва да поддържат виртуализация върху съществуващата VMware инфраструктура. Предлаганата система за управление трябва да е окомплектована с всички необходими допълнителни софтуерни компоненти така, че да изпълнява изискванията в това задание.</li> <li>Системи изискващи специализиран хардуер - Предлаганата система за управление трябва да е окомплектована с всички необходими допълнителни софтуерни и хардуерни компоненти така, че да изпълнява изискванията в това задание.</li> </ul>
Софтуерна поддръжка и софтуерен абонамент	<ul style="list-style-type: none"> <li>36 месеца достъп до център за техническо обслужване на производителя или негово оторизиран сервиз.</li> <li>36 месеца достъп до софтуерните ъпдейти на предлаганото оборудване през сайта на производителя или чрез физически носители.</li> <li>36 месеца достъп до последните софтуерни версии за предлаганото оборудване през сайта на производителя или чрез физически носители.</li> <li>36 месеца хардуерна гаранция, за системи използващи специализиран хардуер.</li> </ul>
<b>П.1.3.7. Оптични кабели</b>	
Оптичен кабел SM/OS2 24 влакна, свързващ сървърно помещение, ет. 5, основна сграда МТИТС, с двете сървърни помещения намиращи се на ет. 4, сграда ул. „Ген. Гурко“ № 6.	
Оптична пач корда, сингъл мод 9/125, LC/PC to LC/PC, 3 метра – 48 броя.	
<b>П.1.3.8. Оптични панели</b>	
Оптичен панел SM/OM2, SC/ Duplex - 12 порта – комплект – 2 бр.	
Оптичен панел SM/OM2, SC/ Duplex - 24 порта - комплект – 1 бр.	