

2. Předmět smlouvy

- 2.1 Předmětem této smlouvy je závazek zhotovitele provést na svůj náklad a nebezpečí dílo spočívající ve zpracování dokumentu „Virtualizace ATM systémů“. Bližší požadavky na zpracování dokumentu jsou uvedena v příloze č. 1 této smlouvy (dále jen „**dílo**“).
- 2.2 Zhotovitel se dále zavazuje na základě jednotlivých dílčích výzev objednatele provést pro objednatele dodatečné práce spočívající v dopracování nebo aktualizaci některých částí díla, a to vzhledem k vývoji virtuálních technologií. Bližší požadavky na dodatečné práce budou určeny v dílčích výzvách k plnění (dále jen „**objednávka**“), vždy však v rozsahu a charakteru stanoveném touto smlouvou. Zhotovitel je oprávněn požadovat další detaily týkající se požadovaných dodatečných prací prostřednictvím telefonické konzultace s kontaktní osobou objednatele uvedenou objednávkou.
- 2.3 Objednatel se zavazuje dílo převzít a zaplatit zhotoviteli cenu díla ve výši a za podmínek stanovených v článku 3. této smlouvy.

3. Cena a platební podmínky

- 3.1 Cena díla dodaného řádně a včas podle této smlouvy je stanovena dohodou smluvních stran dle zákona č. 526/1990 Sb., o cenách, ve znění pozdějších předpisů. Celková dohodnutá cena díla dle odst. 2.1 této smlouvy je sjednána jako cena pevná a činí:

300 000,- Kč bez DPH

(slovy: třístatisíc korun českých)

Hodinová sazba za dodatečné práce dle odst. 2.2 této smlouvy činí ■ ■■■■■ ■■■■■

- 3.2 K ceně plnění uvedené v této smlouvě bude účtována příslušná sazba daně z přidané hodnoty v souladu se zákonem č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „**zákon o DPH**“). V případě, že předmět plnění bude podléhat přenesené daňové povinnosti, tak na faktuře musí být uvedeno „daň odvede zákazník“ a k ceně nebude účtována příslušná sazba DPH.
- 3.3 Platba objednatele za dílo dle této smlouvy bude uskutečněna na základě faktury - daňového dokladu (dále jen „**faktura**“) vystavené zhotovitelem po předání díla dle této smlouvy. Součástí faktury musí být předávací protokol potvrzující řádné předání a převzetí díla podepsaný oběma smluvními stranami.
- 3.4 Platba objednatele za dodatečné práce dle této smlouvy bude uskutečněna na základě faktury vystavené zhotovitelem po předání dodatečných prací, resp. úpravě díla. Součástí faktury musí být odsouhlasený výkaz skutečně poskytnutých hodin dodatečných prací.
- 3.5 Každá faktura je splatná do třiceti (30) kalendářních dnů ode dne jejího obdržení objednatelem. V případě oprávněného vrácení faktury přestává běžet lhůta její splatnosti v den jejího odeslání objednatelem a nová lhůta počíná běžet ode dne nového doručení opravené či doplněné faktury objednateli. Oprava faktury musí být provedena nejpozději do 10 dnů od jejího obdržení zhotovitelem.
- 3.6 Faktura musí splňovat veškeré náležitosti daňového dokladu dané ustanovením zákona o DPH, odkaz na evidenční číslo této smlouvy objednatele, které je uvedeno v záhlaví této smlouvy jako evidenční číslo ŘLP ČR, s.p., a musí být k ní připojeny veškeré přílohy dle odst. 3.3 a 3.4 této smlouvy, jinak bude vrácena zhotoviteli zpět.

- 3.7 Faktura včetně všech náležitostí a příloh musí být zaslána na adresu objednatele uvedenou v čl. 1 této smlouvy, nebo elektronickou poštou z e-mailové adresy zhotovitele [REDAKCE] na e-mailovou adresu objednatele: fakturace@ans.cz, jinak bude vrácena zhotoviteli zpět.
- 3.8 Celková cena za plnění dle odst. 3.1 této smlouvy vyplývající z této smlouvy nesmí za dobu trvání této smlouvy přesáhnout částku ve výši 1.500.000 Kč.
- 3.9 Cena plnění dle odst. 3.1 této smlouvy zahrnuje veškeré náklady spojené s plněním dle této smlouvy. Změna ceny může být provedena výhradně písemnými vzestupně číslovanými dodatky k této smlouvě, podepsanými oběma smluvními stranami.

4. Termín plnění

- 4.1 Zhotovitel se zavazuje předat objednateli řádně provedené dílo uvedené v čl. 2 této smlouvy v následujících termínech:

T0 + 4 týdny - review osnovy dokumentu a odsouhlasení podrobností jednotlivých kapitol;
T0 + 14 týdnů - kontrola rozpracovanosti textu studie při cca 50% rozpracovanosti návrhu architektury;
T0 + 18 týdnů - kontrola před odevzdáním, předložení k připomínkám objednateli;
T0 + 20 týdnů – předání díla,

kde T0 je den uveřejnění této smlouvy v registru smluv a jedním týdnem se rozumí 7 po sobě jdoucích kalendářních dní.

- 4.2 Termín plnění dodatečných prací bude vždy uveden v příslušné objednávce dodatečných prací.
- 4.3 Dodatečné práce mohou být zhotovitelem realizovány ode dne předání díla po dobu tří let, nebo do dosažení limitu uvedeného v odst. 3.8 této smlouvy, podle toho, která skutečnost nastane dříve.
- 4.4 Přejímajícím za objednatele je [REDAKCE]

5. Místo plnění

- 5.1 Místem plnění a předání díla včetně dodatečných prací je sídlo objednatele uvedené v čl. 1 této smlouvy.

6. Vlastnické právo

- 6.1 Vlastnické právo ke hmotným částem plnění dle této smlouvy přechází na objednatele okamžikem podpisu protokolu o řádném předání a převzetí díla, případně dodatečných prací oběma smluvními stranami. Nebezpečí škody přechází na objednatele spolu s vlastnickým právem.

7. Záruka a odpovědnost za vady

- 7.1 Zhotovitel odpovídá za to, že plnění dle této smlouvy bude dodáno v souladu se specifikací dle této smlouvy, bez vad, v požadované jakosti a kvalitě.
- 7.2 Zhotovitel poskytuje na celé plnění záruku za jakost v délce 24 měsíců, která počne běžet ode dne podpisu předávacího protokolu o řádném předání a převzetí díla případně dodatečných prací oběma smluvními stranami. Přitom se má za to, že objednatel oznámil případně zjištěné vady včas bez ohledu na okamžik jejich zjištění, pokud je oznámil kdykoli během záruční doby.

- 7.3 Objednatel má právo reklamovat zjištěné vady plnění. Objednatel oznámí vady plnění písemně - poštou nebo e-mailem na kontaktní osoby uvedené v odst. 8.6 této smlouvy. Objednatel je povinen hlásit reklamované vady plnění zhotoviteli bezprostředně po jejich zjištění. Odstranit vadu je zhotovitel povinen na vlastní náklady nejpozději do 30 dnů od jejího nahlášení. Tím nejsou dotčena další práva zhotovitele z vadného plnění.
- 7.4 Zhotovitel odpovídá objednateli za bezvadnost práv nabytých touto smlouvou, zejména za to, že užitím díla podle této smlouvy nedojde k neoprávněnému zásahu do práv třetích osob ani k jinému porušení právních předpisů, že případné majetkové nároky třetích osob byly vypořádány a objednateli v souvislosti s užitím díla nemohou vzniknout peněžité ani jiné závazky vůči třetím osobám.
- 7.5 Zhotovitel rovněž odpovídá objednateli za újmu vzniklou v souvislosti s uplatněním práv třetích osob. Vznese-li proti objednateli jakákoliv třetí osoba nárok z porušení svých práv v souvislosti s vytvořením nebo užitím díla, je zhotovitel povinen na své náklady účinně bránit objednatele a odškodnit jej v plné výši v případě, že třetí osoba svůj nárok plynoucí z právní vady díla úspěšně uplatní. V případě, že by nárok třetí osoby vznikl v souvislosti s dílem, bez ohledu na jeho oprávněnost, vedl k dočasnému či trvalému soudnímu zákazu či omezení užívání díla či jeho části, je zhotovitel povinen bezodkladně zajistit objednateli náhradní plnění a minimalizovat dopady takovéto situace, a to na své náklady a bez vlivu na cenu plnění sjednanou v této smlouvě, přičemž současně nebudou dotčeny ani nároky objednatele na náhradu škody.
- 7.6 Pokud není v této smlouvě uvedeno jinak, řídí se odpovědnost za vady ustanovením § 2615 ve spojení s § 2099 a následujícími ustanoveními občanského zákoníku.
- 7.7 Pro vyloučení pochybností se uvádí, že odpovědnost zhotovitele za právní vady díla není omezena záruční dobou sjednanou v této smlouvě.

8. Povinnosti zhotovitele

- 8.1 Zhotovitel je povinen neprodleně informovat objednatele o všech skutečnostech, které mohou mít vliv na provádění díla řádně a včas.
- 8.2 Zhotovitel je povinen dodržovat Bezpečnostní pravidla pro běžné dodavatele, která jsou uvedena na následující webové stránce:
https://www.rlp.cz/content/documents/Bezpecnostni_pravidla_pro_bezne_dodavatele.pdf
- 8.3 Objednatel může Bezpečnostní pravidla pro běžné dodavatele po uzavření smlouvy měnit, a to v souvislosti se změnami právních předpisů, rozhodnutími nebo varováními Národního úřadu pro kybernetickou a informační bezpečnost, rozhodnutími dalších správních úřadů nebo plněním nápravných opatření vyplývajících ze státního dozoru. Změny Bezpečnostních pravidel pro běžné dodavatele budou distribuovány elektronickou (digitální) formou, a to e-mailovou zprávou, kde přílohy musí být převedeny do formátu pdf a podepsány manažerem kybernetické bezpečnosti uznávaným elektronickým podpisem v souladu se zákonem č. 297/2016 Sb., o službách vytvářejících důvěru pro elektronické transakce, ve znění pozdějších předpisů, či datovou schránkou nebo písemnou (listinnou) formou s podpisem manažera kybernetické bezpečnosti, a to prostřednictvím držitele poštovní licence s potvrzením o doručení na adresu manažera kybernetické bezpečnosti zhotovitele. V případě, že zhotovitel do 10 pracovních dní od doručení oznámení o změně nevyjádří s provedenou změnou nesouhlas, platí, že se změnou souhlasí a je povinen dodržovat takto upravená Bezpečnostní pravidla pro běžné dodavatele.
- 8.4 Zhotovitel zajistí u všech svých pracovníků, kteří se podílejí na plnění povinností dle této smlouvy prokazatelné seznámení s Bezpečnostními pravidly pro běžné dodavatele.

- 10.4 Pokud zhotovitel poruší ohlašovací povinnost v oblasti bezpečnostních událostí/incidentů stanovenou v Bezpečnostních pravidlech pro běžné dodavatele, je objednatel oprávněn požadovat smluvní pokutu ve výši 50 000,- Kč za každý jednotlivý případ porušení.
- 10.5 V případě porušení pravidel vstupu externích subjektů dle odst. 8.8 této smlouvy je zhotovitel povinen uhradit objednateli smluvní pokutu ve výši 10 000 Kč za každé jednotlivé porušení těchto pravidel.
- 10.6 V případě porušení některé povinnosti ochrany důvěrných informací nebo povinnosti mlčenlivosti ohledně důvěrných informací podle této smlouvy smluvní stranou vzniká druhé smluvní straně vůči porušující smluvní straně nárok na smluvní pokutu ve výši 1.000.000,- Kč, a to za každý jednotlivý případ porušení.
- 10.7 Smluvní pokuty podle této smlouvy jsou splatné do 30 dnů od doručení písemné výzvy k jejich úhradě smluvní straně povinné k jejich zaplacení.
- 10.8 Odchylně od § 2050 občanského zákoníku se strany dohodly, že sjednání jakékoli smluvní pokuty se nedotýká práva na náhradu škody vzniklé z porušení povinnosti, ke kterému se smluvní pokuta vztahuje, a nárok na náhradu škody může být uplatněn nezávisle na smluvní pokutě a v plné výši.

11. Odstoupení od smlouvy

- 11.1 Objednatel je od této smlouvy oprávněn odstoupit zejména v případě, že zhotovitel poruší tuto smlouvu podstatným způsobem. Za podstatné porušení této smlouvy s možností okamžitého odstoupení se považuje zejména pokud:
- zhotovitel je v prodlení s plněním dle této smlouvy po dobu delší než 30 dnů a i přes písemné upozornění objednatele a poskytnutí dodatečné lhůty ke splnění povinnosti v délce alespoň 10 dnů od doručení upozornění zhotoviteli, povinnost nesplnil;
 - zhotovitel nevytváří dílo v souladu s touto smlouvou anebo zanedbává plnění svých závazků takovým způsobem, že tato skutečnost výrazně ovlivňuje kvalitu díla nebo termín jeho dodání;
 - zhotovitel porušil ustanovení Bezpečnostních pravidel pro běžné dodavatele;
 - objednateli vznikl podle této smlouvy nárok na smluvní pokuty v souhrnné výši přesahující 30% ceny plnění dle této smlouvy.
- 11.2 Zhotovitel je od této smlouvy oprávněn odstoupit zejména v případě, že je objednatel v prodlení s úhradou ceny plnění dle této smlouvy, po dobu delší než 30 dnů i přes písemné upozornění zhotovitele a poskytnutí dodatečné lhůty alespoň 10 dnů od doručení upozornění objednateli.
- 11.3 Kterákoliv ze smluvních stran je dále oprávněna odstoupit od této smlouvy, pokud je druhá smluvní strana v úpadku ve smyslu zákona č. 182/2006 Sb., o úpadku a způsobech jeho řešení (insolvenční zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- 11.4 V případě odstoupení kterékoliv smluvní strany od této smlouvy, končí platnost a účinnost této smlouvy dnem doručení písemného oznámení o odstoupení od této smlouvy druhé smluvní straně. Odstoupení bude zasláno doporučeným dopisem prostřednictvím držitele poštovní licence.
- 11.5 V případě odstoupení od této smlouvy budou vyrovnány nároky obou smluvních stran tak, aby nedošlo k bezdůvodnému obohacení ani jedné smluvní strany.
- 11.6 Je-li dán důvod pro odstoupení od této smlouvy, je objednatel oprávněn odstoupit od této smlouvy v plném rozsahu, a to i když zhotovitel již částečně ze smlouvy plnil.

- 11.7 V případě odstoupení zhotovitele od této smlouvy z důvodů na straně objednatele uhradí objednatel zhotoviteli prokazatelně vynaložené náklady vzniklé ke dni odstoupení.
- 11.8 Odstoupení od této smlouvy nemá vliv na nároky ze smluvních pokut a náhrady škody dle této smlouvy vzniklé před účinností odstoupení od této smlouvy.

12. Vyšší moc (vis maior)

- 12.1 Smluvní strany se osvobozují od odpovědnosti za částečné nebo úplné nesplnění smluvních závazků, jestliže se tak prokazatelně stalo v důsledku vyšší moci. Za vyšší moc se pokládají okolnosti, které vznikly po uzavření této smlouvy v důsledku stranami nepředvídaných a neodvratitelných událostí mimořádné povahy a mají bezprostřední vliv na plnění předmětu této smlouvy. Nastanou-li výše uvedené okolnosti, jsou obě smluvní strany povinny se neprodleně o těchto okolnostech vzájemně informovat.
- 12.2 Lhůty pro plnění povinností podle této smlouvy se prodlužují o dobu, po kterou prokazatelně trvá okolnost vylučující odpovědnost za částečné nebo úplné nesplnění smluvních závazků.
- 12.3 Jestliže důsledky vyplývající ze zásahu vyšší moci prokazatelně trvají déle než tři měsíce, může kterákoliv ze smluvních stran od smlouvy odstoupit s tím, že se nároky smluvních stran vyrovnají tak, aby žádné ze smluvních stran nevzniklo bezdůvodné obohacení.

13. Náhrada majetkové a nemajetkové újmy

- 13.1 Pro náhradu majetkové újmy (škody) a nemajetkové újmy platí příslušná ustanovení občanského zákoníku. Majetková újma se nahrazuje v penězích, nedohodnou-li se strany v konkrétním případě jinak. Smluvní strany prohlašují, že dojde-li porušením povinností zhotovitele ke vzniku újmy na pověsti nebo obchodní firmě objednatele či k jiné nemajetkové újmě, uhradí zhotovitel objednateli i přiměřené zadostiučinění.

14. Ostatní ujednání

- 14.1 Zhotovitel prohlašuje, že je dostatečně pojištěn pro případ odpovědnosti za škodu způsobenou jeho činnostmi jiným osobám.
- 14.2 *Uveřejňování*
Zhotovitel bere na vědomí, že objednatel je povinen uveřejnit tuto smlouvu ve smyslu zákona č. 340/2015 Sb., o zvláštních podmínkách účinnosti některých smluv, uveřejňování těchto smluv a o registru smluv (zákon o registru smluv), ve znění pozdějších předpisů. Zhotovitel bere dále na vědomí, že objednatel je povinen poskytnout informace podle zákona č.106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím, ve znění pozdějších předpisů.
- 14.3 *Obchodní tajemství*
Podle § 504 občanského zákoníku je obchodním tajemstvím hodinová sazba uvedená v odst. 3.1 této smlouvy, a proto nebude tato sazba uveřejněna, ani poskytnuta podle odst. 14.2 této smlouvy.
- 14.4 *Bezpečnost v civilním letectví*

Zhotovitel podpisem této smlouvy bere na vědomí, že není oprávněn sdělovat či jakkoliv šířit informace, kterými by mohla být narušena bezpečnost v civilním letectví, a to z důvodu požadavků na zachování bezpečnosti v civilním letectví, které vyplývají z příslušných právních

předpisů (zejména Letecký předpis L 17), a které ukládají poskytovatelům letových provozních služeb přijmout taková adekvátní opatření, na základě kterých bude zajištěna ochrana civilního letectví před protiprávními činy. Zhotovitel nesmí zejména jakkoliv reprodukovat a dále šířit informace, o nichž se dozvěděl v souvislosti s plněním této smlouvy.

14.5 *Ochrana osobních údajů*

Objednatel i zhotovitel respektují pravidla o ochraně osobních údajů dle nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679 ze dne 27. dubna 2016, o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (obecné nařízení o ochraně osobních údajů), tj. nařízení GDPR, a dalších obecně závazných právních předpisů upravujících ochranu osobních údajů. Bližší informace o ochraně osobních údajů na straně objednatele jsou k dispozici na webových stránkách

<https://www.rlp.cz/categorysb?CatCode=A5>

15. **Závěrečná ustanovení**

- 15.1 Tuto smlouvu lze měnit nebo doplňovat pouze výslovným oboustranně potvrzeným smluvním ujednáním, a to ve formě písemných vzestupně číslovaných dodatků k této smlouvě, podepsaných oprávněnými zástupci obou smluvních stran.
- 15.2 Tato smlouva vstupuje v platnost dnem podpisu obou smluvních stran a účinnosti nabývá dnem jejího uveřejnění v registru smluv.
- 15.3 Stane-li se jakákoliv část smlouvy neplatnou či neúčinnou, zbývající části zůstávají i nadále platné a účinné. V takovém případě se smluvní strany zavazují neplatné či neúčinné ustanovení neprodleně nahradit ustanovením, které je svým účelem a povahou nejbližší takovému neplatnému či neúčinnému ustanovení.
- 15.4 Smluvní strany se dohodly, že veškeré spory vyplývající ze smlouvy nebo v souvislosti s ní, které se nedaří odstranit jednáním mezi stranami, budou s konečnou platností rozhodovány příslušným soudem.
- 15.5 Obě smluvní strany prohlašují, že jednotlivé články této smlouvy jsou dostatečné z hlediska náležitosti pro vznik smluvního vztahu, a že bylo využito smluvní volnosti stran a tato smlouva se uzavírá určitě, vážně a srozumitelně. Smluvní strany se dohodly, že jejich závazkový vztah se řídí ustanoveními občanského zákoníku.
- 15.6 Tato smlouva je vyhotovena v českém jazyce ve čtyřech (4) stejnopisech, z nichž každá smluvní strana obdrží dva (2) stejnopisy.

15.7 Nedílnou součástí této smlouvy je následující příloha:

Příloha č. 1 - zadání studie - Virtualizace ATM systémů

V Jenči dne



Řízení letového provozu české republiky, státní podnik (ŘLP ČR, s.p.)



zhotovitel
Ing. Petr Fröhlich
Obchodní ředitel EBS na základě plné moci
Aricoma Systems a.s.

Virtualizace ATM systémů

verze: 1

autor: ██████████

Obsah

Úvod:	2
Definice poptávaného dokumentu	2
Obsah dokumentu:	2
Průběh práce	3
Popis cílového stavu – očekávané přínosy od virtualizace	4
Nezávislost aplikace na HW	4
Tvorba provozních záloh jako funkce hypervisoru	4
Nezávislá dislokace serverů a stanic na umístění stanoviště	5
Optimální využití zdrojů a investovaný prostředků	5
Úspora infrastruktury, prostoru, energií	5
Popis systémového prostředí v ŘLP	6
ATM systémy	6
Stávající VMware prostředí	8
1.MIS – kancelářské prostředí připojené do internetu	8
2.OSDA – farma pro hostování systémů letecké informační služby	8
3.CADIN – farma pro účely podpůrných (non) ATM systémů	8
4.RRS – mini farma pro účely aplikace RRS	9
5.IBS	9
Probíhající modernizace VMware 2024	9

Úvod:

Účelem tohoto zadání je poskytnout uchazeči informace potřebné pro předložení nabídky na dokument „Virtualizace ATM systémů“. Jedná se o návrh strategie pro implementaci virtuálního prostředí pro systémy Řízení letového provozu.

Poptáván je návod/souhrn pravidel pro budování virtuálních clusterů, farem, úložišť a doporučení pro zálohovací mechanismy pro systémy zabezpečení letového provozu.

Doporučený postup musí vycházet ze současného stavu, kdy je v ŘLP již provozováno několik VMware prostředí.

Výsledný dokument musí zahrnovat návrh na jejich konsolidaci a optimalizaci z hlediska úspor nákladů na provoz, rozvoj a licenční náklady.

Definice poptávaného dokumentu

Kapitola popisuje požadavky na věcný obsah, strukturu a rozsah dokumentu.

Dokument bude strategií, kterou se bude řídit rozvoj, nákup a implementace virtuálních prostředí.

Předpokládá se postupná migrace provozovaných ATM systémů. Část systémů je schopná migrace ve střednědobém horizontu cca do 5ti let, část systémů bude migrovat až v rámci generační obměny HW, která probíhá každých 10–15 let.

Dokument by měl zahrnovat střednědobé období včetně dlouhodobého výhledu na 10let.

Cílem dokumentu je:

- a) připravit design virtuálního prostředí pro migraci ATM systémů.
- b) doporučit konsolidaci stávajících virtuálních prostředí v rámci ŘLP (hledisko údržby, správy, administrace, obnovy a rozvoje)

Postupná realizace navrženého řešení se předpokládá od roku 2025.

Obsah dokumentu:

Dokument musí obsahovat nejméně následující témata:

- Návrh architektury virtuálních farem a clusterů.
Cílem je minimalizovat počet farem a maximální sdílení infrastruktury.
- Návrh musí respektovat závažnost jednotlivých systémů
Rozdělení systémů podle závažnosti je uveden dále v kapitole „ATM systémy“.
- Návrh musí respektovat redundanci a principy zálohování jednotlivých aplikací.
- Návrh musí respektovat fyzické umístění jednotlivých stanovišť poskytování letových provozních služeb
Jedná se o letištní, přiblížovací, terminální a oblastní službu řízení letového provozu, dále službu SAR a leteckou informační službu.
Stanoviště jsou v lokalitách Jeneč, letiště Ruzyně, letiště Karlovy Vary, Brno a Ostrava.
- Návrh musí respektovat stávající infrastrukturu ŘLP a vybavení technických sálů.
- Návrh virtualizace pracovních stanic a doporučení vhodné technologie.
(Horizon, RDP, X-forwarding, NoMachine)

- Návrh licencování jednotlivých serverů s ohledem na jejich budoucí rozšiřování.
- Doporučení pro technickou administraci, správu, údržbu a obnovu.
Popis administrace musí obsahovat postupy pro kontrolu a údržbu tak, aby stále byla zajištěná dostatečná kapacita pro instalaci nových aplikací, i zajištění přesunu aplikací pro případ poruchy HW.
- Navržená architektura musí respektovat provozní a kybernetickou bezpečnost.
- Plán na dosažení cílového stavu.

Rozsah dokumentu by měl být v rozmezí 30–50 stran textu.

Odhadovaná pracnost cca 30 člověkodní.

Struktura dokumentu může vycházet z následujících názvů kapitol:

- popis prostředí
- architektura, clusterů, virtuálních farem
- úložiště
- zálohování
- údržba a správy prostředí.

Průběh práce

Během práce na dokumentu se předpokládá úzká spolupráce mezi zadavatelem a řešitelem. Modelový příklad formy spolupráce je popsán níže. Skutečná forma spolupráce na dokumentu může být po dohodě přizpůsobena pracnosti jednotlivých témat.

Předpokládají se následující etapy tvorby studie:

- Analýza a seznámení řešitelů s prostředím ATM systémů.
(3 osobní návštěvy v místě zadavatele)
- Review osnovy dokumentu a odsouhlasení podrobností jednotlivých kapitol.
(3 osobní jednání v místě zadavatele nebo MS Teams)
- Kontrola rozpracovanosti textu studie při cca 50% rozpracovanosti návrhu architektury
(2 osobní jednání)
- Kontrola před odevzdáním a zapracování připomínek zadavatele.
(2 osobní jednání)

Po odevzdání dokumentu zahájí zadavatel interní diskusi o implementaci navrženého řešení. Lze předpokládat, že v oblasti virtuálních technologií bude docházet k vývoji technologií i změnám licencování. Proto zadavatel poptává možnost dopracování, nebo aktualizaci některých částí dokumentu. Tyto dodatečné práce budou hrazeny podle odpracovaných hodin. Celkový objem zakázky podle smlouvy bude je omezen finančním limitem 1 500 000 Kč (cena za studii + celkový objem prací na dopracování či aktualizaci).

Hodinová cena na dodatečné práce musí být součástí nabídky.

Závazek na provedení aktualizací je omezen na 3roky od odevzdání základní studie.

Popis cílového stavu – očekávané přínosy od virtualizace

Požadovaný cílový stav je maximální možné oddělení správy HW infrastruktury od správy a administrace aplikací.

Správa HW infrastruktury bude zajišťována příslušným oddělením a výpočetní prostředky budou přidělovány aplikacím podle potřeb.

Vytváření provozních záloh bude prováděno na úrovni hypervizoru podle předepsaného schématu. Předpokládá se automatické zálohování, mimořádné zálohy budou u příležitosti SW upgrade nebo změn konfigurací jednotlivých aplikací.

Nezávislost aplikace na HW

Pro současné ATM systémy je charakteristické, že jsou provozovány na dodavatelem otestovaném HW. Dodavatel aplikačního SW je dnes většinou také dodavatelem HW.

Provoz aplikace na virtuálním prostředí znamená, že dodavatel bude ručit za funkci na daném hypervisoru. Provoz a obměna HW pak bude zcela nezávislá na dodavateli SW aplikace.

+ není potřeba skladovat náhradní díly pro servery. V případě poruchy hostitelského HW se hypervisor postará o automatické spuštění aplikace na jiném dostupném HW. Zcela odpadá klasický postup, kdy při poruše serveru se instaluje (z DVD) operační systém, aplikační SW, síťová konfigurace systému a nakonec aplikační konfigurace.

+ odpadá instalace při obnově porouchaného HW.

Po poruše hostitelského HW, hypervisor sám spustí aplikaci se 100% stejném konfiguračním nastavením jako bylo před poruchou. Doba takové opravy pak odpovídá rebootu systému, tedy v jednotkách minut.

+ odpadají problémy s nedostupností náhradních dílů nebo ukončení podpory HW od výrobce.

Pokud server začne vykazovat chybovost (které je monitorována), tak bude vyměněn za výkonnostně odpovídající dostupný model.

Postup je takový, že běžící aplikace se za běhu (bez výpadku) přesunou na nový server a starý server bude následně odpojen. Tuto službu zajistí správa virtuálního prostředí.

+ administrátor aplikace nezajišťuje opravy HW.

Správa virtuálního prostředí se provádí centrálně, společně pro všechny aplikace.

+ pokles administrativy spojený s obnovou HW.

Obnova HW pro virtuální prostředí se provádí centrálně, není tedy záležitostí správce aplikace. Provádí se výrazně méně veřejných zakázek spojených s nákupem HW.

Tvorba provozních záloh jako funkce hypervizoru

Hypervisor umí vytvářet tzv. image instalované aplikace včetně OS. Taková záloha obsahuje i konfigurační data. Obnovení z této zálohy odpovídá restartu systému do stavu, kdy byla záloha (image) pořízena.

+ Zálohování aplikace lze provádět nezávisle na aplikaci.

Image vytvořený k danému datu umožní 100% obnovení systému. Odpadá riziko „opomenutí“ některého ze systémových nastavení při obnově systému.

+ Návrat do stavu před upgrade SW nebo změnou konfigurace je rychlý a 100% spolehlivý.

Je možné vytvořit více záloh, k různým stavům SW i konfigurace. Návrat do stavu před změnou je pak záležitostí jednotek minut.

+ Přepínání mezi více verzemi SW/konfigurace stejné aplikace.

Na virtuálním prostředí může být ve stejnou dobu instalováno více klonů stejné aplikace. Na úrovni hypervisoru je povoleno jedné (i více) instancí komunikovat do datové sítě. Administrátor pak může jednoduše a rychle přepínat mezi instancemi.

To je použitelné pro provádění rozsáhlých upgrade, které obsahují několik změn. V situaci, kdy se projeví skryté vady je možný velmi rychlý a 100% spolehlivý návrat do předchozího stavu.

Další varianta je souběh více variant aplikace a porovnávání výsledků. Pro testování není potřeba alokovat další HW.

+ Hypervisorem vytvořené zálohy (image) lze automatizovat a jsou přenositelné.

Nezávislá dislokace serverů a stanic na umístění stanoviště

Pro architekturu systémů ŘLP je dnes typické umístění serverů a pracovních stanic v blízkosti koncového uživatele. Signál monitoru, myši a klávesnice je pak pomocí KVM extenderů přiveden na pracoviště řídicího letového provozu (ATCO). To vyvolává potřebu datových sálů s odpovídající infrastrukturou a vyškolenou obsluhu v místě poskytování služeb, oproti tomu provoz serverů na virtuální platformě může být zcela nezávislý na lokalitě stanoviště.

+ Zajištění contingency

Aplikace pro letištní službu např. A-SMGCS nebo AMS.3 mohou být provozovány na serverech v IATCC (středisko v Jenči). Pokud by došlo k havárii na technickém sálu na letišti, je možné ihned zprovoznit obraz v jiné lokalitě nebo na záložním stanovišti. Doba zprovoznění v nové lokalitě pak dosahuje jednotky minut bez ztráty aktuálních provozních dat. Náklady (licence SW, HW) na takovýto contingency systém jsou minimální.

A naopak záloha serverů běžících v IATCC může být zajištěna virtuální platformou na letišti Ruzyně (TS TEB).

+ Centralizace výpočetních prostředků do lokalit s infrastrukturou a H24 dostupnou technickou obsluhou.

Systémy připravované remote TWR (rTWR) mohou být instalovány na serverech v IATCC, kde je dostupná obsluha H24. Na lokalitě poskytování služeb pak budou pouze klientské stanice.

Minimalizuje se tak počet náhradních dílů i nároky na technickou obsluhu v místě.

Optimální využití zdrojů a investovaný prostředků

Virtuální platforma lépe využívá výkon použitého HW. Např. dnešní systémy pro TWR LKPR průměrně vytěžují procesory svých serverů na 1-5%. Na virtuální platformě je optimální zátěž přibližně 70% výpočetního výkonu HW.

Úspora infrastruktury, prostoru, energií

Sdílením výpočetních zdrojů serverů dochází k úspoře infrastruktury.

Oproti jednotlivým aplikačním serverům má virtuální platforma nižší nároky na:

- pořízení a upgrade HW
- napájení/chlazení
- infrastrukturu a umístění (kabeláž, datová síť, prostor v datovém centru)
- údržbu a opravy (čas, finance)
- administrativu při obnově HW (VZ, tvorba smluv atd.)

Popis systémového prostředí v ŘLP

Tato kapitola obecně popisuje systémové aplikační prostředí v ŘLP a definuje jednotlivé typy provozovaných aplikací.

V ŘLP jsou provozovány SW aplikace i kompletní systémy včetně HW, které zabezpečují činnosti podniku:

- A. zabezpečení letového provozu (tzv. ATM systémy):** Jedná se o hlavní činnost podniku. Systémy pro zabezpečení letového provozu jsou součástí kritické infrastruktury České republiky. Tyto systémy poskytují základní kritické funkce jako je komunikace s letadly, navigaci letadel a detekci polohy včetně zobrazení řídicímu letového provozu.
- B. administrativní a podpůrné činnosti:** Jedná se o kancelářské prostředí produktů microsoft včetně účetních systémů a firemních aplikací.
- C. správa budov, BMS:** dohledové systémy pro správu budovy a fyzickou bezpečnost.

Již nyní, je v rámci podniku instalováno několik menších VMware prostředí.

Implementace VMware prostředí není centrálně řízena a jednotlivé implementace vznikaly postupně a navzájem nezávisle podle potřeb organizačních složek.

Na VMware je dnes provozována menší část aplikací, převážně servery pro administrativní činnosti podniku. Pro aplikace zabezpečení letového provozu není aktuálně VMware (virtuální) prostředí využíváno, s výjimkou pomocných analytických nástrojů.

ATM systémy

Systémy pro zabezpečení letového provozu se dělí do několika kategorií podle vlivu na bezpečnost letového provozu.

Jednotlivé kategorie/skupiny ATM systémů jsou řazeny sestupně a odpovídají závažnosti a způsobu certifikace od nadřazené autority.

Největší závažnost mají systémy 1. skupiny, nejmenší vliv na letový provoz mají systémy skupiny 4.

1. Systémy, u kterých je vyžadována certifikace EASA

ATM systémy s přímým vlivem na rozestupy

Do skupiny patří komunikační systémy a většina DPS systémů (Data Processing System), které jsou přímo používány řídicím letového provozu.

Informace z těchto systémů např. poloha letadla mají přímý vliv na rozhodování řídicího a pokyny vydávané letadlům. V případě výpadku těchto systémů dochází k okamžitému nárůstu pracovní zátěže řídicího a k poklesu kapacity daného prostoru.

Každý takto důležitý systém má pro případ poruchy na HW nebo SW provozovaný záložní systém.

U systémů je vyžadována vysoká dostupnost a minimální doba výpadku.

Systémy jsou provozované v interní datové síti CADIN.

Např. hlavní radarový systém Top Sky,

poznámka: hlavní a záložní systém nesmí být na stejném HW, clusteru. (nesmí sdílet infrastrukturu)

2. Systémy, u kterých je vyžadována ATM deklarace

Radarová čidla a navigační systémy

Do skupiny patří radary, jiné senzory a navigační systémy.

Jedná se o funkčně redundantní systémy. Výpadek jednoho systému je zálohován jiným systémem nebo postupem.

U některých systémů je přípustný i dlouhodobý výpadek, např. po dobu obměny.

Systémy jsou provozované v interní datové síti CADIN.

**3. Systémy, u kterých se dokládá ATM prohlášení o shodě
Informační systémy, systémy letecké informační služby, dohledové a záznamové systémy.**

Tyto systémy nemají okamžitý vliv na práci řídicího, ale poskytují důležité informace pro provedení letu. Dále jsou to systémy, které zajišťují technický monitoring navigačních a komunikačních systémů.

Výpadek systému má za následek zvýšenou pracovní zátěž technické obsluhy, může znemožnit provádění některých servisních, dohledových či auditních činností.

Systémy jsou provozované v interní datové síti CADIN. Část systémů letecké informační služby je provozována v DMZ prostředí s přístupem do internetu.

**4. ATM systémy bez atestace shody a Non ATM
Simulátory, testovací systémy, pomocné nástroje, monitoring infrastruktury atd.**

Aplikační SW zcela bez vlivu na letový provoz. Tyto nástroje poskytují funkce pro výcvik, analýzy a organizační funkce. Do této skupiny patří i monitorovací nástroje pro technickou obsluhu.

Systémy jsou provozované v interní datové síti CADIN.

ATM systémy jsou dnes charakteristické dedikovaným HW. Hlavní servery aplikace jsou redundantní. Přepínání mezi master/slave a replikaci provozních dat zajišťuje funkce aplikace. Většinou je zastoupený OS linux, menší část aplikací používá různé verze Windows server. Celkový ATM systémů je dnes okolo 70.

Někteří výrobci aplikací již nabízí řešení pro virtualizaci KVM a někteří mají zkušenosti s VMware. Podpora výrobce pro dané virtualizační řešení je hlavní podmínkou pro provoz daná aplikace.

ATM systém jsou provozovány v režimu H24/7 s technickým dohledem, který je vyškolen pro odstranění běžných závad i výměnu jakéhokoliv HW.

Stávající VMware prostředí

V ŘLP je už nyní provozováno pět „farem“ VMware. Tyto prostředí vznikaly nezávisle podle požadavků jednotlivých oddělení a specifických potřeb vybraných aplikací mimo ATM systémy. Správu těchto farem si aktuálně provádí vždy správce aplikace a příslušné oddělení. Výjimkou je farma CADIN, která slouží více uživatelům napříč organizační strukturou.

KVM prostředí zatím není implementováno.

Seznam VMware:

1.MIS – kancelářské prostředí připojené do internetu

<u>HW výpočetní:</u>	8 VMware clusterů 33 serverů.
<u>HW úložiště:</u>	Kombinace diskových polí a lokálních disků.
<u>Licence:</u>	VMware ESXi 4.0 až 6.x.
<u>Počet hostů:</u>	35 x linux OS 225 x Windows (Server + Remote Console)

2.OSDA – farma pro hostování systémů letecké informační služby

Jsou provozovány aplikace s přístupem do internetu i aplikace provozované na vnitřní síti CADIN.

<u>HW výpočetní:</u>	Je provozován 1 cluster 8 serverů, celkem: 24 CPU, 344 Cores (688 logical) 3072 GB RAM
<u>HW úložiště:</u>	2x FC Storage, 50 TB každá
<u>Licence:</u>	vSphere 7 Enterprise Plus pro 24 CPU vCenter Server 7 Standard vSAN Standard pro 8 CPU
<u>Počet hostů:</u>	cca 50 virtuálních strojů (jeden je v DMZ, jeden provozuje dodavatel).

Zajišťuje provoz GIS systémů, AISview, AIM a distribuční služby + potřebné obslužné a infrastrukturní služby.

3.CADIN – farma pro účely podpůrných (non) ATM systémů

Jedná se o aplikace bez přístupu do internetu, provozované na dedikované interní síti CADIN. Aplikace jsou většinou pomocné nástroje pro analýzy a vyhodnocení, aktuálně se zde plánuje také umístění dvou systémů pro řízení letového provozu.

<u>HW výpočetní:</u>	Probíhá obnova 5 serverů pro prostředí sítí ATC/iDMZ/DTC/SIMU za Cisco UCS-C 240 M7 5TB RAM, 160 core 6-8x 10Gbit optika, 4-6x 1Gbit metalika, 2x 16Gbit FC optika. 2 servery pro prostředí DMZ (bude zrušeno) 2x 10Gbit optika 2x 16Gbit FC optika
<u>HW úložiště:</u>	2 diskové pole, celkem 180TB raw kapacity v SSD/SAS/NL-SAS tierech.

<u>Licence:</u>	7x VMware ESXi Standard v6.7 2x VMware vCenter Server Std v6.7 2x Veeam Backup&Replication instance pro zálohování
<u>Počet hostů:</u>	Cca 100

4.RRS – mini farma pro účely aplikace RRS

záznam obrazu ze systémů řízení letového provozu.

<u>HW výpočetní:</u>	
<u>HW úložiště:</u>	750 TB
<u>Licence:</u>	2x Server VMware ESx 7.02 + 1x VCenter Server 7.02
<u>Počet hostů:</u>	

5.IBS

<u>HW výpočetní:</u>	4 fyzické servery Dell PowerEdge R630
<u>HW úložiště:</u>	
<u>Licence:</u>	VmWare ESXi verze 6 Standard
<u>Počet hostů:</u>	

Probíhající modernizace VMware 2024

V roce 2024 probíhá částečná HW modernizace VMware MIS, OSDA a CADIN, která zahrnuje:

- výstavbu SAN sítě společné pro celé ŘLP
- Společný DMZ cluster (připojený do internetu) pro celé ŘLP – 2 DMZ ESX hosty budou v části CADIN bez náhrady zrušeny, VM převedeny do společného clusteru
- Společné úložiště pro celé ŘLP – budou na něj převedena všechna data z Huawei polí, Huawei zůstane v provozu jako případné náhradní úložiště do konce jeho životnosti;
- Společné backup řešení
- 2 servery v lokalitě TEB jako site recovery/contingency při výpadku IATCC
- 2 servery pro testování jiných virtualizačních technologií