ТЕХНИКАЛЫҚ СИПАТТАМА

1273017 сатып алу бойынша
Төмендету бойынша ашық тендер тәсілімен

Лот № 1 (11257 Т, 4588992) Кластер

Тапсырыс беруші: "Қазақтелеком" АҚ

Ұйымдастырушы: "Қазақтелеком" акционерлік қоғамының филиалы "Телеком Жинақтау" дирекциясы"

1. ТЖҚ қысқаша сипаттамасы

Атауы	Мәні
Жол нөмірі	11257 Т
Атауы және қысқаша сипаттамасы	Кластер, сервер үшін
Қосымша сипаттама	Сипаттама: ДЦБ_Закуп оборудовании в рамках проекта БКВ: Строит. ЦОД в Астана (г. Косшы) I.26.DBD.58.007
Саны	1.000
Өлшем бірлігі	Жиынтық
Жеткізу орны	ҚАЗАҚСТАН, Астана қ., Акмолинская область, г. Косшы, ул. Республики 3Д. (ДЦБ)
Жеткізу шарттары	DDP
Жеткізу мерзімі	Шартқа қол қойылған күннен бастап 60 күнтізбелік күні
Төлем шарттары	Алдын ала төлем - 30%, Аралық төлем - 0%, Соңғы төлем - 70%

2. Сипаттамасы және талап етілетін функционалдық, техникалық, сапалық және пайдалану сипаттамалары

ТЕХНИКАЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІК

Қосшы қаласындағы ДӨО-ға Cloud кластерінің басқару және деректерді сақтау ішкі жүйелерін «толық дайын» күйінде монтаждау және іске қосу-баптау қызметтерімен бірге жеткізуге арналған

Сатып алу нысанасы

B2B клиенттеріне «бұлттық» есептеу қызметтерін ұсыну мүмкіндігін ұйымдастыру үшін Cloud кластерінің басқарушы серверлерін, деректерді сақтау жүйелерін, деректерді сақтау желісінің коммутаторларын, виртуалдандыруға, бұлттық инфрақұрылымды басқаруға, өзіне-өзі қызмет көрсету порталына және резервтік көшіруге арналған бағдарламалық қамтылымды жеткізу, монтаждау, баптау, іске қосу-баптау жұмыстарын жүргізу және тестілеу.

Жабдықты жеткізу және қызметтерді көрсету орны: Ақмола облысы, Қосшы қаласы, Республика көшесі, 3Д учаскесі.

Жалпы талаптар

Жеткізуші осы техникалық ерекшелікте белгіленген өнімділік, сенімділік, функционалдық мүмкіндіктер және үйлесімділік талаптарына сәйкес келетін жабдықты ұсынуы тиіс.

Жеткізуші осы техникалық ерекшеліктің талаптарына сәйкес кепілдік қызмет көрсету мен техникалық қолдауды ұсына отырып, түпнұсқа жабдық пен жинақтауыштарды жеткізуді қамтамасыз етуі тиіс.

Жеткізуші Тапсырыс берушінің алаңында жабдық пен БҚ-ны сертификатталған мамандардың немесе жабдық өндірушісінің мамандарының күшімен монтаждап, баптауы тиіс. БҚ-ны баптау жұмыстарын Тапсырыс беруші ұсынған қашықтан қол жеткізуді пайдалана отырып орындауға жол беріледі.

Жеткізуші жеткізілетін жабдық пен бағдарламалық қамтылымды монтаждау, баптау және іске қосу-баптау жұмыстарын тиісті техникалық құзыреттері бар білікті мамандардың орындауын қамтамасыз етуі тиіс.

Көрсетілген жұмыстар басталғанға дейін Жеткізуші жеткізілетін жабдық пен бағдарламалық қамтылым бойынша кемінде бір білікті маманның бар екенін растауы тиіс.

Мына құжаттардың бірі растау болып табылады:

- жабдық немесе бағдарламалық қамтылым өндірушісі берген сертификат;

- жеткізілетін жабдық бойынша маманның біліктілігін растайтын өндіруші құжаты (сертификат немесе куәлік);

- жабдықты монтаждау, баптау және іске қосу-баптау жұмыстарын өзінің мамандары орындайтынын растайтын өндірушінің хаты.

1. Жиынтықтың жабдық құрамына қойылатын талаптар

1.1 Басқарушы серверлерге қойылатын техникалық талаптар

1.1.1 Серверлер саны – 5 дана.

1.1.2 Сервердің орындалуы 19" тірекке орналастыруға арналған болуы тиіс.

1.1.3 Сервердің орнату биіктігі 1U-дан аспауы тиіс.

1.1.4 Серверге орнатылған процессорлар осы конфигурациядағы серверлер үшін өзекті соңғы буыннан төмен болмауы және сипаттамалары мынадан төмен болмауы тиіс: жиілігі 2.4ГГц, бір процессорда 24 ядро, кэш-жады кемінде 144 MB, жад контроллерінің өнімділігі кемінде 6400 MT/s.

Осы ТЕ шеңберіндегі барлық серверлерде процессор өндірушісі бірдей болуы тиіс.

1.1.5 Серверге орнатылған процессорлар саны кемінде 2 (екі) болуы тиіс

1.1.6 Серверге орнатылған жедел жад түрі ECC қолдайтын RDIMM DDR5 болуы тиіс.

1.1.7 Серверге орнатылған жедел жад көлемі кемінде 512 ГБ болуы тиіс.

1.1.8 Серверде аппараттық RAID 1 бар, әрқайсысының сыйымдылығы кемінде 960ГБ болатын екі жүктеу NVMe SSD жинақтауышы болуы тиіс.

1.1.9 Серверде ыстықтай ауыстыру мүмкіндігі бар кемінде 4 (төрт) жоғары өнімді желдеткіш болуы тиіс.

1.1.10 Серверде кемінде 2 (екі) 64 Гбит/с FC порты бар кемінде 2 (екі) HBA адаптері және жылдамдығы кемінде 64 Гбит /с болатын үйлесімді қысқа толқынды оптикалық трансиверлердің толық жиынтығы болуы тиіс.

1.1.11 Серверде кемінде 2 (екі) 25 Гбит/с Ethernet SFP28 порты бар кемінде 2 (екі) OCP 3.0 желілік адаптері және жылдамдығы кемінде 25 Гбит/с болатын үйлесімді қысқа толқынды оптикалық трансиверлердің толық жиынтығы болуы тиіс.

1.1.12 Серверде кемінде 2 дана қуат көзі болуы тиіс. Әрқайсысының қуаты кемінде 2000 Вт, 80PLUS стандарты бойынша деңгейі Titanium-нан төмен емес, ыстықтай ауыстыру мүмкіндігі бар болуы тиіс

1.1.13 Сервер қуаты кемінде 72 Вт болатын кемінде 3 (үш) графикалық адаптерді орнатуды қолдауға тиіс.

1.1.14 Сервердің жүйелік бағдарламалық қамтылымы операциялық жүйенің немесе гипервизордың бар-жоғына қарамастан, агенттерді пайдаланбай басқаруды, жаңартуды және ақауларды жоюды; SSH, SSL, DHCP, DNS хаттамаларын қолдауды; есептеу торабының корпусына орнатылатын RAID-контроллерлерді ОЖ-ға агенттік БҚ орнату қажеттілігінсіз басқару модулінің веб-интерфейсі немесе командалық интерфейсі арқылы басқару мүмкіндігін; консольдік сеанстардың бейнесін жазу және сақтау мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

1.1.15 Серверді басқару модулінде жаңартуды дайындау кезеңінде есептеу торабы құрамдастарының микрокодтарын жаңарту пакеттерінің тұтастығы мен өзгермегендігін қауіпсіз тексеру функциясы болуы тиіс.

1.1.16 Серверді басқару модулі сыртқы басқару жүйелерін пайдаланбай бір консольден серверлер тобын басқару функциясын қолдауы тиіс, сондай-ақ басқару тобында кемінде 200 сервер қолдау табуы тиіс.

1.2 1-типті ДСЖ жиынтығына қойылатын техникалық талаптар

1.2.1 Саны кемінде 1 дана.

1.2.2 ДСЖ құрамында кластерде жұмыс істейтін кемінде 2 (екі) контроллер болуы тиіс. Қалыпты жұмыс режимінде жүйедегі барлық контроллерлер белсенді болуы тиіс — Active-Active схемасы. Контроллерлердің біреуі істен шыққан кезде оның барлық міндеттерін басқа контроллер автоматты түрде өзіне алуы тиіс.

1.2.3 ДСЖ контроллерлері әр контроллерге кемінде 64 физикалық ядросы бар орталық процессорларға негізделуі тиіс.

1.2.4 ДСЖ-да жалпы көлемі кемінде 1000 ГБ болатын DRAM чиптеріне негізделген жүйелік жад болуы тиіс.

1.2.5 ДСЖ SSD дискілерімен жұмыс істеуге оңтайландырылуы, NVMe SSD орнатуды қолдауы және HDD дискілерін орнатуға жол бермеуі тиіс. Дискілерді ыстықтай ауыстыру мүмкіндігі болуы тиіс.

1.2.6 ДСЖ бір жүйеге кемінде 8 дана жылдамдығы кемінде 25 Гбит/с Ethernet портын, сондай-ақ бір жүйеге кемінде 8 дана жылдамдығы кемінде 64 Гбит/с Fibre Channel портын қамтамасыз етуі тиіс. Порттар SFP стандартындағы интерфейстік модульдермен үйлесімді болуы тиіс.

1.2.7 ДСЖ сыртқы (бөлінген) аппараттық құрамдастарды (серверлерді, шлюздерді) пайдаланбай, CIFS (SMB), NFS, iSCSI, FC, NVMe/FC, NVMe/TCP, S3 хаттамалары бойынша дискілік кеңістікке қол жеткізуді (файлдық, блоктық және объектілік қол жеткізу) қамтамасыз етуі тиіс.

1.2.8 ДСЖ әр томға кемінде 1000 лездік жергілікті резервтік көшірме (snapshot) және жеке дискілік кеңістік бөлмей әрі өнімділікті төмендетпей томдардың лездік көшірмелерін (клондарын) жасауды қолдауы тиіс.

1.2.9 ДСЖ жүйе мен сервистерді тоқтатпай томның (vol, share, LUN) көлемін ұлғайту және азайту мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

1.2.10 ДСЖ-да snapshot лездік жергілікті резервтік көшірмелерін жасау, сондай-ақ snapshot резервтік көшірмелерінен деректерді жедел қалпына келтіру функциясы болуы тиіс.

1.2.11 ДСЖ әр томға кемінде 1000 snapshot жергілікті резервтік көшірмесінің ең жоғары санын қолдауы тиіс.

1.2.12 ДСЖ-да жазуға қолжетімді томдардың лездік жергілікті көшірмелерін (том клондарын) жасау мүмкіндігі болуы тиіс.

1.2.13 ДСЖ-да сирек пайдаланылатын деректер блоктарын S3 хаттамасы бойынша объектілік сақтау қоймасына автоматты түрде жіберу функциясы болуы тиіс.

1.2.14 ДСЖ-да әрқайсысының көлемі кемінде 15.3 ТБ болатын кемінде 157 NVMe SSD TLC дискісі болуы тиіс.

1.2.15 ДСЖ сол өндірушінің Entry-Level, Mid-Range және Hi-End класындағы жүйелерінде ДСЖ-ның ішкі құралдарымен синхронды және асинхронды режимдерде деректерді репликациялау функциясын қолдауы тиіс.

1.2.16 ДСЖ-да мынаны қамтамасыз ететін дискілік жинақтауыштар саны орнатылуы тиіс:

- 2000 ТБ* пайдалы сыйымдылық: NVMe SSD TLC дискілерінде пайдалану үстеме шығындарын ескере отырып деректерді сақтау үшін.

*Пайдалы сыйымдылыққа қол жеткізілмеген жағдайда, Жеткізуші қажетті пайдалы сыйымдылыққа дейін қосымша ресурстармен толықтыруға міндеттенеді.

1.3 2-типті ДСЖ жиынтығына қойылатын техникалық талаптар

1.3.1 Саны кемінде 1 жиынтық.

1.3.2 Жүйе маңызды деректердің резервтік көшірмелерін сақтауға, жылдам қалпына келтіруге және рұқсатсыз жою мен өзгертуден қорғауға арналған.

1.3.3 ДСЖ-да кемінде 4 контроллер болуы тиіс. Барлық контроллерлер жүктемені теңгерімдей отырып, белсенді-белсенді кластерде жұмыс істеуі тиіс. Әрбір диск жүйенің барлық контроллерлеріне қолжетімді болуы тиіс; контроллер істен шыққан кезде оның жүктемесі деректерге қол жеткізуді үзбей қалған контроллерлер арасында автоматты түрде бөлінеді.

1.3.4 ДСЖ кешен құрамындағы резервтік көшіру ішкі жүйесімен үйлесімді болуы және Object Lock қолдауымен S3 хаттамасы бойынша резервтік көшірмелерді қабылдауды қамтамасыз етуі тиіс.

1.3.5 ДСЖ сыртқы шлюздерді пайдаланбай iSCSI, NFS, CIFS, NDMP, сондай-ақ S3 хаттамалары бойынша дискілік кеңістікке қол жеткізуді қамтамасыз етуі тиіс.

1.3.6 ДСЖ модульдік конструкцияға ие болуы және стандартты 19” шкафтар мен тіректерге орнату мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

1.3.7 Контроллер модулінің биіктігі 2U-дан, дискілік сөренің биіктігі 4U-дан аспауы тиіс.

1.3.8 RAID-топтағы кез келген екі дискінің бір мезгілде істен шығуынан қорғайтын RAID 6 деңгейін немесе оның функционалдық баламаларын пайдалануды қолдау.

1.3.9 Бір жүйеге арналған жедел жад көлемі кемінде 1000 ГБ болуы тиіс.

1.3.10 ДСЖ-ның әр контроллерінде әр порттың жылдамдығы 25 Гбит/с болатын 4 (төрт) Ethernet порты және жылдамдығы 25 Гбит/с болатын үйлесімді қысқа толқынды оптикалық трансиверлердің толық жиынтығы болуы тиіс.

1.3.11 ДСЖ аппараттық құрамдастарды (контроллерлерді, дискілерді, енгізу/шығару интерфейстерін) ДСЖ-ны тоқтатпай және деректерге қол жеткізуді үзбей ауыстыру мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

1.3.12 Жүйе белгіленген сақтау мерзімі ішінде деректерді өзгертуге немесе жоюға болмайтын режимде резервтік көшірмелерді жазу және сақтау мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс. Шектеу барлық есептік жазбаларға, соның ішінде жүйе әкімшілеріне қолданылуы және сақтау мерзімі аяқталғанға дейін алынбауы тиіс.

1.3.13 Жүйе резервтік көшірмелерді жалпы/жұмыс желісінен оқшаулау мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс: көшірмелерге тек белгіленген уақыт аралықтарында немесе әкімшінің нақты командасы бойынша қол жеткізу мүмкін болуы тиіс, ал қалған уақытта көшірмелерге жұмыс желісінен қосылу физикалық немесе логикалық тұрғыдан мүмкін болмауы тиіс.

1.3.14 ДСЖ лездік суреттер жасау, резервтік аланға қашықтан репликациялау, өнімділікті мониторингтеу және қызмет көрсету сапасын басқару функцияларымен жеткізілуі тиіс.

1.3.15 ДСЖ-да RAID 6 құрамындағы NL-SAS 7.2K дискілерінде пайдалану үстеме шығындарын ескере отырып, деректерді сақтауға арналған 1100 ТБ пайдалы сыйымдылықты қамтамасыз ететін дискілік жинақтауыштар саны орнатылуы тиіс.

1.4 SAN коммутаторына қойылатын техникалық талаптар

1.4.1 Саны кемінде 4 дана.

1.4.2 Коммутатордың орындалуы 19" тірекке орналастыруға арналған болуы тиіс.

1.4.3 Коммутатордың орнату биіктігі 1U-дан аспауы тиіс.

1.4.4 Желілік коммутаторда кемінде 32 Gb/s жылдамдықтағы кемінде 48 белсендірілген FC порты болуы тиіс; олар кемінде 32 Gb/s FC қолдайтын SFP+ SW модульдерімен және ұзындығы кемінде 5м LC-LC OM4 кабельдерімен жабдықталуы тиіс.

1.4.5 Желілік коммутаторда жоғары тығыздықтағы (DD) 8 (сегіз) порт болмауы тиіс; орнатылған SFP-DD форматындағы қосарланған трансиверлер әр портқа 64 Гбит/с жылдамдықтағы 2 (екі) тәуелсіз қосылымды қамтамасыз етеді, бұл жоғары тығыздықтағы жоғары жылдамдықты коммутаторлар арасындағы арналардың жұмысын ұйымдастыру үшін жиынтық түрде 64 Гбит/с жылдамдықтағы 16 қосылымға дейін қамтамасыз етеді.

1.4.6 Желілік коммутаторда арнайы бөлінген 10/100/1000Base-T RJ-45 басқару порты болуы тиіс

1.4.7 Желілік коммутаторда USB сервистік порты болуы тиіс.

1.4.8 Желілік коммутаторда резервтеу және ыстықтай ауыстыру мүмкіндігі бар 2 (екі) айнымалы ток қуат көзі болуы тиіс.

1.4.9 Желілік коммутатор SAN-фабриканың жұмысын үзбей коммутатордың бағдарламалық қамтылымын жаңартуды қолдауы тиіс.

1.4.10 Желілік коммутатор мына порт түрлерін қолдауы тиіс: F, E, EX, D, N, M.

1.4.11 Желілік коммутатор аймақтарға бөлуді және қол жеткізу тізімдерін қолдауы тиіс.

1.4.12 Желілік коммутатор коммутаторлар арасындағы өзара әрекеттесу кезінде (ISL қосылымдарында) жекелеген фреймдер деңгейінде олардың арасында трафикті автоматты түрде теңгерімдей отырып, 8-ге дейінгі физикалық FC портын бір логикалық арнаға біріктіруді қолдауы тиіс.

1.4.13 Желілік коммутатор веб-интерфейс, сондай-ақ CLI арқылы басқаруды қолдауы тиіс.

1.4.14 Желілік коммутатор Fabric Vision және Extended Fabric мүмкіндіктерін қолдауы тиіс.

1.5 Кешенді виртуалдандыруға және инфрақұрылымды басқаруға қойылатын техникалық талаптар

1.5.1 Осы бөлімнің талаптары функционалдық тұрғыдан тұжырымдалған және бағдарламалық қамтылымның нақты өндірушісіне байланбаған. 3-бөлімге сәйкес коммерциялық техникалық қолдау болған жағдайда, оның ішінде бастапқы коды ашық бағдарламалық қамтылым негізіндегі виртуалдандыру платформасын ұсынуға жол беріледі.

1.5.2 Талапты кешен құрамында жеткізілетін компоненттер жиынтығымен (виртуалдандыру және бұлтты басқару платформасы, өзіне-өзі қызмет көрсету порталы, кіріктірілген не бөлек резервтік көшіру ішкі жүйесі, ДСЖ, желіаралық экрандар) орындауға жол беріледі.

1.5.3 Жеткізілетін бағдарламалық қамтылым x86-64 аппараттық платформасында серверлік есептеу ресурстарын виртуалдандыруды қамтамасыз етуі тиіс.

1.5.4 Жеткізілетін бағдарламалық қамтылым виртуалды машиналардың деректерін кешен құрамындағы сыртқы деректерді сақтау жүйелерінде (FC, iSCSI, NVMe-oF, NFS) және/немесе серверлердің жергілікті дискілері негізіндегі бағдарламалық түрде айқындалатын қоймада сақтауды қамтамасыз етуі тиіс.

1.5.5 Жеткізілетін бағдарламалық қамтылым желілік инфрақұрылымды виртуалдандыруды және сегменттеуді қамтамасыз етуі тиіс.

1.5.6 Жеткізілетін бағдарламалық қамтылым бүкіл виртуалды инфрақұрылымның (есептеу ресурстары, желі, қойма, басқару сервистері) өмірлік циклін орталықтан басқаруды қамтамасыз етуі тиіс.

1.5.7 Шешім әртүрлі жұмыс жүктемелерін орналастыру үшін домендерге/кластерлерге бөлінген, қолжетімділігі жоғары, басқарылатын, ақауларға төзімді және ауқымдалатын корпоративтік деңгейдегі виртуалды инфрақұрылымды құруға мүмкіндік беруі тиіс. Домендердің/кластерлердің құрамы мен саны Тапсырыс берушімен келісілген техникалық құжаттамада айқындалады.

1.5.8 Бағдарламалық қамтылым x86-64 архитектурасындағы заманауи серверлік платформаларды қолдауы тиіс.

1.5.9 Бағдарламалық қамтылым инфрақұрылымда физикалық ядроларының жиынтық саны кемінде 64 болатын көппроцессорлы жүйелерді қолдауы тиіс (ауқымдау мүмкіндігімен).

1.5.10 Бағдарламалық қамтылым 32 және 64 биттік операциялық жүйелерді виртуалдандыру мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

1.5.11 Бағдарламалық қамтылым серверлерді қолжетімділігі жоғары кластерлерге біріктіру мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

1.5.12 Бағдарламалық қамтылым есептеу ресурстарын, қойманы және желілік виртуалдандыруды бірыңғай интерфейстен (веб-консоль және/немесе API) орталықтан басқаруды қамтамасыз етуі тиіс; сыртқы ДСЖ мен желіаралық экрандарды олардың штаттық құралдарымен басқаруға жол беріледі.

1.5.13 Бағдарламалық қамтылым инфрақұрылымның өмірлік циклін (өрістету, жаңарту, мониторинг, пайдаланудан шығару) орталықтан басқаруды қамтамасыз етуі тиіс.

1.5.14 Бағдарламалық қамтылым серверлерді виртуалдандыру гипервизорын x86-64 аппараттық платформасына орнатуды қолдауы тиіс.

1.5.15 Бағдарламалық қамтылым кемінде 64 физикалық серверді бірыңғай кластерге біріктіру мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

1.5.16 Бағдарламалық қамтылым физикалық сервер істен шыққан жағдайда дискілері сыртқы ДСЖ-да немесе репликацияланатын қоймада орналасқан виртуалды машиналарды кластердің басқа физикалық серверлерінде автоматты түрде қайта іске қосуды (жоғары қолжетімділікті) қамтамасыз етуі тиіс.

1.5.17 Бағдарламалық қамтылым дискілері сыртқы ДСЖ-да немесе репликацияланатын қоймада орналасқан виртуалды машиналарды жұмысын тоқтатпай физикалық серверлер арасында «тірі» көшіруді (Live Migration), соның ішінде сервер техникалық қызмет көрсетуге шығарылғанда автоматты түрде көшіруді қамтамасыз етуі тиіс. Өткізу жолағы мен бір мезгілдегі көшірулер санын баптау мүмкіндігі болуы тиіс.

1.5.18 Бағдарламалық қамтылым виртуалды машиналарды көшіру кезінде оларды уақытша тоқтата отырып, кластерлер /домендер арасында көшіру мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс (дискілерді экспорттау және импорттау не резервтік көшіру және қалпына келтіру арқылы).

1.5.19 Бағдарламалық қамтылым сервердің NUMA топологиясын ескеруді қамтамасыз етуі тиіс: көппроцессорлы виртуалды машиналардың өнімділігін оңтайландыру үшін NUMA топологиясын қонақ операциялық жүйеге (vNUMA) беру не виртуалды машинаның ресурстарын NUMA түйіндеріне бекіту.

1.5.20 Бағдарламалық қамтылым серверлер арасында деректерді синхронды репликациялайтын, серверлердің жергілікті дискілері негізіндегі үлестірілген, ақауларға төзімді қойма (бағдарламалық түрде айқындалатын қойма) функциясына ие болуы тиіс. Серверлердің құрамында жергілікті деректер дискілері болғанда, осы функцияны пайдалану тәртібі техникалық құжаттамада айқындалады.

1.5.21 Бағдарламалық қамтылым Single-Site және қажет болған жағдайда Stretch Cluster конфигурацияларында қойма кластерлерін құру мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

1.5.22 Бағдарламалық қамтылым енгізу-шығару операцияларын оңтайландыра отырып (енгізу-шығаруды өңдеудің жеке ағындарын бөлу, паравиртуалдандырылған virtio драйверлері), виртуалды машиналардың дискілерін сыртқы ДСЖ және /немесе үлестірілген қойманың блоктық томдарында орналастыруды қамтамасыз етуі тиіс.

1.5.23 Бағдарламалық қамтылым виртуалды машина дискілерінің деректер көшірмелерін (репликаларын) серверлер мен сақтау пулдары арасында ауыстыру мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс; виртуалды машинаны қысқа уақытқа тоқтатуға жол беріледі.

1.5.24 Бағдарламалық қамтылым дискілік кеңістікті пайдалануды оңтайландыру технологияларын, оның ішінде икемді бөлуді (thin provisioning) қолдауы тиіс.

1.5.25 Бағдарламалық қамтылым гипервизор деңгейінде виртуалды желілік коммутаторларды қолдауы тиіс.

1.5.26 Бағдарламалық қамтылым VLAN (802.1Q) арқылы желілік трафикті сегменттеу мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

1.5.27 Бағдарламалық қамтылым физикалық инфрақұрылымның үстінен логикалық оқшауланған виртуалды желілерді (overlay желілерін) құру мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

1.5.28 Бағдарламалық қамтылым желілік сегменттер арасында L3 бағдарлауды ұйымдастыру үшін виртуалды бағдарлауыштарды іске асыруды қамтамасыз етуі тиіс (виртуалды машиналар ретінде өрістетілген виртуалды бағдарлауыштар негізінде немесе кешен құрамындағы желіаралық экрандардың құралдарымен іске асыруға жол беріледі).

1.5.29 Бағдарламалық қамтылым жеке виртуалды машиналар мен сегменттер деңгейінде желілік қауіпсіздік саясаттарын қолдану мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс (үлестірілген желіаралық экран, қауіпсіздік топтары). Жұмыстар шеңберінде бұл функция сынақ виртуалды машиналарында көрсетіледі; Тапсырыс берушінің қауіпсіздік саясаттарын әзірлеу және көшіру жұмыс көлеміне кірмейді.

1.5.30 Бағдарламалық қамтылым NAT, статикалық және динамикалық бағдарлауды (сыртқы IP мекенжайларын BGP хаттамасы арқылы жариялау), сондай-ақ пайдаланушылардың виртуалды желілерге VPN арқылы қол жеткізуін және сыртқы алаңдарды IPSec / L2 туннельдері арқылы қосуды қолдауы тиіс (виртуалды машиналар ретінде өрістетілген виртуалды бағдарлауыштар мен VPN шлюздері негізінде немесе кешен құрамындағы желіаралық экрандардың құралдарымен іске асыруға жол беріледі).

1.5.31 Бағдарламалық қамтылым үйлесімді жабдық болғанда, жылдамдығы 100 Гбит/с дейінгі желілік адаптерлерді қолдауы тиіс.

1.5.32 Бағдарламалық қамтылым IPv4 және IPv6 хаттамаларын (серверлердің желілік инфрақұрылымы деңгейінде IPv6) қолдауды, сондай-ақ метрикаларды ашық форматта (мысалы, OpenMetrics / Prometheus) сыртқы мониторинг жүйелеріне экспорттау мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

1.5.33 Бағдарламалық қамтылым жаңа серверлер мен кластерлерді қосу арқылы инфрақұрылымды ұзақ кідіріссіз көлденеңінен ауқымдау мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

1.5.34 Бағдарламалық қамтылым басқару компоненттерінің ақауларға төзімді конфигурацияларын (бірнеше түйіннен тұратын басқару кластері, мониторинг сервистерінің резервтелетін даналары) өрістету мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

1.5.35 Бағдарламалық қамтылым компоненттердің күйін бақылаудың және ақаулар туралы хабарлаудың кіріктірілген тетіктерін қамтамасыз етуі тиіс.

1.5.36 Бағдарламалық қамтылым «Резервтік көшіруге және қалпына келтіруге қойылатын техникалық талаптар» бөліміне сәйкес виртуалды машиналар мен жұмыс жүктемелерін резервтік көшіруді және қалпына келтіруді қамтамасыз етуі, сондай-ақ қонақ операциялық жүйелерінде сыртқы резервтік көшіру жүйелерінің агенттерін пайдалануға кедергі жасамауы тиіс.

1.5.37 Бағдарламалық қамтылым орталықтандырылған басқару жүйесінің конфигурациясын, домендердің/кластерлердің параметрлерін және желілік конфигурацияны резервтік көшіру мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

1.5.38 Бағдарламалық қамтылым басқару жүйесі істен шыққан жағдайда оны резервтік көшірмеден қалпына келтіру мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

1.5.39 Бағдарламалық қамтылым виртуалды желілер мен виртуалды коммутаторлардың конфигурациясын экспорттау және қалпына келтіру мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

1.5.40 Бағдарламалық қамтылым басқару жүйесі конфигурациясының дерекқорын және платформа конфигурациясын S3 хаттамасын қолдайтын сыртқы объектілік қоймаға резервтік көшіру мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс (штаттық құралдармен немесе кешен құрамындағы резервтік көшіру ішкі жүйесінің құралдарымен).

1.6 Бұлттық платформаға және өзіне-өзі қызмет көрсету порталына қойылатын функционалдық талаптар

1.6.1 Осы кіші бөлімнің функцияларын виртуалдандыру платформасы, оның модульдері (сервистері) және/немесе кешен құрамындағы жеке бағдарламалық компоненттер, оның ішінде бастапқы коды ашық компоненттер, бірыңғай басқару жүйесіне интеграцияланған және 3-бөлімге сәйкес техникалық қолдаумен қамтылған жағдайда қамтамасыз ете алады.

1.6.2 Бағдарламалық қамтылым платформаны қайта орнатпай жекелеген қызметтер мен модульдерді қосу және өшіру мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс. Іске қосу-баптау жұмыстары шеңберінде қосылатын қызметтер тізбесі техникалық құжаттамада Тапсырыс берушімен келісіледі.

1.6.3 Бағдарламалық қамтылым тенанттар иерархиясы (оның ішінде клиенттер, бөлімшелер, жобалар) бар мультитенанттық режимді, тенанттардың есептеу ресурстарын, желілерін, деректерін және резервтік көшірмелерін бір-бірінен оқшаулауды және тенант әкімшісінің еншілес тенанттар құруын қамтамасыз етуі тиіс.

1.6.4 Тенанттар арасындағы желілік оқшаулау әдепкі бойынша қосылуы тиіс және тенант пайдаланушылары оны өшіре алмауы тиіс.

1.6.5 Бағдарламалық қамтылым тенант пен жоба ресурстарына, оның ішінде виртуалды процессорларға, жедел жадқа, қойма көлеміне, дискілер мен жүктеме теңгерімдегіштерінің санына квота белгілеуді қамтамасыз етуі тиіс. Квота асып кеткенде ресурс құрудан бас тартылып, пайдаланушыға хабарлануы тиіс.

1.6.6 Бағдарламалық қамтылым тенанттың жұмыс жүктемелерін арнайы бөлінген физикалық серверлер тобына бекітуді қамтамасыз етуі тиіс.

1.6.7 Бағдарламалық қамтылым құқықтары ажыратылған рөлдік қол жеткізу моделін, оның ішінде көру, ресурстарды пайдалану (виртуалды машина консолінe қол жеткізуді қоса алғанда), тенантты әкімшілендіру және платформаны әкімшілендіру құқықтарын қамтамасыз етуі тиіс. Рөлдер мен құқықтардың құрамы енгізу кезеңінде нақтыланады.

1.6.8 Бағдарламалық қамтылым платформаның барлық интерфейстеріне бірыңғай кіруді (SSO), LDAP және Microsoft Active Directory каталог қызметтерімен интеграцияны, SAML 2.0 және OpenID Connect хаттамалары арқылы сәйкестендірудің сыртқы провайдерлерін қосуды және платформаның қол жеткізуді басқару жүйесі арқылы екі факторлы аутентификацияны қамтамасыз етуі тиіс.

1.6.9 Бағдарламалық қамтылым әкімшілер мен пайдаланушылар әрекеттерінің аудит журналын (есептік жазба, уақыт, объект, әрекет) жүргізуге және оны ашық форматта сыртқы жүйелерге шығаруға мүмкіндік беруі тиіс.

1.6.10 Бағдарламалық қамтылым платформа құпияларын сақтауды, TLS сертификаттарын, оның ішінде Тапсырыс берушінің ішкі сертификаттау орталығы арқылы автоматты түрде шығаруды және ұзартуды, сондай-ақ пайдаланушылардың дербес деректерін кілттерді басқару жүйесіндегі кілтпен шифрлауды қамтамасыз етуі тиіс.

1.6.11 Бағдарламалық қамтылым пайдаланушыға платформа әкімшісінің қатысуынсыз бөлінген квоталар шегінде қызметтерге тапсырыс беруге, оларды өзгертуге және жоюға мүмкіндік беретін өзіне-өзі қызмет көрсету веб-порталын және API-ді қамтуы тиіс. Порталда қолжетімді әрекеттер API арқылы да қолжетімді болуы тиіс.

1.6.12 Порталдың клиенттік және әкімшілік интерфейстері бөлек болуы тиіс; клиенттік интерфейстен әкімшілік құқықтар алу мүмкіндігі болмауы тиіс.

1.6.13 Өзіне-өзі қызмет көрсету порталының интерфейсі пайдаланушының таңдауымен бірнеше тілді, оның ішінде мемлекеттік, орыс және ағылшын тілдерін қолдауы тиіс. Интерфейс пен пайдаланушы хабарландыруларын мемлекеттік тілге енгізу шеңберінде аударуға жол беріледі.

1.6.14 Портал клиенттердің аккаунттары мен жобаларын, аккаунт пен жоба деңгейіндегі пайдаланушы рөлдері мен топтарын (оның ішінде әкімші, техникалық маман, қаржы маманы) басқаруды қамтамасыз етуі тиіс. Рөлдердің құрамы Тапсырыс берушінің ұйымдық құрылымы мен процестерін ескере отырып енгізу кезеңінде айқындалады.

1.6.15 Бағдарламалық қамтылым әрбір аккаунт пен жоба бойынша ресурстар мен қызметтердің тұтынылуын 1 сағаттан аспайтын аралықпен есепке алуы және тұтыну деректерін API арқылы ұсынуы тиіс.

1.6.16 Бағдарламалық қамтылым нақты тұтыну бойынша тарифтеп есептеуді, есеп айырысу кезеңін жабуды, шоттар қалыптастыруды, сондай-ақ белгілі бір мерзімге ресурстардың тұрақты жиынтығы бар пакеттік ұсыныстарды, оның ішінде жария және жеке ұсыныстарды қамтамасыз етуі тиіс. Тарифтік модель енгізу кезеңінде нақтыланады.

1.6.17 Бағдарламалық қамтылым төлем шлюзі және банк аударымы арқылы балансты толықтыруды, сондай-ақ төлемдерді салыстырып тексеруді қолдауы тиіс. Тапсырыс берушінің төлем және есепке алу жүйелеріне қосылу жұмыс көлеміне кірмейді.

1.6.18 Портал қызметтерді іске қосар алдында оператордың клиент деректерін тексеруін және аккаунтты растауын, өтініштер жүйесін, техникалық жұмыстар мен биллинг оқиғалары туралы клиенттерге хабарлауды (оның ішінде электрондық пошта арқылы) және аккаунт бойынша әрекеттер журналын қамтамасыз етуі тиіс.

1.6.19 Портал клиенттерді, шоттарды, ресурс бағаларын, пакеттік ұсыныстарды, үлгілер мен бейнелер каталогын және квоталарды басқаруға, сондай-ақ ресурстардың жүктелуін және әрекеттер журналын көруге арналған оператор интерфейсін қамтуы тиіс.

1.6.20 Бағдарламалық қамтылым порталдың, басқару консолінің және кіру беттерінің Тапсырыс берушінің фирмалық стиліне сәйкес ресімделуін (оның ішінде атауын, логотипін, түс схемасын) қамтамасыз етуі тиіс.

1.6.21 Бағдарламалық қамтылым операциялық жүйе бейнелерінің каталогын (жүйелік және пайдаланушының өз бейнелері) және бейнелерді, оның ішінде qcow2, raw, vmdk, iso форматтарында жүктеуді; Linux және Microsoft Windows Server тобына жататын қонақ операциялық жүйелерін іске қосуды; виртуалды машиналарды BIOS және UEFI режимдерінде, оның ішінде Secure Boot арқылы жүктеуді; виртуалды машиналарды cloud-init және SSH кілттері арқылы бастапқы баптауды қамтамасыз етуі тиіс.

1.6.22 Бағдарламалық қамтылым виртуалды машиналарға алдын ала айқындалған конфигурациялар бойынша (vCPU мен жедел жадтың әртүрлі арақатынасымен) және еркін параметрлермен тапсырыс беруді; конфигурацияны өзгертуді,

виртуалды машиналарды іске қосуды, тоқтатуды, қайта жүктеуді және уақытша тоқтата тұруды; әкімшінің есептеу ресурстарын артық бөлу коэффициентін баптауын қамтамасыз етуі тиіс.

1.6.23 Бағдарламалық қамтылым өмірлік циклі виртуалды машинадан тәуелсіз дискілерді қамтамасыз етуі тиіс: бос дискілерді, бейнеден не сілтеме бойынша диск жасау, оларды қосу және ажырату, өлшемін ұлғайту (виртуалды машинаны қайта іске қосуға жол беріледі), күй суреттерін жасау және көшіру.

1.6.24 Бағдарламалық қамтылым пайдаланушыға веб-интерфейсте виртуалды машинаның графикалық және тізбекті консольдерін ұсынуы тиіс.

1.6.25 Бағдарламалық қамтылым виртуалды машиналарды VMware vSphere платформасынан көшірудің кіріктірілген мүмкіндігін және процессор, жад пен жүктеу режимінің параметрлерін сақтай отырып виртуалды машина дискілерін басқа виртуалдандыру платформаларынан импорттауды қамтамасыз етуі тиіс; көшіруді бастау тенант пайдаланушысына қолжетімді болуы тиіс.

1.6.26 Бағдарламалық қамтылым тенантқа мекенжай ауқымын, шлюзді және DNS-ті таңдай отырып, оқшауланған виртуалды жеке желілерді (VPC) және ішкі желілерді, соның ішінде өзге тенанттардікімен қиылысатын ауқымдары бар желілерді құруға, сондай-ақ бір виртуалды машинаны бірнеше желіге қосуға мүмкіндік беруі тиіс.

1.6.27 Бағдарламалық қамтылым виртуалды машиналарды Тапсырыс берушінің сыртқы желілерінің VLAN-дарына қосуды қамтамасыз етуі тиіс.

1.6.28 Бағдарламалық қамтылым провайдер пулынан жария IP мекенжайларын бөліп, жобаға бекітуді, оларды виртуалды машинаға тұтастай немесе таңдалған порттарға тағайындауды және виртуалды машиналар арасында қайта тағайындауды қамтамасыз етуі тиіс.

1.6.29 58-тармақ бойынша желілік қауіпсіздік саясаттарын тенант өзіне-өзі қызмет көрсету режимінде баптай алуы тиіс және олар виртуалды машиналарды қайта жүктемей қолданылуы тиіс.

1.6.30 57 және 59-тармақтар бойынша бағдарлау функциялары тенантқа өзіне-өзі қызмет көрсету порталында қызмет ретінде, оның ішінде қалқымалы шлюз мекенжайы бар ақауларға төзімді конфигурацияда ұсынылуы тиіс.

1.6.31 Бағдарламалық қамтылым L4 деңгейіндегі жүктеме теңгерімдегішін тенантқа қызмет ретінде ұсынуды қамтамасыз етуі тиіс.

1.6.32 Бағдарламалық қамтылым TLS сертификаттарын автоматты түрде шығара отырып және TLS-ті түпкілік нүктеге дейін өткізе отырып, тенанттың HTTP(S) сервистерін жариялауды қамтамасыз етуі тиіс.

1.6.33 Бағдарламалық қамтылым тенант сервистерінің DNS жазбаларын автоматты түрде жариялауды және тенанттың өз домендік атауын пайдалануды қамтамасыз етуі тиіс.

1.6.34 Бағдарламалық қамтылым платформа серверлері арасындағы трафикті шифрлауды, серверлер деңгейінде желіаралық экрандауды және жұмыс жүктемелері арасындағы желілік ағындарды бақылауды қамтамасыз етуі тиіс.

1.6.35 Бағдарламалық қамтылым пайдаланушының дискілер үшін сақтау класын таңдауын, деректерді шифрлайтын сақтау класын, томдардың күй суреттерін және бірнеше жұмыс жүктемесі ортақ қол жеткізе алатын томдарды қамтамасыз етуі тиіс.

1.6.36 Бағдарламалық қамтылым тенанттарға S3 хаттамасы арқылы объектілік қойманы, оның ішінде бакеттерді, оқу немесе жазу құқықтары бар есептік жазбаларды және өзгермейтін сақтау режимін (WORM) ұсынуды қамтамасыз етуі тиіс. Мұны платформа құралдарымен немесе кешен құрамындағы ДСЖ құралдарымен іске асыруға жол беріледі.

1.6.37 Бағдарламалық қамтылым тенанттарға платформаның нұсқасына тәуелсіз, кемінде үш қолдау көрсетілетін нұсқаның бірін таңдау мүмкіндігі бар оқшауланған Kubernetes кластерлерін ұсынуды қамтамасыз етуі тиіс; тенант кластерінің басқару компоненттері ақауларға төзімді конфигурацияда жұмыс істеуі және оларға платформа қызмет көрсетуі тиіс.

1.6.38 Бағдарламалық қамтылым тенанттың Kubernetes кластері түйіндерінің топтарын белгіленген шектерде автоматты ауқымдаумен, ақаулы түйіндерді автоматты алмастырумен, тұрақты томдармен және қосымша баптауды қажет етпейтін жүктеме теңгерімдегіштерімен қамтамасыз етуі тиіс.

1.6.39 Бағдарламалық қамтылым тенанттың Kubernetes кластеріне, оның ішінде HTTP(S) сервистерін жариялау, сертификаттарды басқару, мониторинг және резервтік көшіру үшін қосымша компоненттерді қосуды, сондай-ақ бірыңғай аутентификация жүйесі арқылы кластерге кіруді және порталда қол жеткізу файлын беруді қамтамасыз етуі тиіс.

1.6.40 Бағдарламалық қамтылым тенант өзі тапсырыс бере алатын платформалық деңгейдегі басқарылатын сервистер каталогын (PaaS), оның ішінде реляциялық және реляциялық емес дерекқорды басқару жүйелерін, деректерді жедел жадта сақтау қоймаларын, хабарламалар брокерлерін, контейнер бейнелерінің тізілімін және құпиялар қоймасын қамтамасыз етуі тиіс. Каталогтың құрамы енгізу кезеңінде нақтыланады.

1.6.41 Әрбір басқарылатын сервис үшін нұсқа, есептеу ресурстары, қойма класы, сыртқы желілерде жариялау, TLS және резервтік көшіру бапталуы тиіс. Репликацияны қолдайтын сервистер үшін репликалар саны бапталуы және реплика істен шыққанда автоматты ауысу қамтамасыз етілуі тиіс.

1.6.42 Бағдарламалық қамтылым операторға платформаны пысықтаусыз каталогқа сервистердің жаңа түрлерін, оның ішінде сыртқы репозиторийлерден пакеттердің цифрлық қолтаңбасын тексеру арқылы қосуға мүмкіндік беруі тиіс.

1.6.43 Бағдарламалық қамтылым тенантқа басқа тенанттардың деректеріне қол жеткізбей өз ресурстарының мониторингін, оның ішінде метрикаларды, журналдарды, бақылау тақталарын, құлақтандыру қағидалары мен хабарландыруларды ұсынуы тиіс.

1.6.44 Бағдарламалық қамтылым виртуалды машиналар мен тенант сервистерін тоқтатпай компоненттерді кезең-кезеңімен жаңартуды, деректерді нұсқалар арасында автоматты түрде көшіруді және алдыңғы нұсқаға қайтаруды қамтамасыз етуі тиіс.

1.6.45 Бағдарламалық қамтылым Тапсырыс берушінің ішкі репозиторийлерін, сертификаттау орталығын және уақыт серверлерін пайдалана отырып, Интернет желісіне қол жеткізусіз орнатуды, жаңартуды және пайдалануды қамтамасыз етуі тиіс.

1.6.46 Бағдарламалық қамтылым орнатылатын компоненттердің тұтастығы мен түпнұсқалығын тексеруді қамтамасыз етуге және платформа серверлерінің қорғалған жүктелуін (Secure Boot) қолдауға тиіс.

1.6.47 Бағдарламалық қамтылым құжатталған API арқылы платформа мен портал ресурстарын декларативті басқаруды және конфигурацияны нұсқаларды басқару жүйесінде сақтауды қамтамасыз етуге тиіс.

1.6.48 Мына қосымша функционалдық мүмкіндіктер платформаны енгізу немесе одан әрі дамыту кезеңінде Тапсырыс берушімен келісу бойынша іске асырылуы мүмкін:

- ВМ-дерді орналастыру қағидалары, оның ішінде ВМ тобын әртүрлі физикалық серверлерде немесе бір физикалық серверде орналастыру.

- Бірыңғай кіру және тарифтеу мүмкіндігі бар бірыңғай порталға бірнеше алаңды (аймақты) қосу.

- Серверлерге орнатылған графикалық үдеткіштерді қолдау, оның ішінде үдеткішті толығымен ВМ-ге беру, үдеткішті бірнеше ВМ мен контейнер арасында бөлу және оны тенанттардың Kubernetes кластерлерінде пайдалану. Үдеткіштер мен оларға арналған лицензияларды жеткізу сатып алу көлеміне кірмейді.

- Тенанттарға арналған жасанды интеллект қолданбаларының каталогы, оның ішінде OpenAI API-мен үйлесімді бағдарламалық интерфейс арқылы тілдік модельдерді іске қосу, модельдерге қол жеткізудің бірыңғай шлюзі және көп пайдаланушылы әзірлеу орталары.

1.7 Резервтік көшіруге және қалпына келтіруге қойылатын техникалық талаптар

1.7.1 Резервтік көшіру ішкі жүйесі 3-бөлімге сәйкес техникалық қолдау болған жағдайда виртуалдандыру платформасының модулі (сервисі) ретінде не жеткізілетін виртуалдандыру платформасымен үйлесімді жеке бағдарламалық қамтылым ретінде, оның ішінде ашық бастапқы коды бар бағдарламалық қамтылым ретінде іске асырылуы мүмкін. Лицензиялау моделі кешен ресурстары шегінде қорғалатын ВМ мен сервистердің санын шектемеуге тиіс.

1.7.2 Ішкі жүйе қонақ ОЖ-лерге агент орнатпай, ВМ-ді толығымен (конфигурациясын және барлық дискілерінің деректерін), сондай-ақ ВМ-нің жекелеген дискілерін резервтік көшіруді қамтамасыз етуге тиіс.

1.7.3 Ішкі жүйе дискілердің лездік көшірмелерін пайдалана отырып, ВМ-дерді тоқтатпай олардың резервтік көшірмелерін жасауды қамтамасыз етуге тиіс.

1.7.4 Ішкі жүйе деректерді инкременттік түрде беруді және/немесе резервтік көшірмелерді сығуды қамтамасыз етуге тиіс.

1.7.5 Ішкі жүйе платформаның басқарылатын сервистерін (оның ішінде ДҚБЖ-ны, хабарлама брокерлерін, жедел жадтағы деректер қоймаларын) қолданба деңгейінде деректердің үйлесімділігін сақтай отырып резервтік көшіруді, сондай-ақ басқарылатын сервистер каталогындағы кемінде бір реляциялық және бір реляциялық емес ДҚБЖ-ны белгіленген уақыт мезетіне қалпына келтіруді қамтамасыз етуге тиіс.

1.7.6 Ішкі жүйе тенанттардың Kubernetes кластерлерін, оның ішінде кластер ішіндегі ресурстарды, тұрақты томдар мен ВМ-дерді резервтік көшіруді қамтамасыз етуге тиіс.

1.7.7 Ішкі жүйе кесте бойынша және сұрау бойынша резервтік көшірмелер жасауды және оларды сақтау мерзімдерін, оның ішінде күнделікті, апта сайынғы және ай сайынғы көшірмелер схемасы бойынша баптауды қамтамасыз етуге тиіс.

1.7.8 Ішкі жүйе ВМ-ді өз орнында және бастапқы ВМ жойылғаннан кейін қалпына келтіруді, сондай-ақ ВМ конфигурациясын өзгертпей, жеке дискіні қалпына келтіруді қамтамасыз етуге тиіс.

1.7.9 Ішкі жүйе жұмыс істеп тұрған дананы тоқтатпай, басқарылатын сервисті өз орнында және жаңа данаға қалпына келтіруді қамтамасыз етуге тиіс.

1.7.10 Ішкі жүйе өзіне-өзі қызмет көрсету режимінде жұмыс істеуге тиіс: тенант пайдаланушысы платформа әкімшісінің қатысуынсыз портал және API арқылы кестелерді баптайды, өз ресурстарын резервтік көшіруді және қалпына келтіруді іске қосады.

1.7.11 Тенанттардың резервтік көшірмелері оқшаулануға тиіс: тенант тек өз көшірмелерін көреді және қалпына келтіреді, ал тенант пайдаланушылары резервтік көшірмелер қоймасына тікелей қол жеткізе алмайды және сақтау саясатын айналып өтіп, көшірме деректерін жоя алмайды.

1.7.12 Ішкі жүйе резервтік көшірмелерді S3 хаттамасы арқылы объектілік қоймаға, оның ішінде кешен құрамындағы деректерді сақтау жүйесіне жазуды қамтамасыз етуге және сақтау мерзімдері әртүрлі бірнеше нысаналы қойманы, оның ішінде қашықтағы алаңдағы қойманы қолдауға тиіс.

1.7.13 Ішкі жүйе резервтік көшірмелерді белгіленген мерзім ішінде ішкі жүйенің немесе нысаналы қойманың құралдарымен өзгермейтін режимде (WORM) сақтауды қолдауға тиіс.

1.7.14 Резервтік көшірмелер шифрланып берілуге тиіс; сақтау кезіндегі шифрлау ішкі жүйенің немесе нысаналы қойманың құралдарымен қамтамасыз етіледі.

1.7.15 Ішкі жүйе резервтік көшіру және қалпына келтіру тапсырмаларының күйін веб-интерфейсте және API арқылы көрсетуге, метрикаларды ашық форматта экспорттауға және іркілістер мен қойманың толуы туралы хабарламалар қалыптастыруға тиіс.

1.7.16 Платформа әкімшісінің тенанттар таңдай алатын резервтік көшіру саясаттарын (оның ішінде нысаналы қойма мен сақтау мерзімдерін) белгілеу мүмкіндігі болуға тиіс; саясаттарды басқару API арқылы қолжетімді болуға тиіс.

1.7.17 Ішкі жүйе тенанттардың қонақ ОЖ-лердегі агенттер арқылы өз резервтік көшіру құралдарын пайдалануына кедергі келтірмеуге тиіс.

1.7.18 Іске қосу-баптау жұмыстары шеңберінде Жеткізуші нысаналы қойма мен әдепкі резервтік көшіру саясатын баптайды және сынақ ВМ-ін және сынақ басқарылатын сервисін резервтік көшіру мен қалпына келтіруді көрсетеді. Тенанттардың жұмыс жүктемелері үшін резервтік көшіруді баптау жұмыс көлеміне кірмейді.

1.7.19 Мына қосымша функционалдық мүмкіндіктер платформаны енгізу немесе одан әрі дамыту кезеңінде Тапсырыс берушімен келісу бойынша іске асырылуы мүмкін:

- Қонақ ОЖ-де виртуалдандыру платформасының қонақ агенті болған жағдайда, ВМ резервтік көшірмелерінің сол ОЖ-нің файлдық жүйесі деңгейінде үйлесімділігі.

- Резервтік көшірмеден ВМ-ді бастапқы ВМ-мен қатар жұмыс істейтін жаңа ВМ ретінде қалпына келтіру.

2. Жабдықтың жиынтықталуына қойылатын талаптар

2.1. Жобаланатын тораптарда монтаждау және іске қосу-баптау жұмыстарын орындауға қажетті пассивті жабдықты жеткізу көзделуге тиіс:

2.1.1. жеткізілетін белсенді жабдықты телекоммуникациялық шкафтардың ішіндегі электр қоректендіру және жерге тұйықтау жүйесіне, сондай-ақ Тапсырыс берушінің технологиялық үй-жайларындағы екінші реттік қорек көздерінің (түзеткіштер, UPS, инверторлар) электр қоректендіруді қосу нүктелеріне және жерге тұйықтау шиналарына қосу жұмыстарын қамтамасыз етуге арналған материалдар жиынтығы (кәбілдер, автоматты ажыратқыштар, электр қуатын тарату панельдері мен блоктары, клеммалар, кәбіл арналары мен сөрелері және т.б.);

2.1.2. жабдықты шкафтардың ішінде, сондай-ақ Тапсырыс берушінің технологиялық үй-жайларындағы желілік трафикті терминациялау нүктелеріне қосуға арналған оптикалық және ақпараттық патч-кордтар;

2.1.3. жобаланатын жабдықты және кәбілдерді/сымдарды бекітуге және таңбалауға арналған шығыс материалдары.

2.2. Жобаланатын жабдықты қолданыстағы телекоммуникациялық шкафтарға орнату көзделеді; қажеттілігі анықталған жағдайда телекоммуникациялық шкафтарды жеткізу көзделуге тиіс.

2.3. Жабдықты пайдалануға беру үшін қажетті материалдарға қойылатын талаптар:

2.3.1. жеткізілетін жабдық барлық қажетті материалдармен және лицензиялармен жиынтықталуға тиіс.

3. Жеткізілетін жабдыққа және бағдарламалық қамтылымға кепілдік

3.1. Жеткізілетін барлық жабдыққа, бағдарламалық-аппараттық кешендерге және бағдарламалық қамтылымға, соның ішінде жиынтық құрамында жеткізілетін басқа өндірушілердің жабдығы мен бағдарламалық қамтылымына кепілдік мерзімі кемінде 36 (отыз алты) айды құрауға тиіс.

3.2. Кепілдік мерзімі жабдықты пайдалануға түпкілікті қабылдау актісіне қол қойылған сәттен басталады.

3.3. Кепілдік шарттары мен кепілдік мерзімі негізгі Шартта белгіленеді және келісімшарт құнына кіреді.

3.4. Жабдыққа және бағдарламалық-аппараттық кешендерге, соның ішінде ендірілген бағдарламалық қамтылым мен микрокодқа кепілдік бүкіл кепілдік мерзімі ішінде өндірушінің техникалық қолдауымен қамтамасыз етіледі және мыналарды қамтуға тиіс:

- Тапсырыс берушінің өндірушінің техникалық қолдау қызметіне телефон арқылы және веб-портал арқылы орыс немесе ағылшын тілінде тәулік бойы (24×7) қол жеткізуі;

- жабдықтың, ендірілген бағдарламалық қамтылымның және микрокодтың ақауларын диагностикалау және жою;

- ендірілген бағдарламалық қамтылым мен микрокодтың кепілдік мерзімі ішінде шығарылған өзекті нұсқаларына дейінгі түзетулер мен жаңартуларды ұсыну;

- Инженер ақаулықты тексеру үшін клиенттің нысанына келесі жұмыс күнінен кешіктірмей барады;

- серверлердің ақаулы деректер жинақтауыштарын ауыстыру кезінде оларды өндірушіге қайтармай, Тапсырыс берушіде қалдыру.

3.5. Коммерциялық (проприетарлық) бағдарламалық қамтылымға кепілдік құрамында кемінде 36 (отыз алты) ай мерзімге лицензиялар, жазылымдар және өндірушінің техникалық қолдауы ұсынылуға тиіс, оның ішінде:

- сыни инциденттер бойынша Тапсырыс берушінің өндірушінің техникалық қолдау қызметіне 24×7 режимінде қол жеткізуі;

- бағдарламалық қамтылым ақауларын жою;

- жаңартуларды, жаңа нұсқаларды, қауіпсіздік түзетулерін, сондай-ақ жазылымдарда көзделген сигнатуралар мен дерекқорларды ұсыну.

3.6. Бастапқы коды ашық бағдарламалық қамтылымға, оның ішінде резервтік көшірудің ендірілген ішкі жүйесі бар виртуалдандыру және бұлттық инфрақұрылымды басқару платформасына кепілдік құрамында бағдарламалық қамтылымды әзірлеушіден (құқық иеленушіден) не Жеткізушіден немесе жеткізілетін бағдарламалық қамтылым бойынша құзыреті бар әзірлеушінің уәкілетті серіктесінен кемінде 36 (отыз алты) ай мерзімге техникалық қолдау ұсынылуға тиіс. Техникалық қолдау мыналарды қамтуға тиіс:

- сыни инциденттер бойынша өтініштерді 24×7 режимінде қабылдау;

- ақауларды диагностикалау және жою, мәселелерді әзірлеушіге эскалациялау;

- қауіпсіздік түзетулері мен жаңартуларын шығару және орнату;

- жаңартулардың жеткізілетін жабдықпен және бағдарламалық қамтылыммен үйлесімділігін тексеру.

3.7. Жеткізуші жабдықтың сериялық нөмірлерін, лицензия нөмірлерін және қолданылу мерзімдерін көрсете отырып, өндірушілердің сервистік келісімшарттарын, лицензияларын және жазылымдарын Тапсырыс берушінің атына ресімдеуді қамтамасыз етеді, сондай-ақ байланыс деректері мен эскалациялау тәртібі көрсетілген өндірушілердің техникалық қолдау қызметтеріне жүгіну регламентін Тапсырыс берушіге береді.

3.8. Егер кепілдік мерзімі ішінде жабдықтың немесе оның құрамдас бөлшектерінің ақаулары анықталса, Жеткізуші тиісті талаптар қойылған сәттен бастап 45 (қырық бес) жұмыс күні ішінде ақаулы жабдықты өз есебінен жаңасына ауыстыруға міндеттенеді. Ауыстырылған жабдық пен оның құрамдас бөлшектерінің кепілдік мерзімі жаңасына ауыстырылған сәттен басталады. Жабдықты ауыстыруға жөнелтуге, жөндеуден қайтаруға байланысты шығыстар және кедендік шығыстар Жеткізушіге жүктеледі.

3.9. Кепілдіктен кейінгі техникалық қолдау қызметтері бөлек жасалатын шарт негізінде көрсетіледі.

4. Жұмыстарды орындау және жабдықты сынау көлемі

4.1. Көрсетілетін қызметтер мен орындалатын жұмыстар мыналарды қамтуға тиіс:

4.1.1. жабдықты орнату орындарына қойылатын талаптарды әзірлеу. Орнату орындарын талаптарға сәйкес дайындауды Тапсырыс беруші орындайды; жұмыстардың мерзімдері орнату орындарының дайындығы кешіктірілген кезеңге ұзартылады;

4.1.2. адрестеу жүйесін әзірлеу;

4.1.3. осы техникалық тапсырмаға сәйкес техникалық құжаттаманы (енгізу жобасы: шешімнің архитектурасы, қосылу схемалары, адрестеу жоспары) әзірлеу;

4.1.4. осы техникалық тапсырмаға сәйкес атқарушылық құжаттаманы және әкімші нұсқаулығын әзірлеу;

4.1.5. орнатылатын жабдық пен басқару жүйесінің жұмысқа қабілеттілігін және функционалдығын тестілеу бағдарламасы мен әдістемесін әзірлеу және оны Тапсырыс берушімен 5 (бес) жұмыс күні ішінде келісу. Келісілген тестілеу бағдарламасы мен әдістемесі жұмыстарды қабылдаудың жалғыз өлшемшарты болып табылады;

4.1.6. жабдықты монтаждау үшін орнату орындарын қабылдау;

4.1.7. жабдықты орнату орындарында орнату, конфигурациялау, іске қосу-баптау және тестілеу;

4.1.8. желіні және іске асырылған сервистерді тестілеу, жүктемелік тесттер жүргізу;

4.1.9. тестілеу бағдарламасы мен әдістемесіне сәйкес қабылдау сынақтарын жүргізу. Аралық актілерге қол қою арқылы кезең-кезеңмен қабылдауға жол беріледі. Тапсырыс беруші 10 (он) жұмыс күні ішінде актіге қол қояды немесе уәжді бас тартуды жолдайды, олай болмаған жағдайда жұмыстар қабылданған болып есептеледі.

4.2. Тапсырыс беруші мыналарды қамтамасыз етеді: Жеткізуші мамандарының алаңға кіруін және инфрақұрылымға қашықтан қол жеткізуін; физикалық желілік инфрақұрылымның дайындығын; IP-адрестеу жоспарын, VLAN және BGP-пиринг параметрлерін ұсынуды; DNS және NTP қызметтеріне қол жеткізуді; Тапсырыс беруші тарапында желіаралық экрандау қағидаларын баптауды.

5. Жабдықты жеткізу кезінде құжаттама жиынтығына қойылатын талаптар

5.1. Құжаттама жиынтығына қойылатын талаптар:

5.1.1. Жеткізілетін бағдарламалық-аппараттық кешеннің сипаттамасы бар барлық техникалық және жұмыс құжаттамасы орыс немесе ағылшын тілдерінде электрондық түрде болуға тиіс.

5.1.2. Жабдықтың сипаттамасы негізгі сипаттамалардан, жиынтықталымнан және пайдалану жөніндегі мәліметтерден тұруға тиіс.

6. Жеткізілетін жабдықтың жиынтықталымына қойылатын талаптар

6.1. Жеткізілетін әрбір позиция бойынша Жеткізуші техникалық сипаттамалары көрсетілген егжей-тегжейлі сипаттаманы (datasheet құжаттамасын) ұсынуға міндетті.

6.2. Жабдықты жеткізу орны - DDP, Астана қ.

6.3. Жеткізуші тәулік бойы үздіксіз жұмыс істеу режиміне есептелген жабдықты жеткізуге тиіс.

6.4. Жеткізуші жаңа жабдықты жеткізуге тиіс: жабдық бұрын жеткізушінің және (немесе) үшінші тұлғалардың пайдалануында болмаған, жөндеуден, жаңғыртудан немесе қалпына келтіруден өтпеген, түпнұсқа зауыттық қаптамаға оралған және 2026 жылдан ерте шығарылмаған болуға тиіс.

6.5. Бағдарламалық қамтылымға техникалық қолдау көрсетуге арналған лицензиялар және / немесе жазылым сертификаттары Сатып алушыға электрондық түрде және / немесе қағаз жеткізгіштерде, ал бағдарламалық қамтылым дистрибутивтері электрондық түрде берілуге тиіс.

6.6. Шарт жасасу сатысында Жеткізуші өндіруші берген жабдықтың каталогтік нөмірін (part number - өнеркәсіптік бұйымның стандартты сәйкестендіргішін) және әрбір позицияның бағасын көрсете отырып, жеткізілетін жабдықтың егжей-тегжейлі жиынтықталымын ұсынуға тиіс.

7. Жеткізушіге қойылатын талаптар

7.1. Жеткізілген жабдықтың желідегі қолданыстағы жабдықпен, басқару жүйесімен үйлесімсіздігі немесе жеткізілімнің толық еместігі (жабдықтың, басқару жүйесінің сапалы жұмыс істеуі үшін қажетті құрамдас бөлшектер; лицензиялар) анықталған жағдайда, қосымша жеткізуге/ауыстыруға байланысты барлық шығындарды Жеткізуші көтереді.

Қол қойған	Амиров Данат Талгатович
Қол қойылған күні	19.11.2026

Құжат «Самұрық-Қазына» АҚ сатып алу веб-порталымен құрылған
Документ сформирован веб-порталом закупок АО «Самрук-Қазына»

ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

по закупке 1273017
способом Открытый тендер на понижение

Лот № 1 (11257 Т, 4588992) Кластер

Заказчик: Акционерное общество "Казахтелеком"

Организатор: "Дирекция "Телеком Комплект" - филиал Акционерного общества "Казахтелеком"

1. Краткое описание ТРУ

Наименование	Значение
Номер строки	11257 Т
Наименование и краткая характеристика	Кластер, для сервера
Наименование категории ОКТРУ	CD20 (кластеры дифференцировки 20) ингибиторы (L01FA)
Дополнительная характеристика	Описание: ДЦБ_Закуп оборудовании в рамках проекта БКВ: Строит. ЦОД в Астана (г. Косшы) I.26.DBD.58.007
Количество	1.000
Единица измерения	Комплект
Место поставки	КАЗАХСТАН, г.Астана, Акмолинская область, г. Косшы, ул. Республики 3Д. (ДЦБ)
Условия поставки	DDP
Срок поставки	С даты подписания договора в течение 60 календарных дней
Условия оплаты	Предоплата - 30%, Промежуточный платеж - 0%, Окончательный платеж - 70%

2. Описание и требуемые функциональные, технические, качественные и эксплуатационные характеристики

ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

на поставку подсистем управления и хранения данных кластера Cloud в ЦОД г. Косшы с услугами монтажа и пуско-наладки «под ключ»

Предмет закупки

Поставка, монтаж, настройка, пуско-наладочные работы и тестирование управляющих серверов, систем хранения данных, коммутаторов сети хранения данных, программного обеспечения виртуализации, управления облачной инфраструктурой, портала самообслуживания и резервного копирования кластера Cloud для организации возможности предоставления услуг «облачных» вычислений клиентам B2B.

Общие требования

Поставщик должен предложить оборудование, соответствующее установленным настоящей технической спецификацией требованиям к производительности, надежности, функциональности и совместимости.

Поставщик должен обеспечить поставку оригинального оборудования и комплектующих с предоставлением гарантийного обслуживания и технической поддержки в соответствии с требованиями настоящей технической спецификации.

Поставщик должен произвести монтаж и настройку оборудования и ПО на площадке Заказчика силами сертифицированных специалистов либо специалистов производителя оборудования. Допускается выполнение работ по настройке ПО с использованием удаленного доступа, предоставленного Заказчиком.

Поставщик должен обеспечить выполнение работ по монтажу, настройке и пусконаладке поставляемого оборудования и программного обеспечения квалифицированными специалистами, обладающими соответствующими техническими компетенциями.

До начала выполнения указанных работ Поставщик должен подтвердить наличие не менее одного квалифицированного специалиста по поставляемому оборудованию и программному обеспечению.

Подтверждением является один из следующих документов:

- сертификат, выданный производителем оборудования или программного обеспечения;

- документ производителя, подтверждающий квалификацию специалиста по поставляемому оборудованию (сертификат или удостоверение);

- письмо производителя, подтверждающее выполнение работ по монтажу, настройке и пусконаладке оборудования собственными специалистами.

1. Требования к составу оборудования комплекта

1.1 Технические требования к управляющим серверам

1.1.1 Количество серверов – 5 штук.

1.1.2 Исполнение сервера должно быть для размещения в 19" стойке.

1.1.3 Установочная высота сервера должна быть не более 1U.

1.1.4 Установленные процессоры сервера должны быть не ниже последнего поколения актуального для серверов данной конфигурации и характеристики не ниже чем, частота 2.4ГГц, 24 ядер на одном процессоре, кэш память не менее 144 MB, производительность контроллера памяти не менее 6400 MT/s.

Производитель процессоров должен быть одинаковым на всех серверах в рамках данной ТС.

1.1.5 Установленное количество процессоров в сервере должно быть не менее 2 (двух)

1.1.6 Тип установленной оперативной памяти в сервере должен быть RDIMM DDR5 с поддержкой ECC.

1.1.7 Объем установленной оперативной памяти в сервере должен быть не менее 512 ГБ.

1.1.8 Сервер должен иметь два загрузочных NVMe SSD накопителя, каждый емкостью не менее 960ГБ, с аппаратным RAID 1.

1.1.9 Сервер должен иметь не менее 4 (четырех) вентиляторов высокой производительности, с возможностью горячей замены.

1.1.10 Сервер должен иметь не менее 2 (двух) адаптеров HBA с не менее чем 2 (двумя) портами 64 Гбит/с FC с полным комплектом совместимых оптических коротковолновых трансиверов со скоростью не менее 64 Гбит/с.

1.1.11 Сервер должен иметь не менее 2 (двух) сетевых адаптеров OCP 3.0 с не менее чем 2 (двумя) портами 25 Гбит/с Ethernet SFP28 с полным комплектом совместимых оптических коротковолновых трансиверов со скоростью не менее 25 Гбит/с.

1.1.12 Сервер должен иметь блоки питания не менее 2 шт. Мощность каждого - не менее 2000 Вт, уровня не ниже Titanium по стандарту 80PLUS, с возможностью горячей замены

1.1.13 Сервер должен иметь поддержку установки до не менее 3 (трех) графических адаптеров мощностью не менее 72 Вт.

1.1.14 Системное программное обеспечение сервера должно обеспечивать управление, обновление и устранение неполадок независимо от наличия операционной системы или гипервизора, без использования агентов, поддержку протоколов SSH, SSL, DHCP, DNS, возможность управления RAID-контроллерами, устанавливаемых внутри корпуса вычислительного узла, через веб-интерфейс или командный интерфейс модуля управления без необходимости установки агентского ПО в ОС, возможность записи и хранения видео консольных сессий.

1.1.15 Модуль управления сервером должен иметь функционал безопасной проверки целостности и неизменности пакетов обновлений микрокодов компонент вычислительного узла на этапе подготовки обновления.

1.1.16 Модуль управления сервером должен поддерживать функционал управления группой серверов из одной консоли без использования внешних систем управления, а также должно поддерживаться не менее 200 серверов в группе управления.

1.2 Технические требования к комплекту СХД Тип 1

1.2.1 Количество не менее 1 шт.

1.2.2 СХД должна иметь в своем составе не менее 2 (двух) контроллеров, работающих в кластере. Все контроллеры в системе в штатном режиме работы должны быть активными - схема Active-Active. При сбое на одном из контроллеров все его задачи должен автоматически брать на себя другой контроллер.

1.2.3 Контроллеры СХД должны быть основаны на центральных процессорах с количеством физических ядер не менее 64 на каждый контроллер.

1.2.4 СХД должна иметь системную память на DRAM чипах общим объемом не менее 1000 ГБ.

1.2.5 СХД должна быть оптимизирована для работы с SSD дисками, поддерживать установку NVMe SSD, не допускать установку HDD дисков. Диски должны быть с возможностью горячей замены.

1.2.6 СХД должна обеспечивать порты Ethernet со скоростью не менее 25 Гбит/с в количестве не менее 8 шт. на систему, а также порты Fibre Channel со скоростью не менее 64 Гбит/с в количестве не менее 8 шт. на систему. Порты должны быть совместимы с интерфейсными модулями стандарта SFP.

1.2.7 СХД должна предоставлять доступ к дисковому пространству (файловый, блочный и объектный доступ) по протоколам: CIFS (SMB), NFS, iSCSI, FC, NVMe/FC, NVMe/TCP, S3 без использования внешних (выделенных) аппаратных компонентов (серверов, шлюзов).

1.2.8 СХД должна поддерживать создание мгновенных локальных резервных копий (snapshot) не менее 1000 на том и мгновенных копий томов (клонов) без выделения отдельного дискового пространства и без снижения производительности.

1.2.9 СХД должна обеспечивать возможность увеличения и уменьшения объема тома (vol, share, LUN) без остановки системы и сервисов.

1.2.10 СХД должна иметь функцию создания мгновенных локальных резервных копий snapshot, а также мгновенно восстанавливать данные из резервных копий snapshot.

1.2.11 СХД должна поддерживать максимальное количество локальных резервных копий snapshot на каждый том не менее 1000.

1.2.12 СХД должна иметь возможность создания мгновенных локальных копий томов (клонов томов) доступных на запись.

1.2.13 СХД должна иметь функцию автоматической отправки редко используемых блоков данных на объектное хранилище по протоколу S3.

1.2.14 СХД должна иметь не менее 157 дисков NVMe SSD TLC объемом не менее 15.3 ТБ каждый.

1.2.15 СХД должна поддерживать функцию репликации данных внутренними средствами СХД в синхронном и асинхронном режиме на системах класса Entry-Level, Mid-Range и Hi-End того же производителя.

1.2.16 СХД должна иметь установленное количество дисковых накопителей, обеспечивающих:

- 2000 ТБ* полезной емкости для хранения данных с учетом эксплуатационных издержек на NVMe SSD TLC дисках .

*В случае недостижения полезной емкости, Поставщик обязуется доукомплектовать ресурсами до необходимой полезной емкости.

1.3 Технические требования к комплекту СХД Тип 2

1.3.1 Количество не менее 1 комплекта.

1.3.2 Система предназначена для хранения резервных копий критичных данных, быстрого восстановления и защиты от несанкционированного удаления и изменения.

1.3.3 СХД должно иметь не менее 4 контроллеров. Все контроллеры должны работать в актив-актив кластере с балансировкой нагрузки. Каждый диск должен быть доступен всем контроллерам системы; при отказе контроллера его нагрузка автоматически распределяется между остальными без прерывания доступа к данным.

1.3.4 СХД должна быть совместима с подсистемой резервного копирования из состава комплекса и обеспечивать прием резервных копий по протоколу S3 с поддержкой Object Lock.

1.3.5 СХД должно предоставлять доступ к дисковому пространству по протоколам iSCSI, NFS, CIFS, NDMP, а также S3 без использования внешних шлюзов.

1.3.6 СХД должно обладать модульной конструкцией и предоставлять возможность встраивания в стандартные 19” шкафы и стойки.

1.3.7 Высота контроллерного модуля не более 2U, дисковой полки не более 4U.

1.3.8 Поддержка использования RAID уровня 6 или его функциональных аналогов с защитой от одновременного сбоя двух произвольных дисков в RAID-группе.

1.3.9 Объем оперативной памяти на систему должен быть не менее 1000 ГБ.

1.3.10 СХД должно иметь 4 (четыре) порта Ethernet на каждом контроллере со скоростью 25 Гбит/с на каждом порту с полным комплектом совместимых оптических коротковолновых трансиверов со скоростью 25 Гбит/с.

1.3.11 СХД должно предоставлять возможность замены аппаратных компонентов (контроллеры, диски, интерфейсы ввода/вывода) без остановки СХД и без прерывания доступа к данным.

1.3.12 Система должна обеспечивать возможность записи и хранения резервных копий в режиме, при котором данные не могут быть изменены или удалены в течение заданного срока хранения. Ограничение должно действовать для всех учетных записей, включая администраторов системы, и не должно сниматься до истечения срока хранения.

1.3.13 Система должна обеспечивать возможности изоляцию резервных копий от общей/рабочей сети: доступ к копиям должен быть возможен только в заданные окна или по явной команде администратора, а в остальное время копии должны быть физически или логически недоступны для подключения из рабочей сети.

1.3.14 СХД должно поставляться с функционалом мгновенных снимков, удаленной репликацией на резервную площадку, мониторингом производительности и управлением качеством обслуживания.

1.3.15 СХД должно иметь установленное количество дисковых накопителей, обеспечивающих: 1100 ТБ полезной емкости для хранения данных с учетом эксплуатационных издержек на NL-SAS 7.2K дисках в RAID 6.

1.4 Технические требования к SAN коммутатору

1.4.1 Количество не менее 4 шт.

1.4.2 Исполнение коммутатора должно быть для размещения в 19" стойке.

1.4.3 Установочная высота коммутатора должна быть не более 1U.

1.4.4 Сетевой коммутатор должен иметь не менее 48 активированных портов FC с не менее 32 Gb/s укомплектованных SFP+ SW модулями поддерживающих не менее 32 Gb/s FC и наличием LC-LC OM4 кабелями длиной не менее 5м.

1.4.5 Сетевой коммутатор должен иметь не 8 (восьми) портов высокой плотности (DD), с установленными сдвоенных трансиверов формата SFP-DD, обеспечивающих по 2 (два) независимых подключения на скорость 64 Гбит/с на каждый порт, что суммарно обеспечивает до 16 подключений на скорости 64 Гбит/с для организации работы высокоскоростных меж коммутаторных каналов высокой плотности.

1.4.6 Сетевой коммутатор должен иметь выделенный порт управления 10/100/1000Base-T RJ-45

1.4.7 Сетевой коммутатор должен иметь сервисный порт USB.

1.4.8 Сетевой коммутатор должен иметь 2 (два) блока питания переменного тока с резервированием и горячей заменой.

1.4.9 Сетевой коммутатор должен поддерживать обновление программного обеспечения коммутатора без прерывания функционирования SAN-фабрики.

1.4.10 Сетевой коммутатор должен иметь поддержку типов портов: F, E, EX, D, N, M.

1.4.11 Сетевой коммутатор должен поддерживать зонирование и списки доступа.

1.4.12 Сетевой коммутатор должен поддерживать объединение до 8 физических FC портов в один логический канал с автоматической балансировкой трафика между ними на уровне отдельных фреймов при межкоммутаторном взаимодействии (на ISL соединениях).

1.4.13 Сетевой коммутатор должен поддерживать управление посредством web-интерфейса, а также посредством CLI.

1.4.14 Сетевой коммутатор должен иметь поддержку Fabric Vision и Extended Fabric.

1.5 Технические требования для комплексной виртуализации и управления инфраструктурой

1.5.1 Требования настоящего раздела сформулированы функционально и не привязаны к конкретному производителю программного обеспечения. Допускается предложение платформы виртуализации, в том числе на базе программного обеспечения с открытым исходным кодом, при условии наличия коммерческой технической поддержки в соответствии с разделом 3.

1.5.2 Допускается выполнение требования совокупностью компонентов, поставляемых в составе комплекса (платформа виртуализации и управления облаком, портал самообслуживания, встроенная или отдельная подсистема резервного копирования, СХД, межсетевые экраны).

1.5.3 Поставляемое программное обеспечение должно обеспечивать виртуализацию серверных вычислительных ресурсов на аппаратной платформе x86-64.

1.5.4 Поставляемое программное обеспечение должно обеспечивать хранение данных виртуальных машин на внешних системах хранения данных из состава комплекса (FC, iSCSI, NVMe-oF, NFS) и/или в программно-определяемом хранилище на базе локальных дисков серверов.

1.5.5 Поставляемое программное обеспечение должно обеспечивать виртуализацию и сегментацию сетевой инфраструктуры.

1.5.6 Поставляемое программное обеспечение должно обеспечивать централизованное управление жизненным циклом всей виртуальной инфраструктуры (вычисления, сеть, хранилище, сервисы управления).

1.5.7 Решение должно позволять создавать высокодоступную, управляемую, отказоустойчивую и масштабируемую виртуальную инфраструктуру корпоративного уровня с разделением на домены/кластеры для размещения различных нагрузок. Состав и количество доменов/кластеров определяются технической документацией, согласованной с Заказчиком.

1.5.8 Программное обеспечение должно обеспечивать поддержку современных серверных платформ архитектуры x86-64.

1.5.9 Программное обеспечение должно обеспечивать поддержку многопроцессорных систем с суммарным количеством физических ядер не менее 64 в инфраструктуре (с возможностью масштабирования).

1.5.10 Программное обеспечение должно обеспечивать возможность виртуализации 32- и 64-битных операционных систем.

1.5.11 Программное обеспечение должно обеспечивать возможность объединения серверов в кластеры высокой доступности.

1.5.12 Программное обеспечение должно обеспечивать централизованное управление вычислительными ресурсами, хранилищем и сетевой виртуализацией из единого интерфейса (веб-консоль и/или API); управление внешней СХД и межсетевыми экранами допускается их штатными средствами.

1.5.13 Программное обеспечение должно обеспечивать централизованное управление жизненным циклом инфраструктуры (развертывание, обновление, мониторинг, вывод из эксплуатации).

1.5.14 Программное обеспечение должно обеспечивать поддержку установки гипервизора виртуализации серверов на аппаратной платформе x86-64.

1.5.15 Программное обеспечение должно обеспечивать возможность объединения не менее 64 физических серверов в единый кластер.

1.5.16 Программное обеспечение должно обеспечивать автоматический перезапуск виртуальных машин на других физических серверах кластера в случае отказа физического сервера (высокая доступность) для виртуальных машин, диски которых размещены на внешней СХД или в реплицируемом хранилище.

1.5.17 Программное обеспечение должно обеспечивать «живую» миграцию виртуальных машин между физическими серверами без остановки их работы (Live Migration), в том числе автоматически при выводе сервера в обслуживание, с настройкой полосы пропускания и числа одновременных миграций, для виртуальных машин, диски которых размещены на внешней СХД или в реплицируемом хранилище.

1.5.18 Программное обеспечение должно обеспечивать возможность переноса виртуальных машин между кластерами /доменами с остановкой виртуальной машины на время переноса (посредством экспорта и импорта дисков либо резервного копирования и восстановления).

1.5.19 Программное обеспечение должно обеспечивать учёт NUMA-топологии сервера: передачу NUMA-топологии в гостевую ОС (vNUMA) либо привязку ресурсов виртуальной машины к NUMA-узлам для оптимизации производительности многопроцессорных виртуальных машин.

1.5.20 Программное обеспечение должно иметь функциональность распределенного отказоустойчивого хранилища на базе локальных дисков серверов (программно-определяемое хранилище) с синхронной репликацией данных между серверами. Использование этой функциональности определяется технической документацией при наличии локальных дисков данных в составе серверов.

1.5.21 Программное обеспечение должно обеспечивать возможность построения кластеров хранилища в конфигурациях Single-Site и, при необходимости, Stretch Cluster.

1.5.22 Программное обеспечение должно обеспечивать размещение дисков виртуальных машин на блочных томах внешней СХД и/или распределённого хранилища с оптимизацией операций ввода-вывода (выделение отдельных потоков обработки ввода-вывода, паравиртуализированные драйверы virtio).

1.5.23 Программное обеспечение должно обеспечивать возможность перемещения копий (реплик) данных дисков виртуальных машин между серверами и пулами хранения; допускается кратковременная остановка виртуальной машины.

1.5.24 Программное обеспечение должно обеспечивать поддержку технологий оптимизации использования дискового пространства, включая тонкое выделение (thin provisioning).

1.5.25 Программное обеспечение должно обеспечивать поддержку виртуальных сетевых коммутаторов на уровне гипервизора.

1.5.26 Программное обеспечение должно обеспечивать возможность сегментации сетевого трафика с использованием VLAN (802.1Q).

1.5.27 Программное обеспечение должно обеспечивать возможность построения логически изолированных виртуальных сетей поверх физической инфраструктуры (overlay-сети).

1.5.28 Программное обеспечение должно обеспечивать реализацию виртуальных маршрутизаторов для организации L3-маршрутизации между сетевыми сегментами (допускается реализация на базе виртуальных маршрутизаторов, развернутых в виде виртуальных машин, либо средствами межсетевых экранов из состава комплекса).

1.5.29 Программное обеспечение должно обеспечивать возможность применения политик сетевой безопасности на уровне отдельных виртуальных машин и сегментов (распределенный межсетевой экран, группы безопасности). В рамках работ функциональность демонстрируется на тестовых виртуальных машинах; разработка и перенос политик безопасности Заказчика не входят в объем работ.

1.5.30 Программное обеспечение должно обеспечивать поддержку NAT, статической и динамической маршрутизации (анонсирование внешних IP-адресов по протоколу BGP), а также VPN-доступа пользователей к виртуальным сетям и подключения внешних площадок посредством IPSec / L2-туннелей (допускается реализация на базе виртуальных маршрутизаторов и VPN-шлюзов, развернутых в виде виртуальных машин, либо средствами межсетевых экранов из состава комплекса).

1.5.31 Программное обеспечение должно обеспечивать поддержку сетевых адаптеров со скоростью до 100 Гбит/с при наличии совместимого оборудования.

1.5.32 Программное обеспечение должно обеспечивать поддержку протоколов IPv4 и IPv6 (IPv6 на уровне сетевой инфраструктуры серверов), а также возможность экспорта метрик в открытом формате (например, OpenMetrics / Prometheus) во внешние системы мониторинга.

1.5.33 Программное обеспечение должно обеспечивать возможность горизонтального масштабирования инфраструктуры за счет добавления новых серверов и кластеров без длительных простоев.

1.5.34 Программное обеспечение должно обеспечивать возможность развертывания отказоустойчивых конфигураций компонентов управления (кластер управления из нескольких узлов, резервируемые экземпляры сервисов мониторинга).

1.5.35 Программное обеспечение должно обеспечивать наличие встроенных механизмов отслеживания состояния компонентов и уведомлений о сбоях.

1.5.36 Программное обеспечение должно обеспечивать резервное копирование и восстановление виртуальных машин и рабочих нагрузок в соответствии с разделом «Технические требования к резервному копированию и восстановлению», а также не должно препятствовать использованию агентов внешних систем резервного копирования внутри гостевых ОС.

1.5.37 Программное обеспечение должно обеспечивать возможность резервного копирования конфигурации централизованной системы управления, параметров доменов/кластеров и сетевой конфигурации.

1.5.38 Программное обеспечение должно обеспечивать возможность восстановления системы управления из резервной копии при отказе.

1.5.39 Программное обеспечение должно обеспечивать возможность экспорта и восстановления конфигурации виртуальных сетей и виртуальных коммутаторов.

1.5.40 Программное обеспечение должно обеспечивать возможность резервного копирования базы данных конфигурации системы управления и конфигурации платформы во внешнее объектное хранилище с поддержкой протокола S3 (штатно или средствами подсистемы резервного копирования из состава комплекса).

1.6 Функциональные требования к облачной платформе и порталу самообслуживания

1.6.1 Функциональность настоящего подраздела может обеспечиваться платформой виртуализации, ее модулями (сервисами) и/или отдельными программными компонентами из состава комплекса, в том числе с открытым исходным кодом, при условии их интеграции в единую систему управления и наличия технической поддержки в соответствии с разделом 3.

1.6.2 Программное обеспечение должно обеспечивать включение и отключение отдельных услуг и модулей без переустановки платформы. Перечень услуг, включаемых в рамках пуско-наладочных работ, согласуется с Заказчиком в технической документации.

1.6.3 Программное обеспечение должно обеспечивать мультитенантный режим с иерархией тенантов (в том числе клиенты, подразделения, проекты), изоляцию вычислительных ресурсов, сетей, данных и резервных копий между тенантами, создание дочерних тенантов администратором тенанта.

1.6.4 Сетевая изоляция между тенантами должна быть включена по умолчанию и не должна отключаться пользователями тенанта.

1.6.5 Программное обеспечение должно обеспечивать квотирование ресурсов тенанта и проекта, в том числе виртуальных процессоров, оперативной памяти, объема хранилища, количества дисков и балансировщиков нагрузки. При превышении квоты создание ресурса должно отклоняться с уведомлением пользователя.

1.6.6 Программное обеспечение должно обеспечивать закрепление нагрузок тенанта за выделенной группой физических серверов.

1.6.7 Программное обеспечение должно обеспечивать ролевую модель доступа с разграничением прав, в том числе на просмотр, использование ресурсов (включая доступ к консоли ВМ), администрирование тенанта и администрирование платформы. Состав ролей и прав уточняется на этапе внедрения.

1.6.8 Программное обеспечение должно обеспечивать единый вход (SSO) во все интерфейсы платформы, интеграцию со службами каталогов LDAP и Microsoft Active Directory, подключение внешних поставщиков идентификации по протоколам SAML 2.0 и OpenID Connect, двухфакторную аутентификацию средствами системы управления доступом платформы.

1.6.9 Программное обеспечение должно вести журнал аудита действий администраторов и пользователей (учетная запись, время, объект, действие) с возможностью выгрузки во внешние системы в открытом формате.

1.6.10 Программное обеспечение должно обеспечивать хранение секретов платформы, автоматический выпуск и продление TLS-сертификатов, в том числе от внутреннего центра сертификации Заказчика, и шифрование персональных данных пользователей ключом из системы управления ключами.

1.6.11 Программное обеспечение должно включать веб-портал самообслуживания и API, через которые пользователь без участия администратора платформы заказывает, изменяет и удаляет услуги в пределах выделенных квот. Действия, доступные в портале, должны быть доступны через API.

1.6.12 Клиентский и административный интерфейсы портала должны быть разделены; получение административных прав из клиентского интерфейса должно быть исключено.

1.6.13 Интерфейс портала самообслуживания должен поддерживать несколько языков с выбором языка пользователем, в том числе государственный, русский и английский языки. Перевод интерфейса и пользовательских уведомлений на государственный язык допускается выполнить в рамках внедрения.

1.6.14 Портал должен обеспечивать управление аккаунтами и проектами клиентов, ролями и группами пользователей на уровне аккаунта и проекта (в том числе администратор, технический специалист, финансовый специалист). Состав ролей определяется на этапе внедрения с учетом организационной структуры и процессов Заказчика.

1.6.15 Программное обеспечение должно вести учет потребления ресурсов и услуг по каждому аккаунту и проекту с детализацией не хуже 1 часа и предоставлять данные о потреблении через API.

1.6.16 Программное обеспечение должно обеспечивать тарификацию по фактическому потреблению, закрытие расчетного периода, формирование счетов, а также пакетные предложения с фиксированным набором ресурсов на срок, в том числе публичные и индивидуальные. Тарифная модель уточняется на этапе внедрения.

1.6.17 Программное обеспечение должно поддерживать пополнение баланса через платежный шлюз и банковским переводом со сверкой платежей. Подключение к платежным и учетным системам Заказчика не входит в объем работ.

1.6.18 Портал должен обеспечивать проверку данных клиента и подтверждение аккаунта оператором перед активацией услуг, систему обращений, уведомления клиентов (в том числе по электронной почте) о технических работах и событиях биллинга, журнал действий по аккаунту.

1.6.19 Портал должен включать интерфейс оператора для управления клиентами, счетами, ценами ресурсов, пакетными предложениями, каталогом шаблонов и образов, квотами, а также для просмотра загрузки ресурсов и журнала действий.

1.6.20 Программное обеспечение должно обеспечивать брендирование портала, консоли управления и страниц входа в соответствии с фирменным стилем Заказчика (в том числе название, логотип, цветовая схема).

1.6.21 Программное обеспечение должно обеспечивать каталог образов ОС (системных и собственных образов пользователя) с загрузкой образов в форматах, в том числе qcow2, raw, vmdk, iso; запуск гостевых ОС семейств Linux и Microsoft Windows Server; загрузку ВМ в режимах BIOS и UEFI, в том числе с Secure Boot; начальную настройку ВМ через cloud-init и SSH-ключи.

1.6.22 Программное обеспечение должно обеспечивать заказ ВМ по предопределенным конфигурациям (с различным соотношением vCPU и оперативной памяти) и с произвольными параметрами; изменение конфигурации, запуск, остановку, перезагрузку и приостановку ВМ; настройку администратором коэффициента переподписки вычислительных ресурсов.

1.6.23 Программное обеспечение должно обеспечивать диски с независимым от ВМ жизненным циклом: создание пустых дисков, из образа или по ссылке, подключение и отключение, увеличение размера (допускается с перезапуском ВМ), снимки и копирование.

1.6.24 Программное обеспечение должно предоставлять пользователю графическую и последовательную консоль ВМ в веб-интерфейсе.

1.6.25 Программное обеспечение должно обеспечивать встроенную миграцию ВМ с платформы VMware vSphere и импорт дисков ВМ с других платформ виртуализации с сохранением параметров процессора, памяти и режима загрузки; запуск миграции должен быть доступен пользователю тенанта.

1.6.26 Программное обеспечение должно обеспечивать создание тенантом изолированных виртуальных частных сетей (VPC) и подсетей с выбором диапазона адресов, шлюза и DNS, в том числе с диапазонами, пересекающимися с другими тенантами, а также подключение одной ВМ к нескольким сетям.

1.6.27 Программное обеспечение должно обеспечивать подключение ВМ к VLAN внешних сетей Заказчика.

1.6.28 Программное обеспечение должно обеспечивать выделение публичных IP-адресов из пула провайдера с закреплением за проектом, назначение их ВМ целиком или для выбранных портов и переназначение между ВМ.

1.6.29 Политики сетевой безопасности по п.58 должны настраиваться тенантом в режиме самообслуживания и применяться без перезагрузки ВМ.

1.6.30 Функции маршрутизации по п.57 и п.59 должны предоставляться тенанту как услуга в портале самообслуживания, в том числе в отказоустойчивой конфигурации с плавающим адресом шлюза.

1.6.31 Программное обеспечение должно обеспечивать балансировщик нагрузки уровня L4 как услугу тенанта.

1.6.32 Программное обеспечение должно обеспечивать публикацию HTTP(S)-сервисов тенанта с автоматическим выпуском TLS-сертификатов и сквозной передачей TLS.

1.6.33 Программное обеспечение должно обеспечивать автоматическую публикацию DNS-записей сервисов тенанта и собственное доменное имя тенанта.

1.6.34 Программное обеспечение должно обеспечивать шифрование трафика между серверами платформы, межсетевое экранирование на уровне серверов и контроль сетевых потоков между нагрузками.

1.6.35 Программное обеспечение должно обеспечивать выбор пользователем класса хранения для дисков, класс хранения с шифрованием данных, снимки томов и тома с совместным доступом нескольких нагрузок.

1.6.36 Программное обеспечение должно обеспечивать предоставление тенантам объектного хранилища по протоколу S3, в том числе бакетов, учетных записей с правами чтения или записи и режима неизменяемого хранения (WORM). Допускается реализация средствами платформы или СХД из состава комплекса.

1.6.37 Программное обеспечение должно обеспечивать предоставление тенантам изолированных кластеров Kubernetes с выбором версии из не менее чем трех поддерживаемых, независимо от версии платформы; компоненты управления кластером тенанта должны работать в отказоустойчивой конфигурации и обслуживаться платформой.

1.6.38 Программное обеспечение должно обеспечивать группы узлов кластера Kubernetes тенанта с автоматическим масштабированием в заданных границах, автоматической заменой неисправных узлов, постоянными томами и балансировщиками нагрузки без дополнительной настройки.

1.6.39 Программное обеспечение должно обеспечивать подключение к кластеру Kubernetes тенанта дополнительных компонентов, в том числе публикации HTTP(S)-сервисов, управления сертификатами, мониторинга и резервного копирования, а также вход в кластер через единую систему аутентификации и выдачу файла доступа в портале.

1.6.40 Программное обеспечение должно обеспечивать каталог управляемых сервисов платформенного уровня (PaaS), заказываемых тенантом самостоятельно, в том числе реляционные и нереляционные СУБД, хранилища данных в оперативной памяти, брокеры сообщений, реестр образов контейнеров и хранилище секретов. Состав каталога уточняется на этапе внедрения.

1.6.41 Для каждого управляемого сервиса должны настраиваться версия, вычислительные ресурсы, класс хранилища, публикация во внешние сети, TLS и резервное копирование. Для сервисов, поддерживающих репликацию, должны настраиваться число реплик и обеспечиваться автоматическое переключение при отказе реплики.

1.6.42 Программное обеспечение должно обеспечивать расширение каталога оператором новыми типами сервисов без доработки платформы, в том числе из внешних репозиториев с проверкой цифровой подписи пакетов.

1.6.43 Программное обеспечение должно предоставлять тенанту мониторинг его ресурсов, в том числе метрики, журналы, дашборды, правила оповещений и уведомления, без доступа к данным других тенантов.

1.6.44 Программное обеспечение должно обеспечивать поэтапное обновление компонентов без остановки ВМ и сервисов тенантов, автоматическую миграцию данных между версиями и откат на предыдущую версию.

1.6.45 Программное обеспечение должно обеспечивать установку, обновление и эксплуатацию без доступа в сеть Интернет с использованием внутренних репозиториев, центра сертификации и серверов времени Заказчика.

1.6.46 Программное обеспечение должно обеспечивать проверку целостности и подлинности устанавливаемых компонентов и поддерживать защищенную загрузку (Secure Boot) серверов платформы.

1.6.47 Программное обеспечение должно обеспечивать декларативное управление ресурсами платформы и портала через документированный API и хранение конфигурации в системе контроля версий.

1.6.48 Опциональные функциональные возможности и может быть реализована по согласованию с Заказчиком на этапе внедрения или последующего развития платформы:

- Правила размещения ВМ, в том числе размещение группы ВМ на разных физических серверах или на одном физическом сервере.

- Подключение нескольких площадок (зон) к единому порталу с единым входом и тарификацией.

- Поддержка графических ускорителей при их установке в серверы, в том числе передача ускорителя целиком в ВМ, разделение ускорителя между несколькими ВМ и контейнерами, использование в кластерах Kubernetes тенантов. Поставка ускорителей и лицензий к ним в объем закупки не входит.

- Каталог приложений искусственного интеллекта для тенантов, в том числе запуск языковых моделей с программным интерфейсом, совместимым с OpenAI API, единый шлюз доступа к моделям и многопользовательские среды разработки.

1.7 Технические требования к резервному копированию и восстановлению

1.7.1 Подсистема резервного копирования может быть реализована как модуль (сервис) платформы виртуализации либо как отдельное программное обеспечение, в том числе с открытым исходным кодом, совместимое с поставляемой платформой виртуализации, при наличии технической поддержки в соответствии с разделом 3. Модель лицензирования не должна ограничивать количество защищаемых ВМ и сервисов в пределах ресурсов комплекса.

1.7.2 Подсистема должна обеспечивать резервное копирование ВМ целиком (конфигурация и данные всех дисков) без установки агентов в гостевые ОС, а также резервное копирование отдельных дисков ВМ.

1.7.3 Подсистема должна обеспечивать создание резервных копий ВМ без их остановки с использованием мгновенных снимков дисков.

1.7.4 Подсистема должна обеспечивать инкрементальную передачу данных и/или сжатие резервных копий.

1.7.5 Подсистема должна обеспечивать резервное копирование управляемых сервисов платформы (в том числе СУБД, брокеров сообщений, хранилищ данных в оперативной памяти) с согласованностью данных на уровне приложения, а также восстановление на заданный момент времени не менее чем для одной реляционной и одной нереляционной СУБД из каталога управляемых сервисов.

1.7.6 Подсистема должна обеспечивать резервное копирование кластеров Kubernetes тенантов, в том числе ресурсов, постоянных томов и ВМ внутри кластера.

1.7.7 Подсистема должна обеспечивать создание резервных копий по расписанию и по запросу, настройку сроков хранения, в том числе по схеме ежедневных, еженедельных и ежемесячных копий.

1.7.8 Подсистема должна обеспечивать восстановление ВМ на месте и после удаления исходной ВМ, а также восстановление отдельного диска без изменения конфигурации ВМ.

1.7.9 Подсистема должна обеспечивать восстановление управляемого сервиса на месте и в новый экземпляр без остановки рабочего экземпляра.

1.7.10 Подсистема должна работать в режиме самообслуживания: пользователь тенанта настраивает расписания, запускает резервное копирование и восстановление своих ресурсов через портал и API без участия администратора платформы.

1.7.11 Резервные копии тенантов должны быть изолированы: тенант видит и восстанавливает только свои копии, пользователи тенанта не имеют прямого доступа к хранилищу резервных копий и не могут удалить данные копий в обход политики хранения.

1.7.12 Подсистема должна обеспечивать запись резервных копий в объектное хранилище по протоколу S3, в том числе на СХД из состава комплекса, и поддерживать несколько целевых хранилищ с различными сроками хранения, в том числе на удаленной площадке.

1.7.13 Подсистема должна поддерживать хранение резервных копий в неизменяемом режиме (WORM) на заданный срок средствами подсистемы или целевого хранилища.

1.7.14 Передача резервных копий должна выполняться с шифрованием; шифрование копий при хранении обеспечивается средствами подсистемы или целевого хранилища.

1.7.15 Подсистема должна отображать статус заданий резервного копирования и восстановления в веб-интерфейсе и через API, экспортировать метрики в открытом формате и формировать оповещения о сбоях и заполнении хранилища.

1.7.16 Администратор платформы должен иметь возможность задавать политики резервного копирования (в том числе целевое хранилище и сроки хранения), доступные тенантам для выбора; управление политиками должно быть доступно через API.

1.7.17 Подсистема не должна препятствовать использованию тенантами собственных средств резервного копирования с агентами в гостевых ОС.

1.7.18 В рамках пуско-наладочных работ Поставщик настраивает целевое хранилище и политику резервного копирования по умолчанию и демонстрирует резервное копирование и восстановление тестовой ВМ и тестового управляемого сервиса. Настройка резервного копирования рабочих нагрузок тенантов не входит в объем работ.

1.7.19 Дополнительные функциональные возможности (опционально) и может быть реализована по согласованию с Заказчиком на этапе внедрения или последующего развития платформы:

- Согласованность резервных копий ВМ на уровне файловой системы гостевой ОС при наличии в ней гостевого агента платформы виртуализации.

- Восстановление ВМ из резервной копии в новую ВМ рядом с исходной.

2. Требования к комплектации оборудования

2.1. На проектируемых узлах необходимо предусмотреть поставку необходимого пассивного оборудования для проведения монтажных и пуско-наладочных работ:

2.1.1. материалы (кабели, автоматические выключатели, панели и блоки распределения питания, клеммы, кабельные каналы и полки, и т.д.) в наборе для обеспечения работ по подключению поставляемого активного оборудования к системе питания и заземления как внутри телекоммуникационных шкафов, так и к точкам подключения электропитания от вторичных источников (выпрямители, UPS, инверторы) и шинам заземления внутри технологических помещений Заказчика;

2.1.2. оптические, информационные патч-корды для подключения оборудования как внутри шкафов, так и к точкам терминации сетевого трафика внутри технологических помещений Заказчика;

2.1.3. расходные материалы для крепления и маркировки проектируемого оборудования и кабелей/проводов.

2.2. Проектируемое оборудование предполагается установить в существующих телекоммуникационных шкафах, в случае выявления необходимости - предусмотреть поставку телекоммуникационных шкафов.

2.3. Требования к материалам для запуска оборудования в эксплуатацию:

2.3.1. поставляемое оборудование должно быть укомплектовано всеми необходимыми материалами и лицензиями.

3. Гарантия на поставляемое оборудование и программное обеспечение

3.1. Гарантийный период на всё поставляемое оборудование, программно-аппаратные комплексы и программное обеспечение, включая оборудование и ПО других производителей, поставляемое в комплекте, должен составлять не менее 36 (тридцати шести) месяцев.

3.2. Гарантийный период начинается с момента подписания Акта окончательной приемки оборудования в эксплуатацию.

3.3. Гарантийные условия и срок гарантии прописаны в основном Договоре и входят в стоимость контракта.

3.4. Гарантия на оборудование и программно-аппаратные комплексы, включая встроенное программное обеспечение и микрокод, обеспечивается технической поддержкой производителя на весь гарантийный период и должна включать:

- круглосуточный (24×7) доступ Заказчика к службе технической поддержки производителя по телефону и через веб-портал на русском или английском языке;

- диагностику и устранение дефектов оборудования, встроенного программного обеспечения и микрокода;

- предоставление исправлений и обновлений встроенного программного обеспечения и микрокода до актуальных версий, выпущенных в течение гарантийного периода;

- Выезд инженера на площадку Заказчика не позднее следующего рабочего дня для подтверждения неисправности ;

- сохранение у Заказчика неисправных накопителей данных серверов при их замене без возврата производителю.

3.5. На коммерческое (проприетарное) программное обеспечение, в составе гарантии должны быть предоставлены лицензии, подписки и техническая поддержка производителя на срок не менее 36 (тридцати шести) месяцев, включая:

- доступ Заказчика к службе технической поддержки производителя в режиме 24×7 для критических инцидентов;

- устранение дефектов программного обеспечения;

- предоставление обновлений, новых версий, исправлений безопасности, а также сигнатур и баз данных, предусмотренных подписками.

3.6. На программное обеспечение с открытым исходным кодом, в том числе платформу виртуализации и управления облачной инфраструктурой со встроенной подсистемой резервного копирования, в составе гарантии должна быть предоставлена техническая поддержка на срок не менее 36 (тридцати шести) месяцев от разработчика (правообладателя) программного обеспечения либо от Поставщика или авторизованного партнёра разработчика, обладающего компетенцией по поставляемому программному обеспечению. Техническая поддержка должна включать:

- приём обращений в режиме 24×7 для критических инцидентов;

- диагностику и устранение дефектов, эскалацию разработчику;

- выпуск и установку исправлений безопасности и обновлений;

- проверку совместимости обновлений с поставляемым оборудованием и программным обеспечением.

3.7. Поставщик обеспечивает оформление сервисных контрактов, лицензий и подписок производителей на Заказчика с указанием серийных номеров оборудования, номеров лицензий и сроков действия, а также передает Заказчику регламент обращения в службы технической поддержки производителей с контактными данными и порядком эскалации.

3.8. Если в течение гарантийного срока будут выявлены дефекты оборудования или его комплектующих, Поставщик за свой счет обязуется заменить дефектное оборудование на новое в течение 45 (сорока пяти) рабочих дней с момента предъявления соответствующих требований. Гарантийный срок для замененного оборудования и его комплектующих начинается с момента замены на новое. Расходы по отправке оборудования для замены, возврату оборудования из ремонта и таможенные расходы возлагаются на Поставщика.

3.9. Услуги по постгарантийной технической поддержке оказываются на основе отдельно заключаемого договора.

4. Объем выполнения работ, испытаний оборудования

4.1. Оказываемые услуги и проводимые работы должны включать в себя:

4.1.1. разработку требований к местам установки оборудования. Подготовку мест установки в соответствии с требованиями выполняет Заказчик; сроки работ продлеваются на период задержки готовности мест установки;

4.1.2. разработку системы адресации;

4.1.3. разработку технической документации (проект внедрения: архитектура решения, схемы подключения, план адресации) в соответствии с данным техническим заданием;

4.1.4. разработку исполнительной документации и инструкции администратора в соответствии с данным техническим заданием;

4.1.5. разработку программы и методики тестирования работоспособности и функциональности устанавливаемого оборудования и системы управления и согласование ее с Заказчиком в течение 5 (пяти) рабочих дней. Согласованная программа и методика тестирования является единственным критерием приемки работ;

4.1.6. приемку мест установки под монтаж оборудования;

4.1.7. установку, конфигурацию, пуско-наладку и тестирование оборудования на местах установки;

4.1.8. тестирование сети и реализованных сервисов, проведение нагрузочных тестов;

4.1.9. проведение приемочных испытаний в соответствии с программой и методикой тестирования. Допускается поэтапная приемка с подписанием промежуточных актов. Заказчик подписывает акт либо направляет мотивированный отказ в течение 10 (десяти) рабочих дней, в противном случае работы считаются принятыми.

4.2. Заказчик обеспечивает: доступ специалистов Поставщика на площадку и удаленный доступ к инфраструктуре; готовность физической сетевой инфраструктуры; предоставление плана IP-адресации, VLAN, параметров BGP-пиринга; доступ к службам DNS и NTP; настройку правил межсетевого экранирования на стороне Заказчика.

5. Требования к комплекту документации при поставке оборудования

5.1. Требования к комплекту документации:

5.1.1. Вся техническая и рабочая документация с описанием поставляемого ПАК должна быть на русском или английском языках в электронном виде.

5.1.2. Описание оборудование должно состоять из основных характеристик, комплектности и сведений по эксплуатации.

6. Требования к комплектации поставляемого оборудования

6.1. На каждую поставляемую позицию Поставщик обязан предоставить детальное описание (документация datasheet) с указанием технических характеристик.

6.2. Место поставки оборудования - DDP г. Астана.

6.3. Поставщик должен поставить оборудование, рассчитанное на круглосуточный режим непрерывной работы.

6.4. Поставщик должен поставить оборудование новым: ранее не находившимся в использовании у поставщика и (или) третьих лиц, не подвергавшимся ремонту, модернизации или восстановлению, упакованным в оригинальную заводскую упаковку и выпущенным не ранее 2026 года.

6.5. Лицензии и / или сертификаты подписки на техническую поддержку программного обеспечения должны быть переданы Покупателю в электронном виде и / или на бумажных носителях информации, дистрибутивы программного обеспечения - в электронном виде.

6.6. На стадии заключения договора Поставщик должен предоставить детальную комплектацию поставляемого оборудования с указанием каталожного номера оборудования (part number - стандартного идентификатора промышленного изделия) от производителя и цены для каждой позиции.

7. Требования к поставщику

7.1. В случае выявления несовместимости поставленного оборудования с существующими на сети оборудованием, системой управления, или неполной поставки (комплектующие; лицензии для качественной работы оборудования, системы управления) все затраты по допоставке/замене несет Поставщик.

Құжат «Самұрық-Қазына» АҚ сатып алу веб-порталымен құрылған
Документ сформирован веб-порталом закупок АО «Самрук-Қазына»

Подписал	Амиров Данат Талгатович
Дата подписания	19.11.2026