

## KUPNÍ SMLOUVA Č. 0644/22

Níže uvedeného dne, měsíce a roku smluvní strany:

### Univerzita Pardubice

Právní forma: veřejná vysoká škola zřízená zákonem  
Se sídlem: Studentská 95, 532 10 Pardubice  
Zastoupená: prof. Ing. Liborem Čapkem, Ph.D., rektorem  
IČO: 00216275  
DIČ: CZ00216275  
Bankovní spojení: Komerční banka, a.s., pobočka Pardubice  
Číslo účtu: 37030561/0100  
Kontaktní osoba: [REDACTED], tel.: [REDACTED],  
e-mail: [REDACTED]

(dále jen „kupující“)

a

### MC Systems & Services s.r.o.

Se sídlem/Místem podnikání: Weilova 1144/2, 102 00 Praha 10  
Zapsaná: v obchodním rejstříku vedeném u Městského soudu v Praze  
oddíl C, vložka 135456  
Zastoupená: [REDACTED], jednatelem  
IČO: 28252063  
DIČ: CZ28252063  
Bankovní spojení: Česká spořitelna, a. s.  
Číslo účtu: 110375399/0800  
Kontaktní osoba: [REDACTED], tel.: [REDACTED],  
e-mail: [REDACTED]

(dále jen „prodávající“)

uzavřely dle § 2079 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, v platném znění (dále jen „OZ“) za účelem rozšíření a modernizace stávající IT infrastruktury v rámci projektu OP VVV „Investiční podpora vzdělávacích aktivit UPa“, reg. č. CZ.02.2.67/0.0/0.0/18\_057/0013255 tuto kupní smlouvu (dále jen „smlouva“):

### I. Předmět smlouvy

1. Prodávající se zavazuje na základě své nabídky ze dne 23. 5. 2022 k veřejné zakázce s názvem „**Sítové aktivní prvky**“ (dále jen „Veřejná zakázka“), zadávané v souladu s § 31 zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, v platném znění (dále jen „ZZVZ“), dodat kupujícímu v rozsahu a za podmínek stanovených touto smlouvou 11 ks síťových aktivních prvků a nezbytnou dokumentaci (dále jen „zboží“) a převést na kupujícího vlastnické právo k tomuto zboží. Zboží je podrobně specifikováno v příloze č. 1 této smlouvy – „Technická dokumentace“.
2. Zboží musí být nové, nepoužité, plně funkční, nerenovované, kompletní a v souladu se specifikací uvedenou v příloze č. 1 této smlouvy tak, aby bylo možné jeho plné využití.



3. Prodávající je povinen zboží dodat do místa plnění dle čl. III. odst. 1. této smlouvy ve sjednaném množství, jakosti, provedení a čase.
4. Prodávající je povinen zboží nainstalovat, dle požadavků, které jsou uvedeny v příloze č. 1 této smlouvy, mj. prodávající provede instalaci HW do racku, zapojení kabelů a konfiguraci do sítě kupujícího.
5. V případě, že je součástí zboží zároveň i software, zavazuje se prodávající zajistit, aby bylo poskytnuto právo k užití softwaru v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), v platném znění.
6. Prodávající je povinen při předání zboží dle čl. IV. této smlouvy předat kupujícímu prohlášení o záruce, resp. záruční list na zboží, technickou dokumentaci, uživatelské příručky a veškerou další dokumentaci potřebnou k provozování zboží v českém nebo anglickém jazyce. Dále je prodávající povinen na vyžádání kupujícímu doložit potvrzení od výrobce, že dodávané zboží je určeno pro evropský trh.
7. Kupující se zavazuje zboží převzít a zaplatit prodávajícímu dohodnutou kupní cenu dle čl. II. odst. 1. této smlouvy.

## II. Kupní cena

1. Smluvní strany se ve smyslu zákona č. 526/1990 Sb., o cenách, v platném znění, dohodly na této kupní ceně zboží:

Sjednaná kupní cena zboží:

Cena bez DPH

955 018 Kč

2. Sjednaná kupní cena uvedená v odst. 1. tohoto článku je uvedena bez DPH a je cenou nejvýše přípustnou a neměnnou po celou dobu účinnosti této smlouvy. K ceně bez DPH bude vyčísleno DPH v sazbě platné ke dni uskutečnění zdanitelného plnění dle zákona č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, v platném znění (dále jen „ZDPH“). Ve sjednané ceně jsou zahrnuty veškeré náklady prodávajícího spojené s plněním povinností dle této smlouvy (např. náklady na balné, skladné, prověření funkčnosti, dopravu, pojištění, instalaci zboží, aj.). Prodávající není oprávněn účtovat žádné další částky v souvislosti s plněním dle této smlouvy.

## III. Místo a doba plnění

1. Místem plnění je objekt kupujícího na adrese Studentská 95, 532 10 Pardubice, budova Rektorátu, 3. NP. Osobou, kterou kupující pověřil k převzetí zboží, je kontaktní osoba uvedená v úvodních ustanoveních této smlouvy (dále jen „příjemce“), popř. jiná, kupujícím pověřená osoba.
2. Prodávající je povinen řádně dodat kupujícímu zboží do místa plnění v rozsahu dle čl. I. této smlouvy, a to nejpozději do 20 týdnů ode dne podpisu této smlouvy poslední smluvní stranou.



3. Prodávající je povinen dodat kupujícímu zboží v místě plnění v pracovních dnech od 08:00 hod. do 15:00 hod., mimo tuto dobu pouze ve výjimečných případech a po předchozí dohodě s příjemcem. Dále je povinen telefonicky vyrozumět příjemce o připravenosti dodat zboží nejméně 5 pracovních dnů předem.

#### IV. Předání a převzetí zboží

1. Povinnost prodávajícího dle čl. I. této smlouvy je považována za splněnou provedením převímky zboží příjemcem či jeho pověřeným zástupcem a prodávajícím či jeho pověřeným zástupcem v místě a době plnění dle čl. III. této smlouvy. Kupující není povinen převzít zboží, které vykazuje jakoukoliv vadu či nedodělek.
2. Převímku se rozumí předání zboží včetně splnění všech podmínek stanovených v čl. I. této smlouvy prodávajícím a převzetí zboží příjemcem. Zjistí-li příjemce, že zboží trpí vadami, odmítne jeho převzetí s vytčením vad. O takovém odmítnutí sepíše smluvní strany zápis. Povinnost prodávajícího dle čl. III. odst. 2. této smlouvy tím není dotčena.
3. O provedení převímky bude prodávajícím a příjemcem sepsán převímací protokol s uvedením data provedení převímky. Toto datum je dnem dodání zboží a je rozhodné pro splnění povinnosti prodávajícího dle čl. III. odst. 2. této smlouvy. V převímacím protokolu prodávající zejména uvede označení smluvních stran, označení zboží, jeho množství, čitelné jméno a podpis, příjemce uvede též své čitelné jméno a podpis.
4. Svépomocný prodej dle § 2126 a násl. OZ se nepoužije.

#### V. Fakturační a platební podmínky

1. Právo fakturovat vzniká prodávajícímu okamžikem převímky zboží v rozsahu dle čl. I. této smlouvy.
2. Prodávající je povinen, po vzniku práva fakturovat, vystavit a do 15 dnů doručit kupujícímu originál daňového dokladu (dále jen „faktura“) za řádně dodané zboží za dohodnutou smluvní cenu. Faktura bude mít náležitosti řádného účetního a daňového dokladu ve smyslu příslušných právních předpisů, zejména ZDPH. Na faktuře bude uvedeno evidenční číslo této smlouvy zaznamenané v jejím názvu. Dále bude na faktuře uvedeno číslo interní objednávky kupujícího, které kupující sdělil prodávajícímu při podpisu smlouvy. Dále bude na faktuře uvedeno, že se jedná o dodávku pro projekt **OP VVV „Investiční podpora vzdělávacích aktivit UPa“**, reg. č. **CZ.02.2.67/0.0/0.0/18\_057/0013255**.
3. Společně s fakturou je prodávající povinen předložit též převímací protokol potvrzený příjemcem.
4. Faktura může mít listinnou nebo elektronickou podobu. Splatnost faktury činí 30 dnů - v případě listinné podoby ode dne jejího prokazatelného doručení na adresu sídla kupujícího uvedenou v úvodních ustanoveních této smlouvy, v případě elektronické podoby ode dne jejího prokazatelného doručení na e-mailovou adresu: [REDACTED]. Kupující tímto souhlasí s elektronickou formou fakturace a zavazuje se neprodleně informovat prodávajícího o jakékoliv změně e-mailové adresy pro zasílání faktur a dále se zavazuje, že zajistí řádnou funkčnost uvedené e-mailové adresy po dobu trvání této smlouvy. Jestliže bude z okolností zřejmé, že fakturu nelze na uvedenou e-mailovou adresu doručit, např. se zpráva vrátí jako nedoručitelná,



bude neprodleně na adresu sídla kupujícího uvedenou v úvodních ustanoveních této smlouvy zaslána faktura v listinné podobě, přičemž však bude faktura splatná v termínu, jako by byla úspěšně doručena prostřednictvím e-mailu.

5. V případě, že faktura bude obsahovat nesprávné nebo neúplné údaje nebo k ní nebudou přiloženy požadované doklady, je kupující oprávněn vrátit ji do data její splatnosti prodávajícímu, aniž se tak dostane do prodlení se splatností. Proávající vrácenou fakturu opraví, eventuálně vyhotoví novou, bezvadnou. V takovém případě běží kupujícímu nová doba splatnosti odpovídající délce doby splatnosti dle odst. 4. tohoto článku ode dne doručení opravené nebo nové faktury.
6. Zaplacením kupní ceny se rozumí odepsání částky z účtu kupujícího a její směrování na účet prodávajícího.
7. Kupující neposkytuje zálohové platby. Platby budou probíhat výhradně v Kč. Celkovou cenu uhradí kupující formou bezhotovostního převodu na účet prodávajícího uvedený v úvodních ustanoveních této smlouvy.
8. Smluvní strany se dohodly, že nastane-li v souvislosti s prodávajícím jakákoliv skutečnost, v jejímž důsledku se může vůči kupujícímu uplatnit ručení za daň odváděnou prodávajícím ve smyslu ZDPH, je kupující oprávněn nezaplátit prodávajícímu vyúčtovanou DPH a odvést ji přímo správci daně a kupující je rovněž oprávněn odstoupit od této smlouvy.
9. Proávající prohlašuje, že na sebe přebírá nebezpečí změny okolností podle § 1765 odst. 2 OZ, § 1765 odst. 1 a § 1766 OZ se tedy ve vztahu k prodávajícímu nepoužije.

#### **VI. Práva a povinnosti smluvních stran, vlastnické právo a nebezpečí škody na zboží**

1. Proávající je povinen při plnění této smlouvy postupovat s odbornou péčí, dodržovat obecně závazné právní předpisy, normy a další předpisy vztahující se k předmětu smlouvy, podmínky této smlouvy a pokyny kupujícího.
2. Kupující se zavazuje poskytnout prodávajícímu při plnění předmětu této smlouvy nezbytnou součinnost.
3. Vlastnické právo ke zboží přechází z prodávajícího na kupujícího provedením převážky zboží dle čl. IV. této smlouvy.
4. Nebezpečí škody na zboží přechází na kupujícího ve smyslu ustanovení § 2121 odst. 1 OZ provedením převážky zboží dle čl. IV. této smlouvy.

#### **VII. Záruka za jakost a reklamační podmínky**

1. Proávající odpovídá za to, že zboží je ke dni dodání plně funkční a splňuje veškeré podmínky stanovené v této smlouvě, zadávací dokumentaci veřejné zakázky a v příloze č. 1 této smlouvy – „Technická dokumentace“. Proávající prohlašuje, že zboží nemá žádné právní vady, zejména není zatíženo právy třetích osob.
2. Proávající poskytuje kupujícímu na zboží záruku za jakost a vlastnosti dodaného zboží, jež odpovídá předmětu a účelu této smlouvy, a to v délce trvání 12 měsíců ode dne provedení



přejímky zboží. Pokud však výrobce zboží poskytuje záruku delší, platí i pro kupujícího tato delší záruční doba. Záruční doba počíná běžet dnem převzetí zboží.

3. Kupující je povinen uplatnit zjištěné vady zboží (dále jen „reklamace“) bez zbytečného odkladu poté, co je zjistil. I reklamace uplatněná kupujícím v poslední den záruční doby se považuje za včas uplatněnou.
4. Prodávající je povinen bezplatně odstranit reklamované vady, případně bezplatně vyměnit vadné zboží či jeho část za bezvadné, a to v místě plnění bez zbytečného odkladu na základě telefonického uplatnění reklamace na servisní číslo prodávajícího [tel. ██████████, ██████████], které bude dostupné 24 hodin denně, 7 dnů v týdnu včetně dnů pracovního volna nebo uplatněním reklamace do servisní aplikace prodávajícího v době od 7:00 do 15:30 hodin, a to kontaktní osobou kupujícího, příp. jím pověřenou osobou. Toto telefonické uplatnění reklamace bude následně potvrzeno kupujícím písemně, tj. i elektronickou formou. Prodávající se zavazuje potvrdit (např. e-mailem, SMS) přijetí reklamace nejpozději do 1 hodiny po uplatnění reklamace oprávněnou osobou kupujícího.
5. Prodávající je povinen započít práce na odstranění vady zboží v místě plnění nejpozději do 24 hodin od uplatnění reklamace (resp. následující pracovní den) oprávněnou osobou kupujícího. Prodávající se zavazuje odstranit vadu či vyměnit vadné zboží za bezvadné v nejkratším možném termínu, v pracovní dny, nejpozději do 48 hodin od nástupu na provádění odstranění vady, nedohodnou-li se smluvní strany jinak.
6. V případě prodloužení prodávajícího s nástupem na odstranění nebo s odstraněním vady v době dle odst. 5 tohoto článku delší než 36 hodin v pracovních dnech, je kupující oprávněn vadu na náklady prodávajícího odstranit sám nebo ji dát na náklady prodávajícího odstranit třetí osobou a prodávající je povinen tyto náklady uhradit nejpozději do 3 dnů ode dne doručení písemné výzvy kupujícího k tomuto zaplacení.
7. Prodávající je povinen reklamovanou vadu odstranit i tehdy, pokud se smluvní strany neshodnou na tom, že se jedná o oprávněnou reklamaci. Do doby vyřešení takového sporu jdou náklady spojené s odstraněním reklamované vady k tíži prodávajícího.
8. Kupující má právo uplatnit reklamaci i v případě, jedná-li se o vadu zboží, kterou musel s vynaložením obvyklé pozornosti poznat již při převzetí zboží.
9. Kromě povinnosti bezplatně odstranit reklamovanou vadu je prodávající povinen uhradit kupujícímu prokázanou škodu, která vznikla kupujícímu v souvislosti s vadným plněním prodávajícího.
10. Záruční doba se automaticky prodlužuje o počet dnů uplynulých od nahlášení vady do podpisu protokolu o odstranění vady.
11. Prodávající se v záruční době zavazuje bezplatně poskytovat konzultace týkající se technických a softwarových problémů servisním technikem prostřednictvím telefonického spojení ██████████ nebo e-mailem: ██████████, a to v pracovních dnech od 8:00 hod. do 16:00 hod.
12. Za vady, které se projeví po záruční době, odpovídá prodávající jen tehdy, pokud jejich příčinou bylo porušení jeho povinností.



13. Prodávající je dále povinen plnit další povinnosti související se zárukou uvedené v příslušných ustanoveních přílohy č. 1 této smlouvy – „Technická dokumentace“.
14. Prodávající se zavazuje, že si v záruční době nebude účtovat cestovní či jiné náklady.

### **VIII. Smluvní pokuty a úrok z prodlení**

1. V případě prodlení prodávajícího s dodáním zboží (či jeho části) a/nebo se splněním povinnosti dle čl. I. této smlouvy ve sjednané době dle čl. III. odst. 2. této smlouvy, je kupující oprávněn požadovat po prodávajícím zaplacení smluvní pokuty ve výši 0,1 % ze sjednané kupní ceny bez DPH za každý i započatý den prodlení až do výše kupní ceny bez DPH.
2. V případě prodlení prodávajícího se zahájením odstraňování vady zboží, uplatněné v záruční době dle čl. VII. odst. 5 této smlouvy, je kupující oprávněn požadovat po prodávajícím zaplacení smluvní pokuty ve výši 0,1 % ze sjednané kupní ceny bez DPH za každou i započatou hodinu prodlení až do nástupu na odstranění vady, nebo do doby uplatnění postupu v souladu s čl. VII. odst. 6. této smlouvy.
3. V případě prodlení prodávajícího s odstraněním vad zboží, uplatněných v záruční době dle čl. VII. odst. 5 této smlouvy, je kupující oprávněn požadovat po prodávajícím zaplacení smluvní pokuty ve výši 0,1 % ze sjednané kupní ceny bez DPH za každý i započatý den prodlení až do podpisu protokolu o odstranění vady nebo do doby uplatnění postupu v souladu s čl. VII. odst. 6. této smlouvy.
4. V případě, že prodávající poruší svou povinnost uvedenou v čl. IX. odst. 2 této smlouvy, je kupující oprávněn požadovat po prodávajícím zaplacení smluvní pokuty ve výši 10.000,--Kč za každé takové porušení.
5. V případě nedodržení termínu splatnosti faktury vystavené prodávajícím, je prodávající oprávněn požadovat po kupujícím úrok z prodlení v zákonné výši z dlužné částky za každý i započatý den prodlení s úhradou faktury.
6. Právo fakturovat a vymáhat smluvní pokutu a úrok z prodlení vzniká kupujícímu prvním dnem následujícím po marném uplynutí doby určené jako čas k plnění a prodávajícímu prvním dnem následujícím po marném uplynutí doby splatnosti faktury.
7. Smluvní pokuty a úrok z prodlení jsou splatné do 30 dnů ode dne doručení písemného oznámení o jejich uplatnění.
8. Smluvní strany se dohodly, že zaplacením smluvní pokuty není dotčeno právo na náhradu vzniklé majetkové či nemajetkové újmy v plné výši, a to tedy i ve výši přesahující vyúčtovanou, resp. uhrazenou smluvní pokutu, a rovněž není dotčeno plnit řádně povinnosti vyplývající z této smlouvy.
9. Smluvní pokutu je kupující oprávněn započíst proti částce fakturované prodávajícím s tím, že kontaktní osoba kupujícího bude o případné výši smluvní pokuty informovat elektronicky kontaktní osobu prodávajícího. Prodávající podpisem této smlouvy uděluje k takovému postupu souhlas.



### IX. Zvláštní ujednání

1. Prodávající prohlašuje, že zboží není zatíženo právy třetích osob.
2. Prodávající se zavazuje zachovávat mlčenlivost ohledně všech skutečností, se kterými se seznámí při plnění této smlouvy, a podniknout veškeré nezbytné kroky k zabezpečení těchto skutečností. Prodávající se zavazuje při plnění povinností vyplývajících z této smlouvy postupovat v souladu s požadavky Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679 ze dne 27. dubna 2016 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (obecné nařízení o ochraně osobních údajů) a v souladu s požadavky zákona č. 110/2019 Sb., o zpracování osobních údajů, v platném znění. Prodávající je povinen ve stejném rozsahu zavázat povinností mlčenlivosti všechny své zaměstnance, jakož i všechny spolupracující osoby, není-li jim povinnost mlčenlivosti již uložena zákonem. Povinnost mlčenlivosti trvá 5 let po ukončení smluvního vztahu.
3. Prodávající potvrzuje, že se plně seznámil s rozsahem a povahou dodávky týkající se předmětu výše uvedené Veřejné zakázky, a že jsou mu známy veškeré technické, kvalitativní a jiné podmínky dodávky.
4. Prodávající se zavazuje zachovávat mlčenlivost ohledně všech skutečností, se kterými se seznámí při plnění této smlouvy. Tato povinnost zavazuje i zmocněnce, zaměstnance nebo jiné pomocníky prodávajícího, kteří se podílejí na plnění této smlouvy.
5. Práva a povinnosti vyplývající z této smlouvy ani celou tuto smlouvu nemůže žádná ze smluvních stran převést anebo postoupit na třetí osobu bez předchozího písemného souhlasu druhé smluvní strany.
6. Obě smluvní strany jsou povinny si bez zbytečného odkladu sdělit písemně veškeré skutečnosti, které se dotýkají změn některého z jejich základních identifikačních údajů nebo kontaktních údajů včetně právního nástupnictví.
7. Smluvní strany vylučují přijetí této smlouvy s jakoukoliv odchylkou, byť by to byla odchylka, která podstatně nemění původní podmínky. Totéž platí i pro sjednávání jakýchkoliv změn této smlouvy.
8. Ustanovení této smlouvy je třeba vykládat v souladu se zadávacími podmínkami k Veřejné zakázce, zejména podmínkami stanovenými v zadávací dokumentaci Veřejné zakázky a v souladu s nabídkou prodávajícího.
9. Kupující je oprávněn uzavřenou smlouvu zveřejnit v souladu s platnými právními předpisy a prodávající s tímto souhlasí.
10. Prodávající se zavazuje spolupůsobit při výkonu finanční kontroly. Podle § 2 písm. e) zákona č. 320/2001 Sb., o finanční kontrole ve veřejné správě a o změně některých zákonů (zákon o finanční kontrole), v platném znění, je prodávající osobou povinnou spolupůsobit při výkonu finanční kontroly prováděné v souvislosti s úhradou zboží z veřejných výdajů nebo z veřejné finanční podpory. Prodávající se zavazuje stejným způsobem zavázat i svoje poddodavatele.
11. Prodávající je povinen uchovávat všechny doklady a dokumenty po dobu a způsobem stanoveným platnými právními předpisy (zákon č. 563/1991 Sb., o účetnictví, v platném znění a



zákon č. 499/2004 Sb., o archivnictví a spisové službě a o změně některých zákonů, v platném znění).

12. Smluvní strany se dohodly, že všechny závazné projevy vůle je třeba činit písemnou formou a prokazatelně doručit druhé smluvní straně na adresu sídla uvedenou v úvodních ustanoveních této smlouvy s výjimkou případů v této smlouvě uvedených, kdy postačuje elektronická forma. Pokud smluvní strana, které je písemnost adresována, její přijetí odmítne nebo jiným způsobem zmaří, má se za to, že zásilka odeslaná s využitím provozovatele poštovních služeb došla třetí pracovní den po odeslání, byla-li však odeslána na adresu v jiném státu, pak patnáctý pracovní den po odeslání. Pokud je na doručení druhé smluvní straně vázán počátek běhu doby určené touto smlouvou a smluvní strana, které je písemnost adresována, její přijetí odmítne nebo jiným způsobem zmaří, počíná taková doba běžet následujícího dne po uplynutí třetího pracovního dne ode dne od uložení písemnosti na poště. Toto však neplatí, využije-li některá ze smluvních stran pro doručení písemnosti datovou schránku ve smyslu zákona č. 300/2008 Sb., o elektronických úkonech a autorizované konverzi dokumentů, v platném znění.
13. Kupující deklaruje a prodávající bere na vědomí, že kupující není ve vztazích vyplývajících z této smlouvy podnikatelem.
14. Je-li prodávajícím více dodavatelů v případě společné účasti ve Veřejné zakázce, nesou všichni tito dodavatelé společně a nerozdílně odpovědnost za plnění této smlouvy.
15. Kupující zadal Veřejnou zakázku v souladu se zásadou environmentálně odpovědného zadávání. Proávající je povinen po dodání zboží, na vlastní náklady zajistit odvoz a likvidaci odpadu, a to obalového materiálu dodaného zboží, v souladu se zákonem č. 541/2020 Sb., o odpadech, v platném znění.
16. Proávající zajistí v rámci plnění této smlouvy legální zaměstnávání osob a zajistí pracovníkům podílejícím se na plnění této smlouvy férové a důstojné pracovní podmínky. Férovými a důstojnými pracovními podmínkami se rozumí takové pracovní podmínky, které splňují alespoň minimální standardy stanovené pracovněprávními a mzdovými předpisy. Proávající je povinen zajistit splnění požadavků tohoto ustanovení smlouvy i u svých poddodavatelů. Nesplnění povinností prodávajícího dle tohoto ustanovení smlouvy se považuje za podstatné porušení smlouvy.
17. Dodávka zboží bude provedena v souladu se všemi obecně závaznými právními předpisy a příslušnými normami vztahujícími se k předmětu této smlouvy, vč. zákona č. 181/2014 Sb., o kybernetické bezpečnosti a o změně souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, obecně platnými ČSN, technickými normami, předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Dále budou dodrženy všechny hygienické a protipožární předpisy a zboží bude dodáno a implementováno s maximálním ohledem na provozní podmínky daného objektu kupujícího.

## **X. Zánik závazků**

1. Zánik závazků z této smlouvy se řídí příslušnými ustanoveními OZ a touto smlouvou.
2. Smluvní strany se dohodly, že podstatným porušením smlouvy ve smyslu § 2002 odst. 1 OZ se vedle případů specifikovaných v § 2002 OZ rozumí také:
  - a) prodlení prodávajícího s dodáním zboží (či jeho části) v dohodnutém termínu dle čl. III. odst. 2. této smlouvy delší než 15 kalendářních dnů;





- b) prodlení kupujícího s uhrazením kupní ceny delší než 30 kalendářních dnů, přičemž prodávající je povinen před odstoupení od smlouvy kupujícího písemně upozornit na neplnění jeho závazků a poskytnout mu přiměřenou lhůtu k nápravě;
  - c) nedodržení sjednaného množství, jakosti nebo druhu zboží;
  - d) jestliže zboží nemá vlastnosti deklarované prodávajícím v této smlouvě či vlastnosti z této smlouvy vyplývající, příp. není v souladu se specifikací zboží;
  - e) jestliže prodávající ve své nabídce v rámci Veřejné zakázky, která předcházela uzavření této smlouvy, uvedl informace nebo doklady, které neodpovídají skutečnosti a měly nebo mohly mít vliv na výsledek zadávacího řízení;
  - f) porušení povinnosti prodávajícího uvedené v čl. IX. odst. 16. a/nebo 17. této smlouvy.
3. Odstoupení od této smlouvy musí být písemné a nabývá účinnosti dnem doručení tohoto písemného oznámení druhé smluvní straně.
  4. V případě odstoupení od této smlouvy jsou smluvní strany povinny vypořádat své vzájemné závazky a pohledávky stanovené v zákoně nebo v této smlouvě, a to do 30 dnů od právních účinků odstoupení nebo v dohodnuté lhůtě.
  5. Ukončením účinnosti této smlouvy odstoupením od smlouvy nebo jiným způsobem nejsou dotčena práva na smluvní pokuty a náhradu újmy a další závazky, z jejichž povahy vyplývá, že mají trvat i po ukončení účinnosti této smlouvy.

## **XI. Závěrečná ujednání**

1. V otázkách touto smlouvou výslovně neupravených se práva a povinnosti smluvních stran řídí příslušnými ustanoveními obecně závazných právních předpisů platných na území České republiky, zejména OZ a ostatními právními předpisy vztahujícími se k předmětu této smlouvy.
2. Veškeré spory, které se smluvním stranám nepodaří vyřešit smírnou cestou, budou řešeny věcně a místně příslušným soudem České republiky.
3. Tato smlouva bude uzavřena v elektronické nebo listinné podobě, v závislosti na možnostech a dohodě smluvních stran. V případě uzavření v listinné podobě bude vyhotovena ve čtyřech stejnopisech, z nichž každý má platnost originálu a každá smluvní strana obdrží po dvou z nich. V případě uzavření v elektronické podobě bude uzavřena připojením minimálně uznávaného elektronického podpisu na straně prodávajícího a kvalifikovaného elektronického podpisu na straně kupujícího. Toto ustanovení se použije obdobně i na případné dodatky této smlouvy.
4. Tato smlouva může být měněna či doplňována pouze písemnými, oboustranně dohodnutými, vzestupně číslovanými dodatky, které se stávají její nedílnou součástí. Za písemnou formu není pro tento účel považována výměna e-mailových či jiných elektronických zpráv. Neplatnost dodatků z důvodu nedodržení formy lze namítnout kdykoliv, a to i když již bylo započato s plněním. Za změnu smlouvy se nepovažuje změna identifikačních či kontaktních údajů.
5. Pokud bude z jakéhokoli důvodu některé ustanovení této smlouvy shledáno neplatným, nečiní tato skutečnost neplatnou celou smlouvu. V takovém případě jsou smluvní strany povinny bez zbytečného odkladu neplatné ustanovení nahradit novým platným, jenž bude odpovídat smyslu a účelu této smlouvy.



UNIVERZITA  
PARDUBICE


6. Tato smlouva nabývá platnosti dnem jejího podpisu poslední smluvní stranou a účinnosti dnem jejího uveřejnění v registru smluv dle zákona č. 340/2015 Sb., o zvláštních podmínkách účinnosti některých smluv, uveřejňování těchto smluv a o registru smluv (zákon o registru smluv), v platném znění.
7. Smluvní strany prohlašují, že si tuto smlouvu přečetly, a že byla ujednána po vzájemném projednání podle jejich svobodné vůle, určitě, vážně a srozumitelně, na důkaz čehož připojují oprávnění zástupci smluvních stran své podpisy.
8. Nedílnou součástí této smlouvy jsou následující přílohy:

Příloha č. 1: Technická dokumentace

Příloha č. 2: Výkaz výměr

V Pardubicích dne  
za kupujícího

V Praze dne  
za prodávajícího


 Datum: 2022.06.07  
09:31:36 +02'00'

---

prof. Ing. Libor Čapek, Ph.D.  
rektor

 Digitálně podepsal  
  
Datum: 2022.06.09  
08:14:18 +02'00'

---

  
jednatel



UNIVERZITA  
PARDUBICE

Příloha č. 1 kupní smlouvy č. 0644/22 – Technická dokumentace

# **POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU SÍTĚ MAN UPA**

(METROPOLITAN AREA NETWORK)

VERZE 20211008 – 1.2

# Obsah

Obsah.....	2
Seznam obrázků .....	3
Seznam tabulek .....	3
1. Infrastruktura UPa .....	4
1.1. Datová centra .....	4
1.1.1. Popis současného stavu .....	4
1.2. Komunikační infrastruktura.....	5
1.2.1. Popis současného stavu .....	5

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Hierarchický design LAN sítě .....	6
Obrázek 2: Mapa areálů UPa .....	8
Obrázek 3: Mapa pronajatých optických tras .....	9
Obrázek 4: Mapa optických tras Stavařov .....	10
Obrázek 5: Schéma MAN UPa .....	11
Obrázek 6: Připojení KI UPa do internetu .....	14
Obrázek 7: Zastoupení typů přepínačů v LAN UPa .....	15
Obrázek 8: Zastoupení typů WiFi AP v LAN UPa .....	18
Obrázek 9: Logické schéma KI UPa .....	20

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Soupis hardware MAN UPa .....	13
Tabulka 2: Routery v KI UPa .....	13
Tabulka 3: Soupis hardware používaného v LAN UPa .....	17
Tabulka 4: Soupis hardware využívaného ve WiFi síti UPa .....	18
Tabulka 5: Soupis WiFi kontrolerů v KI UPa .....	19
Tabulka 6: Soupis bezpečnostních zařízení v KI UPa .....	21

# 1. Infrastruktura UPa

## 1.1. Datová centra

### 1.1.1. Popis současného stavu

#### 1.1.1.1. Prostředí

Současná datová síť je provozována v běžných kancelářských prostorech a je rozšiřována dle potřeb jednotlivých uživatelů. S ohledem na tyto potřeby vznikají nové datové uzly většinou přebudováním stávajících místností, kde jsou pak upraveny NN rozvody a další technologie. Toto je uvedeno níže v dalších kapitolách. Hlavní datový uzel je na objektu EA ve 4NP v místnostech 04027 a 04028. Každá z těchto 2 místností je samostatná se samostatným vstupem bez možnosti přímého průchodu. V místnosti 04027 je vybudováno datové centrum se zdvojenou technickou podlahou a systémem teplé a studené uličky. V této místnosti jsou umístěny převážně servery a disková pole společně se sítovou infrastrukturou datového centra a bezpečnostními prvky. V místnosti 04028 jsou umístěny páteřní optické propoje a připojení do akademické sítě CESNET. Záložní Datacentrum je v budově HCE na fakultě chemicko-technologické. Datacentrum pro zálohu dat je v budově R.

#### 1.1.1.2. Fyzická bezpečnost

V areálu Univerzity Pardubice je používán systém EZS a ACS typ ALTEX EZS. Tento typ je používán i k zastřežení datových místností a serveroven a je plně kompatibilní se systémem používaným v ostatních prostorách Univerzity Pardubice. Do systému EZS, na objektech, kde není samostatný systém EPS, jsou v datových místnostech připojeny i opticko-kouřové hlásiče pro detekci požáru. Dále jsou většinou v těchto datových místnostech umístěny teplotní detektory, které po překročení limitní teploty upozorní správce sítě na tuto skutečnost. V žádném z jednotlivých datových uzlů není provozováno stabilní hasicí zařízení. Na objektu EA, kde je hlavní datový uzel UPa je fyzická bezpečnost posílena o CCTV a záplavová čidla.

#### 1.1.1.3. Kabeláž

V současné době jsou v areálech UPa metalické datové kabeláže ve čtyřech různých kategoriích. Tyto čtyři kategorizace jsou způsobeny dělením sítě na „studentskou“ a „zaměstnaneckou“ a rokem budování. Studentská síť je zhotovena v kategorii 5. Zaměstnanecká síť je zhotovena částečně v kategorii 5 (sítě budované přibližně do roku 2005), dále pak kategorie 6 (přibližně do roku 2010) a poté již v kategorii 6A. Kabeláž budovaná v systému ACO, kdy je na jednom vodiči osázen inzerť se dvěma či více přípojnými porty je schopna maximálního přenosu 100 Mb/s. V objektech kde se tento systém budoval ještě před rokem 1998, byl použit kabel PIMF 300MHz a proto jej nelze použít při budování kabeláží cat.6A případně 7 a 7A, která vyžaduje pro přenosovou rychlost 10Gbit/s kabel PIMF 600MHz respektive 1200MHz pro kategorii 7A. Kabel v provedení 300MHz je hlavně použit na objektu EA a Dopravní fakultě. V těchto objektech by bylo vhodné, s ohledem na nové technologie (prvky s PoE) pro provozování IP telefonie, vyměnit jak konektory, tak i veškerou kabeláž.

Jednotlivé objekty jsou propojeny více vláknovými optickými kabely. Propojení budované po roce 1999 jsou v provedení SM 9/125 OS1 a MM 50/125 OM2. Páteřní optické rozvody instalované před rokem 1999 jsou většinou v provedení 62,5/125 MM univ.,OM1. Tyto kabely

se již v dnešní době téměř nepoužívají pro své přenosové vlastnosti na delší vzdálenosti, při použití vyšších přenosových rychlostí.

V případě, kdy jsou objekty propojeny páteřními metalickými kabely, jsou na vstupu do jednotlivých objektů osázeny přepěťové ochrany na těchto kabelech z důvodu ochrany před bleskem.

Veškeré kabeláže jsou v jednotlivých objektech ukončeny v datových rozvaděčích. Tyto rozvaděče splňují standardy Univerzity Pardubice, ale jsou nejednotného rozměru a designu a to i v rámci jednoho datového uzlu. Toto je způsobeno různou dobou instalace.

#### ***1.1.1.4. Klimatizace***

V současné době jsou v místnostech, které jsou používány jako datové uzly (rozvodny slaboproudých rozvodů budovy) používány nástěnné klimatizační jednotky a to většinou v počtu jeden kus na místnost, čímž není dosaženo redundance a v případě poruchy této klimatizační jednotky hrozí přehřívání zařízení, které jsou v těchto místnostech umístěny a následně i výpadky příslušné části datové sítě. Datacentra mají klimatizační jednotky zdvojené. V hlavním datovém centru Univerzity na objektu EA v 4n.p., je použito systému chlazení pomocí teplé a studené uličky za využití in-row klimatizačních jednotek. Díky tomu dochází k optimalizaci provozní teploty, která má vliv na délku životnosti jednotlivých zařízení a hlavně vede ke snížení celkových nákladů na energie, které jsou vynaloženy na chlazení.

#### ***1.1.1.5. Záložní zdroje napájení***

V jednotlivých datových uzlech jsou osázeny záložní zdroje a to buď v rackovém provedení nebo jsou umístěny mimo datové rozvaděče a z těchto jsou následně budovány NN zásuvkové obvody, jako například serverovna na objektu 84. Zde je osazena UPS APC Symetra VT 32kVA 400V, ze které jsou dále zhotoveny NN rozvody k jednotlivým zařízením.

## ***1.2. Komunikační infrastruktura***

### **1.2.1. Popis současného stavu**

Komunikační infrastruktura (KI) UPa je budována koncepčně v souladu s doporučeními předních výrobců prvků komunikačních infrastruktur.

Pro design komunikační infrastruktury je využito hierarchického modelu. Prvky komunikační infrastruktury je možné logicky rozdělit na prvky centrální, distribuční a přístupové.

Takto navržená síť je efektivní, inteligentní, škálovatelná a snadno spravovatelná. Tento model rozděluje síťovou infrastrukturu do třech vrstev, jak ukazuje Obrázek 1.



**Obrázek 1: Hierarchický design LAN sítě**

Každá z těchto vrstev má své specifické vlastnosti, které jsou v dané části síťové infrastruktury žádoucí.

MAN síť UPa má hvězdicovou topologii s centrem v budovách EA a HCE. Jako přenosová technologie se používá technologie Ethernet. Mezi vzdálenými areály je použito singlevidových optických vláken, v rámci areálů je obvykle využíváno multivídeového optického vlákna.

Centrální prvky komunikační infrastruktury jsou umístěny v prostorách budovy EA a HCE. Jedná se o dva přepínače Cisco 6807XL osazené supervizory Sup6T. Tyto dva přepínače zajišťují vysokou dostupnost jádra sítě pomocí technologie VSS. V rámci tohoto systému se centrálně řeší řízení síťového provozu mezi jednotlivými virtuálními LAN (VLAN) sítěmi používanými v rámci UPa.

Jako distribuční přepínače se v rámci MAN/LAN UPa používají přepínače Cisco Catalyst 9400, 9500 a 4500X. Tyto agregační přepínače plní většinou i funkci přepínače přístupového.

Jako přístupové přepínače se v současné době používají převážně přepínače řady Catalyst 2960, 2960S, 2960X, 3850, 9200, 9300 a 4500E.

Na přístupové vrstvě je nasazováno ověřování pomocí protokolu 802.1x. Ověřování pomocí 802.1x je již standardem na nově budovaných komunikačních uzlech univerzity.

Bezdrátová síť UPa je koncipována jako centrálně řízená pomocí dvou WiFi kontrolerů Cisco WLC řady 5520. Jako přístupové body je využíváno několik různých druhů přístupových WiFi AP výrobce Cisco. Pro ověřování WiFi klientů je rovněž používáno protokolu 802.1x. Standardy podporované v rámci WiFi sítě UPa jsou 802.11 a/b/g/n/ac.

Zabezpečení komunikační infrastruktury UPa je řešeno v několika různých bodech komunikační infrastruktury. Pro zabezpečení KI UPa před útoky z internetu je používána dvojice firewallů Cisco Firepower 4110 v HA zapojení. Na těchto prvcích jsou kromě inspekce a filtrace provozu z/na internet, zakončovány i SSL VPN tunely vzdáleně přístupujících uživatelů.

Pro zabezpečení interních systémů UPa jsou používány rovněž dva firewally Cisco Firepower 4110 v HA zapojení.

Pro vzdálený přístup dodavatelských firem je jako VPN koncentrátoru použit HA cluster firewallů Cisco ASA 5506X.



UPa má v současné době přiděleny rozsahy IPv6 adres, přičemž všechny webové servery univerzity jsou z vnější sítě dostupné i po IPv6.

### **1.2.1.1. MAN**

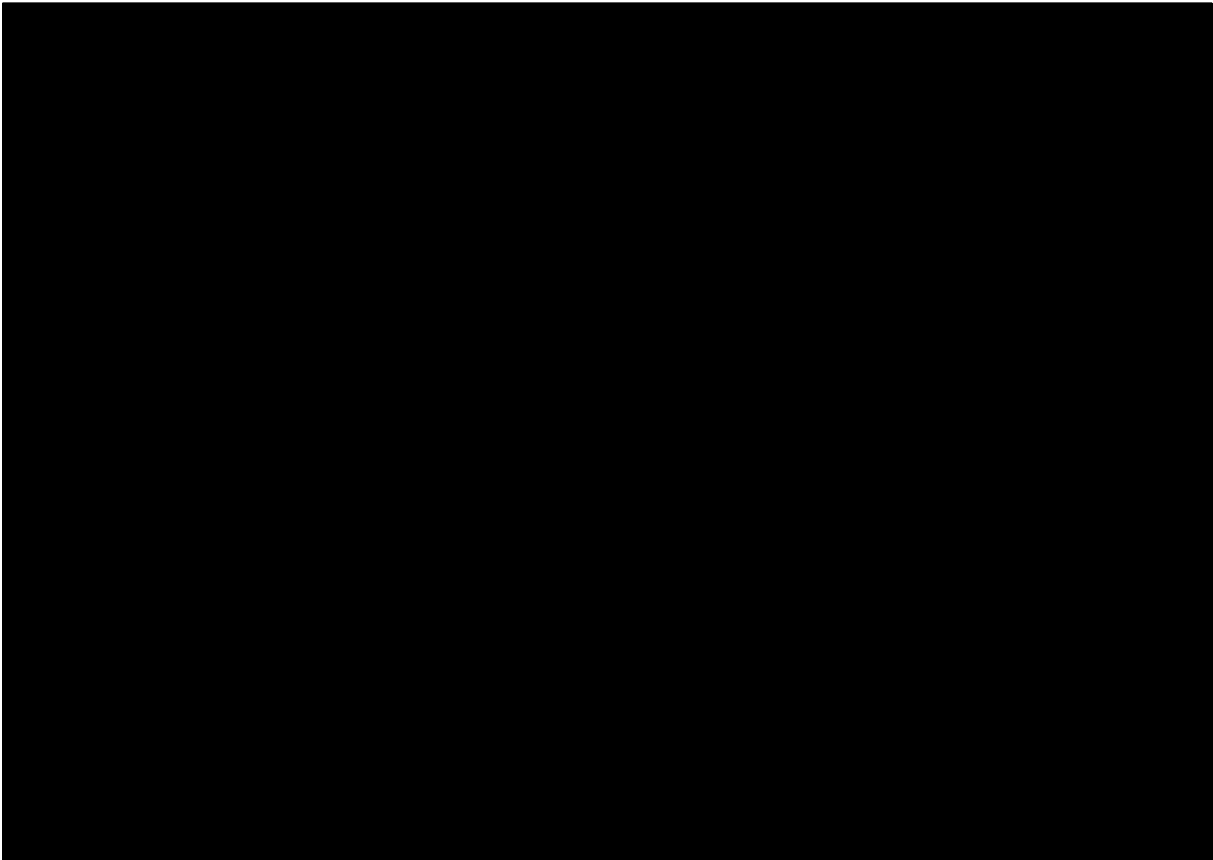
MAN UPa propojuje jednotlivé areály univerzity. MAN síť UPa má hvězdicovou topologii s centrem v budovách EA a HCE. Jako přenosová technologie se používá technologie Ethernet.

Mezi vzdálenými areály je použito singlevidových optických vláken, v rámci areálů je obvykle využíváno multividového optického vlákna.

Seznam lokalita a budov:

- UPa Stavařov:
  - T – tělocvičny
  - R – rektorát, Studentská 95
  - KA – koleje, pavilon A, Studentská 199
  - KB – koleje, pavilon B, Studentská 200
  - KC – koleje, pavilon C, Studentská 201
  - KD – koleje, pavilon D, Studentská 202
  - KE – koleje, pavilon E, Stavařov 100
  - KF – koleje, pavilon F, Stavařov 98
  - G – budova G, Stavařov 97
  - UK – Univerzitní knihovna, Studentská 519
  - HA, HB, HC – FChT (Fakulta chemicko-technologická), Studentská 573
  - UA – Univerzitní aula, Studentská 519
  - DA – Dopravní fakulta, Studentská 95
  - DB - Dopravní fakulta, Studentská 95
  - DC - Dopravní fakulta, Studentská 95
  - EA – Studentská 84
  - M – Menza
  - GS – Garáže a sklady
- UPa Náměstí Legií
  - CA – Fakulta elektrotechniky a informatiky,
  - CB – UNIT, společné pracoviště více fakult, Čs. legií 565
- UPa Doubravice
  - CC - Fakulta chemicko-technologická, Technologický pavilon, Doubravice 41
  - CD - Fakulta chemicko-technologická, UNIMO buňka, Doubravice 41
  - CF - Fakulta chemicko-technologická, Katedra dřeva, celulózy a papíru, Ústav ochrany životního prostředí, Doubravice 41
  - CG - vrátnice, Doubravice 41
  - DD – Výzkumné a vývojové centrum v dopravě
- UPa Černá za Bory
  - ZD - Fakulta zdravotnických studií, Průmyslová 395, Pardubice - Černá za Bory
- UPa Česká Třebová
  - DD – Pražského 547, Česká Třebová
- UPa Litomyšl
  - FR – Fakulta restaurování, Jiráskova 3

- Nepřímo připojení účastníci sítě CESNET



**Obrázek 2: Mapa areálů UPa**

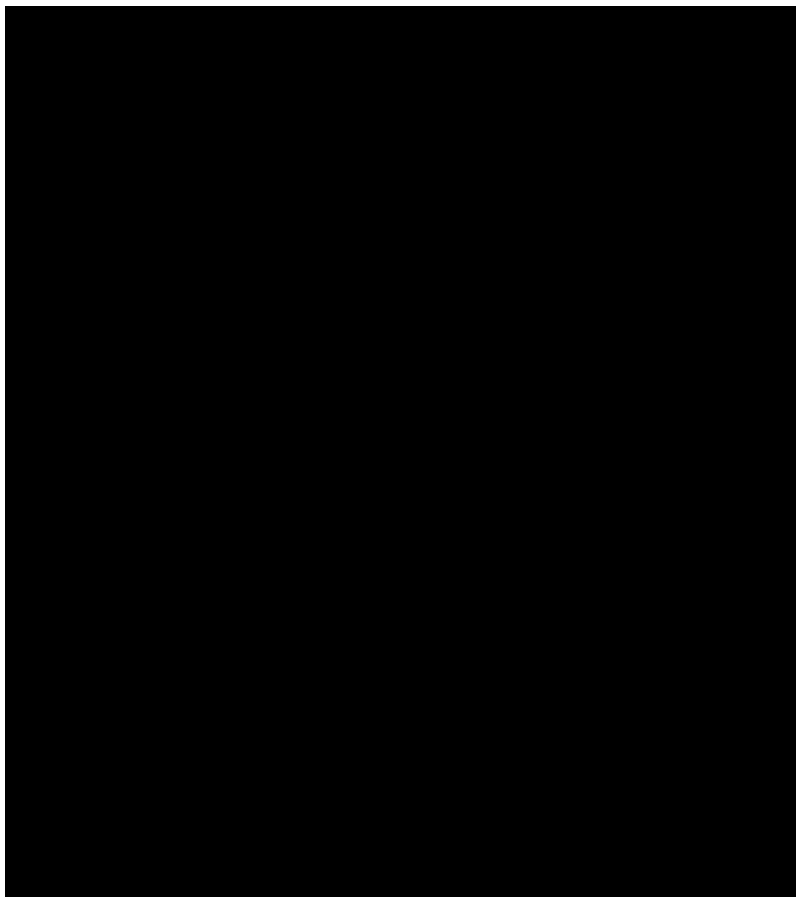
Jako přenosové médium pro propojení jednotlivých areálů v rámci MAN je použito single vidových optických vláken. V rámci UPa se pro propojení jednotlivých areálů používá jak vlastních, tak pronajatých optických vláken.

Pro připojení vzdálenějších lokalit, konkrétně areálů v Doubravících, na Nám. ČS Legií a v Černé za Bory je použito pronajatého optického vlákna od CETINu. Pro připojení lokalit mimo Pardubice, tedy areálů v Litomyšli, Praze a české Třebové je využito služby sdružení CESNET. Obrázek 3 znázorňuje schéma pronajatých optických tras.

Areál v České Třebové je připojen pomocí technologie Ethernet over MPLS. Pomocí této technologie je vytvořen spoj na úrovni L2 7mi vrstvého modelu OSI. Lokalita Litomyšl je připojena pomocí optického vlákna ze sítě Cesnet přes Hradec Králové. Lokalita Praha je připojena přes internet technologii VPN kombinací optického vlákna Cesnet a na poslední míli laserovým spojem.

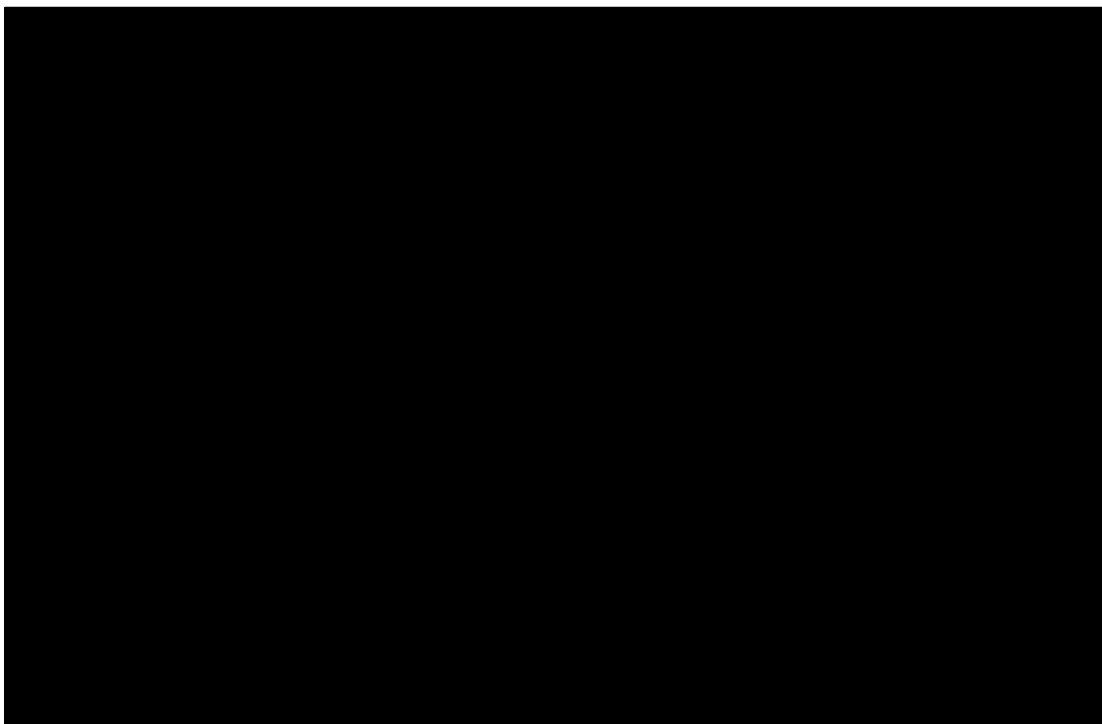


Propojení budov v oblasti Stavařova je realizováno prostřednictvím vlastních optických tras znázorněných na Obrázek 4. Postupem času se podařilo vybudovat redundantní propojení mezi budovami EA a HB ve tvaru kruhu.



**Obrázek 4: Mapa optických tras Stavařov**

Výše popsané optické trasy tvoří první vrstvu KI UPa. Nad takto koncipovanými optickými trasami je vystavěna síť znázorněná na Obrázek 5 využívající na L2 vrstvě modelu OSI technologii Ethernet. KI UPa v současné době využívá pro pardubické lokality k připojení distribuční vrstvy do páteřních prvků výhradně technologie 10 Gbps ethernet. Distribuční přepínače jsou připojeny redundantně do obou centrálních prvků využívajících technologie VSS. Dislokované lokality (Praha, Česká Třebová a Litomyšl) jsou připojeny technologií 1 Gbps ethernet.



**Obrázek 5: Schéma MAN UPa**

V současné době je připojení jednotlivých lokalit UPa realizováno pomocí L2. Páteřní směrovače jsou zároveň výchozí brány pro všechny uživatelské VLAN sítě napříč celou Univerzitou. Toto řešení má několik výhod, ale na straně druhé i několik nevýhod.

Hlavní výhodou tohoto řešení je v tom, že je možné centrální řízení komunikačních pravidel, kdy se komunikační pravidla a další konfigurační změny aplikují v rámci centrálních aktivních prvků. Další výhodou je jednoduchost a rychlost nasazování nových VLAN sítí do KI UPa.

Univerzita provozuje v každé distribuční lokalitě oddělenou VTP doménu.

Spolu se zvyšujícími se nároky na KI, co do počtu používaných VLAN sítí a služeb poskytovaných sítí, naráží tento způsob na svoje hranice. Negativní vlastností tohoto designu je téměř nulová izolace problémů znamenající nestabilitu protokolu STP. STP smyčka v síti zasáhne všechny lokality UPa, kde je aktivní daná VLAN síť, ve které k tomuto problému došlo.

MAN UPa je převážně realizována pomocí modulárních zařízení Cisco Catalyst 4500E, 4500X, 9400, 9500 a 6800. Jejich výčet, včetně dostupnosti supportu na jednotlivá zařízení je uveden v tabulce Tabulka 1. V tabulce je rovněž uvedeno zařízení Cisco Catalyst 6807, které je nyní používáno k vytvoření externích DMZ sítí a zařízení Cisco Nexus 9300 a 2000 sloužící pro připojování serverů rychlostí 1 a 10 Gb/s.

Počet	Model	Popis	EoSale	EoSWSupp	EoHwSupp
3	C6807-XL-S6T-BUN	Chassis+Fan Tray+ Sup6T+2xPower Supply; IP Services ONLY	30. 4. 2021	30. 4. 2023	30. 4. 2027
3	C6807-XL-FAN	Catalyst 6807-XL Chassis Fan Tray	30. 4. 2021	30. 4. 2023	30. 4. 2027
3	C6800-SUP6T	Catalyst 6800 Sup6T (440G/slot) with 8x10GE, 2x40GE	30. 4. 2021	30. 4. 2023	30. 4. 2027
2	C6800-32P10G	Catalyst 6800 32 port 10GE with integrated dual DFC4	30. 4. 2021	30. 4. 2023	30. 4. 2027
2	WS-X6904-40G	DCEF2T 4 port 40GE / 16 port 10GE Rev. 1.0	29. 6. 2016	30. 4. 2017	30. 4. 2021
1	WS-X6848-GE-TX	CEF720 48 port 10/100/1000mb Ethernet Rev. 1.4	30. 4. 2021	30. 4. 2023	30. 4. 2027
6	C6800-XL-3KW-AC	Catalyst 6807-XL 3000W Power Supply	30. 4. 2021	30. 4. 2023	30. 4. 2027
4	N9K-C93180YC-EX	Nexus 9300 with 48p 10/25G SFP+ and 6p 100G QSFP28			
4	N2K-C2348UPQ	Nexus 2000, 10GE UP FEX; 48x1/10GE SFP+ ; 6x40G QSFP			
4	N2K-C2248TP-E	N2K-C2248TP-E-1GE (48x100/1000-T+4x10GE), airflow/PS option			
2	N2K-C2224TP-1GE	Fabric Extender Module: 24x1GE, 2x10GE	3. 11. 2015	3. 11. 2017	3. 11.2021
1	WS-C4510RE-S8+96V+	4510R+E Chassis, Two WS-X4748-RJ45V+E, Sup8-E	30. 10. 2019	30. 10. 2021	30. 10. 2025
1	WS-X45-SUP8-E	Catalyst 4500 E-Series Supervisor 8-E	30. 10. 2019	30. 10. 2021	30. 10. 2025
3	WS-X4748-12X48U+E	Catalyst 4500E 48-Port UPOE w/ 12p mGig and 36p 10/100/1000	30. 10. 2019	30. 10. 2021	30. 10. 2025
5	WS-X4748-RJ45-E	Catalyst 4500 E-Series 48-Port 10/100/1000 Non-Blocking	30. 10. 2019	30. 10. 2021	30. 10. 2025
1	WS-X45-SUP8-E/2	Catalyst 4500 E-Series Redundant Supervisor 8-E	30. 10. 2019	30. 10. 2021	30. 10. 2025
1	PWR-C45-6000ACV	Catalyst 4500 6000W AC dual input Power Supply (Data + PoE)	30. 10. 2019	30. 10. 2021	30. 10. 2025
1	PWR-C45-6000ACV/2	Catalyst 4500 6000W AC dual input Power Supply (Data + PoE)	30. 10. 2019	30. 10. 2021	30. 10. 2025
2	WS-C4500X-F-16SFP+	Cisco Catalyst 4500-X 16 Port 10GE IP Base, Back-to-Front Cooling, No P/S	30. 10. 2019	30. 10. 2021	30. 10. 2025
2	C4KX-NM-8SFP+	Catalyst 4500X 8 Port 10G Network Module	30. 10. 2019	30. 10. 2021	30. 10. 2025
1	WS-C4507R+E	Cisco Systems, Inc. WS-C4507R+E 7 slot switch	30. 10. 2019	30. 10. 2021	30. 10. 2025
1	WS-X4624-SFP-E	1000BaseX (SFP) with 24 SFP Ports Jumbo Frame Support	30. 4. 2016	30. 4. 2018	30. 4. 2022
1	WS-X4648-RJ45V+E	10/100/1000BaseT (RJ45)+V E Series with 48 10/100/1000 baseT Premium PoE ports	30. 4. 2016	30. 4. 2018	30. 4. 2022
1	WS-X45-SUP6L-E	Supervisor 6L-E 10GE (X2), 1000BaseX (SFP) with 2 10GE X2 ports	4. 8. 2014	2. 2. 2016	29. 2. 2020
2	WS-X4648-RJ45-E	10/100/1000BaseT (RJ45) with 48 10/100/1000 baseT	30. 4. 2016	30. 4. 2018	30. 4. 2022
1	WS-X4606-X2-E	10GE (X2), 1000BaseX (SFP) with 6 10GE X2 ports	30. 4. 2016	30. 4. 2018	30. 4. 2022
1	C9500-16X				
1	C9500-NM-8X				
6	C9407R-96U-BNDL-A	Catalyst 9400 Series 7 slot, Sup, 2xC9400-LC-48U, DNA-A LIC			

Počet	Model	Popis	EoSale	EoSWSupp	EoHwSupp
21	C9400-PWR-3200AC	Cisco Catalyst 9400 Series 3200W AC Power Supply			
8	C9400-SUP-1	Cisco Catalyst 9400 Series Supervisor 1 Module			
16	C9400-LC-48UX	Cisco Catalyst 9400 Series 48Port UPOE w/ 24p mGig 24p RJ-45			
10	C9400-LC-48T	Cisco Catalyst 9400 Series 48-Port 10/100/1000 (RJ-45)			
7	C9400-LC-24XS	Cisco Catalyst 9400 Series 24-Port 10 Gigabit Ethernet(SFP+)			
1	C9407R	Cisco Catalyst 9400 Series 7 slot chassis			
2	C9400-SUP-1/2	Cisco Catalyst 9400 Series Redundant Supervisor 1 Module			
1	C9410R	Cisco Catalyst 9400 Series 10 Slot Chassis			
7	C9400-LC-24XS	Cisco Catalyst 9400 Series 24-Port 10 Gigabit Ethernet (SFP+)			
16	C9400-LC-48UX	Cisco Catalyst 9400 Series 48-Port UPOE w/ 24p mGig 24p RJ-45			
1	WS-X6748-GE-TX	CEF720 48 port 10/100/1000mb Ethernet Rev. 3.6	1. 10. 2015	30. 4. 2017	30. 4. 2021

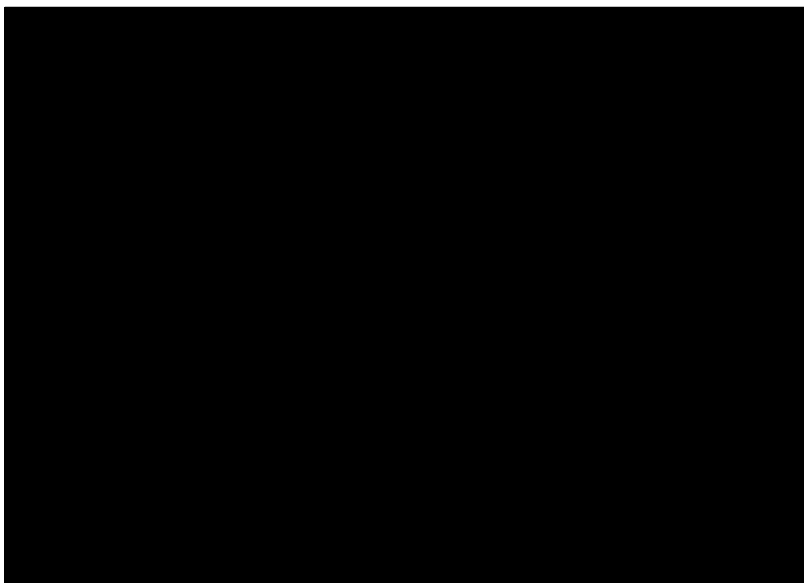
**Tabulka 1: Soupis hardware MAN UPa**

Další uzel MAN/WAN UPa (lokalita Praha) je připojen pomocí routeru Cisco za využití technologie VPN tunelu, vytvořeného přes internet mezi zařízeními Cisco Firepower 4110 a směrovačem Cisco C1111-4P.

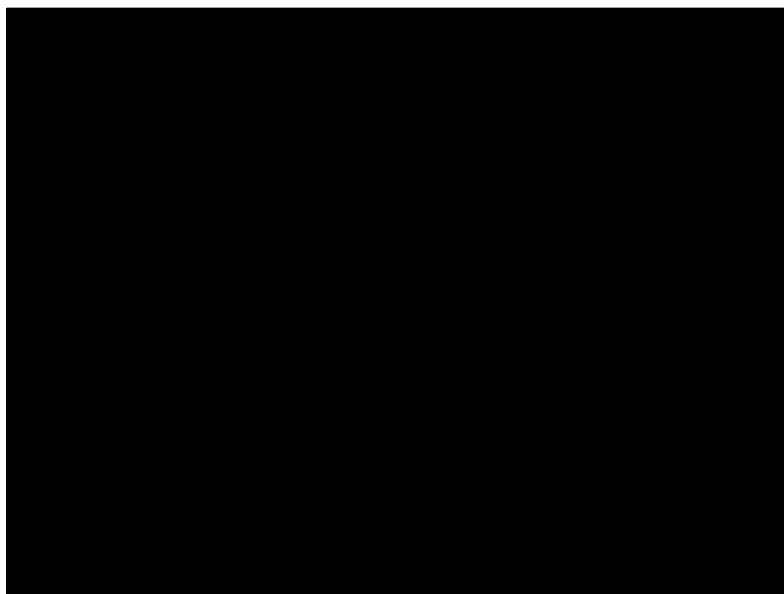
Typ zařízení, včetně dostupnosti supportu je uveden v tabulce Tabulka 2.

Počet	Model	Popis	EoSale	EoSWSupp	EoHwSupp
1	Cisco C1111-4P	Cisco C1111-4P			

**Tabulka 2: Routery v KI UPa**



Obrázek 6 znázorňuje topologii připojení KI UPa do internetu. KI UPa je do internetu připojena rychlostí 10Gbps přes linku zájmového sdružení CESNET.



**Obrázek 6: Připojení KI UPa do internetu**

### **1.2.1.2. LAN**

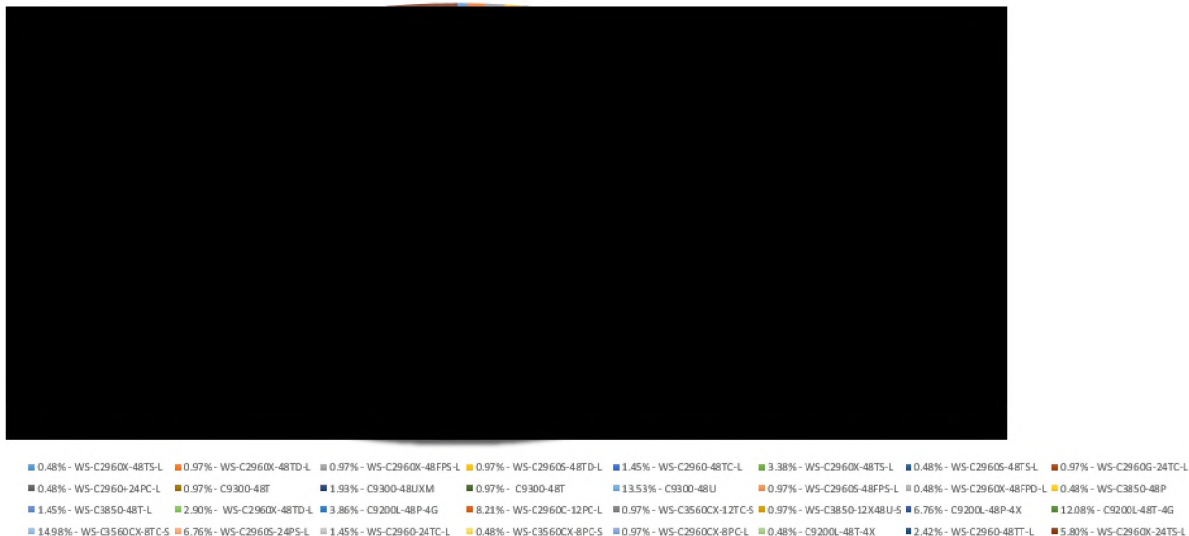
Z globálního pohledu na KI UPa nelze zcela jasně definovat hranice mezi MAN a LAN. Z tohoto důvodu budou v kapitole LAN řešeny pouze záležitosti týkajících se přístupových přepínačů.

Jako přístupové přepínače se v převážné většině případů používají přepínače řady Catalyst 2960, 2960S, 2960X, 3850, 9200L a 9300. Kromě těchto zařízení jsou v přístupové vrstvě využívány zařízení Cisco Catalyst 4500. Velkým problémem je poměrně vysoká rozšířenost malých nespravovatelných HUBů a switchů používaných pro rozbočení LAN sítě v kanceláři



v místech s malou hustotou přípojných míst realizovaných pomocí strukturované kabeláže. Tyto malé přepínače brání dalšímu efektivnímu rozvoji řízení přístupu do sítě pomocí 802.1x a rovněž mohou způsobit STP smyčku v síti.

V rámci nově budovaných částí sítě se nyní standardně nasazuje ověřování připojovaných uživatelů pomocí technologie 802.1x, technologie DHCP snooping a dynamic ARP inspection a připojení přepínačů do distribuční vrstvy pomocí 10Gbps ethernetu. Na druhé straně nejsou v současné době téměř vůbec využívány bezpečnostní technologie přepínačů bránící útokům na protokol IPv6, což je dáno zejména tím, že velká většina stávajících zařízení těmito funkcionalitami nedisponuje.



**Obrázek 7: Zastoupení typů přepínačů v LAN UPa**

Tabulka 3 obsahuje soupis přístupových aktivních prvků používaných v rámci KI UPa.

Počet	Model	Popis	EoSale	EoSWSupp	EoHwSupp
1	C9300-48T				
2	C9200L-48P-4G				
2	C9200L-48P-4X				
2	C9200L-48T-4G				
3	C9200L-48T-4X				
7	C9300-48T				
1	C9300-48U				
2	C9300-48UXM				
1	WS-C2950G-24-EI	Catalyst 2950, 24 10/100 with 2GBIC slots	31. 12. 2006		30. 12. 2011
2	WS-C2960+24PC-L				
4	WS-C2960-24TC-L	Catalyst 2960 24 10/100 + 2 T/SFP LAN Base Image	31. 10. 2013	31. 10. 2015	31. 10. 2019
2	WS-C2960-48TC-L	Catalyst 2960 48 10/100 + 2 T/SFP LAN Base Image	31. 10. 2013	31. 10. 2015	31. 10. 2019
28	WS-C2960-48TT-L	Catalyst 2960 48 10/100 Ports + 2 1000BT LAN Base Image	31. 10. 2013	31. 10. 2015	31. 10. 2019
2	WS-C2960C-12PC-L	Catalyst 2960C Switch 12 FE PoE, 2 x Dual Uplink, Lan Base	31. 10. 2019	31. 10. 2021	31. 10. 2025
1	WS-C2960CX-8PC-L				
1	WS-C2960G-24TC-L	Catalyst 2960 24 10/100/1000, 4 T/SFP LAN Base Image	1. 8. 2011	31. 7. 2015	31. 7. 2019
3	WS-C2960S-24PS-L	Cat 2960S 24 GigE PoE 370W 4 x SFP LAN Base	6. 11. 2014	5. 11. 2016	30. 11. 2020
6	WS-C2960S-48FPS-L	Catalyst 2960S 48 10/100/1000 PoE+ + 4 SFP LAN Base	6. 11. 2014	5. 11. 2016	30. 11. 2020
8	WS-C2960S-48TD-L	Catalyst 2960S 48 GigE, 2 x 10G SFP+ LAN Base	6. 11. 2014	5. 11. 2016	30. 11. 2020
17	WS-C2960S-48TS-L		6. 11. 2014	5. 11. 2016	30. 11. 2020
2	WS-C2960X-24PSQ-L	Catalyst 2960-X 24 GigE PoE 110W, 2xSFP + 2x1GBT, LAN Base			
2	WS-C2960X-24TS-L		31. 10. 2020	31.10.2022	31.10.2026
14	WS-C2960X-48FPD-L	Catalyst 2960-X 48 GigE PoE 740W, 2 x 10G SFP+, LAN Base	31. 10. 2020	31.10.2022	31.10.2026
25	WS-C2960X-48FPS-L	Catalyst 2960-X 48 GigE PoE 740W, 4 x 1G SFP, LAN Base	31. 10. 2020	31.10.2022	31.10.2026
31	WS-C2960X-48TD-L	Catalyst 2960-X 48 GigE, 2x10G SFP+, LAN Base	31. 10. 2020	31.10.2022	31.10.2026
14	WS-C2960X-48TS-L	Catalyst 2960-X 48 GigE, 4x1G SFP, LAN Base	31. 10. 2020	31.10.2022	31.10.2026
3	WS-C3560CX-12TC-S				
1	WS-C3560CX-8PC-S	Cisco Catalyst 3560-CX 8 Port PoE IP Base			
2	WS-C3560CX-8TC-S				
1	WS-C3850-12X48U-S	Cisco Catalyst 3850 48 Port (12 mGig+36 Gig) UPoE IP Base	31. 10. 2019	30. 10. 2021	31. 10. 2025
5	WS-C3850-48P	Cisco Catalyst 3850 48 Port PoE LAN Base	31. 10. 2019	30. 10. 2021	31. 10. 2025
12	WS-C3850-48T-L	Cisco Catalyst 3850 48 Port Data LAN Base	31. 10. 2019	30. 10. 2021	31. 10. 2025

Počet	Model	Popis	EoSale	EoSWSupp	EoHwSupp
1	C9300-48T				
2	C9200L-48P-4G				
2	C9200L-48P-4X				

**Tabulka 3: Soupis hardware používaného v LAN UPa**

### **1.2.1.3. SAN**

Síť SAN je provozována mezi datovými centry, která poskytují centralizované služby. Datová centra jsou geograficky oddělena (budovy HCE, EA a R), propojena optickými singlemode vlákny, vedenými různými trasami. V současnosti UPa provozuje dvě SAN sítě pro virtualizaci serverů na protokolu iSCSI mezi dvěma ze tří datových center (budova HCE a EA). Servery a disková pole jsou připojeny rychlostí 10 Gigabit Ethernet prostřednictvím portů SFP+. Síť IP SAN je tvořena dvěma dvojicemi aktivních prvků Cisco Nexus 9300 s extenderem FEX a dvěma dvojicemi aktivních prvků Dell PowerConnect 8024 s porty SFP+, které jsou redundantně zapojeny napříč lokalitami. Zálohovací server je do IP SAN připojen ze třetí, zálohovací lokality (budova R) prostřednictvím SFP+ a 10GBase-LR.

### **1.2.1.4. WiFi**

Stejně jako ve většině ostatních větších kampusových sítí, tak podobně i v KI UPa lze v posledních letech zaznamenat výrazný nárůst připojených WiFi zařízení a vzrůstající požadavky na hustotu a stabilitu pokrytí prostorů UPa WiFi signálem. Ruku v ruce s tímto trendem jdou i požadavky uživatelů, jak z řad studentů, tak zaměstnanců Univerzity na možnost připojování k interním zdrojům Univerzity pomocí vlastních zařízení BYOD (Bring your own device).

Univerzitní síť je koncipována jako centrálně řízená pomocí WiFi kontrolerů Cisco WLC řady 5520. Jako přístupové body je využíváno několik různých druhů přístupových WiFi AP výrobce Cisco.

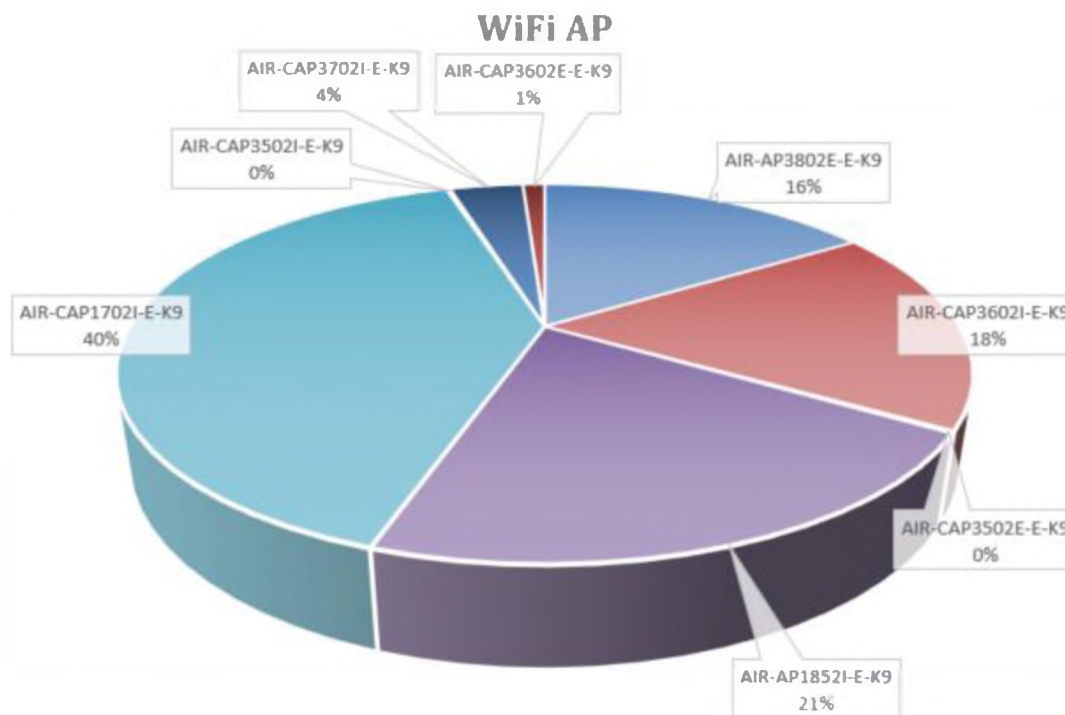
Pro ověřování WiFi klientů je používáno protokolu 802.1x. Standardy podporované v rámci WiFi sítě UPa jsou 802.11 a/b/g/n/ac.

Z analýzy připojovaných zařízení provedené pomocí nástroje Cisco Prime infrastructure vyplývá následující procentuální zastoupení standardů používaných připojovanými zařízeními:

- 802.11n(2.4GHz) – 38,28 %
- 802.3 – 39,61 %
- 802.11ac – 14,55 %
- 802.11n(5GHz) – 7,4 %
- 802.11g – 0,09 %
- 802.11a – 0,06 %
- 802.11b – 0 %

Z výše uvedených čísel vyplývá, že standardy 802.11a, b a g jsou v síti již využívány zcela minimálně. Provoz na rychlostech standardu 802.11b byl kvůli jeho degradujícím vlastnostem na zbytek bezdrátového prostředí zakázán zcela.

Bezdrátová síť UPa je v současné době tvořena celkem 569 přístupovými body. Toto číslo však stále narůstá.



**Obrázek 8: Zastoupení typů WiFi AP v LAN UPa**

Počet	Model	Popis	EoSale	EoSWSupp	EoHwSupp
1	AIR-CAP3502E-E-K9	802.11a/g/n Ctrlr-based AP w/CleanAir, Ext Ant, E Reg Domain	1. 4. 2016	31. 3. 2017	31. 3. 2021
1	AIR-CAP3502I-E-K9	802.11a/g/n Ctrlr-based AP w/CleanAir, Int Ant, E Reg Domain	1. 4. 2016	31. 3. 2017	31. 3. 2021
6	AIR-CAP3602E-E-K9	802.11n CAP w/CleanAir, 4x4:3SS, Mod, Ext Ant, E Reg Domain	30. 6. 2016	29. 12. 2017	31. 12. 2021
106	AIR-CAP3602I-E-K9	802.11n CAP w/CleanAir, 4x4:3SS, Mod, Int Ant, E Reg Domain	30. 6. 2016	29. 12. 2017	31. 12. 2021
20	AIR-CAP3702I-E-K9	802.11ac Ctrlr AP 4x4:3SS w/CleanAir; Int Ant; E Reg Domain	30. 4. 2019	29. 4. 2020	30. 4. 2024
91	AIR-AP3802E-E-K9	802.11ac W2 AP w/CA; 4x4:3; Mod; Ext Ant; mGig -E Domain			
122	AIR-AP1852I-E-K9	802.11ac Wave 2; 4x4:4SS; Int Ant; E Reg Dom			
228	AIR-CAP1702I-E-K9	802.11ac CAP; 3x3:2SS; Int Ant; E Reg Domain	30. 4. 2019	29. 4. 2020	30. 4. 2024

**Tabulka 4: Soupis hardware využívaného ve WiFi síti UPa**

Jádro bezdrátové sítě UPa tvoří WLAN kontrolery Cisco WLC 5520 zapojené v HA clusteru. Tento cluster v současné době disponuje 650 licencemi pro řízená AP. Maximální počet kontrolovaných AP pro kontrolery řady 5520 je 1500. Z HW pohledu je tedy kapacita těchto kontrolerů zatím dostatečná.

Tabulka 5 obsahuje výčet WiFi kontrolerů používaných v rámci KI UPa spolu s informacemi o dostupnosti supportu na jednotlivé komponenty.

Počet	Model	Popis	EoSale	EoSwSupp	EoHwSupp
2	AIR-CT5520-50-K9	Cisco 5520 Wireless Controller supporting 50 APs w/rack kit	1. 1. 2021	31. 1. 2023	31. 1. 2027

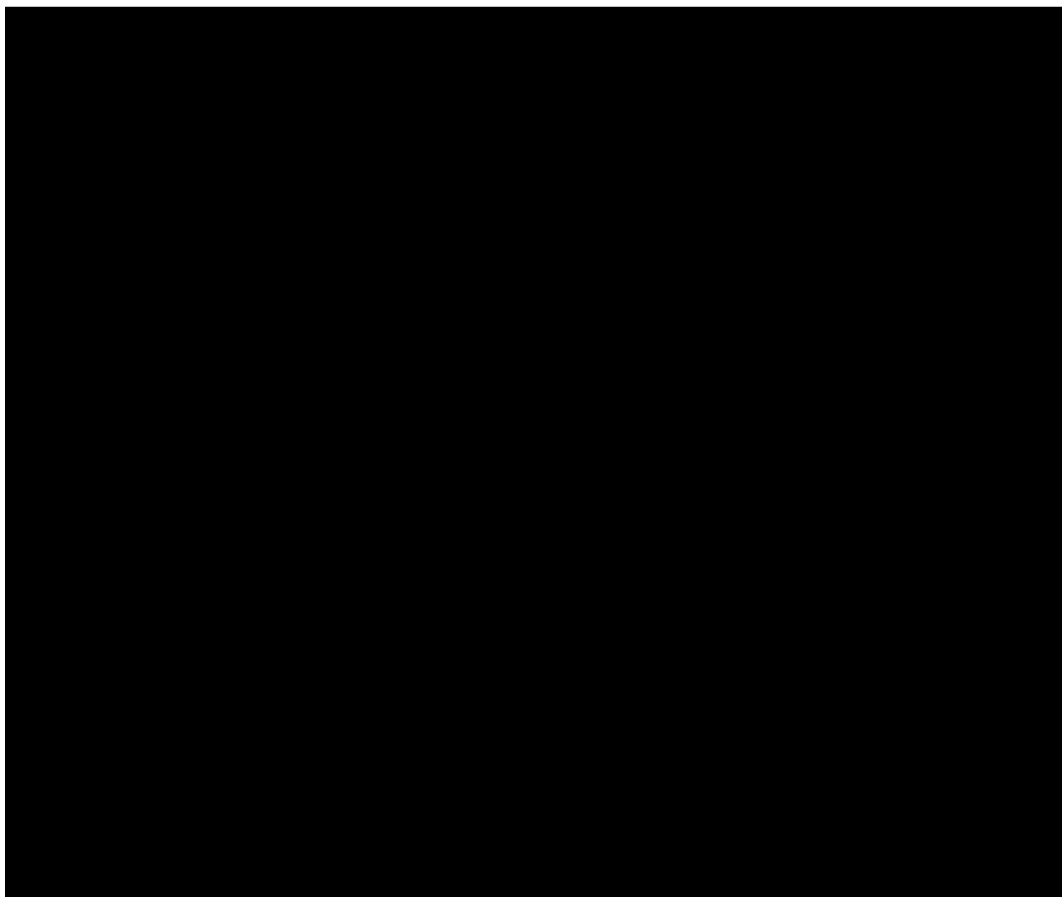
**Tabulka 5: Soupis WiFi kontrolerů v KI UPa**

### **1.2.1.5. Bezpečnost**

Pro zajištění celkové bezpečnosti ICT prostředí UPa se využívají i některé funkce dostupné na úrovni KI. Zajištění bezpečnosti v KI UPa je řešeno na několika úrovních KI.

První úroveň zabezpečení KI je řízení přístupu do sítě a ochrana proti útokům vedeným na úrovni přístupových směrovačů. Jak už bylo řečeno dříve, v KI UPa se používá řízení přístupu do sítě pomocí protokolu 802.1x. Tato metoda řízení přístupu do sítě je v současné době nasazena na přibližně 80 % infrastruktury. Jak již bylo rovněž řečeno dříve, bezpečnostní mechanismy dostupné na přístupových přepínačích, jako DHCP snooping, dynamic ARP inspection, nebo port security se plošně využívají tam, kde je to vhodné. Tyto mechanismy jsou dostupné na cca 95 % přístupových přepínačů používaných v rámci KI UPa. Z druhé strany se téměř nevyžívají bezpečnostní funkce bránící v útoku na protokol IPv6. Tyto mechanismy jsou však na přístupových prvcích dostupné pouze v omezené míře.

Obrázek 9 ukazuje logické schéma KI UPa. Na obrázku je patrná segmentace sítě do několika zón s různou úrovní zabezpečení. Jsou zde rovněž patrné body KI, na kterých se řeší řízení provozu pomocí komunikačních pravidel.



**Obrázek 9: Logické schéma KI UPa**

Na centrálním prvku KI UPa je realizována segmentace provozu jednotlivých ústavů, kateder, dokonce i učeben a dalších specializovaných zařízení pomocí technologie VLAN a řízení komunikací mezi těmito VLAN sítěmi pomocí access-listů. Toto řešení je výhodné s ohledem na poměrně jednoduchou obsluhu konfigurace bezpečnostních pravidel.

Další úroveň zabezpečení KI UPa je využití vnitřního firewallu Cisco Firepower 4110 k bezpečnému oddělení serverů od ostatní KI. Na tomto místě jsou definované interní DMZ zóny pro jednotlivé servery a pro každý server jsou definovaná komunikační pravidla tak, aby byl povolen pouze žádoucí síťový provoz.

Pro bezpečné oddělení sítě UPa od internetu slouží zařízení Cisco Firepower 4110. Na tomto firewallu jsou definovány externí DMZ sítě, které slouží pro umístění serverů přístupných z vně sítě UPa, WiFi sítě eduroam a kolejni sítě. Pro jednotlivé DMZ sítě jsou definována komunikační pravidla, která povolují pouze žádoucí provoz. Na externím firewallu jsou rovněž zakončovány VPN a SSL tunely vzdáleně přístupujících uživatelů. V souvislosti s BYOD v současné době neustále vzrůstá počet uživatelů, kteří chtějí do sítě UPa prostřednictvím VPN přistupovat z nestandardních zařízení typu iPad, různá zařízení s OS Android, Linux a podobně.

Součástí perimetru sítě je i přepínač využívaný pro vytvoření eDMZ1, 2 a 3. Na zařízení Cisco Catalyst 6807 je prováděno řízení datového provozu mezi kolejnými sítěmi, WiFi sítí eduroam a WiFi sítí studenti. Toto zařízení včetně dostupnosti servisu je uvedeno v tabulce Tabulka 3.

Pro vzdálený přístup dodavatelských firem se jako VPN koncentrátoru používá HA clusteru zařízení Cisco ASA 5506X a „těžký“ VPN klient firmy Cisco, nebo klient Cisco Anyconnect.

Tabulka 6 obsahuje seznam bezpečnostních zařízení a dostupnost servisu na jednotlivé kusy HW.

Počet	Model	Popis	EoSale	EoSWSupp	EoHWSupp
2	ASA5506X	NGFW ASA 5506X			
4	FPR4110-NGFW-K9	Cisco Firepower 4110 NGFW Appliance, 1U, 2 x NetMod Bays			

**Tabulka 6: Soupis bezpečnostních zařízení v KI UPa**

### ***1.2.1.6. Management KI UPa***

Pro sběr a analýzu netflow dat je využíván software FTAS běžící v síti zájmového sdružení CESNET.

Dále je pro sběr a vyhodnocování anomálií v síťovém provozu využíváno zařízení Invea Flowmon. Toto zařízení však v současné době naráží na své výkonnostní limity a neumožňuje sběr a vyhodnocování anomálií v síťovém provozu i z dat zasílaných aktivními prvky sítě.

Pro centrální ověřování přístupů k síťovým prvkům je v současné době používán server Cisco ISE. Na tomto serveru jsou definovány uživatelské účty osob oprávněných k administraci aktivních prvků KI UPa včetně úrovně oprávnění na skupiny zařízení a sad příkazů, které mohou zadávat.

Pro centrální management LAN a WiFi infrastruktury se využívá software Cisco Prime Infrastructure 3.9.



UNIVERZITA  
PARDUBICE

Příloha č. 1 kupní smlouvy č. 0644/22 – Technická dokumentace

# TECHNICKÁ SPECIFIKACE

**DODÁVKA AKTIVNÍCH PRVKŮ PRO PROJEKT VESTA**

VERZE 1.0 20220404



## OBSAH

1. OBECNÁ FUNKČNÍ A TECHNICKÁ SPECIFIKACE.....	3
2. PŘÍSTUPOVÝ PŘEPÍNAČ A .....	4
3. PŘÍSTUPOVÝ PŘEPÍNAČ B .....	5
4. PŘÍSTUPOVÝ PŘEPÍNAČ C .....	6
5. OSTATNÍ .....	7
6. ZÁVAZNÉ TECHNICKÉ A FUNKČNÍ POŽADAVKY .....	8
7. LABORATORNÍ TESTY .....	9

# 1. OBECNÁ FUNKČNÍ A TECHNICKÁ SPECIFIKACE

Pokud tato Technická specifikace neurčí jinak, musí být nabízené technologie v souladu s platnými standardy UPCE, které jsou nedílnou součástí této zadávací dokumentace v příloze č. 2 - Technická dokumentace - „Závazně používané standardy datových sítí“.

Pokud jsou některé parametry požadované v této „Technické specifikaci“ v rozporu s přílohou „Závazně používané standardy datových sítí“, účastník výběrového řízení (dále jen „účastník“) jako závazné bere parametry uvedené v této „Technické specifikaci“.

Veškerá zařízení nabízená účastníkem v rámci tohoto výběrového řízení musí být určena pro evropský trh. Zadavatel požaduje originální a nové zařízení, licencované ve jménu zákazníka tak, aby bylo možné eskalovat případné závady na technickou podporu výrobce.

Dále je vybraný dodavatel povinen na vyžádání zadavatele doložit potvrzení od výrobce, že dodávané zboží je určeno pro evropský trh.

Předmětem je i provedení instalace dodávaného HW do infrastruktury UPCE.

## **2. PŘÍSTUPOVÝ PŘEPÍNAČ A**

Jako přístupový přepínač A, požadujeme dodání 3 ks přístupových přepínačů s podporou 1 Gbps uplinků splňující technické požadavky uvedené v příloze č. 2 - Technická dokumentace - „Technické specifikace – technické a funkční požadavky, kapitola 1.1.“

Pokud je pro zajištění požadovaných vlastností a funkcionalit u jednotlivých zařízení potřeba dodání licence. Zadavatel požaduje dodání licence v délce trvání minimálně 3 roky.

### **3. PŘÍSTUPOVÝ PŘEPÍNAČ B**

Jako přístupový přepínač B, požadujeme dodání 4 ks přístupových přepínačů s podporou 10 Gbps uplinků splňující technické požadavky uvedené v příloze č. 2 – Technická dokumentace - „Technické specifikace – technické a funkční požadavky, kapitola 1.2.“

Pokud je pro zajištění požadovaných vlastností a funkcionalit u jednotlivých zařízení potřeba dodání licence. Zadavatel požaduje dodání licence v délce trvání minimálně 3 roky.

## **4. PŘÍSTUPOVÝ PŘEPÍNAČ C**

Jako přístupový přepínač C, požadujeme dodání 4 ks přístupových přepínačů s podporou PoE a 1 Gbps uplinků splňující technické požadavky uvedené v příloze č. 2 – Technická dokumentace - „Technické specifikace – technické a funkční požadavky, kapitola 1.3.“

Pokud je pro zajištění požadovaných vlastností a funkcionalit u jednotlivých zařízení potřeba dodání licence, Zadavatel požaduje dodání licence v délce trvání minimálně 3 roky.

## **5. OSTATNÍ**

V případě, že tato technická specifikace obsahuje požadavky nebo odkazy na obchodní firmy, názvy nebo jména a příjmení, specifická označení zboží a služeb, které platí pro určitou osobu, popřípadě její organizační složku, za příznačné, patenty, ochranné známky nebo označení původu, umožňuje zadavatel pro plnění veřejné zakázky použití i jiných, kvalitativně a technicky obdobných řešení.

## 6. ZÁVAZNÉ TECHNICKÉ A FUNKČNÍ POŽADAVKY

Tabulky uvedené v příloze č. 2 Technická dokumentace – „Technické specifikace – technické a funkční požadavky“ jsou připraveny k vyplnění pro účastníka.

Účastník vyplní tabulky 1.1, 1.2 a 1.3, v poli „hodnota nabízená účastníkem“ a v poli „odkaz na produktovou dokumentaci účastníka“.

Pole ve sloupci „minimální požadovaná hodnota zadavatelem“ může obsahovat tyto údaje:

- **PODPORUJE** = je součástí zařízení; v takovém případě účastník splní požadavek zadavatele, pokud s ohledem na jeho nabídku uvede do sloupce „hodnota nabízená účastníkem“ údaj „PODPORUJE“
- **UMOŽŇUJE** = funkcionalitu lze v budoucnu aktivovat upgradem SW, licenčně nebo instalací dalšího HW přímo do zařízení; v takovém případě účastník splní požadavek zadavatele, pokud s ohledem na jeho nabídku uvede do sloupce „hodnota nabízená účastníkem“ údaj „UMOŽŇUJE“
- Jiný požadavek zadavatele na uvedení číselného údaje, rozmezí či podobně; v takovém případě účastník splní požadavek zadavatele, pokud s ohledem na jeho nabídku uvede do sloupce „hodnota nabízená účastníkem“ parametr dle požadavku zadavatele

Pole ve sloupci „odkaz na produktovou dokumentaci účastníka“ účastník vyplní názvem či jinou jednoznačnou identifikací dokumentu, která takovou produktovou dokumentaci ve vztahu k tomu kterému parametru obsahuje (například produktový list, katalogový list, datasheet, část instalačního či jiného manuálu apod.).

Produktovou dokumentaci účastníka (sadu dokumentů) souhrnně vloží pod doplněné tabulky plnění závazných technických a funkčních požadavků zadavatele.

**Tabulky plnění závazných technických a funkčních požadavků zadavatele jsou obsaženy v přílohách:**

Příloha č. 2 Technická dokumentace - „Technické specifikace – technické a funkční požadavky“

## 7. LABORATORNÍ TESTY

Na dodávané technologii mohou být provedeny jakékoli testy nebo jejich libovolná kombinace, které odpovídají požadavkům ze zadávací dokumentace. Testy mohou být provedeny v jakémkoli pořadí a nemusí být provedeny všechny, případně pouze na části dodávané technologie. S ohledem na časovou náročnost budou technologické testy provedeny na technologiích dodavatelů, dle pořadí z první části vyhodnocení, a to pouze na technologiích těch dodavatelů, kteří se umístí na předních místech. Testy jsou brány jako prokázání technických parametrů deklarovaných v nabídce.

Dodavatel se zavazuje, poskytnout nutnou součinnost technicky způsobilou obsluhou pro nastavení dodávané technologie pro potřeby testování dané technologie.

Ke každému uskutečněnému testu bude vyhotoven protokol, ze kterého bude patrné, jestli byl test splněn či nikoli. Při negativním výsledku testu bude v protokolu popsáno, v jakých parametrech technologie nevyhověla testu.

Nesplnění jakéhokoli testu je chápáno jako nesplnění požadavků ze zadávací dokumentace.

**Pro příklad uvádíme výčet možných testů:**

### **switching**

- základní vlan a stp
- mac learning
- unicast flooding
- multicast flooding
- broadcast flooding

### **advanced switching**

- test 4096 vlan (core, distribution)
- vlan translation (core, distribution)
- bezpečnost spanning tree

### **interoperabilita routingu**

- základní ospf
- základní ip multicast
- zátěžový test ospf

### **routing a forwarding**

- propustnost ipv4
- propustnost ipv6
- propustnost ip multicast

### **zákaznické funkce**

- bezpečnostní acl na vstupu
- omezování rychlosti na vstupu
- omezování rychlosti na výstupu
- bezpečnostní acl na výstupu
- unicast reverse path forwarding
- acl logging
- netflow
- route flapping test

### **odolnost proti dos útokům**

- brute force dos
- routing dos
- broadcast dos
- ip options dos



[1.1. Přístupový přepínač základní A](#)

[1.2. Přístupový přepínač základní B](#)

[1.3. Přístupový přepínač základní C](#)

Parametr/funkcionalita	minimální hodnota požadovaná zadavatelem	hodnota nabízená účastníkem	odkaz na produktovou dokumentaci účastníka
<b>Základní vlastnosti</b>			
Typ přepínače	L2/L3 přepínač	L2/L3 přepínač	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Formát přepínače	Stohovatelný	Stohovatelný	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Minimální kapacita přepínání	104 Gb/s	104 Gb/s	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Minimální paketová kapacita	77 Mp/s	77 Mp/s	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Velikost zařízení 1RU	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Min. velikost sdíleného systémového bufferu	6 MB	6 MB	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Redundantní větráky	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Možnost instalovat interní redundantní napájecí zdroj	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Počet osazených zdrojů	1	1	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Počet portů 10/100/1000 Base-TX	48	48	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Uplinkové porty s volitelným rozhraním SFP	4x100/1000 MBps SFP	4x100/1000 MBps SFP	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Velikost MAC address tabulky	16 000	16 000	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Min. počet IPv4 routes	3 000	3 000	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Min. počet IPv6 routes	1 500	1 500	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Min. počet konfigurovatelných security ACL	1 500	1 500	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IEEE 802.3ad (Link Aggregation)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více šasis	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Minimálně 8 linek jako součást Link Aggregation Group trunku	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Minimální počet konfigurovatelných Link Aggregation Group trunků	48	48	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IEEE 802.1Q	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Minimální počet aktivních VLAN	512	512	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf

IEEE 802.1x	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Integrace IEEE 802.1x s IP telefonním prostředím (802.1x Multi-domain authentication)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Možnost provozu 802.1x v tzv. audit módu bez omezování přístupu koncových uživatelů	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
RADIUS CoA	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Podpora ju MBo rámců (min. 9198 bytes)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Směrování protokolů IPv4 a IPv6 v hardware	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
RIP, EIGRP Stub, OSPFv2; OSPFv3 - minimálně 1000 Routes	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
OSPFv2; OSPFv3	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
EIGRP (dle RFC draft-savage-eigrp-05 nebo RFC 7868)	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
ISIS	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IP Multicast ( PIM SSM, PIM SM)	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Virtualizace směrovacích tabulek - např. Virtual Routing and For Warding (VRF)	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
HSRP	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
VRRP	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IGMPv2, IGMPv3	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IGMP snooping	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
MLD snooping	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf

Minimální počet HW QoS front	8	8	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
QoS classification – ACL, DSCP, CoS based	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
QoS marking - DSCP, CoS	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
QoS Policing	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
QoS-Hierarchical QoS	PODPORUJE, min. 2 úrov	PODPORUJE, min. 2 úrovně	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 snooping, IPv6 source guard)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Možnost definovat povolené MAC adresy na portu	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
PACL, VACL	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Paketové filtry (ACL) jsou stále aplikovány a filtrují v případě, že jsou na nich prováděny změny	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IEEE 802.1ae na uplink portech	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti podvržení zdrojové MAC a IP adresy	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti připojení neautorizovaného DHCP serveru	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Bezpečnostní funkce umožňující inspekci provozu protokolu ARP	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootloADERu, tak i samotného operačního systému zařízení prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IEEE 802.3az	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf

Application Visibility - Pokročilá detekce a klasifikace jednotlivých přenášených aplikací (DPI na 7. vrstvě OSI modelu dle aplikačních signatur)	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, TCP sekvenční čísla, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Podpora Full Flexible Netflow	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
SSHv2	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
CLI rozhraní	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Aplikace softwarových záplat, nikoli povyšování celého firmware	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
SNMPv2/v3	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Podpora network boot (iPXE)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf

AVC (NBAR2)	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
NTPv3 server	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf

Parametr/funkcionalita	minimální hodnota požadovaná zadavatelem	hodnota nabízená účastníkem	odkaz na produktovou dokumentaci účastníka
<b>Základní vlastnosti</b>			
Typ přepínače	L2/L3 přepínač	L2/L3 přepínač	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Formát přepínače	Stohovatelný	Stohovatelný	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Minimální kapacita přepínání	176 Gb/s	176 Gb/s	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Minimální paketová kapacita	130 Mp/s	130 Mp/s	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Velikost zařízení 1RU	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Min. velikost sdíleného systémového bufferu	6 MB	6 MB	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Redundantní větráky	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Možnost instalovat interní redundantní napájecí zdroj	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Počet osazených zdrojů	1	1	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Počet portů 10/100/1000 Base-TX	48	48	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Uplinkové porty s volitelným rozhraním SFP+	4x1/10GE SFP+	4x1/10GE SFP+	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Velikost MAC address tabulky	16 000	16 000	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Min. počet IPv4 routes	3 000	3 000	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Min. počet IPv6 routes	1 500	1 500	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Min. počet konfigurovatelných security ACL	1 500	1 500	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IEEE 802.3ad (Link Aggregation)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více šasis	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Minimálně 8 linek jako součást Link Aggregation Group trunku	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Minimální počet konfigurovatelných Link Aggregation Group trunků	48	48	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IEEE 802.1Q	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Minimální počet aktivních VLAN	512	512	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf

IEEE 802.1x	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Integrace IEEE 802.1x s IP telefonním prostředím (802.1x Multi-domain authentication)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Možnost provozu 802.1x v tzv. audit módu bez omezování přístupu koncových uživatelů	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
RADIUS CoA	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Podpora ju MBo rámců (min. 9198 bytes)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Směrování protokolů IPv4 a IPv6 v hardware	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
RIP, EIGRP Stub, OSPFv2; OSPFv3 - minimálně 1000 Routes	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
OSPFv2; OSPFv3	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
EIGRP (dle RFC draft-savage-eigrp-05 nebo RFC 7868)	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
ISIS	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IP Multicast ( PIM SSM, PIM SM)	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Virtualizace směrovacích tabulek - např. Virtual Routing and For Warding (VRF)	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
HSRP	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
VRRP	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IGMPv2, IGMPv3	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IGMP snooping	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
MLD snooping	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf



Minimální počet HW QoS front	8	8	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
QoS classification – ACL, DSCP, CoS based	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
QoS marking - DSCP, CoS	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
QoS Policing	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
QoS-Hierarchical QoS	PODPORUJE, min. 2 úrov	PODPORUJE, min. 2 úrovně	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 snooping, IPv6 source guard)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Možnost definovat povolené MAC adresy na portu	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
PACL, VACL	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Paketové filtry (ACL) jsou stále aplikovány a filtrují v případě, že jsou na nich prováděny změny	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IEEE 802.1ae na uplink portech	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti podvržení zdrojové MAC a IP adresy	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti připojení neautorizovaného DHCP serveru	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Bezpečnostní funkce umožňující inspekci provozu protokolu ARP	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootloaderu, tak i samotného operačního systému zařízení prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IEEE 802.3az	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf

Application Visibility - Pokročilá detekce a klasifikace jednotlivých přenášených aplikací (DPI na 7. vrstvě OSI modelu dle aplikačních signatur)	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktová dokumentace.pdf
Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktová dokumentace.pdf
Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, TCP sekvenční čísla, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktová dokumentace.pdf
Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktová dokumentace.pdf
Podpora Full Flexible Netflow	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktová dokumentace.pdf
SSHv2	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktová dokumentace.pdf
CLI rozhraní	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktová dokumentace.pdf
Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktová dokumentace.pdf
Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktová dokumentace.pdf
Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktová dokumentace.pdf
Aplikace softwarových záplat, nikoli povyšování celého firmware	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktová dokumentace.pdf
Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktová dokumentace.pdf
SNMPv2/v3	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktová dokumentace.pdf
Podpora network boot (iPXE)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktová dokumentace.pdf
Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktová dokumentace.pdf
TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktová dokumentace.pdf

AVC (NBAR2)	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
NTPv3 server	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf

Parametr/funkcionalita	minimální hodnota požadovaná zadavatelem	hodnota nabízená účastníkem	odkaz na produktovou dokumentaci účastníka
<b>Základní vlastnosti</b>			
Typ přepínače	L2/L3 přepínač	L2/L3 přepínač	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Formát přepínače	Stohovatelný	Stohovatelný	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Minimální kapacita přepínání	104 Gb/s	104 Gb/s	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Minimální paketová kapacita	77 Mp/s	77 Mp/s	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Velikost zařízení 1RU	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Min. velikost sdíleného systémového bufferu	6 MB	6 MB	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Redundantní větráky	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Možnost instalovat interní redundantní napájecí zdroj	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Počet osazených zdrojů	1	1	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Počet portů 10/100/1000 Base-TX s PoE+ napájením	48	48	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Minimální PoE budget	740W	740W	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Uplinkové porty s volitelným rozhraním SFP	4x100/1000 MBps SFP	4x100/1000 MBps SFP	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IEEE 802.3af	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IEEE 802.3at	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Schopnost poskytovat PoE napájení připojeným zřízením i během restartu přepínače	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Inteligentní PoE management - zajištění napájení připojeného zařízení podle konkrétních požadavků daného typu zařízení	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Velikost MAC address tabulky	16 000	16 000	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Min. počet IPv4 routes	3 000	3 000	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Min. počet IPv6 routes	1 500	1 500	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Min. počet konfigurovatelných security ACL	1 500	1 500	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf

IEEE 802.3ad (Link Aggregation)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více šasis	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Minimálně 8 linek jako součást Link Aggregation Group trunku	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Minimální počet konfigurovatelných Link Aggregation Group trunků	48	48	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IEEE 802.1Q	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Minimální počet aktivních VLAN	512	512	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IEEE 802.1x	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Integrace IEEE 802.1x s IP telefonním prostředím (802.1x Multi-domain authentication)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Možnost provozu 802.1x v tzv. audit módu bez omezování přístupu koncových uživatelů	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
RADIUS CoA	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Podpora ju MBo rámců (min. 9198 bytes)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Směrování protokolů IPv4 a IPv6 v hardware	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
RIP, EIGRP Stub, OSPFv2; OSPFv3 - minimálně 1000 Routes	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
OSPFv2; OSPFv3	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
EIGRP (dle RFC draft-savage-eigrp-05 nebo RFC 7868)	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
ISIS	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf

IP Multicast ( PIM SSM, PIM SM)	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Virtualizace směrovacích tabulek - např. Virtual Routing and Forwarding (VRF)	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
HSRP	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
VRRP	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IGMPv2, IGMPv3	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IGMP snooping	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
MLD snooping	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Minimální počet HW QoS front	8	8	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
QoS classification – ACL, DSCP, CoS based	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
QoS marking - DSCP, CoS	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
QoS Policing	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
QoS-Hierarchical QoS	PODPORUJE, min. 2 úrovně	PODPORUJE, min. 2 úrovně	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 snooping, IPv6 source guard)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Možnost definovat povolené MAC adresy na portu	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
PACL, VACL	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Paketové filtry (ACL) jsou stále aplikovány a filtrují v případě, že jsou na nich prováděny změny	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IEEE 802.1ae na uplink portech	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti podvržení zdrojové MAC a IP adresy	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti připojení neautorizovaného DHCP serveru	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Bezpečnostní funkce umožňující inspekci provozu protokolu ARP	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf

Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootloaderu, tak i samotného operačního systému zařízení prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
IEEE 802.3az	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Application Visibility - Pokročilá detekce a klasifikace jednotlivých přenášených aplikací (DPI na 7. vrstvě OSI modelu dle aplikačních signatur)	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, TCP sekvenční čísla, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Podpora Full Flexible Netflow	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
SSHv2	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
CLI rozhraní	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf

Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Aplikace softwarových záplat, nikoli povyšování celého firmwaru	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
SNMPv2/v3	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Podpora network boot (iPXE)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
AVC (NBAR2)	UMOŽŇUJE	UMOŽŇUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf
NTPv3 server	PODPORUJE	PODPORUJE	Příloha č. 5 nabídky - Produktova dokumentace.pdf



# Cisco Catalyst 9200 Series Switches

---

# Contents

Product overview	3
Features and benefits	4
Software	13
Licensing	17
Product sustainability	20
Specifications	21
Warranty	33
Ordering	34
CSR/Social Responsibility	41
Cisco Capital	41
Document history	42

---

## Extend intent-based networking everywhere

Cisco® Catalyst® 9200 Series switches extend the power of intent-based networking and Catalyst 9000 hardware and software innovation to a broader set of deployments. With its family pedigree, **Catalyst 9200 Series switches offer simplicity without compromise – it is secure, always on, and IT simplified.**

As foundational building blocks for the Cisco Digital Network Architecture, Catalyst 9200 Series switches help customers simplify complexity, optimize IT, and reduce operational costs by leveraging intelligence, automation and human expertise that no other vendor can deliver regardless of where you are in the intent-based networking journey.

Catalyst 9200 Series switches provide security features that protect the integrity of the hardware as well as the software and all data that flows through the switch. It provides resiliency that keeps your business up and running seamlessly. Combine that with open APIs of Cisco IOS XE and programmability of the UADP ASIC technology, Catalyst 9200 Series switches give you what you need now with investment protection on future innovations.

With full PoE+ capability, power and fan redundancy, stacking bandwidth up to 160 Gbps, modular uplinks, Layer 3 feature support, and cold patching, Catalyst 9200 Series switches are the industry's unparalleled solution with differentiated resiliency and progressive architecture for cost-effective branch-office access.

## Product overview

### Product highlights

- Up to 48 ports of full **Power over Ethernet Plus** (PoE+) capability
- Resiliency with **Field-Replaceable Units** (FRU) and redundant power supply, fans, and modular uplinks
- Flexible downlink options with data, PoE+ or mGig
- Operational efficiency with optional **backplane stacking**, supporting stacking bandwidth up to 160 Gbps
- **UADP 2.0 Mini** with integrated CPU offers customers optimized scale with better cost structure
- Enhanced security with AES-128 **MACsec** encryption, **policy-based segmentation, and trustworthy systems**
- **Layer 3** capabilities, including OSPF, EIGRP, ISIS, RIP, and routed access
- Advanced network monitoring using **Full Flexible NetFlow**
- **Cisco Software-Defined Access** (SD-Access):
  - Simplified operations and deployment with policy-based automation from edge to cloud managed with **Cisco Identity Services Engine** (ISE)
  - Network assurance and improved resolution time through Cisco DNA Center
- **Plug and Play** (PnP) enabled: A simple, secure, unified, and integrated offering to ease new branch or campus device rollouts or updates to an existing network

- **Cisco IOS XE:** A Common Licensing based operating system for the enterprise Cisco Catalyst 9000 product family with support for model-driven programmability and streaming telemetry
- ASIC with programmable pipeline and micro-engine capabilities, along with template-based, configurable allocation of Layer 2 and Layer 3 forwarding, Access Control Lists (ACLs), and Quality of Service (QoS) entries

## Features and benefits

### Platform details

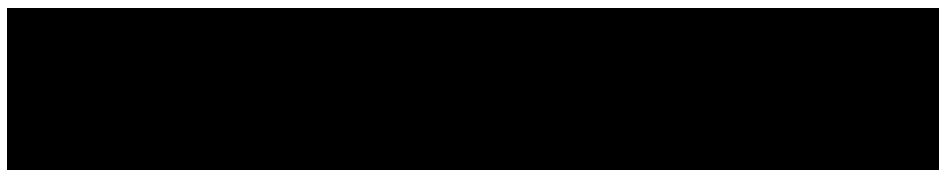
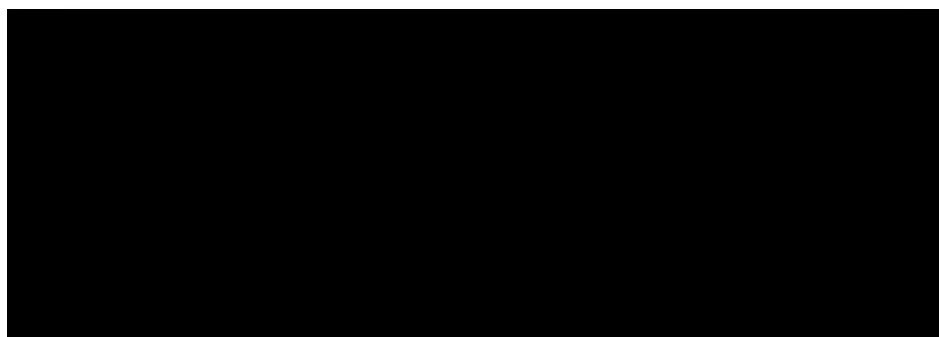
#### Switch models and configurations

Models	FRU Power Supply	FRU Fans	Modular Uplinks	Stacking Bandwidth Support	SD-Access Support <sup>1</sup>
Modular uplink models (C9200 Enhanced VN SKUs)	✓	✓	✓	160 Gbps	Yes (32 Virtual Networks) <sup>2</sup>
Modular uplink models (C9200 SKUs)	✓	✓	✓	160 Gbps	Yes (4 Virtual Networks)
Fixed uplink Models (C9200L SKUs)	✓	✗	✗	80 Gbps	Limited (1 Virtual Network)

<sup>1</sup> Catalyst 9200 standalone and stack can support 25 Access Tunnels (for fabric enabled APs). Note: Over the top fabric deployments eventually migrating to fabric wireless architecture should consider this limit during design/deployment

<sup>2</sup> Catalyst 9200-24PB-A, C9200-48PB-A PIDs supports 32 Virtual Networks. These skus cannot be stacked with C9200 SKUs with 4VNs

The Cisco Catalyst 9200 Series is made up of modular (C9200) and fixed (C9200L) switch models.



**Figure 1.**  
Cisco Catalyst 9200 Series switches

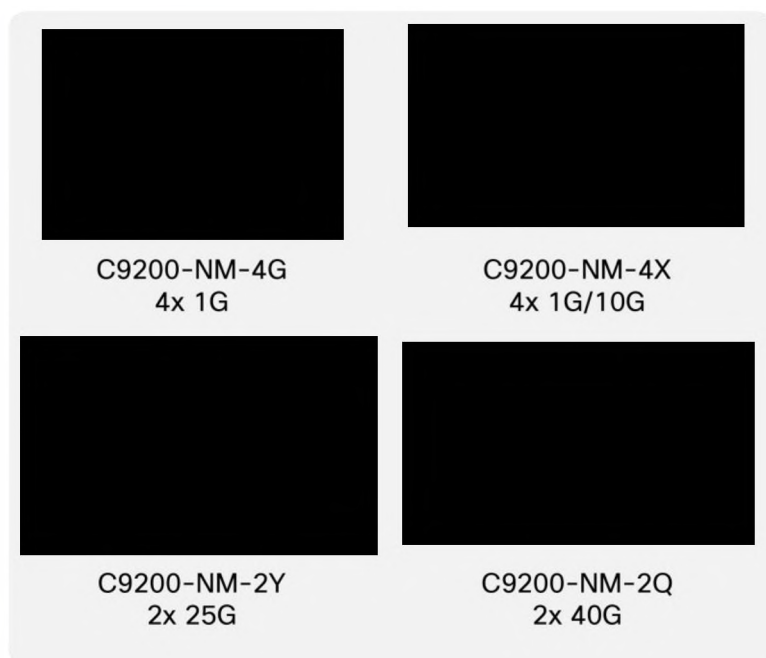
**Table 1.** Cisco Catalyst 9200 Series Switch configurations

Switch model	Downlinks total 10/100/1000 or PoE+ copper ports	Uplink configuration	Default primary AC power supply	Fans
<b>Modular uplink models</b>				
C9200-24T	24 ports data	Modular uplink options	PWR-C6-125WAC	FRU redundant
C9200-24P	24 ports full PoE+	Modular uplink options	PWR-C6-600WAC	FRU redundant
C9200-24PB	24 ports full PoE+	Modular uplink options	PWR-C6-600WAC	FRU redundant
C9200-24PXG	24 ports full PoE+ (8 mGig ports up to 10G, 16 ports up to 1G)	Modular uplink options	PWR-C6-600WAC	FRU redundant
C9200-48T	48 ports data	Modular uplink options	PWR-C6-125WAC	FRU redundant
C9200-48P	48 ports full PoE+	Modular uplink options	PWR-C6-1KWAC	FRU redundant
C9200-48PL	48 Ports partial PoE+	Modular uplink options	PWR-C6-600WAC	FRU redundant
C9200-48PB	48 ports full PoE+	Modular uplink options	PWR-C6-1KWAC	FRU redundant
C9200-48PXG	48 ports full PoE+ (8 mGig ports up to 10G, 40 ports up to 1G)	Modular uplink options	PWR-C6-1KWAC	FRU redundant
<b>Fixed uplink models</b>				
C9200L-24T-4G	24 ports data	4x 1G fixed uplinks	PWR-C5-125WAC	Fixed redundant
C9200L-24P-4G	24 ports full PoE+	4x 1G fixed uplinks	PWR-C5-600WAC	Fixed redundant
C9200L-48T-4G	48 ports data	4x 1G fixed uplinks	PWR-C5-125WAC	Fixed redundant
C9200L-48P-4G	48 ports full POE+	4x 1G fixed uplinks	PWR-C5-1KWAC	Fixed redundant
C9200L-48PL-4G	48 Ports partial PoE+	4X 1G Fixed uplinks	PWR-C5-600WAC	Fixed redundant
C9200L-24T-4X	24 ports data	4x 1/10G fixed uplinks	PWR-C5-125WAC	Fixed redundant
C9200L-24P-4X	24 ports full PoE+	4x 1/10G fixed uplinks	PWR-C5-600WAC	Fixed redundant
C9200L-48T-4X	48 ports data	4x 1/10G fixed uplinks	PWR-C5-125WAC	Fixed redundant
C9200L-48P-4X	48 ports full PoE+	4x 1/10G fixed uplinks	PWR-C5-1KWAC	Fixed redundant
C9200L-48PL-4X	48 Port partial PoE+	4X 1/10G Fixed Uplinks	PWR-C5-600WAC	Fixed redundant
C9200L-24PXG-4X	24 ports full PoE+ (8 mGig ports up to 10G, 16 ports up to 1G)	4x 1/10G fixed uplinks	PWR-C5-600WAC	Fixed redundant
C9200L-48PXG-4X	48 ports full POE+ (12 mGig ports up to 10G, 36 ports up to 1G)	4x 1/10G fixed uplinks	PWR-C5-1KWAC	Fixed redundant
C9200L-24PXG-2Y	24 ports full PoE+ (8 mGig ports up to 10G, 16 ports up to 1G)	2x 1/10/25G fixed uplinks	PWR-C5-600WAC	Fixed redundant

Switch model	Downlinks total 10/100/1000 or PoE+ copper ports	Uplink configuration	Default primary AC power supply	Fans
C9200L-48PXG-2Y	48 ports full POE+ (8 mGig ports up to 10G, 40 ports up to 1G)	2x 1/10/25G fixed uplinks	PWR-C5-1KWAC	Fixed redundant

## Network modules

Cisco Catalyst 9200 Series switches come with modular or fixed uplinks as indicated in Table 1. With modular SKUs, the field-replaceable network modules provide infrastructure investment protection by allowing a nondisruptive migration from 1G to 10G and beyond. When you purchase the switch, you can choose from the network modules described in Table 2.



**Figure 2.**  
Cisco Catalyst 9200 Series Switch network modules

**Table 2.** Network module part numbers and descriptions

Network module	Description
C9200-NM-2Y <sup>1</sup>	2 x 25G Network Module
C9200-NM-2Q <sup>1</sup>	2 x 40G Network Module
C9200-NM-4G <sup>2</sup>	4x 1G network module
C9200-NM-4X	4x 1G/10G network module
C9200-NM-BLANK	No network module

<sup>1</sup> Supported only on C9200-24PXG, C9200-48PXG

<sup>2</sup> Not supported on C9200-24PXG, C9200-48PXG

---

For additional details, please read our FAQ:

---

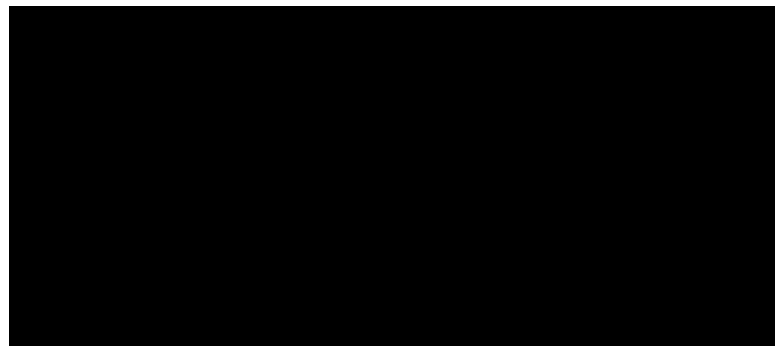
## Platform resiliency

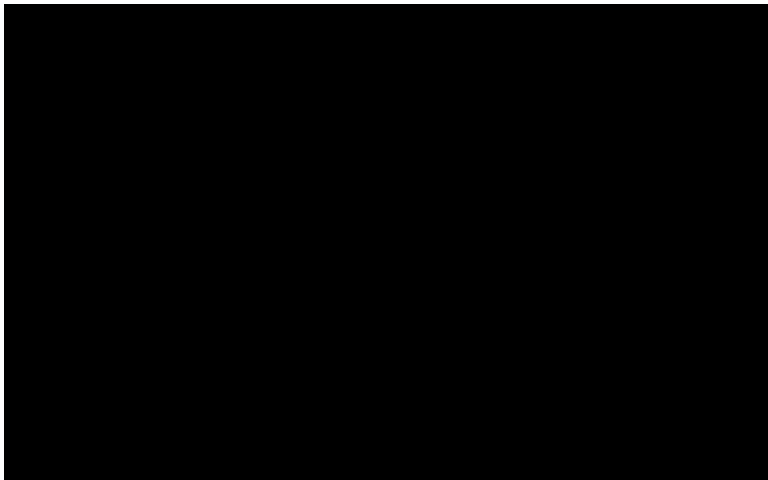
### Power supplies

Cisco Catalyst 9200 Series switches support dual field-replaceable power supplies (Figure 3). Each switch ships with one default power supply, and a second identical power supply can be purchased with the initial order or can be added at a later time. The second power supply can provide redundancy or additional power to PoE+ ports as needed.

### Intelligent PoE+

- **IEEE 802.3at PoE+ (up to 30W per port)** is supported on Cisco Catalyst 9200 Series switches to lower the total cost of ownership for deployments that incorporate Cisco IP phones, Cisco Aironet® wireless access points, or other standards-compliant PoE+ end devices. PoE+ removes the need to supply wall power to PoE-enabled devices and eliminates the cost of adding electrical cabling and circuits that would otherwise be necessary in IP phone and WLAN deployments. With Cisco Catalyst 9200 Series switches, PoE+ power allocation is dynamic, and power mapping scales up to a maximum of 1440W of PoE+ power.
- **Perpetual PoE** is supported on Cisco Catalyst 9200 Series switches, and maintains the PoE+ power during a switch reload. This is important for critical endpoints such as medical devices and for Internet of Things (IoT) endpoints such as PoE-powered lights, so that there is no disruption during a switch reboot.
- **Fast PoE:** When power is restored to a switch, Fast PoE starts delivering power to endpoints without waiting for the operating system to fully load, thereby speeding up the time for the endpoint to start up.





**Figure 3.**  
Cisco Catalyst 9200 Series Switch dual redundant power supplies

Table 3 lists the PoE+ power availability for each model.

**Table 3.** PoE+ Power with primary and secondary power supplies

Model	Default primary power supply	Available PoE power with single primary power supply only*	Optional secondary power supply	Available PoE power with additional secondary power supply*
C9200-24P	PWR-C6-600WAC	370W	PWR-C6-600WAC	740W
C9200-24PB	PWR-C6-600WAC	370W	PWR-C6-600WAC	740W
C9200-24PXG	PWR-C6-600WAC	370W	PWR-C6-600WAC	740W
C9200-48P	PWR-C6-1KWAC	740W	PWR-C6-1KWAC	1440W
C9200-48PL	PWR-C6-600WAC	370W	PWR-C6-600WAC	740W
C9200-48PB	PWR-C6-1KWAC	740W	PWR-C6-1KWAC	1440W
C9200-48PXG	PWR-C6-1KWAC	740W	PWR-C6-1KWAC	1440W
C9200L-24P-4G	PWR-C5-600WAC	370W	PWR-C5-600WAC	740W
C9200L-24P-4X	PWR-C5-600WAC	370W	PWR-C5-600WAC	740W
C9200L-48P-4G	PWR-C5-1KWAC	740W	PWR-C5-1KWAC	1440W
C9200L-48PL-4G	PWR-C5-600WAC	370W	PWR-C5-600WAC	740W
C9200L-48P-4X	PWR-C5-1KWAC	740W	PWR-C5-1KWAC	1440W
C9200L-48PL-4X	PWR-C5-600WAC	370W	PWR-C5-600WAC	740W
C9200L-24PXG-4X	PWR-C5-600WAC	370W	PWR-C5-600WAC	740W
C9200L-48PXG-4X	PWR-C5-1KWAC	740W	PWR-C5-1KWAC	1440W



Model	Default primary power supply	Available PoE power with single primary power supply only*	Optional secondary power supply	Available PoE power with additional secondary power supply*
C9200L-24PXG-2Y	PWR-C5-600WAC	370W	PWR-C5-600WAC	740W
C9200L-48PXG-2Y	PWR-C5-1KWAC	740W	PWR-C5-1KWAC	1440W

\* Limited by port number and port rating (for example, 24 PoE+ 30W ports = 720W)

## Stacking

Cisco Catalyst 9200 Series switch models are designed for stacking switches as a single virtual switch, enabling customers to have a single management plane and control plane for up to 384 access ports.

Table 4 lists the supported stacking options.

**Table 4.** Supported stacking options

Model	Stacking support	Stacking bandwidth support	Stacking hardware	Number of members	Supported stack members
<b>Modular models (C9200 SKUs)</b>	StackWise®-160	160 Gbps	C9200-STACK-KIT	8	Other C9200 models with same license level
<b>Fixed models (C9200L SKUs)</b>	StackWise-80	80 Gbps	C9200L-STACK-KIT	8	Other C9200L models with same license level

Mixed stacking is **not supported**. You cannot stack fixed (C9200L SKUs) with modular (C9200 SKUs) models, or other Catalyst switches, e.g. Cisco Catalyst 2960-X and 2960-XR Series.

The optional StackWise-160 and StackWise-80 kits consist of two adapters and a stacking cable. The default stacking cable is 0.5 m, but options of 1 m and 3 m are also available. Table 5 lists the stacking accessories.

**Table 5.** Stacking accessories

Model	Description
C9200-STACK-KIT	Stack kit for C9200 SKUs only: Two data stack adapters and one data stack cable
C9200L-STACK-KIT	Stack kit for C9200L SKUs only: Two data stack adapters and one data stack cable
STACK-T4-50CM	Data stack 50 cm cable (default cable with Stack Kit)
STACK-T4-1M	Data stack 1 m cable
STACK T4-3M	Data stack 3 m cable



**Figure 4.**  
Cisco Catalyst 9200 Series Switch stacked units

## Fan

Cisco Catalyst 9200 Series switches also come with dual fans and support redundancy. Cisco Catalyst 9200 Series switches support redundancy with dual fans. On the C9200 SKUs, the fan units are field-replaceable, whereas on the fixed C9200L SKUs, the fan units are fixed. Table 5 lists the fan module part number.

**Table 6.** Fan modules

Model	Description
FAN-T2=	Fan module

## Performance and scalability

Table 7 lists performance and scalability metrics for Cisco Catalyst 9200 Series switches. Table 8 lists the bandwidth specifications.

**Table 7.** Performance specifications

Description	C9200-24T, C9200-24P, C9200-48T, C9200-48P, C9200-24PB, C9200-48PB, C9200-24PXG, C9200-48PXG, C9200-48PL	C9200L-24T-4G, C9200L-24P-4G, C9200L-48T-4G, C9200L-48P-4G, C9200L-24T-4X, C9200L-24P-4X, C9200L-48T-4X, C9200L-48P-4X, C9200L-24PXG-4X, C9200L-48PXG-4X, C9200L-24PXG-2Y, C9200L-24PXG-4X, C9200L-48PL-4X, C9200L-48PL-4G
Virtual Networks	4 for C9200-24T, C9200-24P, C9200-48T, C9200-48P, C9200-24PXG, C9200-48PXG, C9200-48PL 32 for C9200-24PB, C9200-48PB	1
Stacking bandwidth	160 Gbps	80 Gbps
Total number of MAC addresses	32,000	16,000
Total number of IPv4 routes (ARP plus learned routes)	14,000 (10,000 direct routes and 4,000 indirect routes)	11,000 (8,000 direct routes and 3,000 indirect routes)
IPv4 routing entries	4,000	3,000

Description	C9200-24T, C9200-24P, C9200-48T, C9200-48P, C9200-24PB, C9200-48PB, C9200-24PXG, C9200-48PXG, C9200-48PL	C9200L-24T-4G, C9200L-24P-4G, C9200L-48T-4G, C9200L-48P-4G, C9200L-24T-4X, C9200L-24P-4X, C9200L-48T-4X, C9200L-48P-4X, C9200L-24PXG-4X, C9200L-48PXG-4X, C9200L-24PXG-2Y, C9200L-24PXG-4X, C9200L-48PL-4X, C9200L-48PL-4G
IPv6 routing entries	2,000	1,500
Multicast routing scale	1,000	1,000
QoS scale entries	1,000	1,000
ACL scale entries	1,600	1,500
Packet buffer per SKU	6 MB buffers for 24- or 48-port Gigabit Ethernet models , 12MB buffers for 24 or 48 port multigigabit models	6 MB buffers for 24- or 48-port Gigabit Ethernet models, 12 MB buffers for 24 or 48 port multigigabit models
Flexible NetFlow (FNF) entries	16,000 flows on 24- and 48-port Gigabit Ethernet models	16,000 flows on 24- and 48-port Gigabit Ethernet models, 32,000 flows on 24 or 48 port multigigabit models
DRAM	4 GB	2 GB
Flash	4 GB	4 GB
VLAN IDs	4096	4096
PVST Instances	128	128
STP Virtual Ports (Port * VLANs) for PVST	13,000	13,000
STP Virtual Ports (Port * VALNs) for MST	13,000	13,000
Total Switched Virtual Interfaces (SVIs)	1000	512
Jumbo frames	9198 bytes	9198 bytes
Wireless bandwidth per switch	Up to 48 Gbps on 24-port and 48-port Gigabit Ethernet model	N/A
IP SGT binding scale	8K	10K
Number of IPv4 bindings	8K	10K
Number of SGT/DGT policies	2K	2K
Number of SXP Sessions	200	200

**Table 8.** Bandwidth specifications

Description	Switching capacity	Switch capacity with Stacking	Forwarding rate	Forwarding rate with Stacking
C9200-24T	128 Gbps	288 Gbps	95.23 Mpps	214 Mpps
C9200-24P	128 Gbps	288 Gbps	95.23 Mpps	214 Mpps
C9200-24PB	128 Gbps	288 Gbps	95.23 Mpps	214 Mpps
C9200-24PXG	352 Gbps	532 Gbps	261.90 Mpps	395 Mpps
C9200-48T	176 Gbps	336 Gbps	130.95 Mpps	250 Mpps
C9200-48P	176 Gbps	336 Gbps	130.95 Mpps	250 Mpps
C9200-48PL	176 Gbps	336 Gbps	130.95 Mpps	250 Mpps
C9200-48PB	176 Gbps	336 Gbps	130.95 Mpps	250 Mpps
C9200-48PXG	400 Gbps	580 Gbps	297.61 Mpps	431 Mpps
C9200L-24T-4G	56 Gbps	136 Gbps	41.66 Mpps	101 Mpps
C9200L-24P-4G	56 Gbps	136 Gbps	41.66 Mpps	101 Mpps
C9200L-48T-4G	104 Gbps	184 Gbps	77.38 Mpps	137 Mpps
C9200L-48P-4G	104 Gbps	184 Gbps	77.38 Mpps	137 Mpps
C9200L-48PL-4G	104 Gbps	184 Gbps	77.38 Mpps	137 Mpps
C9200L-24T-4X	128 Gbps	208 Gbps	95.23 Mpps	155 Mpps
C9200L-24P-4X	128 Gbps	208 Gbps	95.23 Mpps	155 Mpps
C9200L-48T-4X	176 Gbps	256 Gbps	130.95 Mpps	190 Mpps
C9200L-48P-4X	176 Gbps	256 Gbps	130.95 Mpps	190 Mpps
C9200L-48PL-4X	176 Gbps	256 Gbps	130.95 Mpps	190 Mpps
C9200L-24PXG-4X	272 Gbps	352 Gbps	214.28 Mpps	262 Mpps
C9200L-24PXG-2Y	292 Gbps	372 Gbps	229.16 Mpps	277 Mpps
C9200L-48PXG-4X	392 Gbps	472 Gbps	291.66 Mpps	351 Mpps
C9200L-48PXG-2Y	340 Gbps	420 Gbps	252.97 Mpps	313 Mpps

\* Measured with 64 byte packets

---

## Software

### Platform software benefits

#### Cisco IOS XE

Cisco IOS XE Software opens a completely new paradigm in network configuration, operation, and monitoring through network automation. Cisco's automation solution is open, standards-based, and extensible across the entire lifecycle of a network device. The various automation mechanisms are outlined below.

- **Automated device provisioning** is the ability to automate the process of upgrading software images and installing configuration files on Cisco Catalyst switches when they are being deployed in the network for the first time. Cisco provides turnkey solutions such as Plug and Play and Preboot Execution Environment (PXE) that enable an effortless and automated deployment.
- **API-driven configuration** is available with modern network switches such as Cisco Catalyst 9200 Series switches. It supports a wide range of automation features and provides robust open APIs over NETCONF and RESTCONF using YANG data models for external tools, both off the shelf and custom built, to automatically provision network resources.
- **Granular visibility** enables model-driven telemetry to stream data from a switch to a destination. The data to be streamed is identified through subscription to a data set in a YANG model. The subscribed data set is streamed to the destination at specified intervals. Additionally, Cisco IOS XE enables the push model. It provides near-real-time monitoring of the network, leading to quick detection and rectification of failures.
- **Seamless software upgrades and patching** supports OS resilience. On Cisco Catalyst 9200 Series switches Cisco IOS XE supports cold patching with reboot, which provides fixes for critical bugs and security vulnerabilities between regular maintenance releases. This support lets you add patches without having to wait for the next maintenance release. Cold patching requires the switch to be rebooted after patching to allow the changes to take effect.
- **Trustworthy solutions built with Cisco Trust Anchor Technologies** provide a highly secure foundation for Cisco products. With Cisco Catalyst 9200 Series switches, these technologies enable hardware and software authenticity assurance for supply chain trust and strong mitigation against man-in-the-middle attacks that compromise software and firmware. Trust Anchor capabilities include image signing, Secure Boot, and Cisco Trust Anchor module.
- **High availability:** Cisco Catalyst 9200 Series switches support high-availability features, including the following:
  - Cross-stack EtherChannel provides the ability to configure Cisco EtherChannel technology across different members of the stack for high resiliency.
  - IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) provides rapid spanning tree convergence independent of spanning tree timers and also offers the benefit of Layer 2 load balancing and distributed processing.
  - Per-VLAN Rapid Spanning Tree (PVRST+) allows rapid spanning tree (IEEE 802.1w) reconvergence on a per-VLAN spanning tree basis, providing simpler configuration than MSTP. In both MSTP and PVRST+ modes, stacked units behave as a single spanning tree node.
  - Switch-port auto-recovery ("err-disable" recovery) automatically attempts to reactivate a link that is disabled because of a network error.

- 
- The Catalyst 9200 Series platform delivers the best SSO resiliency architecture in a stackable solution with sub-50-ms failover.

## The Foundation of Software-Defined Access

### Secure Segmentation with SD-Access

The enterprise network lies at the heart of digital transformation. A network that is open, programmable, integrated, and secure maximizes business agility, allowing new business opportunities to be pursued and captured.

Cisco DNA with SD-Access is the network fabric that powers business. It is an open and extensible software-driven architecture that accelerates and simplifies your enterprise network operations. The programmable architecture frees your IT staff from time-consuming, repetitive network configuration tasks so they can focus instead on innovation that positively transforms your business. SD-Access enables policy-based automation from edge to cloud with foundational capabilities. These include:

- Simplified device deployment
- Unified management of wired and wireless networks
- Network virtualization and segmentation
- Group-based policies
- Context-based analytics
- **SD-Access:** Cisco Catalyst 9200 Series switches are the entry-level devices for SD-Access, Cisco's lead enterprise architecture, with policy-based automation from edge to cloud.
  - Simplified segmentation and micro-segmentation, with predictable performance and scalability
  - Automation through Cisco DNA Center
  - Policy handled through the Cisco Identity Services Engine (ISE)
  - Faster launch of new business services and significantly improved issue resolution time
- **Assurance**
  - Full network visibility and monitoring
  - End-to-end Quality of Experience (QoE)
  - Fast issue resolution and network remediation
- Plug and Play (PnP) enabled: A simple, secure, unified, and integrated offering to ease new branch or campus device rollouts or updates to an existing network

---

## Cloud Security

- **Umbrella Integration:**

Small to midsize networks reliant on managed service providers can now host Cisco Umbrella agent directly on their Catalyst 9200 series switches. This allows the business to easily customize their DNS filtering policies to prevent BYOD or IoT guest or corporate users from accessing malicious or inappropriate websites, without having to rely on the MSP to push the policies out. It also lets them optimize use of bandwidth by allowing direct cloud access for trusted apps. Requires DNA-Advantage License and Umbrella License per device.

## Full Flexible NetFlow

- **Full Flexible NetFlow (FNF):** Cisco IOS FNF is the next generation in flow visibility technology. It enables optimization of the network infrastructure, reduces operation costs, and improves capacity planning and security incident detection with increased flexibility and scalability. Catalyst 9200 Series switches are capable of up to 16,000 flow entries on 48-port and 24 port models.

## QoS

- **Superior QoS:** Cisco Catalyst 9200 Series switches offer Gigabit Ethernet speeds with intelligent services that keep traffic flowing smoothly, even at 10 times the normal network speed. Industry-leading mechanisms for cross-stack marking, classification, and scheduling deliver superior performance for data, voice, and video traffic at wire speed. Superior QoS includes granular wireless bandwidth management and fair sharing, 802.1p Class of Service (CoS) and Differentiated Services Code Point (DSCP) field classification, Shaped Round Robin (SRR) scheduling, Committed Information Rate (CIR), and eight egress queues per port.

## Smart operation

- **WebUI:**

WebUI is an embedded GUI-based device-management tool that provides the ability to provision the device, to simplify device deployment and manageability, and to enhance the user experience. It comes with the default image, so there is no need to enable anything or install any license on the device. You can use WebUI to build configurations, and to monitor and troubleshoot the device without having CLI expertise.

- **RFID tags:**

Cisco Catalyst 9200 Series switches have an embedded RFID tag that facilitates easy asset and inventory management using commercial RFID readers.

- **Blue beacon:**

Cisco Catalyst 9200 Series switches support both front and back blue beacon LEDs for easy identification of the switch being accessed.

---

- **Efficient switch operation<sup>†</sup>:**

Cisco Catalyst 9200 Series switches provide optimum power saving with Energy Efficient Ethernet (EEE) on the RJ-45 ports and low-power operations for industry best-in-class power management and power consumption capabilities. The ports support reduced power modes so that ports not in use can move into a lower power utilization state. Other efficient switch operation features are as follows:

- Per-port power consumption command allows customers to specify a maximum power setting on an individual port.
- Per-port PoE power sensing measures actual power being drawn, enabling more intelligent control of powered devices. The PoE MIB provides proactive visibility into power usage and allows you to set different power-level thresholds.

- **Bluetooth ready:**

Cisco Catalyst 9200 Series switches have hardware support to connect a Bluetooth dongle to your switch, enabling you to use this wireless interface as an IP management port interface. The port can be used for configuration and troubleshooting using WebUI or the Command-Line Interface (CLI), and to transfer images and configurations.

## High-performance ip routing

The Cisco Express Forwarding hardware routing architecture delivers extremely high-performance IP routing in Cisco Catalyst 9200 Series switches, based on:

- IP unicast routing protocols (including static, Routing Information Protocol Version 1 [RIPv1], RIPv2, RIPv6, and Open Shortest Path First [OSPF], Routed Access) are supported for small network routing applications with the Network Essentials stack. Equal-cost routing facilitates Layer 3 load balancing and redundancy across the stack.
- Advanced IP unicast routing protocols (including Full [OSPF], Enhanced Interior Gateway Routing Protocol [EIGRP], and Intermediate System-to-Intermediate System Version 4 [IS-ISv4]) are supported for load balancing and for constructing scalable LANs. Ipv6 routing (using OSPFv3 and EIGRPv6) is supported in hardware for maximum performance.
- Protocol-Independent Multicast (PIM) for IP multicast routing is supported, including PIM sparse mode (PIM SM), and Source-Specific Multicast (SSM).
- Ipv6 addressing is supported on interfaces with appropriate show commands for monitoring and troubleshooting.



---

## Licensing

### Introduction to Smart Licensing

Cisco Smart Licensing is a flexible licensing model that provides you with an easier, faster, and more consistent way to purchase and manage software across the Cisco portfolio and across your organization. And it's secure – you control what users can access. With Smart Licensing you get:

- **Easy Activation:** Smart Licensing establishes a pool of software licenses that can be used across the entire organization—no more PAKs (Product Activation Keys).
- **Unified Management:** My Cisco Entitlements (MCE) provides a complete view into all of your Cisco products and services in an easy-to-use portal, so you always know what you have and what you are using.
- **License Flexibility:** Your software is not node-locked to your hardware, so you can easily use and transfer licenses as needed.

To use Smart Licensing, you must first set up a Smart Account on Cisco Software Central [\[redacted\]](#).

For a more detailed overview on Cisco Licensing, go to [\[redacted\]](#)

### Packaging: Network and Cisco DNA licensing

The Cisco Catalyst 9000 family of switches introduces a new and simplified licensing package in the form of base and add-on licenses.

- **The perpetual licensing** package includes the Network Essentials and Network Advantage licensing options that are tied to the hardware. Between them, the base licensing packages cover switching fundamentals, management automation, troubleshooting, and advanced switching features. These Network licenses are perpetual.
- **The subscription licensing** package includes the Cisco DNA Essentials and Cisco DNA Advantage options. In addition to on-box capabilities, the features available with this package provide Cisco innovations on the switch, as well as on Cisco DNA Center. The Cisco DNA subscription licenses are mandatory at the time of configuration. With Cisco DNA software licenses, customers receive embedded SWSS – which covers 24x7x365 Cisco Technical Assistance Center (TAC) support, software release updates, advanced support analytics, and designated service management. This is valid only for the Cisco DNA software subscription stacks (Cisco DNA Essentials, Advantage, and Premier).

**Note:** For full hardware support, including the perpetual network stack customers will require Smart Net Total Care for 24x7x365 Cisco Technical Assistance Center (TAC) support, proactive security and product alerts, and product lifecycle management. An additional option for hardware support is Solution Support for your multivendor Cisco solution environment

**License consumption** is easily determined by the package itself. While perpetual licenses are always permanent and without an expiration date, subscription licenses have to be purchased for a 3-, 5-, or 7-year term (and hence are also known as term-based licenses). Table 12 shows the combinations of perpetual and subscription licenses that must be purchased.

## Supported licensing combinations

**Table 9.** Licensing combinations

	Cisco DNA Premier	Cisco DNA Advantage	Cisco DNA Essentials
<b>Network Essentials</b>	No	No	Yes
<b>Network Advantage</b>	Yes	Yes	No*

\* At the time of license renewal, the Cisco DNA Essentials license can be purchased to be used with Network Advantage.

### Cisco DNA Premier subscription

Cisco DNA Premier subscriptions offer a flexible way to buy software for the access, WAN, and data center domains. At each stage in the product lifecycle, Cisco DNA Premier subscriptions help make buying, managing, and upgrading your network and infrastructure software easier. Cisco DNA Premier subscriptions provide:

- Flexible licensing models to smoothly distribute customers' software spending over time
- Investment protection for software purchases through software services-enabled license portability
- Lower cost of entry with the new Cisco DNA Premier Subscription for Switching model

For ordering information for Cisco DNA Premier Software for Cisco Catalyst 9200 Series switches, go to:

Cisco Catalyst 9200 Series switches run on Cisco IOS XE Release 16.9.2 or later. This software release includes all the features listed earlier in the Platform Software Benefits section.

**Managing licenses with Smart Accounts:** Creating Smart Accounts by using the Cisco Smart Software Manager (Cisco SSM) enables you to order devices and licensing packages and also manage your software licenses from a centralized website. You can set up Cisco SSM to receive daily email alerts and to be notified of expiring add-on licenses that you want to renew.

You must order an add-on license in order to purchase a switch. When the license term expires, you can either renew the add-on license to continue using it or deactivate the add-on license and then reload the switch to continue operating with the base license capabilities.

Both the base and add-on licenses are also available for a 90-day evaluation period. An evaluation license is activated temporarily, without purchase. An expired evaluation license cannot be reactivated after reload.

**Note:** It is not required to deploy Cisco DNA Center, just to use one of the above packages.

Tables 10 shows the features included in the Network Essentials and Advantage packages.

Table 11 shows the features included in the Cisco DNA Essentials and Advantage packages.

## Network licensing

**Table 10.** Network essentials and advantage package features

Features on Cisco Catalyst uplink switches	Network Essentials	Network Advantage
<b>Switch fundamentals</b> Layer 2, Routed Access (RIP, EIGRP Stub, OSPF -- 1000 routes), PBR, PIM Stub Multicast (1000 routes), PVLAN, VRRP, PBR, CDP, QoS, FHS, 802.1X, MACsec-128, CoPP, SXP, IP SLA Responder,SSO	✓	✓
<b>Advanced switch capabilities and scale</b> EIGRP, HSRP, IS-IS, BSR, MSDP, IP SLA, OSPF	X	✓
<b>Network segmentation</b> VRF, VXLAN, LISP, SGT	X	✓
<b>Automation</b> NETCONF, RESTCONF, YANG, PnP Agent, PnP	✓	✓
<b>Telemetry and visibility</b> Model-driven telemetry, sampled NetFlow, SPAN, RSPAN	✓	✓
<b>Security</b> MACsec-128	✓	✓

## Cisco DNA licensing

**Table 11.** Cisco DNA Essentials, Advantage, and Premier Package Features

Features	Cisco DNA Essentials	Cisco DNA Advantage	Cisco DNA Premier
<b>Switch features</b>			
<b>Advanced telemetry and visibility</b> Full Flexible NetFlow, EEM	✓	✓	✓
<b>Optimized telemetry and visibility</b> AVC (NBAR2)	X	✓	✓
<b>Cisco DNA Center features</b>			
<b>Day-0 network bring-up automation</b> Cisco Network Plug-and-Play application, network settings, device credentials, LAN automation, host onboarding	✓	✓	✓
<b>Element management</b> Discovery, inventory, topology, software image, licensing, and configuration management	✓	✓	✓
<b>Element management</b> Patch management	X	✓	✓

Features	Cisco DNA Essentials	Cisco DNA Advantage	Cisco DNA Premier
<b>Basic Assurance</b> Health dashboards – Network, Client, Application; switch and wired client health monitoring	✓	✓	✓
<b>SD-Access</b> Policy-based automation and assurance for wired and wireless	X	✓	✓
<b>Network assurance and analytics</b> Global insights, trends, compliance, custom reports; switch 360, wired client 360; fabric and non-fabric insights; app health, app 360, app performance (loss, latency, jitter)	X	✓	✓
<b>Other Software included (can be purchased separately)</b>			
<b>ISE Base</b>	X	X	✓
<b>ISE Plus</b>	X	X	✓
<b>StealthWatch</b>	X	X	✓

## Product sustainability

Refer to the [CSR/Social Responsibility section](#) for more information on Cisco’s environmental sustainability policies and initiatives.

Sustainability Topic	Reference
<b>General</b>	Information on product-material-content laws and regulations <a href="#">Materials</a>
	Information on electronic waste laws and regulations, including our products, batteries and packaging <a href="#">WEEE Compliance</a>
	Sustainability Inquiries Contact: <span style="background-color: black; color: black;">[REDACTED]</span>
	Safety and compliance <a href="#">Table 17. Safety and compliance information</a>
	Information on product takeback and reuse program <a href="#">Cisco Takeback and Reuse Program</a>
<b>Power</b>	IEEE 802.3at PoE+ <a href="#">Intelligent PoE+ Section</a>
	PoE+ power availability <a href="#">Table 3. PoE+ Power with Primary and secondary power supplies</a>
	Fan <a href="#">Fan Section</a>
	Power connectors <a href="#">Table 13. Connectors</a>
	Power supply specifications <a href="#">Table 15. Power supply specifications</a>
	Power consumption (ATIS) <a href="#">Table 16. Power consumption of Standalone Catalyst 9200 Series switches</a>

Sustainability Topic		Reference
Material	Product packaging weight and materials	Contact: ██████████
	Chassis Dimension, weight, MTBF	<a href="#">Table 12. Model Dimensions, Weight, and Mean time between failure metrics</a>
	Elimination of wet paint on plastic bezel	<a href="#">2019 Cisco Corporate Social Responsibility Report</a> , Pg. 19 Stepping up our work on circularity

## Specifications

### Dimensions, EMI, Acoustic, Mean time between failures

Table 12 shows the dimensions, weights, acoustic, and mean time between failures of all models of Cisco Catalyst 9200 Series switches.

**Table 12.** Model Dimensions, Weight, and Mean time between failures metrics

Platform Physical Specifications				
Model	Chassis Dimensions		Chassis + FEP + Fan Dimensions (HxWxD)	
	Inches	Centimeters	Inches	Centimeters
C9200-24T	1.73 x 17.5 x 13.8	4.4 x 44.5 x 35.0	1.73 x 17.5 x 15.4	4.4 x 44.5 x 39.1
C9200-24P	1.73 x 17.5 x 13.8	4.4 x 44.5 x 35.0	1.73 x 17.5 x 15.4	4.4 x 44.5 x 39.1
C9200-24PB	1.73 x 17.5 x 13.8	4.4 x 44.5 x 35.0	1.73 x 17.5 x 15.4	4.4 x 44.5 x 39.1
C9200-24PXG	1.73 x 17.5 x 13.8	4.4 x 44.5 x 35.0	1.73 x 17.5 x 15.4	4.4 x 44.5 x 39.1
C9200-48T	1.73 x 17.5 x 13.8	4.4 x 44.5 x 35.0	1.73 x 17.5 x 15.4	4.4 x 44.5 x 39.1
C9200-48P	1.73 x 17.5 x 13.8	4.4 x 44.5 x 35.0	1.73 x 17.5 x 15.4	4.4 x 44.5 x 39.1
C9200-48PL	1.73 x 17.5 x 13.8	4.4 x 44.5 x 35.0	1.73 x 17.5 x 15.4	4.4 x 44.5 x 39.1
C9200-48PB	1.73 x 17.5 x 13.8	4.4 x 44.5 x 35.0	1.73 x 17.5 x 15.4	4.4 x 44.5 x 39.1
C9200-48PXG	1.73 x 17.5 x 13.8	4.4 x 44.5 x 35.0	1.73 x 17.5 x 15.4	4.4 x 44.5 x 39.1
C9200L-24T-4G	1.73 x 17.5 x 11.3	4.4 x 44.5 x 28.8	1.73 x 17.5 x 12.9	4.4 x 44.5 x 32.9
C9200L-24P-4G	1.73 x 17.5 x 11.3	4.4 x 44.5 x 28.8	1.73 x 17.5 x 12.9	4.4 x 44.5 x 32.9
C9200L-48T-4G	1.73 x 17.5 x 11.3	4.4 x 44.5 x 28.8	1.73 x 17.5 x 12.9	4.4 x 44.5 x 32.9
C9200L-48P-4G	1.73 x 17.5 x 11.3	4.4 x 44.5 x 28.8	1.73 x 17.5 x 12.9	4.4 x 44.5 x 32.9
C9200L-48PL-4G	1.73 x 17.5 x 11.3	4.4 x 44.5 x 28.8	1.73 x 17.5 x 12.9	4.4 x 44.5 x 32.9
C9200L-24T-4X	1.73 x 17.5 x 11.3	4.4 x 44.5 x 28.8	1.73 x 17.5 x 12.9	4.4 x 44.5 x 32.9

### Platform Physical Specifications

Model	Chassis Dimensions		Chassis + FEP + Fan Dimensions (HxWxD)	
	Inches	Centimeters	Inches	Centimeters
C9200L-24P-4X	1.73 x 17.5 x 11.3	4.4 x 44.5 x 28.8	1.73 x 17.5 x 12.9	4.4 x 44.5 x 32.9
C9200L-48T-4X	1.73 x 17.5 x 11.3	4.4 x 44.5 x 28.8	1.73 x 17.5 x 12.9	4.4 x 44.5 x 32.9
C9200L-48P-4X	1.73 x 17.5 x 11.3	4.4 x 44.5 x 28.8	1.73 x 17.5 x 12.9	4.4 x 44.5 x 32.9
C9200L-48PL-4X	1.73 x 17.5 x 11.3	4.4 x 44.5 x 28.8	1.73 x 17.5 x 12.9	4.4 x 44.5 x 32.9
C9200L-24PXG-4X	1.73 x 17.5 x 13.8	4.4 x 44.5 x 35.0	1.73 x 17.5 x 15.4	4.4 x 44.5 x 39.1
C9200L-24PXG-2Y	1.73 x 17.5 x 13.8	4.4 x 44.5 x 35.0	1.73 x 17.5 x 15.4	4.4 x 44.5 x 39.1
C9200L-48PXG-4X	1.73 x 17.5 x 13.8	4.4 x 44.5 x 35.0	1.73 x 17.5 x 15.4	4.4 x 44.5 x 39.1
C9200L-48PXG-2Y	1.73 x 17.5 x 13.8	4.4 x 44.5 x 35.0	1.73 x 17.5 x 15.4	4.4 x 44.5 x 39.1

Model	Pounds	Kilograms
C9200-24T	11.02	5.0
C9200-24P	12.12	5.5
C9200-24PB	12.12	5.0
C9200-24PXG	11.33	5.1
C9200-48T	11.02	5.0
C9200-48P	12.12	5.5
C9200-48PL	12.12	5.5
C9200-48PB	12.12	5.5
C9200-48PXG	11.98	5.45
C9200L-24T-4G	9.59	4.35
C9200L-24P-4G	10.38	4.71
C9200L-48T-4G	9.97	4.53
C9200L-48P-4G	10.58	4.80
C9200L-48PL-4G	10.58	4.80
C9200L-24T-4X	9.59	4.35

Model	Pounds	Kilograms
C9200L-24P-4X	10.38	4.71
C9200L-48T-4X	9.97	4.53
C9200L-48P-4X	10.58	4.80
C9200L-48PL-4X	10.58	4.80
C9200L-24PXG-4X	12	5.44
C9200L-24PXG-2Y	12	5.44
C9200L-48PXG-4X	12.6	5.71
C9200L-48PXG-2Y	12.6	5.71

Mean time between failures (hours)	
C9200-24T	587,800
C9200-24P	422,310
C9200-24PB	434,220
C9200-24PXG	353,960
C9200-48T	571,440
C9200-48P	375,570
C9200-48PL	375,570
C9200-48PB	384,980
C9200-48PXG	320,440
C9200L-24T-4G	531,030
C9200L-24P-4G	392,210
C9200L-48T-4G	508,700
C9200L-48P-4G	347,760
C9200L-48PL-4G	347,760
C9200L-24T-4X	525,990
C9200L-24P-4X	390,310
C9200L-48T-4X	503,400

Mean time between failures (hours)	
C9200L-48P-4X	346,270
C9200L-48PL-4X	346,270
C9200L-24PXG-4X	379,410
C9200L-24PXG-2Y	374,730
C9200L-48PXG-4X	337,360
C9200L-48PXG-2Y	337,260
PWR-C5-125WAC	3,332,120
PWR-C5-600WAC	1,600,060
PWR-C5-1KWAC	1,600,060
PWR-C6-125WAC	3,332,120
PWR-C6-600WAC	1,600,060
PWR-C6-1KWAC	1,600,060

Environmental ranges	
<p><b>Acoustic noise</b></p> <p>Measured per ISO 7779 and declared per ISO 9296</p> <p>Bystander positions operating to an ambient temperature of 25° C</p>	<p>With AC power supply (with 24 PoE+ ports loaded):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LpA: 42dB typical, 45 dB max</li> <li>• LwA: 5.3B typical, 5.6B max</li> </ul> <p>Typical: Noise emission for a typical configuration</p> <p>Maximum: Statistical maximum to account for variation in production</p>

## Connectors

Table 13 shows the supported connectors for Cisco Catalyst 9200 Series switches.

**Table 13.** Connectors

<p><b>Connectors and cabling</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1000BASE-T ports: RJ-45 connectors, 4-pair Cat 5E UTP cabling</li> <li>• 1000BASE-T SFP-based ports: RJ-45 connectors, 4-pair Cat 5E UTP cabling</li> <li>• 100BASE-FX, 1000BASE-SX, -LX/LH, -ZX, -BX10, dense wavelength-division multiplexing (DWDM) and Coarse Wavelength-Division Multiplexing (CWDM) SFP transceivers: LC fiber connectors (single-mode or multimode fiber)</li> <li>• 10GBASE-SR, LR, LRM (only C9200), ER, ZR, DWDM SFP+ transceivers: LC fiber connectors (single-mode or multimode fiber)</li> <li>• SFP+ connector</li> <li>• Cisco StackWise-160/80 stacking ports: copper-based Cisco StackWise cabling</li> <li>• Ethernet management port: RJ-45 connectors, 4-pair Cat 5 UTP cabling</li> <li>• Management console port: RJ-45-to-DB9 cable for PC connections, USB-C adaptor, USB adaptor</li> </ul>
--------------------------------------	---



## Power connectors

- Internal power supply connector: The internal power supply is an auto-ranging unit. It supports input voltages between 100 and 240 VAC. Use the supplied AC power cord to connect the AC power connector to an AC power outlet.

For the latest Cisco transceiver module compatibility information, refer to

## Management and standards support

Table 14 shows management and standards support for Cisco Catalyst 9200 Series switches.

**Table 14.** Management and standards support\*

Description	Specification	
Management	BRIDGE-MIB	CISCO-NHRP-EXT-MIB
	CISCO-BRIDGE-EXT-MIB	CISCO-NTP-MIB
	CISCO-BULK-FILE-MIB	CISCO-PAGP-MIB
	CISCO-CABLE-DIAG-MIB	CISCO-PORT-SECURITY-MIB
	CISCO-CALLHOME-MIB	CISCO-PORT-STORM-CONTROL-MIB
	CISCO-CEF-MIB	CISCO-POWER-ETHERNET-EXT-MIB
	CISCO-CIRCUIT-INTERFACE-MIB	CISCO-PRIVATE-VLAN-MIB
	CISCO-CONFIG-COPY-MIB	CISCO-PROCESS-MIB
	CISCO-CONFIG-MAN-MIB	CISCO-PRODUCTS-MIB
	CISCO-DEVICE-LOCATION-MIB	CISCO-RF-MIB
	CISCO-DHCP-SNOOPING-MIB	CISCO-RTP-METRICS-MIB
	CISCO-EIGRP-MIB	CISCO-RTTMON-ICMP-MIB
	CISCO-EMBEDDED-EVENT-MGR-MIB	CISCO-STACKWISE-MIB
	CISCO-ENTITY-FRU-CONTROL-MIB	CISCO-STP-EXTENSIONS-MIB
	CISCO-ENTITY-SENSOR-MIB	CISCO-SYSLOG-MIB
	CISCO-ENTITY-VENDORTYPE-OID-MIB	CISCO-TCP-MIB
	CISCO-ERR-DISABLE-MIB	CISCO-UDLD-MIB
	CISCO-FLASH-MIB	CISCO-VLAN-IFTABLE-RELATIONSHIP-MIB
	CISCO-FLOW-MONITOR-MIB	ENTITY-MIB
	CISCO-FTP-CLIENT-MIB	HC-ALARM-MIB
	CISCO-HSRP-EXT-MIB	HC-RMON-MIB
	CISCO-HSRP-MIB	IEEE8023-LAG-MIB
	CISCO-IETF-BFD-MIB	IF-MIB
	CISCO-IETF-PPVPN-MPLS-VPN-MIB	IP-FORWARD-MIB
	CISCO-IETF-PW-MPLS-MIB	IP-MIB
	CISCO-IF-EXTENSION-MIB	LLDP-EXT-MED-MIB
	CISCO-IGMP-FILTER-MIB	LLDP-MIB
	CISCO-IMAGE-LICENSE-MGMT-MIB	MAU-MIB

Description	Specification	
	CISCO-IMAGE-MIB CISCO-IP-CBR-METRICS-MIB CISCO-IP-STAT-MIB CISCO-IP-TAP-MIB CISCO-IP-URPF-MIB CISCO-IPSEC-FLOW-MONITOR-MIB CISCO-IPSEC-MIB CISCO-IPSEC-PROVISIONING-MIB CISCO-IPSLA-AUTOMEASURE-MIB CISCO-IPSLA-ECHO-MIB CISCO-IPSLA-JITTER-MIB CISCO-L2-CONTROL-MIB CISCO-L2L3-INTERFACE-CONFIG-MIB CISCO-LAG-MIB CISCO-LICENSE-MGMT-MIB CISCO-LOCAL-AUTH-USER-MIB CISCO-MAC-NOTIFICATION-MIB CISCO-MDI-METRICS-MIB CISCO-MEDIA-METRICS-MIB CISCO-MEMORY-POOL-MIB CISCO-MPLS-LSR-EXT-STD-MIB CISCO-NBAR-PROTOCOL-DISCOVERY-MIB	MPLS-L3VPN-STD-MIB MPLS-LSR-STD-MIB MPLS-VPN-MIB OLD-CISCO-CHASSIS-MIB OLD-CISCO-CPU-MIB OLD-CISCO-INTERFACES-MIB OLD-CISCO-IP-MIB OLD-CISCO-MEMORY-MIB OLD-CISCO-SYS-MIB OLD-CISCO-TCP-MIB OLD-CISCO-TS-MIB POWER-ETHERNET-MIB RFC1213-MIB RMON-MIB RMON2-MIB SMON-MIB SNMPv2-MIB SONET-MIB TCP-MIB UDP-MIB
<b>Standards</b>	IEEE 802.1s IEEE 802.1w IEEE 802.1x IEEE 802.1x-Rev IEEE 802.3ad IEEE 802.3af IEEE 802.3at IEEE 802.3x full duplex on 10BASE-T, 100BASE-TX, and 1000BASE-T ports IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol IEEE 802.1p CoS prioritization IEEE 802.1Q VLAN IEEE 802.3 10BASE-T specification IEEE 802.3u 100BASE-TX specification IEEE 802.3ab 1000BASE-T specification IEEE 802.3z 1000BASE-X specification	RMON I and II standards SNMPv1, v2c, and v3

Description	Specification
	IEEE 802.1AE - 128-bit AES MACsec inter network device encryption with MACsec Key Agreement (MKA)
	IEEE 802.3bz (for mGig PKG SKU's only)
	IEEE 802.3an (10GBase-T) (for mGig PKG SKU's only)

## Power supply specifications

Table 15 lists the power specifications for Cisco Catalyst 9200 Series switches based on the kind of power supply used.

**Table 15.** Power supply specifications

Description	Specification					
	PWR-C5-125WAC	PWR-C6-125WAC	PWR-C5-600WAC	PWR-C6-600WAC	PWR-C5-1KWAC	PWR-C6-1KWAC
<b>Power supply rated maximum</b>	125W	125W	600W	600W	1000W	1000W
<b>Total output BTU (note: 1000 BTU/hr = 293W)</b>	426.5 BTU/hr, 125W	426.5 BTU/hr, 125W	2047.3 BTU/hr, 600W	2047.3 BTU/hr, 600W	3412 BTU/hr, 1000W	3412 BTU/hr, 1000W
<b>Input-voltage range and frequency</b>	100 to 240 VAC, 50 to 60 Hz	100 to 240 VAC, 50 to 60 Hz	100 to 240 VAC, 50 to 60 Hz	100 to 240 VAC, 50 to 60 Hz	100 to 240 VAC, 50 to 60 Hz	100 to 240 VAC, 50 to 60 Hz
<b>Input current</b>	1.6-0.7A	1.6-0.7A	7-2.8A	7-2.8A	12-6A	12-6A
<b>Output ratings</b>	12V at 10.5A	12V at 10.5A	54V at 11.1A	54V at 11.1A	54V at 16.5A	54V at 16.5A
<b>Output holdup time</b>	20 ms minimum at 100 VAC	20 ms minimum at 100 VAC	20 ms minimum at 100 VAC	20 ms minimum at 100 VAC	20 ms minimum at 100 VAC	20 ms minimum at 100 VAC
<b>Power-supply input receptacles</b>	IEC 320-C14 (IEC60320-C14)	IEC 320-C14 (IEC60320-C14)	IEC 320-C16 (IEC60320-C16)	IEC 320-C16 (IEC60320-C16)	IEC 320-C16 (IEC60320-C16)	IEC 320-C16 (IEC60320-C16)
<b>Power cord rating</b>	10A	10A	15A	15A	15A	15A
<b>Physical specifications</b>	(H x W x D): 1.58" x 4.0" x 7.6"  Weight: 1.5 lb (0.68 kg)	(H x W x D): 1.58" x 4.0" x 7.6"  Weight: 1.5 lb (0.68 kg)	(H x W x D): 1.58" x 4.0" x 7.6"  Weight: 1.7 lb (0.77 kg)	(H x W x D): 1.58" x 4.0" x 7.6"  Weight: 1.7 lb (0.77 kg)	(H x W x D): 1.58" x 4.0" x 7.6"  Weight: 2 lb (0.9 kg)	(H x W x D): 1.58" x 4.0" x 7.6"  Weight: 2 lb (0.9 kg)
<b>Supported Product Family</b>	C9200, C9200L	C9200	C9200, C9200L	C9200	C9200, C9200L	C9200

Description	Specification
<b>Operating temperature</b>	<p>Normal operating temperature<sup>*</sup> and altitudes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• -5° C to +45° C, up to 5000 feet (1500m)</li> <li>• -5° C to +40° C, up to 10,000 feet (3000m)</li> </ul> <p><sup>*</sup> Minimum ambient temperature for cold start is 32° F (0° C)</p> <p>Short-term<sup>*</sup> exceptional conditions:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• -5° C to +50° C, up to 5000 feet (1500m)</li> <li>• -5° C to +45° C, up to 10,000 feet (3000m)</li> <li>• -5° C to +45° C, at sea level with single fan failure</li> </ul> <p><sup>*</sup> Not more than following in one-year period: 96 consecutive hours, or 360 hours total, or 15 occurrences</p>
<b>Storage temperature</b>	-40° to 158° F (-40° to 70° C)
<b>Relative humidity operating and nonoperating noncondensing</b>	5% to 90% noncondensing
<b>Altitude</b>	10,000 ft. (3000 meters), up to 45° C
<b>EMC compliance</b>	<p>FCC Part 15 (CFR 47) Class A</p> <p>ICES-003 Class A</p> <p>EN 55032 Class A</p> <p>CISPR 32 Class A</p> <p>AS/NZS 3548 Class A</p> <p>BSMI Class A</p> <p>VCCI Class A</p> <p>CISPR 35</p> <p>EN 55035, EN300 386<sup>*</sup>, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3</p>
<b>Safety compliance</b>	UL 60950-1, CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1, EN 60950-1, IEC 60950-1, CCC, CE Marking
<b>LED indicators</b>	<p>“AC OK”: Input power to the power supply is OK</p> <p>“PS OK”: Output power from the power supply is OK</p>

<sup>\*</sup> Use shielded cables for locations other than telecom centers

## Power consumption of Standalone 9200 Series switches

Table 16 shows the power consumption of standalone Cisco Catalyst 9200 Series switches based on Alliance for Telecommunications Industry Solutions (ATIS) testing using Internet Mix (IMIX) distribution stream traffic, with input voltage of 115VAC at 60 Hz and no PoE loading. The values given are the maximum possible power consumption numbers under the respective test scenarios.

**Table 16.** Power consumption of Standalone Catalyst 9200 Series switches

				Measured P(W)																
				Half port traffic					Full port traffic					Weighted average Pw	No link	PoE test (no traffic)				
SKU	FEP	Uplink	Input	0.01% / EEE	10%	30%	50%	100%	0.01% / EEE	10%	30%	50%	100%			25%	50%	90%	100%	
C9200-24T	125W (C5/C6)	C9200 -NM-4X1G	115VAC	33.09	36.08	36.15	36.20	36.34	35.51	41.78	41.89	42.00	42.27	41.20	30.65					
			230VAC	33.15	35.95	36.00	36.06	36.19	35.36	41.50	41.62	41.74	42.01	40.94	30.53					
C9200-24T	125W	C9200 -NM-4X10G	115VAC	33.62	36.99	37.29	37.58	38.26	35.41	42.00	42.55	43.11	44.49	41.588	32.20					
			230VAC	33.70	36.85	37.13	37.41	38.10	35.40	41.75	42.30	42.85	44.22	41.364	31.90					
C9200-24P	600W (C5/C6)	C9200 -NM-4X1G	115VAC	43.57	47.37	47.42	47.47	47.68	46.82	53.79	53.91	54.02	54.30	53.14	40.75	150.71	251.67	416.85	457.98	
			230VAC	43.38	46.92	46.95	47.03	47.18	46.35	53.23	53.34	53.45	53.76	52.59	40.43	148.14	247.03	406.62	446.27	
C9200-24P	600W (C5/C6)	C9200 -NM-4X10G	115VAC	44.62	48.49	48.79	49.11	49.88	47.02	54.18	54.77	55.34	56.77	53.72	42.55	144.60	245.42	410.22	451.45	
			230VAC	44.32	48.06	48.37	48.66	49.40	46.41	53.38	53.99	54.51	55.96	52.94	42.26	142.29	241.14	400.76	440.37	
C9200-24PXG	600W (C6)	C9200 -NM-4X10G	115VAC	84.30	90.90	91.00	92.30	94.20	95.00	110.60	111.60	112.60	115.20	109.5	72.8	296.8	506.3	858.3	941.5	
			230VAC	84.10	90.50	91.10	91.60	92.90	94.30	108.80	109.90	111.00	113.60	107.83	72.24	287.8	492.4	826.7	909.1	
C9200-24PXG	600W (C6)	C9200 -NM-2X25G	115VAC	83.41	87.59	88.56	89.19	90.85	93.96	101.38	103.32	104.89	107.22	101.22	72.52	187.94	290.47	452.61	494.88	
			230VAC	81.90	86.97	87.68	88.38	90.03	92.21	99.79	101.14	102.45	105.65	99.62	71.74	185.45	283.86	441.83	480.86	
C9200-24PXG	600W (C6)	C9200 -NM-2X40G	115VAC	82.34	86.78	87.91	88.90	91.64	92.97	100.93	103.00	104.89	108.81	100.92	71.72	188.86	289.2	448.52	496.28	
			230VAC	80.05	84.53	85.64	86.69	89.29	90.26	99.20	101.41	103.56	108.70	99.26	71.72	185.29	282.86	441.33	480.95	

				Measured P(W)															
				Half port traffic						Full port traffic						Weighted average Pw	No link	PoE test (no traffic)	
C9200-48T	125W (C5/C6)	C9200-NM-4X1G	115VAC	36.57	45.09	45.45	45.63	45.70	36.98	53.95	55.36	53.91	55.87	52.445	36.98				
			230VAC	36.99	45.58	45.65	45.71	45.86	36.48	54.51	54.64	54.7	55.04	52.76	36.48				
C9200-48T	125W (C5/C6)	C9200-NM-4X10G	115VAC	38.84	47.07	48.67	48.71	50.41	39.20	56.33	58.36	58.75	61.80	55.164	38.38				
			230VAC	39.1	47.11	47.91	48.37	49.65	39.46	56.32	57.25	58.19	60.72	55.074	38.67				
C9200-48P	1000W (C5/C6)	C9200-NM-4X1G	115VAC	56.07	60.25	60.31	60.36	60.55	56.45	69.33	69.46	69.56	69.87	68.10	50.42	262.61	467.50	812.39	899.99
			230VAC	55.66	59.98	60.05	60.05	60.27	56.09	69.07	69.20	69.30	69.58	67.83	50.04	258.08	457.61	785.35	867.75
C9200-48P	1000W (C5/C6)	C9200-NM-4X10G	115VAC	54.27	61.71	62.20	62.68	63.88	56.114	70.93	70.95	71.92	74.39	69.79	52.26	262.38	467.41	812.23	899.40
			230VAC	53.89	61.09	61.60	62.07	63.24	55.79	69.52	70.47	71.43	73.89	68.58	51.34	257.97	457.30	785.03	867.35
C9200-48PL	600W (C6)	C9200-NM-4X1G	115VAC	43.57	47.37	47.42	47.47	47.68	46.82	53.79	53.91	54.02	54.30	53.14	40.75	150.71	251.67	416.85	457.98
			230VAC	43.38	46.92	46.95	47.03	47.18	46.35	53.23	53.34	53.45	53.76	52.59	40.43	148.14	247.03	406.62	446.27
C9200-48PL	600W (C6)	C9200-NM-4X10G	115VAC	44.62	48.49	48.79	49.11	49.88	47.02	54.18	54.77	55.34	56.77	53.72	42.55	144.60	245.42	410.22	451.45
			230VAC	44.32	48.06	48.37	48.66	49.40	46.41	53.38	53.99	54.51	55.96	52.94	42.26	142.29	241.14	400.76	440.37
C9200-48PXG	1000W (C6)	C9200-NM-4X10G	115VAC	84.26	90.86	91.02	92.26	94.18	95.01	110.55	111.62	112.62	115.2	109.46	72.3	296.81	506.33	858.27	941.49
			230VAC	84.14	90.52	91.05	91.57	92.85	94.25	108.84	109.94	111	113.6	107.86	73.2	287.79	492.42	826.74	909.07
C9200-48PXG	1000W (C6)	C9200-NM-2X25G	115VAC	87.84	95.23	95.98	96.69	98.34	99.25	113.66	115.37	116.7	120.91	112.94	77.57	300.71	513.82	872.63	957.36
			230VAC	87.12	94.14	94.79	95.42	96.99	97.59	111.99	113.52	114.86	117.82	111.13	76.53	290.61	492.91	826.5	910.08
C9200-48PXG	1000W (C6)	C9200-NM-2X40G	115VAC	88.01	94.35	95.5	96.48	99.36	98.72	113.2	115.13	117.08	121.84	112.61	76.84	296.86	503.87	861.87	957.4
			230VAC	87.02	93.09	94.15	95.16	97.79	97.28	111.43	113.57	115.66	120.67	110.94	75.84	291.54	491.67	824.85	909.78

			Measured P(W)																
			Half port traffic						Full port traffic						Weighted average Pw	No link	PoE test (no traffic)		
C9200L -24T- 4G	125W (C5)	Fixed	115VAC	30.03	32.15	32.17	32.2	32.33	32.03	35.90	35.98	36.06	36.23	35.546	27.39				
			230VAC	29.81	32.26	32.23	32.22	32.35	31.86	35.86	35.94	36.03	36.28	35.502	27.50				
C9200L -24P- 4G	600W (C5)	Fixed	115VAC	39.28	43.98	44.04	44.08	44.22	38.95	48.47	48.6	48.74	49.00	47.571	39.59	153.06	256.56	423.44	466.34
			230VAC	38.88	43.6	43.66	43.69	43.83	38.57	48.09	48.22	48.35	48.62	47.191	39.20	150.51	252.10	413.89	455.15
C9200L -24T- 4X	125W (C5)	Fixed	115VAC	30.99	31.98	32.21	32.43	33.04	33.29	36.62	37.02	37.47	38.6	36.485	27.82				
			230VAC	30.98	32.02	32.24	32.46	33.02	33.24	36.59	36.96	37.41	38.52	36.448	27.90				
C9200L -24P- 4X	600W (C5)	Fixed	115VAC	42.83	44.15	44.62	44.72	45.39	45.45	51.08	51.52	52.2	53.49	50.758	40.17	144.82	241.99	401.32	445.35
			230VAC	42.36	44.19	44.47	44.61	45.28	44.6	49.33	49.91	50.36	51.51	49.075	39.48	142.32	237.52	392.77	434.06
C9200L -48T- 4G	125W (C5)	Fixed	115VAC	33.85	40.11	40.20	40.24	40.34	32.74	46.65	46.88	46.96	47.33	45.327	33.85				
			230VAC	33.62	40.5	40.57	40.63	40.74	33.06	46.8	46.91	47.05	47.49	45.495	34.16				
C9200L -48P- 4G	1000W (C5)	Fixed	115VAC	45.07	52.15	52.22	52.28	52.44	44.6	58.59	58.7	58.81	59.1	57.242	45.82	270.96	484.59	842.07	933.03
			230VAC	44.55	51.5	51.55	51.6	51.77	44.08	57.82	57.91	58.04	58.29	56.493	45.17	266.35	474.24	814.85	899.58
C9200L -48PL- 4G	600W (C5)	Fixed	115VAC	39.28	43.98	44.04	44.08	44.22	38.95	48.47	48.6	48.74	49.00	47.571	39.59	153.06	256.56	423.44	466.34
			230VAC	38.88	43.6	43.66	43.69	43.83	38.57	48.09	48.22	48.35	48.62	47.191	39.20	150.51	252.10	413.89	455.15
C9200L -48T- 4X	125W (C5)	Fixed	115VAC	35.52	42.36	42.9	43.35	43.69	35.06	49.27	50.24	51.19	53.60	48.282	36.08				
			230VAC	35.84	42.60	43.09	43.58	44.81	35.27	49.41	50.36	51.33	53.67	48.422	36.38				
C9200L -48P- 4X	1000W (C5)	Fixed	115VAC	53.12	56.89	57.34	57.80	57.81	55.22	63.92	64.86	65.84	68.36	63.494	50.31	262.59	463.36	789.46	872.6
			230VAC	52.63	56.37	56.82	57.3	58.47	54.71	63.41	64.32	65.27	67.64	62.963	50.02	258.64	453.81	766.04	843.89
C9200L -48PL- 4X	600W (C5)	Fixed	115VAC	42.83	44.15	44.62	44.72	45.39	45.45	51.08	51.52	52.2	53.49	50.758	40.17	144.82	241.99	401.32	445.35
			230VAC	42.36	44.19	44.47	44.61	45.28	44.6	49.33	49.91	50.36	51.51	49.075	39.48	142.32	237.52	392.77	434.06
C9200L - 48PXG- 4X	1000W (C5)	Fixed	115VAC	82.60	87.80	88.28	88.76	89.95	92.56	103.53	104.55	105.57	108.19	102.90	72.14	291.62	496.85	842.43	930.11
			230VAC	81.77	86.62	87.11	87.60	88.82	91.87	102.05	103.02	103.98	106.40	101.47	72.50	286.71	486.25	814.71	898.24
C9200L - 24PXG- 4X	600W (C5)	Fixed	115VAC	70.94	73.88	74.37	74.84	76.02	77.37	84.12	85.06	86.00	88.32	83.86	64.54	173.05	271.04	431.68	472.39
			230VAC	70.10	73.04	73.62	74.07	75.15	76.74	82.96	83.86	84.78	87.09	82.75	64.04	170.02	265.51	<b>420.96</b>	<b>459.88</b>

			Measured P(W)																
			Half port traffic					Full port traffic					Weighted average Pw	No link	PoE test (no traffic)				
C9200L - 48PXG- 2Y	1000W (C5)	Fixed	115VAC	81.81	85.14	85.81	86.49	88.08	89.40	96.32	97.51	98.71	101.76	96.17	71.45	294.56	500.25	<b>846.33</b>	934.08
			230VAC	79.59	82.94	83.64	84.28	85.81	88.20	95.17	96.36	97.52	100.40	95.00	70.28	283.88	483.54	812.20	894.11
C9200L - 24PXG- 2Y	600W (C5)	Fixed	115VAC	70.54	73.04	73.78	74.46	76.10	76.25	83.50	84.78	86.09	89.26	83.35	65.58	178.82	280.13	446.82	489.62
			230VAC	68.89	72.02	72.66	73.35	74.93	75.32	82.00	83.34	84.64	87.87	81.92	65.01	175.55	274.59	434.38	475.39

## Safety and compliance

Table 17 lists the safety and compliance information for Cisco Catalyst 9200 Series switches.

**Table 17.** Safety and compliance information

Description	Specification
<b>Safety certifications</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 60950-1</li> <li>• UL 60950-1</li> <li>• CAN/CSA C22.2 No. 60950-1</li> <li>• EN 60950-1</li> <li>• AS/NZS 60950.1</li> <li>• Class I Equipment</li> </ul>
<b>Electromagnetic compatibility certifications</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 47 CFR Part 15</li> <li>• CISPR 32 Class A</li> <li>• CNS 13438</li> <li>• EN 300 386*</li> <li>• EN 55032 Class A</li> <li>• EN61000-3-2</li> <li>• EN61000-3-3</li> <li>• ICES-003 Class A</li> <li>• KN 32</li> <li>• TCVN 7189 Class A</li> <li>• V-3 Class A</li> <li>• CISPR 35</li> <li>• EN 300 386*</li> <li>• EN 55035</li> <li>• KN 35</li> <li>• TCVN 7317</li> </ul>
<b>Environmental</b>	Reduction of Hazardous Substances (ROHS) 5

\* Use shielded cables for locations other than telecom centers



## Warranty

### Cisco enhanced limited lifetime hardware warranty

Cisco Catalyst 9200 Series switches come with a Cisco Enhanced Limited Lifetime Warranty (E-LLW) that includes Next-Business-Day (NBD) delivery of replacement hardware where available and 90 days of 8x5 Cisco Technical Assistance Center (TAC) support.

Your formal warranty statement, including the warranty applicable to Cisco software, appears in the information packet that accompanies your Cisco product. We encourage you to review the warranty statement shipped with your specific product carefully before use.

Cisco reserves the right to refund the purchase price as its exclusive warranty remedy.

For further information about warranty terms, visit [\[REDACTED\]](#). Table 18 provides information about the E-LLW.

**Table 18.** E-LLW details

	Cisco E-LLW
<b>Devices covered</b>	Applies to Cisco Catalyst 9200 Series switches.
<b>Warranty duration</b>	As long as the original customer owns the product.
<b>End-of-life policy</b>	In the event of discontinuance of product manufacture, Cisco warranty support is limited to 5 years from the announcement of discontinuance.
<b>Hardware replacement</b>	Cisco or its service center will use commercially reasonable efforts to ship a replacement for NBD delivery, where available. Otherwise, a replacement will be shipped within 10 working days after receipt of the Return Materials Authorization (RMA) request. Actual delivery times might vary depending on customer location.
<b>Effective date</b>	Hardware warranty commences from the date of shipment to customer (and in case of resale by a Cisco reseller, not more than 90 days after original shipment by Cisco).
<b>TAC support</b>	Cisco will provide during business hours, 8 hours per day, 5 days per week, basic configuration, diagnosis, and troubleshooting of device-level problems for up to a 90-day period from the date of shipment of the originally purchased Cisco Catalyst 9200 Series product. This support does not include solution or network-level support beyond the specific device under consideration.
<b>Cisco.com access</b>	Warranty allows guest access only to Cisco.com.

### Cisco services for next-generation Cisco Catalyst switches

Achieve infrastructure excellence faster and with less risk. Cisco Catalyst 9000 Switch Services provide expert guidance to help you successfully deploy, manage and support the Cisco Catalyst 9000 switches. With unmatched networking expertise, best practices and innovative tools, we can help you reduce overall upgrade, refresh, and migration costs as you introduce new hardware, software and protocols into the network. Offering a comprehensive lifecycle of services – from implementation, optimization, technical and managed services – Cisco experts help you minimize disruption and achieve operational excellence to extract maximum value from your Cisco DNA ready infrastructure.

[Learn more about Cisco Services for Enterprise Networks](#)

## Software Policy for Cisco Catalyst 9200 Series switches

### Software Policy for Network Stack Components

Customers with the Network Essentials Stack and Network Advantage Stack software feature sets are provided with maintenance updates and bug fixes designed to maintain compliance of the software. This includes compliance with published specifications, release notes, and industry standards as long as the original end user continues to own or use the product or up to one year from the end-of-sale date for the product, whichever occurs earlier.

### Cisco Embedded Support for Cisco DNA Term Components

Cisco Embedded Support delivers the right support for Cisco software products and suites. It will keep your business applications performing as expected and protect your investment. Cisco Embedded Support for the Cisco DNA Essentials and Cisco DNA Advantage term components is included. Cisco Embedded Support provides access to TAC support, major software updates, maintenance and minor software releases, and the Cisco Embedded Support site, for increased productivity with anytime access.

## Ordering

### Ordering information

Table 19 lists ordering information for Cisco Catalyst 9200 Series switches. To place an order, visit the Cisco Ordering home page at

**Table 19.** Ordering information

Switches	
Product number	Product description
C9200-24T-A	Catalyst 9200 24-port Data Switch, Network Advantage
C9200-24T-E	Catalyst 9200 24-port Data Switch, Network Essentials
C9200-24P-A	Catalyst 9200 24-port PoE+ Switch, Network Advantage
C9200-24P-E	Catalyst 9200 24-port PoE+ Switch, Network Essentials
C9200-24PB-A	Catalyst 9200 24-port PoE+, enhanced VRF, Network Advantage
C9200-24PXG-E	Catalyst 9200 24-port 8xmGig, 16x1G, PoE+, Network Essentials
C9200-24PXG-A	Catalyst 9200 24-port 8xmGig, 16x1G, PoE+, Network Advantage
C9200-48T-A	Catalyst 9200 48-port Data Switch, Network Advantage
C9200-48T-E	Catalyst 9200 48-port Data Switch, Network Essentials
C9200-48P-A	Catalyst 9200 48-port PoE+ Switch, Network Advantage
C9200-48P-E	Catalyst 9200 48-port PoE+ Switch, Network Essentials
C9200-48PL-A	Catalyst 9200 48-Port partial PoE+ Switch, Network Advantage

Switches	
C9200-48PL-E	Catalyst 9200 48-Port partial PoE+ Switch, Network Essentials
C9200-48PB-A	Catalyst 9200 48-port PoE+, enhanced VRF, Network Advantage
C9200-48PXG-E	Catalyst 9200 48-port 8xmGig, 40x1G, PoE+, Network Essentials
C9200-48PXG-A	Catalyst 9200 48-port 8xmGig, 40x1G, PoE+, Network Advantage
C9200L-24T-4G-A	Catalyst 9200L 24-port Data 4x1G uplink Switch, Network Advantage
C9200L-24T-4G-E	Catalyst 9200L 24-port Data 4x1G uplink Switch, Network Essentials
C9200L-24P-4G-A	Catalyst 9200L 24-port PoE+ 4x1G uplink Switch, Network Advantage
C9200L-24P-4G-E	Catalyst 9200L 24-port PoE+ 4x1G uplink Switch, Network Essentials
C9200L-48T-4G-A	Catalyst 9200L 48-port Data 4x1G uplink Switch, Network Advantage
C9200L-48T-4G-E	Catalyst 9200L 48-port Data 4x1G uplink Switch, Network Essentials
C9200L-48P-4G-A	Catalyst 9200L48-port PoE+ 4x1G uplink Switch, Network Advantage
C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L48-port PoE+ 4x1G uplink Switch, Network Essentials
C9200L-48PL-4G-A	Catalyst 9200L48-port partial PoE+ 4x1G uplink Switch, Network Advantage
C9200L-48PL-4G-E	Catalyst 9200L48-port partial PoE+ 4x1G uplink Switch, Network Essentials
C9200L-24T-4X-A	Catalyst 9200L 24-port Data 4x10G uplink Switch, Network Advantage
C9200L-24T-4X-E	Catalyst 9200L 24-port Data 4x10G uplink Switch, Network Essentials
C9200L-24P-4X-A	Catalyst 9200L 24-port PoE+ 4x10G uplink Switch, Network Advantage
C9200L-24P-4X-E	Catalyst 9200L 24-port PoE+ 4x10G uplink Switch, Network Essentials
C9200L-48T-4X-A	Catalyst 9200L 48-port Data 4x10G uplink Switch, Network Advantage
C9200L-48T-4X-E	Catalyst 9200L 48-port Data 4x10G uplink Switch, Network Essentials
C9200L-48P-4X-A	Catalyst 9200L 48-port PoE+ 4x10G uplink Switch, Network Advantage
C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+ 4x10G uplink Switch, Network Essentials
C9200L-48PL-4X-A	Catalyst 9200L 48-port partial PoE+ 4x10G uplink Switch, Network Advantage
C9200L-48PL-4X-E	Catalyst 9200L 48-port partial PoE+ 4x10G uplink Switch, Network Essentials
C9200L-24PXG-4X-E	Catalyst 9200L 24-port 8xmGig, 16x1G, 4x10G, PoE+, Network Essentials
C9200L-24PXG-4X-A	Catalyst 9200L 24-port 8xmGig, 16x1G, 4x10G, PoE+, Network Advantage
C9200L-48PXG-4X-E	Catalyst 9200L 48-port 12xmGig, 36x1G, 4x10G PoE+, Network Essentials

Switches	
<b>C9200L-48PXG-4X-A</b>	Catalyst 9200L 48-port 12xmGig, 36x1G, 4x10G PoE+, Network Advantage
<b>C9200L-24PXG-2Y-E</b>	Catalyst 9200L 24-port 8xmGig, 16x1G, 2x25G, PoE+, Network Essentials
<b>C9200L-24PXG-2Y-A</b>	Catalyst 9200L 24-port 8xmGig, 16x1G, 2x25G, PoE+, Network Advantage
<b>C9200L-48PXG-2Y-E</b>	Catalyst 9200L 48-port 8xmGig, 40x1G, 2x25G PoE+, Network Essentials
<b>C9200L-48PXG-2Y-A</b>	Catalyst 9200L 48-port 8xmGig, 40x1G, 2x25G PoE+, Network Advantage
Network modules	
Product number	Product description
<b>C9200-NM-2Y (=)</b>	Catalyst 9200 2 x 25 GE Network Module, spare
<b>C9200-NM-2Q (=)</b>	Catalyst 9200 2 x 40GE Network Module, spare
<b>C9200-NM-4G (=)</b>	Catalyst 9200 4 x 1GE Network Module, spare
<b>C9200-NM-4X (=)</b>	Catalyst 9200 4 x 10GE Network Module, spare
<b>C9200-NM-BLANK</b>	Catalyst 9200 BLANK Network Module
StackWise-80 and StackWise-160 Kit and cables	
Product number	Product description
<b>C9200-STACK-KIT=</b>	C9200 Stack Kit Spare
<b>C9200L-STACK-KIT=</b>	C9200L Stack Kit Spare
<b>STACK-T4-50CM</b>	50CM Type 3 Stacking Cable
<b>STACK-T4-50CM=</b>	50CM Type 3 Stacking Cable, spare
<b>STACK-T4-1M</b>	1M Type 3 Stacking Cable
<b>STACK-T4-1M=</b>	1M Type 3 Stacking Cable, spare
<b>STACK-T4-3M</b>	3M Type 3 Stacking Cable
<b>STACK-T4-3M=</b>	3M Type 3 Stacking Cable, spare
Software licenses	
Product number	Product description
<b>C9200-DNA-P-24</b>	C9200 Cisco DNA Premier Term, 24-Port: Includes Term Licenses for Cisco DNA Advantage, 25 ISE Base and 25 ISE Plus Endpoints, 25 Stealthwatch Flows (including Virtual Flow Collector and Management Console). Requires separate purchase of ISE appliance/ISE VM and Cisco DNA Center appliance
<b>C9200-DNA-P-24-3Y</b>	C9200 Cisco DNA Premier, 24-port, 3Y Term - Cisco DNA, 25 ISE PLS and ISE BASE, 25 SWATCH

Switches	
<b>C9200-DNA-P-24-5Y</b>	C9200 Cisco DNA Premier, 24-port, 5Y Term - Cisco DNA, 25 ISE PLS and ISE BASE, 25 SWATCH
<b>C9200-DNA-P-24-7Y</b>	C9200 Cisco DNA Premier, 24-port, 7Y Term - Cisco DNA, 25 ISE PLS and ISE BASE, 25 SWATCH
<b>C9200-DNA-P-48</b>	C9200 Cisco DNA Premier Term, 48-Port: Includes Term Licenses for Cisco DNA Advantage, 25 ISE Base and 25 ISE Plus Endpoints, 25 Stealthwatch Flows (including Virtual Flow Collector and Management Console). Requires separate purchase of ISE appliance/ISE VM and Cisco DNA Center appliance
<b>C9200-DNA-P-48 -3Y</b>	C9200 Cisco DNA Premier, 48-port, 3Y Term - Cisco DNA, 25 ISE PLS and ISE BASE, 25 SWATCH
<b>C9200-DNA-P-48 -5Y</b>	C9200 Cisco DNA Premier, 48-port, 5Y Term - Cisco DNA, 25 ISE PLS and ISE BASE, 25 SWATCH
<b>C9200-DNA-P-48 -7Y</b>	C9200 Cisco DNA Premier, 48-port, 7Y Term - Cisco DNA, 25 ISE PLS and ISE BASE, 25 SWATCH
<b>C9200-DNA-E-24</b>	C9200 Cisco DNA Essentials Term 24-port
<b>C9200-DNA-E-24-3Y</b>	C9200 Cisco DNA Essentials, 24-port, 3 Year Term license
<b>C9200-DNA-E-24-5Y</b>	C9200 Cisco DNA Essentials, 24-port, 5 Year Term license
<b>C9200-DNA-E-24-7Y</b>	C9200 Cisco DNA Essentials, 24-port, 7 Year Term license
<b>C9200-DNA-E-48</b>	C9200 Cisco DNA Essentials Term 48-port
<b>C9200-DNA-E-48-3Y</b>	C9200 Cisco DNA Essentials, 48-port, 3 Year Term license
<b>C9200-DNA-E-48-5Y</b>	C9200 Cisco DNA Essentials, 48-port, 5 Year Term license
<b>C9200-DNA-E-48-7Y</b>	C9200 Cisco DNA Essentials, 48-port, 7 Year Term license
<b>C9200-DNA-A-24</b>	C9200 Cisco DNA Advantage Term 24-port
<b>C9200-DNA-A-24-3Y</b>	C9200 Cisco DNA Advantage, 24-port, 3 Year Term license
<b>C9200-DNA-A-24-5Y</b>	C9200 Cisco DNA Advantage, 24-port, 5 Year Term license
<b>C9200-DNA-A-24-7Y</b>	C9200 Cisco DNA Advantage, 24-port, 7 Year Term license
<b>C9200-DNA-A-48</b>	C9200 Cisco DNA Advantage Term 48-port
<b>C9200-DNA-A-48-3Y</b>	C9200 Cisco DNA Advantage, 48-port, 3 Year Term license
<b>C9200-DNA-A-48-5Y</b>	C9200 Cisco DNA Advantage, 48-port, 5 Year Term license
<b>C9200-DNA-A-48-7Y</b>	C9200 Cisco DNA Advantage, 48-port, 7 Year Term license
<b>C9200L-DNA-P-24</b>	C9200L Cisco DNA Premier Term, 24-Port: Includes Term Licenses for Cisco DNA Advantage, 25 ISE Base and 25 ISE Plus Endpoints, 25 Stealthwatch Flows (including Virtual Flow Collector and Management Console). Requires separate purchase of ISE appliance/ISE VM and Cisco DNA Center appliance

Switches	
<b>C9200L-DNA-P-24-3Y</b>	C9200L Cisco DNA Premier, 24-port, 3Y Term - Cisco DNA, 25 ISE PLS and ISE BASE, 25 SWATCH
<b>C9200L-DNA-P-24-5Y</b>	C9200L Cisco DNA Premier, 24-port, 5Y Term - Cisco DNA, 25 ISE PLS and ISE BASE, 25 SWATCH
<b>C9200L-DNA-P-24-7Y</b>	C9200L Cisco DNA Premier, 24-port, 7Y Term - Cisco DNA, 25 ISE PLS and ISE BASE, 25 SWATCH
<b>C9200L-DNA-P-48</b>	C9200L Cisco DNA Premier Term, 48-Port: Includes Term Licenses for Cisco DNA Advantage, 25 ISE Base and 25 ISE Plus Endpoints, 25 Stealthwatch Flows (including Virtual Flow Collector and Management Console). Requires separate purchase of ISE appliance/ISE VM and Cisco DNA Center appliance
<b>C9200L-DNA-P-48-3Y</b>	C9200L Cisco DNA Premier, 48-port, 3Y Term - Cisco DNA, 25 ISE PLS and ISE BASE, 25 SWATCH
<b>C9200L-DNA-P-48 -5Y</b>	C9200L Cisco DNA Premier, 48-port, 5Y Term - Cisco DNA, 25 ISE PLS and ISE BASE, 25 SWATCH
<b>C9200L-DNA-P-48 -7Y</b>	C9200L Cisco DNA Premier, 48-port, 7Y Term - Cisco DNA, 25 ISE PLS and ISE BASE, 25 SWATCH
<b>C9200L-DNA-E-24</b>	C9200L Cisco DNA Essentials Term 24-port
<b>C9200L-DNA-E-24-3Y</b>	C9200L Cisco DNA Essentials, 24-port, 3 Year Term license
<b>C9200L-DNA-E-24-5Y</b>	C9200L Cisco DNA Essentials, 24-port, 5 Year Term license
<b>C9200L-DNA-E-24-7Y</b>	C9200L Cisco DNA Essentials, 24-port, 7 Year Term license
<b>C9200L-DNA-E-48</b>	C9200L Cisco DNA Essentials Term 48-port
<b>C9200L-DNA-E-48-3Y</b>	C9200L Cisco DNA Essentials, 48-port, 3 Year Term license
<b>C9200L-DNA-E-48-5Y</b>	C9200L Cisco DNA Essentials, 48-port, 5 Year Term license
<b>C9200L-DNA-E-48-7Y</b>	C9200L Cisco DNA Essentials, 48-port, 7 Year Term license
<b>C9200L-DNA-A-24</b>	C9200L Cisco DNA Advantage Term 24-port
<b>C9200L-DNA-A-24-3Y</b>	C9200L Cisco DNA Advantage, 24-port, 3 Year Term license
<b>C9200L-DNA-A-24-5Y</b>	C9200L Cisco DNA Advantage, 24-port, 5 Year Term license
<b>C9200L-DNA-A-24-7Y</b>	C9200L Cisco DNA Advantage, 24-port, 7 Year Term license
<b>C9200L-DNA-A-48</b>	C9200L Cisco DNA Advantage Term 48-port
<b>C9200L-DNA-A-48-3Y</b>	C9200L Cisco DNA Advantage, 48-port, 3 Year Term license
<b>C9200L-DNA-A-48-5Y</b>	C9200L Cisco DNA Advantage, 48-port, 5 Year Term license
<b>C9200L-DNA-A-48-7Y</b>	C9200L Cisco DNA Advantage, 48-port, 7 Year Term license
<b>C9200-LIC=</b>	Electronic Cisco DNA Upgrade License for C9200 switches. Note: when upgrading from Cisco

Switches	
	DNA Essentials to Cisco DNA Advantage, Network Essentials is upgraded to Network Advantage
<b>C9200-24-E-A</b>	C9200 24-port NW and DNA Essentials to NW and DNA Advantage Upgrade
<b>C9200-24-E-A-3</b>	24-port NW and Cisco DNA Ess to NW and DNA Adv Upgrade License 3Y
<b>C9200-24-E-A-5</b>	24-port NW and Cisco DNA Ess to NW and DNA Adv Upgrade License 5Y
<b>C9200-24-E-A-7</b>	24-port NW and Cisco DNA Ess to NW and DNA Adv Upgrade License 7Y
<b>C9200-48-E-A</b>	C9200 48-port NW and DNA Essentials to NW and DNA Advantage Upgrade
<b>C9200-48-E-A-3</b>	48-port NW and Cisco DNA Ess to NW and DNA Adv Upgrade License 3Y
<b>C9200-48-E-A-5</b>	48-port NW and Cisco DNA Ess to NW and DNA Adv Upgrade License 5Y
<b>C9200-48-E-A-7</b>	48-port NW and Cisco DNA Ess to NW and DNA Adv Upgrade License 7Y
<b>C9200L-LIC=</b>	Electronic Cisco DNA Upgrade License for C9200L switches. Note: when upgrading from Cisco DNA Essentials to Cisco DNA Advantage, Network Essentials is upgraded to Network Advantage
<b>C9200L-24-E-A</b>	C9200L 24-port NW and DNA Essentials to NW and DNA Advantage Upgrade
<b>C9200L-24-E-A-3</b>	24-port NW and Cisco DNA Ess to NW and DNA Adv Upgrade License 3Y
<b>C9200L-24-E-A-5</b>	24-port NW and Cisco DNA Ess to NW and DNA Adv Upgrade License 5Y
<b>C9200L-24-E-A-7</b>	24-port NW and Cisco DNA Ess to NW and DNA Adv Upgrade License 7Y
<b>C9200L-48-E-A</b>	C9200L 48-port NW and DNA Essentials to NW and DNA Advantage Upgrade
<b>C9200L-48-E-A-3</b>	48-port NW and Cisco DNA Ess to NW and DNA Adv Upgrade License 3Y
<b>C9200L-48-E-A-5</b>	48-port NW and Cisco DNA Ess to NW and DNA Adv Upgrade License 5Y
<b>C9200L-48-E-A-7</b>	48-port NW and Cisco DNA Ess to NW and DNA Adv Upgrade License 7Y
Power supplies	
Product Number	Product Description
<b>PWR-C5-125WAC (=)</b>	125W AC Config 5 Power Supply
<b>PWR-C5-125WAC/2</b>	125W AC Config 5 Power Supply - Secondary Power Supply
<b>PWR-C5-600WAC (=)</b>	600W AC Config 5 Power Supply
<b>PWR-C5-600WAC/2</b>	600W AC Config 5 Power Supply - Secondary Power Supply
<b>PWR-C5-1KWAC (=)</b>	1KW AC Config 5 Power Supply
<b>PWR-C5-1KWAC/2</b>	1KW AC Config 5 Power Supply - Secondary Power Supply

<b>Switches</b>	
<b>PWR-C6-125WAC (=)</b>	125W AC Config 6 Power Supply
<b>PWR-C6-125WAC/2</b>	125W AC Config 6 Power Supply - Secondary Power Supply
<b>PWR-C6-600WAC (=)</b>	600W AC Config 6 Power Supply
<b>PWR-C6-600WAC/2</b>	600W AC Config 6 Power Supply - Secondary Power Supply
<b>PWR-C6-1KWAC (=)</b>	1KW AC Config 6 Power Supply
<b>PWR-C6-1KWAC/2</b>	1KW AC Config 6 Power Supply - Secondary Power Supply
<b>PWR-C5-BLANK=</b>	Blank Module
<b>Spare power cords</b>	
<b>CAB-TA-NA=</b>	AC power cord for Cisco Catalyst (North America)
<b>CAB-TA-AP=</b>	AC power cord for Cisco Catalyst (Australia)
<b>CAB-TA-AR=</b>	AC power cord for Cisco Catalyst (Argentina)
<b>CAB-TA-SW=</b>	AC power cord for Cisco Catalyst (Switzerland)
<b>CAB-TA-UK=</b>	AC power cord for Cisco Catalyst (United Kingdom)
<b>Power supplies</b>	
<b>Spare power cords</b>	
<b>CAB-TA-JP=</b>	AC power cord for Cisco Catalyst (Japan)
<b>CAB-TA-250V-JP=</b>	Japan 250VAC power cord for Cisco Catalyst (Japan)
<b>CAB-TA-125V-JP=</b>	Japan 125V AC Type A Power Cable (Japan - 48 port only)
<b>CAB-TA-EU=</b>	AC power cord for Cisco Catalyst (Europe)
<b>CAB-TA-IT=</b>	AC power cord for Cisco Catalyst (Italy)
<b>CAB-TA-IN=</b>	AC power cord for Cisco Catalyst (India)
<b>CAB-TA-CN=</b>	AC power cord for Cisco Catalyst (China)
<b>CAB-TA-DN=</b>	AC power cord for Cisco Catalyst (Denmark)
<b>CAB-TA-IS=</b>	AC power cord for Cisco Catalyst (Israel)
<b>CAB-ACBZ-12A=</b>	AC power cord for Cisco Catalyst (Brazil), 12A/125V BR-3-20 plug up to 12A
<b>CAB-ACBZ-10A=</b>	AC power cord for Cisco Catalyst (Brazil), 10A/250V BR-3-10 plug up to 10A
<b>CAB-C15-CBN</b>	Cabinet jumper power cord, 250VAC 13A, C14-C15 connectors



## Switches

### Rack Mounting Brackets

ACC-KIT-T1=	Accessory kit with 19 inch Type 1 rack mount
RACK-KIT-T1=	19, 23, 24 inch and ETSI Type 1 rack mount kit
4PT-KIT-T2=	4 Point rack mount kit New

## Optics online reference

Cisco Catalyst 9200 Series switches support a wide range of optics. Because the list of supported optics is updated on a regular basis, consult the tables available here for the latest SFP+ and SFP compatibility information:

## Cisco services

### Accelerate your journey to intent-based networking

With Cisco Services, you can achieve infrastructure excellence faster with less risk. Our services for Cisco Catalyst 9200 Series switches provide expert guidance to help you successfully plan, deploy, manage, and support your new switches. With unmatched networking expertise, best practices, and innovative tools, Cisco Services can help you reduce overall upgrade, refresh, and migration costs as you introduce new hardware, software, and protocols into the network. With a comprehensive lifecycle of services, Cisco experts will help you minimize disruption and improve operational efficiency to extract maximum value from your Cisco DNA ready infrastructure. [Learn more.](#)

## CSR/Social Responsibility

Information about Cisco's environmental, social and governance (ESG) policies and initiatives can be found in Cisco's [Corporate Social Responsibility](#) (CSR) Report.

## Cisco Capital

### Flexible payment solutions to help you achieve your objectives

Cisco Capital makes it easier to get the right technology to achieve your objectives, enable business transformation and help you stay competitive. We can help you reduce the total cost of ownership, conserve capital, and accelerate growth. In more than 100 countries, our flexible payment solutions can help you acquire hardware, software, services and complementary third-party equipment in easy, predictable payments. [Learn more.](#)

## Document history

New or revised topic	Described In	Date
Added New C9200/L partial PoE Information	<a href="#">Table 1. 3. 7. 8. 12.14. 16. 19</a>	September 22, 2020
Added correct images for module uplinks	Network Modules	February 21, 2020
Added New C9200 mGig and C9200 32 VN information	<a href="#">Table 1. 3. 7. 8. 12. 19</a>	January 28, 2020
Added New C9200 Network Modules	<a href="#">Table 2. 19</a>	January 28, 2020
Added New Power Supply information PWR-C6-600WAC	<a href="#">Table 3. 15. 16. 19</a>	October 09, 2019
Forwarding rate with Stacking	<a href="#">Table 8</a>	October 09, 2019
Cloud Security Information	<a href="#">General Information</a>	October 09, 2019
Adding C9200L mGig SKUs	<a href="#">Table 1. 3. 8. 12. 16</a>	May 14, 2019
Revisions of Weight, addition of LIC upgrade and other minor edits	Software licenses table and weights table	April 01, 2019
Revised Table of Contents Headings	<a href="#">Specifications (was “Dimensions, eight. acoustic. mean time between failures”). added Document History</a>	January 03, 2019

**Americas Headquarters**  
Cisco Systems, Inc.  
San Jose, CA

**Asia Pacific Headquarters**  
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.  
Singapore

**Europe Headquarters**  
Cisco Systems International BV Amsterdam,  
The Netherlands

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at [\[REDACTED\]](#)

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: [\[REDACTED\]](#). Third-party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1110R)



UNIVERZITA  
PARDUBICE

Standardní bezpečnostní zásada (SBZ)

Příloha č. 1 kupní smlouvy č. 0644/22 – Technická dokumentace

## SBZ03\_Závazně používané standardy datových sítí

Univerzita Pardubice

Verze: 26.1.2022

### OBSAH:

1.	Strukturovaná kabeláž .....	2
2.	Aktivní prvky – přístupové přepínače.....	4
3.	Aktivní prvky – přístupové přepínače pro koleje.....	7
4.	Aktivní prvky - distribuční přepínače.....	10
5.	Aktivní prvky - distribuční přepínače pro koleje.....	13
6.	Aktivní prvky – přístupové přepínače pro EZS/EPS.....	16
7.	Aktivní prvky - bezdrátové zařízení (access pointy) .....	19
8.	Aktivní prvky - bezdrátové zařízení (access pointy) pro koleje .....	20
9.	Požadavky na záruku a technickou podporu .....	21
10.	Záložní zdroje napájení .....	22
11.	Standardy architektury .....	23
12.	Standardy datového uzlu nebo centra.....	23
13.	Standardy servisní smlouvy / záruky .....	24
14.	Jazykové verze .....	24



Není-li u konkrétní poptávky/zadávacího řízení z odpodstatněných důvodů požadováno jinak, platí následující obecně závazné standardy (požadavky) pro jednotlivé oblasti.

## 1. Strukturovaná kabeláž

- 1.1. Systém metalické kabeláže musí splňovat požadavky kategorie 6A, dle ISO/IEC 11801 schopného datového přenosu 10Gbit/s.
- 1.2. Instalovaný metalický kabel musí být schopen frekvenčního přenosu min. 1200 MHz, resp. 1500 MHz pro přenos datového, telefonního, televizního signálu, PoE, PoE+ a 4PPoE. Tato šířka pásma je určena z důvodu budoucího přechodu na vyšší přenosovou rychlost. PoE, PoE+ a 4PPoE dle IEEE 802.3bt typ 1 až typ 4. Potvrzení výrobce pro proudové zatížení až 1960 mA nejen pro metalický kabel, ale i pro moduly patch panelů a datových zásuvek.
- 1.3. Instalovaný metalický kabel musí mít každý komunikační pár stíněný zvlášť pomocí kovové fólie pro odstínění rušení a indukce vysokých frekvencí a navíc musí mít kabel stínění opletením pro odstínění rušení a indukce nízkých frekvencí. Plášť musí splňovat specifikaci LSFRZH.
- 1.4. Všechny instalované prvky metalické kabeláže musí být ve stíněném provedení.
- 1.5. Instalovaný metalický kabel musí mít kategorizaci B2ca,s1,d0 dle vyhlášky 23/2008 Sb. – novelizace 268/2011 o technických podmínkách požární ochrany staveb, ze dne 29. ledna 2008 a normy EN50399, s doložením certifikátu, vydaného certifikačním orgánem, akreditovaným Českým institutem pro akreditaci.
- 1.6. Instalovaný optický kabel musí mít kategorizaci B2ca,s1,d1 dle vyhlášky 23/2008 Sb. – novelizace 268/2011, o technických podmínkách požární ochrany staveb, ze dne 29. ledna 2008 a normy EN50399, s doložením certifikátu vydaného certifikačním orgánem, akreditovaným Českým institutem pro akreditaci, plášť se specifikací ULSZH - nehořlavost ve svazku ISO/IEC 60332 a funkční zkouška při požáru 180 minut ISO/IEC 60331, s doložením prohlášení od výrobce (může být v českém nebo anglickém jazyce).
- 1.7. Nově instalovaný ucelený kabelážní systém bude realizován nejen souladu se stávajícími technologiemi, ale současně také v provedení s LED indikací portů a jeho konstrukce bude umožňovat snadný přechod na monitoring fyzické vrstvy. Propojovací panely musí být konstruovány tak aby bylo možné provést upgrade na monitoring fyzické vrstvy bez přerušení provozu (bez rozpojení propojovacích kabelů). Zároveň musí být použity stávající propojovací kabely bez jakékoliv úpravy či výměny.
- 1.8. Celý systém strukturované kabeláže musí splňovat podmínky pro certifikaci se systémovou garancí výrobce systému na 25 let (optická i metalická část) – Dodavatel doloží certifikát o partnerství s výrobcem systému na nejvyšší úrovni (projektování a instalace), s doložením prohlášení od výrobce (může být v českém nebo anglickém jazyce).
- 1.9. Instalace systému univerzální metalické i optické kabeláže musí být provedena plně v souladu s ČSN EN 50174 a se standardy a pravidly pro navrhování a montáž univerzálních kabelážních systémů. Dále musí být v souladu s požadavky vyplývajícími z Požárně bezpečnostního řešení (PBR) a souvisejících norem a předpisů. Celý systém včetně přípojních kabelů bude od jednoho výrobce. V datových rozvaděcích musí být ukončení metalických i optických kabelů provedeno na panelech s podporou managementu fyzické vrstvy, včetně indikace pro snadnou správu sítě.



**Příloha č. 1 kupní smlouvy č. 0644/22 – Technická dokumentace**

- 1.10. Instalovaný systém univerzální kabeláže musí být (z provozně ekonomických důvodů – personální úspora) plně kompatibilní a odpojitelné komponenty přenositelné a zaměnitelné se stávající, již instalovanou univerzální kabeláží tak, aby např. nebylo vyžadováno:
- školení obsluhy na jiný kabelážní systém,
  - tvorba jiných dokumentačních šablon (rozložení a počet portů) v elektronickém systému dokumentace,
  - speciální vybavení obsluhy pro různé datové uzly, budovy, lokality
- a nedocházelo:
- ke ztrátě systémové záruky při připojení komponent z jiného datového uzlu, budovy, lokality,
  - k poškození komponent RJ45 při použití komponent z jiného datového uzlu, budovy, lokality,
  - ke snížení zastupitelnosti osob,
  - ke snížení dostupnosti služeb provozními komplikacemi.
- 1.11. Pokud není požadováno jinak, pro ukončení strukturované kabeláže a k instalaci aktivních prvků a záložních zdrojů v datových uzlech budou instalovány datové rozvaděče s parametry:
- min. rozměry v=2000mm, š=800mm, hl=800mm
  - minimální nosnost 1300 kg
  - rezerva hloubky rozvaděče musí být vpředu minimálně 50 mm a vzadu min. 100 mm, než hloubka instalovaného vybavení (z důvodu přívodu, zapojení kabeláže a proudění vzduchu)
  - zamykatelné prosklené přední dveře
  - přední i zadní 19" vertikální lišty
  - ventilační jednotka s termostatem do každého rozvaděče, který obsahuje aktivní prvky
  - umístění kabelů datové kabeláže v rozvaděči nesmí bránit: instalaci aktivních prvků, jejich rozšiřování, výměně, správné orientaci, chlazení a používání zadních portů
  - montáž aktivních prvků a záložních zdrojů UPS do rozvaděče pomocí příslušných rack-mounting kitů
  - police dostatečně tuhé pro očekávané zatížení.
- 1.12. Při předání nainstalovaného systému strukturované kabeláže objednateli budou ze strany zhotovitele předány následující dokumenty:
- měřicí protokol metalické kabeláže s uvedením naměřených hodnot měření jednotlivých portů a s doložením kalibračního protokolu použitého měřicího přístroje
  - měřicí protokol optické kabeláže s uvedením naměřených hodnot oboustranného měření jednotlivých vláken a s doložením kalibračního protokolu použitého měřicího přístroje
  - revizní zprávu o revizi elektrického zařízení NN a uzemnění datových rozvaděčů
  - montážní (stavební) deník, s uvedením všech skutečností o průběhu stavby, podepsaný zhotovitelem i objednatelem
  - dokumentace skutečného stavu v papírové podobě – 2x a elektronicky na nosiči CD v upravitelné podobě 1x (výkresová část se zakreslením a popisem kabelových tras, uživatelských zásuvek a portů, technická zpráva, schéma datového rozvaděče)
  - certifikát na systémovou garanci v délce 25 let od výrobce systému strukturované kabeláže. Dodání certifikátu lze odložit o 60 kalendářních dnů, což bude uvedeno jako závada v předávacím protokolu díla bez sankcí
  - seznam provedených protipožárních ucpávek s doložením certifikovaného oprávnění zhotovitele, vystaveného výrobcem protipožárních ucpávek.



## 2. Aktivní prvky – přístupové přepínače

### 2.1. Obecné vlastnosti:

- L2 nebo L3 neblokující přepínače, rackmount provedení
- Minimální celková potenciální propustnost přepínacího subsystému 200 Gbit/s u 24 portového přepínače a 250 Gbit/s u 48mi portového
- Minimální celková propustnost v Mpps - 154 Mpps u 24 portového přepínače a 190 Mpps u 48mi portového
- Minimální velikost sdílených paketových bufferů na jeden přepínač - 16 MB
- podpora protokolu pro definici šířených VLAN (např. VTP ve všech dostupných verzích).
- podpora záložního napájení (může být externí) , v místech, kde je nutné z hlediska redundance
- Možnost redundantního interního napájecího zdroje, vyměnitelného za chodu, v místech, kde je nutné z hlediska redundance
- Možnost stohování
- Stateful Switch Over v rámci stohu
- Minimální kapacita sběrnice stohu 480 Gb/s
- Možnost agregace do počtu prvků - 8
- 2 dedikované stohovací porty
- Stohování přes dedikované porty, bez snížení počtu použitelných ethernetových portů
- IEEE 802.3, 3x (Flow Control)
- Podpora IEEE 802.3af (PoE) a IEEE 802.3at (PoE+)
- IEEE 802.1D (spanning tree)
- IEEE 802.1Q (trunking)
- IEEE 802.1s (MSTP)
- IEEE 802.1w (RSTP)
- podpora per VLAN rapid spanning tree – PVRST+, nebo ekvivalentní. Vyžadováno kvůli rychlejší konvergenci sítě po změně topologie či výpadku. Klasické technologie jako STP (standard 802.1D), jsou v tomto ohledu nedostačující.
- IEEE 802.3ad podpora velkých rámců (min. 9000 B)
- sdružování GB rozhraní do svazků, vyvažování přes porty ve svazku
- podpora NTP protokolu
- 10/100/1000 Gb/s pro připojení klientských stanic
- Podpora CDP protokolu, nebo obdoby umožňující identifikovat sousední zařízení na L2, např. LLDP
- Podpora UDLD protokolu dle RFC 5171 pro monitorování a detekci jednosměrných selhání / jednosměrného spoje na fyzické vrstvě – nedovoluje se použití alternativních technologií a protokolů kvůli vzájemné nekompatibilitě.
- Podpora diagnostiky připojených metalických kabelů pomocí technologie TDR
- Kombinovaná podpora uplink portů pro 1 Gbps nebo 10 Gbps
- vestavěná podpora pro úsporu energie IEEE 802.3az EEE (Energy Efficient Ethernet)
- podpora L2 raceroute (možnost snadného zjištění fyzické cesty (na L2) paketu mezi zdrojem a cílem)
- Integrovaná funkcionální WiFi kontroleru
- Podpora distribuovaných bezdrátových vlastností (mobility) v přepínači, řízených stávajícím centrálním kontrolerem Zadavatele
- V databázi výrobce musí být Zadavatel veden jako první uživatel zboží. Zadavatel požaduje originální a nová zařízení.
- IPv6 Ready Logo fáze II – v současné době je postupný přechod k IPv6 nevyhnutelný a nelze akceptovat produkty, které na tuto změnu nejsou připraveny



## 2.2. Zabezpečení:

- podpora SSH v1, 2 protokolu pro vzdálenou správu přepínače
- podpora RADIUS protokolu pro AAA služby při přístupu k přepínačům
- podpora 802.1x protokolu s centralizovanou správou uživatelů na RADIUS serveru
- podpora IEEE 802.3ae v HW – L2 šifrování mezi prvky sítě. Jedná se o nutnost k zajištění zabezpečení LAN na ochranu proti útokům na druhé vrstvě (odposlouchávání, útoky typu man-in-the-middle a částečně DoS, Denial of Service) prostřednictvím průběžného monitorování, identifikace neautorizovaných stanic v LAN a zabránění související neautorizované komunikaci. Současně se chrání přenášená řídicí data šifrováním pro autentizaci zdroje dat, ochranu integrity řídicích zpráv, utajení a ochranu před přehráváním. Umožňuje plné využití 802.1x (nedílné součásti moderního zabezpečení nejen WiFi)
- podpora SNMPv3 crypto
- podpora přiřazení do VLAN z RADIUS serveru podle výsledků 802.1x autentizace
- podpora tzv. multidomain autentizace – možnost autentizace telefonu a uživatele na stejném portu a jejich správné zařazení do VLAN (telefon do VLAN pro hlas a uživatele do VLAN pro data)
- podpora RADIUS change of Authorization – možnost vynucení změny v pravidlech pro již autentizovaného uživatele/zařízení
- ochrana DHCP protokolu – blokování neautorizovaného DHCP provozu
- Inspekce ARP.
- Inspekce IP-MAC trasování.
- možnost přeměrovat data na port přepínače (pro monitorování provozu)
- podpora paketových filtrů na jednotlivých rozhraních a na terminálových spojeních na základě L2,L3,L4 informací v paketu
- možnost definovat časová omezení filtrů
- možnost omezení přístupu podle MAC adres stanic, možnost omezení maximálního počtu MAC adres za portem přepínače
- ochrana spanning tree protokolu
- Nesamplovaná metoda sběru telemetrických dat o provozu sítě/datových tocích (NetFlow). Je možné řešit také samostatnými sondami pro sběr nesamplovaného NetFlow ze všech portů poptávaného zařízení. Nedovoluje se použití technologií a protokolů, které nemonitorují veškerý datový provoz, ale pouze jeho vzorky. Hlavně v souvislosti s neustále se zvyšujícími hrozbami a četností kybernetických útoků.
- IPv6 first hop security pro zabránění útokům "man in the middle", DDoS, address spoofing – jedná se o nutný a provázaný požadavek s IPv6 certifikací a požadavky na bezpečnost

## 2.3. Klasifikace služeb (QoS):

- classification, policing, marking, queuing&scheduling
- IEEE 802.1p (class of service prioritization)
- podpora přednostní fronty (strict priority queueing)
- omezení toku na vstupu
- klasifikace podle DSCP

## 2.4. Multicast:

- podpora IGMP snooping v1,v2,v3
- podpora MLD snooping



## 2.5. Management:

- CLI rozhraní
- SNMPv2, SNMPv3
- TACACS+ klient
- Povyšování operačního software zařízení po síti pomocí protokolů TFTP, FTP a HTTP
- Nahrání/zálohování textové konfigurace zařízení po síti pomocí protokolů TFTP, FTP a HTTP
- Plná kompatibilita se stávajícím management systémem prvků LAN - Cisco Prime Infrastructure. Zařízení musí být uvedené v seznamu zde:  
[REDACTED]
- Sběr parametrů o přenášených datových tocích a jejich export do nadřazených monitorovacích aplikací pomocí protokolu NetFlow Data Export verze 9 (RFC 3917, RFC 3955) nebo IPFIX. Zejména pro statistickou analýzu vytíženosti.
- Sběr parametrů o každém paketu přenášených datových toků a jejich export do nadřazených monitorovacích aplikací pomocí protokolu NetFlow Data Export verze 9 (RFC 3917, RFC 3955) nebo IPFIX. Zejména pro monitoring a zajištění bezpečnosti.
- Detailní a flexibilní definice přenášeného datového toku vyžadovaného pro sběr parametrů dle L2, L3 i L4 síťových parametrů ISO/OSI modelu.
- Sběr parametrů o přenášených datových tocích na každém portu přepínače.
- Sběr a export TCP příznaků v přenášených datových tocích pro monitoring bezpečnostních hrozeb
- Zobrazení sbíraných informací o přenášených datových tocích přímo v přepínači. I včetně "TopN" pohledu.
- Ná vaznost skriptů interpretovaných přepínačem po detekci daných parametrů přenášeného datového toku

## 2.6. Troubleshooting

Z důvodu snadného troubleshootingu je požadována maximální sada podporovaných nástrojů a CLI příkazů pro analýzu případných potíží

- SPAN, RSPAN, Show, Debug, Ping, Traceroute
- Logování událostí do SYSLOG serveru.
- Měření zakončení a délky metalického kabelu (TDR)
- Rozpoznání a klasifikace přenášené aplikace síťovým prvkem za spolupráce externího autoritativního serveru. Z důvodu následné aplikace požadovaných síťových/bezpečnostních/... politik na danou aplikaci. Je požadována rovněž klasifikace aplikací, které jsou přenášeny v šifrovaných spojeních.
- Přepínač obsahuje traceroute utilitu operující na linkové vrstvě (Layer 2 traceroute, trasování MAC adres)
- Konfigurovatelná interní diagnostika subsystémů a komponent zařízení. Proveditelná při startu i za běhu zařízení. Spouštelná a využitelná správcem z příkazové řádky, plánovatelná v určitých časech a intervalech, i s návazností skriptů spouštěných přímo v zařízení po různých diagnostických výstupech.
- V zařízení zabudovaný mechanismus odchyty jednotlivých paketů pro pozdější analýzu provozu nebo analýzu v reálném čase
- Zrcadlení provozu směřujícího do centrálního procesoru (control plane) na externí analyzátor pro analýzu a řešení problémů s řídicími protokoly v síti nebo s vytížením control plane.
- Uživatelsky modifikovatelná automatická reakce/obsluhy událostí při provozu přepínače (pomocí skriptů interpretovaných v samotném zařízení)





## 2.7. Automatizace

- Automatická aplikace specifické QoS konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Automatická aplikace specifické QoS a Security konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Konfigurační šablony aplikovatelné na rozhraní, spravované samotným zařízením bez dodatečných externích nástrojů
- Přepínač si může automaticky zazálohovat a obnovit firmware včetně konfigurace z nadřazeného směrovače nebo přepínače
- Uživatelsky modifikovatelná automatická reakce/obsluhy událostí při provozu přepínače (pomocí skriptů interpretovaných v samotném zařízení)
- Měření a ovládání spotřeby energie připojených koncových zařízení a infrastruktury

## 3. Aktivní prvky – přístupové přepínače pro koleje

### 3.1. Obecné vlastnosti:

- Typ přepínače - L2/L3 přepínač
- Formát přepínače - Stohovatelný
- Velikost zařízení 1RU
- Min. velikost sdíleného systémového bufferu 6 MB
- Redundantní větráky
- Možnost instalovat interní redundantní napájecí zdroj
- Interní redundantní napájecí zdroj požadován - NE
- Minimální kapacita přepínání 130 Gb/s u 24 portové a 180 Gb/s u 48mi portové varianty
- Minimální paketová kapacita 100 Mp/s u 24 portové a 130 Mp/s u 48mi portové varianty
- Velikost MAC address tabulky 16000
- Min. počet IPv4 routes 3000
- Min. počet IPv6 routes 1500
- Min. počet konfigurovatelných security ACL 1500
- Možnost stohování
- Stateful Switch Over v rámci stohu
- Minimální kapacita sběrnice stohu 80 Gb/s
- Možnost agregace do počtu prvků - 8
- 2 dedikované stohovací porty
- Stohování přes dedikované porty, bez snížení počtu použitelných ethernetových portů
- IEEE 802.3ad (Link Aggregation)
- IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více šasis
- Minimálně 8 linek jako součást Link Aggregation Group trunku
- Minimální počet konfigurovatelných Link Aggregation Group trunků
- IEEE 802.1Q
- Minimální počet aktivních VLAN 1000
- IEEE 802.1x
- Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací)



**Příloha č. 1 kupní smlouvy č. 0644/22 – Technická dokumentace**

- Integrace IEEE 802.1x s IP telefonním prostředím (802.1x Multi-domain authentication)
- Možnost provozu 802.1x v tzv. audit módu bez omezování přístupu koncových uživatelů
- RADIUS CoA
- Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN
- IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol
- Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí
- Podpora jumbo rámců (min. 9198 bytes)
- Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)
- Směrování protokolů IPv4 a IPv6 v hardware
- RIP, EIGRP Stub, OSPFv2; OSPFv3 - minimálně 1000 Routes
- Možnost rozšíření o OSPFv2; OSPFv3
- Možnost rozšíření o EIGRP (dle RFC draft-savage-eigrp-05 nebo RFC 7868)
- Možnost rozšíření o ISIS
- Možnost rozšíření o IP Multicast ( PIM SSM, PIM SM)
- Možnost rozšíření o HSRP
- VRRP
- Možnost rozšíření o Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6

**3.2. Zabezpečení:**

- IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 snooping, IPv6 source guard)
- Možnost definovat povolené MAC adresy na portu
- PACL, VAACL
- IEEE 802.1ae na uplink portech
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti podvržení zdrojové MAC a IP adresy
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti připojení neautorizovaného DHCP serveru
- Bezpečnostní funkce umožňující inspekci provozu protokolu ARP
- Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootloADERu, tak i samotného operačního systému zařízení prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů
- HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů
- Nesamplovaná metoda sběru telemetrických dat o provozu sítě/datových tocích (NetFlow). Je možné řešit také samostatnými sondami pro sběr nesamplovaného NetFlow ze všech portů poptávaného zařízení. Nedovoluje se použití technologií a protokolů, které nemonitorují veškerý datový provoz, ale pouze jeho vzorky. Hlavně v souvislosti s neustále se zvyšujícími hrozbami a četností kybernetických útoků.

**3.3. Klasifikace služeb (QoS):**

- Minimální počet HW QoS front 8
- QoS classification – ACL, DSCP, CoS based
- QoS marking - DSCP, CoS
- Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)
- QoS Policing
- QoS-Hierarchical QoS - min. 2 úrovně

**3.4. Multicast:**



**Příloha č. 1 kupní smlouvy č. 0644/22 – Technická dokumentace**

- IGMPv2, IGMPv3
- IGMP snooping
- MLD snooping

3.5. Management:

- IEEE 802.3az
- Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní
- Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, TCP sekvenční čísla, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type
- Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX
- SSHv2
- CLI rozhraní
- Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu
- Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG
- Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení
- Aplikace softwarových záplat, nikoli povyšování celého firmware
- Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML
- SNMPv2/v3
- Podpora network boot (iPXE)
- Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací
- TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)
- NTPv3 server
- Plná kompatibilita se stávajícím management systémem prvků LAN - Cisco Prime Infrastructure. Zařízení musí být uvedené v seznamu zde:  
[REDACTED]
- Sběr parametrů o přenášených datových tocích a jejich export do nadřazených monitorovacích aplikací pomocí protokolu NetFlow Data Export verze 9 (RFC 3917, RFC 3955) nebo IPFIX. Zejména pro statistickou analýzu vytíženosti.
- Sběr parametrů o každém paketu přenášených datových toků a jejich export do nadřazených monitorovacích aplikací pomocí protokolu NetFlow Data Export verze 9 (RFC 3917, RFC 3955) nebo IPFIX. Zejména pro monitoring a zajištění bezpečnosti.

3.6. Troubleshooting

- SPAN, RSPAN, Show, Debug, Ping, Traceroute
- Logování událostí do SYSLOG serveru.
- Měření zakončení a délky metalického kabelu (TDR)
- Zrcadlení provozu směřujícího do centrálního procesoru (control plane) na externí analyzátor pro analýzu a řešení problémů s řídicími protokoly v síti nebo s vytížením control plane.
- Uživatelsky modifikovatelná automatická reakce/obsluhy událostí při provozu přepínače (pomocí skriptů interpretovaných v samotném zařízení)



### 3.7. Automatizace

- Automatická aplikace specifické QoS konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Automatická aplikace specifické QoS a Security konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Konfigurační šablony aplikovatelné na rozhraní, spravované samotným zařízením bez dodatečných externích nástrojů
- Přepínač si může automaticky zazálohovat a obnovit firmware včetně konfigurace z nadřazeného směrovače nebo přepínače
- Uživatelsky modifikovatelná automatická reakce/obsluhy událostí při provozu přepínače (pomocí skriptů interpretovaných v samotném zařízení)

## 4. Aktivní prvky - distribuční přepínače

### 4.1. Obecné vlastnosti:

- L3 neblokující přepínače, rackmount provedení
- Minimální celková potenciální propustnost přepínacího subsystému 1,9 Tbit/s
- Minimální celková propustnost centrálních řídicích modulů 0,95Bpps
- Minimální velikost sdílených paketových bufferů 36 MB
- podpora OSPF
- podpora OSPF s MD5 a NSSA
- podpora RIPv2
- podpora Policy-based routing podle ACL
- podpora Statické směrování
- podpora EIGRP stub routing (dle RFC draft-savage-eigrp-01)
- podpora protokolu pro definici šířených VLAN (např. VTP ve všech dostupných verzích).
- podpora záložního napájení (může být externí) , v místech, kde je nutné z hlediska redundance
- Možnost redundantního interního napájecího zdroje, vyměnitelného za chodu, v místech, kde je nutné z hlediska redundance
- IEEE 802.3, 3x (Flow Control)
- IEEE 802.1D (spanning tree)
- IEEE 802.1Q (trunking)
- IEEE 802.1s (MSTP)
- IEEE 802.1w (RSTP)
- podpora per VLAN rapid spanning tree – PVRST+, nebo ekvivalentní. Vyžadováno kvůli rychlejší konvergenci sítě po změně topologie či výpadku. Klasické technologie jako STP (standard 802.1D), jsou v tomto ohledu nedostačující.
- IEEE 802.3ad podpora velkých rámců (min. 9000 B)
- sdružování GB a 10GB rozhraní do svazků, vyvažování přes porty ve svazku
- podpora NTP protokolu
- 1, 10 Gb/s a 25 Gb/s pro připojení přístupových přepínačů
- Podpora CDP protokolu, nebo obdoby umožňující identifikovat sousední zařízení na L2, např. LLDP
- Podpora UDLD protokolu dle RFC 5171 pro monitorování a detekci jednosměrných selhání / jednosměrného spoje na fyzické vrstvě – nedovoluje se použití alternativních technologií a protokolů kvůli vzájemné nekompatibilitě.
- Kombinovaná podpora portů pro 1 Gbps, 10 Gbps nebo 25 Gbps



**Příloha č. 1 kupní smlouvy č. 0644/22 – Technická dokumentace**

- podpora L2 raceroute (možnost snadného zjištění fyzické cesty (na L2) paketu mezi zdrojem a cílem)
- V databázi výrobce musí být Zadavatel veden jako první uživatel zboží. Zadavatel požaduje originální a nová zařízení.
- IPv6 Ready Logo fáze II – v současné době je postupný přechod k IPv6 nevyhnutelný a nelze akceptovat produkty, které na tuto změnu nejsou připraveny
- Podpora HSRP nebo VRRP pro IPv6
- Podpora IPv6 ACL
- Podpora IPv6 QoS
- Podpora IPv6 services ( DNS, Telnet, SSH, Syslog, ICMP, DHCP).

**4.2. Zabezpečení:**

- podpora SSH v1, 2 protokolu pro vzdálenou správu přepínače
- podpora RADIUS protokolu pro AAA služby při přístupu k přepínačům
- podpora 802.1x protokolu s centralizovanou správou uživatelů na RADIUS serveru
- podpora IEEE 802.3ae v HW – L2 šifrování mezi prvky sítě. Jedná se o nutnost k zajištění zabezpečení LAN na ochranu proti útokům na druhé vrstvě (odposlouchávání, útoky typu man-in-the-middle a částečně DoS, Denial of Service) prostřednictvím průběžného monitorování, identifikace neautorizovaných stanic v LAN a zabránění související neautorizované komunikaci. Současně se chrání přenášená řídicí data šifrováním pro autentizaci zdroje dat, ochranu integrity řídicích zpráv, utajení a ochranu před přehráváním. Umožňuje plné využití 802.1x (nedílné součásti moderního zabezpečení nejen WiFi)
- podpora SNMPv3 crypto
- podpora RADIUS change of Authorization – možnost vynucení změny v pravidlech pro již autentizovaného uživatele/zařízení
- ochrana DHCP protokolu – blokování neautorizovaného DHCP provozu
- Inspekce ARP.
- Inspekce IP-MAC trasování.
- možnost přeměrovat data na port přepínače (pro monitorování provozu)
- podpora paketových filtrů na jednotlivých rozhraních a na terminálových spojeních na základě L2,L3,L4 informací v paketu
- možnost definovat časová omezení filtrů
- možnost omezení přístupu podle MAC adres stanic, možnost omezení maximálního počtu MAC adres za portem přepínače
- ochrana spanning tree protokolu
- Nesamplovaná metoda sběru telemetrických dat o provozu sítě/datových tocích (NetFlow). Je možné řešit také samostatnými sondami pro sběr nesamplovaného NetFlow ze všech portů popotávaného zařízení. Nedovoluje se použití technologií a protokolů, které nemonitorují veškerý datový provoz, ale pouze jeho vzorky. Hlavně v souvislosti s neustále se zvyšujícími hrozbami a četností kybernetických útoků.
- IPv6 first hop security pro zabránění útokům "man in the middle", DDoS, address spoofing – jedná se o nutný a provázaný požadavek s IPv6 certifikací a požadavky na bezpečnost.

**4.3. Klasifikace služeb (QoS):**

- classification, policing, marking, queuing&scheduling
- IEEE 802.1p (class of service prioritization)
- podpora přednostní fronty (strict priority queueing)
- omezení toku na vstupu
- klasifikace podle DSCP.


**4.4. Multicast:**



**Příloha č. 1 kupní smlouvy č. 0644/22 – Technická dokumentace**

- podpora IGMP snooping v1,v2,v3
- podpora MLD snooping
- podpora IPv6 Multicast (MLDv1 & v2)
- podpora IPv6 Multicast (PIM SSM)
- podpora IPv6 Multicast (PIM SM)
- podpora PIM (dense i sparse mód)
- podpora Source-Specific Multicast (SSM)
- podpora IGMPv2
- podpora IGMPv3
- podpora IPv6 MLDv1 & v2 snooping.

**4.5. Management:**

- CLI rozhraní
- SNMPv2, SNMPv3
- TACACS+ klient
- Povyšování operačního software zařízení po síti pomocí protokolů TFTP, FTP a HTTP
- Nahrání/zálohování textové konfigurace zařízení po síti pomocí protokolů TFTP, FTP a HTTP
- Plná kompatibilita se stávajícím management systémem prvků LAN - Cisco Prime Infrastructure. Zařízení musí být uvedené v seznamu zde:  

- Sběr parametrů o přenášených datových tocích a jejich export do nadřazených monitorovacích aplikací pomocí protokolu NetFlow Data Export verze 9 (RFC 3917, RFC 3955) nebo IPFIX. Zejména pro statistickou analýzu vytíženosti.
- Sběr parametrů o každém paketu přenášených datových toků a jejich export do nadřazených monitorovacích aplikací pomocí protokolu NetFlow Data Export verze 9 (RFC 3917, RFC 3955) nebo IPFIX. Zejména pro monitoring a zajištění bezpečnosti.
- Detailní a flexibilní definice přenášeného datového toku vyžadovaného pro sběr parametrů dle L2, L3 i L4 síťových parametrů ISO/OSI modelu.
- Sběr parametrů o přenášených datových tocích na každém portu přepínače.
- Sběr a export TCP příznaků v přenášených datových tocích pro monitoring bezpečnostních hrozeb
- Zobrazení sbíraných informací o přenášených datových tocích přímo v přepínači. I včetně "TopN" pohledu.
- Návaznost skriptů interpretovaných přepínačem po detekci daných parametrů přenášeného datového toku.

**4.6. Troubleshooting**

Z důvodu snadného troubleshootingu je požadována maximální sada podporovaných nástrojů a CLI příkazů pro analýzu případných potíží

- SPAN, RSPAN, Show, Debug, Ping, Traceroute
- Logování událostí do SYSLOG serveru.
- Rozpoznání a klasifikace přenášené aplikace síťovým prvkem za spolupráce externího autoritativního serveru. Z důvodu následné aplikace požadovaných síťových/bezpečnostních/... politik na danou aplikaci. Je požadována rovněž klasifikace aplikací, které jsou přenášeny v šifrovaných spojeních.
- Přepínač obsahuje traceroute utilitu operující na linkové vrstvě (Layer 2 traceroute, trasování MAC adres)



**Příloha č. 1 kupní smlouvy č. 0644/22 – Technická dokumentace**

- Konfigurovatelná interní diagnostika subsystémů a komponent zařízení. Proveditelná při startu i za běhu zařízení. Spouštelná a využitelná správcem z příkazové řádky, plánovatelná v určitých časech a intervalech, i s návazností skriptů spouštěných přímo v zařízení po různých diagnostických výstupech.
- V zařízení zabudovaný mechanismus odchyty jednotlivých paketů pro pozdější analýzu provozu nebo analýzu v reálném čase
- Zrcadlení provozu směřujícího do centrálního procesoru (control plane) na externí analyzátor pro analýzu a řešení problémů s řídicími protokoly v síti nebo s vytížením control plane.
- Uživatelsky modifikovatelná automatická reakce/obsluhy událostí při provozu přepínače (pomocí skriptů interpretovaných v samotném zařízení).

#### 4.7. Automatizace

- Automatická aplikace specifické QoS konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Automatická aplikace specifické QoS a Security konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Konfigurační šablony aplikovatelné na rozhraní, spravované samotným zařízením bez dodatečných externích nástrojů
- Přepínač si může automaticky zazálohovat a obnovit firmware včetně konfigurace z nadřazeného směrovače nebo přepínače
- Uživatelsky modifikovatelná automatická reakce/obsluhy událostí při provozu přepínače (pomocí skriptů interpretovaných v samotném zařízení)
- Měření a ovládání spotřeby energie připojených koncových zařízení a infrastruktury.

## 5. Aktivní prvky - distribuční přepínače pro koleje

### 5.1. Obecné vlastnosti:

- Typ přepínače - L2/L3 přepínač
- Formát přepínače - Stohovatelný
- Velikost zařízení 1RU
- Min. velikost sdíleného systémového bufferu 6 MB
- Redundantní větráky
- Možnost instalovat interní redundantní napájecí zdroj
- Interní redundantní napájecí zdroj požadován - NE
- Minimální kapacita přepínání 200 Gb/s u 24 portové a 250 Gb/s u 48mi portové varianty
- Minimální paketová kapacita 150 Mp/s u 24 portové a 190 Mp/s u 48mi portové varianty
- Velikost MAC address tabulky 16000
- Min. počet IPv4 routes 3000
- Min. počet IPv6 routes 1500
- Min. počet konfigurovatelných security ACL 1500
- Možnost stohování
- Stateful Switch Over v rámci stohu
- Minimální kapacita sběrnice stohu 80 Gb/s
- Možnost agregace do počtu prvků - 8



**Příloha č. 1 kupní smlouvy č. 0644/22 – Technická dokumentace**

- 2 dedikované stohovací porty
- Stohování přes dedikované porty, bez snížení počtu použitelných ethernetových portů
- IEEE 802.3ad (Link Aggregation)
- IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více šasis
- Minimálně 8 linek jako součást Link Aggregation Group trunku
- Minimální počet konfigurovatelných Link Aggregation Group trunků
- IEEE 802.1Q
- Minimální počet aktivních VLAN 1000
- IEEE 802.1x
- Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací)
- Integrace IEEE 802.1x s IP telefonním prostředím (802.1x Multi-domain authentication)
- Možnost provozu 802.1x v tzv. audit módu bez omezování přístupu koncových uživatelů
- RADIUS CoA
- Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN
- IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol
- Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí
- Podpora jumbo rámců (min. 9198 bytes)
- Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)
- Směrování protokolů IPv4 a IPv6 v hardware
- RIP, EIGRP Stub, OSPFv2; OSPFv3 - minimálně 1000 Routes
- Možnost rozšíření o OSPFv2; OSPFv3
- Možnost rozšíření o EIGRP (dle RFC draft-savage-eigrp-05 nebo RFC 7868)
- Možnost rozšíření o ISIS
- Možnost rozšíření o IP Multicast (PIM SSM, PIM SM)
- Možnost rozšíření o HSRP
- VRRP
- Možnost rozšíření o Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6

5.2. Zabezpečení:

- IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 snooping, IPv6 source guard)
- Možnost definovat povolené MAC adresy na portu
- PACL, VACL
- IEEE 802.1ae na uplink portech
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti podvržení zdrojové MAC a IP adresy
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti připojení neautorizovaného DHCP serveru
- Bezpečnostní funkce umožňující inspekci provozu protokolu ARP
- Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootloaderu, tak i samotného operačního systému zařízení prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů
- HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů
- Nesamplovaná metoda sběru telemetrických dat o provozu sítě/datových tocích (NetFlow). Je možné řešit také samostatnými sondami pro sběr nesamplovaného NetFlow ze všech portů poptávaného zařízení. Nedovoluje se použití technologií a





**Příloha č. 1 kupní smlouvy č. 0644/22 – Technická dokumentace**  
protokolů, které nemonitorují veškerý datový provoz, ale pouze jeho vzorky. Hlavně v souvislosti s neustále se zvyšujícími hrozbami a četností kybernetických útoků.

### 5.3. Klasifikace služeb (QoS):

- Minimální počet HW QoS front 8
- QoS classification – ACL, DSCP, CoS based
- QoS marking - DSCP, CoS
- Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)
- QoS Policing
- QoS-Hierarchical QoS - min. 2 úrovně

### 5.4. Multicast:

- IGMPv2, IGMPv3
- IGMP snooping
- MLD snooping

### 5.5. Management:

- IEEE 802.3az
- Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní
- Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, TCP sekvenční čísla, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type
- Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX
- SSHv2
- CLI rozhraní
- Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu
- Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG
- Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení
- Aplikace softwarových záplat, nikoli povyšování celého firmware
- Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML
- SNMPv2/v3
- Podpora network boot (iPXE)
- Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací
- TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)
- NTPv3 server
- Plná kompatibilita se stávajícím management systémem prvků LAN - Cisco Prime Infrastructure. Zařízení musí být uvedené v seznamu zde:  
[REDACTED]
- Sběr parametrů o přenášených datových tocích a jejich export do nadřazených monitorovacích aplikací pomocí protokolu NetFlow Data Export verze 9 (RFC 3917, RFC 3955) nebo IPFIX. Zejména pro statistickou analýzu vytíženosti.
- Sběr parametrů o každém paketu přenášených datových toků a jejich export do nadřazených monitorovacích aplikací pomocí protokolu NetFlow Data Export verze



**Příloha č. 1 kupní smlouvy č. 0644/22 – Technická dokumentace**

9 (RFC 3917, RFC 3955) nebo IPFIX. Zejména pro monitoring a zajištění bezpečnosti.

•

#### 5.6. Troubleshooting

- SPAN, RSPAN, Show, Debug, Ping, Traceroute
- Logování událostí do SYSLOG serveru.
- Měření zakončení a délky metalického kabelu (TDR)
- Zrcadlení provozu směřujícího do centrálního procesoru (control plane) na externí analyzátor pro analýzu a řešení problémů s řídicími protokoly v síti nebo s vytížením control plane.
- Uživatelsky modifikovatelná automatická reakce/obsluhy událostí při provozu přepínače (pomocí skriptů interpretovaných v samotném zařízení)

#### 5.7. Automatizace

- Automatická aplikace specifické QoS konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Automatická aplikace specifické QoS a Security konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Konfigurační šablony aplikovatelné na rozhraní, spravované samotným zařízením bez dodatečných externích nástrojů
- Přepínač si může automaticky zazálohovat a obnovit firmware včetně konfigurace z nadřazeného směrovače nebo přepínače
- Uživatelsky modifikovatelná automatická reakce/obsluhy událostí při provozu přepínače (pomocí skriptů interpretovaných v samotném zařízení)

## 6. Aktivní prvky – přístupové přepínače pro EZS/EPS

### 6.1. Obecné vlastnosti:

- Typ přepínače - L3 přepínač
- Formát přepínače - Fixní
- Velikost zařízení 1RU
- Min. velikost sdíleného systémového bufferu 6 MB
- Redundantní větráky
- Možnost instalovat interní redundantní napájecí zdroj
- Interní redundantní napájecí zdroj požadován - NE
- Minimální kapacita přepínání 56 Gb/s u 24 portové a 104 Gb/s u 48mi portové varianty
- Minimální paketová kapacita 41 Mp/s u 24 portové a 77 Mp/s u 48mi portové varianty
- Velikost MAC address tabulky 16000
- Min. počet IPv4 routes 3000
- Min. počet IPv6 routes 1500
- Min. počet konfigurovatelných security ACL 1500
- Možnost rozšíření o podporu stohování:
  - Stateful Switch Over v rámci stohu
  - Minimální kapacita sběrnice stohu 80 Gb/s
  - Možnost agregace do počtu prvků - 8



**Příloha č. 1 kupní smlouvy č. 0644/22 – Technická dokumentace**

- 2 dedikované stohovací porty
- Stohování přes dedikované porty, bez snížení počtu použitelných ethernetových portů
- IEEE 802.3ad (Link Aggregation)
- IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více šasis
- Minimálně 8 linek jako součást Link Aggregation Group trunku
- Minimální počet konfigurovatelných Link Aggregation Group trunků
- IEEE 802.1Q
- Minimální počet aktivních VLAN 1000
- IEEE 802.1x
- Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací)
- Integrace IEEE 802.1x s IP telefonním prostředím (802.1x Multi-domain authentication)
- Možnost provozu 802.1x v tzv. audit módu bez omezování přístupu koncových uživatelů
- RADIUS CoA
- Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN
- IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol
- Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí
- Podpora jumbo rámců (min. 9198 bytes)
- Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)
- Směrování protokolů IPv4 a IPv6 v hardware
- OSPFv2; OSPFv3
- EIGRP (dle RFC draft-savage-eigrp-05 nebo RFC 7868)
- ISIS
- IP Multicast ( PIM SSM, PIM SM)
- HSRP
- VRRP
- Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6

6.2. Zabezpečení:

- IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 snooping, IPv6 source guard)
- Možnost definovat povolené MAC adresy na portu
- PACL, VACL
- IEEE 802.1ae na uplink portech
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti podvržení zdrojové MAC a IP adresy
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti připojení neautorizovaného DHCP serveru
- Bezpečnostní funkce umožňující inspekci provozu protokolu ARP
- Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootloaderu, tak i samotného operačního systému zařízení prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů
- HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů
- Nesamplovaná metoda sběru telemetrických dat o provozu sítě/datových tocích (NetFlow). Je možné řešit také samostatnými sondami pro sběr nesamplovaného NetFlow ze všech portů poptávaného zařízení. Nedovoluje se použití technologií a protokolů, které nemonitorují veškerý datový provoz, ale pouze jeho vzorky. Hlavně v souvislosti s neustále se zvyšujícími hrozbami a četností kybernetických útoků.



#### 6.3. Klasifikace služeb (QoS):

- Minimální počet HW QoS front 8
- QoS classification – ACL, DSCP, CoS based
- QoS marking - DSCP, CoS
- Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)
- QoS Policing
- QoS-Hierarchical QoS - min. 2 úrovně

#### 6.4. Multicast:

- IGMPv2, IGMPv3
- IGMP snooping
- MLD snooping

#### 6.5. Management:

- IEEE 802.3az
- Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní
- Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, TCP sekvenční čísla, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type
- Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX
- SSHv2
- CLI rozhraní
- Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu
- Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG
- Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení
- Aplikace softwarových záplat, nikoli povyšování celého firmware
- Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML
- SNMPv2/v3
- Podpora network boot (iPXE)
- Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací
- TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)
- NTPv3 server
- Plná kompatibilita se stávajícím management systémem prvků LAN - Cisco Prime Infrastructure. Zařízení musí být uvedené v seznamu zde:  
[REDACTED]
- Sběr parametrů o přenášených datových tocích a jejich export do nadřazených monitorovacích aplikací pomocí protokolu NetFlow Data Export verze 9 (RFC 3917, RFC 3955) nebo IPFIX. Zejména pro statistickou analýzu vytíženosti.
- Sběr parametrů o každém paketu přenášených datových toků a jejich export do nadřazených monitorovacích aplikací pomocí protokolu NetFlow Data Export verze 9 (RFC 3917, RFC 3955) nebo IPFIX. Zejména pro monitoring a zajištění bezpečnosti.



## 6.6. Troubleshooting

- SPAN, RSPAN, Show, Debug, Ping, Traceroute
- Logování událostí do SYSLOG serveru.
- Měření zakončení a délky metalického kabelu (TDR)
- Zrcadlení provozu směřujícího do centrálního procesoru (control plane) na externí analyzátor pro analýzu a řešení problémů s řídicími protokoly v síti nebo s vytížením control plane.
- Uživatelsky modifikovatelná automatická reakce/obsluhy událostí při provozu přepínače (pomocí skriptů interpretovaných v samotném zařízení)

## 6.7. Automatizace

- Automatická aplikace specifické QoS konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Automatická aplikace specifické QoS a Security konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Konfigurační šablony aplikovatelné na rozhraní, spravované samotným zařízením bez dodatečných externích nástrojů
- Přepínač si může automaticky zazálohovat a obnovit firmware včetně konfigurace z nadřazeného směrovače nebo přepínače
- Uživatelsky modifikovatelná automatická reakce/obsluhy událostí při provozu přepínače (pomocí skriptů interpretovaných v samotném zařízení)

# 7. Aktivní prvky - bezdrátové zařízení (access pointy)

## 6.1. Obecné vlastnosti:

- Podpora standardů 802.11a/b/g/n/ac a Wi-Fi6 (802.11ax)
- Typ antén – všesměrové interní
- Minimální počet inzerovaných SSID (BSSID) per radio - 8
- Možnost 802.3af/at PoE napájení AP z přepínače nebo injectoru – plná funkce AP při použití 802.3at, v případě 802.3af AP běží minimálně v režimu 1x1 MIMO pro obě rádiová pásma bez sníženého vysílacího výkonu – jsou nepřijatelná zařízení používající Pasivní PoE (tj. nekompatibilní s normou IEEE 802.3af a IEEE 802.3at, či taková, která potřebují speciální adaptér)
- uzamykatelná montážní konzole
- Důvěryhodný HW/SW – AP používá bezpečný zavaděč OS, ověřování podpisu OS, kontrolu autentičnosti HW a mechanismy pro ochranu SW a HW proti útokům
- AP uzavřené konstrukce bez větracích otvorů a ventilátoru
- Samostatné rádio pro monitorování 2,4 a 5 GHz RF spektra – detailní spektrální analýza, detekce útoků na bezdrátovou síť, lokalizace klientů
- Hardwarová podpora spektrální analýzy s podporou 160 MHz kanálů (detekce zdroje rušivého signálu – interference)
- Podpora rozpoznání zdroje rušivého signálu podle signatur
- Podpora mechanismu pro optimalizaci fáze vysílaného bezdrátového signálu směrem k 802.11 n/ac/ax klientům (Tx Beam Forming)
- Podpora mechanismu pro přepojení klientů z 2,4GHz do 5GHz pásma
- Access Pointy obsahují X.509 certifikát s lokální platností pro nasazení PKI



**Příloha č. 1 kupní smlouvy č. 0644/22 – Technická dokumentace**

- Podpora autentizace Access Pointu do LAN sítě pomocí 802.1x, AP obsahují 802.1x supplikant
- Podpora detekce a monitorování problémů WLAN odchytkáním provozu na AP a jeho zasíláním do Ethernetového analyzátoru (např. Wireshark)
- Access Point obsahuje radio podporující BLE 5.0, ZigBee, Thread a USB 2.0 port
- Podpora 160 MHz kanálů
- autentizace – 802.1X (LEAP, EAP-FAST, PEAP-GTC, PEAP-Microsoft, PEAP-MSCHAPv2, EAP-TLS, EAP-TTLS, EAP-SIM, MAC adres autentizace
- šifrování - AES-CCMP encryption (WPA2), WPA3
- podpora IEEE 802.11i
- 1 x 100/1000/2500 Mbit/s RJ45 ethernet rozhraní kompatibilní s 802.3bz
- podpora managementu prostřednictvím SSH, HTTPS, SNMP
- podpora VLAN, mapování VLAN na SSID
- Podpora minimálně 4x4 MIMO, MU-MIMO, UL/DL OFDMA, TWT, BSS Coloring a až 160 MHz kanál pro 802.11ax
- podpora automatické analýzy rádiového spektra s možností automatického přeladění AP na jiný nezarušený (či méně zarušený) kanál
- podpora Dual 5 GHz rádia
- možnost umístění kontroleru na každý pořízovaný přístupový bod – ochrana investice v případě nutnosti změny sítě
- komplementarita s nadstavbovým analytickým nástrojem umožňujícím lokalizaci klientů
- podpora IEEE 802.1Q na fyzickém Ethernet portu
- podpora komunikace s centrálním prvkem přes standardizovaný protokol CAPWAP (RFC 5416)
- Možnost omezení přístupu k managementu
- možnost integrace se stávajícím centrálním managementem bezdrátové sítě na úrovni řízení WiFi AP ze stávajícího centrálního kontroleru Zadavatele
- Plná kompatibilita se stávajícím management systémem prvků LAN - Cisco Prime Infrastructure. Zařízení musí být uvedené v seznamu zde:  
[REDACTED]
- Součástí dodávky každého AP jsou licence pro kontroler bezdrátové sítě a WLAN management.

## 8. Aktivní prvky - bezdrátové zařízení (access pointy) pro koleje

### 7.1. Obecné vlastnosti:

- Podpora standardů 802.11a/b/g/n/ac a Wi-Fi6 (802.11ax)
- Typ antén – všesměrové interní
- Minimální počet inzerovaných SSID (BSSID) per radio - 8
- Možnost 802.3af/at PoE napájení AP z přepínače nebo injectoru, v případě použití 802.3af AP běží minimálně v režimu 2x2 MIMO pro obě rádiová pásma bez sníženého vysílacího výkonu – jsou nepřijatelná zařízení používající Pasivní PoE (tj. nekompatibilní s normou IEEE 802.3af a IEEE 802.3at, či taková, která potřebují speciální adaptér)
- uzamykatelná montážní konzole
- Důvěryhodný HW/SW – AP používá bezpečný zavaděč OS, ověřování podpisu OS, kontrolu autentičnosti HW a mechanismy pro ochranu SW a HW proti útokům
- AP uzavřené konstrukce bez větracích otvorů a ventilátoru



**Příloha č. 1 kupní smlouvy č. 0644/22 – Technická dokumentace**

- Podpora spektrální analýzy (detekce zdroje rušivého signálu – interference)
- Podpora rozpoznání zdroje rušivého signálu podle signatur
- Podpora mechanismu pro optimalizaci fáze vysílaného bezdrátového signálu směrem k 802.11 n/ac/ax klientům (Tx Beam Forming)
- Podpora mechanismu pro přepojení klientů z 2,4GHz do 5GHz pásma
- Access Pointy obsahují X.509 certifikát s lokální platností pro nasazení PKI
- Podpora autentizace Access Pointu do LAN sítě pomocí 802.1x, AP obsahují 802.1x suplikant
- Podpora detekce a monitorování problémů WLAN odchytkáním provozu na AP a jeho zasíláním do Ethernetového analyzátoru (např. Wireshark)
- Access Point obsahuje radio podporující BLE 5.0, ZigBee, Thread a USB 2.0 port
- Podpora 160 MHz kanálů
- autentizace – 802.1X (LEAP, EAP-FAST, PEAP-GTC, PEAP-Microsoft, PEAP-MSCHAPv2, EAP-TLS, EAP-TTLS, EAP-SIM, MAC adres autentizace
- šifrování - AES-CCMP encryption (WPA2), WPA3
- podpora IEEE 802.11i
- 1 x 100/1000/2500 Mbit/s RJ45 ethernet rozhraní kompatibilní s 802.3bz
- podpora managementu prostřednictvím SSH, HTTPS, SNMP
- podpora VLAN, mapování VLAN na SSID
- Podpora minimálně 4x4 MIMO, MU-MIMO, UL/DL OFDMA, TWT, BSS Coloring a až 160 MHz kanál pro 802.11ax
- možnost umístění kontroleru na každý požizovaný přístupový bod – ochrana investice v případě nutnosti změny sítě
- komplementarita s nadstavbovým analytickým nástrojem umožňujícím lokalizaci klientů
- podpora IEEE 802.1Q na fyzickém Ethernet portu
- podpora komunikace s centrálním prvkem přes standardizovaný protokol CAPWAP (RFC 5416)
- Možnost omezení přístupu k managementu
- možnost integrace se stávajícím centrálním managementem bezdrátové sítě na úrovni řízení WiFi AP ze stávajícího centrálního kontroleru Zadavatele
- Plná kompatibilita se stávajícím management systémem prvků LAN - Cisco Prime Infrastructure. Zařízení musí být uvedené v seznamu zde:  
[REDACTED]
- Součástí dodávky každého AP jsou licence pro kontroler bezdrátové sítě a WLAN management.

## 9. Požadavky na záruku a technickou podporu všech typů aktivních prvků výše uvedených

- Dodavatel poskytne Zadavateli po dobu trvání podpory všechny relevantní SW releases, licence a verze SW nabízené výrobcem tak, aby dodané řešení vyhovovalo zadání Zadavatele a fungovalo bez závad. Dodavatel se zároveň zavazuje informovat Zadavatele o nových SW verzích a funkcích, které mohou rozšiřovat dodané řešení způsobem, který Zadavatel shledá ve shodě s potřebami dalšího rozvoje dodaného řešení. Dodavatel se dále zavazuje získat potřebné SW produkty legálním způsobem za podmínek stanovených výrobcem zařízení.
- Dodavatel je povinen řádným způsobem uzavřít dohodu o podpoře s výrobcem zařízení tak, aby v případě závady na dodaných zařízeních, kterou není Dodavatel



**Příloha č. 1 kupní smlouvy č. 0644/22 – Technická dokumentace**

schopen sám odstranit, bylo možné tuto závadu eskalovat přímo k výrobci zařízení. Zároveň je Dodavatel povinen zajistit Zadavateli přístup k dokumentaci výrobce zařízení a znalostní bázi, kterou výrobce v rámci své podpory poskytuje.

- Dodavatel je povinen zajistit dostupnost náhradních dílů od výrobce a dostupnost vlastní podpory pro dodané řešení za podmínek specifikovaných Zadavatelem.
- Výše specifikovanou podporu, licence a dostupnost náhradních dílů Zadavatel požaduje po dobu min. 5 let od data dodání.
- Dodavatel zajistí seznámení zástupců Zadavatele a jejich proškolení pro práci s nástroji pro centrální správu, s funkcemi administrátorského přístupu k nástrojům jednotlivých funkcí, se zabezpečeným přístupem pro vzdálenou správu jednotlivých komponent (https, ssh), s grafickým rozhraním pro správu jednotlivých komponent řešení, s nástroji pro hromadné a dávkové konfigurace a s nástroji pro monitorování technických parametrů systému.
- Všechna dodaná síťová zařízení musí pocházet od stejného výrobce a musí být 100% kompatibilní se zařízením používaným v současné době.
- Dodavatel je povinen s dodávkou doložit oficiální potvrzení zastoupení výrobce o určení dodávaného HW (seznamu sériových čísel dodávaných zařízení) pro český trh a koncového Zákazníka - Zadavatele, pokud o to Zadavatel požádá. Zadavatel požaduje originální a nové zařízení, licencované na jméno Zákazníka tak, aby bylo možné eskalovat případné závady na technickou podporu výrobce.
- Výrobce nabízených aktivních síťových prvků má implementován tzv. "SDL - secure development lifecycle " při vývoji svých produktů a tzv. "SIRT - Security Incident Response Team" pro reportování bezpečnostních incidentů spojených s nabízenými produkty.
- Musí být možno se zaregistrovat na stránkách výrobce (na přímém internetovém odkazu) k odběru automatických mailových zpráv týkajících se zařízení a upozorňujících s denní frekvencí na:
  1. bezpečnostní incidenty, které vyžadují od Zadavatele povýšení operačního systému/firmware či aplikování změny konfigurace či záplaty,
  2. konec prodeje či podpory,
  3. nové verze operačního systému/firmware
  4. známé chyby operačního systému/firmware.
- Musí být možno v rámci záruky instalovat obraz virtuálního serveru výrobce, který bude plnit funkci sondy a bude zajišťovat automaticky funkce uvedené v předchozím odstavci bez nutnosti zpřístupnit zařízení mimo zabezpečenou část sítě.

## 10. Záložní zdroje napájení

### 9.1. Obecné vlastnosti:

- dvojkonverzní on-line záložní zdroj
- nulový čas přepnutí na baterie
- široký rozsah vstupního napětí 160-280V
- sinusový výstup
- korekce vstupního účinníku
- automatický bypass
- škálovatelnost doby běhu přidáváním externích baterií
- definici výstupního napětí (220/230/240)
- programování výstupní frekvence
- rackové provedení, UPS obsahuje odpovídající příslušenství pro montáž do racku
- snadno vyměnitelné baterie za provozu
- minimální doba běhu všech připojených zařízení na baterie 15 minut





**Příloha č. 1 kupní smlouvy č. 0644/22 – Technická dokumentace**

- studený start (možnost zapnutí záložního zdroje i při úplném výpadku napájecího proudu)
- u UPS se jmenovitým výkonem 10kVA a vyšším, možnost odpojení/přemostění UPS pomocí manuálního BY-PASSu.
- UPS obsahuje rozhraní RJ45, pro vzdálený monitoring po síti LAN, nebo interní zásuvný modul s rozhraním RJ45 pro vzdálený monitoring po síti LAN.
- interní zásuvný modul UPS musí být (z provozně ekonomických důvodů) plně kompatibilní, přenositelný a zaměnitelný s ostatními stávajícími, již instalovanými interními zásuvnými moduly v jiných UPS.
- Jednotný dohled a správa záložních zdrojů.

## 9.2. Motorgenerátor

- připojení do datové sítě pro možnost sledování běhu motorgenerátoru
- management přes Web/SNMP (rozhraní RJ 45 10/100BaseT a sériový komunikační port).

# 11. Standardy architektury

Bývají konkretizovány projektem pro každou zakázku, jestliže ne, platí požadovaný stav:

- hlavní přepínač řešené budovy bude propojen optickou linkou o rychlosti 10 Gb/s do (jednoho nebo i druhého) datového centra Zadavatele
- ostatní přepínače budou připojeny k páteřnímu přepínači rychlostí 10Gbps nebo 1 Gb/s
- koncoví uživatelé budou do datové sítě připojeni rychlostí 1 Gb/s
- celá dodávka nových aktivních prvků musí být tvořena zařízeními od jednoho výrobce a musí být zajištěna plná funkcionality se stávající počítačovou sítí. Výjimku můžou tvořit zdroje záložního napájení, které mohou být od jiného výrobce.
- vícezdrojové přepínače budou zálohovány dvěma záložními zdroji napětí a to vždy jeden zdroj aktivního prvku (přepínače) na jeden záložní zdroj.
- V každém řešeném datovém uzlu musí být minimálně jeden modul nebo přepínač se 48 porty UTP, které mají funkcionality Power over Ethernet+ (PoE+).
- Páteřní připojení datového uzlu k nadřazenému datovému centru/uzlu musí zahrnovat minimálně tyto kabely:
  - Připojení optickým kabelem singlemode min. 8 vláken
  - Připojení telefonním kabelem CAT3 min. 10 párů.

# 12. Standardy datového uzlu nebo centra

**Datový uzel:** obsahuje komponenty pro provoz budovy, nebo její části - rozvaděče, zakončení pasivní kabeláže, aktivní prvky, UPS, případně dalších systémů např. AV techniky, CCTV, EPS, EZS, ...

- minimální šířka přístupu (dveří): 900 mm
- čtečka u dveří napojená na centrální přístupový systém
- dveřní kontakt a prostorové čidlo napojené na centrální EZS
- protipožární čidlo napojené na centrální EPS
- klimatizace prostoru (do celkového příkonu 5 kW 1 klimatizační jednotka, jinak 2 nezávislé klimatizační jednotky), funkce autostart (automatický náběh po výpadku napájení). Klimatizační jednotka bude vybavená komunikačním LAN modulem pro management a správu přes Web/SNMP.



**Příloha č. 1 kupní smlouvy č. 0644/22 – Technická dokumentace**

- samostatný inteligentní elektro rozvaděč s jištěnými okruhy, který lze připojit k LAN síti, umožní sledovat stav napájení, měření odběru a hlásit výpadky jistících prvků. Management přes Web/SNMP.
- samostatný elektro rozvaděč s jištěnými okruhy a měřením spotřeby energie
- v místnosti nejsou rozvody vody ani odpady
- 2 patra nad místností není provozován vodovod ani WC.

**Datové centrum:** obsahuje komponenty pro připojení datových uzlů a provoz centralizovaných služeb. Proti datovému uzlu obsahuje více spotřebičů, servery, datová úložiště apod.

- Všechny výše uvedené parametry platné pro datové uzly a dále:
- nosnost podlahy (stavbou nebo statickým posudkem) deklarovaná min 800 kg/m<sup>2</sup>
- bezpečnostní dveře
- napájení instalovaných zařízení přes motorgenerátor
- antistatická podlaha
- rozvaděče pro servery:
  - hloubka 1200 mm
  - přední dveře jednoduché, děrované
  - zadní dveře dvoudílné, děrované
  - nosnost min. 1300 kg.

## 13. Standardy servisní smlouvy / záruky

### 12.1. Odstranění závady

Minimální požadavky na odstranění závady u aktivních prvků.

Kategorie:

- „A“ – odstranění závady do 4 hodin, aktivní prvky
- „B“ – odstranění závady do 12 hodin, vše ostatní
- „C“ – odstranění závady do 48 hodin, vše ostatní.

### 12.2. Záruka/servis aktivní prvky

Požadavky na dodávané aktivní prvky.

- záruka na hw na 5 let
- platnost dodaných licencí min. 5 let
- řešení reklamace do 5 pracovních dní
- při reklamačním procesu zůstává vadné zboží u Zákazníka
- bezplatný přístup k novým verzím firmware po dobu 5-ti let
- řešení složitějších technických problémů v češtině pomocí lokálního partnera výrobce aktivních prvků.

### 12.3. Záruka záložní zdroje

- záruka na hw 4 roky

## 14. Jazykové verze

Veškeré dokumentace vztahující se k Zadavateli, konzultace, jednání a servisní podpora jsou vyžadovány v češtině. Ostatní dokumentace, manuály a produktové listy jsou vyžadovány v angličtině nebo češtině.

# Výkaz výměr

## Dodávka a instalace aktivních prvků

<b>1.1. Přístupový přepínač A</b>							
Pol.	Číslo	Obchodní název	MJ	Počet	Cena/MJ	Celkem	Označení výrobku - typové číslo, výrobce vybrané prvky (*)
1.	C9200L-48T-4G-E	Catalyst 9200L 48-port data, 4 x 1G, Network Essentials	ks	3	43 451 Kč	130 353 Kč	C9200L-48T-4G-E
2.	C9200L-NW-E-48	C9200L Network Essentials, 48-port license	ks	3	0 Kč	0 Kč	C9200L-NW-E-48
3.	CAB-TA-EU	Europe AC Type A Power Cable	ks	3	0 Kč	0 Kč	CAB-TA-EU
4.	PWR-C5-BLANK	Config 5 Power Supply Blank	ks	3	0 Kč	0 Kč	PWR-C5-BLANK
5.	C9200-STACK-BLANK	Catalyst 9200 Blank Stack Module	ks	6	0 Kč	0 Kč	C9200-STACK-BLANK
6.	C9200L-DNA-E-48	C9200L Cisco DNA Essentials, 48-port Term license	ks	3	0 Kč	0 Kč	C9200L-DNA-E-48
7.	C9200L-DNA-E-48-3Y	C9200L Cisco DNA Essentials, 48-port, 3 Year Term license	ks	3	17 547 Kč	52 641 Kč	C9200L-DNA-E-48-3Y
8.	NETWORK-PNP-LIC	Network Plug-n-Play Connect for zero-touch device deployment	ks	3	0 Kč	0 Kč	NETWORK-PNP-LIC
<b>1.2. Přístupový přepínač B</b>							
Pol.	Číslo	Obchodní název	MJ	Počet	Cena/MJ	Celkem	Označení výrobku - typové číslo, výrobce vybrané prvky (*)
1.	C9200L-48T-4X-E	Catalyst 9200L 48-port data, 4 x 10G, Network Essentials	ks	4	77 357 Kč	309 428 Kč	C9200L-48T-4X-E
2.	C9200L-NW-E-48	C9200L Network Essentials, 48-port license	ks	4	0 Kč	0 Kč	C9200L-NW-E-48
3.	CAB-TA-EU	Europe AC Type A Power Cable	ks	4	0 Kč	0 Kč	CAB-TA-EU
4.	PWR-C5-BLANK	Config 5 Power Supply Blank	ks	4	0 Kč	0 Kč	PWR-C5-BLANK
5.	C9200-STACK-BLANK	Catalyst 9200 Blank Stack Module	ks	8	0 Kč	0 Kč	C9200-STACK-BLANK
6.	C9200L-DNA-E-48	C9200L Cisco DNA Essentials, 48-port Term license	ks	4	0 Kč	0 Kč	C9200L-DNA-E-48
7.	C9200L-DNA-E-48-3Y	C9200L Cisco DNA Essentials, 48-port, 3 Year Term license	ks	4	17 547 Kč	70 188 Kč	C9200L-DNA-E-48-3Y
8.	NETWORK-PNP-LIC	Network Plug-n-Play Connect for zero-touch device deployment	ks	4	0 Kč	0 Kč	NETWORK-PNP-LIC
<b>1.3. Přístupový přepínač C</b>							
Pol.	Číslo	Obchodní název	MJ	Počet	Cena/MJ	Celkem	Označení výrobku - typové číslo, výrobce vybrané prvky (*)
1.	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials	ks	4	69 305 Kč	277 220 Kč	C9200L-48P-4G-E
2.	C9200L-NW-E-48	C9200L Network Essentials, 48-port license	ks	4	0 Kč	0 Kč	C9200L-NW-E-48
3.	CAB-TA-EU	Europe AC Type A Power Cable	ks	4	0 Kč	0 Kč	CAB-TA-EU
4.	PWR-C5-BLANK	Config 5 Power Supply Blank	ks	4	0 Kč	0 Kč	PWR-C5-BLANK
5.	C9200-STACK-BLANK	Catalyst 9200 Blank Stack Module	ks	8	0 Kč	0 Kč	C9200-STACK-BLANK
6.	C9200L-DNA-E-48	C9200L Cisco DNA Essentials, 48-port Term license	ks	4	0 Kč	0 Kč	C9200L-DNA-E-48
7.	C9200L-DNA-E-48-3Y	C9200L Cisco DNA Essentials, 48-port, 3 Year Term license	ks	4	17 547 Kč	70 188 Kč	C9200L-DNA-E-48-3Y
8.	NETWORK-PNP-LIC	Network Plug-n-Play Connect for zero-touch device deployment	ks	4	0 Kč	0 Kč	NETWORK-PNP-LIC
<b>1.4. Instalace a konfigurace</b>							
Pol.	Číslo	Obchodní název	MJ	Počet	Cena/MJ	Celkem	Označení výrobku - typové číslo, výrobce vybrané prvky (*)
1.		Instalace a konfigurace	kmpł	1	45 000 Kč	45 000 Kč	
<b>Celková kalkulační</b>							
Cena celkem bez DPH						955 018 Kč	