

## Smlouva o dílo

(dále jen „Smlouva“)

Č. smlouvy Objednatele: 318/2021

Č. smlouvy Zhotovitele: 21SMKS0100000019

uzavřená ve smyslu ustanovení § 2586 a následujících a ustanovení souvisejících zák. č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „občanský zákoník“)

### Smluvní strany:

**Název:** CESNET, zájmové sdružení právnických osob  
**Zapsané ve:** spolkovém rejstříku, vedeném Městským soudem v Praze, spis. zn. L 58848  
**Sídlo:** Žitná 1903/4, 160 00 Praha 6  
**IČO:** 63839172  
**DIČ:** CZ63839172  
**Bankovní spojení:** Komerční banka, a. s., pobočka Praha 6  
**č. účtu:** 107-1569910257/0100  
**Zastoupené:** prof. Ing. Miroslavem Tůmou, CSc., předsedou představenstva  
a  
Mgr. Františkem Potužníkem, místopředsedou představenstva  
**Kontaktní osoba pro** Ing. Václav Novák  
**technické záležitosti:** Funkce: vedoucí Oddělení síťové infrastruktury  
[redacted]  
**Kontaktní osoba pro** Ing. Jiří Klímt  
**obchodní a finanční** Funkce: náměstek pro věci finanční a správní  
**záležitosti:** [redacted]  
**Osoba** Ing. Jakub Papírník  
**s rozhodovacím** Funkce: ředitel  
**oprávněním:** [redacted]

na straně jedné jako „**Objednatel**“

a

**Název / firma:** Networksys a.s.  
**Zapsaná v:** obchodním rejstříku, vedeném Městským soudem v Praze, spis. zn. B 6563  
**Sídlo:** Plzeňská 1567/182, 150 00, Praha 5  
**IČO:** 26178109  
**DIČ:** CZ26178109  
**Bankovní spojení:** ČSOB Praha 5, Lidická 43  
**č. účtu:** 836617/0300  
**Zastoupené:** Ing. Janem Šípem, prokuristou  
**Kontaktní osoba pro** Josef Baloun  
**technické záležitosti:** Funkce: Projektový manažer a systémový architekt  
[redacted]  
**Kontaktní osoba pro** Josef Baloun  
**obchodní a finanční** Funkce: Projektový manažer a systémový architekt  
**záležitosti:** [redacted]  
**Osoba** Ing. Jan Šíp  
**s rozhodovacím** Funkce: prokurista  
**oprávněním:** [redacted]

na straně jedné jako „**Zhotovitel**“

## **Článek 1 Úvodní ustanovení**

- 1.1. Tato Smlouva stanovuje obsah právního vztahu mezi výše uvedenými smluvními stranami. Ustanovení této Smlouvy je třeba v případě nejasností vykládat v souladu se zadávacími podmínkami stanovenými v zadávací dokumentaci, včetně příloh a včetně případných vysvětlení, změn či doplnění, na plnění veřejné zakázky s názvem „**Modernizace IP/MPLS vrstvy sítě CESNET2**“, ev. č. ve VVZ: Z2020-028454 (dále také jen „Veřejná zakázka“), která je zveřejněna na profilu zadavatele na adrese: <https://zakazky.cesnet.cz/vz00000253>, jakož i v souladu s nabídkou Zhotovitele, včetně případných vysvětlení na základě dotazů Objednatele (zadavatele), podanou na plnění této Veřejné zakázky, jejíž technická a cenová část tvoří přílohu č. 1 této Smlouvy.
- 1.2. Plnění na základě této Smlouvy je Objednatelem pořizováno za účelem modernizace a povýšení IP/MPLS vrstvy sítě CESNET2. Cílem je jednak zvýšení rychlosti a dostupnosti služeb e-infrastruktury CESNET a jednak umožnění připojování účastníků e-infrastruktury CESNET vyššími přenosovými kapacitami. Modernizace rovněž navýší kapacitu přístupu k evropské výzkumné infrastruktuře GÉANT skrze e-infrastrukturu CESNET a rozšíří možnosti L2/L3 VPN služeb pro velké infrastruktury a další projekty. Podrobnosti o síti CESNET2 jsou uvedeny na internetových stránkách Objednatele [www.cesnet.cz](http://www.cesnet.cz). Objednatel je povinen k účelu této smlouvy (Veřejné zakázky) při dodávce plnění vždy přihlížet a veškeré v této Smlouvě uvedené požadavky Objednatele musí být primárně vykládány tak, aby Objednatel realizaci předmětu Smlouvy Zhotovitelem dosáhl zde uvedeného účelu.
- 1.3. Zhotovitel prohlašuje, že:
  - 3.1.1. je podnikatelem dle ustanovení § 420 a násl. občanského zákoníku;
  - 3.1.2. splňuje veškeré podmínky a požadavky v této Smlouvě stanovené a je oprávněn tuto Smlouvu uzavřít a řádně plnit závazky v ní obsažené;
  - 3.1.3. se náležitě seznámil se všemi podklady, které byly součástí zadávací dokumentace Veřejné zakázky včetně všech jejích příloh, a které stanovují požadavky na plnění předmětu této Smlouvy a je odborně způsobilý ke splnění všech jeho závazků podle této Smlouvy;
  - 3.1.4. jím poskytované plnění odpovídá všem požadavkům vyplývajícím z platných a účinných právních předpisů, které se na plnění vztahují.

## **Článek 2 Předmět plnění Smlouvy**

- 2.1 Zhotovitel se touto Smlouvou zavazuje na vlastní náklady a nebezpečí pro Objednatele řádně, včas a za cenu a podmínek stanovených dále v této Smlouvě realizovat následující předmět plnění této Smlouvy:
  - 2.1.1 zpracování detailního návrhu způsobu plnění předmětu Veřejné zakázky pro každou etapu („Návrh realizace etapy“),
  - 2.1.2 dodávka, instalace, zprovoznění, konfigurace a otestování navržených zařízení,
  - 2.1.3 provedení postupné migrace na novou technologii se zpracováním a dodáním detailního projektu migrace (v elektronické podobě).
  - 2.1.4 dodávka, instalace, zprovoznění a konfigurace unifikovaného centrálně řízeného OOB managementu (s jednotným programovým vybavením a garantovanou podporou výrobce) ve všech uzlech;
  - 2.1.5 dodávka, instalace, zprovoznění a konfigurace základního centrálního řídicího systému/managementu IP/MPLS sítě s podporou SDN a IPv4/IPv6 Segment Routing,
  - 2.1.6 dodávka, instalace a zprovoznění testovací sestavy (PE směrovač typu A a C, agregační přepínače typu A, B, C a D);
  - 2.1.7 poskytnutí časově neomezené virtualizované verze minimálně P a PE směrovačů,
  - 2.1.8 poskytnutí technické dokumentace k dodaným zařízením,

- 2.1.9 poskytnutí servisu a technické podpory (včetně zajištění technické podpory výrobce) na dodaná zařízení na dobu neurčitou,
- 2.1.10 poskytnutí školení pro administrátory Objednatele,
- 2.1.11 ekologická likvidace demontovaného a nepotřebného zařízení určeného Objednatelem.

## 2.2 Zpracování Návrhu realizace etapy

2.2.1 Zhotovitel se zavazuje v rámci realizace jednotlivých etap plnění zpracovat detailní návrh realizace plnění každé etapy Veřejné zakázky (dále jen „Návrh realizace etapy“). Návrh realizace etapy bude obsahovat zejména:

- a) popis cílového stavu,
- b) harmonogramu realizace etapy,
- c) popis migrace na novou technologii,
- d) vyhodnocení (analýza) možných rizik při plnění dané etapy,
- e) popis řízení plnění dané etapy (včetně eskalace případných sporů),
- f) seznam členů realizačního týmu Zhotovitele, kteří se budou podílet na realizaci dané etapy,
- g) popis technické dokumentace, která bude dodána po realizaci migrace,

2.2.2 Zhotovitel předá Návrh realizace etapy kontaktní osobě Objednatele pro technické záležitosti do 15 kalendářních dní ode dne příslušné výzvy Objednatele k plnění dané etapy (viz odst. 5.1.1.).

2.2.3 Objednatel prostřednictvím své kontaktní osoby pro technické záležitosti do 15 kalendářních dní ode dne předání podle odst. 2.2.2. této Smlouvy Návrh realizace etapy schválí nebo k němu zašle Zhotoviteli připomínky, a to kontaktní osobě Zhotovitele pro technické záležitosti.

2.2.4 Vznese-li Objednatel výhrady nebo připomínky k Návrhu realizace etapy, zavazuje se Zhotovitel do 5 pracovních dnů provést veškeré potřebné úpravy Návrhu realizace etapy dle výhrad a připomínek Objednatele a takto upravený Návrh realizace etapy předat Objednateli ke schválení. Pokud výhrady a připomínky Objednatele přetrvávají, je Objednatel oprávněn postupovat podle odst. 2.2.3. této Smlouvy i opakovaně.

## 2.3 Dodávky

2.3.1 Zhotovitel se zavazuje dodat Objednateli zařízení a komponenty (HW a SW) podle specifikace uvedené v příloze č. 1 této Smlouvy a v souladu s odsouhlaseným Návrhem realizace etapy (dále také jen „Dodávka“).

2.3.2 Součástí Dodávky je rovněž:

- instalace,
- zprovoznění,
- konfigurace a
- otestování

všech komponent Dodávky tak, aby bylo dosaženo účelu realizace Veřejné zakázky (dále jen „uvedení do řádného provozu“).

Součástí realizace každé etapy je rovněž provedení postupné migrace na novou technologii.

2.3.3 Seznam a popis jednotlivých dodávaných zařízení a komponent, včetně jejich technické specifikace a včetně položkové specifikace cen, je uveden v příloze č. 1 této Smlouvy. Nedílnou součástí dodávky je rovněž dodávka SW vybavení (licence) nezbytného k zajištění řádné funkcionality jednotlivých dodávaných komponent a sítě CESNET2 (SW vybavením se rozumí taktéž firmware). Součástí dodávky je rovněž dodání příslušné technické dokumentace, nezbytné k řádnému provozování dodaného zařízení; touto dokumentací se nerozumí certifikáty, osvědčení apod. podle odst. 2.3.5.

- 2.3.4 Zhotovitel garantuje, že případně dodávané SW produkty získal v souladu s právními předpisy a že je oprávněn je dodávat (poskytnout příslušné licence). Zhotovitel dále garantuje, že dodávaná zařízení odpovídají všem aplikovatelným normám, které stanovují podmínky pro provozuschopnost zařízení v ČR.
- 2.3.5 Zhotovitel je povinen dodat pouze originální a nové HW a SW produkty, přičemž jejich původ je povinen na požádání Objednatele prokázat. Zhotovitel je povinen kdykoliv na vyžádání Objednatele, nejpozději do 5 pracovních dnů ode dne obdržení žádosti Objednatele, doložit, že dodávaný HW a SW splňuje příslušné technické normy a právní předpisy platné v ČR. Zhotovitel je dále povinen doložit příslušné certifikáty a osvědčení k dodávanému HW a SW, pokud o to bude Objednatelem požádán, a to nejpozději do 5 pracovních dnů ode dne obdržení žádosti Objednatele.

## 2.4 Servisní služby a služby technické podpory

### 2.4.1 Zhotovitel se zavazuje poskytnout Objednateli následující služby:

- a) servisní služby k Dodávkám, zejména odstranění vad dodaných zařízení a komponent v garantované době;
- b) technickou podporu Zhotovitele při provozu dodaných zařízení
- c) zajištění přímé podpory výrobce dodaných zařízení a komponent.

### 2.4.2 Služby podle odst. 2.4.1. bude Zhotovitel poskytovat Objednateli

- počínaje protokolárním předáním každé dokončené etapy (dílčího plnění)
- na dobu neurčitou s výpovědní dobou 6 měsíců (počínaje prvním dnem prvního měsíce, následujícího po doručení výpovědi druhé straně).

### 2.4.3 Náplň, rozsah a podmínky poskytování sužeb podle tohoto odstavce jsou uvedeny v Příloze č. 2 Smlouvy.

## 2.5 Školení

### 2.5.1 Zhotovitel se zavazuje poskytnout Objednateli školení alespoň s následujícími parametry:

- a) Školení bude poskytnuto pro min. 8 a max. 12 osob Objednatele;
- b) Školení musí být poskytnuto v takovém rozsahu, aby byly školené osoby Objednatele seznámeny s dodaným zařízením alespoň v takovém rozsahu, aby byli schopni dodané zařízení řádně provozovat, obsluhovat, nastavovat a spravovat. Nedílnou součástí školení je teoretické i praktické seznámení s dodávanou technologií v minimální délce 7 dní.

## 2.6 Vyhrazené změny závazku

### 2.6.1 Objednatel si v souladu s § 100 odst. 1 zák. č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „ZZVZ“) vyhrazuje změnu závazků ze Smlouvy. Takové změny se v případě jejich využití budou týkat rozsahu dodávek a služeb podle Smlouvy. Detailní popis vyhrazených změn je uveden v odst. 8.8. Smlouvy.

## **Článek 3 Cena za předmět plnění**

### 3.1. Cena za předmět plnění Smlouvy byla stanovena na základě požadavků Objednatele uvedených v zadávací dokumentaci Veřejné zakázky a nabídky Zhotovitele na plnění Veřejné zakázky následovně:

- 3.1.1. Cena za zpracování Návrhů realizace etap podle odst. 2.2. a za Dodávky a provedení migrace podle odst. 2.3. činí celkem **279 074 377,- Kč bez daně z přidané hodnoty (dále jen DPH).**
- 3.1.2. Cena za služby podle odst. 2.4. bude stanovena vždy na základě rozsahu předaných dílčích plnění. Cena za služby vztahující se ke konkrétním komponentám je stanovena v příloze č. 1 této smlouvy. V případě zahájení / ukončení poskytování služeb v průběhu kalendářního měsíce bude částka příslušné ceny za služby alikvotně snížena.
- 3.1.3. Cena za školení podle odst. 2.5. činí **403 200,- Kč bez DPH.**



- 3.2. Uvedené ceny jsou maximální částkou za plnění Veřejné zakázky v požadovaném rozsahu, včetně všech poplatků a veškerých nákladů s plněním Veřejné zakázky souvisejících.
- 3.3. Podrobný rozpis ceny je uveden v příloze č. 1 této Smlouvy.
- 3.4. K ceně bez DPH bude připočtena DPH v zákonem stanovené výši ke dni uskutečnění zdanitelného plnění. Zhotovitel odpovídá za to, že sazba DPH je stanovena v souladu s platnými a účinnými právními předpisy.

#### **Článek 4 Platební podmínky**

##### **4.1. Cena za realizaci jednotlivých etap**

- 4.1.1. Cena uvedená v odst. 3.1.1. této Smlouvy bude Objednatelem uhrazena v dílčích platbách na základě předávání jednotlivých dílčích plnění – etap.
- 4.1.2. Každá dílčí platba bude Objednatelem vždy zaplacená na základě daňového dokladu - faktury (dále jen „faktura“) Zhotovitele, kterou je Zhotovitel oprávněn vystavit vždy po řádně poskytnutém dílčím plnění a jeho akceptaci (viz odst. 6.1. a 6.2. této Smlouvy). Přílohou každé faktury bude akceptační protokol dílčího plnění (viz odst. 6.1. a 6.2. této Smlouvy), podepsaný kontaktní osobou Objednatele pro technické záležitosti, jinak Objednatel nebude mít povinnost fakturu zaplatit.

##### **4.2. Cena za služby**

- 4.2.1. Cena uvedená v odst. 3.1.2. této Smlouvy bude Objednatelem hrazena čtvrtletně zpětně, vždy za předchozí kalendářní čtvrtletí.
- 4.2.2. Cena za školení podle odst. 3.1.3. této Smlouvy bude Objednatelem zaplacená Zhotoviteli jednorázově po řádně poskytnutém školení.
- 4.2.3. Každá dílčí platba bude Objednatelem vždy zaplacená na základě faktury Zhotovitele, kterou je Zhotovitel oprávněn vystavit vždy nejdříve první den následujícího kalendářního čtvrtletí.

##### **4.3. Společná ustanovení**

- 4.4. Splatnost každé faktury bude 30 dnů ode dne jejího doručení Objednateli. Faktura musí obsahovat všechny náležitosti řádného účetního a daňového dokladu ve smyslu příslušných zákonných ustanovení. Faktura musí dále obsahovat odkaz na tuto smlouvu a Identifikační kód projektu Objednatele, v rámci kterého je tato zakázka realizována:

CZ.02.1.01/0.0/0.0/18\_072/0015659.

V případě, že faktura nebude mít odpovídající náležitosti, je Objednatel oprávněn zaslat ji ve lhůtě splatnosti zpět Zhotoviteli k doplnění či opravě, aniž se tak dostane do prodlení se splatností; lhůta splatnosti počíná běžet celá znovu od opětovného doručení náležitě doplněného či opraveného dokladu.

- 4.5. Jednotlivé platby budou Objednatelem Zhotoviteli hrazeny bezhotovostním převodem na účet Zhotovitele uvedený na titulní stránce této Smlouvy, popřípadě na účet sdělený na faktuře. Povinnost Objednatele zaplatit, je splněna okamžikem, kdy je příslušná částka odepsána z účtu Objednatele.
- 4.6. Všechny částky poukazované vzájemně smluvními stranami na základě této Smlouvy musí být prosté jakýchkoliv bankovních poplatků nebo jiných nákladů spojených s převodem na jejich účty.
- 4.7. V případě, že Zhotovitel bude v okamžiku platby jakékoliv faktury vystavené na základě této Smlouvy uveden správcem daně jako „nespolehlivý plátc“ dle § 106a zákona 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o DPH“) nebo že účet Zhotovitele, který Zhotovitel uvede na jím vystavené faktuře, nebude zveřejněn správcem daně podle § 98 písm. d) zákona o DPH, nebo že účet Zhotovitele, který Zhotovitel uvedl na jím vystavené faktuře, bude účtem vedeným poskytovatelem platebních služeb mimo tuzemsko (ČR), bude plnění dle této Smlouvy považováno za uhrazené i tak, že Objednatel uhradí Zhotoviteli pouze cenu bez DPH a DPH uhradí přímo na účet příslušného finančního úřadu.
- 4.8. Objednatel nebude Zhotoviteli platit žádné zálohy.

- 4.9. Bude-li Objednatel v prodlení se zaplacením jakékoliv faktury, řádně vystavené na základě této Smlouvy Zhotovitelem, k datu její splatnosti, má Zhotovitel právo na úrok z prodlení ve výši 0,01 % z nezaplacené částky v prodlení za každý započatý den prodlení.

## **Článek 5 Doba a místo plnění**

- 5.1. Doba plnění je stanovena následovně:

- 5.1.1. Plnění podle odst. 2.3. této Smlouvy proběhnou ve 4 etapách. K plnění každé etapy bude Zhotovitel Objednatelem vyzván písemnou výzvou, kterou zašle kontaktní osoba pro technické záležitosti Objednatele kontaktní osobě pro technické záležitosti Zhotovitele. Výzva může být zaslána i e-mailovou formou.
- 5.1.2. V rámci plnění každé etapy bude Zhotovitelem (před zahájením instalace Dodávek podle odst. 5.1.3. této Smlouvy) zpracován a Objednateli předán Návrh realizace dané etapy. Návrh realizace etapy bude Zhotovitelem dodán a následně schválen ve lhůtách uvedených v odst. 2.2. této Smlouvy
- 5.1.3. Lhůta pro dokončení Dodávky v každé etapě je 96 dní ode dne výzvy podle odst. 5.1.1. této Smlouvy
- 5.1.4. Lhůta pro dokončení migrace na novou technologii (po dokončení Dodávky podle odst. 5.1.3. této Smlouvy) je 30 dní ode dne výzvy Objednatele k zahájení migrace.
- 5.1.5. Služby podle odst. 2.4. této Smlouvy budou poskytovány po dobu a ve lhůtách uvedených v odst. 2.4.2. a v příloze č. 2 této Smlouvy.
- 5.1.6. Školení podle odst. 2.5. této Smlouvy poskytne Zhotovitel Objednateli v termínu podle dohody kontaktních osob smluvních stran pro technické záležitosti. Pokud nebude stanoveno jinak, musí školení proběhnout nejpozději do předání (akceptace) etapy č. 1 plnění Veřejné zakázky.
- 5.1.7. Smluvní strany se dohodly, že v případě že Zhotovitel Objednateli oznámí a prokáže, že v provedení plnění dle této Smlouvy brání mimořádně a nepřekonatelná překážka vzniklá nezávisle na vůli Zhotovitele, dochází ke stavění doby plnění dle bodu 5.1.1 a 5.1.2 této Smlouvy, a to po dobu trvání takové překážky. Za mimořádnou a nepřekonatelnou překážku vzniklou nezávisle na vůli Zhotovitele Smluvní strany považují zejména překážky, které znemožňují provedení plnění dle Smlouvy v souladu s obecně závaznými právními předpisy, relevantními technickými normami či technologickou kázní. Za mimořádnou a nepřekonatelnou překážku se považuje i pozdní dodávka poddodavatelů či omezení činnosti poddodavatelů, pokud Zhotovitel prokáže, že ke zpoždění dodávek poddodavatelů či k omezení jejich činnosti došlo v důsledku mimořádné a nepřekonatelné překážky (např. opatření přijatá příslušnými orgány v důsledku onemocnění COVID-19), a současně v době, kdy daný poddodavatel nebyl v prodlení se splněním svých závazků vůči Zhotoviteli.

- 5.2. Místem plnění této Smlouvy (Dodávka i Služby) jsou uzly sítě CESNET2, které jsou specifikované v příloze č. 1 této Smlouvy. Pokud to z jejich charakteru vyplývá, některé služby podle odst. 2.4. této Smlouvy (resp. podle přílohy č. 2), tj. zejména telefonická / e-mailová technická podpora Zhotovitele / výrobce, budou poskytovány vzdáleně.

- 5.3. Technická dokumentace bude dodána Objednateli vždy nejpozději s předáním příslušného dílčího plnění, a to v elektronické formě, zasláné kontaktní osobě Objednatele pro technické záležitosti. Pokud byla technická dokumentace vztahující se k příslušnému dílčímu plnění předána již v některém předchozím dílčím plnění, není třeba jí předávat znovu. Předání technické dokumentace je součástí řádného plnění této smlouvy a její nepředání je důvodem k odmítnutí akceptace (dílčího) plnění.

## **Článek 6 Podmínky převzetí a akceptace**

- 6.1. K předání a převzetí dílčích Dodávek (etap) bude docházet vždy po jejich uvedení do řádného provozu (odst. 5.1.3.) a po dokončení migrace na novou technologii a obnovení provozu všech služeb poskytovaných uživatelům (odst. 5.1.4.), a to na základě podpisu akceptačního protokolu, který bude podkladem pro fakturaci a přílohou příslušné faktury.

- Obsah akceptačního protokolu bude vycházet z požadavků Objednatele uvedených v příloze č. 1 zadávací dokumentace Veřejné zakázky a z nabídky Zhotovitele.
- 6.2. Řádně poskytnutou Dodávkou se rozumí řádně ukončená dodávka a uvedení do řádného provozu předmětu plnění dle čl. 2.3. této Smlouvy (Veřejné zakázky), včetně úspěšného provedení migrace. K řádně dodanému zařízení poskytne Zhotovitel Objednateli dodací list.
  - 6.3. Řádně poskytnutým plněním se v případě služeb podle odst. 2.4. resp. podle přílohy č. 2 této Smlouvy rozumí řádné a včasné poskytnutí příslušného plnění, které je obsahem služeb.
  - 6.4. V případě prokazatelných nedostatků, které se projeví v průběhu akceptace, bude Zhotovitel povinen je neprodleně odstranit, a to nejpozději do 6 hodin od okamžiku, kdy mu budou Objednatelům oznámeny.
  - 6.5. Nezávažné a odstranitelné nedostatky plnění, které nejsou způsobitelné zásadním způsobem ovlivnit provoz ani funkcionalitu služeb poskytovaných uživatelům, nejsou překážkou akceptace. Takové případné drobné nedostatky budou uvedeny v akceptačním protokolu jako výhrada a budou ve spolupráci Objednatele a Zhotovitele odstraněny v nejkratší možné době.
  - 6.6. V případě nedostatků, které budou prokazatelně v zásadním rozporu s požadavky Objednatele uvedenými v zadávací dokumentaci, resp. s informacemi uvedenými v nabídce Zhotovitele, a které prokazatelně nemohou být v přiměřené době odstraněny, platí, že Zhotovitel uvedl mylné informace ve své nabídce a bude postupováno podle obchodních podmínek stanovených v této Smlouvě (zejm. Článek 11.), popř. podle příslušných právních předpisů České republiky.
  - 6.7. Práva z vadného plnění se řídí ustanovením § 2099 a násl. občanského zákoníku, pokud v této Smlouvě není stanoveno jinak.

## **Článek 7    Součinnost a vzájemná komunikace**

- 7.1. Objednatel se zavazuje poskytnout Zhotoviteli řádnou a nezbytnou součinnost při realizaci plnění dle této Smlouvy. V případě neposkytnutí součinnosti Objednatel se prodlužují lhůty plnění o dobu, kdy Zhotovitel prokazatelně nemohl v důsledku neposkytnutí součinnosti plnit své závazky dle této Smlouvy.
- 7.2. Zhotovitel se zavazuje nahlásit neprodleně Objednateli případnou změnu kontaktních údajů pro ohlašování poruch, a to nejpozději 48 hodin před jejich změnou (započítáním užívání nových kontaktů).
- 7.3. Objednatel a Zhotovitel budou při Dodávkách, migraci a testování zařízení postupovat v úzké součinnosti tak, aby bylo zajištěno, že plněním Smlouvy bude provoz sítě / e-infrastruktury CESNET omezen či ohrožen v minimální možné míře a že bude minimalizováno riziko závažných zásahů do činnosti Objednatele.
- 7.4. Zhotovitel se zavazuje poskytnout nezbytnou součinnost ostatním dodavatelům dalších komponent umístěných v příslušném rozšiřovaném / povyšovaném IP/MPLS uzlu sítě CESNET2, zejména při řešení a odstraňování poruch a problémů jednotlivých komponent v takovém rozsahu, aby byla zajištěna řádná funkčnost celého IP/MPLS systému, případně celé sítě / e-infrastruktury CESNET.
- 7.5. Zhotovitel se zavazuje poskytnout na základě požadavku Objednatele nezbytnou součinnost dodavatelům případné nové technologie nahrazující zařízení pořízená podle této Smlouvy tak, aby mohla proběhnout bezproblémová migrace na novou technologii. Tento závazek Zhotovitele není časově omezen.
- 7.6. Zhotovitel se zavazuje poskytnout na základě požadavku Objednatele nezbytnou součinnost dodavateli technologie pro modernizaci DWDM vrstvy sítě CESNET2 tak, aby modernizace mohla proběhnout bezproblémově a s minimálními výpadky.
- 7.7. Všechna oznámení mezi smluvními stranami, která se vztahují k této Smlouvě, nebo která mají být učiněna na základě této Smlouvy, musí být učiněna v písemné podobě a druhé straně doručena.

## **Článek 8    Další práva a povinnosti smluvních stran**

- 8.1. V případě, že Zhotovitel ve stanovené lhůtě pro odstranění závady (příloha č. 2 této Smlouvy) závadu neodstraní, je Objednatel oprávněn závadu odstranit sám nebo prostřednictvím třetích osob, a to na náklady Zhotovitele.
- 8.2. Zhotovitel se zavazuje mít po celou dobu trvání této Smlouvy uzavřenu pojistnou smlouvu, jejímž předmětem je pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou třetí osobě svojí podnikatelskou činností s limitem pojistného plnění nejméně 200 mil. Kč. Zhotovitel se zavazuje na požádání předložit aktuální pojistnou smlouvu Objednateli k nahlédnutí, a to nejpozději do 5 pracovních dnů ode dne obdržení výzvy Objednatele.
- 8.3. Zhotovitel je oprávněn provést plnění sám, nebo (s výjimkou uvedenou v odst. 7.2. zadávací dokumentace Veřejné zakázky) s využitím poddodavatelů, uvedených spolu s rozsahem jejich plnění v příloze č. 4 této Smlouvy. Zhotovitel je povinen písemně informovat Objednatele o všech svých poddodavatelích (včetně jejich identifikačních a kontaktních údajů a o tom, které plnění každý z poddodavatelů poskytuje). Jakákoliv dodatečná změna osoby poddodavatele nebo rozsahu plnění svěřeného poddodavateli musí být předem písemně schválena Objednatelem, ledaže by plnění původně svěřené poddodavateli realizoval Zhotovitel sám. Zhotovitel u každého nového poddodavatele musí prokázat splnění podmínek kvalifikace tak, jak prokázal u původního poddodavatele podle podmínek stanovených v zadávací dokumentaci Veřejné zakázky.
- 8.4. V případě, že má Zhotovitel v úmyslu změnit poddodavatele, prostřednictvím kterého prokázal v zadávacím řízení Veřejné zakázky splnění kvalifikace, musí Objednateli předložit doklady prokazující splnění kritérií kvalifikace novým poddodavatelem minimálně v rozsahu, ve kterém Zhotovitel prokázal splnění kritérií kvalifikace stávajícím poddodavatelem, kterého má nahradit. Před odsouhlasením změny poddodavatele Objednatelem není Zhotovitel oprávněn tuto změnu realizovat. Objednatel je povinen poskytnout Zhotoviteli souhlas ke změně poddodavatele, ledaže existují závažné důvody, pro které představuje z pohledu Objednatele změna poddodavatele riziko pro řádné a včasné plnění Smlouvy, nebo ledaže by Zhotovitel nedoložil splnění kritérií kvalifikace novým poddodavatelem v požadovaném rozsahu.
- 8.5. Zhotovitel se zavazuje na plnění dle této Smlouvy alokovat pracovní kapacitu osob realizačního týmu uvedeného v příloze č. 3 této Smlouvy a k plnění dle této Smlouvy vztahujícímu se k realizačnímu týmu využít výhradně těchto osob. Jakákoliv dodatečná změna osoby realizačního týmu musí být předem písemně schválena Objednatelem. Zhotovitel se v takovém případě zavazuje nahradit osobu člena realizačního týmu takovou osobou, která disponuje alespoň požadovanými minimálními znalostmi a odbornou kvalifikací dle požadavků Objednatele uvedených v zadávací dokumentaci Veřejné zakázky. Zhotovitel se zavazuje, že v případě nemožnosti účasti osob realizačního týmu uvedeného v příloze č. 3 této Smlouvy na plnění dle této Smlouvy, bez ohledu na důvod absence účasti těchto osob, zajistí účast náhradních osob odpovídajících požadavkům této Smlouvy, a to bez dopadu do harmonogramu plnění a ceny plnění této Smlouvy.
- 8.6. V případě, že má Zhotovitel v úmyslu změnit člena realizačního týmu, prostřednictvím kterého prokázal v zadávacím řízení Veřejné zakázky splnění kvalifikace, musí Objednateli předložit doklady prokazující splnění kritérií kvalifikace novým členem realizačního týmu minimálně v rozsahu, ve kterém Zhotovitel prokázal splnění kritérií kvalifikace stávajícím členem realizačního týmu, kterého má nahradit. Před odsouhlasením změny člena realizačního týmu Objednatelem není Zhotovitel oprávněn tuto změnu realizovat. Objednatel je povinen poskytnout Zhotoviteli souhlas ke změně člena realizačního týmu, ledaže existují závažné důvody, pro které představuje z pohledu Objednatele změna člena realizačního týmu riziko pro řádné a včasné plnění Smlouvy, nebo ledaže by Zhotovitel nedoložil splnění kritérií kvalifikace novým členem realizačního týmu v požadovaném rozsahu.
- 8.7. Zhotovitel se dále podpisem této Smlouvy zavazuje:
  - a) zachovat mlčenlivosti o všech skutečnostech, které se dozví při plnění této Smlouvy nebo v souvislosti s ní;
  - b) nepostoupit jeho pohledávky za Objednatelem jakékoliv třetí osobě bez písemného souhlasu Objednatele;
  - c) nahradit Objednateli škodu způsobenou případným poddodavatelem;

- d) zajistit maximální flexibilitu při plnění předmětu této Smlouvy, zejména při řešení odůvodněných potřeb Objednatele, které vyplynou v průběhu plnění této Smlouvy;
  - e) zajistit archivaci dokumentů o plnění této Smlouvy po dobu nejméně do konce roku 2033;
  - f) zajistit při plnění Smlouvy ochranu osobních údajů zaměstnanců Objednatele, příp. i dalších osob. Smluvní strany se zavazují postupovat v souvislosti s plněním Smlouvy v souladu s platnými a účinnými právními předpisy na ochranu osobních údajů, tj. zejména podle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a zákona č. 110/2019 Sb., o zpracování osobních údajů, ve znění pozdějších předpisů. Pokud bude smluvní strana v souvislosti s plněním Smlouvy zpracovávat osobní údaje zaměstnanců/kontaktních osob/jiných dotčených osob druhé smluvní strany, zavazuje se zpracovávat tyto osobní údaje pouze v rozsahu nezbytném pro plnění Smlouvy a po dobu nezbytnou k plnění Smlouvy. Jestliže smluvní strany budou zpracovávat osobní údaje zaměstnanců nebo dalších dotčených osob druhé smluvní strany nad rámec specifikovaný v této Smlouvě nebo po dobu delší, než je uvedeno v této Smlouvě, jsou povinny uzavřít samostatnou smlouvu o zpracování osobních údajů;
  - g) postupovat při plnění předmětu Smlouvy s odbornou péčí, podle nejlepších znalostí a schopností, sledovat a chránit oprávněné zájmy Objednatele;
  - h) provádět svoje činnosti tak, aby nebyl v nadbytečném rozsahu omezen provoz a činnost Objednatele;
  - i) poskytovat plnění v souladu se zákonem č. 181/2014 Sb., o kybernetické bezpečnosti a o změně souvisejících zákonů (zákon o kybernetické bezpečnosti);
  - j) vést veškerá jednání s Objednatelem a předávat mu veškeré dokumenty v českém jazyce, nedohodnou-li se smluvní strany jinak;
  - k) použít veškeré podklady předané mu Objednatelem pouze pro účely této Smlouvy a zabezpečit jejich bezodkladné řádné vrácení Objednateli, bude-li to objektivně možné vzhledem k jejich povaze a způsobu použití;
  - l) podklady, informace a výsledky poskytovaných plnění získané při realizaci plnění dle této Smlouvy poskytnout třetím osobám, případně je použít k jiným účelům, pouze na základě předchozího písemného souhlasu Objednatele a za podmínek jím stanovených;
  - m) po ukončení plnění této Smlouvy předat Objednateli zpět veškeré nosiče obsahující informace, na něž se vztahuje povinnost mlčenlivosti, které mu byly Objednatelem poskytnuty. V případě vlastních nosičů takových informací se zavazuje Zhotovitel tyto nosiče buď znehodnotit, nebo z nich informace odstranit způsobem vylučujícím jejich obnovení;
  - n) řídit se při poskytování plnění dle této Smlouvy pokyny Objednatele a jeho interními předpisy souvisejícími s předmětem plnění této Smlouvy, které Objednatel Zhotoviteli poskytne, nebo pokyny Objednatelem pověřených osob. Dále je Zhotovitel povinen dodržovat provozní řád v místě plnění a provádět svoje činnosti tak, aby nebyl v nadbytečném rozsahu omezen provoz a činnost Objednatele. Zhotovitel zajistí, aby všechny osoby, které se na jeho straně podílí na plnění předmětu této Smlouvy, a které budou přítomny v prostorách Objednatele, dodržovaly všechny bezpečnostní a provozní předpisy tak, jak s nimi byly seznámeny Objednatelem.
- 8.8. Objednatel si vyhrazuje právo požadovat po Dodavateli dodání dalších zařízení a souvisejících služeb (změna rozsahu dodávky a služeb), jejichž seznam je součástí zadávací dokumentace Veřejné zakázky a jejichž seznam a maximální ceny jsou součástí přílohy č. 1 této Smlouvy, a to za následujících podmínek:
- a) Výhrada bude Objednatelem využita v případě, že se v průběhu realizace předmětu plnění Smlouvy ukáže (na základě realizace předchozích etap, na základě oboustranně odsouhlaseného příslušného Návrhu realizace etapy, případně na základě interní analýzy Objednatele), že pro dosažení účelu Veřejné zakázky je potřebné nebo vhodné dodání dalších zařízení, a to i do jiných lokalit, než jsou uvedeny v zadávací dokumentaci Veřejné zakázky, resp. v příloze č. 1 Smlouvy.



- a) V případě využití výhrady podle tohoto odstavce platí pro dodávku a služby obdobné podmínky, jako pro dodávku zařízení a poskytnutí služeb, které nejsou předmětem vyhrazené změny, tj.:
- K dodání zařízení a služeb v rámci vyhrazené změny závazku vyzve Objednatel Zhotovitele obdobným způsobem jako k dodání původních zařízení a služeb (viz odst. 5.1.1.);
  - Součástí plnění vyhrazených změn závazků je rovněž zpracování Návrhu realizace takového dodatečného plnění (viz odst. 2.2.1.);
  - Dodací lhůta Objednatelům dodatečně vyžádaného zařízení a lhůta pro provedení migrace je stejná jako u původního zařízení (viz čl. 5.1.3. a 5.1.4.);
  - Místo plnění bude určeno ve výzvě Objednatel, popř. bude stanoveno v příslušném odsouhlaseném Návrhu realizace;
  - Součástí plnění Objednatelům vyhrazených změn závazků budou činnosti uvedené v odst. 2.3.2.;
  - Součástí plnění Objednatelům vyhrazených změn závazků budou i stejné služby jako u původního plnění (viz odst. 2.4.);
  - Součástí plnění Objednatelům vyhrazených změn závazků není školení;
  - Na plnění Objednatelům vyhrazených změn závazků se nevztahuje bankovní záruka podle čl. 13.;
  - Na plnění Objednatelům vyhrazených změn závazků se dále vztahují všechna další ustanovení této Smlouvy, pokud z jejich smyslu nevyplývá, že se vztahují výhradně na původní plnění Smlouvy.
- b) Výhrada podle tohoto odst. 8.8. Smlouvy platí po dobu 36 měsíců ode dne nabytí účinnosti této Smlouvy, tj. výhrady (výzva k plnění vyhrazených změn) mohou být Objednatelům uplatněny nejpozději do konce této lhůty.

## **Článek 9 Vlastnické právo, nebezpečí škody na věci a úprava práv vyplývajících z duševního vlastnictví**

- 9.1. Vlastnické právo k předmětu každé dílčí Dodávky (etapy) přejde na Objednatel v okamžiku podpisu příslušného akceptačního protokolu.
- 9.2. Nebezpečí škody přechází na Objednatel v okamžiku předání a převzetí každé dílčí Dodávky (etapy).
- 9.3. Vzhledem k tomu, že součástí plnění dle Smlouvy je i plnění, které může naplňovat znaky autorského díla ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů (dále jen „AZ“), je k těmto součástem plnění poskytována licence za podmínek sjednaných dále v tomto článku Smlouvy.
- 9.4. Objednatel je oprávněn veškeré součásti plnění považované za autorské dílo ve smyslu AZ (dále jen „Autorské dílo“) užívat dle níže uvedených podmínek.
- 9.5. Objednatel je oprávněn Autorské dílo užívat dle níže uvedených licenčních podmínek (dále jen „Licence“), a to od okamžiku účinnosti poskytnutí Licence, přičemž Zhotovitel poskytuje Objednateli Licenci s účinností, která nastává okamžikem předání plnění či jeho části, jehož je Autorské dílo součástí. Licence je udělena k užití Autorského díla Objednatelům k jakémukoliv účelu a v rozsahu, v jakém uzná za nezbytné, vhodné či přiměřené. Pro vyloučení všech pochybností to znamená, že:
  - a) Licence je nevýhradní a neomezená, a to zejména ke splnění účelu této Smlouvy (je-li Autorským dílem počítačový program, vztahuje se Licence ve stejném rozsahu na Autorské dílo ve strojovém i zdrojovém kódu, jakož i na koncepční přípravné materiály);
  - b) Licence je bez časového (po dobu trvání majetkových práv autorských k příslušným Autorským dílům), územního a množstevního omezení a pro všechny způsoby užití;
  - c) Objednatel je oprávněn výsledky činnosti dle této Smlouvy (Autorská díla) užit v původní nebo jiným způsobem zpracované či jinak změněné podobě, samostatně nebo v souboru anebo ve spojení s jiným dílem či prvky;



- d) Licence je bez potřeby jakéhokoliv dalšího svolení Zhotovitele udělena Objednateli s právem podlicence nebo je rovněž dále postupitelná jakékoliv třetí osobě;
  - e) Licence se vztahuje automaticky i na všechny nové verze, úpravy a překlady příslušných Autorských děl;
  - f) Licenci není Objednatel povinen využít, a to ani zčásti.
- 9.6. Licenční poplatek za výše uvedená oprávnění k příslušným Autorským dílům je zahrnut v ceně za provedení plnění dle Smlouvy s přihlédnutím k účelu Licence a způsobu a okolnostem užití Autorských děl a k územnímu a časovému a množství rozsahu Licence.
- 9.7. Pokud předmětem plnění Zhotovitele na základě této Smlouvy bude poskytnutí SW třetích osob či jiného programového vybavení, je Zhotovitel povinen zajistit, aby na Objednatele přešla veškerá nezbytná práva (licence) k užívání takového SW, aby mohl být naplněn účel této Smlouvy, a to minimálně za následujících podmínek:
- a) Objednatel bude oprávněn k výkonu práva veškeré programové vybavení užit v rozsahu potřebném pro řádné užívání předmětu plnění;
  - b) oprávnění (licence) musí být poskytnuto na neomezenou dobu; v případě, že autor / vykonavatel majetkových autorských práv neumožňuje poskytnutí licence na neomezenou dobu, musí být licence poskytnuta nejméně na 20 let;
  - c) cena licence je zahrnuta v celkové ceně za plnění této Smlouvy.
- 9.8. Objednatel je oprávněn pořizovat pro vlastní potřebu rozmnoženiny veškeré dokumentace předané Zhotovitelem a používat text veškerých dokumentací předaných Zhotovitelem pro přípravu dalších technických dokumentací a uživatelských příruček.
- 9.9. Udělení veškerých práv uvedených v tomto článku Smlouvy nelze ze strany Zhotovitele vypovědět a na jejich udělení nemá vliv ukončení účinnosti Smlouvy.
- 9.10. Zhotovitel prohlašuje, že veškeré jím dodané plnění podle této Smlouvy bude prosté právních vad a zavazuje se odškodnit v plné výši Objednatele v případě, že třetí osoba úspěšně uplatní autorskoprávní nebo jiný nárok plynoucí z právní vady poskytnutého plnění dle této Smlouvy.

## **Článek 10 Odpovědnost**

- 10.1. Každá ze smluvních stran této Smlouvy nese odpovědnost za prodlení, za vady a způsobenou škodu. Podmínky a následky odpovědnosti vyplývají z této Smlouvy a z obecně závazných právních předpisů, zejména občanského zákoníku. Smluvní strany se zavazují k vyvinutí maximálního úsilí k předcházení škodám a k minimalizaci vzniklých škod.
- 10.2. Žádná ze stran této Smlouvy není odpovědná za škodu způsobenou v důsledku okolností vylučujících odpovědnost (vyšší moc) ve smyslu občanského zákoníku (zejm. § 2913 odst. 2). Smluvní strany se zavazují upozornit druhou stranu bez zbytečného odkladu na vzniklé okolnosti vylučující odpovědnost bránící řádnému plnění Smlouvy a zavazují se k maximálnímu úsilí k jejich odvrácení a překonání.
- 10.3. Pro účely této smlouvy se za vyšší moc považují případy, kdy smluvní strana prokáže, že jí ve splnění povinnosti ze smlouvy dočasně nebo trvale zabránila mimořádná nepředvídatelná a nepřekonatelná překážka vzniklá nezávisle na vůli této smluvní strany. Za okolnosti vyšší moci se považují zejména válečný konflikt, přírodní katastrofa (např. povodeň), masivní výpadek elektrické energie nebo dodávek ropy, embargo nebo epidemie, popřípadě krizové opatření vyhlášené orgánem veřejné moci při epidemii.
- 10.4. Za vyšší moc se pro účely této smlouvy nepovažuje překážka vzniklá z poměrů smluvní strany, která se překážky dle odstavce 1 dovolává, nebo vzniklá až v době, kdy byla tato smluvní strana v prodlení s plněním smlouvené povinnosti, ani překážka, kterou byla tato smluvní strana povinna podle této smlouvy překonat.
- 10.5. Poskytnutí části plnění poddodavatelem nezbavuje Zhotovitele jeho výlučné odpovědnosti za řádné poskytnutí plnění Objednateli. Zhotovitel odpovídá Objednateli za plnění (či jeho část), které svěřil poddodavateli, ve stejném rozsahu, jako by jej poskytoval sám.
- 10.6. Zhotovitel nese odpovědnost za to, že technologie dodaná a předaná podle této Smlouvy bude ke dni dodání nepoužitá (nová), plně funkční a bude splňovat požadavky, stanovené v zadávací dokumentaci Veřejné zakázky a této Smlouvě.

10.7. Zhotovitel odpovídá za to, že byl oprávněn poskytnout licenci k SW v požadovaném rozsahu podle odst. 9.7. této Smlouvy.

#### **Článek 11 Náhrada škody**

- 11.1. Náhrada škody vzniklé jedné ze smluvních stran druhou smluvní stranou se řídí ustanoveními občanského zákoníku.
- 11.2. Výše náhrady škody v souladu s touto Smlouvou v jakémkoliv směru a jakékoliv smluvní strany není omezena. Žádným ujednáním o smluvní pokutě, ani jejím skutečným zaplacením, nebude dotčen nárok smluvních stran na náhradu škody.

#### **Článek 12 Smluvní sankce a odstoupení od Smlouvy**

- 12.1. Objednatel má právo na smluvní pokutu ve výši 50 000,- Kč bez DPH za každý i jen započatý den prodlení
- s předáním příslušné Dodávky v termínu plnění dle odst. 5.1.3. této Smlouvy a
  - s provedením příslušné migrace v termínu plnění dle odst. 5.1.4. této Smlouvy,
- čímž není dotčeno právo na náhradu případné škody. Objednatel bude oprávněn si případný nárok na smluvní pokutu podle tohoto odstavce započíst oproti ceně, kterou bude povinen zaplatit na základě této Smlouvy. Objednatel má právo odstoupit od této Smlouvy v případě prodlení Zhotovitele s předáním Dodávky nebo s provedením migrace po dobu delší než 15 kalendářních dnů.
- 12.2. Objednatel má právo odstoupit od této Smlouvy v případě prodlení Zhotovitele s dokončením realizace jakékoliv etapy (předání dílčího plnění) po dobu delší než 15 kalendářních dnů.
- 12.3. V případě prodlení Zhotovitele s poskytováním technické podpory výrobce (viz příloha č. 2 této Smlouvy) je Objednatel oprávněn požadovat na Zhotoviteli smluvní pokutu ve výši 15.000,- Kč za každý započatý den prodlení; jestliže prodlení Zhotovitele s poskytnutím technické podpory výrobce bude delší než 15 kalendářních dnů, je Objednatel oprávněn od této Smlouvy odstoupit.
- 12.4. Objednatel má právo na smluvní pokutu ve výši 15.000,- Kč za každou započatou hodinu prodlení s odstraněním závad dodaných zařízení v rámci servisních služeb (viz příloha č. 2 této Smlouvy), a to za každé jednotlivé prodlení; pokud bude prodlení podle tohoto odstavce delší než 24 hodin, je Objednatel oprávněn od této Smlouvy odstoupit. Tím není jakkoliv omezen nárok Objednatele na náhradu případné škody. Ustanovení tohoto odstavce nemá vliv na práva Objednatele uvedená v odst. 8.1. této Smlouvy.
- 12.5. Smluvní strany se dohodly, že v případě porušení povinnosti Zhotovitele realizovat příslušné plnění dle této Smlouvy prostřednictvím členů realizačního týmu uvedených v příloze č. 3 této Smlouvy a provádět jejich změny pouze se souhlasem Objednatele dle odst. 8.5. této Smlouvy nebo poskytovat plnění dle této Smlouvy s využitím poddodavatelů uvedených v příloze č. 4 této Smlouvy nebo následně schválených Objednatelem dle odst. 8.3 nebo 8.4. této Smlouvy vzniká Objednateli nárok na smluvní pokutu ve výši 20.000,- Kč za každé jednotlivé porušení takovéto povinnosti.
- 12.6. V případě, že v průběhu realizace plnění vyjde najevo, že vlastnosti předmětu plnění této Smlouvy jsou prokazatelně v rozporu s informacemi, které Zhotovitel uvedl v nabídce v rámci zadávacího řízení na zadání Veřejné zakázky, bude mít Objednatel právo na smluvní pokutu ve výši 1.000.000,- Kč a Zhotovitel bude povinen uvést vlastnosti předmětu plnění do souladu s informacemi uvedenými v nabídce. Současně bude Objednatel mít právo odstoupit od této Smlouvy; takové odstoupení od Smlouvy však nebude mít vliv na právo Objednatele na zaplacení smluvní pokuty a nároku na náhradu škody.
- 12.7. V případě, že v průběhu realizace plnění vyjde najevo, že Zhotovitel poskytl Objednateli SW, jehož autorem či majitelem práv je třetí osoba, přičemž Zhotovitel nebyl k takovému poskytnutí oprávněn, nebo který nebyl poskytnut v rozsahu odpovídajícím účelu této Smlouvy, má Objednatel právo na smluvní pokutu ve výši 100 000,- Kč za každé jednotlivé porušení této povinnosti a nárok na náhradu škody. Objednatel bude též v takovém případě oprávněn vyzvat Zhotovitele k zajištění licence v potřebném rozsahu (bez dodatečných plateb ze strany Objednatele), přičemž pokud taková povinnost nebude ze strany Zhotovitele

splněna do 30 kalendářních dnů ode dne obdržení výzvy, bude mít Objednatel právo odstoupit od Smlouvy; v takovém případě však zůstává právo Objednatele na náhradu škody a smluvní pokutu uvedenou v tomto odstavci nedotčeno.

- 12.8. V případě, že v průběhu realizace plnění vyjde najevo, že Zhotovitel poskytl Objednateli HW nebo SW, který nesplňuje podmínky stanovené v odst. 2.3.5. této Smlouvy, má Objednatel právo na smluvní pokutu ve výši 100 000,- Kč za každé jednotlivé porušení této povinnosti a nárok na náhradu škody. Objednatel bude též v takovém případě oprávněn vyzvat Zhotovitele k zajištění dodání HW nebo SW splňující podmínky odst. 2.3.5. této Smlouvy (bez dodatečných plateb ze strany Objednatele), přičemž pokud taková povinnost nebude ze strany Zhotovitele splněna do 30 kalendářních dnů ode dne obdržení výzvy, bude mít Objednatel právo odstoupit od Smlouvy; v takovém případě však zůstává právo Objednatele na náhradu škody a smluvní pokutu uvedenou v tomto odstavci nedotčeno.
- 12.9. Objednatel bude oprávněn odstoupit od této Smlouvy v případě, že mu Zhotovitel ani po opakované výzvě nepředloží k nahlédnutí pojistnou smlouvu podle odst. 8.2. této Smlouvy.
- 12.10. Zhotovitel má právo odstoupit od této smlouvy v případě prodlení Objednatele s úhradou řádně fakturované částky delším než 30 kalendářních dnů.
- 12.11. Obě smluvní strany mají právo odstoupit od této Smlouvy v případě opakovaného prodlení (3x a více v průběhu tří po sobě jdoucích kalendářních měsíců) druhé smluvní strany s plněním jakékoliv povinnosti podle této Smlouvy. Nárok na náhradu škody a smluvní pokutu do dne odstoupení od Smlouvy zůstane nedotčen (škoda může spočívat mimo jiné i v nákladech vynaložených Objednatelem na realizaci nového výběrového/zadávacího řízení).
- 12.12. Jakákoliv ze smluvních stran této Smlouvy může za podmínek v této Smlouvě uvedených odstoupit pouze od části Smlouvy, pokud to není vyloučeno povahou plnění.
- 12.13. Účinky odstoupení od Smlouvy nastanou okamžikem doručení písemného projevu vůle vyjadřujícího odstoupení od Smlouvy druhé smluvní straně.
- 12.14. Objednatel je oprávněn odstoupit od Smlouvy v případě, kdy mu nebude poskytnuta dotace na realizaci této Veřejné zakázky.

### **Článek 13 Bankovní záruka**

- 13.1. K zajištění nepeněžitých dluhů (povinností) Zhotovitele poskytl Zhotovitel Objednateli bankovní záruku ve smyslu § 2029 a násl. občanského zákoníku. Náležitosti bankovní záruky byly stanoveny v zadávací dokumentaci k Veřejné zakázce a Zhotovitel je povinen zajistit, aby bankovní záruka tyto náležitosti splňovala po celou dobu trvání této Smlouvy.
- 13.2. Právo Objednatele na plnění z bankovní záruky vznikne v případě práva Objednatele na úhradu jakýchkoli finančních závazků Zhotovitele vyplývajících z této Smlouvy, či k nápravě jakýchkoli porušení povinností Zhotovitele z této Smlouvy, zejména pak k odstraňování vad nebo nedodělků, k úhradám smluvních pokut, k náhradě škody vzniklé objednateli z titulu odpovědnosti za vady plnění nebo v souvislosti s existencí vad plnění, stejně jako k náhradě takových škod způsobených třetím osobám, jež tyto uplatňují u Objednatele, jakož i v případě, že se jakékoli prohlášení či záruka Zhotovitele učiněné v této Smlouvě nebo v protokolu o předání a převzetí plnění ukáží být nepravdivé.
- 13.3. Objednatel je oprávněn požadovat úhradu z bankovní záruky za částky, které odpovídají:
- 13.3.1. smluvní pokutě, na jejíž uhrazení má Objednatel dle této Smlouvy nárok;
  - 13.3.2. vyčíslené náhradě za způsobenou újmu, kterou Zhotovitel způsobil Objednateli nebo třetím osobám porušením této Smlouvy nebo v souvislosti s ní;
  - 13.3.3. částku vyplývající z faktury vystavené třetí osobou za odstranění vady plnění, která nebyla Zhotovitelem v této Smlouvou daném termínu odstraněna, nebo na kterou Zhotovitel ve stanovené době nenastoupil za účelem jejího odstranění, včetně případné DPH, kterou bude Objednatel povinen uhradit, nebo za jinou službu, kterou měl Zhotovitel dle této Smlouvy Objednateli poskytnout a řádně a včas neposkytl.

- 13.4. Zhotovitel je povinen zajistit, aby výše bankovní záruky byla po celou dobu její platnosti udržována ve výši 5 000 000,- Kč, a to i v případě, že z této bankovní záruky již bylo Objednatelům čerpáno v souladu s čl. 13.3. této Smlouvy. Zhotovitel se zavazuje doručit Objednateli novou bankovní záruku nebo dodatek k původní bankovní záruce ve znění a výši shodné s předchozí bankovní zárukou vždy nejpozději do 14 kalendářních dnů od každého uplatnění práva z bankovní záruky Objednatelům. Bankovní záruka musí být platná nejpozději ode dne uzavření této smlouvy a nejméně do konečného předání díla, tj. do akceptace posledního dílčího plnění – poslední etapy plnění Veřejné zakázky.

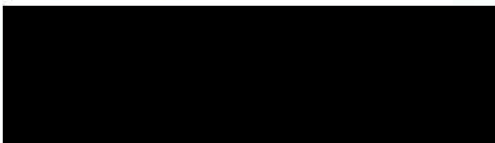
#### **Článek 14 Závěrečná ustanovení**

- 14.1. Smluvní strany budou vzájemně spolupracovat a poskytovat si veškeré informace potřebné pro řádné plnění svých závazků. Smluvní strany jsou povinny informovat druhou smluvní stranu o veškerých skutečnostech, které budou, jsou nebo mohou být důležité pro řádné plnění Smlouvy.
- 14.2. Smluvní strany se budou navzájem informovat o každé organizační změně (např. změna tel. čísel, změna adresy, bankovního spojení atd.) bez zbytečného odkladu.
- 14.3. Smluvní strany jsou povinny plnit své závazky vyplývající z této Smlouvy tak, aby nedocházelo ke zbytečnému prodloužení s plněním jednotlivých termínů a s prodloužením splatnosti jednotlivých peněžních závazků.
- 14.4. Objednatel upozorňuje Zhotovitele, že Veřejná zakázka je realizována v rámci projektu s názvem „e-INFRA CZ: Modernizace“ (dále jen „Projekt“), který je realizován v rámci Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání (dále jen „OP VVV“) a je spolufinancován z evropských strukturálních a investičních fondů a ze státního rozpočtu České republiky prostřednictvím Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy. Jestliže v důsledku jednání či opomenutí Zhotovitele dojde ze strany Řídícího orgánu OP VVV, kterým je Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, ke korekci výše poskytnuté dotace, bude taková korekce Objednatelům posuzována jako škoda a bude mít právo uplatnit u Zhotovitele náhradu takové škody.
- 14.5. Zhotovitel podpisem této Smlouvy bere na vědomí a souhlasí s tím, že:
- a) je povinen umožnit oprávněným kontrolním orgánům přístup i k těm částem nabídky, Smlouvy a souvisejících dokumentů, které podléhají ochraně podle zvláštních právních předpisů (např. jako obchodní tajemství, utajované skutečnosti) za předpokladu, že budou splněny požadavky kladené právními předpisy (např. zákon č. 255/2012 Sb., o kontrole (kontrolní řád), ve znění pozdějších předpisů);
  - b) je povinen smluvně zajistit, aby oprávněné osoby kontrolních orgánů byly oprávněny obdobným způsobem kontrolovat i jeho případné poddodavatele.
- 14.6. Smluvní strany shodně konstatují, že jejich závazkový vztah založený touto Smlouvou se řídí občanským zákoníkem.
- 14.7. Smluvní strany si nepřejí, aby nad rámec výslovných ustanovení této Smlouvy byla jakákoliv práva a povinnosti dovozovány z dosavadní či budoucí praxe zavedené mezi smluvními stranami či zvyklostí zachovávaných obecně či v odvětví týkajícím se předmětu plnění této Smlouvy, ledaže je v této Smlouvě výslovně sjednáno jinak. Vedle shora uvedeného si smluvní strany potvrzují, že si nejsou vědomy žádných dosud mezi nimi zavedených obchodních zvyklostí či praxe.
- 14.8. Smluvní strany se podpisem této Smlouvy dohodly, že vyloučí aplikaci ustanovení § 557 a § 1805 občanského zákoníku.
- 14.9. Pro vyloučení pochybností Zhotovitel výslovně potvrzuje, že je podnikatelem, uzavírá tuto Smlouvu při svém podnikání, a na tuto Smlouvu se tudíž neuplatní ustanovení § 1793 občanského zákoníku.
- 14.10. Smlouva nabývá platnosti a účinnosti dnem podpisu poslední ze smluvních stran.
- 14.11. Smluvní strany prohlašují, že Smlouva byla sepsána podle jejich skutečné a svobodné vůle, Smlouvu si přečetly, s jejím obsahem souhlasí a na důkaz toho připojují podpisy svých odpovědných zástupců.

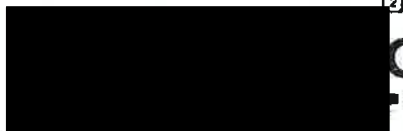


Za Objednatele:

V PRAZE dne 16.9.2021



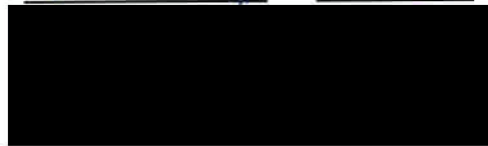
prof. Ing. Miroslav Tůma, CSc.  
předseda představenstva



Mgr. František Potužník  
místopředseda představenstva

Za Zhotovitele:

V PRAZE dne 17.9.2021



Ing. Jan Šíp  
prokurista  
CESNET z. s. p. o.  
Žitkova 4  
160 00 Praha 6  
IČ: 63839172  
DIČ: CZ63839172

**Networksys a.s.** ®  
Plzeňská 1567/182  
150 00 Praha 5

#### Seznam příloh Smlouvy:

- Příloha č. 1: Specifikace dodávky zařízení - technická a cenová část nabídky Zhotovitele a vysvětlení či doplnění na základě dotazů Objednatele (zadavatele)
- Příloha č. 2: Detailní podmínky poskytování služeb podle části 2.4. Smlouvy
- Příloha č. 3: Seznam členů realizačního týmu
- Příloha č. 4: Seznam poddodavatelů



## **Příloha č. 1 Smlouvy**

### **Specifikace dodávky zařízení - Technická a cenová část nabídky Zhotovitele**

(včetně případných vysvětlení na základě dotazů Objednatele (zadavatele))

Obsahem této přílohy jsou následující části nabídky Zhotovitele:

- Část A – Krycí list nabídky
- Část B – Obsah nabídky
- Část C – Vyplněné tabulky technických parametrů nabízeného plnění
  - Část C-0 – Vyplněné tabulky z přílohy č. 1.1 zadávací dokumentace (verze dle vysvětlení zadávací dokumentace č. 2 z 9. 9. 2020)
  - Část C-1 – Vyplněná tabulka hodnocených technických parametrů (ve verzi dle objasnění nabídky Zhotovitele z 8. 1. 2021)
- Část E-0 – Vyhrazené změny závazku (opce) – přehled zařízení
- Část E-1 – položková specifikace cen, včetně maximálních cen zařízení, jejichž dodání si zadavatel vyhradil v rámci opce
- Část H-0 – Dokumentace k nabízenému řešení
- Část H-4 – Potvrzení výrobce (SDL, SIRT)
- Část H-5 – Potvrzení výrobce (podpora nabízeného řešení)

Součástí této přílohy nejsou následující části nabídky Zhotovitele:

- Část D-0 – Identifikace poddodavatelů (je obsahem přílohy č. 4 Smlouvy); veřejná zakázka bude plněna výhradně Zhotovitelem, bez využití poddodavatelů
- Část F – potvrzení o poskytnutí jistoty
- Část G – doklady o kvalifikaci Zhotovitele; seznam členů realizačního týmu je obsahem přílohy č. 3 Smlouvy
- Část H-1 - Detailní podmínky poskytování servisních služeb a technické podpory – je součástí přílohy č. 2 Smlouvy
- Část H-2 – datasheet nabízeného produktu Cisco řady 8000
- Část H-3 – instalační příručka nabízeného produktu Cisco řady 9000

Zhotovitel se zavazuje, že při realizaci Veřejné zakázky bude postupovat plně v souladu s jeho nabídkou a se zadávacími podmínkami.

# KRYCÍ LIST NABÍDKY

## Veřejná zakázka:

### „Modernizace IP/MPLS vrstvy sítě CESNET2“

nadlimitní veřejná zakázka na dodávky zadávaná v otevřeném řízení podle zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů

|                   |                                                                                                   |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Zadavatel:</b> | <b>CESNET, zájmové sdružení právnických osob</b><br>Zikova 1903/4, 160 00 Praha 6<br>IČ: 63839172 |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Identifikační údaje dodavatele - účastníka:                                                                                                                                        |                                                                                   |                  |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------|
| § 28 odst. 1 písm. g) zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek (dále jen “ZZVZ”)                                                                                       |                                                                                   |                  |                           |
| Účastník<br>(obchodní firma nebo název)                                                                                                                                            | Networksys a.s.                                                                   |                  |                           |
| Sídlo<br>(celá adresa včetně PSČ)                                                                                                                                                  | Plzeňská 1567/182, 150 00, Praha 5                                                |                  |                           |
| Právní forma                                                                                                                                                                       | Akciová společnost                                                                |                  |                           |
| Identifikační číslo                                                                                                                                                                | 26178109                                                                          |                  |                           |
| Daňové identifikační číslo                                                                                                                                                         | CZ26178109                                                                        |                  |                           |
| Zápis ve veřejném rejstříku                                                                                                                                                        | účastník zapsán v obchodním rejstříku u Městského soudu v Praze, spis. zn. B 6563 |                  |                           |
| Identifikátor datové schránky                                                                                                                                                      | 2cfqiuy                                                                           |                  |                           |
| Webové stránky                                                                                                                                                                     | www.networksys.cz                                                                 |                  |                           |
| Kontaktní osoba účastníka                                                                                                                                                          |                                                                                   |                  |                           |
| Jméno a příjmení                                                                                                                                                                   | Ing. Jan Šíp                                                                      |                  |                           |
| Telefonické spojení                                                                                                                                                                |                                                                                   |                  |                           |
| Elektronické spojení (e-mail)                                                                                                                                                      |                                                                                   |                  |                           |
|                                                                                                                                                                                    |                                                                                   |                  |                           |
| Nabídková cena:                                                                                                                                                                    | Částka v Kč<br>bez DPH                                                            | Sazba DPH<br>(%) | Částka v Kč<br>včetně DPH |
| Cena za dodávky (včetně zpracování Návrhů realizace etap a provedení migrace; bez vyhrazených změn závazků)                                                                        | 279 074 377,- Kč                                                                  | 21%              | 337 679 996,17 Kč         |
| Celková cena za servisní služby a za službu technické podpory na 60 měsíců (bez vyhrazených změn závazků)                                                                          | 97 419 883,80 Kč                                                                  | 21%              | 117 878 059,40 Kč         |
| Cena za poskytnutí školení                                                                                                                                                         | 403 200,- Kč                                                                      | 21%              | 487 872,-Kč               |
| Celková nabídková cena za dodávku a poskytování služeb za 60 měsíců<br>(bez vyhrazených změn závazků)<br>(údaj pro hodnocení nabídky ve smyslu odst. 10.2.1. zadávací dokumentace) | 376 897 460,80 Kč                                                                 | 21%              | 456 045 927,57 Kč         |

## Modernizace IP/MPLS vrstvy sítě CESNET2

**Zadavatel:** CESNET, zájmové sdružení právnických osob  
Žitná 1903/4, 160 00 Praha 6

### OBSAH NABÍDKY:

- A-Krycí\_list
  - A-0-Krycí\_list\_nabidky
- B-Obsah\_nabidky
  - B-0-Obsah\_nabidky
- C-Vyplněné\_tabulky\_techických\_parametrů\_nabízeného\_plnění
  - C-0-Priloha 1.1 - Technické požadavky\_v15
  - C-1-Priloha 2 - hodnoticí-tabulka\_IP/MPLS\_v9\_FINAL
- D-Identifikace\_poddodavatelů
  - D-0-Identifikace\_poddodavatelů
- E-Zpracování\_nabídkové\_ceny\_a\_polozkové\_specifikace
  - E-0-Priloha 1.3 - Opce-v4.1\_FINAL
  - E-1-Priloha 4 - polozková-specifikace-cen\_v2.3\_FINAL
- F-Doklad\_o\_poskytnutí\_jistoty
  - F-0-CSOB\_potvrzení\_o\_transakci\_20201104\_09\_46
  - F-1-Platební\_udaje\_pro\_vracení\_jistoty
- G-Doklady\_prokazující\_splnění\_kvalifikace\_dodavatele
  - G-0-CP\_o\_splnění\_základní\_a\_profesní\_způsobilosti\_a\_ekonomické\_kvalifikace
  - G-1-Doklady\_o\_splnění\_základní\_a\_profesní\_způsobilosti\_a\_ekonomické\_kvalifikace
  - G-2-CP\_technická\_kvalifikace
  - G-3-Doklady\_technická\_kvalifikace
- H-Další\_udaje\_nezbytné\_pro\_posouzení\_a\_hodnocení\_nabídek
  - H-0-Dokumentace\_k\_nabízenému\_resení
  - H-1-Detailní podmínky poskytování servisních služeb a technické podpory
  - H-2-Cisco\_8000\_Hardware\_Emulator\_Datasheet
  - H-3-Cisco\_ASR-9903\_Hardware\_Installation\_Guide
  - H-4-Potvrzení\_od\_výrobce\_SDL\_SIRT
  - H-5-Potvrzení\_od\_výrobce\_podporované\_resení\_Networksys

**Příloha č. 1.1 zadávací dokumentace**

Technické požadavky na povýšení uzlů sítě (Tabulka technických požadavků zadavatele na předmět plnění)

Úvodní list

Poznámka: Funkcionalita SRv6 musí být podporována v hardware v okamžiku podání nabídky a v produkčním software před započítáním první etapy realizace

Tabulka povinných požadavků společných pro P a PE směrovače

| Kategorie vlastností                                        | Požadovaná funkcionalita/vlastnost                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | P směrovač | PE směrovač A + B | PE směrovač C |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------|---------------|
| Operační systém                                             | Jednotný operační systém na všech směrovačích lišící se pouze v dostupných vlastnostech (feature setech). Operační systém se musí skládat z platformové/modelové nezávislé části a platformové/modelové závislé části, která je specifická daný typ řady HW (například při zařazení typu P)<br>Modulární operační systém (OS) musí umožňovat instalaci všech tří kategorií: OS s novými funkcemi, OS s opravami, záplaty OS (tzv. patch) (nebo skupiny záplat OS, tzv. Service Pack). Výrobce musí podporovat u vybraných verzí s opravami modulárního OS rozšířenou dobou podpory nejméně 36 měsíců od uvolnění této verze OS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                   |               |
| Bezpečnost hardware, operačního systému a zařízení při běhu | Zařízení při bootování musí kontrolovat přes microloader integritu instrukcí svého operačního systému tak, aby se zamezilo jakémukoli neautorizovanému zásahu do kódu operačního systému. Bootloader musí kontrolovat, že operační systém je digitálně podepsán výrobcem zařízení. Pokud jakákoli tato kontrola selže, zařízení nesmí nabootovat.<br>Jakákoli image operačního systému musí být digitálně podepsána výrobcem zařízení tak, že se nejdříve vytvoří unikátní hash dané image a následně se tento hash zašifruje do digitálního klíče.<br>Zařízení musí obsahovat HW komponentu, která zajistí bezpečné uložení s unikátním identifikátorem a šifrovacími službami, které poskytnou generování náhodných čísel, správu klíčů a šifrovací služby operačnímu systému zařízení a jeho aplikacím.<br>Zařízení a jeho programové vybavení musí obsahovat mechanismy bránící vložení cizího kódu do běžícího operačního systému (minimálně Object Size Checking, executable-space protection a Address Space Layout Randomization).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |                   |               |
| Základní funkce                                             | NSF "headless" routing - zachování forwardování po dobu restartu procesu routovacích protokolů                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |                   |               |
| Směrovací protokol OSPF                                     | OSPFv2 v globální směrovací tabulce<br>OSPFv2 ve VRF instanci<br>Směrovací protokol OSPFv2 dle RFC 2328<br>Směrovací protokol OSPFv3 dle RFC 2740<br>Hierarchická příkazová řádka - hierarchie v úrovni router, area, interface<br>Dědičnost příkazové řádky - dědičnost příkazové řádky podle hierarchie. Pokud se v nižších úrovních nenastavuje specifická hodnota, je zděděna z vyšší úrovně v hierarchii<br>Stub area v OSPFv2 i OSPFv3<br>SPF throttling v OSPFv2 i OSPFv3<br>LSA throttling v OSPFv2 i OSPFv3<br>NSF IETF (Graceful Restart)<br>NSF IETF Helper (Graceful Restart)<br>NSR - Non Stop Routing<br>Možnost změny hodnoty SPF a LSA throttle časovačů v OSPFv2 i OSPFv3<br>Možnost změny parametrů cost, retransmission interval, interface transmit delay, router priority, router dead a hello interval a autentizačního klíče<br>Podpora virtuálních linek v OSPFv2 i OSPFv3<br>NSSA area dle RFC 1587<br>Strict-mode pro BFD Dampening<br>OSPFv2 i OSPFv3 FIB Download notifikace<br>OSPFv2 i OSPFv2v3 SPF Prefix prioritizace<br>Graceful Shutdown - vyřazení routeru z topologie (pouze tranzitní provoz)<br>Multicast-Intact<br>GTSM TTL bezpečnostní mechanismus pro OSPFv2<br>Path Computation Element pro OSPFv2<br>OSPFv2 IP Fast Reroute Loop Free Alternate<br>Management Information Base (MIB) pro OSPFv3 dle RFC 5643<br>Unequal Cost Multipath Load-balancing |            |                   |               |
| Směrovací protokol BGP                                      | BGP v globální směrovací tabulce<br>BGP ve VRF instanci<br>BGP IPv4 Unicast, IPv6 Unicast, IPv4 Labeled Unicast (LU), IPv6 Labeled Unicast (LU) (1 relace na AFI)<br>BGP IPv4 Unicast, IPv6 Unicast, IPv4 LU, IPv6 LU (1 relace s různými AFI, např.: 2 AFI v 1 BGP relaci s IPv4 Unicast a IPv4 LU))<br>BGP GPE<br>Multiprotokolové rozšíření pro BGP-4 dle RFC 4760<br>BGP podpora 4B AS dle RFC 6793<br>BGP NSF IETF (Graceful Restart)<br>BGP NSF IETF Helper (Graceful Restart)<br>BGP NSR - Non Stop Routing<br>BGP TTL Security 255 dle RFC 5082<br>BGP Regex - Podpora regulárních výrazů při práci s BGP objekty jako např. Community, As-Path, atd.<br>Podpora rozšíření příkazové řádky (CLI) pro práci s Route Policy - ta umožňuje filtrovat vstupní a výstupní BGP zprávy (BGP Advertisements)<br>Podpora konfigurace systémových globálních parametrů, které mohou být použity uvnitř definice Route-policy<br>BGP Route reflector funkce<br>BGP Additional Path<br>BGP Remove AS<br>BGP Next hop self<br>BGP Next Hop peer address<br>BGP Next-hop tracking<br>BGP Inter-AS BGP label MPLS Option C<br>BGP Inter-AS BGP label MPLS Option A, B<br>BGP Graceful Shutdown - vyřazení routeru z topologie (pouze tranzitní provoz)<br>BGP large communities<br>BGP prefix origin validation RPKI<br>BMP BGP RFC7854                                                                  |            |                   |               |
| Směrovací protokol ISIS                                     | ISIS (ISO10589)<br>ISIS NSF IETF (Graceful Restart)<br>ISIS NSF IETF Helper (Graceful Restart)<br>ISIS NSR - Non Stop Routing<br>ISIS časovač rychlé konvergence<br>ISIS IP FRR<br>ISIS Prefix-Priority<br>ISIS OverLoadbit<br>ISIS Multi-topologie<br>ISIS Admin Tag<br>ISIS Graceful Shutdown - vyřazení routeru z topologie (pouze tranzitní provoz)<br>ISIS rozšíření pro Traffic Engineering (TE)<br>ISIS Traffic Engineering (TE) - rozšíření metriky dle RFC 7810                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |                   |               |
| Multicast                                                   | MPLS LDP dle RFC 5036<br>LDP NSF IETF (Gracefull Restart) dle RFC 3478<br>LDP No propagate IP-TTL<br>LDP Synchronizace s IGP protokolem<br>Multicast PIM SM dle RFC 4601<br>Multicast PIM SSM dle RFC 4607<br>Multicast MSDP dle RFC 3618<br>Multicast BSR dle RFC 5059<br>Multicast Ping<br>mLDP core<br>PIM/GRE iPMSI + sPMSI (c-multicast SM and SSM)<br>SR TreeSID pPMSI and BGP (c-multicast SM and SSM)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |                   |               |
| Směrování                                                   | Static route tracking s využitím IP SLA<br>Static route tracking s využitím BFD<br>VRRP (minimum 2 instances for 1 logical interface IP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |                   |               |
| Segment routing                                             | Rozšíření ISIS o SR dle RFC 8667<br>SR MPLS dle RFC 8660<br>SR IPv6 dle RFC 8754                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |                   |               |
|                                                             | ISIS IPv4 Prefix SID & SRGB (Segment Routing Global Block)<br>Redistribuce ISIS IPv4 Prefix-SID pomocí směrovací tabulky (RIB)<br>ISIS IPv4 L3-adj-SID (dynamická alokace SID)<br>ISIS IPv4 L3-adj-SID (manuální alokace SID)<br>ISIS IPv4 L2-adj-SID (dynamická alokace SID)<br>ISIS IPv4 L2-adj-SID (manuální alokace SID)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |                   |               |



|                                               |                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SR: Transport - ISIS IPv4 SR                  | ISIS IPv4 MSD TLV (Maximální hloubka SID)                                                                           |
|                                               | ISIS IPv4 SRLB TLV (Segment Routing Local Block)                                                                    |
|                                               | ISIS IPv4 TI-LFA BFD-triggered TI-LFA                                                                               |
|                                               | ISIS IPv4 TI-LFA ochrana linky s více než 2 labely (2+)                                                             |
|                                               | ISIS IPv4 TI-LFA ochrana uzlu                                                                                       |
|                                               | ISIS IPv4 TI-LFA podpora logického rozhraní Bundle Etherchannel                                                     |
|                                               | ISIS IPv4 TI LFA SRLG ochrana                                                                                       |
|                                               | ISIS IPv4 TI-LFA remote SRLG                                                                                        |
|                                               | ISIS IPv4 uloop avoidance Control plane + Data plane                                                                |
|                                               | ISIS IPv4 Extended TE Metric TLV                                                                                    |
|                                               | ISIS IPv4 podpora IP Unnumbered                                                                                     |
|                                               | ISIS IPv4 Flooding of minimum delay values from PM                                                                  |
|                                               | ISIS IPv4 Multi-domain node-SID and stitching                                                                       |
|                                               | ISIS IPv4 Strict SPF SID                                                                                            |
|                                               | ISIS IPv4 lokální Unequal Cost Multipath na základě BW parametru                                                    |
|                                               | ISIS IPv4 autoroute included (any)                                                                                  |
|                                               | ISIS IPv4 autoroute exclude (traffic type SR or LDP)                                                                |
|                                               | ISIS IPv4 conditional prefix / anycast-SID advertisement                                                            |
|                                               | ISIS IPv4 Flex Algo introduction (Metric minimization, avoidance, disjointness, delay metric, ODN w/ Auto Steering) |
|                                               | ISIS IPv4 Flex Algo: TI LFA + uLoop Avoidance                                                                       |
| SR: Traffic Engineering - ISIS Flex-Algo      | ISIS IPv4 Flex-Algo: Inter-AS Support + SID Redistribution                                                          |
|                                               | ISIS IPv4 Flex-Algo: Affinity include                                                                               |
|                                               | ISIS IPv4 Flex-Algo: FA Metric during Redistribution                                                                |
|                                               | ISIS IPv6 Nodal SID, Adjacency SID                                                                                  |
|                                               | ISIS IPv6 Adjacency SID                                                                                             |
|                                               | ISIS IPv6 BGP LS Prefix-SID/Adj-SID                                                                                 |
| SR: Transport - ISIS IPv6 SR                  | ISIS IPv6 TI-LFA Link Protection with 2+ labels                                                                     |
|                                               | ISIS IPv6 TI LFA Node Protection                                                                                    |
|                                               | ISIS IPv6 TI LFA SRLG Protection                                                                                    |
|                                               | ISIS IPv6 TI-LFA support for Bundles                                                                                |
|                                               | ISIS IPv6 uloop avoidance Control plane + Data plane                                                                |
|                                               | ISIS IPv6 Extended TE Metric TLV + BGP LS EM                                                                        |
|                                               | ISIS IPv6 redistribution of node-sid via RIB                                                                        |
|                                               | OSPFv2 Prefix SID                                                                                                   |
|                                               | OSPFv2 Inter area SR                                                                                                |
|                                               | OSPFv2 Prefix-SID redistribution via RIB                                                                            |
| SR: Transport - OSPFv2 SR                     | OSPFv2 L3-adj-SID (dynamic SID allocation)                                                                          |
|                                               | OSPFv2 L3-adj-SID (manual SID allocation)                                                                           |
|                                               | OSPFv2 MSD (Maximum SID Depth)                                                                                      |
|                                               | OSPFv2 SRLB (Segment Routing Local Block)                                                                           |
|                                               | OSPFv2 TI-LFA BFD-triggered TI-LFA                                                                                  |
|                                               | OSPFv2 TI-LFA Link Protection with 2+ labels                                                                        |
|                                               | OSPFv2 TI LFA Node Protection                                                                                       |
|                                               | OSPFv2 TI LFA SRLG Protection                                                                                       |
|                                               | OSPFv2 TI-LFA support for Bundles                                                                                   |
|                                               | OSPFv2 IPv4 TI LFA tie-breaker - Linecard Disjoint                                                                  |
|                                               | OSPFv2 IPv4 TI LFA tie-breaker - Lowest Backup Path Metric                                                          |
|                                               | OSPFv2 IPv4 TI LFA tie-breaker - Node Protecting                                                                    |
|                                               | OSPFv2 IPv4 TI LFA tie-breaker - Primary   Secondary Path                                                           |
|                                               | OSPFv2 IPv4 TI LFA tie-breaker - SRLG Disjoint                                                                      |
|                                               | OSPFv2 IPv4 TI LFA tie-breaker - Load Sharing                                                                       |
|                                               | OSPFv2 uloop avoidance max-metric                                                                                   |
|                                               | OSPFv2 uloop avoidance Control plane + Data plane                                                                   |
|                                               | OSPFv2 Extended TE Metric                                                                                           |
|                                               | OSPFv2 Flooding of delay values from PM                                                                             |
|                                               | OSPFv2 IP Unnumbered Support                                                                                        |
|                                               | OSPFv2 Strict SPF SID                                                                                               |
|                                               | OSPFv2 local UCMP based on BW                                                                                       |
|                                               | OSPFv2 autoroute included (all)                                                                                     |
|                                               | OSPFv2 conditional prefix / anycast-SID advertisement                                                               |
| SR: Traffic Engineering - OSPFv2 Flex-Algo    | OSPFv2 Flex Algo introduction (Metric minimization, avoidance, disjointness, delay metric, ODN w/ Auto Steering)    |
|                                               | OSPFv2 Flex Algo: TI LFA                                                                                            |
| SR: Peering - BGP SR                          | BGP Prefix-SID                                                                                                      |
|                                               | BGP Prefix-SID redistribution via RIB                                                                               |
|                                               | BGP proxy prefix-SID (SR w/ BGP-LU/LDP,etc.)                                                                        |
|                                               | BGP EPE Peer Adj SID                                                                                                |
|                                               | BGP EPE Peer Node SID                                                                                               |
|                                               | BGP EPE Peer-set SID                                                                                                |
|                                               | BGP EPE Manual Peering SID                                                                                          |
|                                               | BGP SR-TE explicit (PCC role)                                                                                       |
|                                               | BGP SR-TE "color-only" per destination steering (PCC Role)                                                          |
|                                               | BGP LS for ISIS IPv4 prefix-SID, L3-adj-SID and SRLG                                                                |
| SR: Inter-Domain TE - BGP Link State          | BGP LS for OSPFv2 prefix-SID, L3-adj-SID and SRLG                                                                   |
|                                               | BGP LS for ISIS IPv4 L2-adj-SID                                                                                     |
|                                               | BGP LS ISISv4 IP Unnumbered                                                                                         |
|                                               | BGP LS OSPFv2 IP Unnumbered                                                                                         |
|                                               | BGP LS peering-SID                                                                                                  |
|                                               | BGP-LS reporting of IGP Capabilities                                                                                |
|                                               | BGP-LS reporting of SR Local Block (SRLB)                                                                           |
|                                               | BGP-LS reporting of TE Link Attributes (IGP links)                                                                  |
|                                               | BGP-LS reporting of Flex-Algo Attributes                                                                            |
|                                               | BGP LS ISIS IPv4/v6 extended TE metric                                                                              |
|                                               | BGP LS OSPFv2 extended TE metric                                                                                    |
|                                               | BGP LS MSD for ISIS (Maximum SID Depth)                                                                             |
|                                               | BGP LS MSD for OSPFv2 (Maximum SID Depth)                                                                           |
|                                               | BGP LS SRLB for ISIS (Segment Routing Local Block)                                                                  |
|                                               | BGP LS SRLB for OSPFv2 (Segment Routing Local Block)                                                                |
| SR: Advanced OAM - Ping & Trace               | LSP ping / traceroute for NIL FEC                                                                                   |
|                                               | LSP ping / traceroute / tree-trace for ISIS IPv4 Prefix-SID FEC                                                     |
|                                               | LSP ping / traceroute / tree-trace for OSPFv2 Prefix-SID FEC                                                        |
|                                               | LSP ping / traceroute for BGP prefix-SID                                                                            |
|                                               | LSP ping / traceroute for SR Policy (Policy Name / Binding SID / Custom label stack)                                |
|                                               | SR OAM support for Flex-Algo                                                                                        |
| SR: Traffic Accounting - SR demand matrix     | Data Plane Monitoring                                                                                               |
|                                               | Demand matrix/SR Traffic Collector (TC)                                                                             |
| SR: Advanced OAM - SR Performance Monitoring  | Configured/Static Link Delay Metrics                                                                                |
|                                               | PM Link Delay Metrics (one-way and two-way) - GAL                                                                   |
|                                               | PM Link Delay Metrics (one-way, PTP clocking) - TWAMP-lite                                                          |
|                                               | PM Link Delay Metrics (two-way) - TWAMP-lite                                                                        |
|                                               | PM Link Delay Metrics - Delay Deduction (loopback mode)                                                             |
|                                               | PM Link Delay Metrics flooded in IGP                                                                                |
|                                               | PM SR Policy CSPF Using Delay Metrics (flooded in IGP)                                                              |
|                                               | PM End to End Delay (SR-Policy) Measurement                                                                         |
| SR: Advanced OAM - SR Liveness                | BFD-triggered TI-LFA                                                                                                |
|                                               | BFD Multi-Hop over SR Transport                                                                                     |
|                                               | Liveness of SR Policy endpoint via Performance Measurement                                                          |
| SR: Seamless Deployment - SR/LDP Interworking | SR/LDP Co-Existence (sr-prefer command)                                                                             |
|                                               | ISIS IPv4 LDP/SR Interworking (incl. SRMS)                                                                          |
|                                               | ISIS IPv6 LDP/ISIS IPv6/SR Interworking                                                                             |
|                                               | ISIS IPv4/IPv6 LDP/SR SRMS advertisement leaking between levels/areas                                               |
|                                               | OSPFv2 LDP/SR Interworking                                                                                          |
|                                               | OSPFv2 LDP/SR SRMS advertisement leaking between levels/areas                                                       |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                            | SR-OAM LSP p/t/t for LDP/SR mapping<br>SR BW Accounting (Dark Bandwidth)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| Other SR                                   | Static route traffic steering using SRTE Policy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| SR: Multicast                              | Tree-SID (PCEP)<br>mVPN for Tree-SID<br>RFC 7473 implementation of mLDP (LDP for Multicast only, not unicast)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| SR: L3 Services                            | BGP IPv4 over SR (Transport)<br>BGP IPv6 over SR (Transport) - No IPv6 BGP Services<br>BGP IPv6 (6PE) over SR (Transport)<br>VPNv4 over SR (Transport)<br>VPNv4 over SR BGP-LU (Transport)<br>VPNv6 (6VPE) over SR (Transport)<br>VPNv6 (6VPE) over SR BGP-LU (Transport)<br>EVPN L3 over SR (Transport)<br>EVPN L3 over SR BGP-LU (Transport)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| SR: L2 Services                            | EVPN VPWS over SR (Transport)<br>EVPN FXC over SR (Transport)<br>EVPN (RFC 7432) over SR IGP (Transport)<br>EVPN (RFC 7432) over SR BGP-LU (Transport)<br>EVPN IRB over SR IGP (Transport)<br>EVPN IRB over SR BGP-LU (Transport)<br>VPWS (LDP) over SR (Transport)<br>VPWS (BGP) over SR (Transport)<br>VPLS (LDP) over SR (Transport)<br>VPLS (BGP) over SR (Transport)                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| SR: Traffic Engineering for MPLS           | SR-TE Head-End using SR Native Algorithms<br>SR-PCE PCC (client) w/ SR Native Algorithms<br>SR-PCE (Centralized) w/ SR Native Algorithms<br>SR policy definition according to IETF draft draft-filsfils-spring-segment-routing-policy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| SRTE: L3 Services                          | BGP IPv4 over SRTE (+ODN/AS)<br>BGP IPv6 over SRTE (+ODN/AS)<br>BGP IPv6 (6PE) over SRTE (+ODN/AS)<br>VPNv4 over SRTE (+ODN/AS)<br>VPNv6 (6VPE) over SRTE (+ODN/AS)<br>BGP IPv4 Automated-Steering to Flex Algo<br>BGP IPv6 Automated-Steering to Flex Algo<br>BGP IPv6 (6PE) Automated-Steering to Flex Algo<br>VPNv4 Automated-Steering to Flex Algo<br>VPNv6 (6VPE) Automated-Steering to Flex Algo                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| SRTE: L2 Services                          | EVPN VPWS over SRTE (+ODN/AS)<br>EVPN FXC over SRTE (+ODN/AS)<br>EVPN over SRTE (+ODN/AS) - RT1 and RT3<br>VPWS (LDP) over SRTE (preferred-path)<br>VPWS (BGP) over SRTE (preferred-path)<br>VPLS (LDP) over SRTE (preferred-path)<br>VPLS (BGP) over SRTE (preferred-path)<br>EVPN VPWS Automated-Steering to Flex Algo<br>EVPN FXC Automated-Steering to Flex Algo<br>EVPN Automated-Steering to Flex Algo<br>Statistics per SID                                                                                                                                                                                                                       |  |
| SRv6: Network Programming - Base Behaviors | End - Instantiation of a prefix SID / Locator<br>End.X - Instantiation of a Adj SID<br>USD - Ultimate Segment Decapsulation<br>T - Transit behavior (IPv6 native transit forwarding)<br>T.Insert.Red - Transit behavior with reduced insertion (Ti-LFA)<br>T.Encaps.Red - Transit behavior with reduced encapsulation<br>Compute/Update Flow Label value in IPv6 header<br>Population of Flow label during encapsulation<br>Loadbalancing (ECMP, LAG) based on flow label<br>uN - Micro-Segment (uSID) instantiation of a prefix SID (shift & forward)                                                                                                   |  |
| SRv6: Transport ISISv6                     | ISIS IPv6 Prefix SID/Locator<br>ISIS IPv6 Locator redistribution<br>ISIS IPv6 L3-adj-SID (dynamic SID allocation)<br>ISIS IPv6 TI-LFA Link Protection<br>ISIS IPv6 TI LFA Node Protection<br>ISIS IPv6 uloop avoidance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| SRv6: TE - BGP Link State                  | BGP LS pro ISIS IPv6 prefix-SID, L3-adj-SID and SRLG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| SRv6: Advanced OAM - Ping & Trace          | Ping s SRH<br>Traceroute s SRH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| SRv6: Micro-Segment (uSID) behaviors       | uCarrier Format - UCF3216 (Block /32, uSID /16)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| SRv6: L3 Services                          | End.DX4/End.DT4 - VPNv4 - IPv4-L3VPN<br>End.DT4 - IPv4 Internet (GRT) Endpoint with decaps and IP table lookup<br>End.DX6/End.DT6 - VPNv6 - IPv6-L3VPN<br>End.DT6 - IPv6 Internet (GRT) - Endpoint with specific IPv6 table lookup                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| SRv6: L2 Services                          | End.DX2<br>EVPN signalling with SRv6 extentions                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| BFD and Carrier delay                      | BFD (RFC 5880, 5881, 5882, 5883, 5884, 5885)<br>BFD on LAG (RFC 7130)<br>BFD Dampening (timer initial-wait, secondary-wait,maximum-wait)<br>Carrier Delay (timer up/down) zero<br>BFD with HW acceleration for OSPF, ISIS, BGP, static route, PIM<br>BLB - BFD over logical bundle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| Monitoring / Telemetry                     | BGP North-Bound Distribution of LS and TE info (RFC 7752)<br>BGP Monitoring Protocol (BMP) (RFC 7854)<br>Telemetry GRPC/GPB in/out with TLS support<br>Packet Loss and Delay Measurement for MPLS Networks (RFC 6374)<br>IP SLA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| QoS                                        | QOS shaping and policing per port, vlan, bundle of vlan, services<br>QOS shaping and policing configurable in percent<br>QOS strict priority queue (with 2 level)<br>QOS Hierarchical queuing and scheduling<br>QOS Ingress and egress buffering : buffering latency for 10ms<br>QOS IEEE 802.1p filtering/marking/re-marking (without modifying inner vlan or dscp)<br>QOS IETF DSCP filtering/marking/re-marking<br>QOS EXP MPLS filtering/marking/re-marking<br>QOS MIB SNMP and Telemetry<br>QOS WRED on egress<br>QOS configurable 802.1P/DSCP classification for EXP propagation<br>Podpora MPLS QOS režimů Pipe, Short Pipe a Uniform dle RFC3270 |  |
| Management & Security                      | Out Of Band (OOB) management port<br>Binding of OOB port into a VRF<br>SSH remote access to equipment<br>SSH access through IP attached to VRF<br>TACACS AAA<br>TACACS bound to VRF (server reachable via VRF)<br>TACACS via OOB port<br>Syslog bound to VRF<br>SNMPv3<br>NTP via OOB port<br>Control plane access filtering<br>Control plane rate limiting<br>OSPF for OOB management                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |

|                                   |                                            |                                                                                                                                |
|-----------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | IPv6 Management                            | ACL on SSH                                                                                                                     |
|                                   |                                            | ACL on Netconf                                                                                                                 |
|                                   |                                            | ACL on SNMP per user                                                                                                           |
|                                   |                                            | ACL on NTP                                                                                                                     |
|                                   |                                            | ACL on routing protocols                                                                                                       |
|                                   |                                            | Support of RFC 6021                                                                                                            |
| Open management                   |                                            | Netconf support of :candidate capability                                                                                       |
|                                   |                                            | Netconf support of :confirmed-commit:1.1 capability                                                                            |
|                                   |                                            | Netconf support of :rollback-on-error capability                                                                               |
|                                   |                                            | Netconf support of :validate:1.1 capability                                                                                    |
|                                   |                                            | YANG RFC 7224 IANA Interface Type YANG Module                                                                                  |
|                                   |                                            | YANG Support of Openconfig Yang models                                                                                         |
|                                   |                                            | gNMI - gRPC Network Management Interface                                                                                       |
|                                   |                                            | gRPC support for dial-in                                                                                                       |
| Clocking Synchro                  |                                            | TLS support for gRPC dial-in                                                                                                   |
|                                   |                                            | gRPC support for dial-out                                                                                                      |
|                                   |                                            | TLS support for gRPC dial-out                                                                                                  |
|                                   |                                            | IEEE 1588v2                                                                                                                    |
|                                   |                                            | Hardware timestamping                                                                                                          |
|                                   |                                            | G.8265 Architecture and requirements for packet-based frequency delivery                                                       |
|                                   |                                            | G.8265.1 Precision time protocol telecom profile for frequency synchronization                                                 |
|                                   |                                            | G.8273.2 Timing characteristics of telecom boundary clocks and telecom time slave clocks compliance/roadmap (CLASS B +/- 70ns) |
|                                   |                                            | G.8275 Architecture and requirements for packet-based time and phase distribution                                              |
|                                   |                                            | G.8275.1 "Full Timing Support" (L2 multicast)                                                                                  |
|                                   |                                            | G.8275.2 "Partial Timing Support" (L3 unicast)                                                                                 |
|                                   |                                            | External reference timing                                                                                                      |
|                                   |                                            | 1 PPS                                                                                                                          |
|                                   |                                            | ToD                                                                                                                            |
| PWE                               |                                            | Synchronous Ethernet                                                                                                           |
|                                   |                                            | G.8262 Timing characteristics of synchronous Ethernet equipment slave clock                                                    |
|                                   |                                            | ESMC                                                                                                                           |
|                                   |                                            | Built-in Stratum-3e clock                                                                                                      |
|                                   |                                            | Ethernet Over MPLS with support of N Tunnels (N>=20K)                                                                          |
| EVPN                              |                                            | Pseudowire redundancy                                                                                                          |
|                                   |                                            | Pseudowire Headend                                                                                                             |
|                                   |                                            | FAT PWE (RFC 6391)                                                                                                             |
|                                   |                                            | Control Word (RFC 4385)                                                                                                        |
| EVPN (ELAN) L2 Gateway - RFC 7432 |                                            | EVPN BGP MPLS-Based Ethernet VPN (RFC 7432)                                                                                    |
|                                   |                                            | EVPN Network Virtualization Overlay Solution Using Ethernet VPN (RFC 8365)                                                     |
|                                   |                                            | EVPN IRB inter subnet forwarding (draft-ietf-bess-evpn-inter-subnet-forwarding-03)                                             |
|                                   |                                            | VXLAN (RFC 7348)                                                                                                               |
|                                   |                                            | EVPN: RT1 - Ethernet Auto-Discovery (A-D) route                                                                                |
|                                   |                                            | EVPN: RT2 - MAC/IP advertisement route                                                                                         |
|                                   |                                            | EVPN: RT3 - Inclusive Multicast Route                                                                                          |
|                                   |                                            | EVPN: RT4 - Ethernet Segment Route                                                                                             |
|                                   |                                            | EVPN: RT5 - IP Prefix Route                                                                                                    |
|                                   |                                            | EVPN: RT7 - IGMP Join Synch Route                                                                                              |
|                                   |                                            | EVPN: RT8 - IGMP Leave Synch Route                                                                                             |
|                                   |                                            | EVPN: Single-Homing                                                                                                            |
|                                   |                                            | EVPN: All-Active Multi-Homing                                                                                                  |
|                                   |                                            | EVPN: Single-Active Multi-Homing                                                                                               |
|                                   |                                            | EVPN: Port-Active Multi-Homing                                                                                                 |
|                                   |                                            | EVPN: Single-Flow Active (for Access Rings) - MSTI Flush                                                                       |
|                                   |                                            | EVPN: CFM over EVPN                                                                                                            |
|                                   |                                            | EVPN: Convergence Improvements - L2-FRR                                                                                        |
|                                   |                                            | EVPN: BUM Ingress Replication                                                                                                  |
|                                   |                                            | EVPN: CLI/XML/Yang Device (Native) Model                                                                                       |
|                                   |                                            | EVPN: ECMP Support                                                                                                             |
|                                   |                                            | EVPN: Enable auto bgp RT with manual ESI configuration                                                                         |
|                                   |                                            | EVPN: ES-EAD-RD                                                                                                                |
|                                   |                                            | EVPN: ESI-Stamping                                                                                                             |
|                                   |                                            | EVPN: L2 Aliasing                                                                                                              |
|                                   |                                            | EVPN: L3 Aliasing                                                                                                              |
|                                   |                                            | EVPN: Duplicate MAC Detection                                                                                                  |
|                                   |                                            | EVPN: MAC Mobility                                                                                                             |
|                                   |                                            | EVPN: Mass Withdraw                                                                                                            |
|                                   |                                            | EVPN: RPL support                                                                                                              |
|                                   |                                            | EVPN: Split Horizon Group (ESI Label Filtering)                                                                                |
|                                   |                                            | EVPN: Static MAC                                                                                                               |
|                                   |                                            | EVPN: Control Word (w/ CLI to disable)                                                                                         |
|                                   |                                            | EVPN: Flow-Label                                                                                                               |
|                                   |                                            | EVPN: ESI Type 0 ( Manual ESI Assignment)                                                                                      |
|                                   |                                            | EVPN: MPLS Seamless Integration/Interoperability with VPLS                                                                     |
|                                   |                                            | EVPN: Seamless EVPN L3VPN Integration                                                                                          |
|                                   |                                            | EVPN: Virtual Ethernet Segment (vES) - Pseudowire-based                                                                        |
|                                   |                                            | EVPN: RT-Stitching of subnet route into VPNv4 / VPNv6                                                                          |
|                                   |                                            | EVPN: Route-leaking (VRF-VRF and VRF-Default)                                                                                  |
|                                   |                                            | EVPN: Command to delay DF election process (allow IGMP messages to accumulate)                                                 |
|                                   |                                            | EVPN: Multiple Services per Ethernet Segment (ES)                                                                              |
|                                   |                                            | EVPN: OOS Notification (Node Cost In/Out)                                                                                      |
|                                   |                                            | EVPN: Core Isolation protection (Interface protection)                                                                         |
|                                   |                                            | EVPN: Core Isolation protection (Peer Down)                                                                                    |
|                                   |                                            | EVPN: Enhanced DF election - Highest Random Weight (HRW)                                                                       |
|                                   |                                            | EVPN Convergence: Fast Recovery for EVPN DF Election upon Link / Node Insertion                                                |
|                                   |                                            | EVPN: CLI to prefer highest IP Address (ECMP Disable)                                                                          |
|                                   |                                            | EVPN: Port-Based Service Interface                                                                                             |
|                                   |                                            | EVPN: Port-Based VLAN-Aware Bundle Service Interface                                                                           |
|                                   |                                            | EVPN: VLAN-Based Service Interface                                                                                             |
|                                   |                                            | EVPN: VLAN-Bundle Service Interface                                                                                            |
|                                   |                                            | EVPN: VLAN-Aware Bundle Service Interface                                                                                      |
|                                   |                                            | EVPN: IPv4 MC Enhanced DF election for mcast (draft-sajassi-bess-evpn-per-mcast-flow-df-election)                              |
|                                   |                                            | EVPN (ELAN) over SR IGP (Transport)                                                                                            |
|                                   |                                            | EVPN (ELAN) over BGP-LU (Transport)                                                                                            |
|                                   |                                            | EVPN (ELAN) over LDP                                                                                                           |
|                                   |                                            | EVPN (ELAN) over RSVP-TE                                                                                                       |
|                                   |                                            | SRTE-Services: EVPN (ELAN) On-Demand Next Hop (ODN+AS) (RT1+RT3)                                                               |
|                                   |                                            | SRTE-Services: EVPN (ELAN) Automated-Steering to Flex-Algo                                                                     |
|                                   |                                            | EVPN: IGMP L2 (snoop) EVPN state sync (RT7/8)                                                                                  |
|                                   |                                            | EVPN: IGMP L3 (snoop) EVPN state sync (RT7/8)                                                                                  |
|                                   |                                            | EVPN: MVPN Sync (26 profiles)                                                                                                  |
|                                   |                                            | EVPN: PIM Sync (26 profiles)                                                                                                   |
|                                   |                                            | EVPN: mLDP Sync                                                                                                                |
|                                   |                                            | EVPN: EVPN ETREE (Per-PE ; scenario 1) - RT Manipulation                                                                       |
|                                   |                                            | EVPN: EVPN-v6 Advertising EVPN NLRI with an IPv4 NextHop                                                                       |
|                                   |                                            | EVPN: L3VPN Service Parity: RT Constraint                                                                                      |
|                                   |                                            | EVPN: L3VPN Service Parity: Convergence Improvements - Per-VRF Label Allocation                                                |
|                                   |                                            | EVPN: L3VPN Service Parity: Convergence Improvements - BGP Next-Hop Tracking                                                   |
|                                   |                                            | EVPN: L3VPN Service Parity: Convergence Improvements - BGP Local Preference                                                    |
|                                   | EVPN-IRB: RT2 - MAC/IP advertisement route |                                                                                                                                |
|                                   |                                            | EVPN-IRB: RT5 - IP Prefix Route                                                                                                |

|                                                                            |                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EVPN IRB (L2+L3 Anycast GW) - draft-ietf-bess-evpn-inter-subnet-forwarding | EVPN-IRB: Single-Homing                                                                               |
|                                                                            | EVPN-IRB: All-Active Multi-Homing                                                                     |
|                                                                            | EVPN-IRB: Single-Active Multi-Homing                                                                  |
|                                                                            | EVPN-IRB: Port-Active Mode                                                                            |
|                                                                            | EVPN-IRB: Single-Flow Active - VPNv4                                                                  |
|                                                                            | EVPN-IRB: CFM over EVPN                                                                               |
|                                                                            | EVPN-IRB: ARP/ND Sync                                                                                 |
|                                                                            | EVPN-IRB: ARP/ND Probing                                                                              |
|                                                                            | EVPN-IRB: CLI/XML/Yang Device (Native) Model                                                          |
|                                                                            | EVPN-IRB: DHCP relay v4                                                                               |
|                                                                            | EVPN-IRB: Host-Mobility: Duplicate MAC Detection                                                      |
|                                                                            | EVPN-IRB: Host-Mobility: Duplicate IP Detection                                                       |
|                                                                            | EVPN-IRB: EVPN IP Prefix route (RT 5)                                                                 |
|                                                                            | EVPN-IRB: Host Routing                                                                                |
|                                                                            | EVPN-IRB: IPv4/IPv6 Workload mobility                                                                 |
|                                                                            | EVPN-IRB: L2 Aliasing                                                                                 |
|                                                                            | EVPN-IRB: L3 Aliasing                                                                                 |
|                                                                            | EVPN-IRB: MAC Aging                                                                                   |
|                                                                            | EVPN-IRB: MAC Freezing                                                                                |
|                                                                            | EVPN-IRB: Multicast Support (BUM)                                                                     |
|                                                                            | EVPN-IRB: Symetric IRB Forwarding                                                                     |
|                                                                            | EVPN-IRB: RT-Stitching of subnet route into VPNv4 / VPNv6                                             |
|                                                                            | EVPN-IRB: Distributed Anycast GW All-Active MH - .1q, QinQ, .1ad access                               |
|                                                                            | EVPN-IRB: Distributed Anycast GW All-Active MH- MPLS access (Dynamic PW)                              |
|                                                                            | EVPN-IRB: DHCPv4v6 Relay Support (single host)                                                        |
|                                                                            | EVPN-IRB: EVPN-v6 Advertising EVPN NLRI with an IPv4 NextHop                                          |
|                                                                            | EVPN-IRB: Virtual Ethernet Segment (vES) - Pseudowire-based                                           |
|                                                                            | EVPN-IRB: All-Active Access PW (Anycast Static PW)                                                    |
|                                                                            | EVPN-IRB over SR IGP (Transport)                                                                      |
|                                                                            | EVPN-IRB over BGP-LU (Transport)                                                                      |
|                                                                            | EVPN-IRB over LDP                                                                                     |
|                                                                            | EVPN-IRB over RSVP-TE                                                                                 |
|                                                                            | EVPN-IRB: IGMP L2 (snoop) EVPN state sync                                                             |
|                                                                            | EVPN-IRB: IGMP L3 (snoop) EVPN state sync                                                             |
|                                                                            | EVPN-IRB: MVPN Sync                                                                                   |
|                                                                            | EVPN-IRB: PIM Sync                                                                                    |
| EVPN VPWS (ELINE) - RFC 8214                                               | EVPN-VPWS: RT1 - Ethernet Auto-Discovery (A-D) route                                                  |
|                                                                            | EVPN-VPWS: RT4 - Ethernet Segment Route                                                               |
|                                                                            | EVPN-VPWS: Single Homing                                                                              |
|                                                                            | EVPN-VPWS: All-Active Multi-Homing                                                                    |
|                                                                            | EVPN-VPWS: Single-Active Multi-Homing                                                                 |
|                                                                            | EVPN-VPWS: Port-Active Mode                                                                           |
|                                                                            | EVPN-VPWS: Redundancy (aka PW Redundancy equivalent for EVPN-VPWS)                                    |
|                                                                            | EVPN-VPWS: CLI/XML/Yang Device (Native) Model                                                         |
|                                                                            | EVPN-VPWS: Control Word (w/ CLI to disable)                                                           |
|                                                                            | EVPN-VPWS: Flow-Label                                                                                 |
|                                                                            | EVPN-VPWS: Control word Signaling in Extended Community                                               |
|                                                                            | EVPN-VPWS: CFM over EVPN-VPWS                                                                         |
|                                                                            | SR-Services: EVPN VPWS over SR IGP (Transport)                                                        |
|                                                                            | SR-Services: EVPN VPWS over BGP-LU (Transport)                                                        |
|                                                                            | SRTE-Services: EVPN VPWS On-Demand Next Hop (ODN+AS) - Single-Homing                                  |
|                                                                            | SRTE-Services: EVPN VPWS On-Demand Next Hop (ODN+AS) - Multi-Homing                                   |
|                                                                            | SRTE-Services: EVPN VPWS Automated-Steering to Flex-Algo                                              |
|                                                                            | SRTE-Services: L2VPN (VPWS+VPLS) and EVPN VPWS over SR-TE preferred-path                              |
|                                                                            | EVPN Headend - L3 Service (All-Active + Single-Active + Port-Active)                                  |
|                                                                            | EVPN-VPWS: EVPN VPWS Bridge Domain (BD) Access                                                        |
| EVPN VXLAN - RFC 8365                                                      | EVPN-VXLAN: RT1 - Ethernet Auto-Discovery (A-D) route                                                 |
|                                                                            | EVPN-VXLAN: RT2 - MAC/IP advertisement route                                                          |
|                                                                            | EVPN-VXLAN: RT3 - Inclusive Multicast Route                                                           |
|                                                                            | EVPN-VXLAN: RT4 - Ethernet Segment Route                                                              |
|                                                                            | EVPN-VXLAN: RT5 - IP Prefix Route                                                                     |
|                                                                            | EVPN-VXLAN: Single Homing                                                                             |
|                                                                            | EVPN-VXLAN: All-Active Multi-Homing                                                                   |
|                                                                            | EVPN-VXLAN: RT-Stitching of subnet route into VPNv4 / VPNv6                                           |
|                                                                            | EVPN-VXLAN: ESI Multi pathing for VXLAN w/ ECMP                                                       |
|                                                                            | EVPN-VXLAN: ESI Multi pathing for VXLAN - RFC 8365 compliance                                         |
|                                                                            | EVPN-VXLAN: Seamless interop with VPLS/VPWS ( WAN side)                                               |
|                                                                            | EVPN-VXLAN: Virtual Ethernet Segment (vES) - Pseudowire-based                                         |
|                                                                            | EVPN-VXLAN: Ingress Replication                                                                       |
|                                                                            | EVPN-VXLAN: Automatic Anycast VTEP                                                                    |
|                                                                            | EVPN-VXLAN: ESI Type 0 ( Manual ESI Assignment)                                                       |
|                                                                            | EVPN-VXLAN: L2 Aliasing                                                                               |
|                                                                            | EVPN-VXLAN: L3 Aliasing                                                                               |
|                                                                            | EVPN-VXLAN: Mass Withdraw                                                                             |
|                                                                            | EVPN-VXLAN: Advertise VPNv4 prefix after leaking (full BGP table to remote CE)                        |
| L2VPN služby typu bod bod                                                  | EVPN-VxLAN-OPFLEX: Opflex using Loopback Interface                                                    |
|                                                                            | VXLAN L2 Gateway                                                                                      |
|                                                                            | VXLAN Anycast Gateway                                                                                 |
|                                                                            | IVXLAN                                                                                                |
|                                                                            | Pseudowire Load Balancing                                                                             |
|                                                                            | MPLS Transport Profile                                                                                |
|                                                                            | PW grouping for Multi-Segment PW                                                                      |
|                                                                            | Dynamic Single Segment Pseudowire                                                                     |
|                                                                            | Virtual Circuit Connection Verification (VCCV)                                                        |
|                                                                            | Ethernet over MPLS v těchto režimech: Ethernet Port mód, VLAN mód, Inter-AS mód, QinQ mód, QinAny mód |
|                                                                            | Podpora QoS (Kvality služeb) pro režimy: Port mód, VLAN mód                                           |
|                                                                            | Preferred Tunnel Path (MPLS Traffic Engineering)                                                      |
|                                                                            | Multisegment Pseudowire                                                                               |
|                                                                            | Pseudowire redundancy                                                                                 |
|                                                                            | Pseudowire Load Balancing pro L2VPN (zahrnuje VPWS a VPLS)                                            |
| L2VPN vícebodové služby                                                    | Pseudowire Grouping                                                                                   |
|                                                                            | Ethernet Wire Service                                                                                 |
|                                                                            | L2VPN Nonstop Routing                                                                                 |
|                                                                            | IP Interworking                                                                                       |
|                                                                            | DHCP na PWHE Interfacech                                                                              |
|                                                                            | Virtual Private LAN Services (VPLS)                                                                   |
|                                                                            | Blokování unknown unicast provozu                                                                     |
|                                                                            | Multiple Spanning Tree Access Gateway                                                                 |
|                                                                            | Dynamic ARP Inspection                                                                                |
|                                                                            | IP SourceGuard                                                                                        |
|                                                                            | MAC Address Security                                                                                  |
|                                                                            | MAC learning a forwarding                                                                             |
|                                                                            | MAC address aging support                                                                             |
|                                                                            | MAC Limiting                                                                                          |
|                                                                            | Split Horizon Group                                                                                   |
|                                                                            | MAC address Withdrawal                                                                                |
|                                                                            | Access pseudowire                                                                                     |
|                                                                            | H-VPLS PW-access                                                                                      |
|                                                                            | PW redundancy                                                                                         |
|                                                                            | Flow Aware Transport (FAT)                                                                            |
|                                                                            | Pseudowire Headend (PWHE)                                                                             |
|                                                                            | VC type 4 ve VPLS s BGP Autodiscovery                                                                 |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | Podpora IPv6 pro PWHE                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                    | Multipoint Layer 2 Services Label Switched Multicast                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                    | Pseudowire Headend PW-Ether sub-interfaces (VC Type 5) a Pseudowire Headend PW-IW interworking interfaces (VC Type 11)                                                                                                                                                                             |
|                                    | LFA na Pseudowire Headend                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                    | Service Path Preference pro L2VPN                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                    | L2VPN Route Policy                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                    | MAC security recovery                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                    | BGP-based VPLS Autodiscovery                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                    | BGP Auto Discovery s BGP signalizací                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                    | BGP Auto Discovery s LDP signalizací                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                    | L2VPN Route Policy                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                    | LSP Ping - podpora ve VPWS a VPLS                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                    | G.8032 Ethernet Ring Protection                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                    | Podpora MSTP na bundle interfacech                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| L2VPN - MSTP                       | Podpora PVST+ a PVSTAG                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                    | Podpora režimu MSTAG Edge                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                    | Podpora PVSTAG na bundle interfacech                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                    | Podpora PVRST                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                    | Podpora PVRST                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Security for IPv4 and IPv6 traffic | RPF Reverse path forwarding - loose mode                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                    | BGP Flow Spec RFC 5575 with rate limiting , drop and redirect NH to IPv4/IPv6 (Compliant Arbor Peakflow 8.2 and upper)                                                                                                                                                                             |
|                                    | BGP Flowspec rules activated by interface                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                    | BGP Flowspec steering to SR path                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                    | All filters must support all IPv4 and IPv6 traffic/prefix filtering                                                                                                                                                                                                                                |
|                                    | The device must produce statistics for all BGP flowspec filter or redirect, however they are used, on a per line basis, should be configurable                                                                                                                                                     |
|                                    | Statistics retrievable via Netconf                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                    | Statistics retrievable via CLI                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                    | Statistics retrievable via Telemetry                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                    | Any BFP Flowspec filter or redirect must not affect the packet forwarding performance of the interfaces they are applied to.                                                                                                                                                                       |
|                                    | It must be possible to filter or redirect traffic at ingress and egress of all interface types including physical, LAGs and trunked VLAN interfaces, on trunked interfaces the filtering / /redirect should be per sub-interface, per set of sub-interfaces or on all sub-interfaces in the trunk. |
|                                    | As new Flowspec routes are applied or revoked, the removing, the operation of the active filters must be unaffected.                                                                                                                                                                               |
|                                    | There must be no impact to traffic forwarding for traffic that does not match a flowspec rule.                                                                                                                                                                                                     |
|                                    | Compliant with rfc5575 - Dissemination of Flow Specification Rules                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                    | Filter match on IPv4 or IPv6 Destination Address (NRLI Type 1)                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                    | Filter match on IPv4 or IPv6 Source Address (NRLI Type 2)                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                    | Filter match on Protocol (NRLI Type 3)                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                    | Filter match on Source Or Destination Port (NRLI Type 4)                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                    | Filter match on Destination Port (NRLI Type 5)                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                    | Filter match on Source Port (NRLI Type 6)                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                    | Filter match on ICMP Type (NRLI Type 7)                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                    | Filter match on ICMP Code (NRLI Type 8)                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                    | Filter match on TCP Flags (NRLI Type 9)                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                    | Filter match on Packet Length (NRLI Type 10)                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                    | Filter match on IPv4 DSCP / IPv6 Traffic Class (NRLI Type 11)                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                    | Filter match on IPv4 Fragmentation Bit (NRLI Type 12)                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                    | Filter match on IPv6 IPv6 Flow Based (NRLI Type 13)                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                    | Filter matches must support multiple types.                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                    | Support traffic-rate extended community [0x8006]                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                    | Support traffic-action extended community [0x8006]                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                    | Support redirect extended community [0x8006]                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                    | Support traffic-marking extended community [0x8006]                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                    | Support redirect to VRF                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                    | Support redirect to GRT                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Media Access Control bezpečnost    | IEEE 802.1AE (AES-GCM-256) na všech portech                                                                                                                                                                                                                                                        |
| L2 funkce a troubleshooting        | Layer 2 Protocol Tunneling: tunelování CDP, STP (a jejich variant), VTP; režimy Forward a Reverse; Ethertype: 0x8100, 0x88A8                                                                                                                                                                       |
|                                    | Podpora IEEE 802.1ad a 802.1Q per port současně                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                    | Layer 2 Access Lists                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                    | Podpora LACP dle IEEE 802.3ad                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                    | L2 and L3 ACL filtering ingres and egress                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                    | Debug packet capture for troubleshooting at control plane level                                                                                                                                                                                                                                    |
| Monitoring datových toků           | Podpora protokolů pro monitoring a export datových toků IP Flow Information Export (IPFIX), Netflow v9 dle RFC3954 nebo funkčně ekvivalentních                                                                                                                                                     |
|                                    | Podpora IPFIX dle RFC 7011                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                    | Sběr datových toků pouze na konkrétní uživatelem definované podmnožině toků (Flow Filter)                                                                                                                                                                                                          |
|                                    | Export datových toků na základě cílové adresy (Destination Based)                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                    | Export datových toků IPv4 a IPv6 provozu                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                    | Export datových toků MPLS provozu                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                    | Export MPLS datových toků zahrnuje IPv4 pole, IPv6 pole, MPLS s IPv4 poli, MPLS s IPv6 poli                                                                                                                                                                                                        |
|                                    | Podpora vstupních a výstupních exportů datových toků (IPv4, IPv6, MPLS) na rozhraních typu L3 fyzický interface, L3 subinterface, L3 bundle interface, L3 bundle subinterface, BVI                                                                                                                 |
|                                    | Podpora nastavení vzorkovacího poměru exportu datových toků pro všechny typy provozu (IPv4, IPv6, MPLS)                                                                                                                                                                                            |
|                                    | Packet flow společná pole pro vstupní flow: direction, type (IPv4, IPv6, MPLS), scheme, forwarding status , timestamp, ifhandle, input interface, output interface, byte count, payload length                                                                                                     |
|                                    | Packet flow společná pole pro výstupní flow: direction, type (IPv4, IPv6, MPLS), scheme, forwarding status , timestamp, ifhandle, input interface, output interface, byte count, payload length                                                                                                    |
|                                    | IPv4 flow datová pole: source addr, destination addr, L4 ports, BGP nexthop, destination AS, source AS, destination prefix length, source prefix length, protocol, TOS, IP options, IP fragmentation, TCP flags, VRF ID                                                                            |
|                                    | IPv6 Flow datová pole: source addr, destination addr, BGP nexthop, destination AS, source AS, VRF ID, destination prefix length, source prefix length, protocol, payload (část "raw" paketu mimo L2 záhlaví)                                                                                       |
|                                    | MPLS Flow datová pole: lookup label (MPLS label mapovaný do FEC (Forwarding Equivalence Class)), labels (MPLS label stack až do 6 labelů), number of labels, payload (část "raw" paketu mimo L2 záhlaví)                                                                                           |

Tabulka povinných požadavků pro P směrovač

| Kategorie vlastností         | Požadovaná funkcionlita/vlastnost                                                                                                                                             |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Základní údaje               | Uvedení výrobce                                                                                                                                                               |
|                              | Uvedení produktového čísla                                                                                                                                                    |
|                              | Typ zařízení                                                                                                                                                                  |
| Fyzické parametry            | Maximální velikost RackUnit                                                                                                                                                   |
|                              | Zařízení (vč. všech zásuvných modulů a kabeláže) musí být umístitelné a provozovatelné v uzamčeném racku o maximální hloubce 800 mm                                           |
|                              | Redundantní napájecí zdroje                                                                                                                                                   |
|                              | Výměna napájecích zdrojů za provozu (hot-swap) bez ovlivnění funkce zařízení jako celku                                                                                       |
|                              | Redundantní AC (230V) napájení (zařízení musí být schopno plně funkce při poruše jednoho napájecího zdroje)                                                                   |
|                              | Každý napájecí zdroj musí mít jednofázový přívod maximálně 16A                                                                                                                |
|                              | Možnost výměny ventilátorů za provozu (hot-swap) bez ovlivnění funkce zařízení jako celku (N+1)                                                                               |
|                              | Maximální spotřeba zařízení v požadované konfiguraci při maximální povolené provozní teplotě bez transeiverů                                                                  |
|                              | Airflow                                                                                                                                                                       |
|                              | Počet 100GE portů s volitelným fyzickým rozhraním QSFP28/QSFP+ dostupných bez použití breakout kabelu a licenčně odemčených                                                   |
|                              | Každý port 100GE musí podporovat také 40GE                                                                                                                                    |
|                              | Počet 400GE portů s volitelným fyzickým rozhraním QSFP56 (libovolný 400GE port musí být možno rozdělit na 4x 100GE porty s volitelným fyzickým rozhraním QSFP28)              |
|                              | Počet licenčně odemčených 400GE portů alespoň                                                                                                                                 |
|                              | Počet licenčně odemčených 100GE portů v případě použití breakout kabelu pro 400GE porty                                                                                       |
|                              | Všechna nabízená rozhraní musí být použitelná současně a musí být licenčně odemčená.                                                                                          |
|                              | Licence musí být volně přenositelné mezi zařízeními stejného druhu a napříč celou sítí. Jestliže tato přenositelnost není splněna, musí být licenčně odemčeno celé zařízení   |
|                              | V případě použití licencí, musí být možno licencované porty používat bez omezení funkčnosti na daném přiděleném zařízení po neomezenou dobu                                   |
| Výkon                        | Neblokující architektura přepínácho/směrovacího subsystému                                                                                                                    |
|                              | Wire-speed / non-blocking propustnost celého zařízení (přepínací fabrika, forwarding plane atd.) musí být rovna či převyšovat součet maximálních rychlostí fyzických rozhraní |
|                              | Plná propustnost (line rate) při velikost paketů 512 B                                                                                                                        |
|                              | Zahlcení libovolného 400GE/100GE portu nesmí ovlivnit chování jakéhokoli jiného 400GE/100GE portu                                                                             |
| Podpora transeiverů          | 400G QSFP56-DD DR4                                                                                                                                                            |
|                              | 400G QSFP56-DD FR4                                                                                                                                                            |
|                              | 400G QSFP56-DD AOC                                                                                                                                                            |
|                              | 400G QSFP56-DD ZR                                                                                                                                                             |
|                              | 400G QSFP56-DD ZR+                                                                                                                                                            |
|                              | 100G QSFP28 SR4                                                                                                                                                               |
|                              | 100G QSFP28 LR4                                                                                                                                                               |
|                              | 100G QSFP28 FR                                                                                                                                                                |
|                              | 40G QSFP+ SR4                                                                                                                                                                 |
|                              | 40G QSFP+ LR4                                                                                                                                                                 |
| Škálování - hlavní parametry | 40G QSFP+ ER                                                                                                                                                                  |
|                              | Počet IPv4 Unicast FIB včetně uRPF (IPv4 / IPv6)                                                                                                                              |
|                              | Počet Mroute/MFIB (IPv4 / IPv6)                                                                                                                                               |
|                              | Počet VRF                                                                                                                                                                     |
|                              | Počet OSPFv2 procesů s instancí 0                                                                                                                                             |
|                              | Počet BGP peering relací (IPv4 / IPv6)                                                                                                                                        |
|                              | Počet OSPF / ISIS peering relací (IPv4 / IPv6)                                                                                                                                |
|                              | Počet IGP Routes (OSPF nebo ISIS)                                                                                                                                             |
| Škálování - další parametry  | Velikost MPLS LFIB tabulky                                                                                                                                                    |
|                              | Label stack bez degradace výkonu                                                                                                                                              |
|                              | Počet multicast výstupních rozhraní pro interface (S,G)                                                                                                                       |
|                              | Počet replikací multicastu (na jeden paket)                                                                                                                                   |
|                              | Počet BFD relací v hardware                                                                                                                                                   |
|                              | Minimální časovač pro BFD v hardware                                                                                                                                          |
|                              | Počet záznamů v MAC tabulce                                                                                                                                                   |
|                              | Počet L3 rozhraní (interface/subinterface)                                                                                                                                    |
|                              | Počet QoS záznamů                                                                                                                                                             |
|                              | Počet Access Control Listů (ACL)                                                                                                                                              |
|                              | Počet SR-TE policy                                                                                                                                                            |
|                              | MPLS TE Head-End                                                                                                                                                              |
|                              | MPLS TE Mid-Points                                                                                                                                                            |
|                              | Počet agregovaných linek v Etherchannel bundlu                                                                                                                                |
|                              | Počet Etherchannel bundle rozhraní na systém                                                                                                                                  |



Tabulka povinných požadavků pro PE směrovač typu A

| Kategorie vlastností         | Požadovaná funkcionalita/vlastnost                                                                                                                                                                  |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Základní údaje               | Uvedení výrobce                                                                                                                                                                                     |
|                              | Uvedení produktového čísla                                                                                                                                                                          |
|                              | Typ zařízení                                                                                                                                                                                        |
| Fyzické parametry            | Maximální velikost RackUnit                                                                                                                                                                         |
|                              | Zařízení (vč. všech zásuvných modulů a kabeláže) musí být umístitelné a provozovatelné v uzamčeném racku o maximální hloubce 800 mm                                                                 |
|                              | Redundantní napájecí zdroje                                                                                                                                                                         |
|                              | Výměna napájecích zdrojů za provozu (hot-swap) bez ovlivnění funkce zařízení jako celku                                                                                                             |
|                              | Redundantní AC (230V) napájení (zařízení musí být schopno plné funkce při poruše jednoho napájecího zdroje)                                                                                         |
|                              | Každý napájecí zdroj musí mít jednofázový přívod maximálně 16A                                                                                                                                      |
|                              | Možnost výměny ventilátorů za provozu (hot-swap) bez ovlivnění funkce zařízení jako celku (N+1)                                                                                                     |
|                              | Možnost výměny řídicích jednotek za provozu (hot-swap) bez ovlivnění funkce zařízení jako celku                                                                                                     |
|                              | Redundantní řídicí jednotky (zařízení musí být schopno plné funkce při poruše jedné řídicí jednotky)                                                                                                |
|                              | Redundantní fabric - propojení řídicích jednotek a portů                                                                                                                                            |
|                              | Maximální spotřeba zařízení v požadované konfiguraci při maximální povolené provozní teplotě bez transceiverů                                                                                       |
|                              | Airflow                                                                                                                                                                                             |
|                              | Počet 10GE portů s volitelným fyzickým rozhraním SFP+                                                                                                                                               |
|                              | Počet licenčně odemčených 10GE portů                                                                                                                                                                |
|                              | Počet 100GE portů s volitelným fyzickým rozhraním QSFP28/QSFP+                                                                                                                                      |
|                              | Počet licenčně odemčených 100GE portů                                                                                                                                                               |
|                              | Počet 100GE portů s podporou 40GE transceiverů                                                                                                                                                      |
|                              | Počet 400GE/100GE portů s volitelným fyzickým rozhraním QSFP56/28                                                                                                                                   |
|                              | Pokud libovolný 400GE/100GE port bude použit v režimu 100GE, musí být možno použít bez breakout kabelu i další 3 porty 100GE s volitelným fyzickým rozhraním QSFP28 jinak blokováno pro režim 400GE |
|                              | Počet licenčně odemčených 400GE portů                                                                                                                                                               |
| Výkon                        | Licence musí být volně přenositelné mezi zařízeními stejného druhu a napříč celou sítí. Jestliže tato přenositelnost není splněna, musí být licenčně odemčeno celé zařízení.                        |
|                              | V případě použití licencí, musí být možno licencované porty používat bez omezení funkčnosti na daném přiděleném zařízení po neomezenou dobu                                                         |
|                              | Neblokující architektura přepínacího/směrovacího subsystému                                                                                                                                         |
|                              | Wire-speed / non-blocking propustnost celého zařízení (přepínací fabrika, forwarding plane atd.) musí být rovna či převyšovat součet maximálních rychlostí fyzických rozhraní                       |
|                              | Plná propustnost (line rate) při velikost paketů 512 B                                                                                                                                              |
| Podpora transceiverů         | Zahlcení libovolného 400GE/100GE portu nesmí ovlivnit chování jakéhokoli jiného 400GE/100GE portu                                                                                                   |
|                              | Požadujeme, aby jeden datový tok mohl využít maximální fyzickou rychlost daného rozhraní                                                                                                            |
|                              | 400G QSFP56-DD DR4                                                                                                                                                                                  |
|                              | 400G QSFP56-DD FR4                                                                                                                                                                                  |
|                              | 400G QSFP56-DD AOC                                                                                                                                                                                  |
|                              | 400G QSFP56-DD ZR                                                                                                                                                                                   |
|                              | 400G QSFP56-DD ZR+                                                                                                                                                                                  |
|                              | 100G QSFP28 SR4                                                                                                                                                                                     |
|                              | 100G QSFP28 LR4                                                                                                                                                                                     |
|                              | 100G QSFP28 FR                                                                                                                                                                                      |
|                              | 40G QSFP+ SR4                                                                                                                                                                                       |
|                              | 40G QSFP+ LR4                                                                                                                                                                                       |
|                              | 40G QSFP+ ER                                                                                                                                                                                        |
|                              | 10G SFP+ SR                                                                                                                                                                                         |
|                              | 10G SFP+ LR                                                                                                                                                                                         |
|                              | 10G SFP+ ER                                                                                                                                                                                         |
| Škálování - hlavní parametry | Počet Unicast FIB včetně uRPF (IPv4 / IPv6)                                                                                                                                                         |
|                              | Počet Mroute/MFIB (IPv4 / IPv6)                                                                                                                                                                     |
|                              | Počet VRF                                                                                                                                                                                           |
|                              | Počet OSPFv2 procesů s instancí 0                                                                                                                                                                   |
|                              | Počet BGP peering relací (IPv4 / IPv6)                                                                                                                                                              |
|                              | Počet OSPF / ISIS peering relací (IPv4 / IPv6)                                                                                                                                                      |
|                              | Počet BGP Flow Spec záznamů                                                                                                                                                                         |
|                              | Počet IGP Routes (OSPF nebo ISIS)                                                                                                                                                                   |
|                              | Velikost MPLS LFIB tabulky                                                                                                                                                                          |
|                              | Label stack bez degradace výkonu                                                                                                                                                                    |
|                              | Počet mVPN VRF                                                                                                                                                                                      |
|                              | Počet multicast OIF (modul / system)                                                                                                                                                                |
|                              | Počet logických rozhraní BVI, GRE                                                                                                                                                                   |

|                             |                                                                                                                               |  |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Škálování - další parametry | Počet bridge domén                                                                                                            |  |
|                             | Počet pseudowire PW (VPWS, VPLS, EoMPLS)                                                                                      |  |
|                             | Počet PWHE (pseudowire head-end) (modul / system)                                                                             |  |
|                             | Počet VxLAN                                                                                                                   |  |
|                             | Počet ARP záznamů                                                                                                             |  |
|                             | Packet Buffer pro 100G/400G rozhraní při plné rychlosti                                                                       |  |
|                             | Egress Queues                                                                                                                 |  |
|                             | Policers (Color-aware / Conform-aware)                                                                                        |  |
|                             | Počet BFD relací v hardware (modul / system)                                                                                  |  |
|                             | Minimální časovač pro BFD v hardware                                                                                          |  |
|                             | Počet záznamů v MAC tabulce                                                                                                   |  |
|                             | L2 sub-interfaces (EFPs) (modul / system)                                                                                     |  |
|                             | EFP Filtering (modul / system)                                                                                                |  |
|                             | Počet L3 rozhraní (interface/subinterface)                                                                                    |  |
|                             | Počet QoS záznamů (IPv4 / IPv6)                                                                                               |  |
|                             | Unique Policy Maps (modul / system)                                                                                           |  |
|                             | Unique Class Maps (Policy / system)                                                                                           |  |
|                             | Microflow Policer                                                                                                             |  |
|                             | Počet Access Control Listů (ACL) (IPv4 / IPv6)                                                                                |  |
|                             | Počet záznamů v Access Control Listech (IPv4 / IPv6)                                                                          |  |
|                             | PBR / ABF                                                                                                                     |  |
|                             | LI Taps (IPv4 / IPv6)                                                                                                         |  |
|                             | Ethernet Data Plane Loopback (OAM)                                                                                            |  |
|                             | Y.1731 Monitoring paketů/s                                                                                                    |  |
|                             | MEPS s CCM relací při 3,3 ms                                                                                                  |  |
|                             | MEPS s CCM relací při 10 ms                                                                                                   |  |
|                             | CFM relací                                                                                                                    |  |
|                             | MPLS TE Head-End                                                                                                              |  |
|                             | MPLS TE Mid-Points                                                                                                            |  |
|                             | MPLS TE Tail Ends                                                                                                             |  |
|                             | P2MP TE Head End                                                                                                              |  |
|                             | P2MP TE Mid-Points                                                                                                            |  |
|                             | P2MP/mLDP TE Core OIF (Outgoing InterFace)                                                                                    |  |
|                             | Počet agregovaných linek v Etherchannel bundlu                                                                                |  |
|                             | Počet Etherchannel bundle rozhraní na systém                                                                                  |  |
|                             | EVPN (Bridge Domain / EVPN Instance / MAC)                                                                                    |  |
| Škálování - segment routing | SRv6 pro funkci End Pop (DA+SRH) možnost přenést min SIDů                                                                     |  |
|                             | SRv6 pro funkci T.Insert.Red (TILFA, SRTE) možnost přenést min SIDů                                                           |  |
|                             | SRv6 pro funkci T.Encap.Red (transport-only) možnost přenést min SIDů                                                         |  |
|                             | SRv6 pro funkci T.Encap.Red (Ingress Service PE) - možnost přenést min SIDů Transport + Overlay                               |  |
|                             | SRv6 pro funkci End.D (Egress Service PE) možnost přenést min SIDů                                                            |  |
| Škálování - monitoring      | Minimální vzorkovací poměr exportu datových toků (sampling)                                                                   |  |
|                             | Počet záznamů v cache exportu datových toků                                                                                   |  |
|                             | Nejnižší garantovaná rychlost zpracování paketů pro export datových toků na LC                                                |  |
|                             | Nejnižší rychlost zpracování paketů pro export datových toků při které nedojde k zátěži libovolné části systému vyšší než 50% |  |
|                             | Minimální rychlost exportu datových toků                                                                                      |  |
|                             | Minimální počet exportérů datových toků pro jeden flow monitor                                                                |  |

Tabulka povinných požadavků pro PE směrovač typu B

| Kategorie vlastností         | Požadovaná funkcionalita/vlastnost                                                                                                                                            |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Základní údaje               | Uvedení výrobce                                                                                                                                                               |
|                              | Uvedení produktového čísla                                                                                                                                                    |
|                              | Typ zařízení                                                                                                                                                                  |
| Fyzické parametry            | Maximální velikost RackUnit                                                                                                                                                   |
|                              | Zařízení (vč. všech zásuvných modulů a kabeláže) musí být umístitelné a provozovatelné v uzamčeném racku o maximální hloubce 800 mm                                           |
|                              | Redundantní napájecí zdroje                                                                                                                                                   |
|                              | Výměna napájecích zdrojů za provozu (hot-swap) bez ovlivnění funkce zařízení jako celku                                                                                       |
|                              | Redundantní AC (230V) napájení (zařízení musí být schopno plně funkce při poruše jednoho napájecího zdroje)                                                                   |
|                              | Každý napájecí zdroj musí mít jednofázový přívod maximálně 16A                                                                                                                |
|                              | Možnost výměny ventilátorů za provozu (hot-swap) bez ovlivnění funkce zařízení jako celku (N+1)                                                                               |
|                              | Možnost výměny řídicích jednotek za provozu (hot-swap) bez ovlivnění funkce zařízení jako celku                                                                               |
|                              | Redundantní řídicí jednotky (zařízení musí být schopno plně funkce při poruše jedné řídicí jednotce)                                                                          |
|                              | Redundantní fabric - propojení řídicích jednotek a portů                                                                                                                      |
|                              | Maximální spotřeba zařízení v požadované konfiguraci při maximální povolené provozní teplotě bez transceiverů                                                                 |
|                              | Airflow                                                                                                                                                                       |
|                              | Počet 10GE portů s volitelným fyzickým rozhraním SFP+                                                                                                                         |
|                              | Počet licenčně odemčených 10GE portů                                                                                                                                          |
|                              | Počet 100GE portů s volitelným fyzickým rozhraním QSFP28/QSFP+                                                                                                                |
|                              | Počet licenčně odemčených 100GE portů                                                                                                                                         |
|                              | Počet 100GE portů s podporou 40GE transceiverů                                                                                                                                |
|                              | Licence musí být volně přenositelné mezi zařízeními stejného druhu a napříč celou sítí. Jestliže tato přenositelnost není splněna, musí být licenčně odemčeno celé zařízení.  |
|                              | V případě použití licenci, musí být možno licencované porty používat bez omezení funkčnosti na daném přiděleném zařízení po neomezenou dobu                                   |
|                              | PE směrovač typu B musí být možné rozšířit na PE směrovač typu A (podpora 400GE portů)                                                                                        |
| Výkon                        | Neblokující architektura přepínacího/směrovacího subsystému                                                                                                                   |
|                              | Wire-speed / non-blocking propustnost celého zařízení (přepínací fabrika, forwarding plane atd.) musí být rovna či převyšovat součet maximálních rychlostí fyzických rozhraní |
|                              | Plná propustnost (line rate) při velikost paketů 512 B                                                                                                                        |
|                              | Zahlcení libovolného 100GE portu nesmí ovlivnit chování jakéhokoli jiného 100GE portu                                                                                         |
| Podpora transceiverů         | Požadujeme, aby jeden datový tok mohl využít maximální fyzickou rychlost daného rozhraní                                                                                      |
|                              | 100G QSFP28 SR4                                                                                                                                                               |
|                              | 100G QSFP28 LR4                                                                                                                                                               |
|                              | 100G QSFP28 FR                                                                                                                                                                |
|                              | 40G QSFP+ SR4                                                                                                                                                                 |
|                              | 40G QSFP+ LR4                                                                                                                                                                 |
|                              | 40G QSFP+ ER                                                                                                                                                                  |
|                              | 10G SFP+ SR                                                                                                                                                                   |
|                              | 10G SFP+ LR                                                                                                                                                                   |
| Škálování - hlavní parametry | 10G SFP+ ER                                                                                                                                                                   |
|                              | Počet Unicast FIB včetně uRPF (IPv4 / IPv6)                                                                                                                                   |
|                              | Počet Mroute/MFIB (IPv4 / IPv6)                                                                                                                                               |
|                              | Počet VRF                                                                                                                                                                     |
|                              | Počet OSPFv2 procesů s instancí 0                                                                                                                                             |
|                              | Počet BGP peering relací (IPv4 / IPv6)                                                                                                                                        |
|                              | Počet OSPF / ISIS peering relací (IPv4 / IPv6)                                                                                                                                |
|                              | Počet BGP Flow Spec záznamů                                                                                                                                                   |
|                              | Počet IGP Routes (OSPF nebo ISIS)                                                                                                                                             |
|                              | Velikost MPLS LFIB tabulky                                                                                                                                                    |
|                              | Label stack bez degradace výkonu                                                                                                                                              |
|                              | Počet mVPN VRF                                                                                                                                                                |
|                              | Počet multicast OIF (modul / system)                                                                                                                                          |
|                              | Počet logických rozhraní BVI, GRE                                                                                                                                             |
|                              | Počet bridge domén                                                                                                                                                            |
|                              | Počet pseudowire PW (VPWS, VPLS, EoMPLS)                                                                                                                                      |
|                              | Počet PWHE (pseudowire head-end) (modul / system)                                                                                                                             |
|                              | Počet VxLAN                                                                                                                                                                   |
|                              | Počet ARP záznamů                                                                                                                                                             |
|                              | Packet Buffer pro 100G rozhraní při plné rychlosti                                                                                                                            |
|                              | Egress Queues                                                                                                                                                                 |
|                              | Policers (Color-aware / Conform-aware)                                                                                                                                        |
|                              | Počet BFD relací v hardware (modul / system)                                                                                                                                  |
|                              | Minimální časovač pro BFD v hardware                                                                                                                                          |
|                              | Počet záznamů v MAC tabulce                                                                                                                                                   |
|                              | L2 sub-interfaces (EFPs) (modul / system)                                                                                                                                     |
|                              | EFP Filtering (modul / system)                                                                                                                                                |
|                              | Počet L3 rozhraní (interface/subinterface)                                                                                                                                    |
|                              | Počet QoS záznamů (IPv4 / IPv6)                                                                                                                                               |
|                              | Unique Policy Maps (modul / system)                                                                                                                                           |

|                             |                                                                                                                               |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Škálování - další parametry | Unique Class Maps (Policy / system)                                                                                           |
|                             | Microflow Policer                                                                                                             |
|                             | Počet Access Control Listů (ACL) (IPv4 / IPv6)                                                                                |
|                             | Počet záznamů v Access Control Listech (IPv4 / IPv6)                                                                          |
|                             | PBR / ABF                                                                                                                     |
|                             | LI Taps (IPv4 / IPv6)                                                                                                         |
|                             | Ethernet Data Plane Loopback (OAM)                                                                                            |
|                             | Y.1731 Monitoring paketů/s                                                                                                    |
|                             | MEPS s CCM relací při 3,3 ms                                                                                                  |
|                             | MEPS s CCM relací při 10 ms                                                                                                   |
|                             | CFM relací                                                                                                                    |
|                             | MPLS TE Head-End                                                                                                              |
|                             | MPLS TE Mid-Points                                                                                                            |
|                             | MPLS TE Tail-Ends                                                                                                             |
|                             | P2MP TE Head-End                                                                                                              |
|                             | P2MP TE Mid-Points                                                                                                            |
|                             | P2MP/mLDP TE Core OIF (Outgoing InterFace)                                                                                    |
|                             | Počet agregovaných linek v Etherchannel bundlu                                                                                |
|                             | Počet Etherchannel bundle rozhraní na systém                                                                                  |
|                             | EVPN (Bridge Domain / EVPN Instance / MAC)                                                                                    |
| Škálování - segment routing | SRv6 pro funkci End Pop (DA+SRH) možnost přenést min SIDů                                                                     |
|                             | SRv6 pro funkci T.Insert.Red (TILFA, SRTE) možnost přenést min SIDů                                                           |
|                             | SRv6 pro funkci T.Encap.Red (transport-only) možnost přenést min SIDů                                                         |
|                             | SRv6 pro funkci T.Encap.Red (Ingress Service PE) - možnost přenést min SIDů Transport + Overlay                               |
|                             | SRv6 pro funkci End.D (Egress Service PE) možnost přenést min SIDů                                                            |
| Škálování - monitoring      | Minimální vzorkovací poměr exportu datových toků (sampling)                                                                   |
|                             | Počet záznamů v cache exportu datových toků                                                                                   |
|                             | Nejnižší garantovaná rychlost zpracování paketů pro export datových toků na LC                                                |
|                             | Nejnižší rychlost zpracování paketů pro export datových toků při které nedojde k zátěži libovolné části systému vyšší než 50% |
|                             | Minimální rychlost exportu datových toků                                                                                      |
|                             | Minimální počet exportérů datových toků pro jeden flow monitor                                                                |

Tabulka povinných požadavků pro PE směrovač typu C

| Kategorie vlastností         | Požadovaná funkcionalita/vlastnost                                                                                                                                          |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Základní údaje               | Uvedení výrobce                                                                                                                                                             |
|                              | Uvedení produktového čísla                                                                                                                                                  |
|                              | Typ zařízení                                                                                                                                                                |
| Fyzické parametry            | Maximální velikost RackUnit                                                                                                                                                 |
|                              | Zařízení (vč. všech zásuvných modulů a kabeláže) musí být umístitelné a provozovatelné v uzamčeném racku o maximální hloubce 600 mm                                         |
|                              | AC (230V) napájení zařízení                                                                                                                                                 |
|                              | Napájecí zdroj musí mít jednofázový přívod maximálně 16A                                                                                                                    |
|                              | Maximální spotřeba zařízení v požadované konfiguraci při maximální povolené provozní teplotě bez transceiverů                                                               |
|                              | Airflow                                                                                                                                                                     |
|                              | Počet 10GE portů s volitelným fyzickým rozhraním (SFP+)                                                                                                                     |
|                              | Počet licenčně odemčených 10GE portů                                                                                                                                        |
|                              | Počet 1GE portů s volitelným fyzickým rozhraním SFP                                                                                                                         |
|                              | Všechna nabízená rozhraní musí být použitelná současně a musí být licenčně odemčená.                                                                                        |
|                              | Licence musí být volně přenositelné mezi zařízeními stejného druhu a napříč celou sítí. Jestliže tato přenositelnost není splněna, musí být licenčně odemčeno celé zařízení |
|                              | V případě použití licencí, musí být možno licencované porty používat bez omezení funkčnosti na daném přiděleném zařízení po neomezenou dobu                                 |
| Výkon                        | Minimální výkon přepínacího systému                                                                                                                                         |
|                              | Celkový výkon směrovače pro L2, L3 IPv4 i IPv6                                                                                                                              |
| Podpora transceiverů         | Zahlcení libovolného 10GE/1GE portu nesmí ovlivnit chování jakéhokoli jiného 10GE/1GE portu                                                                                 |
|                              | 10G SFP+ SR                                                                                                                                                                 |
|                              | 10G SFP+ LR                                                                                                                                                                 |
|                              | 10G SFP+ ER                                                                                                                                                                 |
|                              | 10G SFP+ DWDM tunable in C-band                                                                                                                                             |
|                              | 10G SFP+ AOC                                                                                                                                                                |
|                              | 1G SFP T                                                                                                                                                                    |
|                              | 1G SFP SX                                                                                                                                                                   |
|                              | 1G SFP LX                                                                                                                                                                   |
|                              | 1G SFP ZX                                                                                                                                                                   |
| Škálování - hlavní parametry | Počet Unicast FIB včetně uRPF (IPv4 / IPv6)                                                                                                                                 |
|                              | Počet Mroute/MFIB (IPv4 / IPv6)                                                                                                                                             |
|                              | Počet VRF                                                                                                                                                                   |
|                              | Počet OSPFv2 procesů s instancí 0                                                                                                                                           |
|                              | Počet BGP peering relací (IPv4 / IPv6)                                                                                                                                      |
|                              | Počet OSPF / ISIS peering relací (IPv4 / IPv6)                                                                                                                              |
|                              | Počet IGP Routes (OSPF nebo ISIS)                                                                                                                                           |
|                              | Velikost MPLS LFIB tabulky                                                                                                                                                  |
| Škálování - další parametry  | Label stack bez degradace výkonu                                                                                                                                            |
|                              | Počet mVPN VRF                                                                                                                                                              |
|                              | Počet multicast OIF                                                                                                                                                         |
|                              | Počet logických rozhraní BVI, GRE                                                                                                                                           |
|                              | Počet bridge domén                                                                                                                                                          |
|                              | Počet pseudowire PW (VPWS, VPLS, EoMPLS)                                                                                                                                    |
|                              | Počet ARP záznamů                                                                                                                                                           |
|                              | Egress Queues                                                                                                                                                               |
|                              | Policers dle RFC2698                                                                                                                                                        |
|                              | Počet BFD relací v hardware                                                                                                                                                 |
|                              | BFD HW Sessions: Min Timer                                                                                                                                                  |
|                              | Počet záznamů v MAC tabulce                                                                                                                                                 |
|                              | L2 sub-interfaces (EPPs)                                                                                                                                                    |
|                              | L3 interfaces /sub-interfaces                                                                                                                                               |
|                              | Počet QoS záznamů                                                                                                                                                           |
|                              | Počet Access Control Listů (ACL) (IPv4 / IPv6)                                                                                                                              |
|                              | Počet záznamů v Access Control Listech (IPv4 / IPv6)                                                                                                                        |
|                              | PBR / ABF                                                                                                                                                                   |
|                              | LI Taps                                                                                                                                                                     |
|                              | Ethernet Data Plane Loopback (OAM)                                                                                                                                          |
|                              | Y.1731 Monitoring paketů/s                                                                                                                                                  |
|                              | MEPS s CCM relací při 3,3 ms                                                                                                                                                |
|                              | MEPS s CCM relací při 10 ms                                                                                                                                                 |
|                              | CFM relací                                                                                                                                                                  |
|                              | MPLS TE Head-End                                                                                                                                                            |
|                              | MPLS TE Mid-Points                                                                                                                                                          |

|                             |                                                                                                 |  |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                             | MPLS TE Tail Ends                                                                               |  |
|                             | P2MP TE Head End                                                                                |  |
|                             | P2MP TE Mid-Points                                                                              |  |
|                             | Počet agregovaných linek v Etherchannel bundlu                                                  |  |
|                             | Počet Etherchannel bundle rozhraní na systém                                                    |  |
|                             | EVPN (Bridge Domain / EVPN Instance / MAC)                                                      |  |
| Škálování - segment routing | SRv6 pro funkci End Pop (DA+SRH) možnost přenést min SIDů                                       |  |
|                             | SRv6 pro funkci T.Insert.Red (TILFA, SRTE) možnost přenést min SIDů                             |  |
|                             | SRv6 pro funkci T.Encap.Red (transport-only) možnost přenést min SIDů                           |  |
|                             | SRv6 pro funkci T.Encap.Red (Ingress Service PE) - možnost přenést min SIDů Transport + Overlay |  |
|                             | SRv6 pro funkci End.D (Egress Service PE) možnost přenést min SIDů                              |  |
| Škálování - monitoring      | Počet záznamů v cache exportu datových toků                                                     |  |
|                             | Minimální rychlost exportu datových toků                                                        |  |
|                             | Minimální počet exportérů datových toků pro jeden flow monitor                                  |  |

Tabulka povinných požadavků na management software pro P a PE zařízení

| Kategorie vlastností | Požadovaná funkcionalita/vlastnost                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Management           | Zařízení je oficiálně uvedeno jako kompatibilní s požadovaným řídicím systémem na stránkách výrobce                                                                                                                                                                                                                                              |
|                      | Automatické objevování zařízení a služeb                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                      | Inventarizace zařízení a správa modulů                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                      | Vizualizace šasi a instalovaných karet - Grafické zobrazení stavu a poruchy až na úroveň portu                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                      | Správa konfigurací - Správa konfigurací, včetně zálohování konfigurací v centralizované databázi a jejich porovnávání mezi verzemi                                                                                                                                                                                                               |
|                      | Kontrola konfigurací vůči “best practice výrobce” - Specifikování síťové konfigurace v souladu s nejlepšími zkušenostmi a doporučeními a provádění auditu síťových zařízení v konfiguračním archivu nebo konfiguraci zařízení proti tomuto doporučení.                                                                                           |
|                      | Správa OS image - Stahování a aktivace softwaru – po jednotlivých prvcích i hromadně, s možností jejich plánování.                                                                                                                                                                                                                               |
|                      | Export dat - V čitelném formátu (např. xls a další) z inventury, monitoringu výkonu a alarmů                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                      | Tvorba konfiguračních šablon - Možnost vytváření vlastních CLI šablon                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                      | Workflows pro snadné nasazení služeb - Vytváření nové služby za pomoci jednoho průvodce, který provede uživatele jednotlivými kroky. Možnost vytváření vlastních „Workflow“                                                                                                                                                                      |
|                      | Správa a monitoring služeb - Vizualizace a monitoring stavu služeb, zobrazení koncových bodů a průběhu služby                                                                                                                                                                                                                                    |
|                      | Detekce a správa chyb, korelace událostí napříč všemi podporovanými technologiemi - Podpora optických okruhů, Ethernetových služeb, vizualizace vytvořené trasy dané služby na úrovni vybraných vrstev OSI modelu (Multilayer trace). Včetně zobrazení použitého značení na jednotlivých vrstvách. Vyhodnocení, s kterou službu alarmy ovlivňují |
|                      | Proaktivní monitoring zařízení - Alarmy                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                      | Nastavení zasílání upozornění s možností úpravy hraničních hodnot                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                      | Sběr parametrů tras (metrik).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                      | Reportování stavu sítě                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                      | Mapování a vizualizace síťových topologií a nasazených služeb - Geografické a abstraktní topologické mapy, overlay mapy a vizualizace s možností využití přesné GPS souřadnice pro snadnější troubleshooting.                                                                                                                                    |
|                      | Monitoring výkonu a konfigurace výkonových parametrů služeb a zařízení - S možností úpravy hraničních hodnot.                                                                                                                                                                                                                                    |
|                      | Zobrazení TOP atributů v síti: Nejvytíženější linky, CPU, paměti, QoS                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                      | Souhrnné zobrazení informací o stavu zařízení zaměřené na stav, inventář, a provozované služby včetně alarmů. - Multilayer zobrazení služby na jedné obrazovce, zobrazující stav služby, pohled na úroveň služby, pseudowire, traffic engineering politiky, transportních tagů a transportních zařízení                                          |
|                      | Správa pomocí moderního webového rozhraní - WebUI postavené na HTML 5 technologii podporované všemi moderními OS, bez nutnosti instalovat klienta                                                                                                                                                                                                |
|                      | Vytváření, správa a monitoring Ethernetových služeb - L3VPN, EVC and MEF 2.0 služby (E-LAN, E-LINE, E-TREE, E-ACCESS), EVPN                                                                                                                                                                                                                      |
|                      | Segment routing služby - Provisioning, vyhledání v síti, OAM a monitoring výkonu pro služby využívající Segment Routing                                                                                                                                                                                                                          |
|                      | Volba trasy služby - Konfigurace Flex LSP, SR TE politik                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                      | Správa událostí a chyb pro EVC - Správa událostí a chyb u služeb Carrier Ethernet a podkladové infrastruktury (EVC) včetně korelace událostí.                                                                                                                                                                                                    |
|                      | Podpora sledování vícevrstevných okruhů                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                      | Správa závad L3VPN - Řízení všech potenciálních poruch (trapy a syslog) ve vztahu k službám L3VPN, s výstrahami automaticky asociovanými ke službě.                                                                                                                                                                                              |
|                      | Výstrahy jsou zprávy na úrovni rozhraní, zprávy na základě překročení parametrů služby IP (SLA) a zprávy vztahující se k QoS.                                                                                                                                                                                                                    |
|                      | Rozhraní pro testování služeb - Funkce integrovaného testování služeb, která využívá vlastností dle RFC 2544, Y.1564 a Y.1731 k ověření kontinuity a kvalitativních parametrů služby před poskytnutím služby v reálné zákaznické síti                                                                                                            |



|                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zabezpečená vzdálená správa, dohled a konfigurace - HTTPS (GUI), SSH                                                        |
| Uživatelsky definované grafické rozhraní - Možnost rozdělit prvky do virtuálních domén z pohledu správy (přístupových práv) |
| Tvorba reportů - Automatické vytváření reportů s možností úpravy                                                            |
| Časová synchronizace - Podpora NTP                                                                                          |
| Podpora API rozhraní - RESTConf/Yang-based northbound a southbound APIs. REST API                                           |
| Rozhraní založené na XML (pro dotazy, příkazy a oznámení)                                                                   |
| Správa uživatelů a přístupových práv na zařízení                                                                            |
| Podpora SDN (software-defined networks) a NFV (network functions virtualization)                                            |
| High Availability (Systém musí umožňovat HA řešení)                                                                         |
| Podpora vzdálené autentizace uživatelů - LDAP (Active Directory)/Radius/TACACS+                                             |

**Požadavky na jednotný management IP/MPLS a FWDM0 vrstvy sítě (rozšiřitelnost dodávaného managementu IP/MPLS vrstvy sítě; není součástí této dodávky)**

| Kategorie vlastností          | Požadovaná funkcionální/vlastnost                                                                                                                                                                                                                                                 | Popis                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vlastnosti zařízení           | Typ zařízení                                                                                                                                                                                                                                                                      | virtuální stroj/fyzická appliance                                                                                                                                                                                                                            |
|                               | Podpora hypervisorů                                                                                                                                                                                                                                                               | VMware                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Element and device management | Automatické objevování zařízení a služeb                                                                                                                                                                                                                                          | IP/MPLS a FWDM0                                                                                                                                                                                                                                              |
|                               | Inventarizace zařízení a správa modulů                                                                                                                                                                                                                                            | IP/MPLS a FWDM0                                                                                                                                                                                                                                              |
|                               | Vizualizace šasi a instalovaných karet                                                                                                                                                                                                                                            | Grafické zobrazení stavu a poruchy až na úroveň portu                                                                                                                                                                                                        |
|                               | Správa konfigurací                                                                                                                                                                                                                                                                | Správa konfigurací, včetně zálohování konfigurací v centralizované databázi a jejich porovnávání mezi verzemi                                                                                                                                                |
|                               | Kontrola konfigurací vůči "best practice výrobce"                                                                                                                                                                                                                                 | Specifikování síťové konfigurace v souladu s nejlepšími zkušenostmi a doporučeními a provádění auditu síťových zařízení v konfiguračním archivu nebo konfiguraci zařízení proti tomuto doporučení.                                                           |
|                               | Správa OS image                                                                                                                                                                                                                                                                   | Stahování a aktivace softwaru – po jednotlivých prvcích i hromadně, s možností jejich plánování.                                                                                                                                                             |
|                               | Export dat                                                                                                                                                                                                                                                                        | V čitelném formátu (např. xls a další) z inventory, monitoringu výkonu a alarmů                                                                                                                                                                              |
| Zprovoznění síťových služeb   | Vytváření síťových služeb přes vybrané vrstvy OSI modelu (L0-L3)                                                                                                                                                                                                                  | Možnost sestavení optického okruhu a následně IP transportu nad tímto okruhem                                                                                                                                                                                |
|                               | Správa a monitoring služeb                                                                                                                                                                                                                                                        | Vizualizace a monitoring stavu služeb, zobrazení koncových bodů a průběhu služby                                                                                                                                                                             |
| Network assurance             | Detekce a správa chyb, korelace událostí napříč všemi podporovanými technologiemi                                                                                                                                                                                                 | Podpora optických okruhů, ethernetových služeb, vizualizace vytvořené trasy dané služby na úrovni vybraných vrstev OSI modelu (Multilayer trace). Včetně zobrazení použitého značení na jednotlivých vrstvách. Výhodnocení, s kterou službu alarmy ovlivňují |
|                               | Proaktivní monitoring zařízení                                                                                                                                                                                                                                                    | Alarmy                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Nastavení zaslání upozornění s možností úpravy hraničních hodnot                                                                                                                                                                                             |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sběr parametrů tras (metrik).                                                                                                                                                                                                                                |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Reportování stavu sítě                                                                                                                                                                                                                                       |
|                               | Mapování a vizualizace síťových topologií a nasazených služeb                                                                                                                                                                                                                     | Geografické/abstraktní topologické mapy, overlay mapy a vizualizace                                                                                                                                                                                          |
| Uživatelské rozhraní          | Jednotné uživatelské rozhraní pro použitou DWDM technologii a Carrier Ethernet (IP/MPLS)                                                                                                                                                                                          | Carrier Ethernet, optické sítě (DWDM, OTN)                                                                                                                                                                                                                   |
|                               | Souhrnné zobrazení informací o stavu zařízení zaměřené na stav, inventář, a provozované služby včetně alarmů.                                                                                                                                                                     | Multilayer zobrazení služby na jedné obrazovce, zobrazující stav služby, pohled na úrovně služby, pseudowire, traffic engineering politiky, transportních tagů a transportních zařízení                                                                      |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Multilayer zobrazení služby až na úroveň DWDM přenosu                                                                                                                                                                                                        |
| Správa                        | Správa událostí a chyb pro EVC                                                                                                                                                                                                                                                    | Podpora sledování vícevrstvých okruhů                                                                                                                                                                                                                        |
|                               | Zabezpečená vzdálená správa, dohled a konfigurace                                                                                                                                                                                                                                 | HTTPS (GUI), SSH                                                                                                                                                                                                                                             |
|                               | Podpora API rozhraní                                                                                                                                                                                                                                                              | RESTConf/Yang-based northbound APIs, rozhraní založené na XML (pro dotazy, příkazy a oznámení)                                                                                                                                                               |
|                               | Správa uživatelů a přístupových práv na zařízení                                                                                                                                                                                                                                  | Definice přístupových práv a oprávnění pro různé skupiny uživatelů (administrátoři, operátoři a další)                                                                                                                                                       |
|                               | Podpora vzdálené autentizace uživatelů                                                                                                                                                                                                                                            | LDAP (Active Directory)/Radius-TACACS+                                                                                                                                                                                                                       |
| Rozšiřitelnost                | High Availability                                                                                                                                                                                                                                                                 | Systém musí umožňovat HA řešení                                                                                                                                                                                                                              |
|                               | Rozšíření o network automation, network planning a další vyšší funkcionality s jednotným GUI rozhraním                                                                                                                                                                            | Systém musí umožňovat rozšíření na vyšší funkcionality                                                                                                                                                                                                       |
|                               | V rámci další rozšiřitelnosti musí řídicí systém podporovat PCEP (Path Computation Element Protocol) dle RFC 4655 a 5440 pro optimalizaci přenosových tras v celé síťové komunikační infrastruktuře. Pro IP/MPLS vrstvu musí minimálně podporovat Segment Routing over IPv4/IPv6. |                                                                                                                                                                                                                                                              |

Tabulka povinných požadavků pro agregační přepínač typu A

| Kategorie vlastností | Požadovaná funkcionalita/vlastnost                                                                                                                    |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Základní údaje       | Uvedení výrobce                                                                                                                                       |
|                      | Uvedení produktového čísla                                                                                                                            |
|                      | Typ zařízení                                                                                                                                          |
| Fyzické parametry    | Maximální velikost RackUnit                                                                                                                           |
|                      | Zařízení (vč. všech zásuvných modulů a kabeláže) musí být umístitelné a provozovatelné v uzamčeném racku o maximální hloubce 800 mm                   |
|                      | Redundantní napájecí zdroje                                                                                                                           |
|                      | Výměna napájecích zdrojů za provozu (hot-swap) bez ovlivnění funkce zařízení jako celku                                                               |
|                      | Redundantní AC (230V) napájení (zařízení musí být schopno plné funkce při poruše jednoho napájecího zdroje)                                           |
|                      | Možnost výměny ventilátorů za provozu (hot-swap) bez ovlivnění funkce zařízení jako celku (N+1)                                                       |
|                      | Maximální spotřeba zařízení v požadované konfiguraci při maximální povolené provozní teplotě bez transeiverů                                          |
|                      | Airflow                                                                                                                                               |
|                      | Minimálně počet neblokovaných portů 100GE s volitelným fyzickým rozhraním typu QSFP+/QSFP28                                                           |
|                      | Možnost volby rychlosti 40/100GE na rozhraních typu QSFP+/QSFP28                                                                                      |
| Výkon                | Všechna nabízená rozhraní musí být použitelná současně a musí být licenčně odemčená                                                                   |
|                      | Neblokující architektura přepínacího subsystému                                                                                                       |
|                      | Propustnost přepínacího subsystému                                                                                                                    |
|                      | Paketový výkon přepínače                                                                                                                              |
|                      | Počet záznamů v MAC tabulce                                                                                                                           |
|                      | Počet aktivních VLAN                                                                                                                                  |
|                      | Počet záznamů v unicast směrovací tabulce (IPv4 / IPv6)                                                                                               |
|                      | Počet záznamů v multicast směrovací tabulce (IPv4 / IPv6)                                                                                             |
|                      | Počet VRF                                                                                                                                             |
|                      | Počet záznamů v security ACL                                                                                                                          |
| Vlastnosti           | Počet hardwarových QoS front                                                                                                                          |
|                      | Požadujeme, aby jeden datový tok mohl využít maximální fyzickou rychlost daného rozhraní                                                              |
|                      | IEEE 802.1Q                                                                                                                                           |
|                      | IEEE 802.3ad (Link Aggregation - LAG)                                                                                                                 |
|                      | IEEE 802.3ad, rozkládání zátěže mezi linky podle kombinace všech následujících parametrů současně: VLAN, zdrojové IP, cílové IP a TCP/UDP čísla portu |
|                      | Počet agregovaných linek v LAG                                                                                                                        |
|                      | Počet LAG rozhraní na systém                                                                                                                          |
|                      | IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol                                                                                                            |
|                      | Podpora PVST+                                                                                                                                         |
|                      | Podpora jumbo rámců                                                                                                                                   |
|                      | Detekce protilehlého zařízení (např. CDP, LLDP nebo funkčně ekvivalentních)                                                                           |
|                      | Protokol VTP nebo MVRP pro definici a správu VLAN sítí                                                                                                |
|                      | Podpora OSPFv2 i OSPFv3                                                                                                                               |
|                      | ISIS                                                                                                                                                  |
|                      | BGPv4                                                                                                                                                 |
|                      | VXLAN s BGP EVPN                                                                                                                                      |
|                      | Graceful Insertion and Removal (GIR)                                                                                                                  |
|                      | IP Multicast PIM Sparse Mode (PIM SM), bidirectional PIM a Source-Specific Multicast (SSM)                                                            |
|                      | Virtualizace směrovacích tabulek - např. Virtual Routing and Forwarding (VRF)                                                                         |
|                      | MPLS VPN                                                                                                                                              |
|                      | MPLS VPN - 6VPE                                                                                                                                       |
|                      | First Hop Redundancy Protokol (např. VRRP nebo HSRP) pro IPv4 i IPv6                                                                                  |
|                      | Reverse path check (uRPF)                                                                                                                             |
|                      | QoS - Strict Priority Queue                                                                                                                           |
|                      | QoS classification – ACL, DSCP, CoS based                                                                                                             |
|                      | QoS marking - DSCP, CoS                                                                                                                               |
|                      | QoS Policing                                                                                                                                          |
|                      | QoS-Hierarchical QoS - minimálně 2 úrovně                                                                                                             |
|                      | IPv6 services (SSH, Syslog, DHCP)                                                                                                                     |
|                      | IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 guard, IPv6 source guard)                                                                                   |
|                      | Port ACL a VLAN ACL pro IPv4 a IPv6                                                                                                                   |
|                      | Paketové filtry (ACL) jsou stále aplikovány a filtrují i v případě, že jsou na nich prováděny změny                                                   |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                      | 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                                                                                                                                                                                                        |  |
|                      | IEEE 802.1x                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|                      | Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu                                                                                                                                                                                                        |  |
|                      | Podpora SUDI (IEEE 802.1AR) autentizace                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|                      | IEEE 802.1AE (AES-GCM-256) na všech 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                                                                                                                                                                                                                   |  |
|                      | IGMPv2/v3 snooping                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|                      | MLD snooping                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|                      | Multicast DNS (mDNS) gateway                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|                      | Podpora protokolů pro monitoring a export datových toků IP Flow Information Export (IPFIX), Netflow v9 dle RFC3954 nebo funkčně ekvivalentních                                                                                                                                  |  |
|                      | SSHv2                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|                      | CLI rozhraní                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|                      | Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG                                                                                                                                                                                                           |  |
|                      | Interpretace uživatelských skriptů pro interakci s CLI rozhraním v interpretovaném programovacím jazyce                                                                                                                                                                         |  |
|                      | Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní události v systému zařízení                                                                                                                                                                                    |  |
|                      | Aplikace softwarových záplat, nikoli povyšování celého firmware                                                                                                                                                                                                                 |  |
|                      | Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML                                                                                                                                                                                                                                |  |
|                      | SNMPv2/v3                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|                      | TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)                                                                                                                                                                                                        |  |
|                      | Vzdálený port mirroring (ERSPAN)                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|                      | NTPv3 server                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|                      | DHCP relay                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| Podpora transceiverů | 100G QSFP28 SR4                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|                      | 100G QSFP28 LR4                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|                      | 100G QSFP28 CWDM4                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|                      | 100G QSFP28 PSM4                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|                      | 100G QSFP28 ERL4                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|                      | 100G/40G SR BiDi                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|                      | 100G QSFP28 CR4 Passive Copper Cables                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|                      | 100G QSFP28 AOC                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|                      | 100G to 4x 25G Splitter Cable                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|                      | 40G QSFP+ SR4                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|                      | 40G QSFP+ LR4                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|                      | 40G QSFP+ SR BiDi                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|                      | 40G QSFP+ ER4                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|                      | 40G QSFP+ SR                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|                      | 40G QSFP+ LR4 Lite                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|                      | QSFP+ 4x 10G LR                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|                      | 40G QSFP+ to QSFP+ Copper Direct-Attach Cables                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|                      | 40G QSFP+ to QSFP+ AOC                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|                      | QSFP to 4x SFP+ Copper Break-Out Cables                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|                      | QSFP to 4x SFP+ AOC Break-Out                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|                      | 10G SFP+ SR                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|                      | 10G SFP+ LR                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|                      | 10G SFP+ ER                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|                      | 10G SFP+ ZR                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|                      | 10G SFP+ Twinax Cables                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|                      | 10G SFP+ AOC                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|                      | 10G SFP+ DWDM                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |

Tabulka povinných požadavků pro agregační přepínač typu B

| Kategorie vlastností | Požadovaná funkcionalita/vlastnost                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Základní údaje       | Uvedení výrobce                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                      | Uvedení produktového čísla                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                      | Typ zařízení                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Fyzické parametry    | Maximální velikost RackUnit                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                      | Zařízení (vč. všech zásuvných modulů a kabeláže) musí být umístitelné a provozovatelné v uzamčeném racku o maximální hloubce 800 mm                                                                                                                                             |
|                      | Redundantní napájecí zdroje                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                      | Výměna napájecích zdrojů za provozu (hot-swap) bez ovlivnění funkce zařízení jako celku                                                                                                                                                                                         |
|                      | Redundantní AC (230V) napájení (zařízení musí být schopno plně funkce při poruše jednoho napájecího zdroje)                                                                                                                                                                     |
|                      | Možnost výměny ventilátorů za provozu (hot-swap) bez ovlivnění funkce zařízení jako celku (N+1)                                                                                                                                                                                 |
|                      | Maximální spotřeba zařízení v požadované konfiguraci při maximální povolené provozní teplotě bez transeiverů                                                                                                                                                                    |
|                      | Airflow                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                      | Minimální počet neblokovaných portů 100GE s volitelným fyzickým rozhraním typu QSFP+/QSFP28                                                                                                                                                                                     |
|                      | Minimální počet neblokovaných portů 1/10/25GE s volitelným fyzickým rozhraním typu SFP/SFP+/SFP28                                                                                                                                                                               |
| Výkon                | Možnost volby rychlosti 40/100GE na rozhraních typu QSFP+/QSFP28                                                                                                                                                                                                                |
|                      | Všechna nabízená rozhraní musí být použitelná současně a musí být licenčně odemčená                                                                                                                                                                                             |
|                      | Neblokující architektura přepínacího subsystému                                                                                                                                                                                                                                 |
|                      | Propustnost přepínacího subsystému                                                                                                                                                                                                                                              |
|                      | Paketový výkon přepínače                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                      | Počet záznamů v MAC tabulce                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                      | Počet aktivních VLAN                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                      | Počet záznamů v unicast směrovací tabulce (IPv4 / IPv6)                                                                                                                                                                                                                         |
|                      | Počet záznamů v multicast směrovací tabulce (IPv4 / IPv6)                                                                                                                                                                                                                       |
|                      | Počet VRF                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Vlastnosti           | Počet záznamů v security ACL                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                      | Počet hardwarových QoS front                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                      | Požadujeme, aby jeden datový tok mohl využít maximální fyzickou rychlost daného rozhraní                                                                                                                                                                                        |
|                      | IEEE 802.1Q                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                      | IEEE 802.3ad (Link Aggregation - LAG)                                                                                                                                                                                                                                           |
|                      | IEEE 802.3ad, rozkládání zátěže mezi linky podle kombinace všech následujících parametrů současně: VLAN, zdrojové IP, cílové IP a TCP/UDP čísla portu                                                                                                                           |
|                      | Počet agregovaných linek v LAG                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                      | Počet LAG rozhraní na systém                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                      | IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol                                                                                                                                                                                                                                      |
|                      | Podpora PVST+                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                      | Podpora jumbo rámců                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                      | Detekce protilehlého zařízení (např. CDP, LLDP nebo funkčně ekvivalentních)                                                                                                                                                                                                     |
|                      | Protokol VTP nebo MVRP pro definici a správu VLAN sítě                                                                                                                                                                                                                          |
|                      | Podpora OSPFv2 i OSPFv3                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                      | ISIS                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                      | BGPv4                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                      | VXLAN s BGP EVPN                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                      | Graceful Insertion and Removal (GIR)                                                                                                                                                                                                                                            |
|                      | IP Multicast PIM Sparse Mode (PIM SM), bidirectional PIM a Source-Specific Multicast (SSM)                                                                                                                                                                                      |
|                      | Virtualizace směrovacích tabulek - např. Virtual Routing and Forwarding (VRF)                                                                                                                                                                                                   |
|                      | MPLS VPN                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                      | MPLS VPN - 6VPE                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                      | First Hop Redundancy Protokol (např. VRRP nebo HSRP) pro IPv4 i IPv6                                                                                                                                                                                                            |
|                      | Reverse path check (uRPF)                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                      | QoS - Strict Priority Queue                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                      | QoS classification – ACL, DSCP, CoS based                                                                                                                                                                                                                                       |
|                      | QoS marking - DSCP, CoS                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                      | QoS Policing                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                      | QoS-Hierarchical QoS - minimálně 2 úrovně                                                                                                                                                                                                                                       |
|                      | IPv6 services (SSH, Syslog, DHCP)                                                                                                                                                                                                                                               |
|                      | IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 guard, IPv6 source guard)                                                                                                                                                                                                             |
|                      | Port ACL a VLAN ACL pro IPv4 a IPv6                                                                                                                                                                                                                                             |
|                      | Paketové filtry (ACL) jsou stále aplikovány a filtrují i v případě, že jsou na nich prováděny změny                                                                                                                                                                             |
|                      | 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                                                                                                                                                                                                        |
|                      | IEEE 802.1x                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                      | Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu                                                                                                                                                                                                        |
|                      | Podpora SUDI (IEEE 802.1AR) autentizace                                                                                                                                                                                                                                         |

|                      |                                                                                                                                                |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | IEEE 802.1AE (AES-GCM-256) na všech 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                                                                                  |
|                      | IGMPv2/v3 snooping                                                                                                                             |
|                      | MLD snooping                                                                                                                                   |
|                      | Multicast DNS (mDNS) gateway                                                                                                                   |
|                      | Podpora protokolů pro monitoring a export datových toků IP Flow Information Export (IPFIX), Netflow v9 dle RFC3954 nebo funkčně ekvivalentních |
|                      | SSHv2                                                                                                                                          |
|                      | CLI rozhraní                                                                                                                                   |
|                      | Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG                                                                          |
|                      | Interpretace uživatelských skriptů pro interakci s CLI rozhraním v interpretovaném programovacím jazyce                                        |
|                      | Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní události v systému zařízení                                                   |
|                      | Aplikace softwarových záplat, nikoli povyšování celého firmware                                                                                |
|                      | Streaming telemetry prostřednictvím NETCONF/XML                                                                                                |
|                      | SNMPv2/v3                                                                                                                                      |
|                      | TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)                                                                       |
|                      | Vzdálený port mirroring (ERSPAN)                                                                                                               |
|                      | NTPv3 server                                                                                                                                   |
|                      | DHCP relay                                                                                                                                     |
| Podpora transceiverů | 100G QSFP28 SR4                                                                                                                                |
|                      | 100G QSFP28 LR4                                                                                                                                |
|                      | 100G QSFP28 CWDM4                                                                                                                              |
|                      | 100G QSFP28 PSM4                                                                                                                               |
|                      | 100G QSFP28 ERL4                                                                                                                               |
|                      | 100G/40G SR BiDi                                                                                                                               |
|                      | 100G QSFP28 CR4 Passive Copper Cables                                                                                                          |
|                      | 100G QSFP28 AOC                                                                                                                                |
|                      | 40G QSFP+ SR4                                                                                                                                  |
|                      | 40G QSFP+ LR4                                                                                                                                  |
|                      | 40G QSFP+ SR BiDi                                                                                                                              |
|                      | 40G QSFP+ ER4                                                                                                                                  |
|                      | 40G QSFP+ SR                                                                                                                                   |
|                      | 40G QSFP+ LR4 Lite                                                                                                                             |
|                      | QSFP+ 4x 10G LR                                                                                                                                |
|                      | 40G QSFP+ to QSFP+ Copper Direct-Attach Cables                                                                                                 |
|                      | 40G QSFP+ to QSFP+ AOC                                                                                                                         |
|                      | 25G SFP28 CR1 Copper Cable                                                                                                                     |
|                      | 25G SFP28 Active Optical Cable                                                                                                                 |
|                      | 25G SFP28 SR                                                                                                                                   |
|                      | 10G/25G SFP28 CSR                                                                                                                              |
|                      | 10G/25G SFP28 LR                                                                                                                               |
|                      | 10G SFP+ SR                                                                                                                                    |
|                      | 10G SFP+ LR                                                                                                                                    |
|                      | 10G SFP+ ER                                                                                                                                    |
|                      | 10G SFP+ ZR                                                                                                                                    |
|                      | 10G SFP+ Twinax Cables                                                                                                                         |
|                      | 10G SFP+ AOC                                                                                                                                   |
|                      | 10G SFP+ BiDi 10/40 km                                                                                                                         |
|                      | 1G SFP SX                                                                                                                                      |
|                      | 1G SFP LX                                                                                                                                      |
|                      | 1G SFP ZX                                                                                                                                      |
|                      | 1G SFP EX                                                                                                                                      |
|                      | 10G SFP+ DWDM                                                                                                                                  |
|                      | 10G SFP+ CWDM                                                                                                                                  |
|                      | 1G SFP DWDM                                                                                                                                    |
|                      | 1G SFP CWDM                                                                                                                                    |

Tabulka povinných požadavků pro agregační přepínač typu C

| Kategorie vlastností | Požadovaná funkcionalita/vlastnost                                                                                                                    |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Základní údaje       | Uvedení výrobce                                                                                                                                       |
|                      | Uvedení produktového čísla                                                                                                                            |
|                      | Typ zařízení                                                                                                                                          |
| Fyzické parametry    | Maximální velikost RackUnit                                                                                                                           |
|                      | Zařízení (vč. všech zásuvných modulů a kabeláže) musí být umístitelné a provozovatelné v uzamčeném racku o maximální hloubce 600 mm                   |
|                      | Redundantní napájecí zdroje                                                                                                                           |
|                      | Výměna napájecích zdrojů za provozu (hot-swap) bez ovlivnění funkce zařízení jako celku                                                               |
|                      | Redundantní AC (230V) napájení (zařízení musí být schopno plně funkce při poruše jednoho napájecího zdroje)                                           |
|                      | Možnost výměny ventilátorů za provozu (hot-swap) bez ovlivnění funkce zařízení jako celku (N+1)                                                       |
|                      | Maximální spotřeba zařízení v požadované konfiguraci při maximální povolené provozní teplotě bez transeiverů                                          |
|                      | Airflow                                                                                                                                               |
|                      | Počet uplink portů 40GE                                                                                                                               |
|                      | Počet portů 10/100/1000 Base-TX                                                                                                                       |
|                      | Všechna nabízená rozhraní musí být použitelná současně a musí být licenčně odemčená                                                                   |
|                      | Stohovatelný                                                                                                                                          |
|                      | Stohování požadováno                                                                                                                                  |
|                      | Počet zařízení ve stohu                                                                                                                               |
| Výkon                | Propustnost přepínacího subsystému                                                                                                                    |
|                      | Paketový výkon přepínače                                                                                                                              |
|                      | Rychlost stohovacího propojení                                                                                                                        |
|                      | Počet záznamů v MAC tabulce                                                                                                                           |
|                      | Počet aktivních VLAN                                                                                                                                  |
|                      | Počet záznamů v unicast směrovací tabulce (IPv4 / IPv6)                                                                                               |
|                      | Počet záznamů v multicast směrovací tabulce (IPv4 / IPv6)                                                                                             |
|                      | Počet VRF                                                                                                                                             |
| Vlastnosti           | Počet záznamů v security ACL                                                                                                                          |
|                      | Počet hardwarových QoS front                                                                                                                          |
|                      | IEEE 802.1Q                                                                                                                                           |
|                      | IEEE 802.3ad (Link Aggregation - LAG)                                                                                                                 |
|                      | IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více samostatných směrovačů                                                                            |
|                      | IEEE 802.3ad, rozkládání zátěže mezi linky podle kombinace všech následujících parametrů současně: VLAN, zdrojové IP, cílové IP a TCP/UDP čísla portu |
|                      | Počet agregovaných linek v LAG                                                                                                                        |
|                      | Počet LAG rozhraní na systém                                                                                                                          |
|                      | IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol                                                                                                            |
|                      | Podpora PVST+                                                                                                                                         |
|                      | Podpora jumbo rámců                                                                                                                                   |
|                      | Detekce protilehlého zařízení (např. CDP, LLDP nebo funkčně ekvivalentních)                                                                           |
|                      | Protokol VTP nebo MVRP pro definici a správu VLAN sítí                                                                                                |
|                      | Podpora OSPFv2 i OSPFv3                                                                                                                               |
|                      | ISIS                                                                                                                                                  |
|                      | BGPv4                                                                                                                                                 |
|                      | VXLAN s BGP EVPN                                                                                                                                      |
|                      | Graceful Insertion and Removal (GIR)                                                                                                                  |
|                      | IP Multicast PIM Sparse Mode (PIM SM), bidirectional PIM a Source-Specific Multicast (SSM)                                                            |
|                      | Virtualizace směrovacích tabulek - např. Virtual Routing and Forwarding (VRF)                                                                         |
|                      | MPLS VPN                                                                                                                                              |
|                      | MPLS VPN - 6VPE                                                                                                                                       |
|                      | First Hop Redundancy Protokol (např. VRRP nebo HSRP) pro IPv4 i IPv6                                                                                  |
|                      | Reverse path check (uRPF)                                                                                                                             |
|                      | QoS - Strict Priority Queue                                                                                                                           |
|                      | QoS classification – ACL, DSCP, CoS based                                                                                                             |
|                      | QoS marking - DSCP, CoS                                                                                                                               |
|                      | QoS Policing                                                                                                                                          |
|                      | QoS-Hierarchical QoS - minimálně 2 úrovně                                                                                                             |
|                      | IPv6 services (SSH, Syslog, DHCP)                                                                                                                     |
|                      | IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 guard, IPv6 source guard)                                                                                   |
|                      | Port ACL a VLAN ACL pro IPv4 a IPv6                                                                                                                   |
|                      | Paketové filtry (ACL) jsou stále aplikovány a filtrují i v případě, že jsou na nich prováděny změny                                                   |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                      | 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                                                                                                                                                                                                        |  |
|                      | IEEE 802.1x                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|                      | Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu                                                                                                                                                                                                        |  |
|                      | Podpora SUDI (IEEE 802.1AR) autentizace                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|                      | IEEE 802.1AE (AES-GCM-256) 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                                                                                                                                                                                                                   |  |
|                      | IGMPv2/v3 snooping                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|                      | MLD snooping                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|                      | Multicast DNS (mDNS) gateway                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|                      | Podpora protokolů pro monitoring a export datových toků IP Flow Information Export (IPFIX), Netflow v9 dle RFC3954 nebo funkčně ekvivalentních                                                                                                                                  |  |
|                      | SSHv2                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|                      | CLI rozhraní                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|                      | Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG                                                                                                                                                                                                           |  |
|                      | Interpretace uživatelských skriptů pro interakci s CLI rozhraním v interpretovaném programovacím jazyce                                                                                                                                                                         |  |
|                      | Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní události v systému zařízení                                                                                                                                                                                    |  |
|                      | Aplikace softwarových záplat, nikoli povyšování celého firmware                                                                                                                                                                                                                 |  |
|                      | Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML                                                                                                                                                                                                                                |  |
|                      | SNMPv2/v3                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|                      | TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)                                                                                                                                                                                                        |  |
|                      | Vzdálený port mirroring (ERSPAN)                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|                      | NTPv3 server                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|                      | DHCP relay                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| Podpora transceiverů | 40G QSFP+ SR4                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|                      | 40G QSFP+ LR4                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|                      | 40G QSFP+ SR BIDI                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|                      | 40G QSFP+ ER4                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|                      | 40G QSFP+ SR                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|                      | 40G QSFP+ LR4 Lite                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|                      | QSFP+ 4x 10G LR                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|                      | 40G QSFP+ to QSFP+ Copper Direct-Attach Cables                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|                      | 40G QSFP+ to QSFP+ AOC                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|                      | 10G SFP+ SR                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|                      | 10G SFP+ LR                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|                      | 10G SFP+ ER                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|                      | 10G SFP+ Twinax Cables                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|                      | 10G SFP+ AOC                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |



Tabulka povinných požadavků pro agregační přepínač typu D

| Kategorie vlastností | Požadovaná funkcionalita/vlastnost                                                                                                                    |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Základní údaje       | Uvedení výrobce                                                                                                                                       |
|                      | Uvedení produktového čísla                                                                                                                            |
|                      | Typ zařízení                                                                                                                                          |
| Fyzické parametry    | Maximální velikost RackUnit                                                                                                                           |
|                      | Zařízení (vč. všech zásuvných modulů a kabeláže) musí být umístitelné a provozovatelné v uzamčeném racku o maximální hloubce 600 mm                   |
|                      | Redundantní napájecí zdroje                                                                                                                           |
|                      | Výměna napájecích zdrojů za provozu (hot-swap) bez ovlivnění funkce zařízení jako celku                                                               |
|                      | Redundantní AC (230V) napájení (zařízení musí být schopno plné funkce při poruše jednoho napájecího zdroje)                                           |
|                      | Možnost výměny ventilátorů za provozu (hot-swap) bez ovlivnění funkce zařízení jako celku (N+1)                                                       |
|                      | Maximální spotřeba zařízení v požadované konfiguraci při maximální povolené provozní teplotě bez transceiverů                                         |
|                      | Airflow                                                                                                                                               |
|                      | Počet uplink portů 10 GE                                                                                                                              |
|                      | Počet portů 10/100/1000 Base-TX                                                                                                                       |
|                      | Všechna nabízená rozhraní musí být použitelná současně a musí být lícenčně odemčená                                                                   |
|                      | Stohovatelný                                                                                                                                          |
|                      | Stohování požadováno                                                                                                                                  |
|                      | Počet zařízení ve stohu                                                                                                                               |
| Výkon                | Propustnost přepínacího subsystému                                                                                                                    |
|                      | Paketový výkon přepínače                                                                                                                              |
|                      | Rychlost stohovacího propojení                                                                                                                        |
|                      | Počet záznamů v MAC tabulce                                                                                                                           |
|                      | Počet aktivních VLAN                                                                                                                                  |
|                      | Počet záznamů v unicast směrovací tabulce (IPv4 / IPv6)                                                                                               |
|                      | Počet záznamů v multicast směrovací tabulce (IPv4 / IPv6)                                                                                             |
|                      | Počet VRF                                                                                                                                             |
| Vlastnosti           | Počet záznamů v security ACL                                                                                                                          |
|                      | Počet hardwarových QoS front                                                                                                                          |
|                      | IEEE 802.1Q                                                                                                                                           |
|                      | IEEE 802.3ad (Link Aggregation - LAG)                                                                                                                 |
|                      | IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více samostatných směrovačů                                                                            |
|                      | IEEE 802.3ad, rozkládání zátěže mezi linky podle kombinace všech následujících parametrů současně: VLAN, zdrojové IP, cílové IP a TCP/UDP čísla portu |
|                      | Počet agregovaných linek v LAG                                                                                                                        |
|                      | Počet LAG rozhraní na systém                                                                                                                          |
|                      | IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol                                                                                                            |
|                      | Podpora PVST+                                                                                                                                         |
|                      | Podpora jumbo rámců                                                                                                                                   |
|                      | Detekce protilehlého zařízení (např. CDP, LLDP nebo funkčně ekvivalentních)                                                                           |
|                      | Protokol VTP nebo MVRP pro definici a správu VLAN sítě                                                                                                |
|                      | Podpora OSPFv2 i OSPFv3                                                                                                                               |
|                      | ISIS                                                                                                                                                  |
|                      | BGPv4                                                                                                                                                 |
|                      | VXLAN s BGP EVPN                                                                                                                                      |
|                      | Graceful Insertion and Removal (GIR)                                                                                                                  |
|                      | IP Multicast PIM Sparse Mode (PIM SM), bidirectional PIM a Source-Specific Multicast (SSM)                                                            |
|                      | Virtualizace směrovacích tabulek - např. Virtual Routing and Forwarding (VRF)                                                                         |
|                      | MPLS VPN                                                                                                                                              |
|                      | MPLS VPN - 6VPE                                                                                                                                       |
|                      | First Hop Redundancy Protokol (např. VRRP nebo HSRP) pro IPv4 i IPv6                                                                                  |
|                      | Reverse path check (uRPF)                                                                                                                             |
|                      | QoS - Strict Priority Queue                                                                                                                           |
|                      | QoS classification – ACL, DSCP, CoS based                                                                                                             |
|                      | QoS marking - DSCP, CoS                                                                                                                               |
|                      | QoS Policing                                                                                                                                          |
|                      | QoS-Hierarchical QoS - minimálně 2 úrovně                                                                                                             |
|                      | IPv6 services (SSH, Syslog, DHCP)                                                                                                                     |
|                      | IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 guard, IPv6 source guard)                                                                                   |
|                      | Port ACL a VLAN ACL pro IPv4 a IPv6                                                                                                                   |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | Paketové filtry (ACL) jsou stále aplikovány a filtrují i v případě, že jsou na nich prováděny změny                                                                                                                                                                             |
|                      | 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                                                                                                                                                                                                        |
|                      | IEEE 802.1x                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                      | Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu                                                                                                                                                                                                        |
|                      | Podpora SUDI (IEEE 802.1AR) autentizace                                                                                                                                                                                                                                         |
|                      | IEEE 802.1AE (AES-GCM-256) 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                                                                                                                                                                                                                   |
|                      | IGMPv2/v3 snooping                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                      | MLD snooping                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                      | Multicast DNS (mDNS) gateway                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                      | Podpora protokolů pro monitoring a export datových toků IP Flow Information Export (IPFIX), Netflow v9 dle RFC3954 nebo funkčně ekvivalentních                                                                                                                                  |
|                      | SSHv2                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                      | CLI rozhraní                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                      | Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG                                                                                                                                                                                                           |
|                      | Interpretace uživatelských skriptů pro interakci s CLI rozhraním v interpretovaném programovacím jazyce                                                                                                                                                                         |
|                      | 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                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                      | TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)                                                                                                                                                                                                        |
|                      | Vzdálený port mirroring (ERSPAN)                                                                                                                                                                                                                                                |
|                      | NTPv3 server                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                      | DHCP relay                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Podpora transceiverů | 10G SFP+ SR                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                      | 10G SFP+ LR                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                      | 10G SFP+ ER                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                      | 10G SFP+ ZR                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                      | 10G SFP+ Twinax Cables                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                      | 10G SFP+ AOC                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                      | 10G SFP+ BiDi 10/40 km                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                      | 10G SFP+ DWDM                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                      | 10G SFP+ CWDM                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                      | 1G SFP SX                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                      | 1G SFP LX                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                      | 1G SFP ZX                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                      | 1G SFP EX                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                      | 1G SFP DWDM                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                      | 1G SFP CWDM                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

Tabulka obecných požadavků na směrovače P, PE typ A, PE typ B, PE typ C a agregační přepínače typ A, typ B, typ C, typ D

| Kategorie vlastností                                                                             | Požadovaná funkcionalita/vlastnost                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Tyto parametry jsou nezbytné pro zadavatelem požadovanou kvalitu, účelnost a hospodárnost řešení | Jednotný operační systém na všech agregačních přepínačích typ A, B, C a D lišící se pouze v dostupných vlastnostech (feature setech). Operační systém se musí skládat z platformově/modelově nezávislé části a platformově/modelově závislé části, která je specifická daný typ řady HW (například pro agregační přepínač typ B).                                                                                                                                                                                         |  |
|                                                                                                  | Uchazeč musí prokázat potvrzením od výrobce poptávaných zařízení s odkazem na veřejně přístupné internetové stránky výrobce, že výrobce 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.                                                                                                                                                                     |  |
|                                                                                                  | V databázi výrobce musí být Zadavatel veden jako první uživatel zboží. Zadavatel požaduje originální a nová zařízení. Uchazeč je povinen doložit potvrzení od výrobce o určení dodávaného HW pro evropský trh a Zadavatele (včetně sériových čísel dodávaných zařízení), pokud ho o to Zadavatel při dodání zařízení požádá.                                                                                                                                                                                              |  |
|                                                                                                  | Uchazeč poskytne Zadavateli po dobu trvání podpory všechny relevantní SW releases a verze SW nabízené výrobcem tak, aby dodané řešení vyhovovalo zadání Zadavatele a fungovalo bez závad. Uchazeč se zároveň zavazuje informovat Zadavatele o nových verzích SW a funkcích, které mohou rozšiřovat dodané řešení způsobem, který Zadavatel shledá ve shodě s potřebami dalšího rozvoje dodaného řešení. Uchazeč se dále zavazuje získat potřebné SW produkty legálním způsobem za podmínek stanovených výrobcem zařízení. |  |
|                                                                                                  | Zároveň je Uchazeč povinen zajistit Zadavateli přímý přístup k dokumentaci výrobce zařízení a znalostní bázi, kterou výrobce v rámci své podpory poskytuje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|                                                                                                  | Po dodání HW a SW produktů zadavateli jako koncovému zákazníkovi nesmí být zadavatel nijak omezen ve svých nárocích vyplývajících ze záruky výrobce dodávaného zařízení a z produktové podpory, kterou tento výrobce k dodávaným HW a SW produktům poskytuje.                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| Způsob měření výkonu                                                                             | Požadované parametry na výkon a škálu odpovídají jednodimenzionálním testům                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |

**Tabulka povinných požadavků pro OOB Management**

| Kategorie vlastností | Požadovaná funkcionality/vlastnost                               |  |
|----------------------|------------------------------------------------------------------|--|
| OOB Management       | Nezávislost na primární provozní infrastruktuře                  |  |
|                      | Technické řešení LTE nebo 5G                                     |  |
|                      | Rezerva alespoň 50 % potřebných USB/RS232 rozhraní v každém uzlu |  |
|                      | Centrální správa OOB systému                                     |  |
|                      | Podpora SSL a SSH                                                |  |
|                      | Šifrovaný provoz (IPSec nebo OpenVPN)                            |  |
|                      | Nezbytné SIM karty a úhradu datových služeb zajistí Zadavatel    |  |
|                      | Minimální počet ethernet síťových rozhraní                       |  |
|                      | Typ napájení AC/DC                                               |  |
|                      | Podpora AAA (TACACS+, Radius nebo Kerberos)                      |  |
|                      | Podpora firewallu a IP filtrování                                |  |
|                      | Podpora NTP                                                      |  |
|                      | Podpora lokální autentizace                                      |  |
|                      | Systém event log                                                 |  |

Tabulka povinných požadavků pro simulační software P a PE směrovačů

| Kategorie vlastností                                                                          | Požadovaná funkcionalita/vlastnost                                                                                                |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Poskytnutí časově neomezené virtualizované verze minimálně P a PE směrovačů pro simulaci sítě | Virtualizovaná verze musí minimálně podporovat P a PE směrovače                                                                   |  |
|                                                                                               | Virtualizovaná verze podporuje simulaci řídicích funkcí sítě (Control Plane) v rozsahu zadávací dokumentace                       |  |
|                                                                                               | Virtualizované verze mají časově neomezenou licenci minimálně po dobu životnosti zařízení a negenerují další náklady při povýšení |  |
|                                                                                               | Podpora VMware platformy                                                                                                          |  |

**Příloha č. 2 zadávací dokumentace**  
Hodnoticí tabulka kritéria "Technická úroveň nabízeného řešení nad rámec základních technických parametrů"

Ve sloupci E tabulky 1.a uveďte prosím číselnou hodnotu parametru podle Vaší nabídky (tzn. včetně požadované minima).

Ve sloupci D tabulky 1.b uveďte ANO/NE podle toho, jestli danou funkcionalitu nabízíte.

**\*Poznámka: Bodový zisk u parametrů spotřeby zařízení ve watttech (řádky 14 - 20) a rychlosti zpracování exportu datových toků (řádky 32 a 36) jsou závislé od hodnot nejlepší a nejhorší nabídky v těchto parametrech. Body za tyto parametry i celkové výsledné bodové skóre bude proto možné spočítat, až budou tyto hodnoty známy. Bez doplnění hodnot nejlepší a nejhorší nabídky je bodový zisk za tyto parametry nulový a celkové výsledné skóre je o tento bodový zisk zkrácené.**

Tabulka 1.a

| Kategorie                | Zařízení               | Hodnocený parametr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ANO/NE | Nabízená číselná hodnota parametru | Způsob přidělování hodnotících bodů                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Min. | Max. | Váha kategorie | Výsledné skóre | Minimální skóre | Limitní skóre | Minimální nabízená hodnota | Maximální nabízená hodnota |
|--------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|----------------|----------------|-----------------|---------------|----------------------------|----------------------------|
| Fyzické parametry        | P směrovač             | Velikost v RU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                    | Pokud má zařízení nárok na RU stejně jako je maximální přípustná hodnota, účastník(c) dostanou 0 bodů. Nabídka s minimální přípustnou hodnotou nároku na RU bude ohodnocena 100 body. Ostatním účastníkům budou přiděleny body dle umístění v intervalu mezi minimální a maximální přípustnou hodnotou tohoto parametru.                                                  | 1    | 5    | 10             |                | 0               | 1000          |                            |                            |
|                          | PE směrovač typ A      | Velikost v RU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                    | Pokud má zařízení nárok na RU stejně jako je maximální přípustná hodnota, účastník(c) dostanou 0 bodů. Nabídka s minimální přípustnou hodnotou nároku na RU bude ohodnocena 100 body. Ostatním účastníkům budou přiděleny body dle umístění v intervalu mezi minimální a maximální přípustnou hodnotou tohoto parametru.                                                  | 1    | 6    |                |                | 0               | 1000          |                            |                            |
|                          | PE směrovač typ B      | Velikost v RU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                    | Pokud má zařízení nárok na RU stejně jako je maximální přípustná hodnota, účastník(c) dostanou 0 bodů. Nabídka s minimální přípustnou hodnotou nároku na RU bude ohodnocena 100 body. Ostatním účastníkům budou přiděleny body dle umístění v intervalu mezi minimální a maximální přípustnou hodnotou tohoto parametru.                                                  | 1    | 6    |                |                | 0               | 1000          |                            |                            |
|                          | PE směrovač typ C      | Velikost v RU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                    | Pokud má zařízení nárok na RU stejně jako je maximální přípustná hodnota, účastník(c) dostanou 0 bodů. Nabídka s minimální přípustnou hodnotou nároku na RU bude ohodnocena 100 body. Ostatním účastníkům budou přiděleny body dle umístění v intervalu mezi minimální a maximální přípustnou hodnotou tohoto parametru.                                                  | 1    | 2    |                |                | 0               | 1000          |                            |                            |
| Spotřeba                 | P směrovač             | Spotřeba ve watttech v požadované konfiguraci při maximální povolené provozní teplotě bez transeiverů                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                    | Pokud má zařízení spotřebu ve watttech stejnou jako je maximální přípustná hodnota, účastník(c) dostanou 0 bodů. Zařízení s nejvyšší spotřebou obdrží nejvyšší bodový zisk z intervalu <0;1000bodů>. statním účastníkům budou přiděleny body dle umístění v intervalu mezi nejlepší nabídkou a maximální přípustnou hodnotou tohoto parametru.                            | 0    | 800  | 10             |                | 0               | 1000          |                            |                            |
|                          | PE směrovač typ A      | Spotřeba ve watttech v požadované konfiguraci při maximální povolené provozní teplotě bez transeiverů                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                    | Pokud má zařízení spotřebu ve watttech stejnou jako je maximální přípustná hodnota, účastník(c) dostanou 0 bodů. Zařízení s nejvyšší spotřebou obdrží nejvyšší bodový zisk z intervalu <0;1000bodů>. statním účastníkům budou přiděleny body dle umístění v intervalu mezi nejlepší nabídkou a maximální přípustnou hodnotou tohoto parametru.                            | 0    | 3500 |                |                | 0               | 1000          |                            |                            |
|                          | PE směrovač typ B      | Spotřeba ve watttech v požadované konfiguraci při maximální povolené provozní teplotě bez transeiverů                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                    | Pokud má zařízení spotřebu ve watttech stejnou jako je maximální přípustná hodnota, účastník(c) dostanou 0 bodů. Zařízení s nejvyšší spotřebou obdrží nejvyšší bodový zisk z intervalu <0;1000bodů>. statním účastníkům budou přiděleny body dle umístění v intervalu mezi nejlepší nabídkou a maximální přípustnou hodnotou tohoto parametru.                            | 0    | 2500 |                |                | 0               | 1000          |                            |                            |
|                          | PE směrovač typ C      | Spotřeba ve watttech v požadované konfiguraci při maximální povolené provozní teplotě bez transeiverů                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                    | Pokud má zařízení spotřebu ve watttech stejnou jako je maximální přípustná hodnota, účastník(c) dostanou 0 bodů. Zařízení s nejvyšší spotřebou obdrží nejvyšší bodový zisk z intervalu <0;1000bodů>. statním účastníkům budou přiděleny body dle umístění v intervalu mezi nejlepší nabídkou a maximální přípustnou hodnotou tohoto parametru.                            | 0    | 200  |                |                | 0               | 1000          |                            |                            |
|                          | Agr. L3 přepínač typ A | Spotřeba ve watttech v požadované konfiguraci při maximální povolené provozní teplotě bez transeiverů                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                    | Pokud má zařízení spotřebu ve watttech stejnou jako je maximální přípustná hodnota, účastník(c) dostanou 0 bodů. Zařízení s nejvyšší spotřebou obdrží nejvyšší bodový zisk z intervalu <0;1000bodů>. statním účastníkům budou přiděleny body dle umístění v intervalu mezi nejlepší nabídkou a maximální přípustnou hodnotou tohoto parametru.                            | 0    | 1200 |                |                | 0               | 1000          |                            |                            |
|                          | Agr. L3 přepínač typ B | Spotřeba ve watttech v požadované konfiguraci při maximální povolené provozní teplotě bez transeiverů                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                    | Pokud má zařízení spotřebu ve watttech stejnou jako je maximální přípustná hodnota, účastník(c) dostanou 0 bodů. Zařízení s nejvyšší spotřebou obdrží nejvyšší bodový zisk z intervalu <0;1000bodů>. statním účastníkům budou přiděleny body dle umístění v intervalu mezi nejlepší nabídkou a maximální přípustnou hodnotou tohoto parametru.                            | 0    | 1200 |                |                | 0               | 1000          |                            |                            |
| Počet fyzických portů    | Agr. L3 přepínač typ C | Spotřeba ve watttech v požadované konfiguraci při maximální povolené provozní teplotě bez transeiverů                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                    | Pokud má zařízení spotřebu ve watttech stejnou jako je maximální přípustná hodnota, účastník(c) dostanou 0 bodů. Zařízení s nejvyšší spotřebou obdrží nejvyšší bodový zisk z intervalu <0;1000bodů>. statním účastníkům budou přiděleny body dle umístění v intervalu mezi nejlepší nabídkou a maximální přípustnou hodnotou tohoto parametru.                            | 0    | 600  |                |                | 0               | 1000          |                            |                            |
|                          | P směrovač             | Počet fyzických portů 400GE účastníkem nabízený a současně dostupný nad minimální požadovaný počet. Tyto porty musí být použitelné bez případných dodatečných licencí.                                                                                                                                                                                                 |        |                                    | Pokud má zařízení 0 portů navíc, než je minimální přípustná hodnota, účastník(c) dostanou 0 bodů. aximální počet portů je navýšení požadovaného počtu o polovinu. Účastník(c) s maximálním očním počtem portů navíc dostanou 100 bodů. Ostatním účastníkům budou přiděleny body dle umístění v intervalu mezi minimální a maximální přípustnou hodnotou tohoto parametru. | 24   | 36   | 20             |                | 0               | 2000          |                            |                            |
|                          |                        | Počet fyzických portů 100GE účastníkem nabízený a současně dostupný nad minimální požadovaný počet. Všechna nabízená rozhraní musí být použitelná současně a musí být fyzická odemčena. Nabízený počet 100GE portů musí být současně použitelný s nabízeným počtem portů vyšších rychlostí (400GE). Použití breakout kabelu není přípustné pro účely tohoto hodnocení. |        |                                    | Pokud má zařízení 0 portů navíc, než je minimální přípustná hodnota, účastník(c) dostanou 0 bodů. aximální počet portů je navýšení požadovaného počtu o polovinu. Účastník(c) s maximálním očním počtem portů navíc dostanou 100 bodů. Ostatním účastníkům budou přiděleny body dle umístění v intervalu mezi minimální a maximální přípustnou hodnotou tohoto parametru. | 12   | 24   |                |                | 0               | 2000          |                            |                            |
|                          | PE směrovač typ A      | Počet fyzických portů 400GE účastníkem nabízený a současně dostupný nad minimální požadovaný počet. Tyto porty musí být použitelné bez případných dodatečných licencí.                                                                                                                                                                                                 |        |                                    | Pokud má zařízení 0 portů navíc, než je minimální přípustná hodnota, účastník(c) dostanou 0 bodů. aximální počet portů je navýšení požadovaného počtu o polovinu. Účastník(c) s maximálním očním počtem portů navíc dostanou 100 bodů. Ostatním účastníkům budou přiděleny body dle umístění v intervalu mezi minimální a maximální přípustnou hodnotou tohoto parametru. | 4    | 8    |                |                | 0               | 2000          |                            |                            |
|                          |                        | Počet fyzických portů 100GE účastníkem nabízený a současně dostupný nad minimální požadovaný počet. Všechna nabízená rozhraní musí být použitelná současně a musí být fyzická odemčena. Nabízený počet 100GE portů musí být současně použitelný s nabízeným počtem portů vyšších rychlostí (400GE). Použití breakout kabelu není přípustné pro účely tohoto hodnocení. |        |                                    | Pokud má zařízení 0 portů navíc, než je minimální přípustná hodnota, účastník(c) dostanou 0 bodů. aximální počet portů je navýšení požadovaného počtu o polovinu. Účastník(c) s maximálním očním počtem portů navíc dostanou 100 bodů. Ostatním účastníkům budou přiděleny body dle umístění v intervalu mezi minimální a maximální přípustnou hodnotou tohoto parametru. | 15   | 30   |                |                | 0               | 2000          |                            |                            |
|                          | PE směrovač typ B      | Počet fyzických portů 10GE účastníkem nabízený a současně dostupný nad minimální požadovaný počet. Všechna nabízená rozhraní musí být použitelná současně a musí být fyzická odemčena. Nabízený počet 10GE portů musí být současně použitelný s nabízeným počtem portů vyšších rychlostí (100GE). Použití breakout kabelu není přípustné pro účely tohoto hodnocení.   |        |                                    | Pokud má zařízení 0 portů navíc, než je minimální přípustná hodnota, účastník(c) dostanou 0 bodů. aximální počet portů je navýšení požadovaného počtu o polovinu. Účastník(c) s maximálním očním počtem portů navíc dostanou 100 bodů. Ostatním účastníkům budou přiděleny body dle umístění v intervalu mezi minimální a maximální přípustnou hodnotou tohoto parametru. | 10   | 20   |                |                | 0               | 2000          |                            |                            |
| Monitoring datových toků | PE směrovač typ A      | Počet fyzických portů 100GE účastníkem nabízený a současně dostupný nad minimální požadovaný počet. Tyto porty musí být použitelné bez případných dodatečných licencí.                                                                                                                                                                                                 |        |                                    | Pokud má zařízení 0 portů navíc, než je minimální přípustná hodnota, účastník(c) dostanou 0 bodů. aximální počet portů je navýšení požadovaného počtu o polovinu. Účastník(c) s maximálním očním počtem portů navíc dostanou 100 bodů. Ostatním účastníkům budou přiděleny body dle umístění v intervalu mezi minimální a maximální přípustnou hodnotou tohoto parametru. | 15   | 30   | 20             |                | 0               | 2000          |                            |                            |
|                          |                        | Počet fyzických portů 10GE účastníkem nabízený a současně dostupný nad minimální požadovaný počet. Všechna nabízená rozhraní musí být použitelná současně a musí být fyzická odemčena. Nabízený počet 10GE portů musí být současně použitelný s nabízeným počtem portů vyšších rychlostí (100GE). Použití breakout kabelu není přípustné pro účely tohoto hodnocení.   |        |                                    | Pokud má zařízení 0 portů navíc, než je minimální přípustná hodnota, účastník(c) dostanou 0 bodů. aximální počet portů je navýšení požadovaného počtu o polovinu. Účastník(c) s maximálním očním počtem portů navíc dostanou 100 bodů. Ostatním účastníkům budou přiděleny body dle umístění v intervalu mezi minimální a maximální přípustnou hodnotou tohoto parametru. | 10   | 20   |                |                | 0               | 2000          |                            |                            |
|                          | PE směrovač typ B      | Počet fyzických portů 100GE účastníkem nabízený a současně dostupný nad minimální požadovaný počet. Tyto porty musí být použitelné bez případných dodatečných licencí.                                                                                                                                                                                                 |        |                                    | Pokud má zařízení 0 portů navíc, než je minimální přípustná hodnota, účastník(c) dostanou 0 bodů. aximální počet portů je navýšení požadovaného počtu o polovinu. Účastník(c) s maximálním očním počtem portů navíc dostanou 100 bodů. Ostatním účastníkům budou přiděleny body dle umístění v intervalu mezi minimální a maximální přípustnou hodnotou tohoto parametru. | 15   | 30   |                |                | 0               | 2000          |                            |                            |
|                          |                        | Počet fyzických portů 10GE účastníkem nabízený a současně dostupný nad minimální požadovaný počet. Všechna nabízená rozhraní musí být použitelná současně a musí být fyzická odemčena. Nabízený počet 10GE portů musí být současně použitelný s nabízeným počtem portů vyšších rychlostí (100GE). Použití breakout kabelu není přípustné pro účely tohoto hodnocení.   |        |                                    | Pokud má zařízení 0 portů navíc, než je minimální přípustná hodnota, účastník(c) dostanou 0 bodů. aximální počet portů je navýšení požadovaného počtu o polovinu. Účastník(c) s maximálním očním počtem portů navíc dostanou 100 bodů. Ostatním účastníkům budou přiděleny body dle umístění v intervalu mezi minimální a maximální přípustnou hodnotou tohoto parametru. | 10   | 20   |                |                | 0               | 2000          |                            |                            |
|                          | PE směrovač typ C      | Počet fyzických portů 10GE účastníkem nabízený a současně dostupný nad minimální požadovaný počet. Tyto porty musí být použitelné bez případných dodatečných licencí.                                                                                                                                                                                                  |        |                                    | Pokud má zařízení 0 portů navíc, než je minimální přípustná hodnota, účastník(c) dostanou 0 bodů. aximální počet portů je navýšení požadovaného počtu o polovinu. Účastník(c) s maximálním očním počtem portů navíc dostanou 100 bodů. Ostatním účastníkům budou přiděleny body dle umístění v intervalu mezi minimální a maximální přípustnou hodnotou tohoto parametru. | 6    | 12   |                |                | 0               | 2000          |                            |                            |
|                          |                        | Počet fyzických portů 1GE účastníkem nabízený a současně dostupný nad minimální požadovaný počet. Tyto porty musí být použitelné bez případných dodatečných licencí.                                                                                                                                                                                                   |        |                                    | Pokud má zařízení 0 portů navíc, než je minimální přípustná hodnota, účastník(c) dostanou 0 bodů. aximální počet portů je navýšení požadovaného počtu o polovinu. Účastník(c) s maximálním očním počtem portů navíc dostanou 100 bodů. Ostatním účastníkům budou přiděleny body dle umístění v intervalu mezi minimální a maximální přípustnou hodnotou tohoto parametru. | 12   | 24   |                |                | 0               | 2000          |                            |                            |
| Monitoring datových toků | PE směrovač typ A      | Vzorkovací poměr exportu datových toků                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                    | zařízení s největším vzorkovacím poměrem (1:1) dostane 5 bodů. Zařízení se vzorkovacím poměrem šším než 1:100 dostane 0 bodů.                                                                                                                                                                                                                                             | 0    | 5    | 20             |                | 0               | 100           |                            |                            |
|                          |                        | Počet konfigurovatelných vzorkovacích poměrů exportu datových toků (nebo intervalů)                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                    | zařízení s jedním konfigurovatelným poměrem dostane 0 bodů. Zařízení se 4 a více poměry dostane 100 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0    | 5    |                |                | 0               | 100           |                            |                            |
|                          |                        | Rychlost zpracování exportu datových toků, při které nedojde k zářehi libovolné části systému vyšší než 50%                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                    | zařízení s rychlostí exportu 100 tisíc paketů/s dostane 0 bodů. Body budou interpolovány mezi odnotou 100 tisíc a maximální nabízenou hodnotou ze všech účastníků.                                                                                                                                                                                                        | 0    | 10   |                |                | 0               | 200           |                            |                            |
|                          | PE směrovač typ B      | Počet exportů datových toků pro jeden flow monitor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                                    | zařízení se 2 exporty dostane 0 bodů. Zařízení se 4 a více exporty dostane 5 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0    | 5    |                |                | 0               | 100           |                            |                            |
|                          |                        | Vzorkovací poměr exportu datových toků                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                    | zařízení s největším vzorkovacím poměrem (1:1) dostane 5 bodů. Zařízení se vzorkovacím poměrem šším než 1:100 dostane 0 bodů.                                                                                                                                                                                                                                             | 0    | 5    |                |                | 0               | 100           |                            |                            |
|                          |                        | Počet konfigurovatelných vzorkovacích poměrů exportu datových toků (nebo intervalů)                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                    | zařízení s jedním konfigurovatelným poměrem dostane 0 bodů. Zařízení se 4 a více poměry dostane 100 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0    | 5    |                |                | 0               | 100           |                            |                            |
| Monitoring datových toků | PE směrovač typ A      | Rychlost zpracování exportu datových toků, při které nedojde k zářehi libovolné části systému vyšší než 50%                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                    | zařízení s rychlostí exportu 100 tisíc paketů/s dostane 0 bodů. Body budou interpolovány mezi odnotou 100 tisíc a maximální nabízenou hodnotou ze všech účastníků.                                                                                                                                                                                                        | 0    | 10   | 25             |                | 0               | 200           |                            |                            |
|                          |                        | Počet exportů datových toků pro jeden flow monitor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                                    | zařízení se 2 exporty dostane 0 bodů. Zařízení se 4 a více exporty dostane 5 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0    | 5    |                |                | 0               | 100           |                            |                            |
|                          |                        | Počet exportů datových toků pro jeden flow monitor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                                    | Počet bodů tabulky 1.a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0    | 5    |                | 60             | 0               | 30000         |                            |                            |
|                          | PE směrovač typ B      | Redundantní napájecí zdroje (hot-swap).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                    | Pokud nemá zařízení redundantní napájecí zdroje, účastník(c) dostanou 0 bodů. Pokud má zařízení redundantní napájecí zdroje, účastník(c) dostanou 10 bodů.                                                                                                                                                                                                                | 0    | 10   | 50             |                | 0               | 100           |                            |                            |
|                          |                        | Podpora EVPN: Single-Flow Active - MSTP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                    | Pokud zařízení v době dodání podpojuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0    | 10   |                |                | 0               | 500           |                            |                            |
|                          |                        | EVPN: Single-Flow Active - PVST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                    | Pokud zařízení v době dodání podpojuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0    | 10   |                |                | 0               | 500           |                            |                            |
| EVPN (ELAN)              | PE směrovač typ A      | EVPN: Single-Flow Active - G-8032                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                    | Pokud zařízení v době dodání podpojuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0    | 10   |                |                | 0               | 500           |                            |                            |
|                          |                        | EVPN: Single-Flow Active - MST-AG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                    | Pokud zařízení v době dodání podpojuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0    | 10   |                |                | 0               | 500           |                            |                            |
|                          |                        | EVPN: L3VPN Service Parity: Convergence Improvements - BGP PIC Edge                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                    | Pokud zařízení v době dodání podpojuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0    | 10   |                |                | 0               | 500           |                            |                            |
|                          | PE směrovač typ B      | Podpora EVPN: Single-Flow Active - MSTP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                    | Pokud zařízení v době dodání podpojuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0    | 10   | 25             |                | 0               | 250           |                            |                            |
|                          |                        | EVPN: Single-Flow Active - PVST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                    | Pokud zařízení v době dodání podpojuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0    | 10   |                |                | 0               | 250           |                            |                            |
|                          |                        | EVPN: Single-Flow Active - G-8032                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                    | Pokud zařízení v době dodání podpojuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0    | 10   |                |                | 0               | 250           |                            |                            |
| EVPN (ELAN)              | PE směrovač typ C      | EVPN: Single-Flow Active - MST-AG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                    | Pokud zařízení v době dodání podpojuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0    | 10   | 50             |                | 0               | 250           |                            |                            |
|                          |                        | EVPN: L3VPN Service Parity: Convergence Improvements - BGP PIC Edge                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                    | Pokud zařízení v době dodání podpojuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0    | 10   |                |                | 0               | 250           |                            |                            |
|                          |                        | Podpora EVPN: Single-Flow Active - MSTP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                    | Pokud zařízení v době dodání podpojuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0    | 10   |                |                | 0               | 500           |                            |                            |
|                          | PE směrovač typ A      | EVPN: Single-Flow Active - PVST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                    | Pokud zařízení v době dodání podpojuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0    | 10   |                |                | 0               | 500           |                            |                            |
|                          |                        | EVPN: Single-Flow Active - G-8032                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                    | Pokud zařízení v době dodání podpojuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0    | 10   |                |                | 0               | 500           |                            |                            |
|                          |                        | EVPN: Single-Flow Active - MST-AG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                    | Pokud zařízení v době dodání podpojuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0    | 10   |                |                | 0               | 500           |                            |                            |
| EVPN (L2+L3 Anycast GW)  | PE směrovač typ B      | EVPN: L3VPN Service Parity: Convergence Improvements - BGP PIC Edge                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                    | Pokud zařízení v době dodání podpojuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0    | 10   | 25             |                | 0               | 250           |                            |                            |
|                          |                        | EVPN-IRB: Single-Flow Active - MSTP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                    | Pokud zařízení v době dodání podpojuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0    | 10   |                |                | 0               | 500           |                            |                            |
|                          |                        | EVPN-IRB: Single-Flow Active - PVST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                    | Pokud zařízení v době dodání podpojuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0    | 10   |                |                | 0               | 500           |                            |                            |
|                          | PE směrovač typ C      | EVPN-IRB: Single-Flow Active - G-8032                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                    | Pokud zařízení v době dodání podpojuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0    | 10   |                |                | 0               | 500           |                            |                            |
|                          |                        | EVPN-IRB: Single-Flow Active - MST-AG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                    | Pokud zařízení v době dodání podpojuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0    | 10   |                |                | 0               | 500           |                            |                            |
|                          |                        | EVPN-IRB: Distributed Anycast Gateway                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                    | Pokud zařízení v době dodání podpojuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0    | 10   |                |                | 0               | 500           |                            |                            |



|                                  |                        |                                                                                        |                                                                                       |   |    |     |   |        |
|----------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-----|---|--------|
| Multicast                        | PE směrovač typ A      | mLDP iPMoSI + sPMoSI and BGP (c-multicast SM and SSM)                                  | Pokud zařízení v době dodání podporuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů. | 0 | 10 | 50  | 0 | 500    |
|                                  |                        | mLDP pPMoSI + sPMoSI and BGP (c-multicast SM and SSM)                                  | Pokud zařízení v době dodání podporuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů. | 0 | 10 |     | 0 | 500    |
|                                  | PE směrovač typ B      | mLDP iPMoSI + sPMoSI and BGP (c-multicast SM and SSM)                                  | Pokud zařízení v době dodání podporuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů. | 0 | 10 |     | 0 | 500    |
|                                  |                        | mLDP pPMoSI + sPMoSI and BGP (c-multicast SM and SSM)                                  | Pokud zařízení v době dodání podporuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů. | 0 | 10 |     | 0 | 500    |
|                                  | PE směrovač typ C      | mLDP iPMoSI + sPMoSI and BGP (c-multicast SM and SSM)                                  | Pokud zařízení v době dodání podporuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů. | 0 | 10 |     | 0 | 500    |
|                                  |                        | mLDP pPMoSI + sPMoSI and BGP (c-multicast SM and SSM)                                  | Pokud zařízení v době dodání podporuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů. | 0 | 10 | 25  | 0 | 500    |
| QoS                              | PE směrovač typ C      | Microflow Policing                                                                     | Pokud zařízení v době dodání podporuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů. | 0 | 10 | 10  | 0 | 100    |
| Hostování uživatelských aplikací | Agr. L3 přepínač typ A | Hostování uživatelských aplikací přímo na zařízení formou Software as a Service (SaaS) | Pokud zařízení v době dodání podporuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů. | 0 | 10 | 10  | 0 | 100    |
|                                  |                        |                                                                                        |                                                                                       | 0 | 10 |     | 0 | 100    |
|                                  | Agr. L3 přepínač typ B | Hostování uživatelských aplikací přímo na zařízení formou Software as a Service (SaaS) | Pokud zařízení v době dodání podporuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů. | 0 | 10 |     | 0 | 100    |
|                                  |                        |                                                                                        |                                                                                       | 0 | 10 |     | 0 | 100    |
|                                  | Agr. L3 přepínač typ C | Hostování uživatelských aplikací přímo na zařízení formou Software as a Service (SaaS) | Pokud zařízení v době dodání podporuje uvedenou funkci, účastník(c) dostanou 10 bodů. | 0 | 10 |     | 0 | 100    |
|                                  |                        |                                                                                        | Součet bodů tabulky 1.b                                                               |   |    | 815 | 0 | 109050 |
|                                  |                        |                                                                                        | Součet bodů hodnotících tabulek                                                       |   |    | 875 | 0 | 139050 |



**Networksys a.s.**

Ing. Jan Šíp

Plzeňská 1567/182

150 00 Praha 5

K č. j.: 1018/2020

**Věc: Výzva k doplnění a objasnění údajů uvedených v nabídce**

podle § 46 zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „ZZVZ“)

**Veřejná zakázka:**

Název: **Modernizace IP/MPLS vrstvy sítě CESNET2**

Druh VZ: nadlimitní, na dodávky

Druh ZŘ: nadlimitní otevřené řízení

Číslo ve VVZ: Z2020-028454

Datum zahájení: 12. 8. 2020

Adresa na profilu zadavatele: [https://zakazky.cesnet.cz/contract\\_display\\_253.html](https://zakazky.cesnet.cz/contract_display_253.html)

**Veřejný zadavatel:**

Úřední název: CESNET, zájmové sdružení právnických osob

Poštovní adresa: Zikova 1903/4, 160 00 Praha 6

IČ: 63839172

Vážení,

v rámci posouzení nabídky vaší společnosti na plnění výše označené veřejné zakázky hodnotící komise shledala určité nejasnosti, proto vás žádáme o objasnění, případně o doplnění údajů v souladu s níže uvedeným.

V hodnotící tabulce, která je součástí vaší nabídky jako část C-1 a jejíž vzor je přílohou č. 2 zadávací dokumentace předmětné veřejné zakázky (dále jen „hodnotící tabulka“), jste podle všeho v řádcích č. 21 až 29 uvedli pouze hodnoty nad rámec minimálních požadavků, uvedených v tabulkách v příloze č. 1.1 zadávací dokumentace. Zadavatel nicméně požadoval, aby účastníci v hodnotící tabulce uvedli celkové nabízené hodnoty daných parametrů, tj. včetně požadovaného minima (viz poznámka v řádku 4 vzorové hodnotící tabulky).

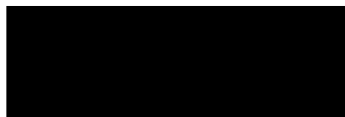
V tabulkách binárních technických požadavků, které jsou součástí vaší nabídky jako část C-0 a jejichž vzor je přílohou č. 1.1 zadávací dokumentace předmětné veřejné zakázky (dále jen „tabulky minimálních požadavků“), jste pak u parametrů, které odpovídají řádkům č. 21 až 29 hodnotící tabulky (viz výše) uvedli odlišné hodnoty.

V příloze této výzvy vám zasíláme přehledovou tabulku, v které jsou uvedeny vámi uvedené hodnoty v částech C-0 (hodnotící tabulka) a C-1 (tabulka minimálních požadavků) vaší nabídky, v kterých hodnotící komise shledala nesrovnalosti. V sloupci H uvedené tabulky uvádíme hodnoty, které hodnotící komise vyrozuměla z vámi uvedených údajů. Hodnotící komise vás žádá o potvrzení těchto údajů, popř. o uvedení jiných, pokud komise došla k mylným závěrům. Žádáme vás o potvrzení formou výslovného uvedení přímo do tabulky v příloze této výzvy (sloupec I).

Žádáme vás o doručení objasnění podle výše uvedeného hodnotící komisi (zadavateli) nejpozději do 11. 1. 2021 do 14:00 hodin elektronicky prostřednictvím systému E-ZAK zadavatele ([https://zakazky.cesnet.cz/contract\\_display\\_253.html](https://zakazky.cesnet.cz/contract_display_253.html), viz též odst. 1.4. zadávací dokumentace).

V Praze dne 8. 1. 2021

Za hodnotící komisi



pověřený člen hodnotící komise

# CESNET, z. s. p. o.

[www.ezak.cz](http://www.ezak.cz)

 **čeština**

-  [English](#)

## Zadávací řízení

- [Předběžná oznámení](#)
- [Veřejné zakázky](#)
- [Vyhledávání](#)
- [Rámcové dohody](#)
- [Minitendry](#)
- [Přehledy](#)
- [Nové zadávací řízení](#)
- [Kalendář akcí/událostí](#)
- [Výpis el. úkonů](#)
- [Veřejné dokumenty](#)

## Zprávy

- [Přijaté zprávy](#)
- [Odeslané zprávy](#)

## Individuální komunikace

- [Příchozí](#)
- [Odchozí](#)

## Vojtěch Široký zadavatel

- [Detail uživatele](#)
- [Odhlásit](#)

## Organizace

- [Detail organizace](#)
- [Dokumenty organizace](#)
- [Katalog organizací](#)
- [Test nastavení prohlížeče](#)
- [Provozní statistiky](#)

## Agregátor zakázek:

[FEN](#)  
[FEN CDD](#)

## Přijatá zpráva - odpověď na zprávu konkrétní organizaci

|                               |                                                            |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <b>Zadávací řízení</b>        | <a href="#">Modernizace IP/MPLS vrstvy sítě CESNET2</a>    |
| <b>Odesílatel</b>             | Jana Steinhauserová                                        |
| <b>Organizace odesílatele</b> | Networksys a.s. [IČO: 26178109]                            |
| <b>Možnost odpovědět</b>      | Ano (vyžaduje oprávnění Odpovídat na individuální zprávy)  |
| <b>Datum</b>                  | 08.01.2021 14:37:28                                        |
| <b>Předmět</b>                | Re: Výzva k doplnění a objasnění údajů uvedených v nabídce |

Vážení,  
zasíláme odpověď na vaši výzvu. Potvrzujeme hodnotu uvedenou komisí v sloupci H přílohy výzvy. Doplněnou přílohu výzvy přikládáme.

S pozdravem  
Jana Steinhauserová

Přílohy

 [priloha-vyzvy\\_Networksys \(1\).xlsx](#)

### Elektronický podpis:

Jméno: Jana Steinhauserová

E-mail: [REDACTED]

Organizace: Networksys a.s.

Vydavatel: Česká pošta, s.p., PostSignum Qualified CA 4

[Přístupy ke zprávě](#)

## Původní zpráva

|                |                                                        |
|----------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Datum</b>   | 08.01.2021 12:59:50                                    |
| <b>Předmět</b> | Výzva k doplnění a objasnění údajů uvedených v nabídce |

Vážení,  
v příloze vám posíláme výše uvedenou výzvu. Prosíme o doručení vaší odpovědi do 11. 1. 2021 do 14:00.

Děkujeme.

S pozdravem  
Vojtěch Široký

Přílohy

 [modernizace-IPMPLS\\_vyzva-objasneni\\_Networksys.pdf](#)

 [priloha-vyzvy\\_Networksys.xlsx](#)

**Elektronický podpis:**

Jméno: Mgr. Vojtěch Široký

E-mail: [REDACTED]

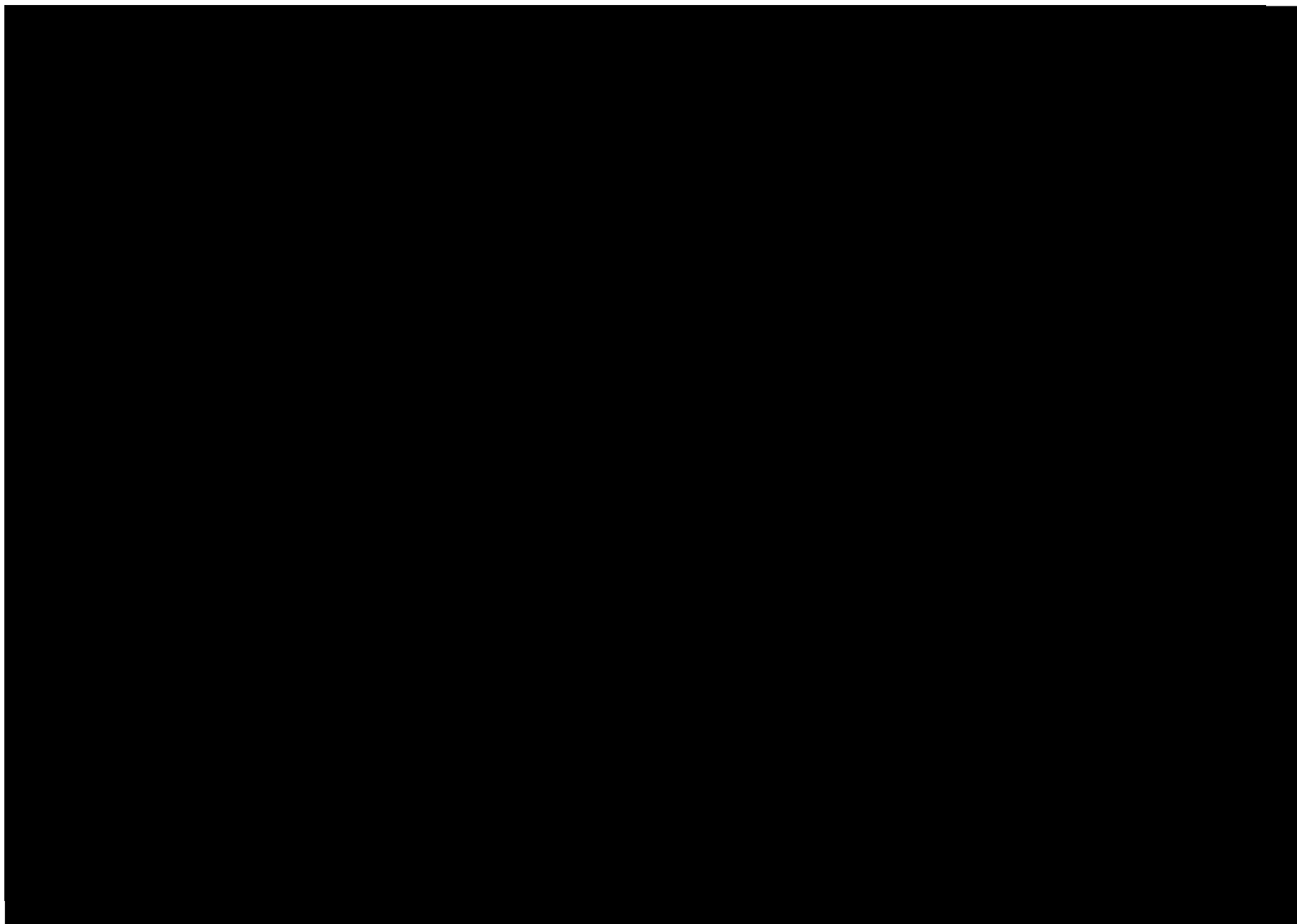
Organizace: CESNET, zájmový sdružení právnických osob

Vydavatel: Česká pošta, s.p., PostSignum Qualified CA 4

[stáhnout všechny přílohy jako ZIP](#) [Přístupy ke zprávě](#)

[navigace](#) | [obsah](#)

- 2006 – 2021 © CESNET, z. s. p. o.
- [Prohlášení o přístupnosti](#)
- [Cookies](#)
- [Manuály](#)
- [QCM - o software](#)



**Příloha č. 1.3 zadávací dokumentace**

Vyhrazené změny závazku - přehled zařízení

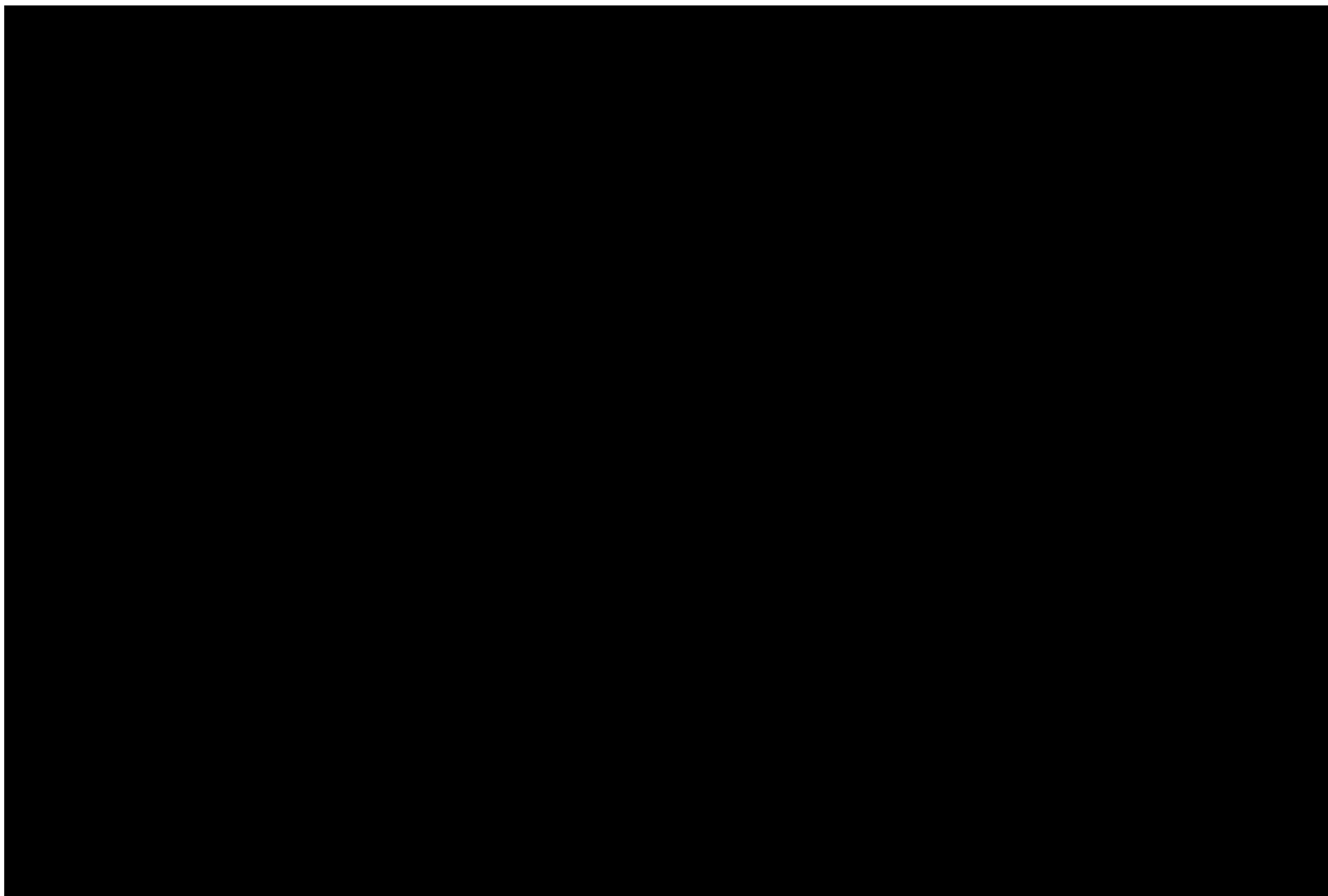
| Typ zařízení                                          | Počet ks | Typ portu | Typ výměnných rozhraní | Počet ks | Cena Kč/kus bez DPH | Cena za servis a podporu výrobce / 1 měsíc | Cena celkem za všechny kusy v Kč bez DPH |
|-------------------------------------------------------|----------|-----------|------------------------|----------|---------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|
| PE směrovač typ A                                     | 1        |           |                        |          |                     |                                            |                                          |
| QDD-400G-FR4-S=                                       |          | 400GE     | DR4/FR4                | 1        |                     |                                            |                                          |
| QDD-400G-ZRP-S=                                       |          | 400GE     | ZR/ZR+                 | 1        |                     |                                            |                                          |
| QSFP-100G-SR4-S=                                      |          | 100GE     | SR4                    | 2        |                     |                                            |                                          |
| QSFP-100G-ER4L-S=                                     |          | 100GE     | ER4                    | 1        |                     |                                            |                                          |
| QSFP-40G-SR4=                                         |          | 40GE      | SR4                    | 4        |                     |                                            |                                          |
| QSFP-40G-LR4=                                         |          | 40GE      | LR4                    | 2        |                     |                                            |                                          |
| PE směrovač typ B                                     | 2        |           |                        |          |                     |                                            |                                          |
| Rozšiřující rozhraní 400GE (min. 4x 400GE a 8x 100GE) | 2        |           |                        |          |                     |                                            |                                          |
| QDD-400G-FR4-S=                                       |          | 400GE     | DR4/FR4                | 1        |                     |                                            |                                          |
| QSFP-100G-SR4-S=                                      |          | 100GE     | SR4                    | 2        |                     |                                            |                                          |
| QSFP-100G-ER4L-S=                                     |          | 100GE     | ER4                    | 1        |                     |                                            |                                          |
| QSFP-40G-SR4=                                         |          | 40GE      | SR4                    | 2        |                     |                                            |                                          |
| QSFP-40G-LR4=                                         |          | 40GE      | LR4                    | 4        |                     |                                            |                                          |
| PE směrovač typ C                                     | 2        |           |                        |          |                     |                                            |                                          |
| SFP-10G-SR-S=                                         |          | 10GE      | SR                     | 2        |                     |                                            |                                          |
| SFP-10G-LR-S=                                         |          | 10GE      | LR                     | 4        |                     |                                            |                                          |
| SFP-10G-ER-S=                                         |          | 10GE      | ER                     | 2        |                     |                                            |                                          |
| DWDM-SFP10G-C-S=                                      |          | 10GE      | DWDM tunable (pásmo C) | 2        |                     |                                            |                                          |
| Agregační přepínač typ A                              | 2        |           |                        |          |                     |                                            |                                          |
| QSFP-100G-SR4-S=                                      |          | 100GE     | SR4                    | 2        |                     |                                            |                                          |
| QSFP-100G-LR4-S=                                      |          | 100GE     | LR4                    | 4        |                     |                                            |                                          |
| QSFP-40G-SR4-S=                                       |          | 40GE      | SR4                    | 4        |                     |                                            |                                          |
| QSFP-40G-LR4-S=                                       |          | 40GE      | LR4                    | 4        |                     |                                            |                                          |
| SFP-10G-LR-S=                                         |          | 10GE      | LR                     | 6        |                     |                                            |                                          |
| SFP-10G-ER-S=                                         |          | 10GE      | ER                     | 1        |                     |                                            |                                          |
| DWDM-SFP10G-xx.xx=                                    |          | 10GE      | DWDM-xx.xx             | 2        |                     |                                            |                                          |
| CWDM-SFP10G-xxxx=                                     |          | 10GE      | CWDM-xx                | 2        |                     |                                            |                                          |
| DWDM-SFP-xxxx=                                        |          | 1GE       | DWDM-xx.xx             | 4        |                     |                                            |                                          |
| Agregační přepínač typ B                              | 2        |           |                        |          |                     |                                            |                                          |
| QSFP-100G-LR4-S=                                      |          | 100GE     | LR4                    | 8        |                     |                                            |                                          |
| QSFP-100G-SR4-S=                                      |          | 100GE     | SR4                    | 4        |                     |                                            |                                          |
| QSFP-40G-SR4-S=                                       |          | 40GE      | SR4                    | 4        |                     |                                            |                                          |
| SFP-10G-LR-S=                                         |          | 10GE      | LR                     | 8        |                     |                                            |                                          |
| SFP-10G-ER-S=                                         |          | 10GE      | ER                     | 2        |                     |                                            |                                          |
| DWDM-SFP10G-xx.xx=                                    |          | 10GE      | DWDM-xx.xx             | 4        |                     |                                            |                                          |
| DWDM-SFP-xxxx=                                        |          | 1GE       | DWDM-xx.xx             | 2        |                     |                                            |                                          |
| Agregační přepínač typ C                              | 2        |           |                        |          |                     |                                            |                                          |
| QSFP-40G-SR4-S=                                       |          | 40GE      | SR4                    | 2        |                     |                                            |                                          |
| QSFP-40G-LR4-S=                                       |          | 40GE      | LR4                    | 4        |                     |                                            |                                          |
| QSFP-40G-ER4=                                         |          | 40GE      | ER4                    | 2        |                     |                                            |                                          |
| QSFP-40G-SR4-S=                                       |          | 40GE      | SR                     | 4        |                     |                                            |                                          |
| SFP-10G-SR-S=                                         |          | 10GE      | SR                     | 4        |                     |                                            |                                          |
| SFP-10G-LR-S=                                         |          | 10GE      | LR                     | 6        |                     |                                            |                                          |
| SFP-10G-ER-S=                                         |          | 10GE      | ER                     | 2        |                     |                                            |                                          |
| DWDM-SFP10G-xx.xx=                                    |          | 10GE      | DWDM-xx.xx             | 2        |                     |                                            |                                          |
| CWDM-SFP10G-xxxx=                                     |          | 10GE      | CWDM-xx                | 2        |                     |                                            |                                          |
| Agregační přepínač typ D                              | 2        |           |                        |          |                     |                                            |                                          |
| SFP-10G-SR-S=                                         |          | 10GE      | SR                     | 4        |                     |                                            |                                          |
| SFP-10G-LR-S=                                         |          | 10GE      | LR                     | 8        |                     |                                            |                                          |
| SFP-10G-ER-S=                                         |          | 10GE      | ER                     | 2        |                     |                                            |                                          |
| SFP-10G-ZR-S=                                         |          | 10GE      | ZR                     | 1        |                     |                                            |                                          |
| DWDM-SFP10G-xx.xx=                                    |          | 10GE      | DWDM-xx.xx             | 4        |                     |                                            |                                          |
| DWDM-SFP-xxxx=                                        |          | 1GE       | DWDM-xx.xx             | 4        |                     |                                            |                                          |
| CWDM-SFP-xxxx=                                        |          | 1GE       | CWDM-xx                | 4        |                     |                                            |                                          |

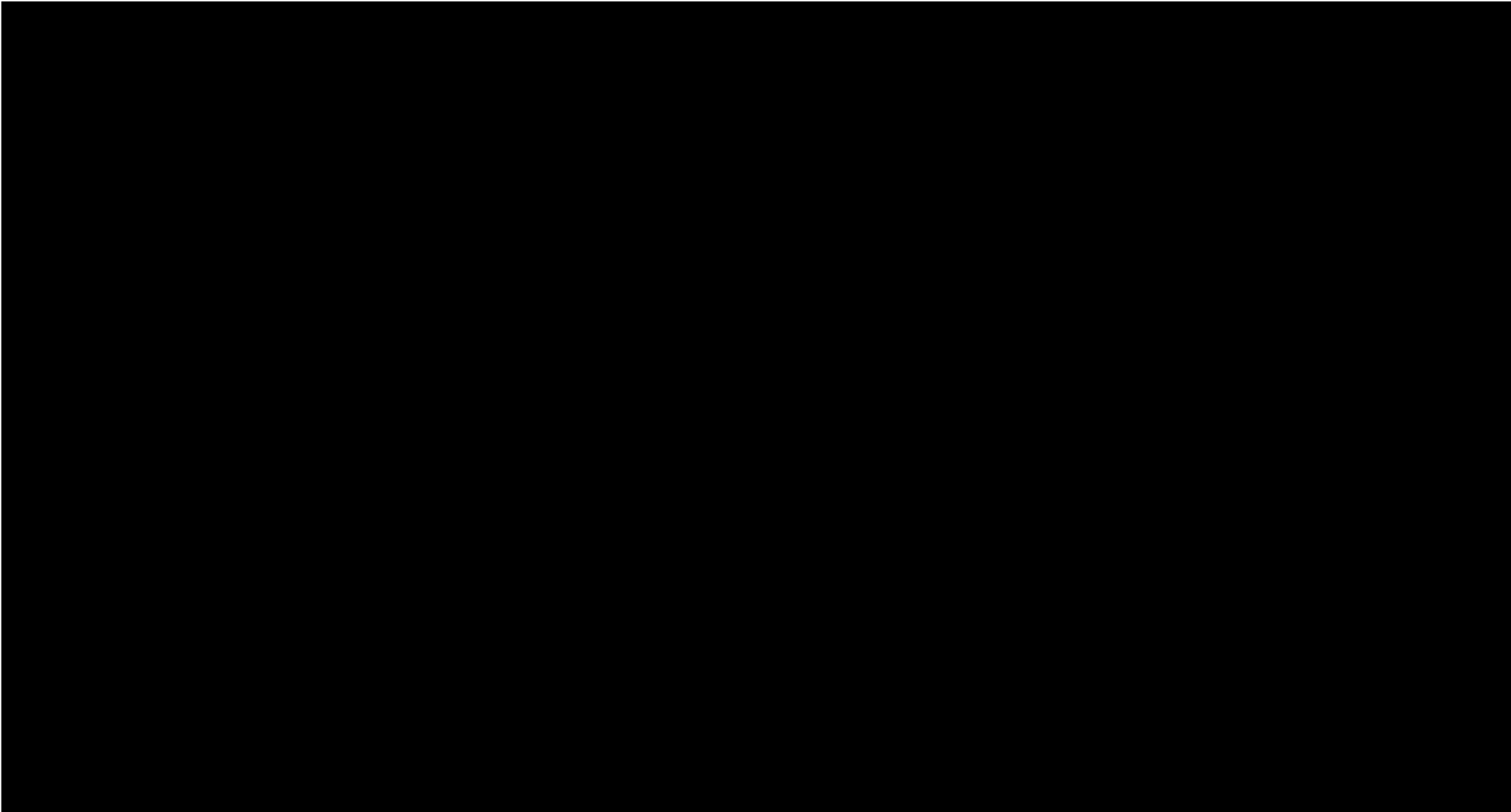
\* vlnové délky u fixních DWDM a CWDM transceiverů budou vždy specifikovány při uplatnění opce

\*\* Součástí opce musí být i potřebné SW licence

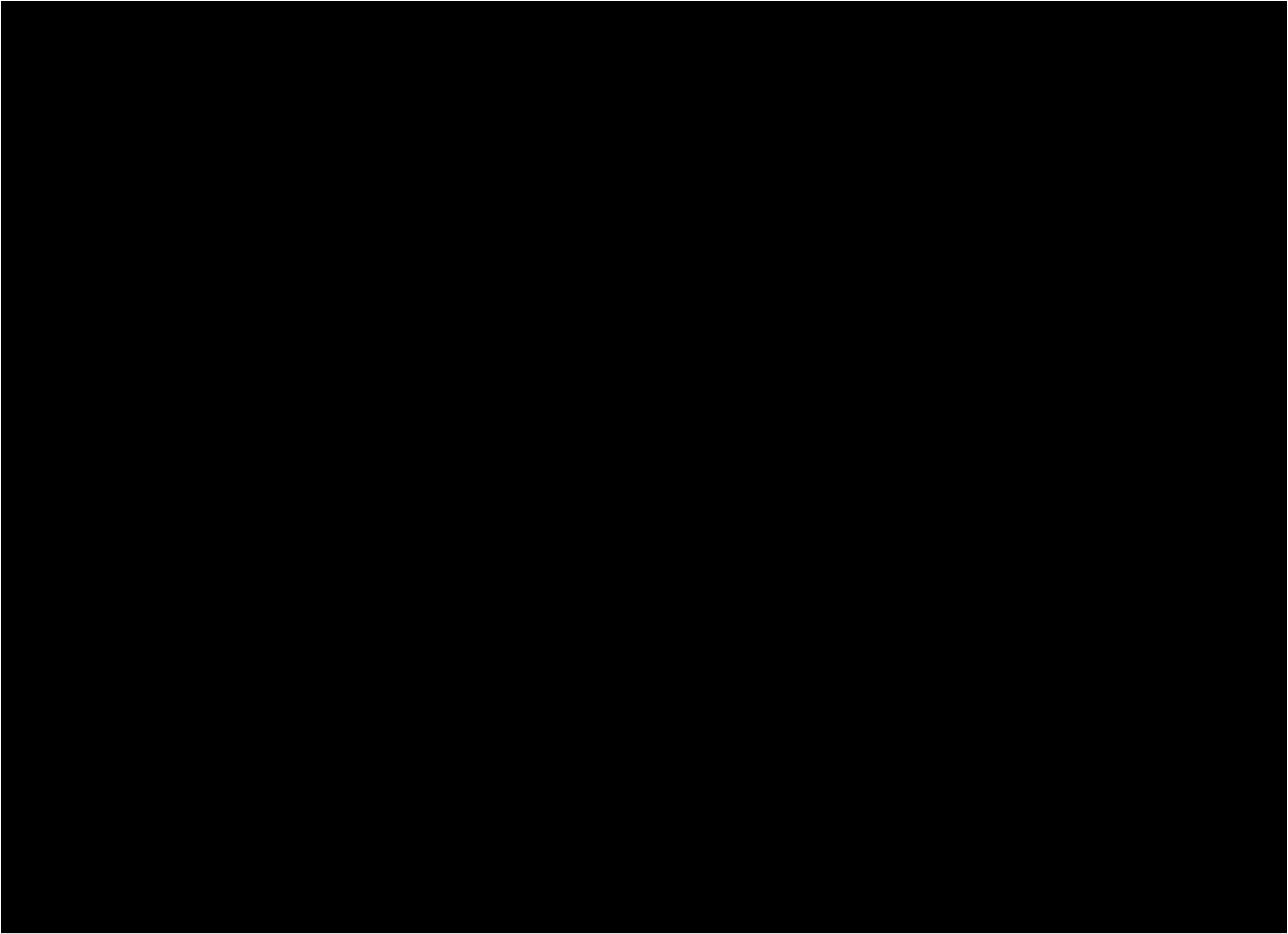


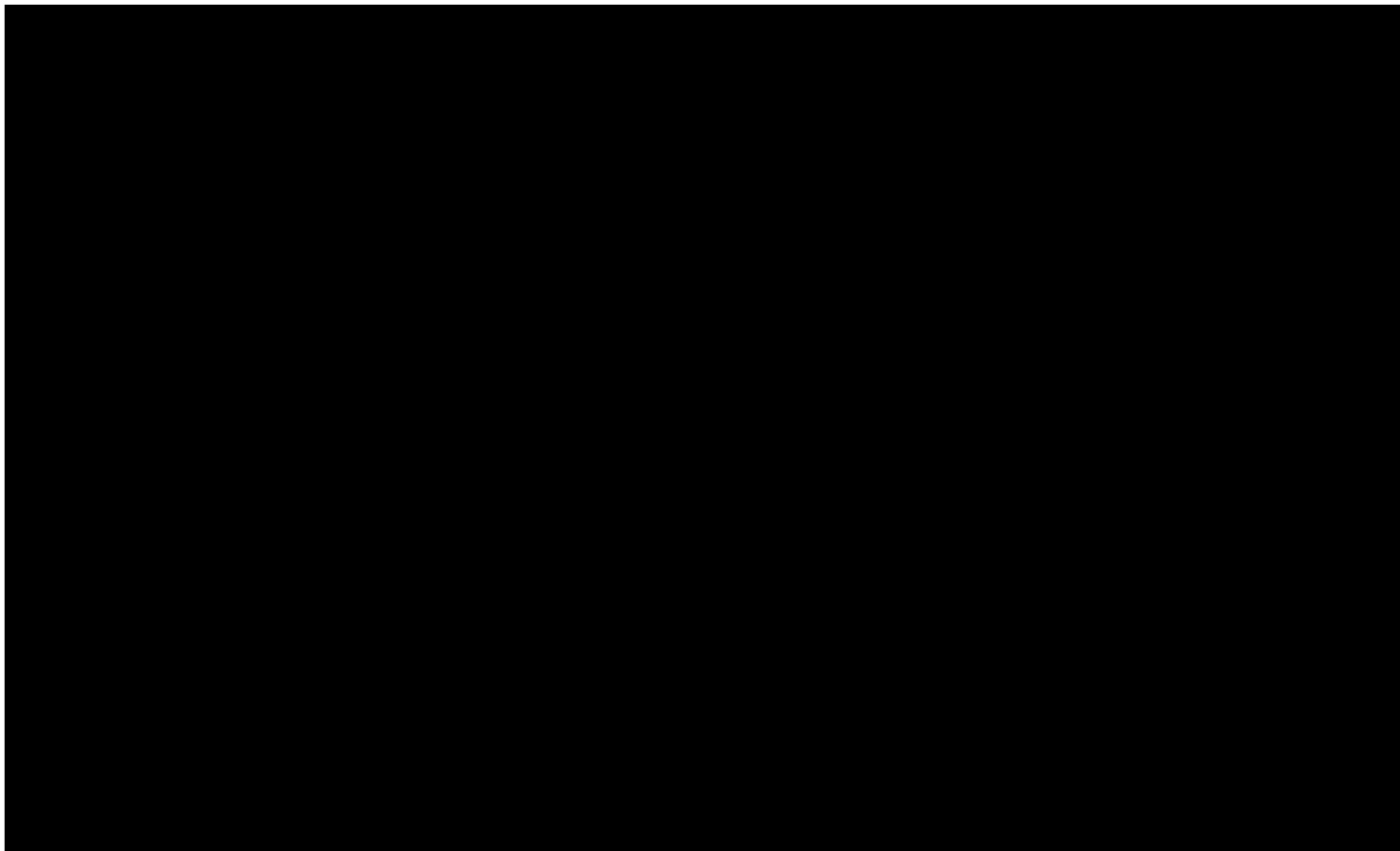




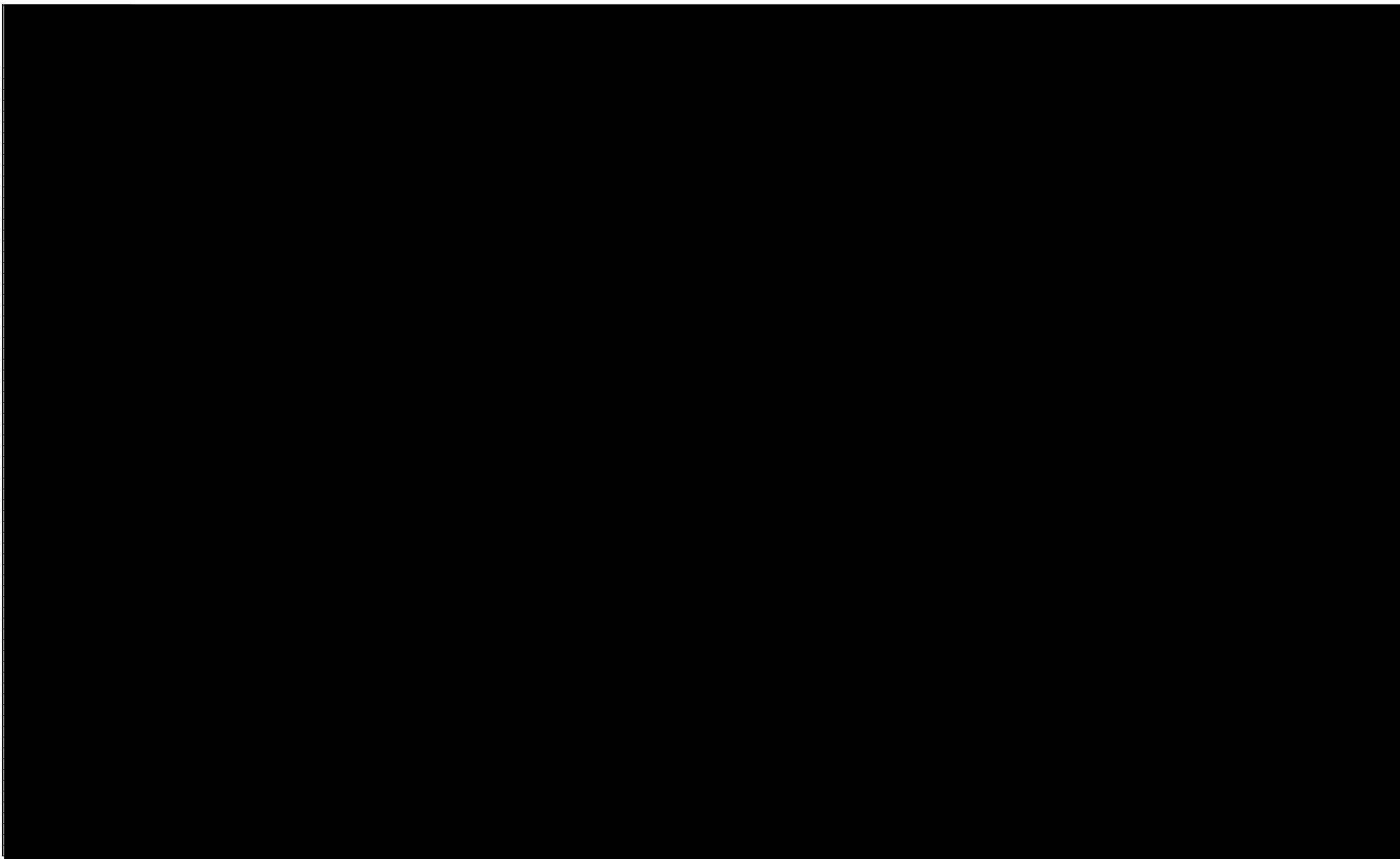


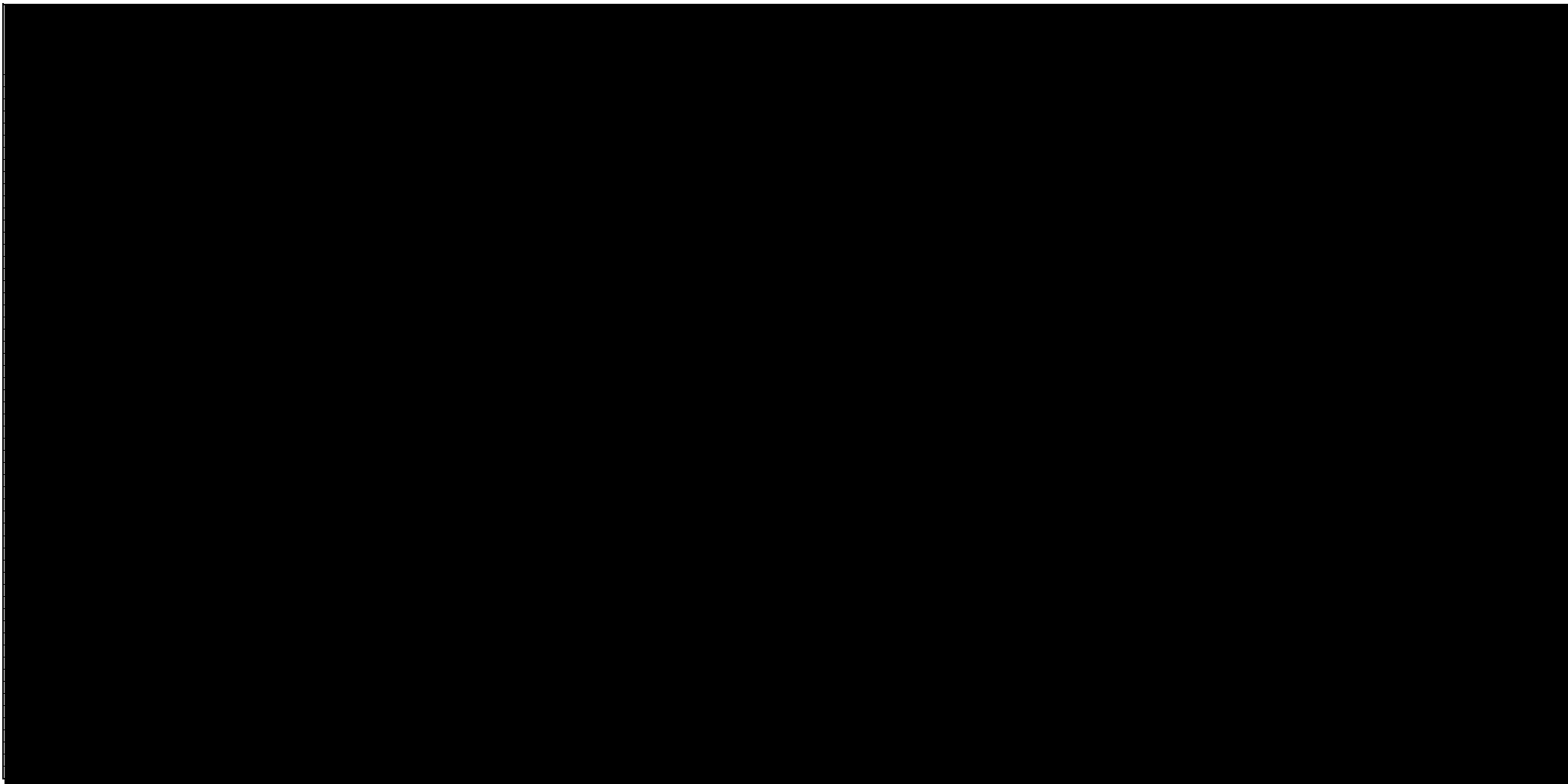










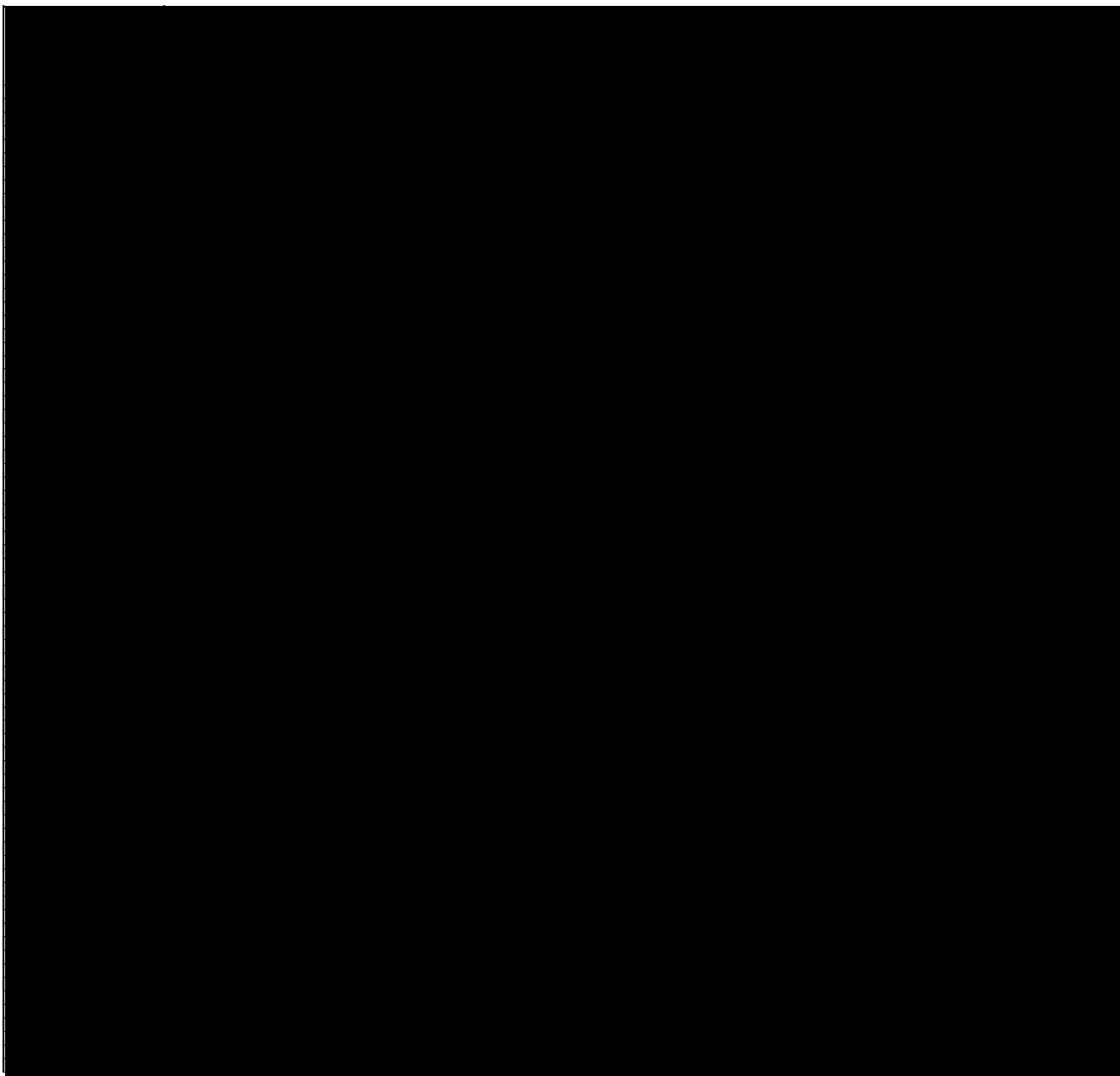


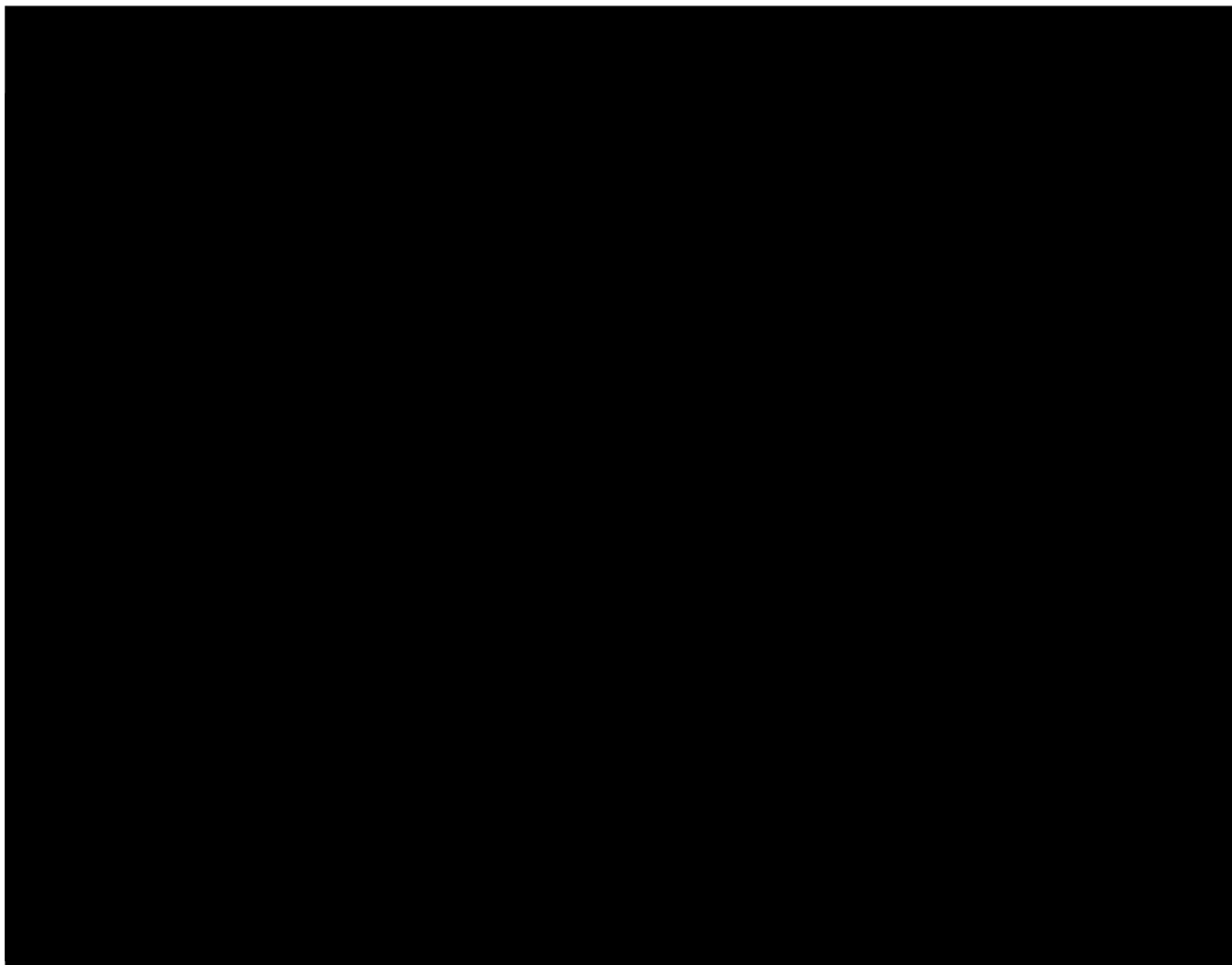
[REDACTED]

[REDACTED]

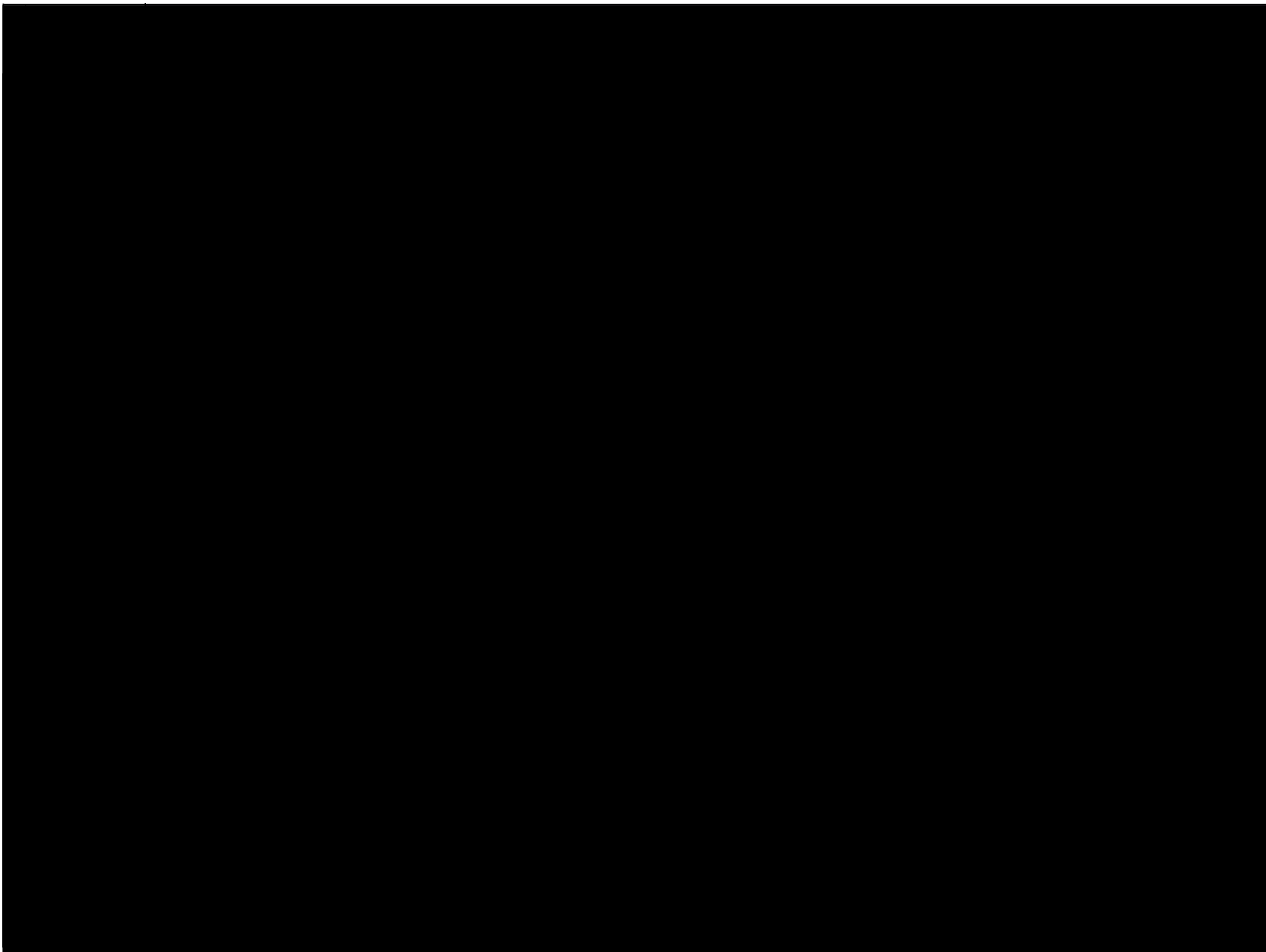


[illegible]



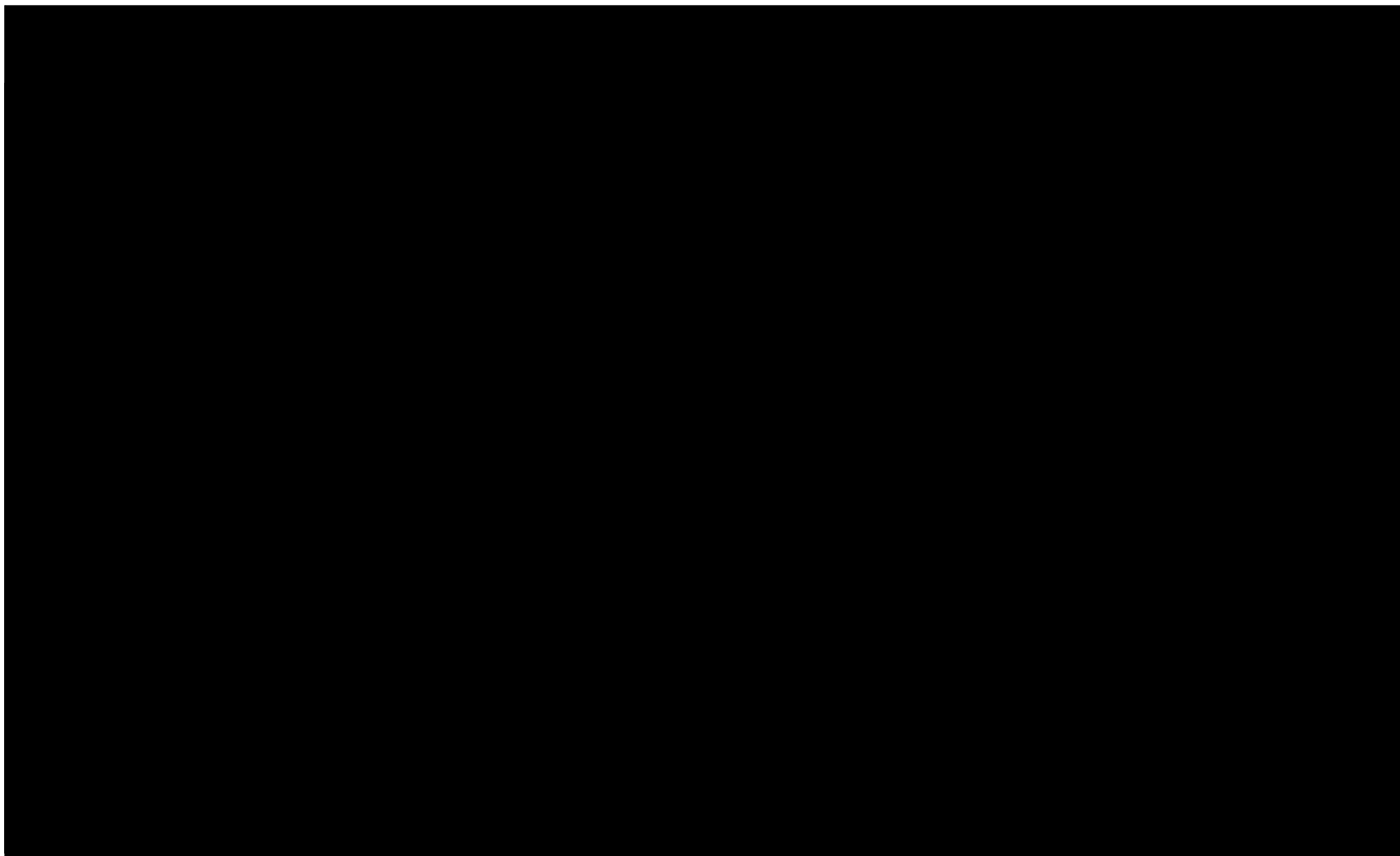




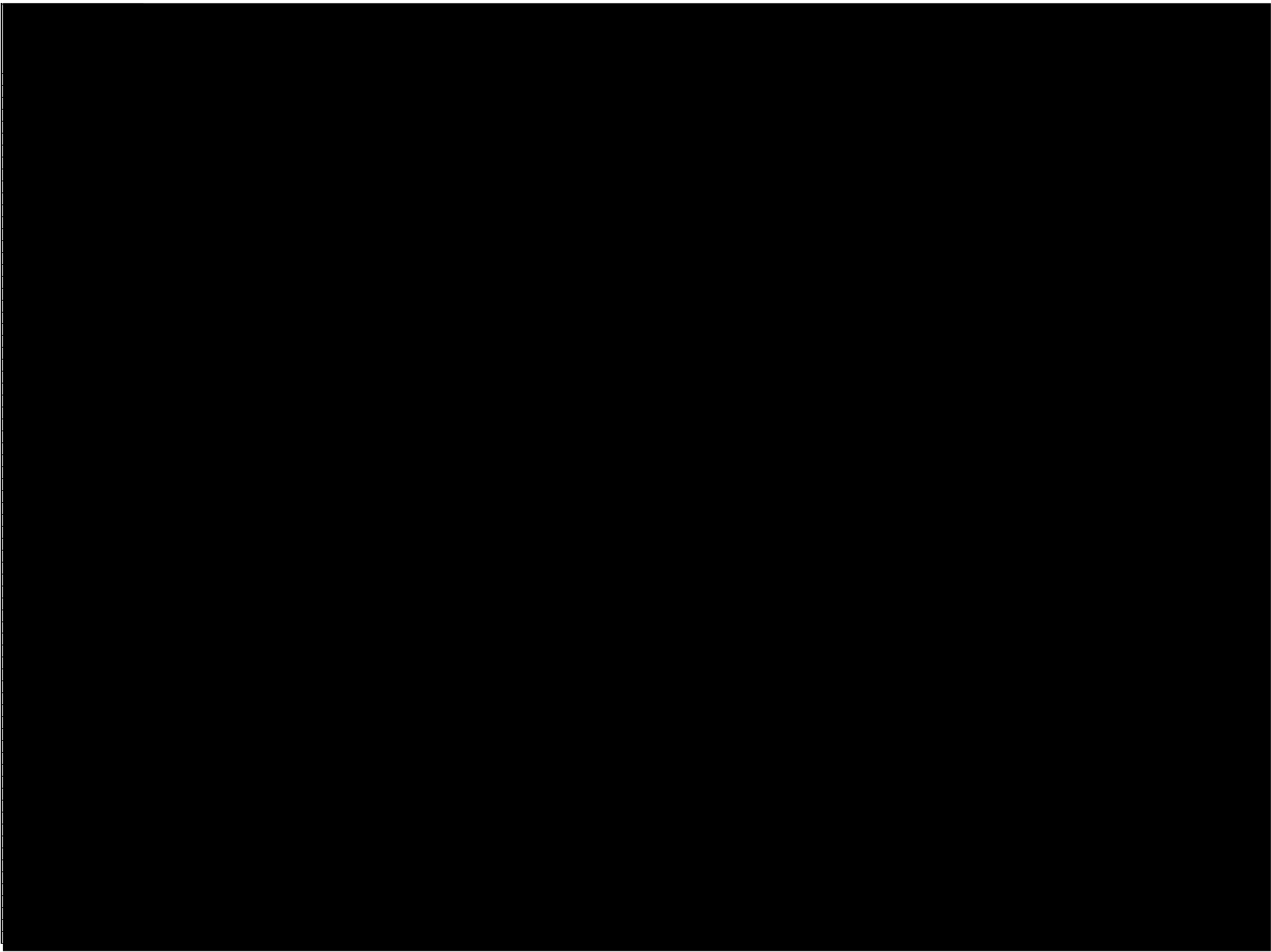


Page 1 of 1

Page 1 of 1

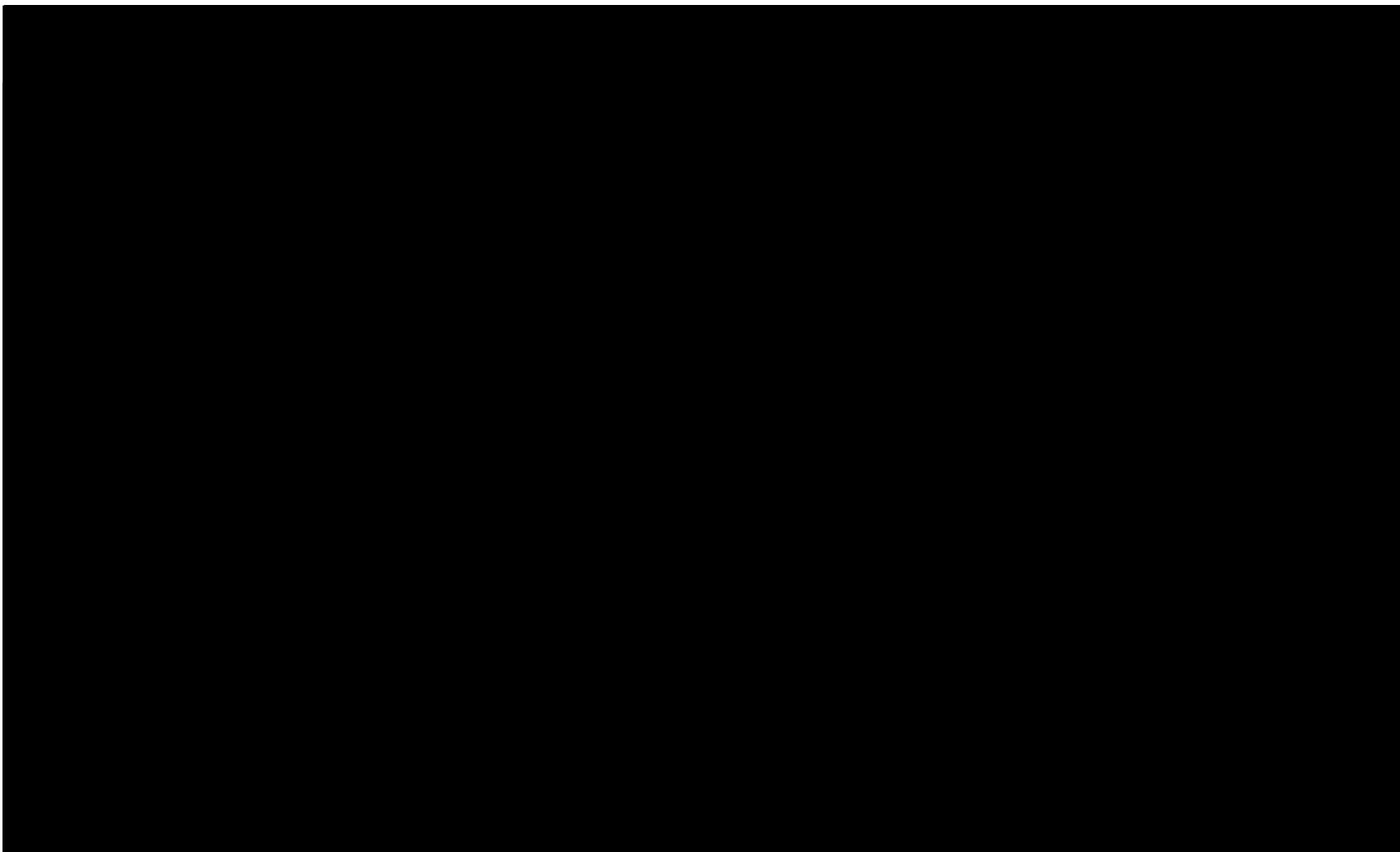




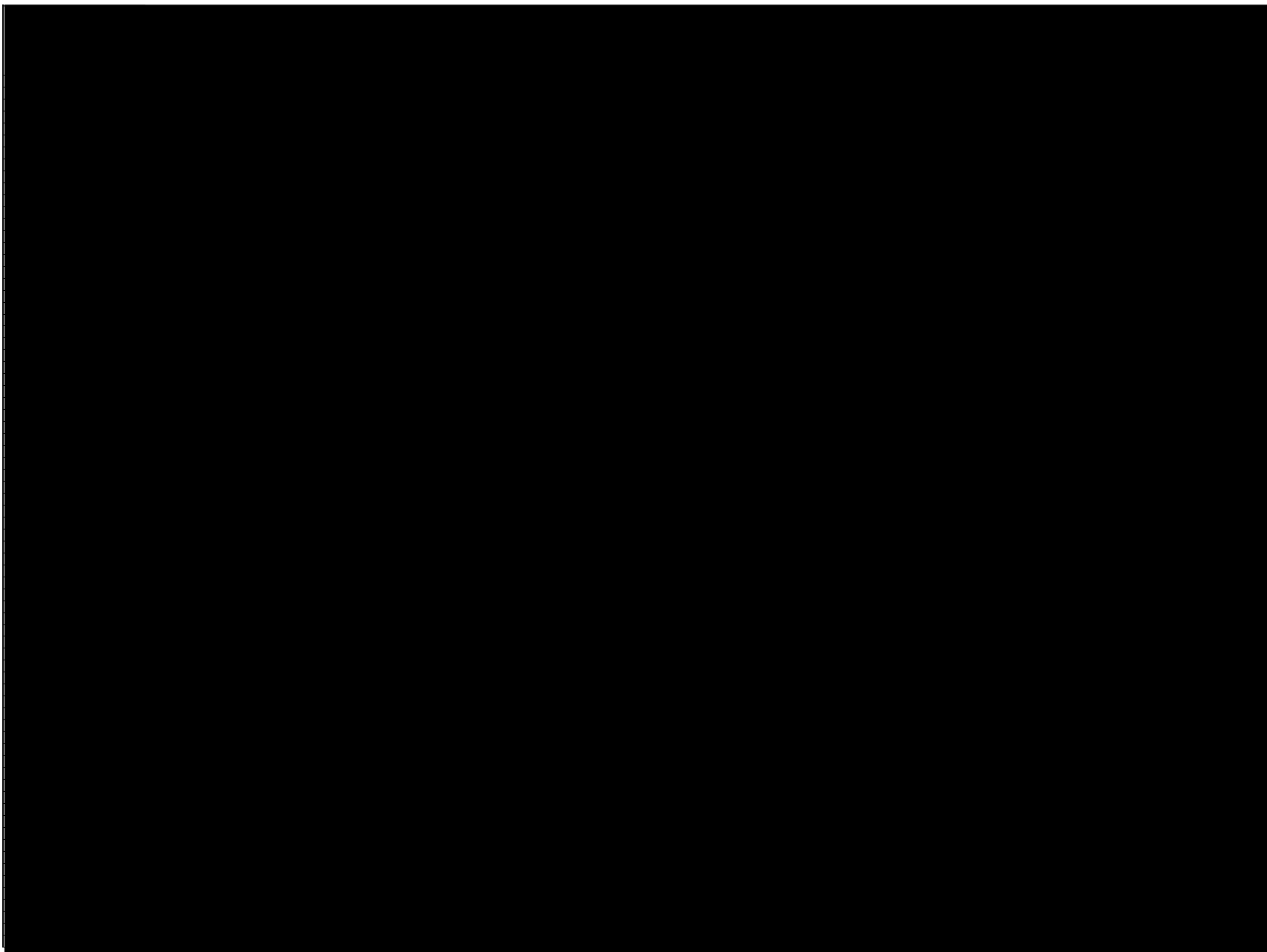


SECRET

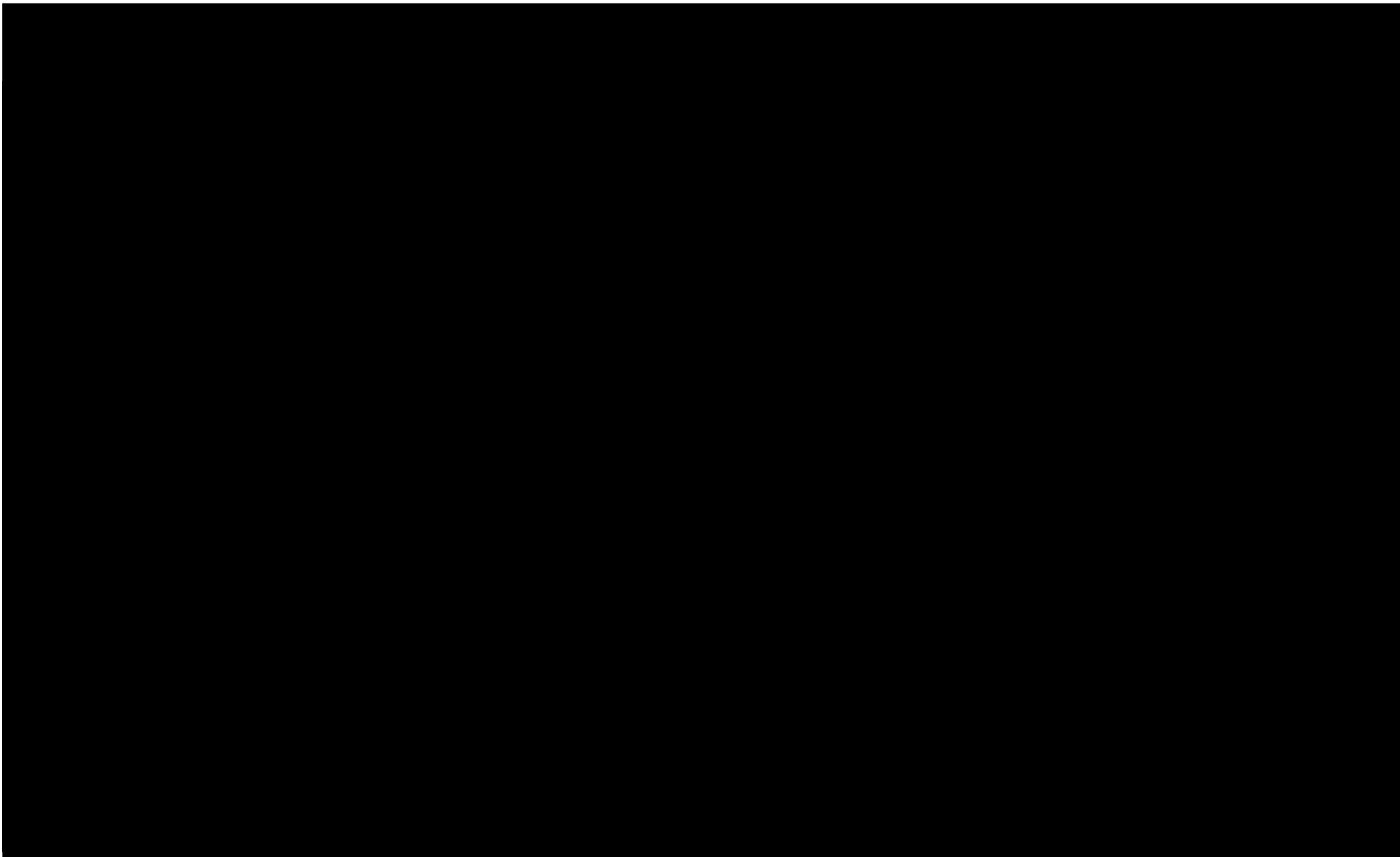




[REDACTED]



b6  
b7C  
b7D

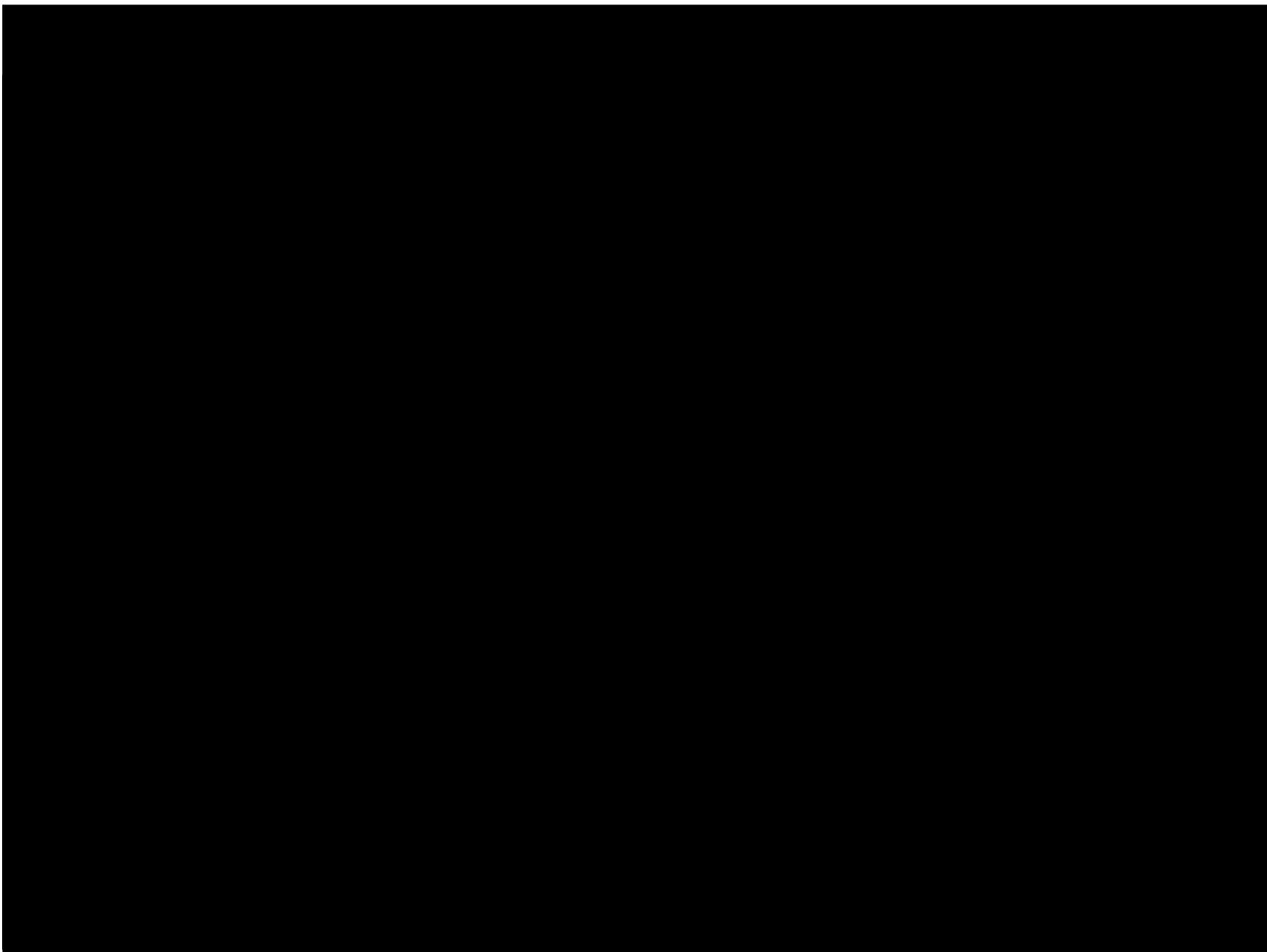


Page 1 of 1

Page 1 of 1

Page 1 of 1

This image is a large, solid black rectangle that occupies the majority of the page. It appears to be a redaction of sensitive information or a placeholder for a figure that has been removed. The black area is uniform in color and extends across the width and height of the page content area.



b6  
b7C

b6  
b7C

b6  
b7C

b6  
b7C

b6  
b7C

b6  
b7C

b6  
b7C

b6  
b7C

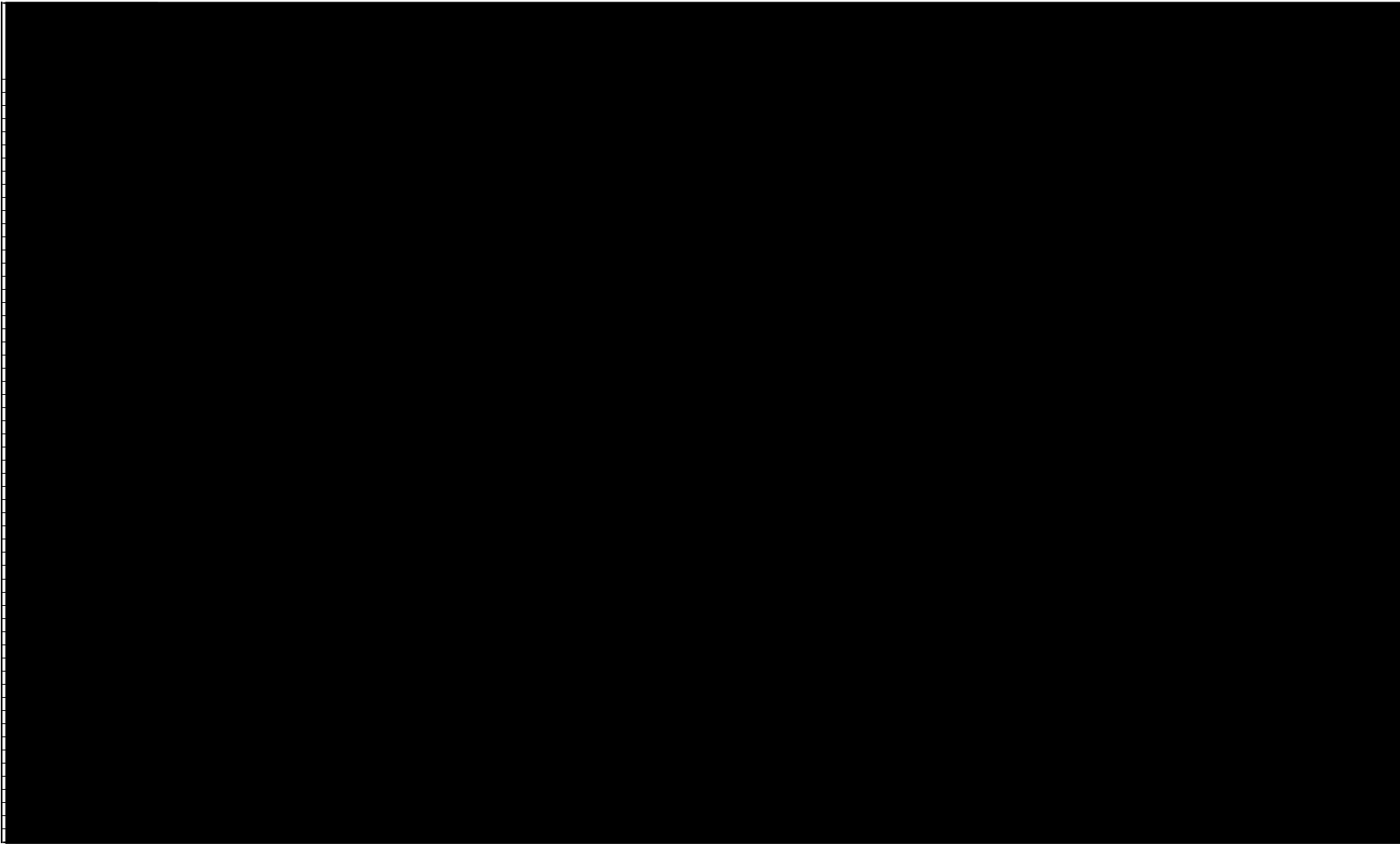
b6  
b7C

b6  
b7C

b6  
b7C

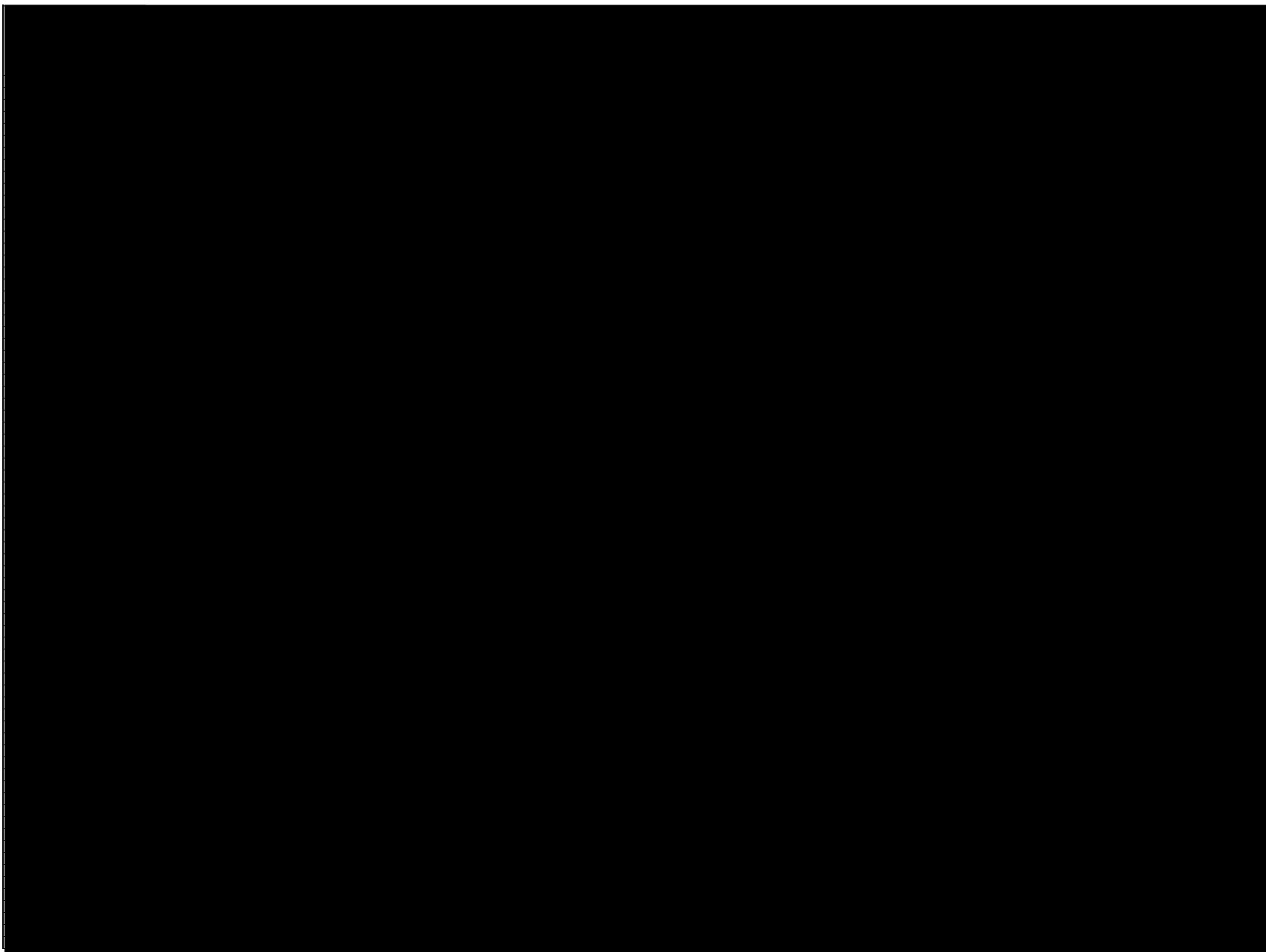
b6  
b7C

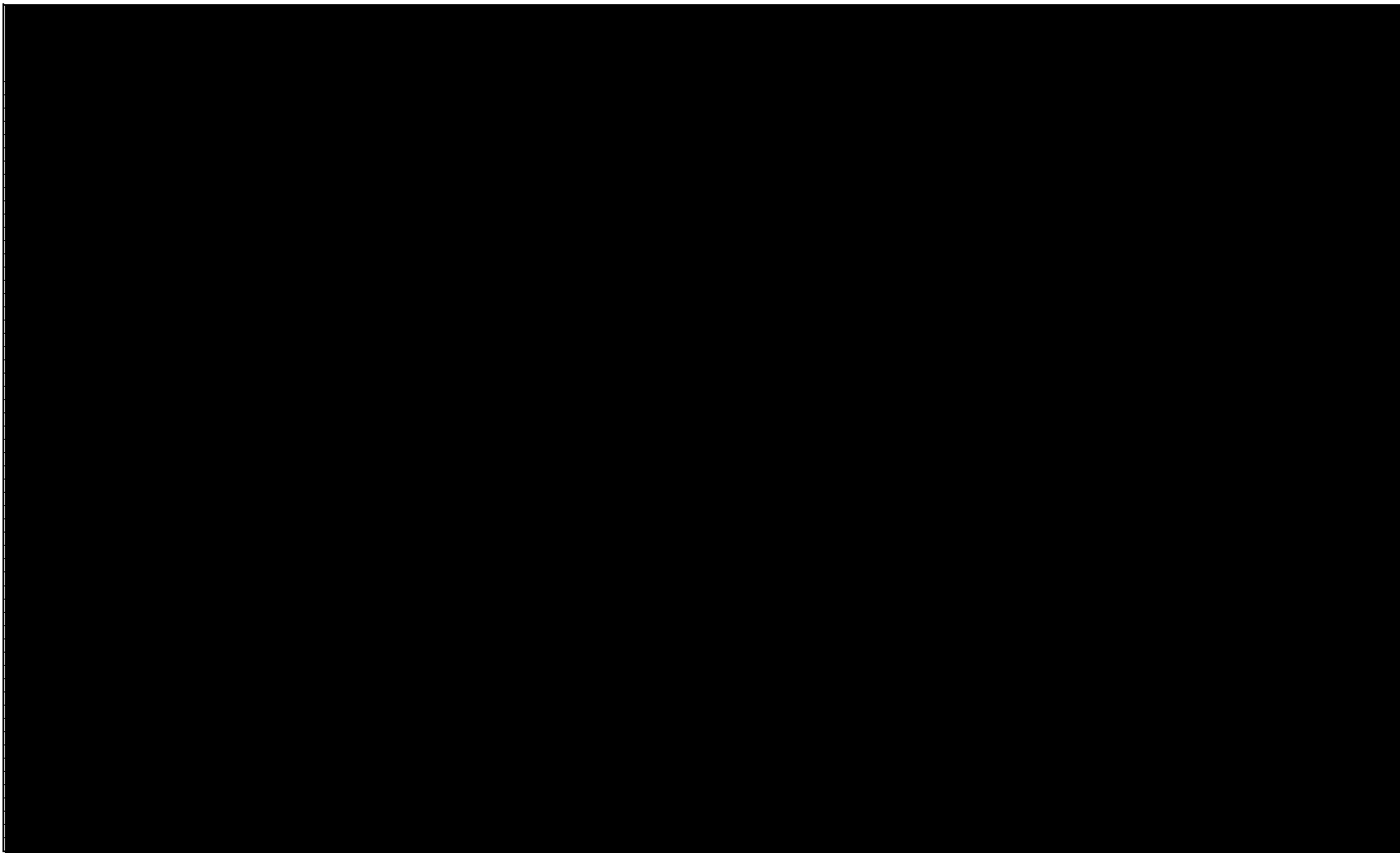
b6  
b7C





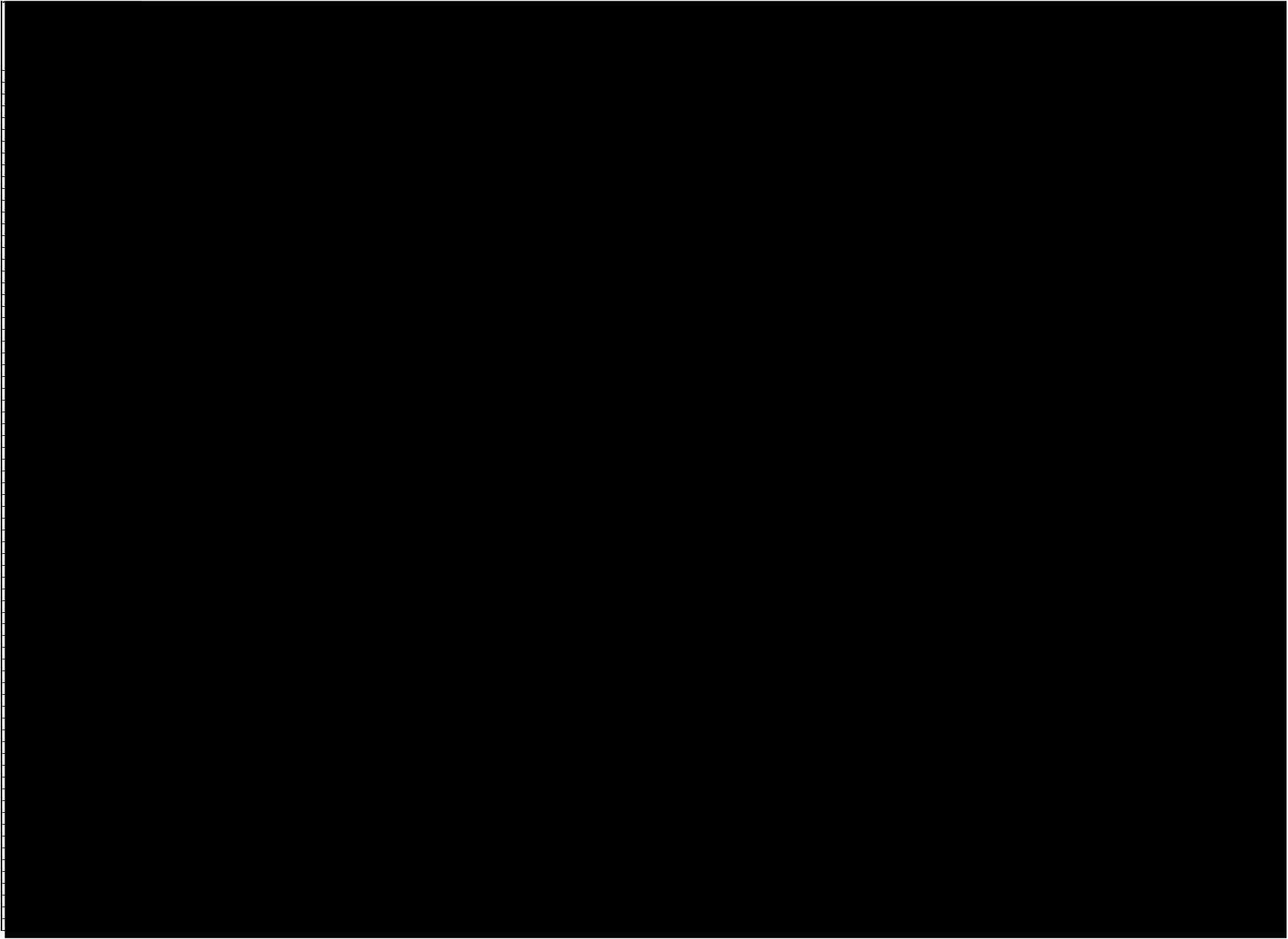


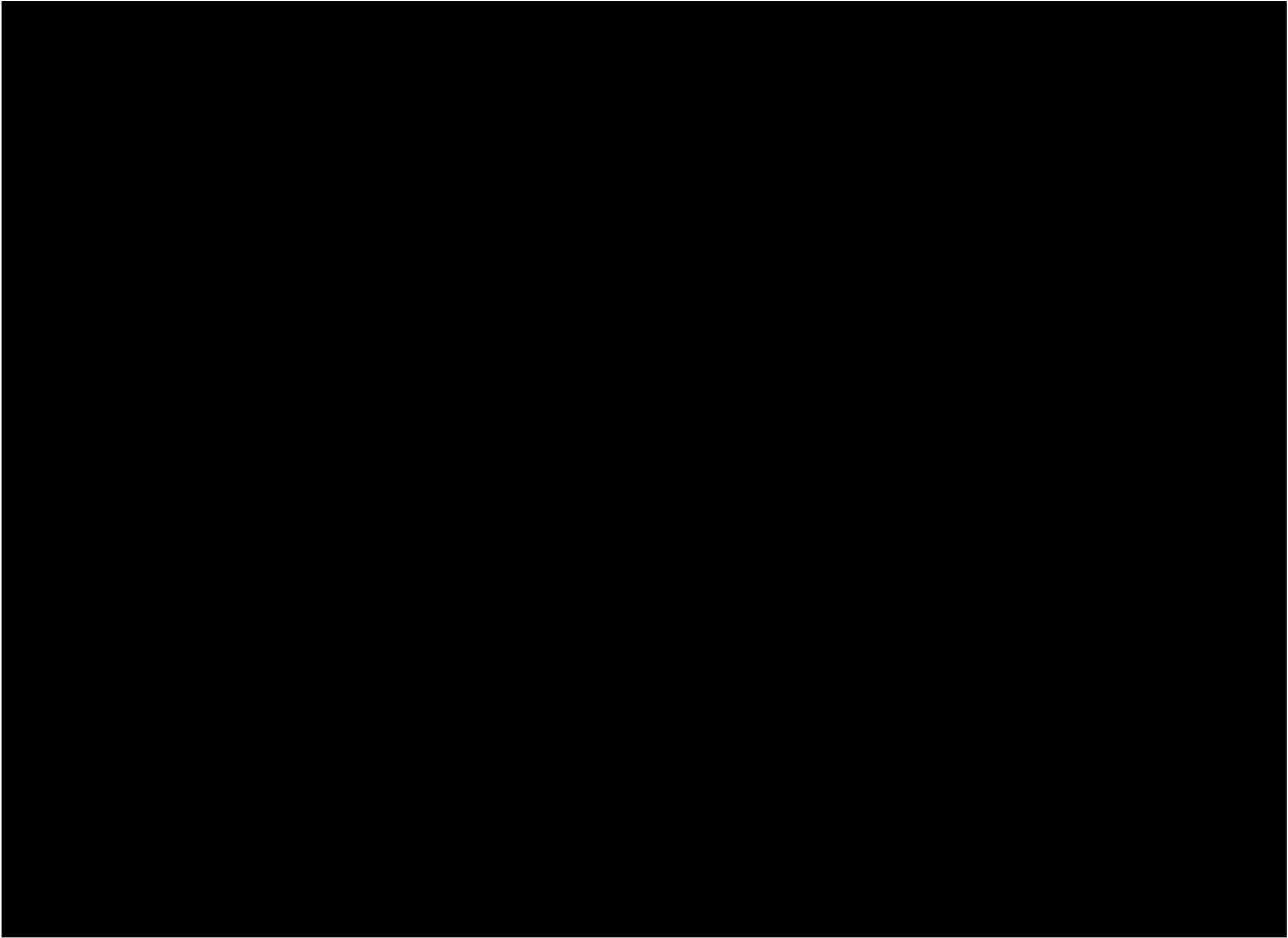




b6  
b7C







# **DOKUMENTACE K NABÍZENÉMU ŘEŠENÍ**

## **Obsah:**

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Dokumentace k nabízenému řešení .....                                  | 1  |
| Seznam Obrázků: .....                                                  | 3  |
| Seznam Tabulek: .....                                                  | 3  |
| Úvod .....                                                             | 4  |
| P směrovač: 8201-SYS .....                                             | 5  |
| Dostupná dokumentace .....                                             | 5  |
| Architektura .....                                                     | 6  |
| Škálovatelost (jednodimenzionální parametry) .....                     | 7  |
| PE směrovač typu A: ASR-9903 s rozšiřující kartou A9903-20HG-PEC ..... | 9  |
| Dostupná dokumentace .....                                             | 9  |
| Architektura .....                                                     | 9  |
| Škálovatelost (jednodimenzionální parametry) .....                     | 12 |
| PE směrovač typu B: ASR-9903 .....                                     | 14 |
| Škálovatelost (jednodimenzionální parametry) .....                     | 14 |
| PE směrovač typu C: N540-12Z20G-SYS-A .....                            | 16 |
| Dostupná dokumentace .....                                             | 16 |
| Architektura .....                                                     | 17 |
| Škálovatelost (jednodimenzionální parametry) .....                     | 18 |
| Agregační L3 přepínač typu A: C9500-32C-A .....                        | 20 |
| Dostupná dokumentace .....                                             | 20 |
| Architektura .....                                                     | 21 |
| Škálovatelost (jednodimenzionální parametry) .....                     | 21 |
| Agregační L3 přepínač typu B: C9500-48Y4C-A .....                      | 23 |
| Dostupná dokumentace .....                                             | 23 |
| Architektura .....                                                     | 24 |
| Škálovatelost (jednodimenzionální parametry) .....                     | 24 |
| Agregační L3 přepínač typu C: C9300-48T-A s C9300-NM-2Q .....          | 26 |
| Dostupná dokumentace .....                                             | 26 |
| Architektura .....                                                     | 27 |
| Škálovatelost (jednodimenzionální parametry) .....                     | 27 |
| Agregační L3 přepínač typu D: C9300-48T-A s C9300-NM-8X .....          | 28 |
| Škálovatelost (jednodimenzionální parametry) .....                     | 28 |
| OOB Management: C1100TG-1N24P32A .....                                 | 29 |

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Dostupná dokumentace .....                                  | 29 |
| IP MPLS Management: R-CISCO-S-EPNM-K9.....                  | 30 |
| Dostupná dokumentace .....                                  | 30 |
| Jednotný IP MPLS a FWDM Management: R-CISCO-S-EPNM-K9 ..... | 31 |
| Simulační SW .....                                          | 32 |
| Dostupná dokumentace pro Simulační SW PE směrovačů .....    | 32 |
| Dostupná dokumentace pro Simulační SW P směrovačů .....     | 32 |

### **Seznam Obrázků:**

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Obrázek č. 1 Přední pohled na směrovač Cisco 8201.....                                                       | 6  |
| Obrázek č. 2 Napájení a chlazení směrovače Cisco 8201 .....                                                  | 6  |
| Obrázek č. 3 Architektura fixního směrovače Cisco 8201 .....                                                 | 6  |
| Obrázek č. 4 Architektura Cisco Silicon One.....                                                             | 7  |
| Obrázek č. 5 Přední pohled na směrovač Cisco ASR 9903 s rozšiřující kartou A9903-20HG-PEC .....              | 10 |
| Obrázek č. 6 Zadní pohled na směrovač Cisco ASR 9903 .....                                                   | 11 |
| Obrázek č. 7 Generace Network procesorů ve směrovačích řady Cisco ASR 9000 .....                             | 11 |
| Obrázek č. 8 Architektura směrovače Cisco ASR 9903 v plném osazení s rozšiřující kartou A9903-20HG-PEC ..... | 12 |
| Obrázek č. 9 Přední pohled na směrovač Cisco N540-12Z20G-SYS-A .....                                         | 17 |
| Obrázek č. 10 Architektura Cisco ASIC používaném ve směrovači Cisco N540-12Z20G-SYS-A.....                   | 17 |
| Obrázek č. 11 Softwarová architektura IOS XR 7 na směrovačích řady Cisco NCS 540.....                        | 18 |
| Obrázek č. 12 Přední i zadní pohled na agregační L3 přepínač C9500-32C-A.....                                | 21 |
| Obrázek č. 13 Interní architektura agregačního L3 přepínače C9500-32C-A .....                                | 21 |
| Obrázek č. 14 Přední pohled na agregační L3 přepínač C9500-48Y4C-A .....                                     | 24 |
| Obrázek č. 15 Zadní pohled na agregační L3 přepínač C9500-48Y4C-A.....                                       | 24 |
| Obrázek č. 16 Interní architektura agregačního L3 přepínače C9500-48Y4C-A .....                              | 24 |
| Obrázek č. 17 Přední pohled na agregační L3 přepínač C9300-48T-A s modulem C9300-NM-2Q .....                 | 27 |
| Obrázek č. 18 Interní architektura agregačního L3 přepínače C9300-48T-A .....                                | 27 |
| Obrázek č. 19 Přední pohled na agregační L3 přepínač C9300-48T-A s modulem C9300-NM-8X.....                  | 28 |
| Obrázek č. 20 Přední pohled na OOB management Cisco C1100TG-1N24P32A. ....                                   | 29 |

### **Seznam Tabulek:**

|                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabulka č. 1 Škálovatelnost směrovače Cisco 8201.....                                                          | 8  |
| Tabulka č. 2 Škálovatelnost směrovače Cisco ASR 9903 v plném osazení s rozšiřující kartou A9903-20HG-PEC ..... | 13 |
| Tabulka č. 3 Škálovatelnost směrovače Cisco ASR 9903 bez osazené rozšiřující karty A9903-20HG-PEC .....        | 15 |
| Tabulka č. 4 Škálovatelnost směrovače Cisco N540-12Z20G-SYS-A.....                                             | 19 |



## Úvod

V následujícím dokumentu je uvedena dokumentace k nabízenému řešení. Nabízené řešení splňuje všechny povinné požadavky Zadavatele.

Nabízené řešení je plně podporované řešení výrobcem v jakékoli fázi migrace, a na všechny použité a nabízené komponenty je a bude zajištěna platná podpora výrobce nejméně po dobu životnosti dodávaných zařízení (viz příloha k nabídce s názvem „Potvrzení\_od\_výrobce\_podporované\_řešení\_Networkys.pdf“).

## **P směrovač: 8201-SYS**

Nabízený směrovač Cisco 8201 bude plnit roli páteřního směrovače. V následujícím textu uvádíme odkazy na veřejně dostupnou dokumentaci a informace o architektuře a škálovatelnosti směrovače Cisco 8201.

### ***Dostupná dokumentace***

Základní rozcestník informací směrovače Cisco 8201:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/routers/8201-router/model.html>

Data sheet směrovačů řady Cisco 8000:

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/routers/8000-series-routers/datasheet-c78-742571.html>

Konfigurační průvodce vlastností směrovačů řady Cisco 8000:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/routers/8000-series-routers/products-installation-and-configuration-guides-list.html>

Seznam příkazů (tzv. Command Reference) směrovačů řady Cisco 8000:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/routers/8000-series-routers/products-command-reference-list.html>

Poznámky (tzv. Release Notes) k jednotlivým verzím operačního systému IOS XR (pro směrovače řady Cisco 8000), např. nové HW i SW vlastnosti apod.:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/routers/8000-series-routers/products-release-notes-list.html>

Průvodce instalace hardware směrovačů řady Cisco 8000, konkrétně fixních modelů Cisco 8200:

<https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/iosxr/cisco8000/hardware/hig-fixed/b-8000-hardware-installation-guide-fixed-port/leds.html>

Informace o Trustworthy řešení implementovaného na směrovačích řady Cisco 8000:

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/routers/8000-series-routers/trustworthy-framework.html>

Operační systém IOS XR i opravy tzv. IOS XR SMU (Software Maintenance Upgrades) pro směrovač Cisco 8201-SYS jsou ke stažení na <https://software.cisco.com> v sekci:

*Downloads Home / Routers / Service Provider Core Routers / 8000 Series Routers / 8201 Router.*

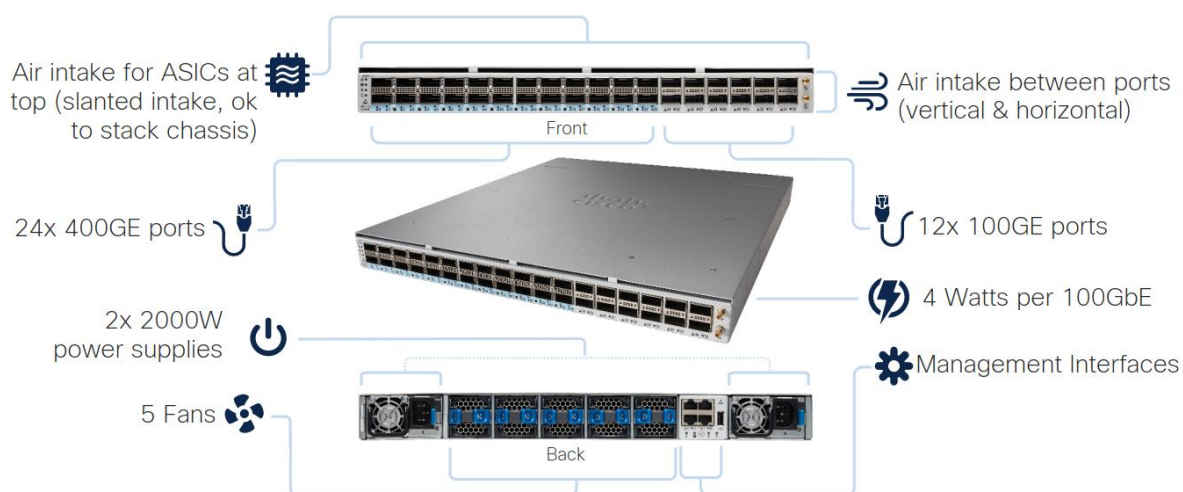
Informace o Cisco IOS XR Software Flexible Consumption Modelu pro směrovače řady Cisco 8200 (pokrývá řady Cisco 8000, ASR 9000, NCS 5500, NCS 540, NCS 560):

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/routers/asr-9000-series-aggregation-services-routers/datasheet-c78-741260.html>

## Architektura

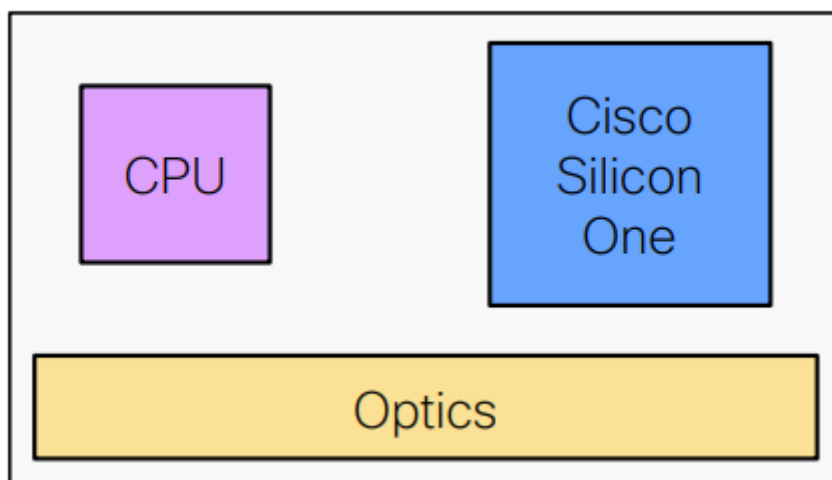


Obrázek č. 1 Přední pohled na směrovač Cisco 8201



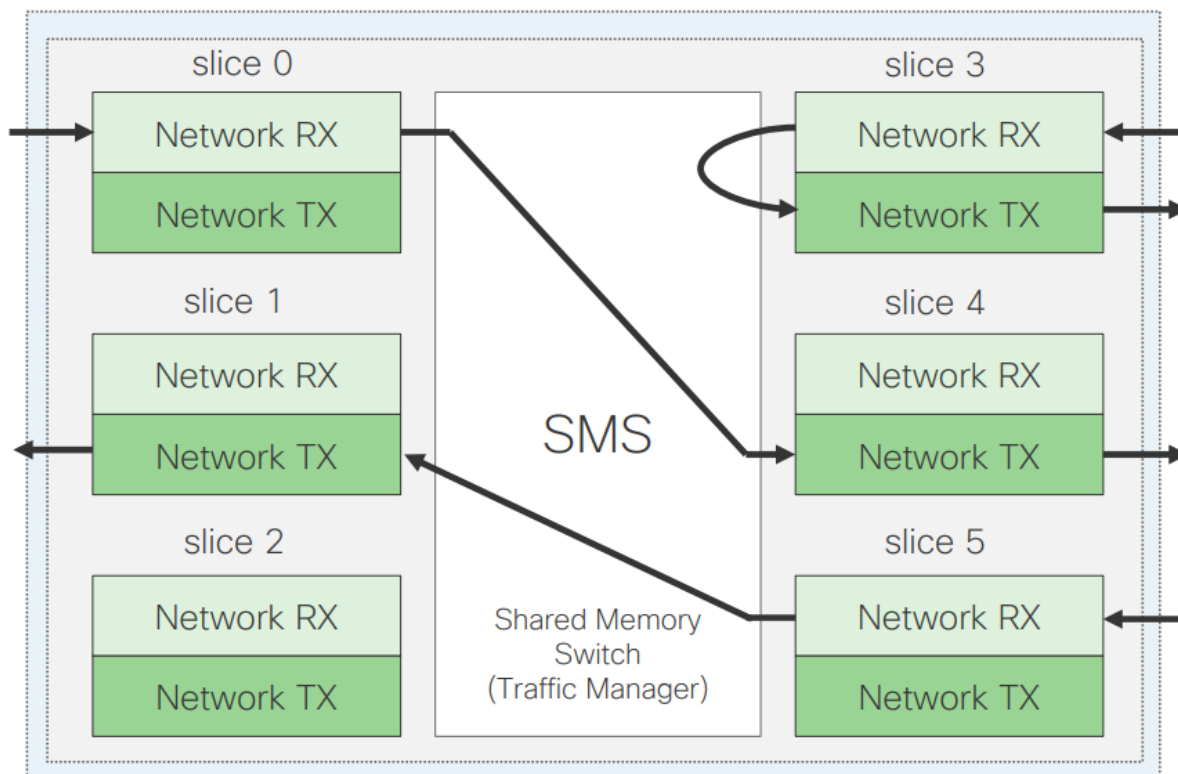
Obrázek č. 2 Napájení a chlazení směrovače Cisco 8201

Architektura fixního směrovače Cisco 8201 je založena na architektuře centrálního ASIC „Cisco Silicon One“ v roli „Router on Chip“ s propustností 10,8 Tb/s. Funkce směrovače jsou tedy integrovány do jednoho ASIC.



Obrázek č. 3 Architektura fixního směrovače Cisco 8201

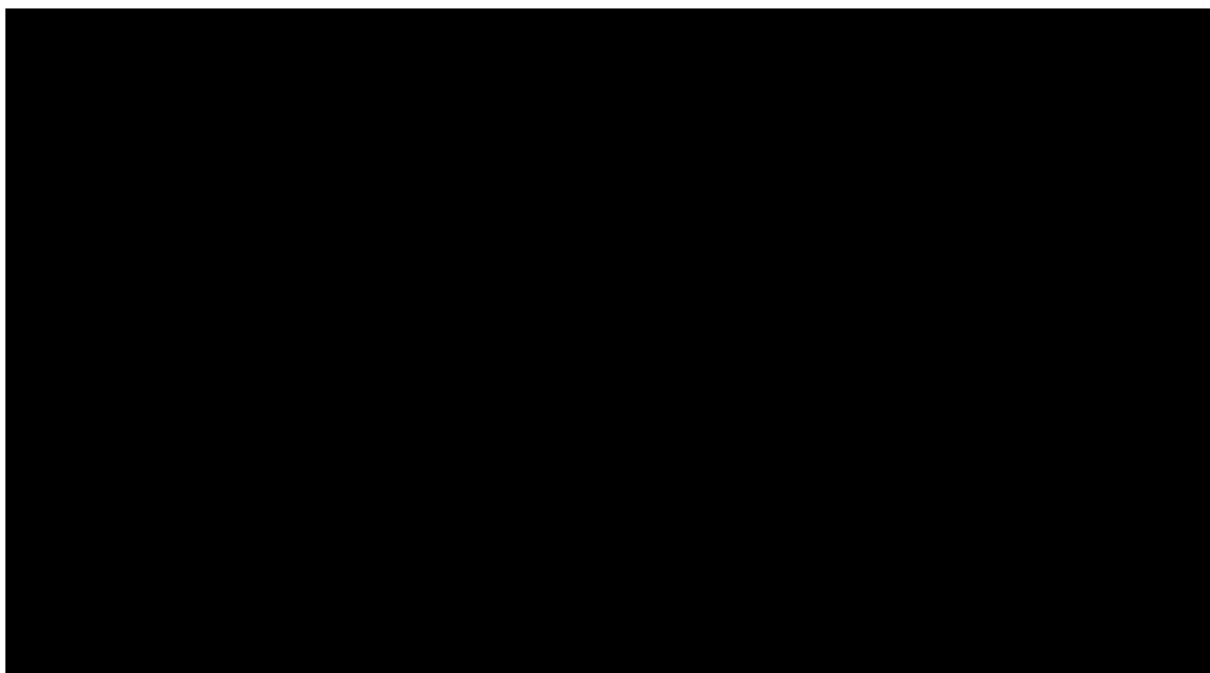
Pro svoji architekturu využívá ASIC Cisco Silicon One několika plátů tzv. „Slices“, které všechny fungují v síťovém režimu:

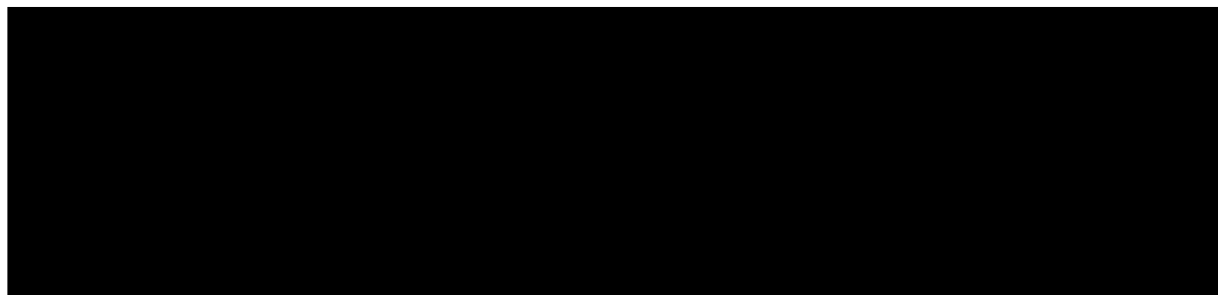


Obrázek č. 4 Architektura Cisco Silicon One

### *Škálovateľosť (jednodimenzióónalní parametry)*

Škálovatelnost směřovače Cisco 8201 (konkrétně jednodimenzionální parametry) jsou uvedeny v následující tabulce:





## **PE směrovač typu A: ASR-9903 s rozšiřující kartou A9903-20HG-PEC**

Nabízený směrovač Cisco ASR 9903 bude plnit roli hraničního směrovače. V následujícím textu uvádíme odkazy na veřejně dostupnou dokumentaci a informace o architektuře a škálovatelnosti směrovače Cisco ASR 9903. PE Směrovač typu A navíc (oproti PE směrovači typu B) využívá rozšiřující kartu A9903-20HG-PEC.

### ***Dostupná dokumentace***

Základní rozcestník informací směrovače Cisco ASR 9903:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/routers/asr-9903-router/model.html>

Data sheet směrovačů řady Cisco ASR 9903:

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/routers/asr-9000-series-aggregation-services-routers/datasheet-c78-744035.html>

Konfigurační průvodce vlastností směrovačů řady Cisco ASR 9000:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/routers/asr-9000-series-aggregation-services-routers/products-installation-and-configuration-guides-list.html>

Seznam příkazů (tzv. Command Reference) směrovačů řady Cisco ASR 9000:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/routers/asr-9000-series-aggregation-services-routers/products-command-reference-list.html>

Poznámky (tzv. Release Notes) k jednotlivým verzím operačního systému IOS XR (pro řadu směrovačů Cisco ASR 9000), např. nové HW i SW vlastnosti apod.:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/routers/asr-9000-series-aggregation-services-routers/products-release-notes-list.html>

Průvodce instalace hardware směrovače Cisco ASR-9903 je součástí nabídky v příloze: "Cisco\_ASR-9903\_Hardware\_Installation\_Guide.pdf"

Informace o Cisco IOS XR Software Flexible Consumption Modelu pro směrovače řady Cisco ASR 9000 (pokrývá řady Cisco 8000, ASR 9000, NCS 5500, NCS 540, NCS 560):

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/routers/asr-9000-series-aggregation-services-routers/datasheet-c78-741260.html>

### ***Architektura***

Hraniční směrovač Cisco ASR 9903 nabízí kompaktní design obsahující dva redundantní Řídící procesory (Route Processors (RP)), dvě integrované přepínací matice (Switch Fabrics), čtyři napájecí moduly AC, a 4 ventilátory v redundantní konfiguraci. Směrovač se skládá z fixní části (prostřední část šasi z předního pohledu) s integrovanými 16x QSFP28 100GE porty a 20x SFP+, a volitelné rozšiřující

karty “Port Expansion Card” (PEC), která se vkládá do dedikovaného slotu (ve spodní části šasi z předního pohledu).

Fixní část směrovače ASR 9903 nabízí maximálně 1,6 Tb/s propustnost. Integrované porty na této fixní části mohou fungovat v jednom z těchto režimů: 16x100GE, 15x100GE + 10x10GE or 14x100GE + 20x10GE (tato možnost je v nabízeném řešení). Všechny tyto režimy jsou dostupné bez použití break-out kabelů.

Rozšiřující karta A9903-20HG-PEC nabízí 20 fyzických portů s maximální propustností 2 Tb/s. Pět z těchto dvaceti portů umožňuje rychlosti 400GE/200GE/100GE (podporuje QSFP-DD/QSFP28 optické transceivery). Zbývající část portů, tj. 15 portů, má 100GE rychlost (podporuje QSFP28 optické transceivery).

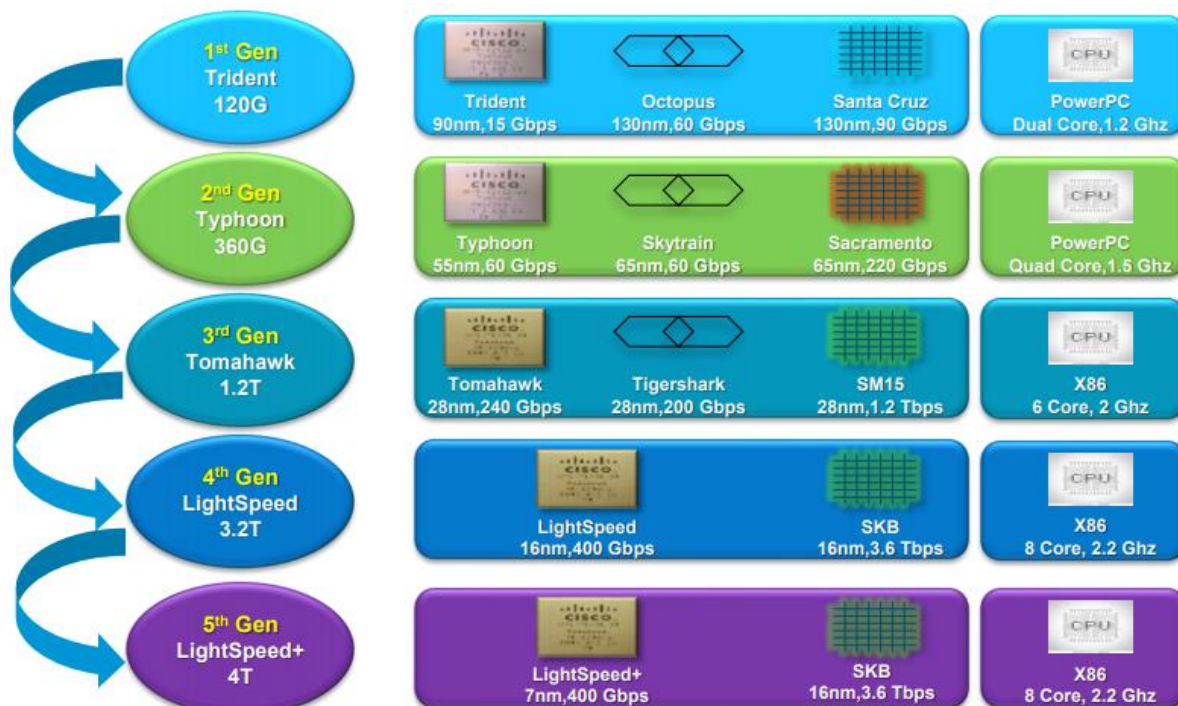


*Obrázek č. 5 Přední pohled na směrovač Cisco ASR 9903 s rozšiřující kartou A9903-20HG-PEC*



Obrázek č. 6 Zadní pohled na směrovač Cisco ASR 9903

Směrovač Cisco ASR 9903 využívá již 5. generace Network procesorů.

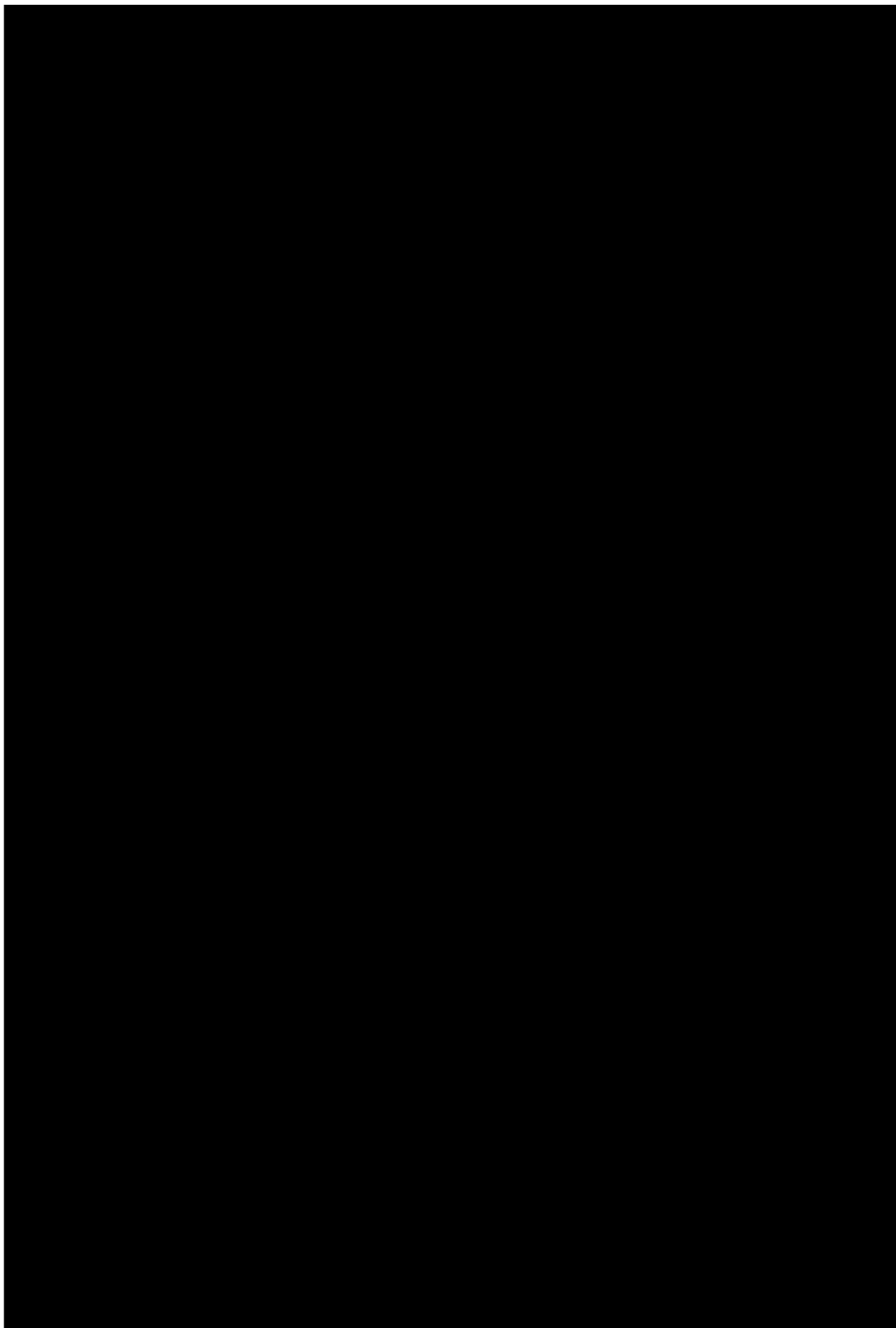


Obrázek č. 7 Generace Network procesorů ve směrovačích řady Cisco ASR 9000



### ***Škálovatelnost (jednodimenzionální parametry)***

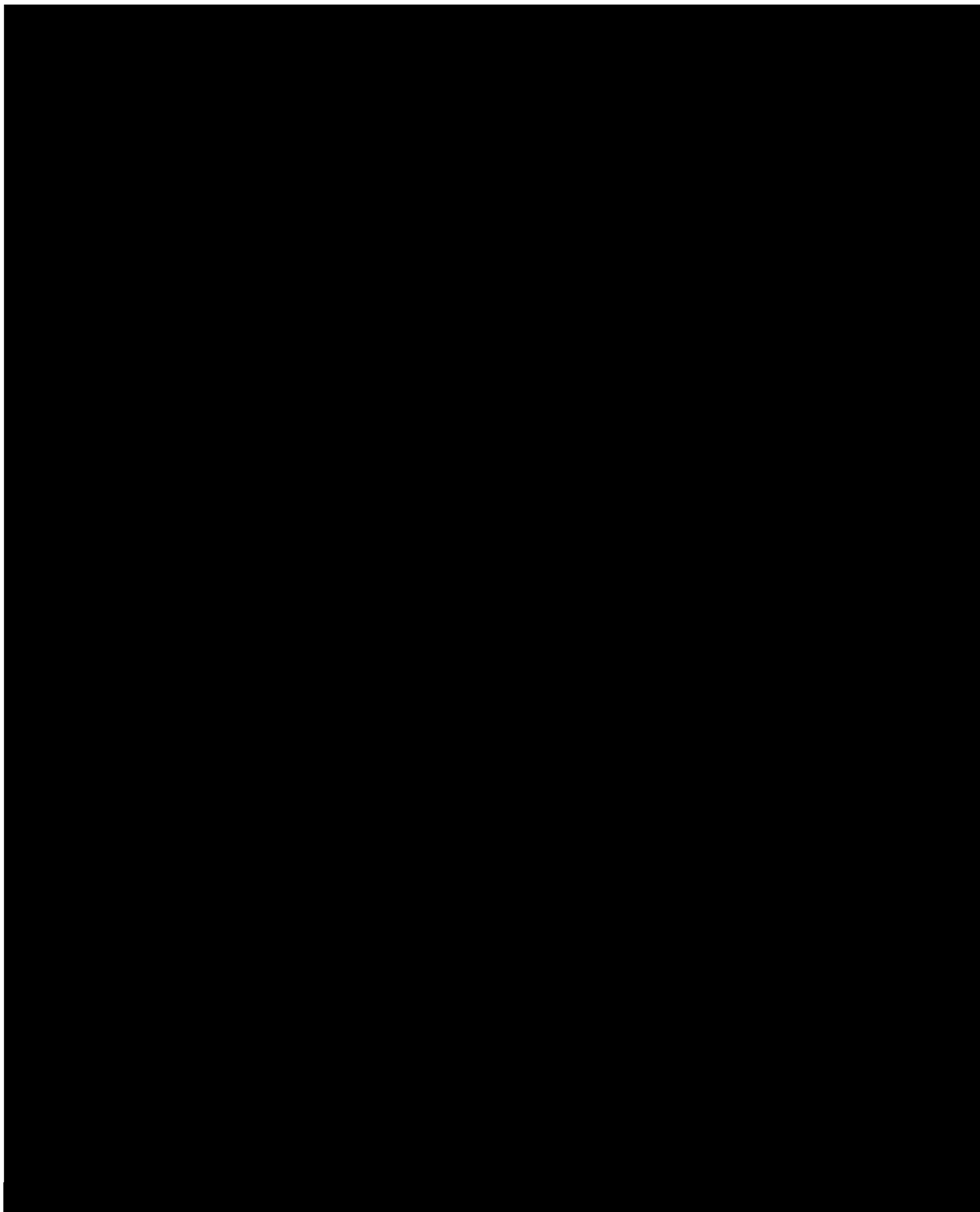
Škálovatelnost směrovače Cisco ASR 9903 v plném osazení s rozšiřující kartou A9903-20HG-PEC (konkrétně jednodimenzionální parametry) jsou uvedeny v následující tabulce:

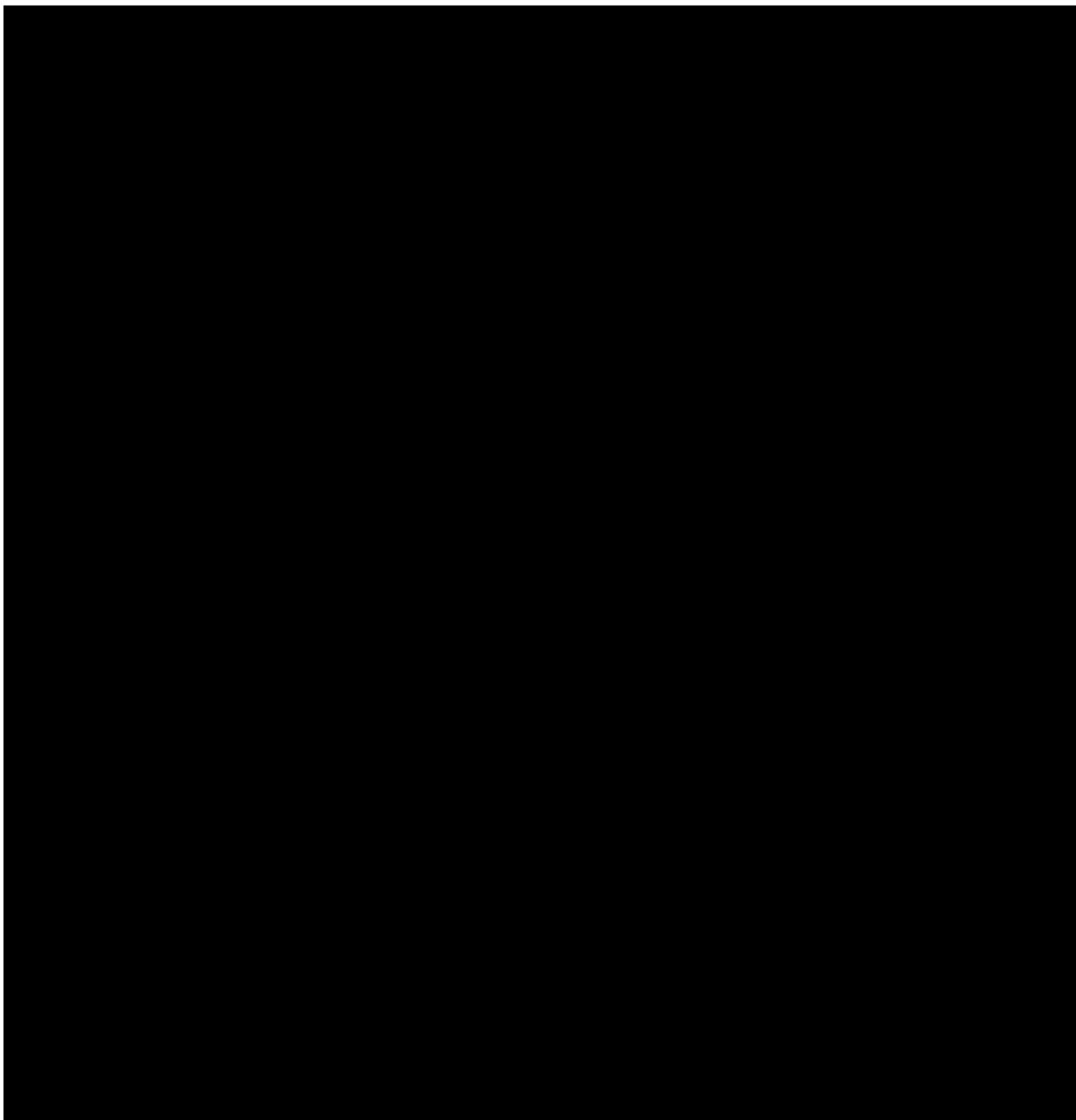


## **PE směrovač typu B: ASR-9903**

Dokumentace i architektura se shoduje s PE směrovačem typu B, jen s tím rozdílem, že neobsahuje rozšiřující kartu A9903-20HG-PEC. Po přidání rozšiřující karty A9903-20HG-PEC se shoduje PE směrovač typu B s PE směrovačem typu A.

*Škálovatelost (jednodimenzionální parametry)*





## **PE směrovač typu C: N540-12Z20G-SYS-A**

Nabízený směrovač Cisco N540-12Z20G-SYS-A (z řady Cisco NCS 540) bude plnit roli hraničního směrovače v menších lokalitách. V následujícím textu uvádíme odkazy na veřejně dostupnou dokumentaci a informace o architektuře a škálovatelnosti směrovače Cisco N540-12Z20G-SYS-A.

### ***Dostupná dokumentace***

Základní rozcestník informací směrovače Cisco N540-12Z20G-SYS-A:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/routers/ncs-540-28z4c-sys-d-router/model.html>

Data sheet směrovačů řady Cisco NCS 540:

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/routers/network-convergence-system-540-series-routers/datasheet-c78-740296.html>

Konfigurační průvodce vlastností směrovačů řady Cisco NCS 540:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/routers/network-convergence-system-540-series-routers/products-installation-and-configuration-guides-list.html>

Seznam příkazů (tzv. Command Reference) směrovačů řady Cisco NCS 540 (pokrývá i směrovače řady NCS 5500 a NCS 560):

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/routers/network-convergence-system-5500-series/products-command-reference-list.html>

Poznámky (tzv. Release Notes) k jednotlivým verzím operačního systému IOS XR (pro řadu směrovačů Cisco NCS 540), např. nové HW i SW vlastnosti apod.:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/routers/network-convergence-system-540-series-routers/products-release-notes-list.html>

Průvodce instalace hardware směrovačů řady Cisco ASR 9000:

<https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/iosxr/ncs5xx/hardware/installation/guide/b-ncs540-hig.html>

Operační systém IOS XR i opravy tzv. IOS XR SMU (Software Maintenance Upgrades) pro směrovač Cisco N540-12Z20G-SYS-A jsou ke stažení na <https://software.cisco.com> v sekci:

*Downloads Home / Routers / Service Provider Edge Routers / Network Convergence System 540 Series Routers / NCS 540-12Z20G-SYS-A Router*

Informace o Cisco IOS XR Software Flexible Consumption Modelu pro směrovače řady NCS 540 (pokrývá řady Cisco 8000, ASR 9000, NCS 5500, NCS 540, NCS 560):

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/routers/asr-9000-series-aggregation-services-routers/datasheet-c78-741260.html>

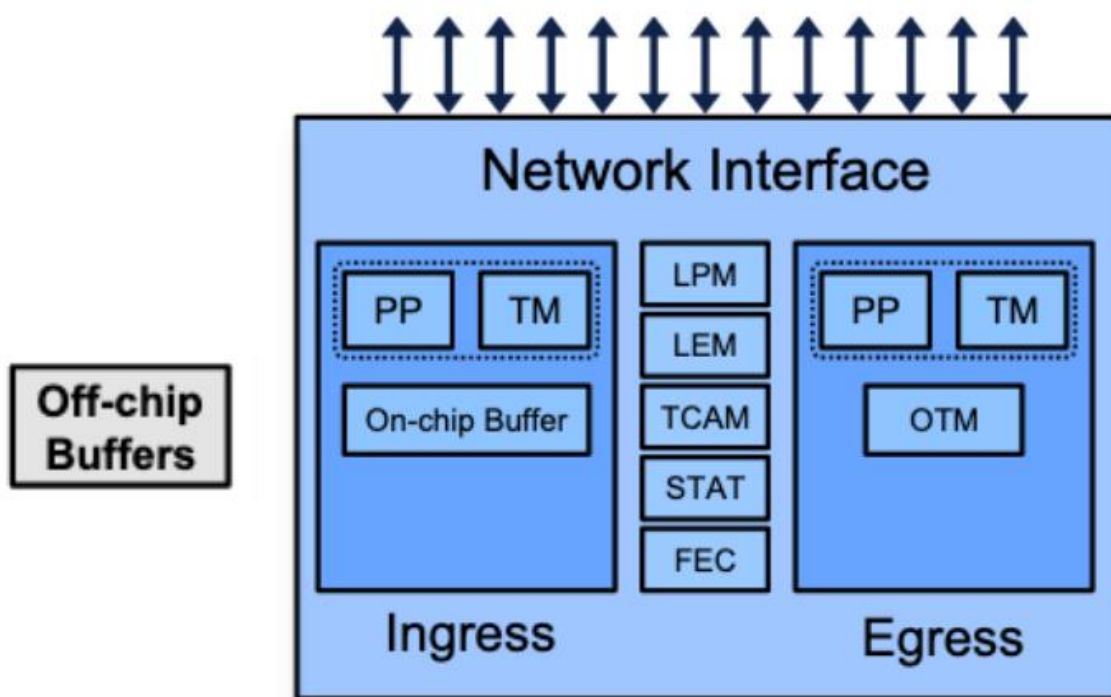
Podporované optické transceivery jsou uvedeny v kompatibilitě matrix výrobce:  
<https://tmgmatrix.cisco.com/>.

## Architektura

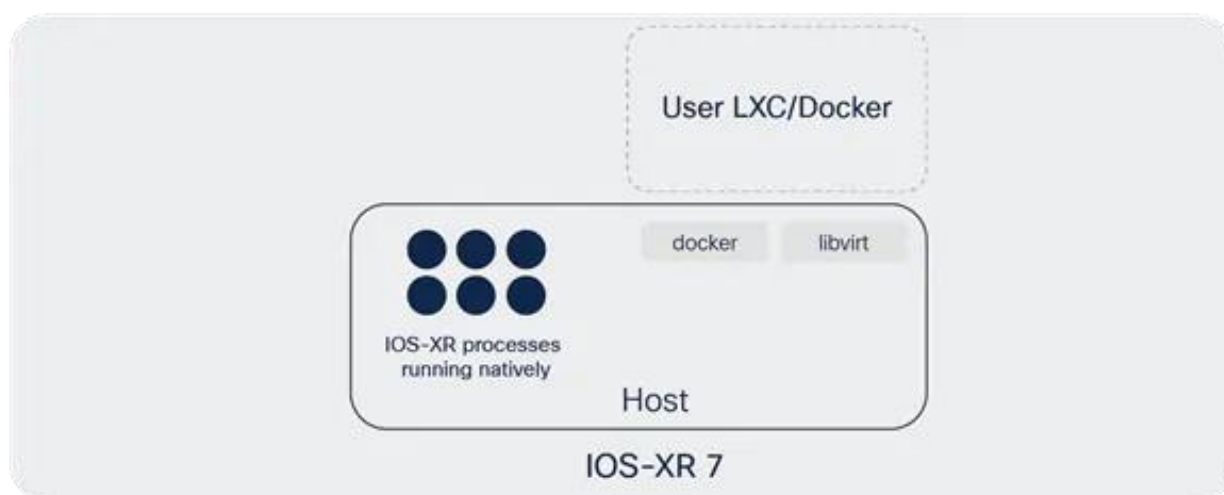
Hraniční a agregační směrovač Cisco N540-12Z20G-SYS-A využívá ASIC s tzv. "Pipeline" architekturou. Tento ASIC obsahuje jeden procesor CPU (Packet processing core), interní buffery a TCAM, paměť pro ukládání směrovacích informací (Route table memory), vstupní a výstupní správu provozu (Traffic Managers) pro zpracování QoS parametrů (včetně tzv. Virtuálních výstupních front, hierarchického QoS, WRED). Dále součástí architektury směrovače Cisco N540-12Z20G-SYS-A je externí DDR4 paměť pro podporu paketových bufferů (ty se využívají při vzniku shluku paketů nebo přechodu mezi různými fyzickými rychlostmi portů).



Obrázek č. 9 Přední pohled na směrovač Cisco N540-12Z20G-SYS-A

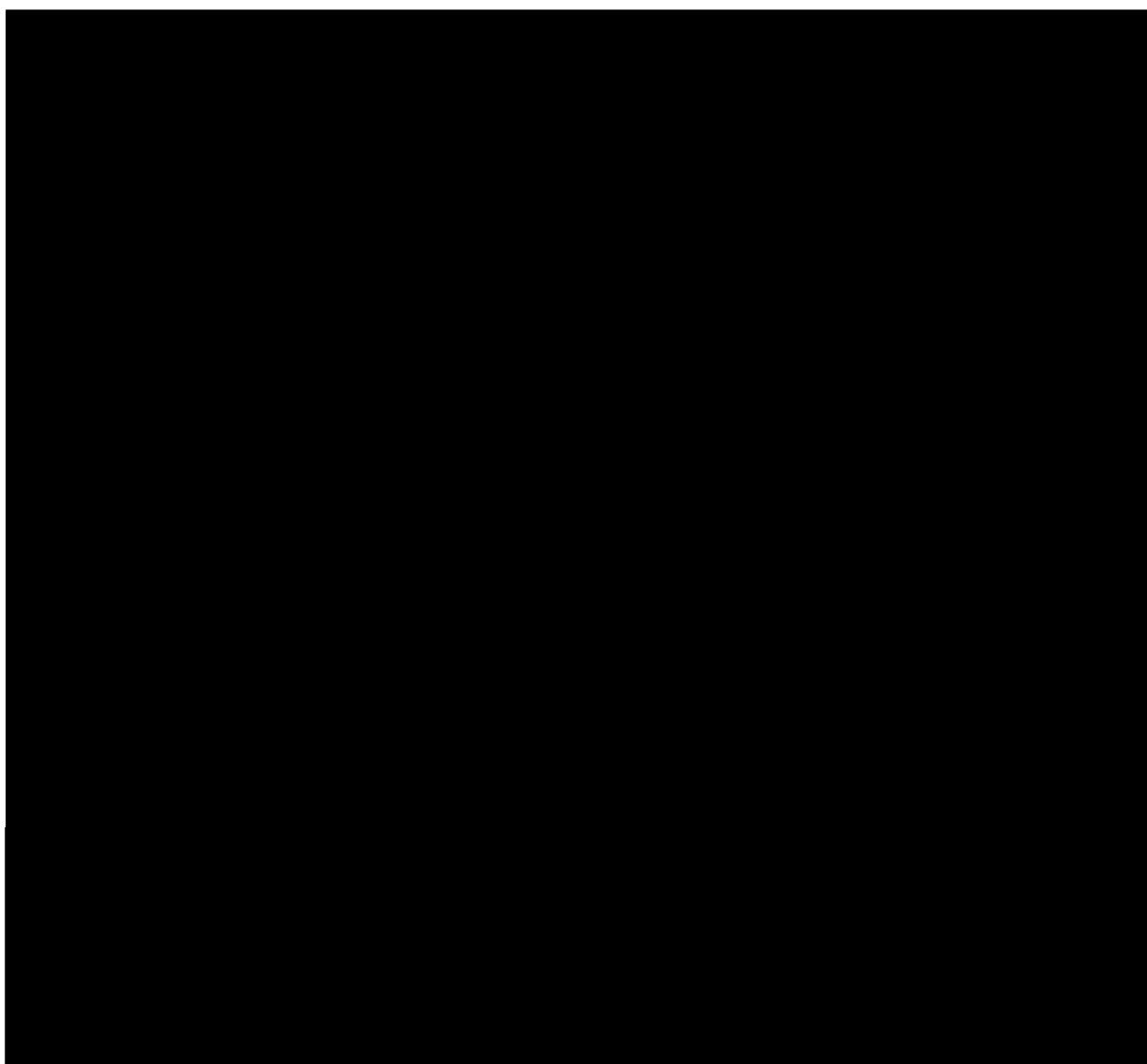


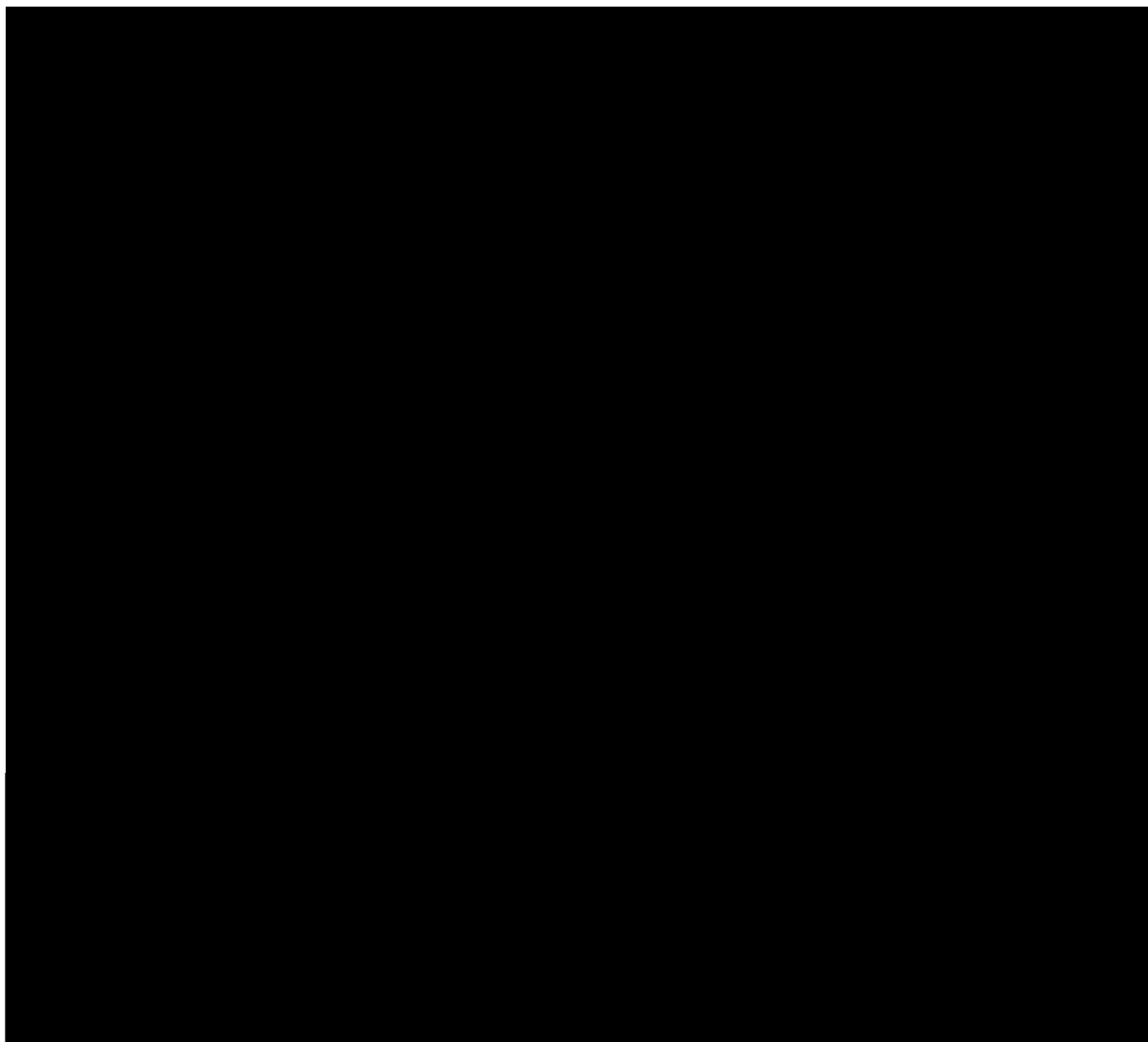
Obrázek č. 10 Architektura Cisco ASIC používaném ve směrovači Cisco N540-12Z20G-SYS-A



Obrázek č. 11 Softwarová architektura IOS XR 7 na směrovačích řady Cisco NCS 540

### ***Škálovatelnost (jednodimenzionální parametry)***







## **Agregační L3 přepínač typu A: C9500-32C-A**

### ***Dostupná dokumentace***

Nabízený agregační L3 přepínač typu A Cisco Catalyst C9500-32C-A (z řady Cisco Catalyst 9500 High Scale) bude plnit funkci agregačního L3 přepínače. V následujícím textu uvádíme odkazy na veřejně dostupnou dokumentaci a informace o architektuře a škálovatelnosti směrovače Cisco Catalyst C9500-32C-A.

### ***Dostupná dokumentace***

Základní rozcestník informací agregačního L3 přepínače Cisco Catalyst C9500-32C-A:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/catalyst-c9500h-32c-switch/model.html>

Data sheet agregačních L3 přepínačů řady Cisco Catalyst 9500:

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/catalyst-9500-series-switches/nb-06-cat9500-ser-data-sheet-cte-en.html>

Konfigurační průvodce vlastností agregačních L3 přepínačů řady Cisco Catalyst 9500:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/catalyst-9500-series-switches/products-installation-and-configuration-guides-list.html>

Seznam příkazů (tzv. Command Reference) agregačních L3 přepínačů Catalyst 9500:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/routers/network-convergence-system-5500-series/products-command-reference-list.html>

Poznámky (tzv. Release Notes) k jednotlivým verzím operačního systému IOS XE (pro řadu agregačních L3 přepínačů Cisco Catalyst 9500), např. nové HW i SW vlastnosti apod.:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/routers/network-convergence-system-540-series-routers/products-release-notes-list.html>

Průvodce instalace hardware agregačních L3 přepínačů Catalyst 9500:

[https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/catalyst9500/hardware/install/b\\_catalyst\\_9500\\_hig.html](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/catalyst9500/hardware/install/b_catalyst_9500_hig.html)

Operační systém IOS XE , opravy tzv. IOS XE SMU (Software Maintenance Upgrades), firmware pro FPGA (tzv. „Hardware Programmable Devices“) pro agregační L3 přepínačů C9500-32C-A jsou ke stažení na <https://software.cisco.com> v sekci:

*Downloads Home / Switches / Campus LAN Switches - Core and Distribution / Catalyst 9500 Series Switches / Catalyst C9500-32C Switch*

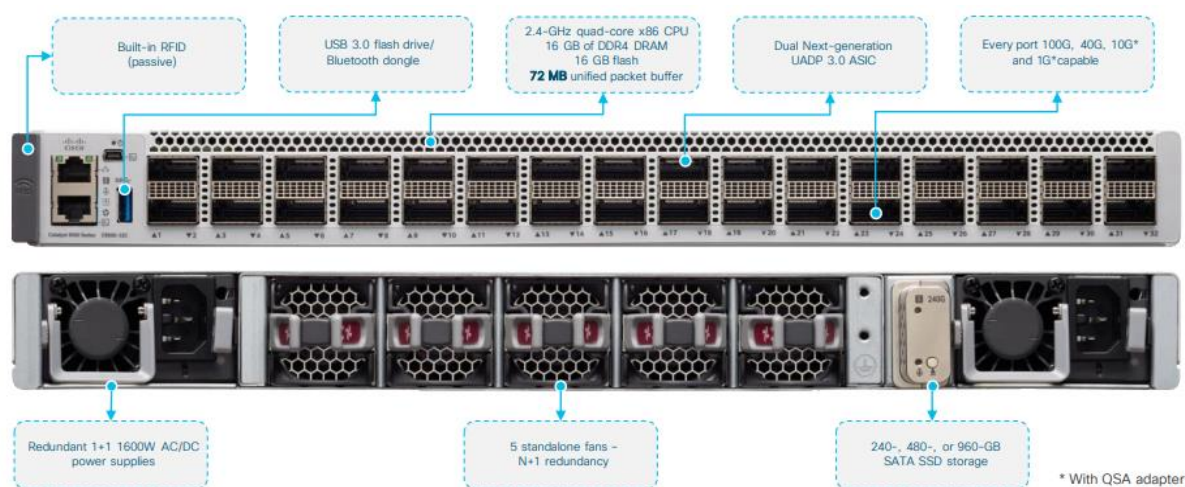
Podporované optické transceivery jsou uvedeny v kompatibilitě matrix výrobce: <https://tmgmatrix.cisco.com/>.

## Architektura

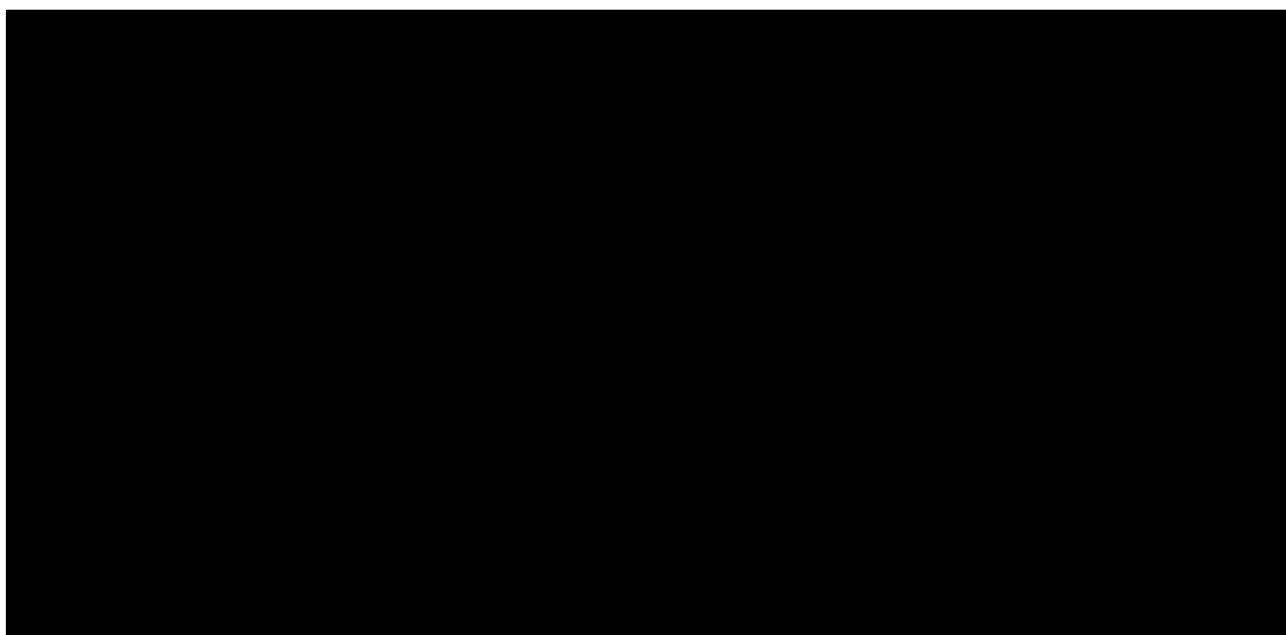
Agregační L3 přepínač C9500-32C-A ve své architektuře využívá ASIC typu „Cisco Unified Access Data Plane“ (UADP) s programovatelnou tzv. „pipeline“. Podporuje konfigurovatelné alokace L2 i L3 funkcí v hardware (forwarding), ACL a QoS. Agregací L3 přepínač C9500-32C-A využívá v současné době poslední generaci UADP 3.0. Na agregačním L3 přepínači je spuštěn operační systém IOS XE.

Další podrobnosti k architektuře agregačních L3 přepínačů řady Catalyst 9500 jsou v následujícím dokumentu (White Paper):

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/catalyst-9500-series-switches/white-paper-c11-741484.html>



Obrázek č. 12 Přední i zadní pohled na agregační L3 přepínač C9500-32C-A



## Škálovatelnost (jednodimenzionální parametry)

Škálovatelnost je uvedena v Data sheet v těchto tabulkách:

“Table 11. SDM template descriptions”

“Table 12. Custom template configurable FIB values”

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/catalyst-9500-series-switches/nb-06-cat9500-ser-data-sheet-cte-en.html>

## **Agregační L3 přepínač typu B: C9500-48Y4C-A**

### ***Dostupná dokumentace***

Nabízený agregační L3 přepínač typu A Cisco Catalyst C9500-48Y4C-A (z řady Cisco Catalyst 9500 High Scale) bude plnit funkci agregačního L3 přepínače. V následujícím textu uvádíme odkazy na veřejně dostupnou dokumentaci a informace o architektuře a škálovatelnosti směrovače Cisco Catalyst C9500-48Y4C-A.

### ***Dostupná dokumentace***

Základní rozcestník informací agregačního L3 přepínače Cisco Catalyst C9500-48Y4C-A:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/catalyst-c9500h-48y4c-switch/model.html>

Data sheet agregačních L3 přepínačů řady Cisco Catalyst 9500:

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/catalyst-9500-series-switches/nb-06-cat9500-ser-data-sheet-cte-en.html>

Konfigurační průvodce vlastností agregačních L3 přepínačů řady Cisco Catalyst 9500:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/catalyst-9500-series-switches/products-installation-and-configuration-guides-list.html>

Seznam příkazů (tzv. Command Reference) agregačních L3 přepínačů Catalyst 9500:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/routers/network-convergence-system-5500-series/products-command-reference-list.html>

Poznámky (tzv. Release Notes) k jednotlivým verzím operačního systému IOS XE (pro řadu agregačních L3 přepínačů Cisco Catalyst 9500), např. nové HW i SW vlastnosti apod.:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/routers/network-convergence-system-540-series-routers/products-release-notes-list.html>

Průvodce instalace hardware agregačních L3 přepínačů Catalyst 9500:

[https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/catalyst9500/hardware/install/b\\_catalyst\\_9500\\_hig.html](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/catalyst9500/hardware/install/b_catalyst_9500_hig.html)

Operační systém IOS XE , opravy tzv. IOS XE SMU (Software Maintenance Upgrades), firmware pro FPGA (tzv. „Hardware Programmable Devices“) pro agregační L3 přepínačů C9500-48Y4C-A jsou ke stažení na <https://software.cisco.com> v sekci:

*Downloads Home / Switches / Campus LAN Switches - Core and Distribution / Catalyst 9500 Series Switches / Catalyst C9500-48Y4C Switch*

Podporované optické transceivery jsou uvedeny v kompatibility matrix výrobce: <https://tmgmatrix.cisco.com/>.

## Architektura

Agregační L3 přepínač C9500-48Y4C-A ve své architektuře využívá ASIC typu „Cisco Unified Access Data Plane“ (UADP) s programovatelnou tzv. „pipeline“. Podporuje konfigurovatelné alokace L2 i L3 funkcí v hardware (forwarding), ACL a QoS. Agregací L3 přepínač C9500-48Y4C-A využívá v současné době poslední generaci UADP 3.0. Na agregačním L3 přepínači je spuštěn operační systém IOS XE.

Další podrobnosti k architektuře agregačních L3 přepínačů řady Cisco Catalyst 9500 jsou v následujícím dokumentu (White Paper):

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/catalyst-9500-series-switches/white-paper-c11-741484.html>



Obrázek č. 14 Přední pohled na agregační L3 přepínač C9500-48Y4C-A



Obrázek č. 15 Zadní pohled na agregační L3 přepínač C9500-48Y4C-A

## Škálovatelnost (jednodimenzionální parametry)

Škálovatelnost je uvedena v Data sheet v těchto tabulkách:

“Table 11. SDM template descriptions”

“Table 12. Custom template configurable FIB values”

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/catalyst-9500-series-switches/nb-06-cat9500-ser-data-sheet-cte-en.html>

## **Agregační L3 přepínač typu C: C9300-48T-A s C9300-NM-2Q**

Nabízený agregační L3 přepínač typu C Cisco Catalyst C9300-48T-A s modulem C9300-NM-2Q (z řady Cisco Catalyst 9300) bude plnit funkci agregačního L3 přepínače. V následujícím textu uvádíme odkazy na veřejně dostupnou dokumentaci a informace o architektuře a škálovatelnosti směrovače Cisco Catalyst C9300-48T-A.

### ***Dostupná dokumentace***

Základní rozcestník informací agregačního L3 přepínače Cisco Catalyst C9300-48T-A:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/catalyst-9300-48t-a-switch/model.html>

Data sheet agregačních L3 přepínačů řady Cisco Catalyst 9300 (včetně popisu podporovaných Network modulů):

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/catalyst-9300-series-switches/nb-06-cat9300-ser-data-sheet-cte-en.html>

Konfigurační průvodce vlastností agregačních L3 přepínačů řady Cisco Catalyst 9300:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/catalyst-9300-series-switches/products-installation-and-configuration-guides-list.html>

Seznam příkazů (tzv. Command Reference) agregačních L3 přepínačů Catalyst 9300:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/catalyst-9300-series-switches/products-command-reference-list.html>

Poznámky (tzv. Release Notes) k jednotlivým verzím operačního systému IOS XE (pro řadu agregačních L3 přepínačů Cisco Catalyst 9300), např. nové HW i SW vlastnosti apod.:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/catalyst-9300-series-switches/products-release-notes-list.html>

Průvodce instalace hardware agregačních L3 přepínačů Catalyst 9300:

[https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/catalyst9300/hardware/install/b\\_c9300\\_hig.html](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/catalyst9300/hardware/install/b_c9300_hig.html)

Operační systém IOS XE, opravy tzv. IOS XE SMU (Software Maintenance Upgrades), firmware pro FPGA (tzv. „Hardware Programmable Devices“) pro agregační L3 přepínačů C9300-48T-A jsou ke stažení na <https://software.cisco.com> v sekci:

*Downloads Home / Switches / Campus LAN Switches – Access / Catalyst 9300 Series Switches / Catalyst 9300-48T-A Switch*

Podporované optické transceivery jsou uvedeny v kompatibilitě matrix výrobce: <https://tmgmatrix.cisco.com/>.

## **Architektura**

Agregační L3 přepínač C9300-48T-A ve své architektuře využívá ASIC typu „Cisco Unified Access Data Plane“ (UADP) s programovatelnou tzv. „pipeline“. Podporuje konfigurovatelné alokace L2 i L3 funkcí v hardware (forwarding), ACL a QoS. Agregací L3 přepínač C9300-48T-A využívá generaci UADP 2.0. Na agregačním L3 přepínači je spuštěn operační systém IOS XE.

Další podrobnosti k architektuře agregačních L3 přepínačů řady Cisco Catalyst 9300 jsou v následujícím dokumentu (White Paper):

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/catalyst-9300-series-switches/nb-06-cat9300-architecture-cte-en.html>



*Obrázek č. 17 Přední pohled na agregační L3 přepínač C9300-48T-A s modulem C9300-NM-2Q*

Podporované optické transceivery jsou uvedeny v kompatibilitě matrix výrobce: <https://tmgmatrix.cisco.com/>.

## **Škálovatelnost (jednodimenzionální parametry)**

Škálovatelnost je uvedena v Data sheet v této tabulce:

“Table 7. Performance specifications”

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/catalyst-9300-series-switches/nb-06-cat9300-ser-data-sheet-cte-en.html>



## **Agregační L3 přepínač typu D: C9300-48T-A s C9300-NM-8X**

Nabízený agregační L3 přepínač typu D Cisco Catalyst C9300-48T-A s modulem C9300-NM-8X (z řady Cisco Catalyst 9300) bude plnit funkci agregačního L3 přepínače. Výměnou Network modulu C9300-NM-8X za Network modul C9300-NM-2Q vznikne agregační L3 přepínač typu C. Dokumentace se shoduje s dokumentací pro agregační L3 přepínač typu C (odlišný Network modul je popsán ve společném Data sheet).



*Obrázek č. 19 Přední pohled na agregační L3 přepínač C9300-48T-A s modulem C9300-NM-8X*

Podporované optické transceivery jsou uvedeny v kompatibilitě matrix výrobce: <https://tmgmatrix.cisco.com/>.

### **Škálovatelnost (jednodimenzionální parametry)**

Škálovatelnost je uvedena v Data sheet v této tabulce:

“Table 7. Performance specifications”

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/catalyst-9300-series-switches/nb-06-cat9300-ser-data-sheet-cte-en.html>

## OOB Management: C1100TG-1N24P32A

Jedná se o kompaktní Cisco 1100 Terminal Services Gateway (TSG) s operačním systémem IOS XE. Vychází z architektury směrovačů řady Cisco ISR 1100 a slouží k OOB managementu síťových zařízení. Integruje L2 switching, drátovou i bezdrátovou WAN konektivitu (LTE Advanced 3.0). V následujícím textu uvádíme odkaz na veřejně dostupnou dokumentaci k modelu Cisco C1100TG-1N24P32A.

### *Dostupná dokumentace*

Základní rozcestník informací k modelu Cisco C1100TG-1N24P32A:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/cloud-systems-management/terminal-services-gateways/series.html>

Data sheet OOB managementu řady Cisco 1100 Terminal Services Gateway:  
<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/cloud-systems-management/terminal-services-gateways/nb-06-1100-term-ser-gateway-ds-cte-en.html>

Průvodce instalace hardware OOB managementu řady Cisco 1100 Terminal Services Gateway:  
<https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/cloud-systems-management/network-automation-and-management/terminal-services-gateways/install/b-cisco-1100-terminal-gateway-hig.html>

Konfigurační průvodce OOB managementu Cisco 1100 Terminal Services Gateway:  
<https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/cloud-systems-management/network-automation-and-management/terminal-services-gateways/sw-config/tg1100swcfg-xe-17-2-book.html>

Poznámky (tzv. Release Notes) k jednotlivým verzím operačního systému IOS XE (pro řadu OOB managementu Cisco 1100 Terminal Services Gateway), např. nové HW i SW vlastnosti apod.:  
<https://www.cisco.com/c/en/us/support/cloud-systems-management/terminal-services-gateways/products-release-notes-list.html>

Operační systém IOS XE pro OOB management Cisco C1100TG-1N24P32A je ke stažení na <https://software.cisco.com> v sekci:

*Downloads Home / Cloud and Systems Management / Network Automation and Management / Terminal Services Gateways / 1100 Terminal Services Gateway*



Obrázek č. 20 Přední pohled na OOB management Cisco C1100TG-1N24P32A.

## IP MPLS Management: R-CISCO-S-EPNM-K9

V následující části je popis jednotného IP MPLS managementu, konkrétně “Cisco Evolved Programmable Network Manager” - R-CISCO-S-EPNM-K9 (dále jen Cisco EPNM) s odkazy na veřejně dostupnou dokumentaci.

### *Dostupná dokumentace*

Základní rozcestník informací k Cisco EPNM:

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/cloud-systems-management/evolved-programmable-network-ept-manager/index.html>

Data sheet Cisco EPNM:

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/cloud-systems-management/evolved-programmable-network-ept-manager/datasheet-c78-733928.html>

Poznámky (tzv. Release Notes) k jednotlivým verzím Cisco EPNM:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/cloud-systems-management/evolved-programmable-network-ept-manager/series.html>

Dostupné verze Cisco EPNM jsou ke stažení na <https://software.cisco.com> v sekci:

*Downloads Home / Cloud and Systems Management / Routing and Switching Management / Evolved Programmable Network Manager*

Informace k instalaci (tzv. “Installation and Upgrade Guide”) pro jednotlivé verze Cisco EPNM:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/cloud-systems-management/evolved-programmable-network-ept-manager/series.html#InstallandUpgrade>

Dostupné konfigurační průvodce (tzv. “User and Administration Guide”) pro jednotlivé verze Cisco EPNM:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/cloud-systems-management/evolved-programmable-network-ept-manager/series.html#MaintainandOperate>

## **Jednotný IP MPLS a FWDM Management: R-CISCO-S-EPNM-K9**

Jedná se o produkt Cisco EPNM (R-CISCO-S-EPNM-K9), tj. produkt nabízený pro „IP MPLS Management“. Veškerá veřejně dostupná dokumentace je totožná. EPNM poskytuje „Element management system“ (EMS) a „Network management system“ (NMS) funkcionalitu jak pro optickou (FWDM), tak i pro IP/MPLS část sítě. Je možné jej doplnit o funkce Network planningu pomocí „Cisco WAN Automation Engine“ (Cisco WAE) a protokolu „Path Computation Element Communication Protocol“ (PCEP) pomocí „Segment Routing Path Computation Element“ (SR-PCE). Pomocí RESTconf northbound interface se může integrovat s dalšími systémy a funkcemi.

Informace k northbound programovatelnému interface:

[https://www.cisco.com/c/dam/en/us/td/docs/net\\_mgmt/epn\\_manager/RESTConf/Cisco\\_EPN\\_Manager\\_RESTConf\\_4\\_1\\_0\\_NBI\\_Guide.zip](https://www.cisco.com/c/dam/en/us/td/docs/net_mgmt/epn_manager/RESTConf/Cisco_EPN_Manager_RESTConf_4_1_0_NBI_Guide.zip)

Informace k Cisco WAE:

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/routers/wan-automation-engine/index.html>

## Simulační SW

V následující části je uvedena veřejně dostupná dokumentace k simulačnímu SW. Jedná se o virtualizační software, který podporuje P a PE směrovače.

### ***Dostupná dokumentace pro Simulační SW PE směrovačů***

Pro platformu Cisco ASR 9000 existuje simulační SW Cisco IOS XRv 9000 Router.

Základní rozcestník informací k platformě Cisco IOS XRv 9000 Router:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/routers/ios-xrv-9000-router/series.html>

Data sheet pro Cisco IOS XRv 9000 Router:

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/routers/ios-xrv-9000-router/datasheet-c78-734034.html>

Instalační a konfigurační průvodce Cisco IOS XRv 9000 Router:

[https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/virtual-routers/configuration/guide/b-xrv9k-cg/b-xrv9k-cg\\_chapter\\_01000.html](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/virtual-routers/configuration/guide/b-xrv9k-cg/b-xrv9k-cg_chapter_01000.html)

Obecné poznámky k upgrade (tzv. „XRv 9000 General Upgrade Guideline“):

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/routers/ios-xrv-9000-router/212578-xrv-9000-general-upgrade-guideline.html>

Poznámky (tzv. Release Notes) k jednotlivým verzím Cisco IOS XRv 9000 Router:

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/routers/ios-xrv-9000-router/products-release-notes-list.html>

Software (IOS XR, IOS XR SMU, IOS XR Software Manager) pro platformu Cisco IOS XRv 9000 je ke stažení na <https://software.cisco.com> v sekci:

*Downloads Home / Routers / Virtual Routers / IOS XRv 9000 Router*

### ***Dostupná dokumentace pro Simulační SW P směrovačů***

Pro platformu Cisco 8000 existuje simulační SW 8000 Hardware Emulator.

Data sheet pro Simulační SW P směrovačů (Cisco 8000 Hardware Emulator) je součástí nabídky v příloze: “Cisco\_8000\_Hardware\_Emulator\_Datasheet.pdf”





Cisco Systems (Czech Republic) s.r.o.  
Karlovo náměstí 2097/10,  
Nové Město, 120 00 Praha 2  
Česká republika  
Tel: +420 221 435 111  
www.cisco.com

## Věc: Potvrzení pro účely veřejné zakázky

datum: 15.10.2020

pro :

Networksys a.s.  
Plzeňská 1567/182  
150 00 Praha 5  
Tel: +420 257 111 395  
www.networksys.cz

**Název zakázky: Modernizace IP/MPLS vrstvy sítě CESNET2**

Společnost Cisco Systems s.r.o., Karlovo náměstí 2097/10, Nové Město (Praha 2), 120 00, zastoupená Romanem Janovičem, tímto potvrzuje

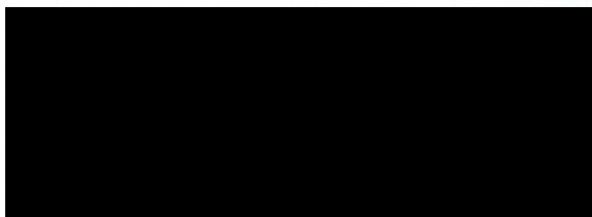
pro účely veřejné zakázky pod názvem: Modernizace IP/MPLS vrstvy sítě CESNET2

následující:

- Výrobce Cisco Systems má implementován proces SDL (Secure Development Lifecycle) pro vývoj svých produktů
  - Více zde: <http://www.cisco.com/web/about/security/cspo/csdl/index.html>
- Výrobce Cisco Systems disponuje vlastním SIRT (Security Incident Response Team) týmem pro reportování bezpečnostních incidentů spojených s nabízenými produkty
  - Více o SIRT zde:  
[http://www.cisco.com/web/about/security/psirt/security\\_vulnerability\\_policy.html](http://www.cisco.com/web/about/security/psirt/security_vulnerability_policy.html)
  - Odkaz na veřejně dostupnou databázi bezpečnostních problémů a zranitelností zde:  
<https://tools.cisco.com/security/center/publicationListing.x>

Toto potvrzení bylo vydáno na vlastní žádost partnera

S úctou



Regional Partner Sales Manager



Cisco Systems (Czech Republic) s.r.o.  
Karlovo náměstí 2097/10,  
Nové Město, 120 00 Praha 2  
Česká republika  
Tel: +420 221 435 111  
www.cisco.com

## Věc: Potvrzení pro účely veřejné zakázky

datum: 5.11.2020

pro :

Networksys a.s.  
Plzeňská 1567/182  
150 00 Praha 5  
Tel: +420 257 111 395  
www.networksys.cz

**Název zakázky: Modernizace IP/MPLS vrstvy sítě CESNET2**

Společnost Cisco Systems s.r.o., Karlovo náměstí 2097/10, Nové Město (Praha 2), 120 00, zastoupená Romanem Janovičem, tímto potvrzuje

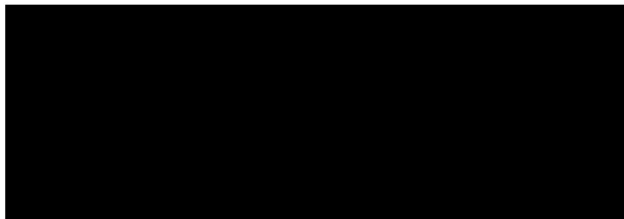
pro účely veřejné zakázky pod názvem: Modernizace IP/MPLS vrstvy sítě CESNET2

následující:

Nabízené řešení je plně podporované řešení výrobcem v jakékoli fázi migrace, a na všechny použité a nabízené komponenty je a bude zajištěna platná podpora výrobce nejméně po dobu životnosti dodávaných zařízení. Nabízené řešení je validované Advanced Services výrobce.

Toto potvrzení bylo vydáno na vlastní žádost partnera

S úctou



Roman Janovic  
Regional Partner Sales Manager

## Příloha č. 2 Smlouvy

### Detailní podmínky poskytování služeb podle části 2.4. Smlouvy

#### **1. Základní přehled služeb poskytovaných v rámci služeb podle části 2.4. Smlouvy**

- 1.1. V rámci služeb bude Zhotovitel Objednateli poskytovat k dodaným komponentám následující služby:
- a. **servisní služby, zejm. odstranění vad dodaných zařízení a komponent v garantované době;**
  - b. **technickou podporu Zhotovitele při provozu dodaných zařízení;**
  - c. **zajištění přímé technické podpory výrobce dodaných zařízení a komponent.**
- 1.2. V rámci servisních služeb podle bodu 1.1. písm. a.) bude Zhotovitel poskytovat Objednateli nejméně tyto služby:
- i. Možnost nahlásit poruchu kdykoliv (v režimu 24x7x365);
  - ii. Reakci na nahlášení poruchy nejpozději do 1 hodiny;
  - iii. Opravu či výměnu vadných komponent se zaručenou dobou odstranění jakékoli poruchy nejvýše do 6 hodin od nahlášení poruchy v lokalitě umístění komponenty (bez ohledu na sobotu, neděli, státní svátek); náhradní komponenty pro rychlou výměnu mohou být použity z testovacího uzlu (s tím, že Zhotovitel následně tyto poskytnuté komponenty Objednateli bez zbytečného odkladu nahradí); v případě, že Objednatel nebude mít náhradní komponenty k dispozici, lhůta pro odstranění poruchy se prodlužuje do konce následujícího pracovního dne, do 18:00 hodin (tj. režim „Next Business Day“).
- 1.3. V rámci technické podpory Zhotovitele při provozu dodaných zařízení (bod 1.1. písm. b.) bude Zhotovitel poskytovat Objednateli nejméně tyto služby:
- i. Telefonickou a e-mailovou podporu při řešení incidentů s možností eskalace směrem k výrobcí
- 1.4. V rámci přímé podpory výrobce dodaných komponent (bod 1.1. písm. c.) zajistí Zhotovitel Objednateli nejméně tyto služby:
- i. Poskytování nových verzí programového vybavení.
  - ii. Trvalý přístup k dokumentaci provozovaného HW a SW.
  - iii. Online přístup Objednatele k centru podpory výrobce provozovaného HW a SW.
  - iv. Online přístup Objednatele k znalostní bázi, kterou výrobce HW a SW v rámci své podpory poskytuje.

Další podmínky poskytování služeb jsou podrobně uvedeny v příloze č. 1 zadávací dokumentace - Technická dokumentace - Popis páteřní sítě CESNET2 a požadavky na předmět plnění.

#### **2. Další podmínky poskytování služeb podle části 2.4. Smlouvy**

Viz následující strany



# Detailní podmínky poskytování servisních služeb a technické podpory

Dodavatel (Zhotovitel) bude poskytovat servis a technickou podporu na dobu neurčitou. Servis a technická podpora zahrnuje zajištění odstranění poruchy na dodaných zařízeních v místě poruchy a dále zajištění podpory výrobce zařízení v níže specifikovaném rozsahu.

## 1. Základní přehled služeb a technické podpory

Dodavatel (Zhotovitel) bude poskytovat k dodaným zařízením následující služby:

- a. **garantované zajištění odstranění poruchy na dodaných zařízeních**
- b. **přímou technickou podporu výrobce dodaných zařízení.**

1.1 V rámci garantovaného zajištění odstranění poruchy na dodaných zařízeních (viz bod 2. písm. a.) bude Dodavatel (Zhotovitel) poskytovat kupujícímu nejméně tyto služby:

- a) Možnost nahlásit poruchu kdykoliv (v režimu 24x7x365).
- b) Reakci na nahlášení poruchy nejpozději do 1 hodiny.
- c) Opravu či výměnu vadných komponent se zaručenou dobou odstranění jakékoli poruchy nejvýše do 6 hodin od nahlášení poruchy v lokalitě umístění komponenty (bez ohledu na sobotu, neděli, státní svátek); náhradní komponenty pro rychlou výměnu mohou být použity z testovacího uzlu (s tím, že Dodavatel (Zhotovitel) následně tyto poskytnuté komponenty Zadavateli (Objednateli) bez zbytečného odkladu nahradí); v případě, že Zadavatel (Objednatel) nebude mít náhradní komponenty k dispozici, lhůta pro odstranění poruchy se prodlužuje do konce následujícího pracovního dne, do 18:00 hodin (tj. režim „Next Business Day“).
- d) Telefonickou a e-mailovou podporu při řešení incidentů s možností eskalace směrem k výrobci.

1.2 V rámci přímé technické podpory výrobce dodaných zařízení (viz bod 2. písm. b.) bude Dodavatel (Zhotovitel) poskytovat Zadavateli (Objednateli) nejméně tyto služby:

- e) Přímou komunikaci v českém či anglickém jazyce s odborným pracovníkem výrobce zařízení s příslušnými certifikacemi výrobce pro dodávanou technologii i případně dalšími potřebnými certifikacemi pro předmět plnění, který bude primárním kontaktem pro Zadavatele (Objednatele). Tento pracovník výrobce má možnost úzce spolupracovat s vývojáři software a hardware výrobce zařízení, nahlížet do unikátní znalostní báze a získávat neveřejné dokumentace výrobce, reporty a další informace, které nikdo jiný včetně certifikovaných partnerů výrobce nemá možnost získat, pro optimalizaci infrastruktury Zadavatele (Objednatele).
- f) Až čtyři (4) čtvrtletní jednání ročně (ne více než osm (8) dní v úhrnu) v místě sídla Zadavatele (Objednatele) za osobní účasti odborných pracovníků výrobce. Účelem jednání bude vyhodnocení poskytovaných služeb za uplynulé čtvrtletí a plán aktivit pro příští čtvrtletí.

- g) Pravidelné konferenční hovory s odbornými pracovníky výrobce (minimálně jednou za dva týdny v délce cca 1 hodiny). Účelem bude přezkoumání aktuálního stavu sítě a revize bezprostředně plánovaných aktivit.
- h) e-mailový alias pro přímou komunikaci s odbornými pracovníky výrobce.
- i) Vhodný nástroj pro shromažďování dat o síti tak, aby jej mohli využít pracovníci výrobce pro poskytování služeb podle tohoto odstavce.
- j) Standardní průběžnou softwarovou podporu od výrobce zařízení pro případné změny v síti a nasazení nových funkcí.
- k) Proaktivní doporučení výrobcem zařízení pro nasazení konkrétní verze software (v rozsahu až šest (6) doporučení ročně) dle záměru a očekávání Zadavatele (Objednatele).
- l) Standardní průběžnou podporu hardware výrobce zařízení pro případné změny v síti a nasazení nových funkcí.
- m) Standardní průběžnou podporu výrobce zařízení pro návrh architektonických změn v síti.
- n) Posouzení bezpečnostních aspektů nasazení Zadavatelem (Objednatelem) používaného řešení výrobcem zařízení (všech dodaných zařízení jedenkrát ročně), které budou zahrnovat mimo jiné následující informace:
  - Posouzení požadavků a cílů Zadavatele (Objednatele) na zabezpečení zařízení.
  - Analýzu konfigurací zařízení se zaměřením na zlepšení bezpečnosti.
  - Srovnávací analýzu současných konfiguračních standardů Zadavatele (Objednatele) s aktuálním doporučením výrobce.
  - Seznam objevených zranitelností a nejkritičtějších nálezů seřazených dle vlivu na infrastrukturu, a to neprodleně po jejich objevení výrobcem.
  - Prezentace poznatků, analýzy a doporučení.

## **2. Další podmínky poskytování záruky**

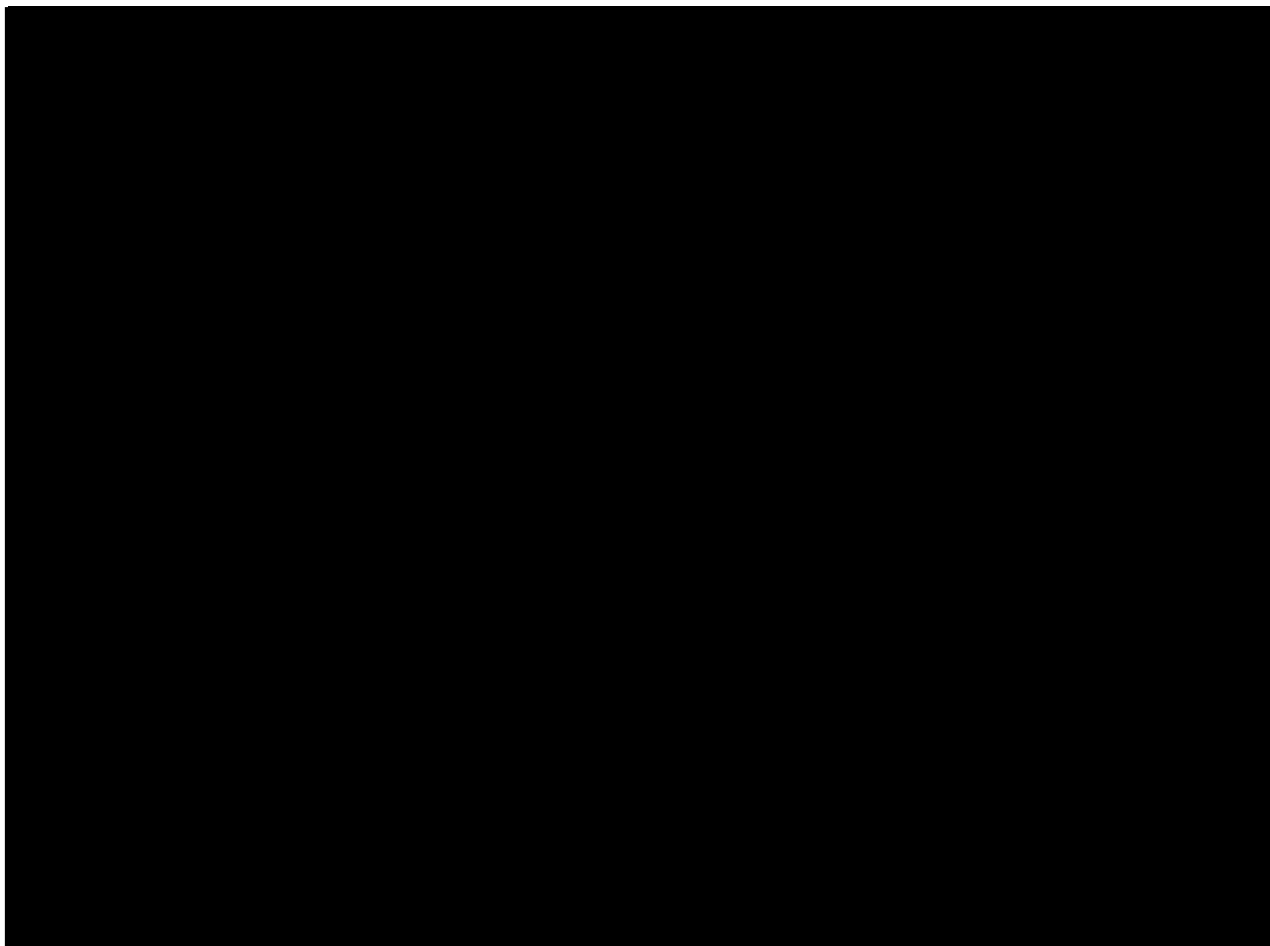
2.1 Požadavky na poskytnutí přímé podpory výrobce nebo servisních služeb vznášejí oprávněný pracovník Zadavatele (Objednavatele) e-mailem, telefonicky nebo pomocí webového portálu Dodavatele (Zhotovitele). Předmětem servisních požadavků jsou zejména požadavky na odstranění poruch, závad či jiných nedostatků na dodaných prvcích. Dodavatel (Zhotovitel) i Zadavatel (Objednatel) jsou povinni si vzájemně hlásit změny kontaktních údajů.

2.2 Zadavatel (Objednatel) je oprávněn hlásit závady dílů a zařízení dodaných podle této smlouvy, a to telefonicky na servisní linku Dodavatele (Zhotovitele): [REDAKCE] v pracovní době (8:00 – 17:00), popř. [REDAKCE] mimo pracovní dobu (17:00 – 8:00 následujícího dne) nebo e-mailem na [REDAKCE]. Zadavatel (Objednatel) je povinen poskytnout Dodavateli (Zhotoviteli) veškeré informace o případné závadě.

2.3 Právo na bezplatnou opravu v rámci přímé podpory výrobce a servisních služeb zaniká v případě, že závada vznikla nevhodným skladováním či umístěním zařízení, neodborným zásahem či manipulací, mechanickým poškozením, v důsledku živelné pohromy, resp. instalací či provozem zařízení v rozporu s technickými podmínkami výrobce, vše po bezvýhradném převzetí zařízení Zadavatelem (Objednatelem).

2.4 V případě, že prodlení Zadavatele (Objednatele) s plněním povinností je způsobeno okolnostmi vylučujícími odpovědnost, pak platí, že tento není v prodlení po dobu trvání takových překážek. Dodavatel (Zhotovitel) je však povinen Zadavatele (Objednatele) o výskytu takových překážek neprodleně informovat.

**Příloha č. 3 Smlouvy**  
**Seznam členů realizačního týmu**



**Příloha č. 4 Smlouvy**  
**Seznam poddodavatelů**

Pro plnění Veřejné zakázky nebude využito poddodavatelů (viz též část D-0 nabídky Zhotovitele na plnění Veřejné zakázky).