

LAVIJAS UNIVERSITĀTE
DATORIKAS FAKULTĀTE

**DATORSISTĒMAS UN DATORTĪKLA
UZLABOŠANAS IESPĒJAS JELGAVAS 4.
SĀKUMSKOLĀ**

KVALIFIKĀCIJAS DARBS

Autors: **Līga Dumarova**

Studenta apliecības Nr.: ld14014

Darba vadītājs: Bc. sc. comp. Uģis Pekša

RĪGA 2016

ANOTĀCIJA

Kvalifikācijas darbā tiek apskatīts Jelgavas 4. sākumskolas datoru tīkls.

Darba mērķis ir veikt Jelgavas 4. sākumskolas tīkla stāvokļa novērtējumu un veikt tīkla uzlabojumus.

Darba teorētiskajā daļā tika analizēts sākotnējais tīkla stāvoklis, noteiktas problēmas un veicamie uzdevumi, izplānoti iespējamie risinājumi, aprēķināts nepieciešamais materiālu daudzums.

Praktiskā daļa sastāv no izplānoto risinājumu ieviešanas skolā.

Atslēgas vārdi: Jelgavas 4. sākumskolas datortīkls, datortīkla plāns, uzlabojumi, ieviešana.

ABSTRACT

In this qualification work we overlook Jelgavas 4th Primary Schools computer network. Work aim is to make Jelgavas 4th Primary Schools network assessment and make network improvements.

Theoretical part consists of analysis of initial network condition before the change, problem and tasks identification, and calculation of required amount of materials.

The Practical part consist of planned solutions implementation in school.

Key words: Jelgavas 4th Primary School, computer network, enhancement, implementation.

SATURS

ANOTĀCIJA.....	2
ABSTRACT	3
APZĪMĒJUMI.....	5
Saīsinājumi.....	5
Grafiskie apzīmējumi.....	5
IEVADS	7
1. ESOŠĀ TĪKLA APRAKSTS UN ANALĪZE	8
2. PROBLĒMU UN UZDEVUMU DEFINĪCIJA.....	10
3. PROBLĒMAS IETEKMES ANALĪZE UZ DATORTĪKLU KOPUMĀ	11
4. RISINĀJUMU PLĀNOŠANA UN IZSTRĀDE	12
5. RISINĀJUMU IEVIEŠANA	14
SECINĀJUMI	15
IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI.....	16
PIELIKUMI.....	17
1. pielikums	17
2. pielikums	18
3.pielikums	19
4.pielikums	20
5.pielikums	21
7.pielikums	23
8. pielikums	24
9.pielikums	25
10. pielikums	26

APZĪMĒJUMI

Saīsinājumi

CAT 5E – kabeļu standarts, viens no visvairāk izmantotajiem kabeļu veidiem[4]

NAS4free – operētājsistēma, kas var tikt uzinstalēta uz jebkuras aparatūras platformas, lai kopīgotu datora datu glabāšanu caur tīklu [1].

RJ-45 - konektora tips, kas visbiežāk tiek izmantots *Ethernet* tīklā. RJ ir saīsinājums *registered jack* un 45 apzīmē standartu[3].

UTP – *Unshielded Twisted Pair* . Tas apzīmē neekranētos vītā pāra kabeļus.

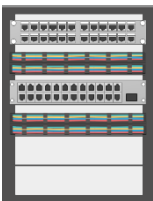
Grafiskie apzīmējumi



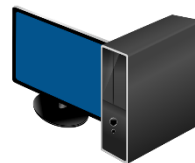
- TC01 komunikāciju skapis;



- TC02-komunikāciju skapis;



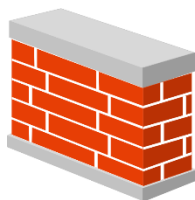
-TC03 un TC04 komunikāciju skapis;



-darbstacija;



-tīkla printeris;



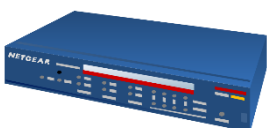
- uguns mūris;



-failu serveris;







-tīmekļa serveris;



-maršrutētājs;



-maršrutētājs;

- optiskā interneta kabelis; —————- UTP CAT 5E kabelis;
- kabeļu kanāls; - - - - -starpstāvu norobežojums;
- -1x RJ45 rozete; -2x RJ45 rozetes;
- -stāvvads; -komunikāciju skapis;

P1-1- pieslēgvietu apzīmējums.

IEVADS

Mūsdienu pasaulē viss mainās un pārveidojas tik ātri. It sevišķi informācijas un komunikāciju tehnoloģiju nozare. Lietotāju prasības pieaug. Nepieciešama ātrāka darbība, lielāka aizsardzība, parādās jaunas vajadzības. Tādēļ datortīkla uzlabošanai ir nozīmīga loma, lai lietotājiem sniegtu vislabāko pieredzi iespēju un budžeta robežās.

Kvalifikācijas darbā “Datorsistēmas un datortīkla uzlabošanas iespējas Jelgavas 4. sākumskolā” tiek apskatīts Jelgavas 4. sākumskolas datortīkls. Skola atrodas četrstāvu ēkā Pulkveža Oskara Kalpaka ielā 34, Jelgavā. Uzsākot 2015./2016. mācību gadu, skolā mācās 1004 izglītojamie, strādā 76 pedagoģiskie un 34 tehniskie darbinieki. Skolas aktu zālē, sporta zālē un ēdnīcā un 72 kabinetos izvietotas 105 darbstacijas.

Darba mērķis ir veikt skolas datortīkla analīzi, veikt problēmu novērtējumu un veikt reālus datortīkla uzlabojumus.

Veicamie uzdevumi sākotnējā stāvokļa analīzes veikšana, datortīkla plāna izveide, pieslēgvietu izvietojuma plānošana un to izvietošana kabinetos. Uzlabotā datortīklu plāna izveide.

Kvalifikācijas darbs ir sastāv no anotācijām divās valodās, ievada, apzīmējumiem, secinājumiem un pielikumiem, kā arī 5 pamatnodaļām:

1. Esošā tīkla apraksts un analīze;
2. Problēmu un uzdevumu definīcija;
3. Problēmas ietekmes analīze uz datortīkla struktūru kopumā;
4. Risinājumu plānošana un izstrāde;
5. Risinājumu ieviešana.

1. ESOŠĀ TĪKLA APRAKSTS UN ANALĪZE

Kopējais tīkls sastāv no

- 105 darbstacijām;
- servera;
- 2 tīkla printeriem;
- 6 MikroTik Routerboard maršrutētājiem;
- 4 komunikāciju skapjiem, kuros atrodas 9 komutatori un 9 komutācijas paneļi, kā arī optiskais panelis.

Skolas datortīkls ir izkārtots skolas četros stāvos. 0. stāvā atrodas 74 telpas, daļa no tām ir ģērbtuves un dažādas palīgtelpas, un 5 kabineti, kuros izvietota viena 1xRJ-45 un divas 2xRJ-45 rozetes (sk.1.pielikumu). Pirmajā stāvā atrodas sporta zāle, ēdnīca un 24 kabineti, kuros kopumā izvietoti 43 datori. 1. stāvā atrodas viena no skolas datorklasēm, kurā atrodas 16 darbstacijas. Stāvā ir izvietotas 14 divportu rozetes un 45 1xRJ45 rozetes (sk. 2. pielikumu). Otrajā stāvā atrodas aktu zāle, bibliotēka, kurā novietotas trīs darbstacijas un datorklase ar 16 darbstacijām un 19 kabineti, kuros atrodas 21 darbstacija. Stāvā izvietotas 51 1xRJ45 rozetes un 5 2xRJ45 rozetes (sk. 3. pielikumu). 3. stāvā novietotas 20 darbstacijas, kuras izvietotas 21 kabinetā. Trešā stāva kabinetos nav izvietotas pieslēgvietas, un datoriem interneta savienojumu nodrošina bezvadu internets(sk. 4. pielikumu).

Skolā ir izvietoti 4 komunikāciju skapji, no kuriem divi atrodas pirmajā stāvā un divi otrajā. TC01 skapis, kas atrodas pirmā stāva sastāv no četriem komutāciju paneļiem un četriem 24 portu komutatoriem(). No TC01 kopumā iziet 57 UTP 5. E vadi:

- a) 4 vadi uz 0.stāva kabinetiem (008-011);
- b) 38 vadi uz 1. stāva kabinetiem (106 - 124);
- c) 12 uz 2. stāva kabinetiem (218 līdz 222);
- d) 2 uz 217 kabineta TC03 komunikāciju skapi;
- e) 2 uz 118 kabineta TC04 komunikāciju skapi;
- f) optiskais kabelis uz TC02 komunikāciju skapi, kas atrodas otrajā stāvā (sk. 5. pielikumu).

TC02 komunikāciju skapis nodrošina fizisko savienojumu 26 skolas telpās. No skapja izejošie vadi nodrošina fizisko savienojumu:

- a) 0. stāva 001 kabinetam;
- b) 101 - 105 kabinetam, kā arī ēdnīcai un sporta zālei (kopā 18 vadi);
- c) Aktu zālei un 209-216 kabinetam, kā arī 201 līdz 208 kabinetiem (36 vadi).

Abi mazākā izmēra TC02 un TC04 komunikāciju skapji, kalpo interneta nodrošināšanai skolas divām datorklasēm, katrā no mazākajiem komunikāciju skapjiem atrodas viens komutāciju panelis un viens komutators, kas nodrošina fizisko savienojumu 17 datorklases datoriem.

Bezvadu internetu skolā nodrošina 6 MikroTik maršrutētāji, kas izvietoti skolas otrajā stāvā (sk. 6. pielikumu). Attēlā parādīts maršrutētāju izvietojums, kā arī darbības rādiuss.

Skolā atrodas divi tīkla printeri viens no tiem skolotāju istabā un otrs direktores vietnieku kabinetā, lai tie netiktu nelietderīgi izmantots, tam ir uzlikti piekļuves ierobežojumi(sk. 7. pielikumu)

Skolā atrodas divi serveri tīmekļa serveris, uz kura glabājas skolas mājas lapa un failu serveris, kurā glabājas koplietošanas mapju faili. Katram lietotājam ir tiesības piekļūt koplietošanas mapēm. Reizi nedēļā tiek veiktas NAS esošo failu kopijas. Pie servera ir pievienoti divi cietie diski, kuros automātiski, noteiktā laikā tiek saglabātas rezerves kopijas.

2. PROBLĒMU UN UZDEVUMU DEFINĪCIJA

Problēmu apraksts

- Nepilnīgs, novecojis sākotnējā stāvokļa datortīkla plāns;
- 3. stāvā esošajām darbstacijām ir pieejams tikai bezvadu internets, kabinetos nav izvietotas pieslēgvietas, lai nodrošinātu fizisko pieslēgumu.

Veicamie uzdevumi

- Jāizveido atjaunots datortīklu plāns, lai uzskatāmāk redzētu problēmas un izplānotu uzlabojumus;
- Jāaprēķina uzlabojumu veikšanai nepieciešamo materiālu daudzums un aptuvenās izmaksas;
- Jāizvieto pieslēgvietas, tajos kabinetos, kuros to nav, lai visiem datoriem būtu pieejams fiziskais pieslēgums, jāpapildina rozešu skaits tajos kabinetos, kuros tas ir neietiekams;
- Jāizveido uzlabotā datortīkla plāns.

3. PROBLĒMAS IETEKMES ANALĪZE UZ DATORTĪKLU

KOPUMĀ

Sākotnējā problēma uzsākot darbu pie tīkla stāvokļa analīzes bija tāda, ka iepriekšējais datortīklu plāns bija novecojis un neatbilda patiesībai, kas nozīmēja, ka bija jāizveido jauns, lai varētu noskaidrot un izanalizēt esošo tīkla infrastruktūru un tās atbilstību standartiem un izplānot risinājumus.

Kā galvenā problēma, kura ir jālabo tika konstatēta, ka 3. stāvā esošajiem datoriem ir pieejams tikai bezvadu internets, kabinetos nav izvietotas pieslēgvietas, lai varētu nodrošināt fizisko savienojumu.

Tā kā skola ir būvēta no dzelzsbetona paneļiem, tas nozīmē, ka signāla stiprums samazinās, līdz ar to šiem lietotājiem interneta ātrums ir krietni mazāks nekā pārējiem interneta lietotājiem citos stāvos.

Drošības aspekts ir nozīmīgs faktors, kāpēc visiem datoriem būtu jānodrošina fiziskais pieslēgums, lietotāju dati bezvadu tīklā noteikti ir mazāk pasargāti nekā fiziskajā savienojumā.

4. RISINĀJUMU PLĀNOŠANA UN IZSTRĀDE

Sākotnēji, lai izplānotu problēmu risinājumu ir jānoskaidro, kāda ir problēma. Tika veikta tīkla izpēte, izsekots, kādā veidā skolā ir izvietoti vadi, izpētīts un atzīmēts skolas plānā pieslēgvietu daudzums un izkārtojums, kā arī noteikts bezvadu interneta signāla stiprums dažādās skolas daļās.

Pēc sākotnējā stāvokļa datortīklu plāna izveides, kas tika veidots, lai noskaidrotu kāds ir tīkla stāvoklis un uzzinātu kādi uzlabojumi nepieciešami, tika secināts, ka kopumā tīkls ir labā stāvoklī, problēma ir skolas 3. stāvs, kurā kabinetos nav izvietotas pieslēgvietas, tādējādi 3. stāva darbstacijām ir pieejams tikai bezvadu internets.

Tika izveidota shēma trešā stāva datortīkla izveidei, kurā tika attēlots, pieslēgvietu plānojums un kādā veidā varētu tikt izvietoti vadi, lai maksimāli ietaupītu resursus. (sk. 8. un 9. pielikumu).

Pieslēgvietu izvietojums un daudzums tika plānots ņemot vērā klases atrašanās vietu, tās izmērus, kā arī tas, kur atrodas skolotāju datori. Tika ņemts vērā arī tas vai tuvākajā laikā tur ir plānots novietot ierīces, kam būtu nepieciešamas papildus pieslēgvietas.

Lai gan daudzi skolas kabineti ir lielāki nekā 10 m^2 un vadoties pēc ISO/IEC 14763-2 standarta uz katriem 10 kvadrātmetriem jābūt divām RJ-45 konektoru pieslēgvietām, tomēr tajos nav izvietotas papildus pieslēgvietas tādēļ, ka pēc skolas administrācijas prasībām, tās nav nepieciešamas.

Uzsākot problēmas risinājuma izstrādi, tika nolemts, ka tiks izmantoti CAT-5e neekranētie vītā pāra kabeļi. Šāda izvēle tika izdarīta tādēļ, ka šo kabeļu izmaksas salīdzinoši ir zemākas, kā arī montāža nav sarežģīta, tos ir vieglāk manevrēt, tā kā tie nav tik biezi kā CAT-6 un CAT-6a. Protams, ka šim vadu veidam ir savi trūkumi, tomēr tie tika izvēlēti kā optimālākais variants gan izmaksu, gan nepieciešamās funkcionalitātes ziņā. Lai gan vītā pāra kabeļu ierobežojums ir 100 m , tika piedomāts pie tā, lai neviens no vadiem nepārsniedz šo robežu [2].

Tā kā nevienā no 3. stāva kabinetiem neatrodas vairāk kā viens dators un tuvākajā laikā nav plānots tur pievienot, piemēram, tīkla printeri, tad tika izlemts ka tajos pietiek ar divām pieslēgvietām. Plānojot pieslēgvietu novietojumu tika skatīti arī citu stāvu plāni un pieslēgvietu izvietojums tajos. Tā kā lielākā daļa kabinetu ir lielāka par 10 m^2 , bet papildus pieslēgvietas nav nepieciešamas tad, lai vismaz daļēji apmierinātu prasību katrā telpas daļā tika izlemts novietot pa vienai RJ45 pieslēgvietai.

Tika izlemts, ka kopumā ēkas 3. stāvā tiks pievienotas 4 informatīvās rozetes, kas tiks aprīkotas ar diviem RJ-45 portiem, kas atbilst 5.E kategorijai un 34 1xRJ – 45 rozetes. (sk. 8. un 9. pielikumu).

Lai varētu uzsākt pieslēgvietu un vadu izvietošanu, sākumā bija jāaprēķina realizācijai nepieciešamo materiālu daudzums. Tā kā nepieciešamo vadu garumu aprēķināšana ir laikietilpīgs process netika mērīts, katra vada garums. Nepieciešamo vadu garums tika aptuveni aprēķināts izmērot garākā iespējamā vada garumu un īsākā vada garumu un aprēķinot vidējo vadu garumu. Un sareizinot ar vadu skaitu.

4.1. Tabula

Izbūves materiālu kalkulācijas tabula

Nr.	Nosaukums	Daudzums	Mērvienība
1.	Modulis RJ45 5e. CAT	42	Gab.
2.	Kabelis UTP5E. CAT	2239	M
3.	Rāmītis 2XRJ45	4	Gab.
4.	Rāmītis 1XRJ45	34	Gab.
5.	Kabeļu kanāls 105x50	70	M
6.	Kabeļu kanāls 60x40	65	M
7.	Kabeļu kanāls 32x16	215	M
8.	PVC caurule	3	M
9.	Nosegvāks 105x50	70	M

5. RISINĀJUMU IEVIEŠANA

Uz doto brīdi ir uzsākta fiziska pieslēgvietu izvietošana skolā. Risinājuma ieviešana tika uzsākta 2016. gada 2. maijā. Ieviešanas procesu ievērojami palēnināja tas, ka uzlabojumus nebija iespējams veikt dienas pirmajā pusē, tikai pēcpusdienā tādēļ, ka notika stundas un pēc tam ārpus stundu nodarbības.

Lai gan pieslēgvietu uzstādīšana ir notikusi tikai daļai no 3. stāva kabinetiem, tomēr var droši apgalvot, ka interneta ātrums noteikti uzlabojās. To arī pierāda mērījumu rezultāti. Izmērot interneta ātrumu tas variēja robežās no 70 līdz 100 mbps.

Tuvākajā laikā tiks pabeigts darbs pie visu pieslēgvietu izvietošanas 3. stāvā. Pēc pabeigšanas 3. stāva datori būs pievienoti komunikāciju skapjiem, kā tas parādīts 10. pielikumā.

SECINĀJUMI

1. Jau pirms uzlabojumu veikšanas Jelgavas 4. sākumskolas datortīkls bija labā stāvoklī, uzlabojumi bija nepieciešami skolas 3. stāvam.
2. Kvalifikācijas darba ietvaros tika izveidots jauns datortīkla plāns, kas atvieglos turpmāku uzlabojumu veikšanu.
3. Stundas un ārpusstundu nodarbības ievērojami palēnināja pieslēgvietu un vadu izvietojšanas realizāciju, tā kā dienas pirmajā pusē nebija iespējams veikt nekādus darbus.
4. Uz kvalifikācijas darba nodošanas brīdi lielākajā daļā 3. stāva ir izvietotas pieslēgvietas un izvietoti vadi.

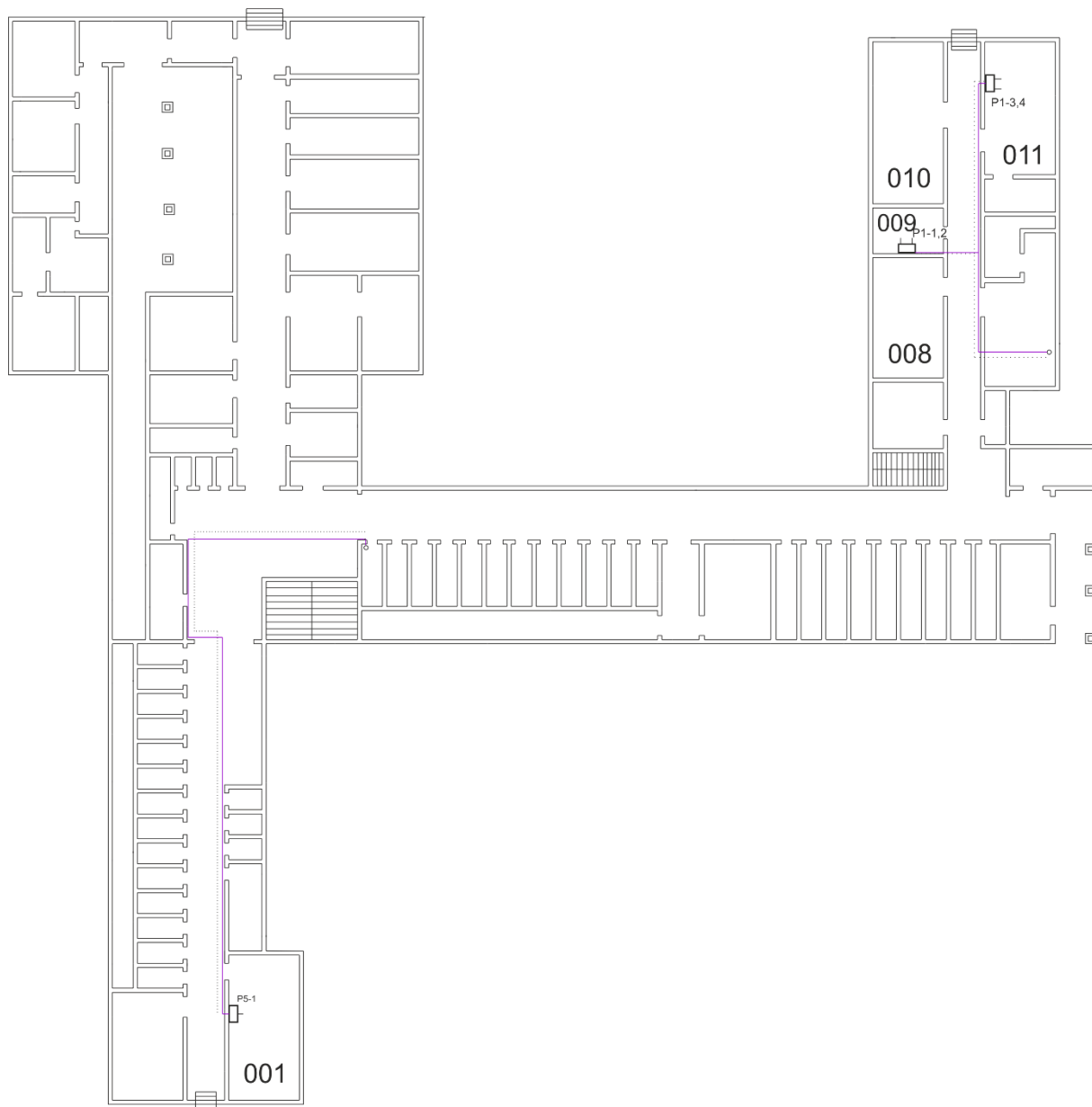
IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

1. Welcome to NAS4free [tiešsaiste]. – [atsauce 28.05.2016].
Pieejams: <http://www.nas4free.org/>
2. Major Benefits Of A CAT5e Cable [tiešsaiste]. – [atsauce 28.05.2016].
Pieejams: <http://www.selfgrowth.com/articles/major-benefits-of-a-cat5e-cable>
3. RJ45 [tiešsaiste]. – [atsauce 28.05.2016].
Pieejams: <http://techterms.com/definition/rj45>
4. Cat- 5e [tiešsaiste]. – [atsauce 28.05.2016].
Pieejams: http://www.webopedia.com/TERM/C/Cat_5e.html

PIELIKUMI

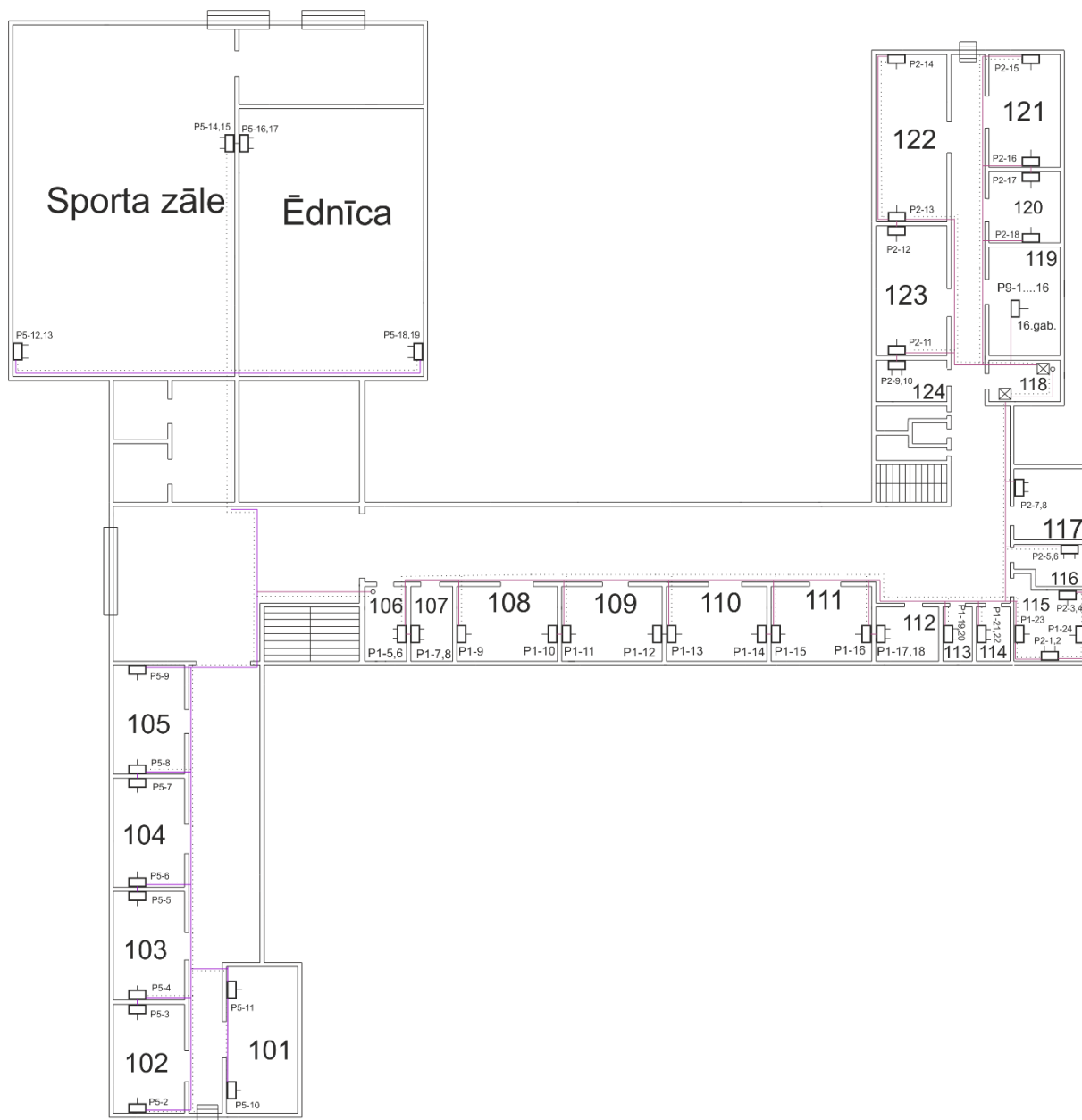
1. pielikums

0. stāva datortīkla plāns



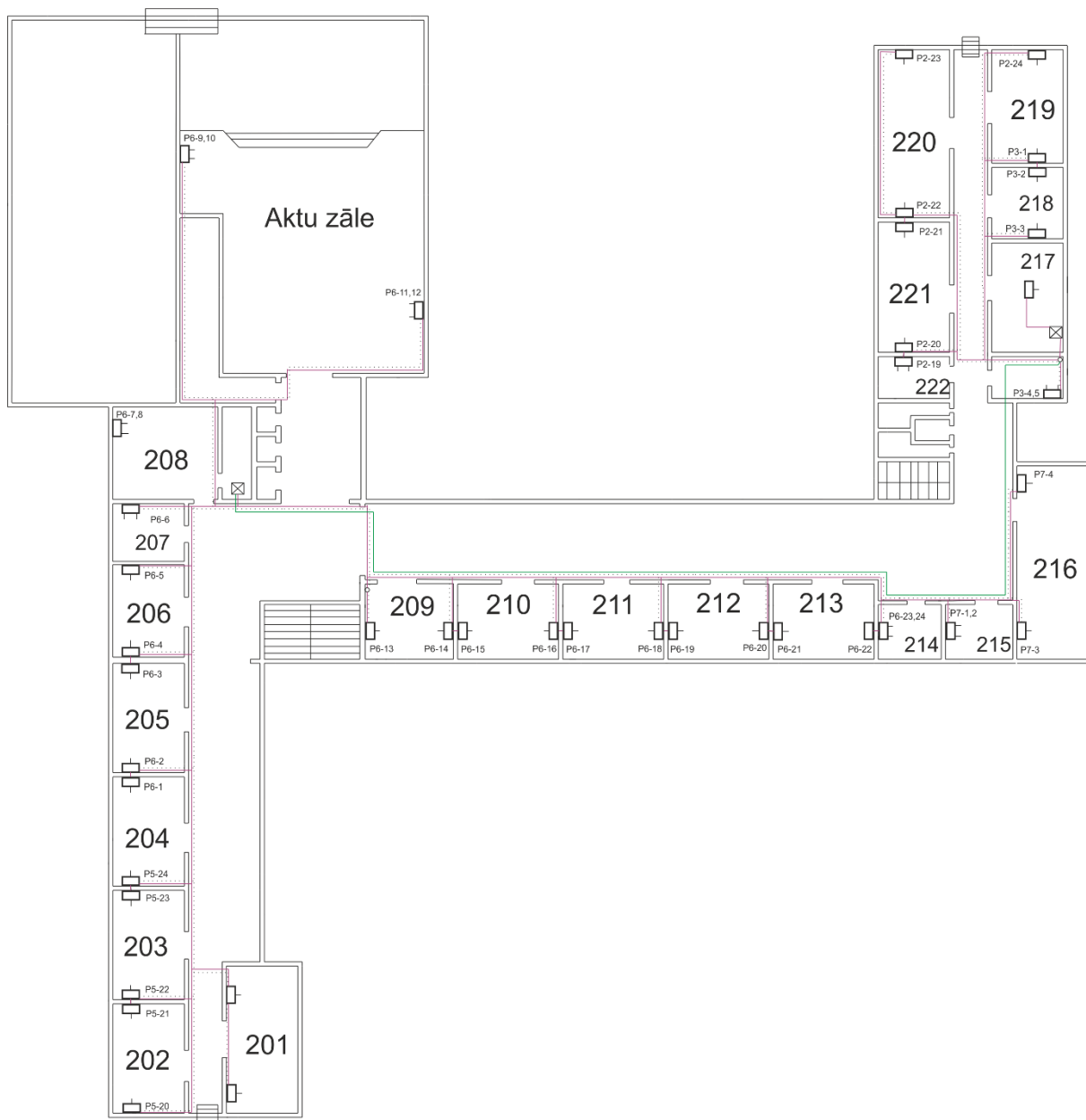
2. pielikums

1. stāva datortīklu plāns



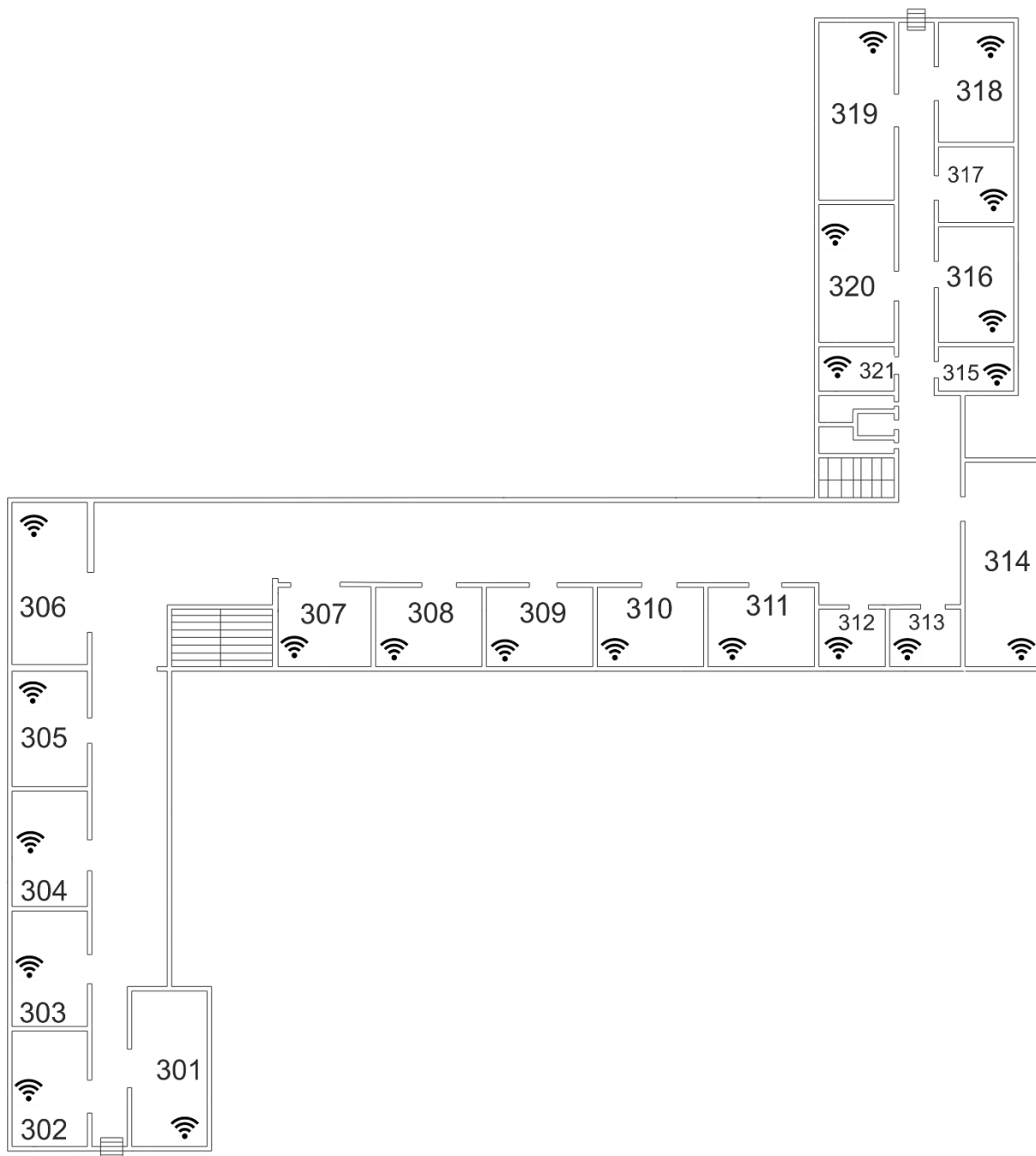
3.pielikums

2. stāva datortīkla plāns



4.pielikums

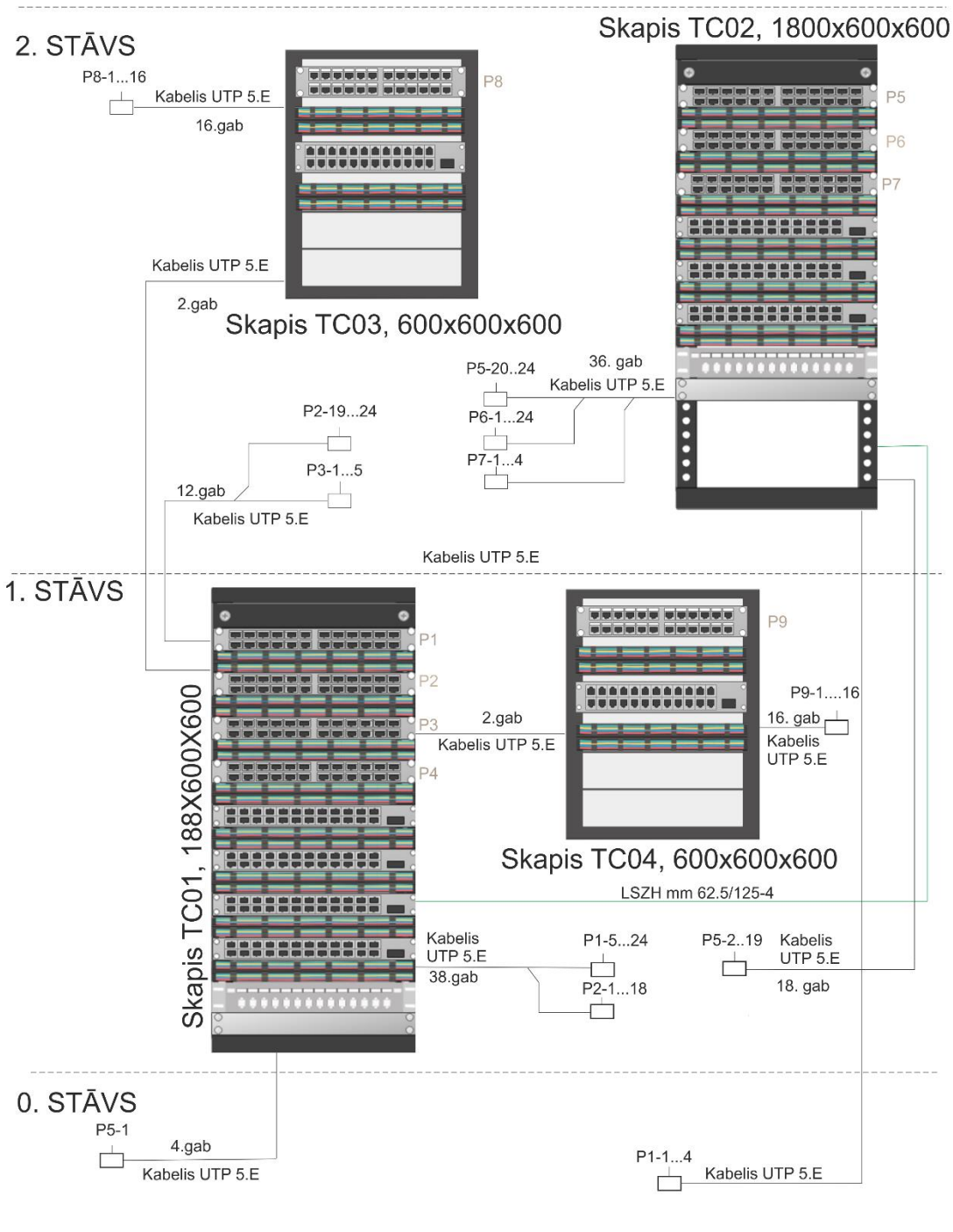
3. stāva datortīklu plāns



5.pielikums

Starpstāvu struktūras shēma

3. STĀVS



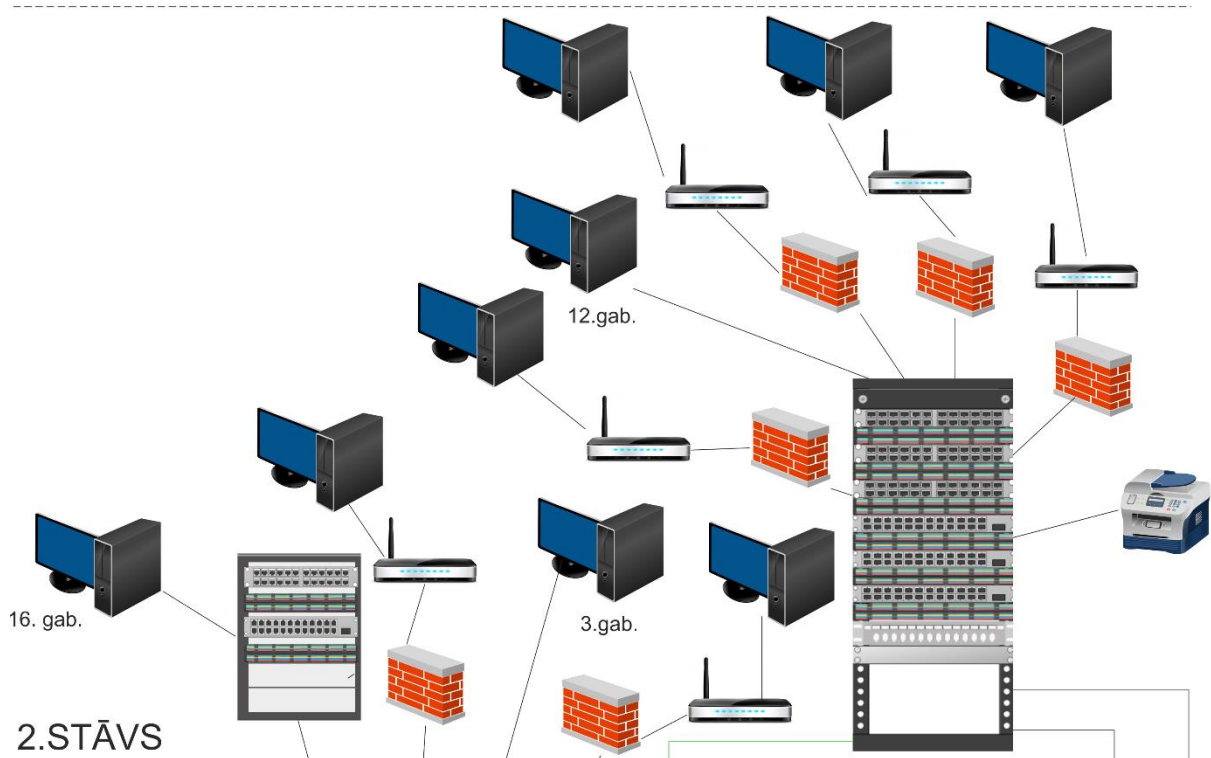
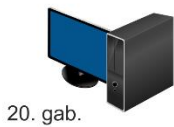
6.pielikums
Bezvadu interneta izplatības zonas



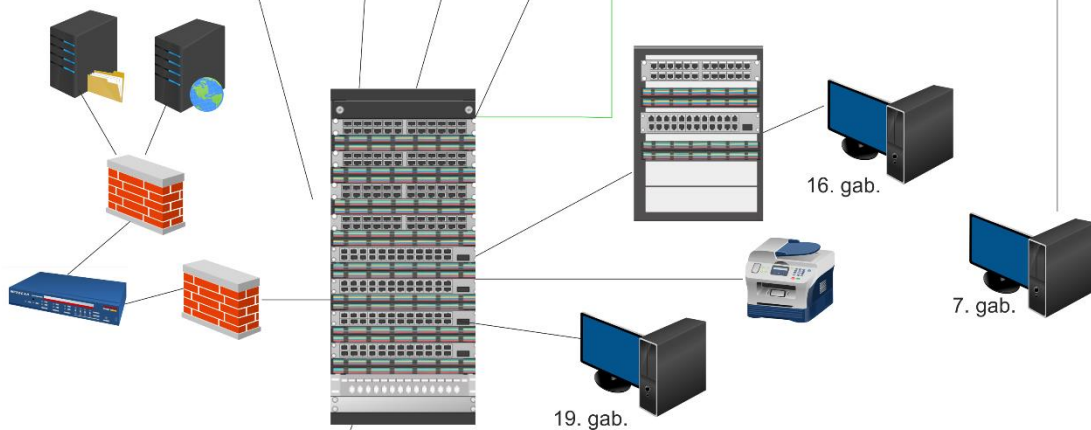
7.pielikums

Iekārtu pieslēguma shēma

3.STĀVS

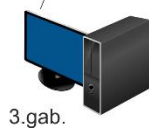


2.STĀVS



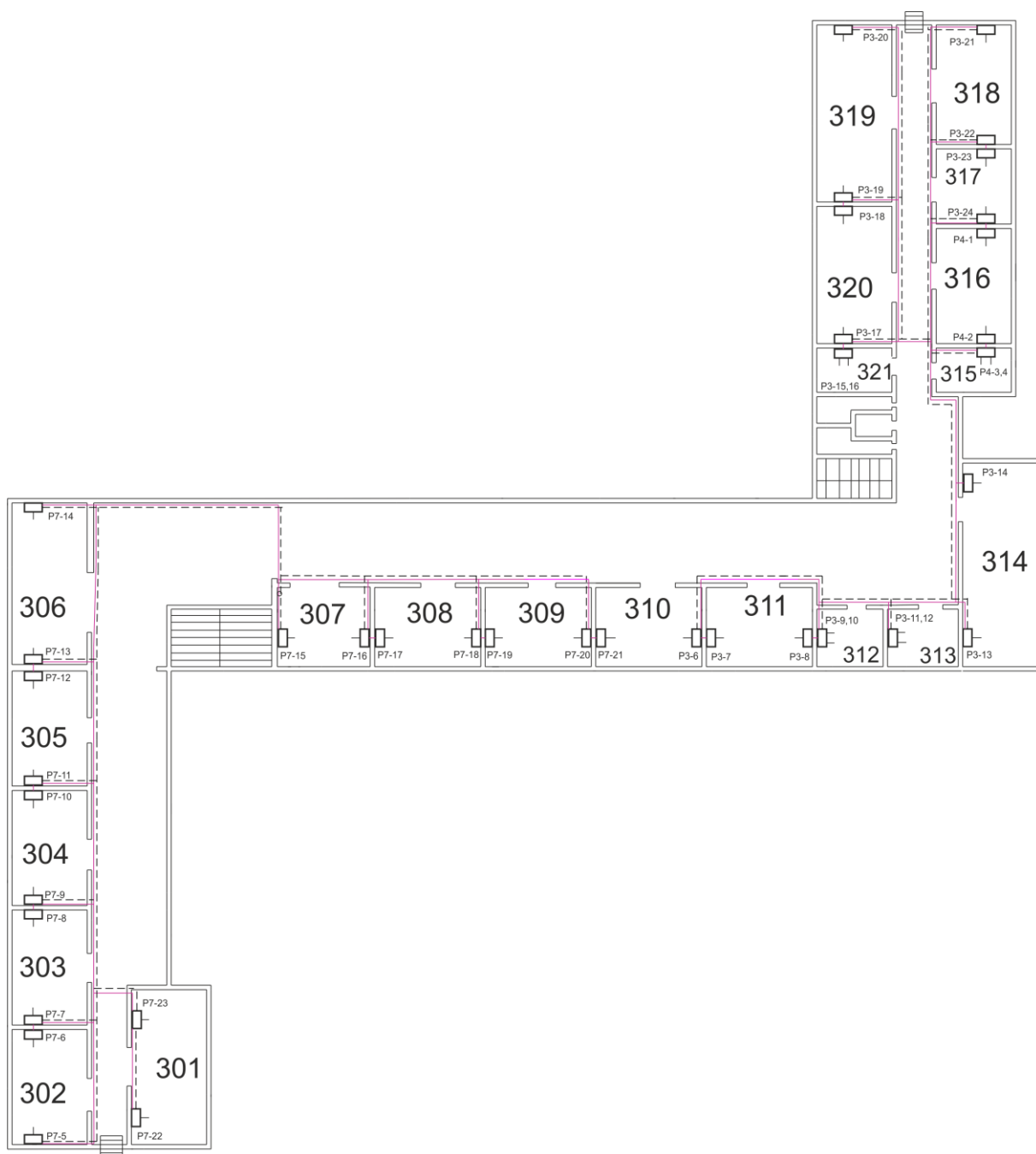
1. STĀVS

0. STĀVS



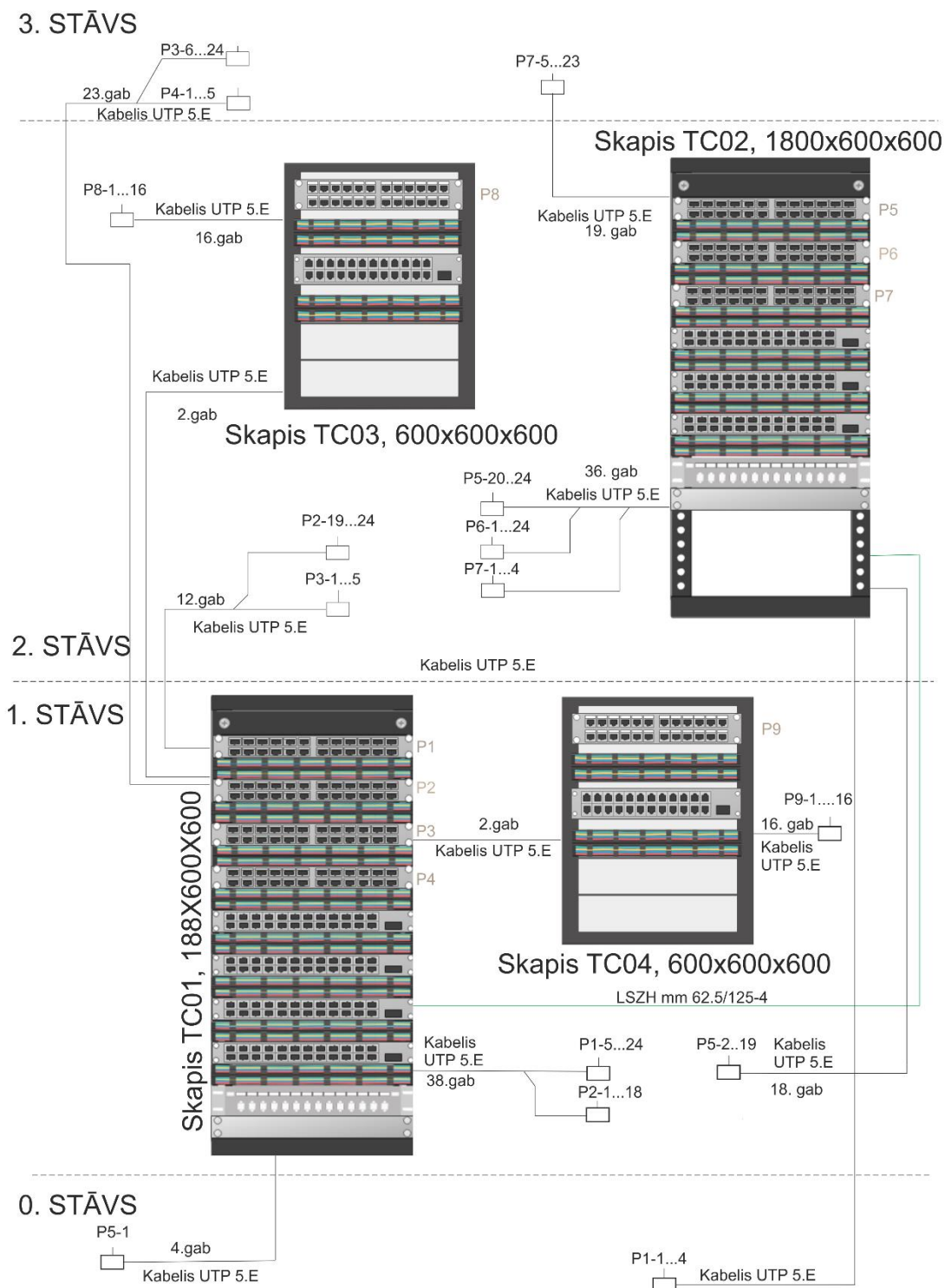
8. pielikums

3. stāva plāns pēc uzlabojumu veikšanas



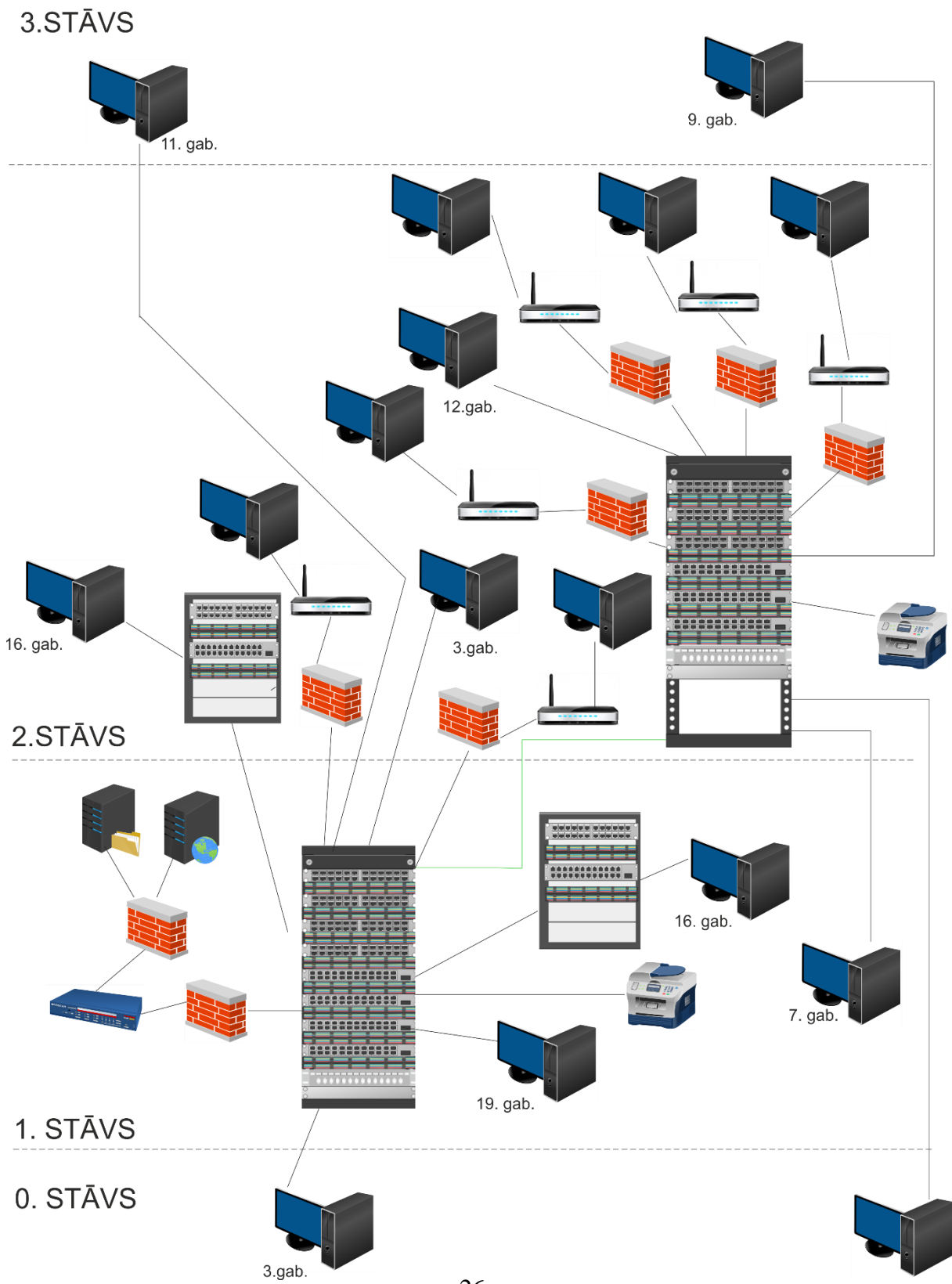
9.pielikums

Struktūras shēma pēc uzlabojumiem



10. pielikums

Iekārtu pieslēguma shēma pēc uzlabojumu veikšanas



Kvalifikācijas darbs “Datorsistēmas un datortīkla uzlabošanas iespējas Jelgavas 4. sākumskolā”
izstrādāts Latvijas Universitātes Datorikas fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka darbs izstrādāts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie
informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors: *Līga Dumarova* _____ **30.05.2016.**

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai

Darba vadītājs: Bc. Sc comp. Uģis Pekša _____ **30.05.2016.**

Recenzents:

Darbs iesniegts 30.05.2016.

Kvalifikācijas darbu pārbaudījumu komisijas sekretārs: *Leo Trukšāns* _____

Darbs aizstāvēts kvalifikācijas darbu pārbaudījuma komisijas sēdē

____.06.2016. prot. Nr. _____

Komisijas sekretārs(-e): _____