LATVIJAS UNIVERSITĀTE

BAKALAURA DARBS

RĪGA 2011

LATVIJAS UNIVERSITĀTE

DATORIKAS FAKULTĀTE

IT RISINĀJUMI: “RUCKUS WIRELES” TEHNOLOĢIJAS

BAKALAURA DARBS

Autors: Dmitrijs Luferenko
Studenta apliecība: dl06004
Vadītājs: Mg.inž.,Vadims Kuzņecovs

RĪGA 2011

Anotācija

Bakalaura darbā “IT risinājumi: “Ruckus Wireless” tehnoloģijas” tiek izpētīta stara veidošanas tehnoloģija, tas realizācija Ruckus Wireless produktos, kā arī tiek risinātas viesnīcas “Maritim” problēmas saistītas ar viesu bezvādu tīklu. Tiek projektēta un realizēta viesu tīkla modernizācija, kurā tiks izmantota aparatūra ar stara veidošanas atbalstu. Tiks paradīta projekta plānošna, testēšana un lielāka konfigurēšanas daļa.

Atslēgvārdi

Ruckus Wireless, stara veidošanas tehnoloģija, viesu bezvādu tīkls, modernizācija, testēšana, konfigurēšana

Abstract

In bachelor work the “IT decisions: “Ruckus Wireless” technologies” reach a form of a beamflex technology, the realization of it in the Ruckus Wireless products, as also the hotel “Maritim” problems with guests WLAN. Will be designed and realized guests WLAN modernization, in which will be used devices with beamflex support. Will be shown project planning, testing and larger configuration part.

Keywords

Ruckus Wireless, beamflex, hotel guest WLAN, modernization, testing, configurations

Satura radītājs

Ievads

Šī bakalaura darba mērķis ir izpētīt stara veidošanas tehnoloģiju, tai skaitā uzzināt ka to izmanto Ruckus Wireless kompānija(patentēta “beamflex” tehnoloģija) un izpētīt vēcas viesu tīkla risinājumus, un izveidot jauno viesnīcas “Maritim” viesu bezvādu tīklu, izmantojot Ruckus Wireless aparatūru ar stara veidošanas tehnoloģijas atbalstu.

Darba uzdevums ir sniegt informāciju par stara veidošanas tehnoloģiju, to realizācijas variantiem un iespējam. Izpētīt, kā to realizēja Ruckus Wireless kompānija, iepazīties ar šīs kompānijas produktiem. Otrais galvēnais darba uzdevums ir praksē izpētīt Ruckus Wireless aparatūras iespējas, priekšrocības un ar to palidzību modernizēt viesnīcas viesu tīklu.

Darbā sakotnēji tiek sniegta informācija par Ruckus Wireless kompāniju, stara veidošanas tehnoloģiju, kā arī tiek analizēta aparatūra, kurā šī tehnoloģija tiek izmantota, ar šo teoretiska darba daļa beidzas. Otrajā darba daļā tiek izpētīti esošie “Maritim” viesnīcas viesu bezvādu tīkla risinājumi un ar dažu testēšanas palidzību tiek pieradīts, kā tie neatbilst nepieciešamajām prasībam. Saskaņā ar to tiek izvirzīta ideja par viesu bezvādu tīkla modernizāciju un realizēta uz prakses. Modernizācijā tiks izmantoti Ruckus Wireless piekļūves punkti ar stara veidošanas atbalstu, tiks paradīta lielāka daļa no projektēšanas, konfigurēšanas procesa un tiks paradīti ierīču iespējas.

1. Kas ir Ruckus Wireless?

"Mēs zinam Ruckus Wireless ir savāds nosaukums. Bet tas vislabāk atspoguļo, to, ko mēs esam izdarījuši un to, ko mēs daram, lai uz visiem laikiem izmainīt Wi-Fi uz labāko pusi."

1.1. Par kompāniju

Šī kompānija bija atverta 2004. gadā jūnijā, tikai ar vienu mērķi: izmainīt Wi-Fi tehnoloģiju tā, lai viņa kļūva plaši un viegli lietojama. Ruckus sistēmas ir bazētas uz patentētas tehnoloģijas un ir vienīgie mūsu pasaulē, kas projektē sistēmas tā, lai tie vienmēr varētu reaģēt un adaptēties uz apkārtnes izmaiņam reālajā laikā. Ruckus Wireless kompanijā projektē, ražo un izlaiž Smart Wi-Fi produktus, un Smart Wireless LAN(WLAN) sistēmas, pat no pirmas dienas, kad kompānija tika atvērta. Patentēta tehnoloģija, kas ir viena no līderiem pasaules Wi-Fi tirgū, ir galvēnais iemēsls kāpēc Pāsaules Ekonomikas Forums nosauca Ruckus Wireles par Tehnoloģijas Pionieri.

Ruckus kompānija izmanto intelektuālo – Smart Wi-Fi tehnoloģiju, kas izmanto virziena antennas un QoS, lai paplašināt Wi-Fi signāla diapazonu un garantēt adaptāciju uz apkārtnes izmaiņam reālajā laikā. Rezultātā tas ļauj Wi-Fi kļūt vēl jaudīgākam – pārraidīt uz lielāku attālumu un būt drošākam. Ruckus Smart Wi-Fi tehnoloģija stingri regulē signāla asumu sava pārraides apgabalā, ņemot verā visus šķēršļus, sprukas, lai garantēt kvalitatīvu un plašu signāla pārraides zonu.

Katru dienu, Ruckus pārdzīvo lielu konkurenciju ar vairākam kompānijam, kuri aizņem lielu daļu bezvadu tīklu ražotāju tirgū. Mūsdienās, WLAN tirgus ir sadalīts starp augstas kvalitātes WLAN produktu piegadātājiem, kuri ir paredzēti lieliem/viduvējiem kompānijam un birojam, un zemākas kvalitātes WALN produktiem, kuri ir paredzēti mazam birojam un gala lietotājam(mājas bezvadu tīklam). Ruckus Wireless pozicionē sevi, kā ražotāju, kas spēj nodrošināt ar kvalitatīvu, viegli instalējamo, plašam iespējam un funkcionalitāti, aparatūru, šos abus paterētāju tirgus.

1.2. Dažādi fakti

- **Dibināta:** 2004. gadā jūnijā
- **Galvēnais birojs:** Sunnyvale, California
- **Status:** privāta kompānija
- **Kapitalizācija**: $51 million
- **Tirgus:** mobīla interneta un bezvadu tīklu infrastruktūra
- **Dibinātāji:** William Kish un Victor Shtrom
- **Paterētāji:** mobilo sākaru operatori, datortīklu/internet servisu provaideri un vidējas, lielas kompānijas
- **Produkcija:** Smart iekšējas/ārpuses 802.11a/b/g/n piekļūves punkti, bezvādu tīklu LAN kontrolleri, un Wi-Fi vādams sistēmas
- **Produkcija:** ir pieejama no 2005. gada septembra
- **Nodarbināts personāls**: 278 cilvēku
- **Aparatūra**: ap 2,000,000 ierīču visā pasaulē

1.3. Klienti

Šeit tiek minēti daži klienti no visas pasaules:

- University of California at Berkeley
- Klinikum Wahrendorff GmbH, Sehnde/Hannover
- Comfort Suites (Sandusky, OH)
- Kowloon Hotel (Hong Kong)
- Kuala Lumpur International Airport
- Ontario Convention Center
- Deutsche Telekommore info
- Slovenia Telekommore info

Pieminēšu arī dažas kompānijas no Latvijas:

- Neiburgs Hotel
- RIMI Latvija
- Maritim Park Hotel

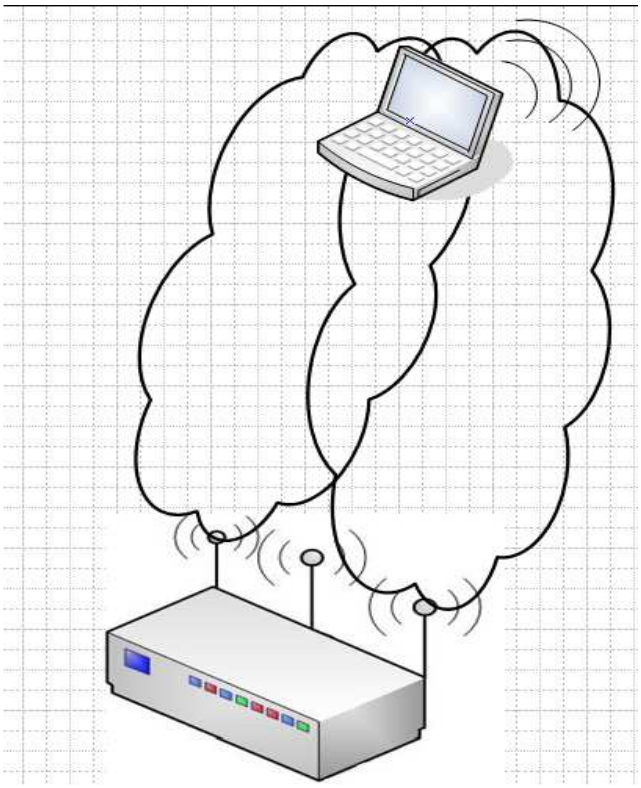
2. Ruckus un stara veidošanas tehnoloģijas

2.1. Stara veidošanas tehnoloģija (beamforming)

2.1.1. Stara veidošanas pamati

Radioviļņu raidītājus var iedomāties kā nelielas uzpūšamās bumbas baseinā. Bumba svārstās, kā rezultātā uz ūdens virsmas rodas viļņi. Ja ir divas bumbas, tad viļņi savstarpēji pārklāsies, veidojot interferences ainu. Bumbas raksturlielumu maiņa sekmēs arī tās amplitūdas un fāzes maiņu, kā arī veidos pavisam citu interferences ainu ar viļņiem no citām bumbām.

Ja mēs iegūstam pietiekamu situācijas kontroli, tad uz baseina malas var novietot sensoru, kurš gaidīs nepieciešamu viļņu ainu, un mēs varam turpināt mainīt bumbas raksturlielumus, kamēr neiegūsim šinī punktā nepieciešamo ainu(*att. 2.1*). Pārējā baseina laukumā aina var atšķirties, un tas ir pilnīgi normāli. Mums ir nepieciešama pareiza aina tikai vienā vietā. Viss pārējais mūs neinteresē.



2.1. Att.

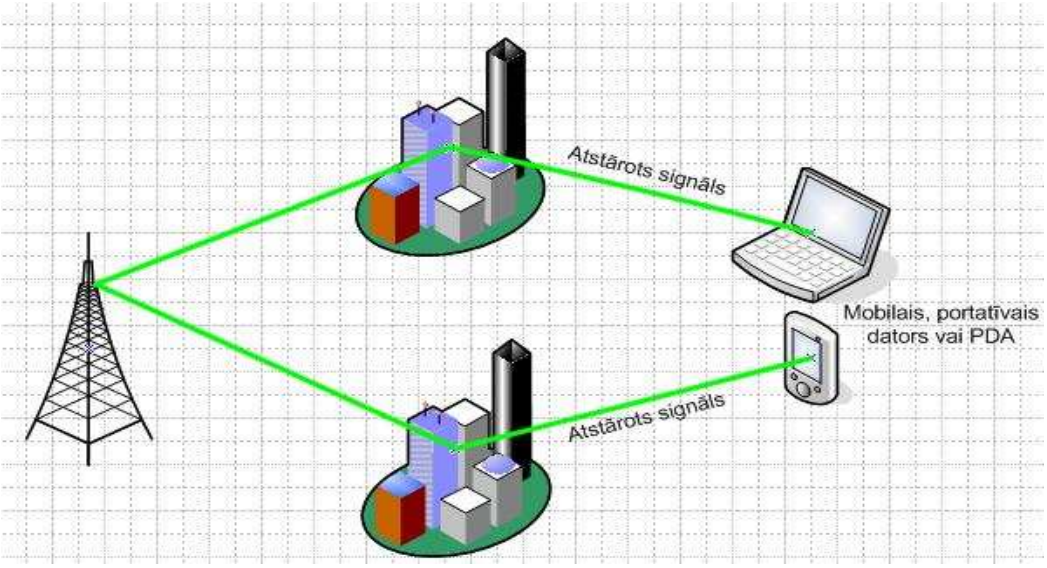
Ja neiedziļināties detaļās, tad šāda ir stara veidošanas tehnoloģijas daba. Jūs pārvaldāt katra raidītāja raksturlielumus raidītāja masīvos, kamēr kopējais signāls netiks optimizēts nepieciešama uztvērēja sasniegšanai uzdotajā virzienā. Masīvs, kur katra antena pārraida ar nedaudz atšķirīgiem raksturlielumiem, tiek saukts par fāzes masīvu (phased array). Eksistē divas fāzes masīvu pamata formas, kuras tiek izmantotas piekļuves punktos: „uz čipa" un „uz antenas".

2.1.2. Realizācijas „uz čipa"

Lai izprastu fāzes masīvu „uz čipa", ir nepieciešams nedaudz iedziļināties detaļās. Varbūt Jūs zināt tehnoloģiju MIMO (multiple-input, multiple-output – daudzkārtēja ieeja, daudzkārtēja izeja), kura pirmo reizi tika realizēta dažos 802.11g produktos un tagad ir 802.11n specifikācijās. Atgriezīsimies pie mūsu piemēra ar baseinu. Kad jūs novietojat bumbu uz baseina kreisās malas, bet uztvērējs atrodas uz labās malas, tad daži viļņi izplatīsies tiešajā virzienā no kreisās puses uz labo – pa visīsāko maršrutu. Daži viļņi reflektēsies no augšējas sienas un nonāks līdz uztvērējam nedaudz vēlāk. Citi reflektēsies no apakšējas sienas(*att. 2.2*). Visi šie viļņi radās no vienas bumbas svārstības – no sava veida radioizstarojuma uzliesmojuma. Parastajam uztvērējam šāda aina ir diezgan sarežģīta, ar vairākām, vienu otru pārklājošām atbalsīm. Un līdzīgs vairāku celiņu efekts tradicionāli tiek uzskatīts par radiosakaru kvalitātes problēmu.

Bet kas notiks, ja mēs izmantosim vairākas antenas katrā baseina malā, pielietojot pietiekami intelektuālo analīzi, lai visi signāla izplatīšanas celiņi spētu pārraidīt dažādas datu plūsmas? Ja ir vairākas antenas katrā procesa pusē (uztvērējā un raidītājā) var raidīt dažādas datu plūsmas no dažādām antenām un uztvert tās tāpat citā galā.

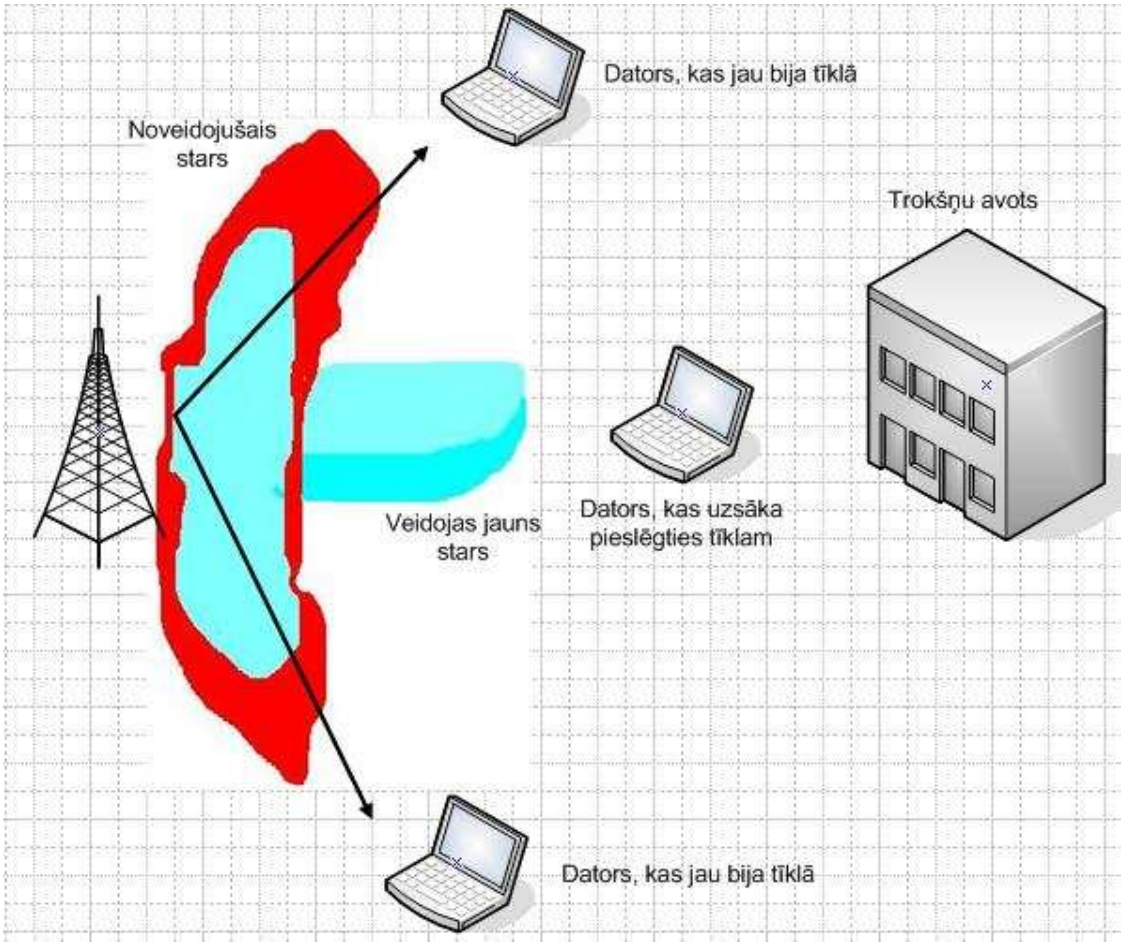
Vispārīgai izpratnei veiksim šādu analoģiju: iedomājieties šoseju. Ja šosejai ir tikai viena josla, tad pa to var laist vienu kravas automašīnu pie saņēmēja. Bet, ja sadalīt šo platu joslu uz trijām vai četrām šaurām joslām, tad var vienlaicīgi nosūtīt trīs vai četras kompaktās mašīnas tajā pašā virzienā un ar to pašu ātrumu. Viņi kustēsies pa nedaudz atšķirīgiem celiņiem. Ja jūs paņemsiet vecus labos sakarus 802.11g ar 54 Mbit/s ar kanāliem 20 MHz, sadaliet to uz apakškanālu kopu un palieliniet antenu skaitu, tad arī iegūsiet 802.11g MIMO.



2.2. att.

Ja būt precīzākam, tad parasti 802.11n pārraida datu pa trijiem kanāliem, bet uztver pa diviem – šādu shēmu sauc par antenu masīvu 3x2. Pastāv arī dažas darbības shēmas 3x3, līdzīgi kā WiFi ar 450 Mbit/s, par kuru paziņoja Intel ar Centrino 2 iziešanu, bet pagaidām tirgū vēl nav parādījušies piekļuves punkti, kas atbalstu doto režīmu. Līdzīgi kā 802.11g agrāk, 802.11n var izmantot kanālu „sasaistīšanu", pārvēršot divas plūsmas ar 20 MHz plūsmā ar 40 MHz. Ja būt pavisam precīzam, tad masīviem ir jābūt trijiem raksturlielumiem: pārraidošo antenu skaitam, uztvērējantenu skaitam un datu plūsmu skaitam pēc mūsu joslu sadalīšanas analoģijas. Šādi, masīvam 3x3:2 (arī pierakstāms kā 3x3x2) ir jāsatur trīs pārraidošās antenas, trīs uztvērējantenas un divas datu plūsmas.

Agrāk tika minēts, ka stara veidošanas tehnoloģija „uz čipa" ir viena no divām metodēm, kas ir pieejamas Wi-Fi. Tā darbojas ne tikai palielinot kopējo jaudu, ko panāk ar vairāku antenu izmantošanu, bet arī mainot antenu signālu raksturlielumus, lai uztvērēja virzienā tiktu pārraidīts jaudīgāks „stars"(*att. 2.3.*), bet citos virzienos mazāk tiktu patērēta enerģija. Ar divām pārraidošām antenām var patērēt mazāk enerģijas, un tajā pašā laikā četrkāršot pārraidāma signāla jaudu stara virzienā. Piekļuves raidītājam/punktam ir nepieciešams uztvert vienīgu paketi no klienta, lai iestatītos uz signāla pārraides ceļa. Pakešu kopas analīze jebkurā momentā var parādīt, cik optimāli ir iestatīti stara veidošanas parametri.



2.3. Att. jauna stara veidošana

Bet kas ir pats ievērojamākais – stara veidošanas tehnoloģija „uz čipa", līdzīgi MIMO, daudzus gadus ir savienojama ar standartiem 802.11a/b/g. Faktiski, šī tehnoloģija ir standarta 802.11n opcionālā daļa. Tomēr, neskatoties uz visām priekšrocībām, Cisco pirmā ieviesa stara veidošanu „uz čipa" tirgū. Korporatīvās klases piekļuves punkts AIR-LAP1142N no Cisco ir pirmais un vienīgais produkts ar tehnoloģiju „beamforming", kura tika nosaukta par ClientLink. Piekļuves punkts nācis tirgū 2009.gada pirmajā kvartālā, bet programmatūra, kura ļauj aktivizēt stara veidošanu, vēl nebija parādījusies līdz jūlijam.

2.1.3. Realizācijas problēmas „uz čipa”

Tagad, kad tika izskatīti stara veidošanas tehnoloģijas pamati, droši vien jūs nesaprotat, kāpēc tā arī nav iznākusi masu tirgū. Galu galā, griezt tipiskā piekļuves punkta 802.11n antenas signāla pastiprināšanai šķiet vienkārši smieklīgi. Gan arī tas, ja jūs patērēsiet laiku un iegūsiet antenu izvietošanas kombināciju, kura, kā jums liekas, dod labāko caurlaidspēju dotajā vietā, bet kas notiks, ja jūs pārvietosiet piekļuves punktu vai klientu? Un kas notiks, ja jūs pievienosiet otru vai trešo klientu? Vai mainīsies traucējumi? Mēs iegūsim haosu. Šādā situācijā signāla optimizācija ar esošās paaudzes produktiem šķiet nelietderīga. Kāpēc tad stara intelektuālās veidošanas tehnoloģija, kad pastāv iespēja atrast optimālus antenas parametrus un orientēt starus vairākiem klientiem, tā arī nav nākusi tirgū? Paliek noslēpums. Par tehnoloģiju daudz runāja, bet paveikts bija ļoti maz.

Skeptiķi droši vien teiks, ka stara veidošana „uz čipa” netika masveida realizēta, jo tehnoloģija uz papīra skan labāk, nekā realitātē. Mēs zinām, ka stara veidošanai teorētiski ir jāekonomē enerģija. Mums ir nepieciešams pastiprināt signālu tikai pareizajā virzienā, kā arī samazināt visu citu signālu jaudu, kuri nepalīdz šim staram. Bet problēma ir tāda, ka mēs strādājam ar visvirzienu antenām, tāpēc staru kontrole nav tik acīmredzama. Var palielināt antenu skaitu, mainīt attālumu starp tām un signāla jaudu. Divas visvirziena antenas neļauj atkāpties no liela skaita staru pārraides, tāpēc arī enerģija tiek patērēta nevajadzīgajos virzienos (šos nevajadzīgos virzienus bieži sauc par „aizmugures lapiņām/backlobe”). Protams, ja stari izplatās arī „parazītu” virzienos, tad tie var sekmēt traucējumu rašanās kanālos un pasliktināt mums nepieciešamo signālu.

Visdrīzāk, jaunās paaudzes 802.11n produktiem kādreiz tiks pielietotas stara slēptās/atklātās veidošanas tehnoloģijas tāpēc, ka tehniskās vai cenu barjeras ir ļoti zemas. Bet kādu pieeju integrēs ražotāji? Bet mēs pat neesam skāruši konkrētas detaļas. Piemēram, stara atklātai veidošanai it trīs apakštipi. Un, ja meklēt stara veidošanas pienācīga atbalsta trūkuma iemeslu mūsdienīgiem produktiem, tad tas varētu būt saistīts ar bailēm par kopīgo darbību.

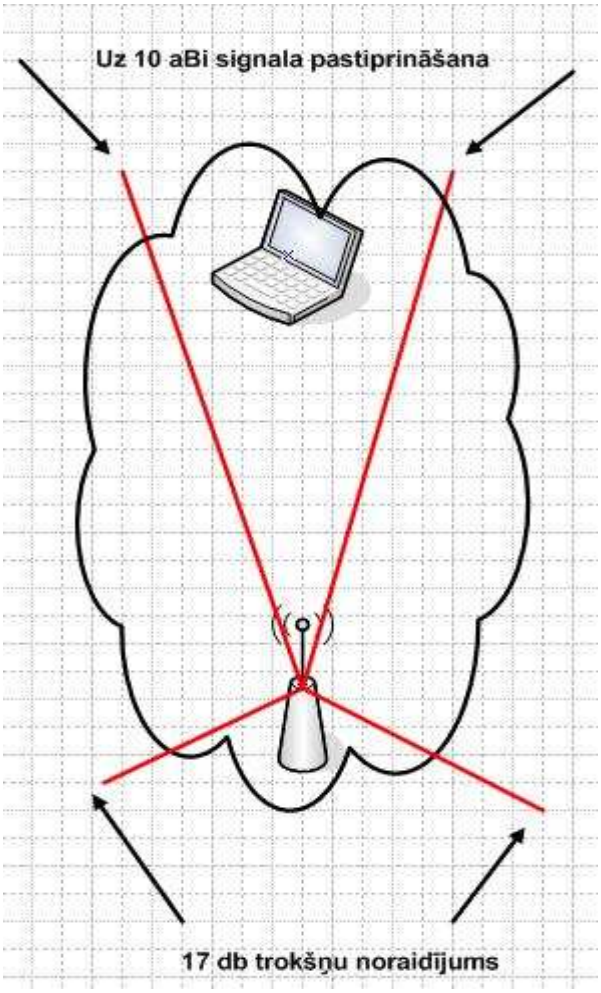
2.1.4. Realizācija „uz antenas”

Par laimi, iegūt 360 grādu bezvadu pārklājumu var ne tikai ar visvirzienu antenu palīdzību. Ja jums būs pietiekams orientēto antenu skaits, kuras pārklās pārklājuma zonas, tad var efektīvi iegūt arī 360 grādus. Un šādas konfigurācijas priekšrocība ir tāda, ka jums nevajadzēs aktīvi izmantot visas antenas vienlaicīgi. Kad jūs iegūsiet fiksāciju klienta virzienā, tad var noteikt, kāds antenu kopums (divas vai vairākas) veido optimālo staru pie nepieciešamās pozīcijas.

Ir jāatceras, ka klients ne vienmēr atrodas tiešās redzamības zonā. Viņš var būt aiz stūra, tāpēc var iegūt labāko signālu, atstarojot pret divām sienām tā vietā, lai velti mēģināt raidīt tiešo signālu pāri šķērslim. Vai arī apstākļi var mainīties. Piemēram, durvis var atvērties un aizvērties. Cilvēki var pārvietoties telpā. Kāds var ieslēgt mikroviļņu krāsni, kura veidos traucējumus visā spektrā. Viss tas var ietekmēt signāla cauriešanas ceļu un pasliktināt trafiku.

Tradicionāli piekļuves punkts reaģēja uz pakešu zudumu vai CRC kļūdas (paktu bojāšanu) vienā veidā: samazinot pārraides ātrumu. To varēja samazināt no 54 Mbit/s līdz 48, tad līdz 36 un tā tālāk, kamēr pakešu saņemšana netiks apstiprināta ar klientu. Jo mazāks ir ātrums, jo ilgāk ir jāstrādā raidītājam, lai klients saņemtu nepieciešamo informācijas apjomu, jo ilgāk kanāls paliks aktīvs, jo vairāk sakari tiks pakļauti traucējumiem. Ja sakaru apstākļi kļūst sliktāki, tad jūs iegūstat aprakstīto negatīvu ciklu, kurš samazina veiktspēju. Un intelektuālā antenu sistēma spētu dinamiski mainīt stara orientāciju, lai sniegtu optimālo ievirzi, mēģinot izvairīties no datu pārraides ātruma samazināšanās līdz tam brīdim, kad bez šī soļa vairs nebūs iespējams iztikt. Sakari starp piekļuves punktu un klientu var līdzēt aprakstītiem uzlabojumiem, bet to nevar nosaukt par absolūti nepieciešamo. Lielākā optimizācijas daļa notiek piekļuves punktā. Ruckus paskaidro, ka 75% veiktspējas pieaugums salīdzinājumā ar standartu 802.11n ir saistīti ar piekļuves punktu, atlikušie tiek patērēti kompānijas izstrādājamo adapteri.

Ruckus izmanto stara veidošanu „uz antenas” – tehnoloģiju, kuru izstrādāja un patentējas Ruckus ar nosaukumu „BeamFlex”. Pēc savas būtības BeamFlex izmanto antenu masīvu un analizē katru paketi, lai novērtētu signālu pārraides veiktspēju. Atkarībā no konfigurācijas, piekļuves punkts BeamFlex var iestatīt masīvu jebkurā no tūkstotis iespējamām antenu signāla kombinācijām. Piekļuves punkts izseko savienojumus reālajā laikā un uzreiz modificē starus, lai tie atbilstu dinamiski mainīgajiem apstākļiem. Sekojot MRC tradīcijām, antenas pastiprinās lietderīgus signālus un dzēst nevajadzīgus. Tas ļauj iegūt signāla jaudas pieaugumu līdz 10 dB mērķa stara virzienā, kā arī traucējumu nomākšanu līdz -17 dB aizmugurējās lapiņās(*att. 2.4.*).



2.4. Att.

Pēc Ruckus informācijas, traucējumu nomākšana var radīt lielāku un izteiksmīgāku ietekmi uz veiktspēju, nekā mērķa stara pastiprināšanos. Iedomājieties, ka jūs atrodaties trokšņainā, cilvēku pilnā alus restorānā un mēģiniet runāt ar paziņu galda pretējā pusē. Visi, ieskaitot jūsu paziņu, runā ar vienādu skaļumu, un jūs diez vai spēsiet labi saprast paziņas teikto. Redzot šo problēmu, jūsu draugs sāk runāt skaļāk (pastiprinot signālu par dažiem dB), un tas palīdz – bet ne tik daudz, ja jūs pamēģināsiet izveidot no plaukstām „lokatorus" aiz ausīm un virzīt tās uz sarunu biedra pusi. Tad jūs „ievirzīsiet staru" uz sarunu biedru un labāk viņu dzirdēsiet, bet citu cilvēku balsis vienlaicīgi tiks apslāpētas.

BeamFlex tehnoloģijas programmnodrošinājums spēj dinamiski virzīt piekļuves punkta starus, nodrošinot labāko ceļi katrai paketei. Sistēma automātiski veido sarakstu no 10-20 vairāk populārām antenu izvietošanām. Tās savā veidā kalpo par procesora cash atmiņu, jo bieži nepieciešamie dati atrodas tuvu izpildes konveijeram, pieeja pie tiem ir ļoti ātra. Ruckus patērēja sešus gadus BeamFlex izstrādei, kāda tā ir šobrīd, un smalki optimizēja algoritmus, kas sastāda

visu tehnoloģijas izsmalcinātību. Jā, BeamFlex – tā ir kompānijas pašizstrādāta tehnoloģija, kura neatbilst IEEE 802.11n specifikācijām, taču piekļuves punkts var darboties ar jebkuru Wi-Fi standarta klientu. Es uzskatu, ja tā pierādīs savas priekšrocības salīdzinājumā ar konkurējošiem dizainiem, tad stara veidošanas pieeja „uz antenas" Ruckus var būt tik revolucionārā, ka tā atradīsies nākošā tīklu dizainu viļņa pamatā.

Patiesībā BeamFlex tehnoloģija tika realizēta arī agrāk. Pirmās paaudzes produkti izmantoja sešas antenas, katra ar 60 grādu pārklājumu, kas veidoja sešstūraino dizainu. Līdzīgs sešstūrains dizains līdz šim brīdim tiek izmantots piekļuves punktā Ruckus 7811.

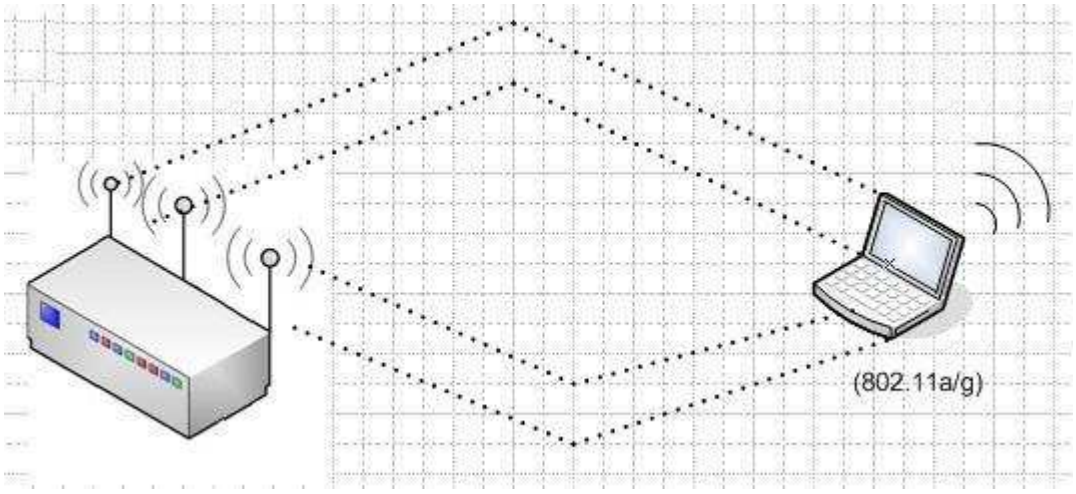
Un tā, stara veidošanas tehnoloģija iespaido, bet kāpēc Ruckus produkti nekļuva plaši izplatīti? Kompānija stāsta par to, ka situācija mazumtirdzniecības tirgū nav tā labāka. 2005.gada sākumā Ruckus apvienoja spēkus ar Netgear, lai piedāvātu RangeMax 824 maršrutētāju ar septiņām antenām, kurš kļuva diezgan veiksmīgs. Bet kompānija ir maz pazīstama un daļa mazumtirdzniecības tirgū ir pietiekami maza, ņemot vērā uzturēšanas izmaksas un mārketingu, kā arī kompānijas vēlāk pārtrauca sadarboties. Dotajā momentā Ruckus sagatavojas korporatīvajam un provaideru tirgum, kaut gan joprojām meklē vairākus partnerus produktu virzīšanai uz patērētāju tirgu.

2.1.5. Par nerealizētajām stara veidošanas iespējām

Vēl no tā brīža, kad 802.11a/g standarti “izauga” līdz otrajai antenai, mēs ieguvām uztvērēja/raidītāja sadalījumu, kad vienāda datu plūsma tiek nosūtīta pēc vairākām antenām, bet piekļuves punkts var izvēlēties, kura no antenā labāk uztver signālu. Ja pāriet uz 802.11n, tad pārraides sadalījums uz vairākām antenām ļauj palielināt darbības rādiusu un labāk tikt galā ar sarežģītām klientu atrašanās vietām. Šī iemesla dēļ 11n labāk tiek galā ar „sastingušo zonu” novēršanu, nekā 11a/g.

Un tomēr, 802.11n aprīkojums ieguva vēl vienu soli uz intelektualitātes pusi ar MRC atbalsta papildinājumu (maximal ratio combining, katra kanāla diferenciāli svērto signālu summēšana). Dotā tehnoloģija izmanto signālus no vairākām antenām tā, lai pastiprinātu stiprus signālus un dzēst vājus signālus. Mums nepieciešamie signāli tiek pastiprināti, bet nevajadzīgie – pavājināti. MRC tehnoloģija ir iebūvēta visos 802.11n čipos.

Kā var iedomāties, uztvērējs var spēlēt svarīgu lomu stara veidošanas „uz čipa” optimizācijā. 802.11a/g piekļuves punkti var noklausīties klientu un izmantot primitīvo MRC analīzi jaudas palielināšanai pēc vispiemērotākā stara(*att. 2.5.*), kas nodrošina pastiprinājumu no 1 līdz 2 dB. Būtība šeit ir tāda, ka visu darbu šeit izpilda piekļuves punkts. Nekādas aktīvas informācijas apmaiņas ar 802.11a/g klientiem nenotiek.

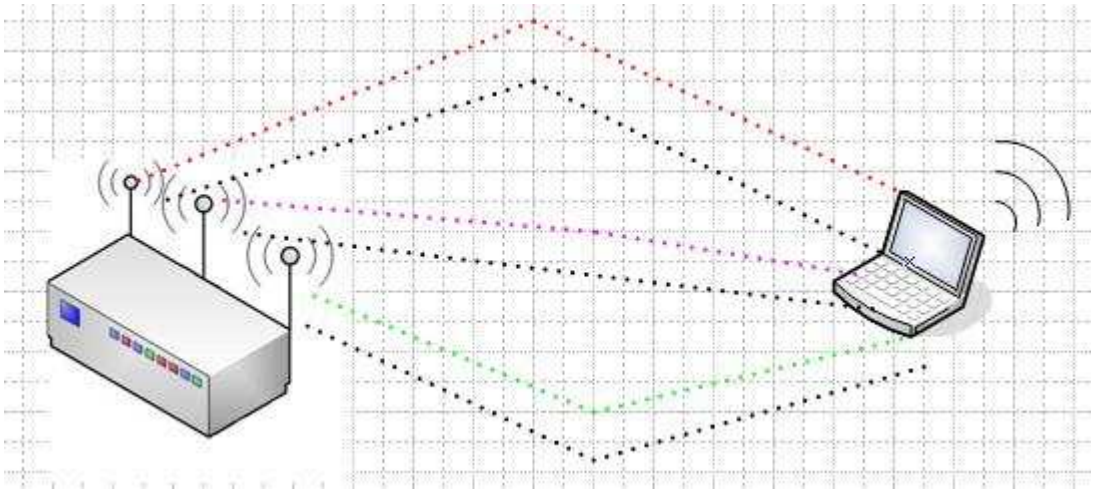


2.5. att.

Tehnoloģijā „implicit beamforming/stara slēptā veidošana”, kad 802.11n piekļuves punkts var savienoties ar 802.11n klientiem, pastāv zināma atbildes informācija. Tās situācijas vietā, kad visu signālu analīzi veic piekļuves punkts, var pajautāt klientam un uzzināt, vai viņš piekrīt tam,

ka šāda stara orientācija ir optimālā. Šāda ierobežota divpusēja mijiedarbība ļauj palielināt jaudu līdz 3 dB, bet šeit ir slikti tas, ka šodien tirgū nav tādu produktu, kas atbalstītu „implicit beamforming".

Tehnoloģijā „explicit beamforming/ stara atklātā veidošana" saskarsme starp piekļuves punktu un klientu notiek daudz biežāk. Dotajā gadījumā, ja klients pārvietojas, vai antenas maina savu stāvokli, vai notiek kādi notikumi, kas dinamiski ietekmē signālu jaudu, sistēma adoptējas praktiski uzreiz un nodrošina jauno optimizēto konfigurāciju. Bet neskatoties uz to, kad klients tiks tādā veidā cieši iesaistīts saskarsmē ar piekļuves punktu(*att. 2.6.*), tad tas var sekmēt jaudas palielinājumu līdz 3 dB diviem uztvērējiem/raidītājiem, bet tirgū nav tādu produktu, kuri atbalstītu šo tehnoloģiju. Cerams, kasituācija mainīsies.



2.6. att.

2.2. Informācija par piekļuves punktiem

Kompānija *Ruckus Wireless* izlaiž 802.11b/g/n standarta Wi-Fi sistēmas, izmantojot adaptīvās antenu sistēmas. Ierīces ļauj optimizēt datu pārraides raksturlielumus interferences traucējumu apstākļos un nodrošināt maksimālo pārklājumu zonu, saglabājot augsto datu pārraides ātrumu. Ruckus Wireless līnijas: MediaFlex, MetroFlex un ZoneFlex:

2.2.1. MediaFlex

MediaFlex sērija nodrošina vislabāko pārraides kvalitāti, balstītu uz multimediju satura informācijas IP protokoliem mājas robežās. Ierīces ir aprīkotas ar augsta jutīguma uztvērējkanālu, kas kombinācijā ar adaptīvo antenu darbības tehnoloģiju ļauj likvidēt nedrošu uztveršanu telpu robežās. Pie tam ierīces dinamiski optimizē datu pārraides kanāla raksturlielumus, lai nodrošinātu aizsardzību pret ārējiem traucējumiem un signāla fedinga novēršanu abonentu pārvietošanas apstākļos. Praktiskajā nozīmē datu pārraides kanāla raksturlielumu optimizācija nozīmē lielāka augstākās kvalitātes pieslēgumu skaita organizācijas iespēju, piemēram, telefona servisu, audio un video plūsmu translāciju, ieskaitot HDTV.

MediaFlex ierīces ir ērts līdzeklis multimediju pakalpojumu sniedzēju abonentu tīkla paplašināšanai. Pakalpojumu IPTV, IPVoD un interneta provaideri, izmantojot MediaFlex, būtiski vienkāršo pieslēgumu procedūru un ekonomē ievērojamus līdzekļus, neierīkojot vadu savienojumus ēkas iekštelpās. MediaFlex sērija sastāv no Wi-Fi vārtejas ar 1 portu, Wi-Fi maršrutētāja ar 5 portiem un Wi-Fi adaptera ar 1 portu.

2.2.2. MetroFlex

MetroFlex ir bezvadu piekļuves Mesh vārteja un 802.11b/g piekļuves punkts vienā ierīcē. Mesh vārteja nodrošina pieslēgumu provaidera komunikāciju pakalpojumu Mesh pilsētas tīklam, tajā pašā laikā Wi-Fi piekļuves punkts apkalpo ofisa lokālo bezvadu tīklu. MetroFlex sērijā arī tiek pielietota adaptīvā antenu sistēma ar dubulto polarizāciju, kas nodrošina lielāku lokālā pārklājuma laukumu, labāku aizsardzību pret interferences traucējumiem un augstākā līmeņa jūtīgumu sistēmā. Turklāt Mesh piekļuves vārteja automātiski novērtē un izvēlās Mesh pieslēgumu ar labāko veiktspēju. Izņemot vārteju, kas apkalpo divas bezvadu zonas WAN un LAN, MetroFlex sērijā ietilpst Metro Wi-Fi vārteja ar 1 lokālo portu.

2.2.3. ZoneFlex

Kompānija Ruckus Wireless izsludināja jauno ārējo piekļuves punktu ZoneFlex 7762, kuru paši izstrādātāji sauc par pirmo šādu ierīci ar divu diapazonu protokola Wi-Fi 802.11n atbalstu, kas ir aprīkota ar stara dinamiskās veidošanas funkciju. Pēc Ruckus speciālistu datiem šāda pieeja ļauj piekļuves punktam ZoneFlex 7762 iegūt veiktspējas ietaupījumu trīs-četras reizēs. Ārējais piekļuves punkts ZoneFlex 7762 atbalsta Wi-Fi Draft N tehnoloģiju ar diviem atbilstošiem diapazoniem 2,4 un 5 GHz, kā arī līdz sešpadsmit tīkla (SSID) identifikatoriem vienlaicīgi. Turklāt dotās ierīces korpuss ir izturīgs pret nelabvēlīgo laika apstākļu ietekmi, ieskaitot aizsardzību pret ūdeni un putekļiem pēc IP-65 standarta. Bet pateicoties apsildes sistēmai, ārējais piekļuves punkts ZoneFlex 7762 spēj funkcionēt aukstumā līdz mīnus 40 grādu pēc Celsija skalas. Ruckus Wireless ZoneFlex 7762 var tikt izvērsts kā atsevišķs piekļuves punkts vai arī kā tikt integrēts tīklā. Bez tam, tā atbalsta barošanas tehnoloģiju caur Ethernet (PoE).

Tāpat kompānija Ruckus Wireless izlaida piekļuves punktus bezvadu lokāliem tīkliem, kuru paradīšanās pēc izstrādātāju domām, sekmēs IEEE 802.11n tīklu ieviešanu vidējā mēroga uzņēmumos.

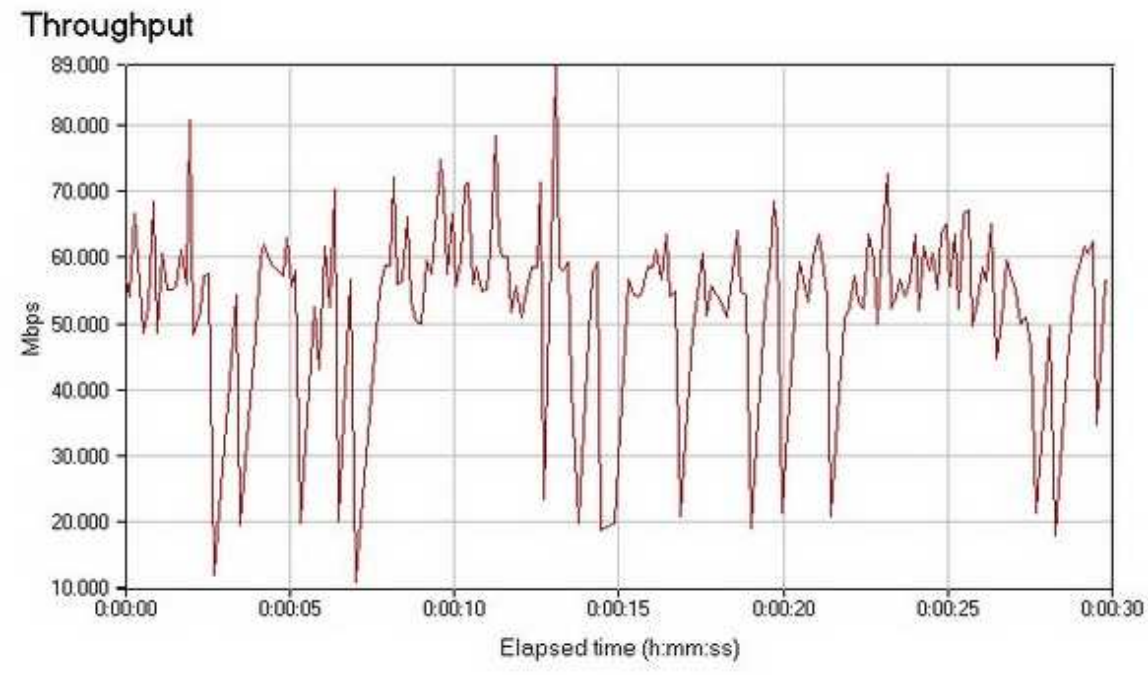
Piekļuves punkti ZoneFlex 7300 Series izmanto Ruckus BeamFlex radiokanāla dināmiskās veidošanas tehnoloģiju, kura ļauj mainīt katras paketes cauriešanas ceļu, kura satur datus. 7343 modeļa ātrdarbības teorētiskā robeža, kurš strādā vienā frekvences diapazonā, sastāda 300 Mbit/s, bet divu diapazonu modelim 7363 – 600 Mbit/s. 7363 testēšana tipiskos ofisa apstākļos ļāva iegūt ātrdarbību, saskaņā ar Ruckus, 200 Mbit/s. Abi piekļuves punkti var strādāt autonomā režīmā, kā arī kopā ar kontrolleriem, kuri vadā vairākas ierīces. Tie ir aprīkoti ar USB-portiem 3G vai 4G modemu uzstādīšanai, kuri var tikt izmantoti sakaru pamata kanāla veidošanai ar Internet tīklu vai vadu tikla Ethernet kanālu rezervēšanai. Piekļuves punktiem 7300 sērijas ir mazāks antenu skaits, nekā agrāk izlaistiem 7962, kas ļauj konkurēt cenu ziņā ar Cisco un Aruba produktiem.

Tīkla vadības sistēma FlexMaster un ZoneDirector nodrošina distances Ruckus ierīču vadību.

2.3. Testēšanas programmnodrošinājums no Ruckus Wireless

Droši vien jūs jau varējat dzirdēt par Zap utilīti, jo Ruckus patstāvīgi to izstrādāja un nesen atklāja sākuma tekstus. Utilīta ir veidota bezvadu tīklu veiktspējas monitoringam. Bet sākotnēji tika izstrādāta plūsmas video pielikumu monitoringam (uz IP protokola bāzes) WAN tīklā(*att. 2.7.*). Kā pārliecina kompānijā, lietojumprogramma tika izlaista kā Open Source ar mērķi „veicināt tālāko perspektīvo testa instrumentu attīstību, kuri nodrošina labāku bezvadu tīkla faktiskās veiktspējas izpratni”.

Šodien Zap var tikt izmantota lietojumprogrammu efektivitātes novērtēšanai, strādājot ar plūsmas video un VoIP. Utilīta īsteno pakešu zudumu analīzi un laika intervālu nosūtīto pakotņu piegādei. Rezultātā tiek veidota statistika, pamatojoties uz trafika izpētes. Ņemot vērā minēto, nekā noslēpumainā Zap utilītā nav. Tā vienkārši testē etalona slodzi – ielādē datus un nosūta tos no servera pie klienta ar UDP palīdzību. Pārraide dalās uz mazākiem apgabaliem (viena desmitdaļa no kopējās slodzes), pēc kā katrā etapā tiek uzmērīta caurlaidspēja, bet programma rāda maksimālo pakešu cauriešanas ātrumu, kurš tika vērots dotajā laika brīdī. Tāpēc Zap rezultāti izrādās pietiekami augsti, izpildot 1% testa, vidēji, izpildot 50% un zemi pie 90%. Zap tika integrēta Ruckus Wireless bezvadu tīklos, ieskaitot ZoneFlex produktus. Zap izejas kods ir atvērts zem BSD licences.



2.7. att. – video plūsmas tests

2.4. Ruckus kā wi-fi alternatīva 3G sakariem

Nesen atzīts Wi-Fi 802.11n standarts ieguva tālāko praktisko attīstību tā saucamā bezvadu platjoslas Wireless Broadband Access (WBA) piekļuves veidā. Wireless Broadband Access (WBA) ierīce balstās uz Wi-Fi platformas un nepieprasa radiofrekvenču reģistrāciju lietotāju bezvadu platjoslu piekļuves nodrošināšanai, kas ir kritiski 3G-operatoriem. Būtība ir tāda, ka standarta pieejas bezvadu „platjoslai" nav no tiem izdevīgākiem. Bezvadu sakari ar jaunāko tehnoloģiju nākšanu kļūst par pārāk dārgu, it īpaši no tās ierīkošanas un ikmēneša abonenta maksājuma skatupunkta.

Wi-Fi–risinājums no kompānijas Ruckus Wireless ir veidots uz 802.11n standarta "Smart-Wi-Fi" platformas. Datu pārraides ātrums 802.11n standartā ir minēts līdz 600 Mbit/s. Salīdzinājumā ar parastiem Wi-Fi maršrutētājiem, kuri izkliedē signālu noteiktajā diapazonā, jaunā sistēma spēj virzīt abonentam fokusēto signālu, pat ja tas pārvietojas, un pat rast risinājumu kā apiet kādu šķērsli uz signāla pārraides ceļa. Neskatoties uz 100 metru pārraides diapazona ierobežojumu, vienmēr ir iespēja paplašināt pārklājuma zonu uz piekļuves punktu rēķina. Wi-Fi signāla jauda ir pietiekama cauriešanai caur biezām sienām.

Runājot par WBA izmaksām, ir vērts atzīmēt, ka ar šāda risinājuma palīdzību bezvadu platjoslas piekļuves operatori varēs piedāvāt klientiem stabilu pieeju internetam par vienu piektdaļu no WiMAX cenas, kuru šobrīd reklamē kā nākošās paaudzes bezvadu interneta piekļuves tehnoloģiju. WiMAX tehnoloģijas problēma ir tāda, ka tā pieprasa milzīgas investīcijas bāzes stacijās, raidītājos un licencēs. Produkti no Ruckus ir izdevīgāki izmaksu ziņā, pat ja ir nepieciešama vairāku ierīču uzstādīšana. Pēc kompānijas pārstāvju teiktā, jaunā tehnoloģija nav paredzēta konkurencei ar WiMAX vai 3G tur, kur tie jau ir, kaut arī nepieciešamības gadījumā var tikt izmantota kā to papildinājums. Pirmkārt, WBA ir paredzēta progresējošiem tirgiem, kur sistēmas WiMAX veidošanas cena uz vienu pilsētas telpas kvadrātkilometru var sasniegt simts tūkstošus dolāru, tajā pašā laikā Ruckus WBA-produkti ir mazāk dārgi, pat ja būs nepieciešams uzstādīt lielāko ierīču skaitu, salīdzinājumā ar WiMAX. Atbilstoši arī atmaksāšana notiks 6-12 mēnešu laikā, 3-5 gadu vietā.

Tātad jauns bezvadu datu pārraides risinājums var veidot tiešu konkurenci 3G-tehnoloģijām, jo tām ir zināma priekšrocību virkne.

3. Viesu bezvadu tīkla pētīšana - viesnīcā „Maritim”

3.1. Mērķis

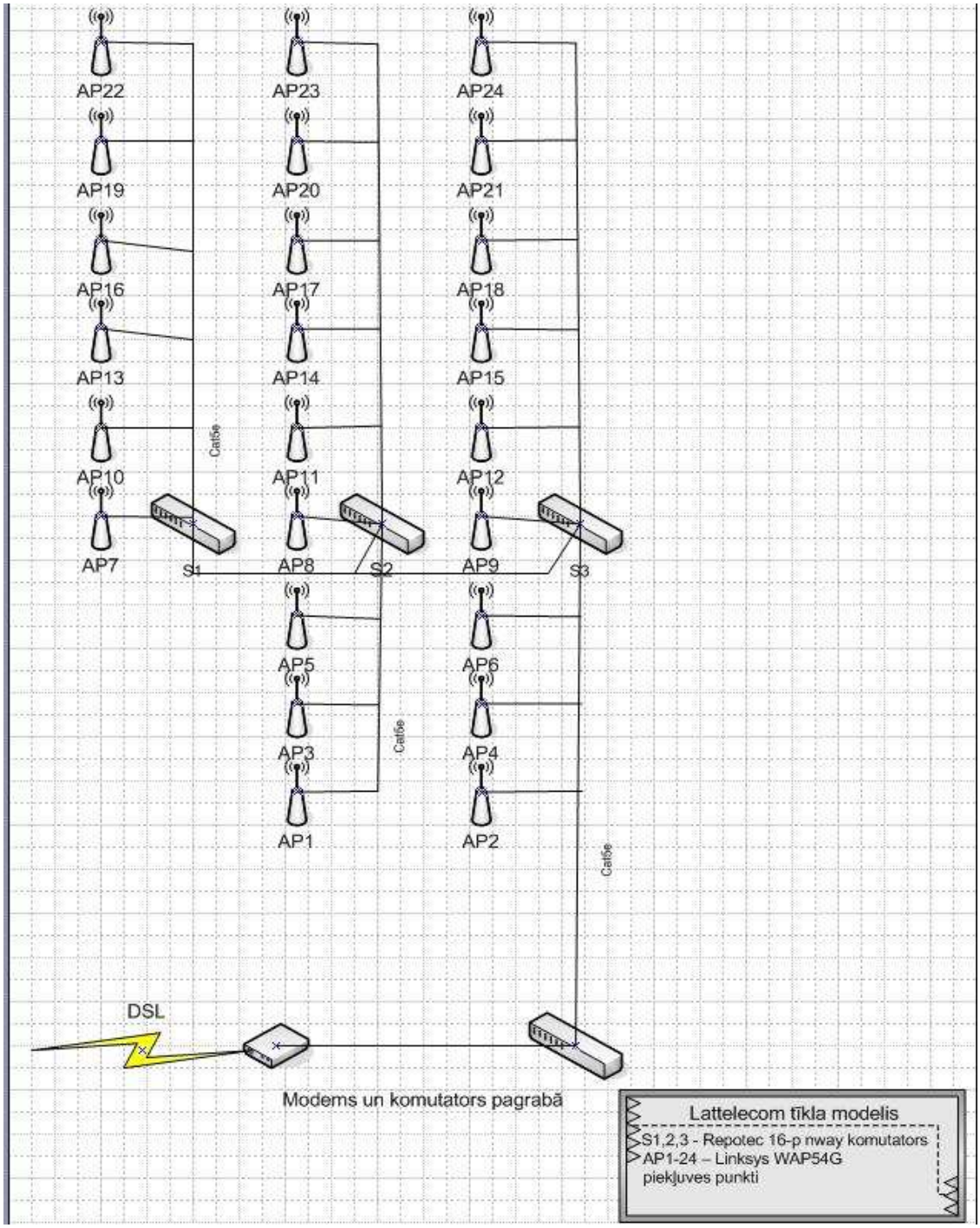
Šīs sadaļas mērķis ir iegūt informāciju par esošo viesu bezvadu tīklu un izveidot aprakstu par tās stāvokli un uzbūvi, iegūt priekšstatu par esošām problēmām.

3.2. Pastāvošo risinājumu analīze

Pētāmie viesu bezvadu tīkli atrodas viesnīcā „Maritim Park Hotel” Rīgā, Slokas ielā 1, fiziski šie tīkli atrodas vienā ēkā vienpadsmit stāvos. Viesnīcā eksistē divi viesu bezvadu tīkla risinājumi, viens ir Lattelecom īpašums, otrs ir balstīts uz viesnīcas datortīklu. Esošie tīkli tika analizēti gan fiziski, apskatot datortīklu struktūru, izpētot bezvadu piekļuves punktu stāvokļus, kvalitāti un pārklāšanas zonas, kā arī iegūstot informāciju no personāla par viesu atsauksmēm un problēmām, saistītām ar bezvadu tīkliem.

3.2.1. Lattelecom risinājums

Tātad, uzsāksim pētīšanu no Lattelecom bezvadu tīkla. Šīs tīkls bija izveidots 2002. gadā, datortīkla infrastruktūru veido 24 bezvadu piekļūšanas punkti Linksys WAP54G ver. 3.1 pa 2-3 ierīcēm uz vienu stāvu (līdz piektajam - 2, augstāk pa 3 ierīcēm), un katra atrodas savā komunikāciju šahtā, tīkla paplašināšanai tiek lietoti trīs Repotec, 16-portu Nway komutatori un pagrabā atrodas viens 8-portu TP-Link TL-SF1008D komutators un viens THOMSON speedtouch ST546 v.6 modems ar DSL pieslēgumu. Šo struktūru var apskatīt fiziski-loģiskajā modelī (att. 3.1), kā arī ierīču izkārtojumu (skatīt Pielikums 1, ar marķieri Lattelecom).



3.1. Att.- Lattelecom fiziski-loģiskais modelis

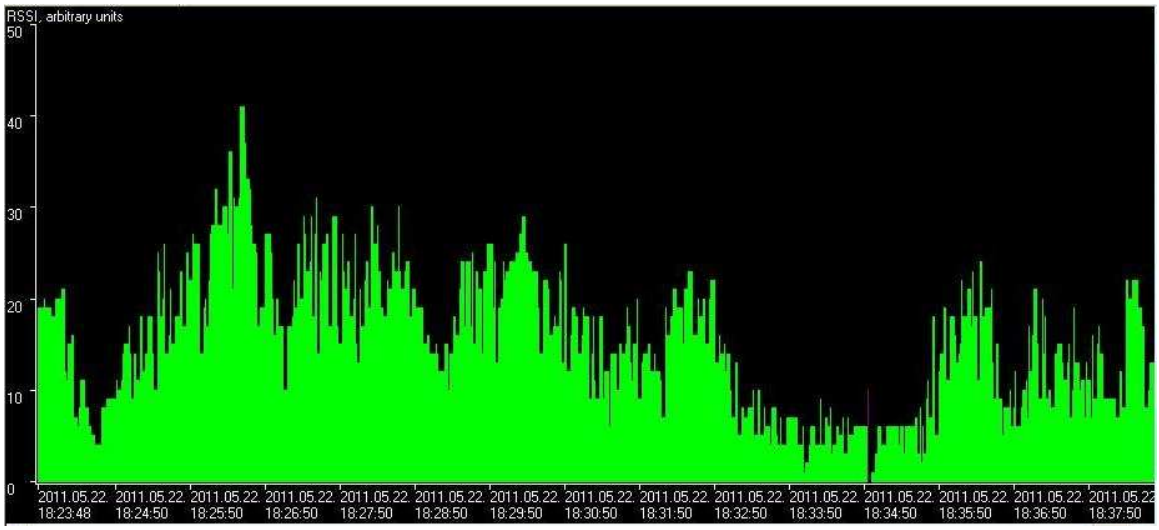
Saskaņā ar iegūtajām atsauksmēm, bija veikti daži testi. Visi testi bija veikti uz Acer Aspire 4410 portatīvā datora, ar WiFi kartiņu Atheros AR5B91. Sākumā bija testēta Lattelekom ierīču pārklāšanas zona, kurā atklājās, ka tajos stāvos, kur ir 2 piekļūšanas punkti, pēdējos 2-3 numuros vispār nav signāla, bet pirmajā numurā, kas atrodas pretī liftam, no Acer klēpjdatora bija uztverts signāls tikai 4Mbps.

Bija izvelēti daži numuri – 602., 614., 625., 631., 801., 814., 827., 830. (to izkārtojumu var redzēt Pielikumā 1), un ar programmām WiFi SIStr un Network Stumbler notestēta signāla kvalitāte no dažādām pozīcijām, zemāk ekrānuzņēmumiem, kuri tika uzņemti ar programmu WiFi SIStr, var redzēt signāla mērījumus trijās pamatpozīcijās, attēls - 3.2 uz galdiņa pie loga, kur klienti visbiežāk novieto savu portatīvos datorus, tālāk ir gultas izvietojums, kur klients reizēm izvietojas ar klēpjdatoru, attēls 3.3 – rezultāti neiespaido, tādēļ es pārbaudīju, kāds signāls ir tā paša stāva gaitenī, netālu no pieejas punkta attēls 3.4 – tas, protams, ir labs rezultāts, bet klients taču nesēdēs gaitenī... Attēlā 3.5. redzams grafiks, kurš iegūts no programmas Network Stumbler, šis rezultāts tika sasniegts manas pārvietošanas laikā trijos viesnīcas numuros 814., 827. un 830. Es palaidu Network Stumbler skenēšanu, ieejot 814. numurā, un pakāpeniski nonācu pie loga, tad izgāju numuru, apstājoties dažādās vietās, bet pēc tam izgāju gaitenī un devos uz nākamo numuru, testa veikšanai tika patērētas 15 minūtes. Grafiks, kā Jūs jau paspējāt ievērot, sanāca ne pārāk stabils, saskaņā ar instrukciju, vidēji pēc RSSI (receive signal strength indicator) skalas, signāls no 25 līdz 60 punktiem atrodas diapazonā apmierinošs-teicams, es arī pats par to pārliecinājos, jo vienlaicīgi strādāja WiFi SIStr programma, un es varēju redzēt, cik tas ir dBm – vairāk saprotamās mērvienībās. Tāpat tika pārbaudīts interneta ātrums, pielietojot plaši pazīstamu testu – www.speedtest.net – attēls 3.6., arī šeit Lattelekom tīkls neizskatās kā drošs risinājums, augšupielādes ātrums ir zems, tests tika veikts vēl dažas reizes nākamajās dienās, un augstāks par 1 Mbps augšupielādes ātrums netika fiksēts. Vēl testēšanas laikā atklājās viesnīcas konstrukcijas īpašības, sēžamvietās pie loga, kur viesi visbiežāk novieto savus datorus, signāls paliek pavisam vājš, tas droši vien notiek nesošās sienas dēļ, kas atdala istabas daļu ar arkas veida konstrukciju.

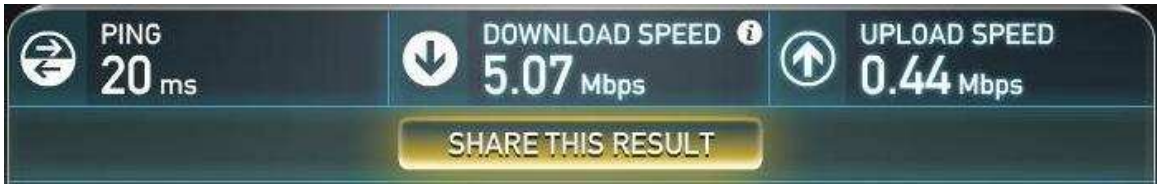
3.2. Att. - Pie loga 827. numurā

3.3. Att. - Uz gultas 827. numurā

3.4. Att. - 8. stāva gaitenī



3.5. Att.

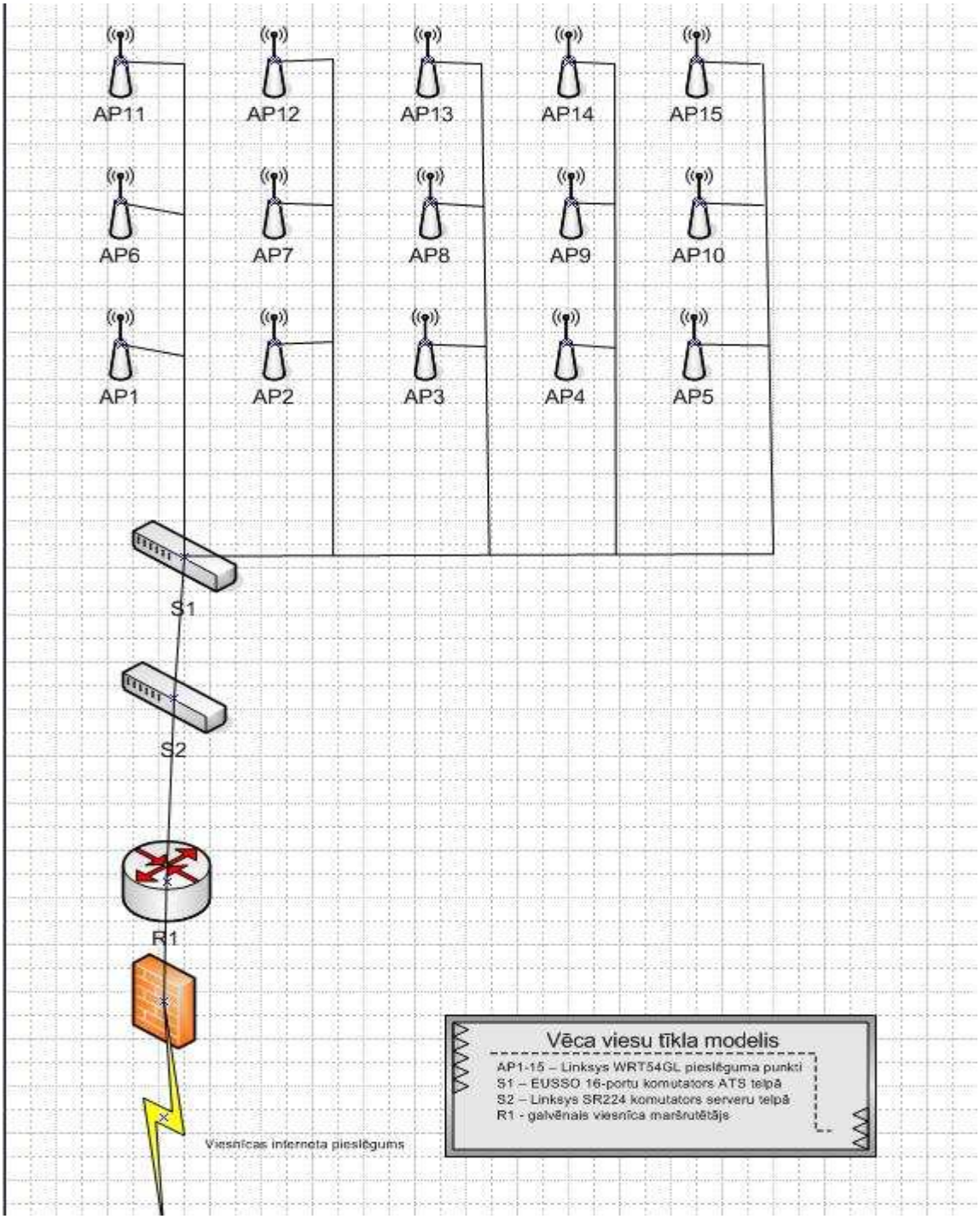


3.6. Att. - Speedtest

Vēl pēdējo divu gadu laikā tika konstatēti gadījumi, kad viesis nevarēja pieslēgties Lattelecom tīklam, jo nevarēja saņemt IP adresi caur DHCP vai arī pieslēguma statuss vienmēr mainījās - pieslēgts/nepieslēgts. Galvenokārt tas notika uz jaunākajiem datoriem ar Windows 7 operētājsistēmu. Droši vien, problēma var būt saistīta ar piekļuves punktu novecojušo programmatūru un ir jāsamaina cauršūšanu. Ņemot vērā visu iegūto informāciju, Lattelekom tīkls neatbilst kvalitatīva viesu tīkla prasībām (sīkāk šo viedokli apskatīsim sadaļā 3.2.3.).

3.2.2. Pastāvošs viesnīcas risinājums

Otrais pētāmais bezvadu tīkls ir „Maritim” viesnīcas infrastruktūras daļa. Šis tīkls bija izveidots konferenču zālēm, biznesa centram un nesen (2008. gadā) tika paplašināts, lai piedāvātu bezmaksas bezvadu pieslēgumu labākajos numuros no 7. līdz 10. stāvam. Ir jāatzīmē, ka šajā darbā tiek apskatīta tikai dzīvojamo stāvu infrastruktūras daļa, tāpēc tālākajā tekstā es to saukšu par „viesu datortīklu” vai vienkārši par „bezvadu tīkls”. Datortīkla infrastruktūru veido 15 bezvadu piekļūšanas punkti Linksys WRT54GL, tie izkārtoti pa 5 gabaliem uz vienu stāvu, un katrs atrodas savā komunikāciju šahtā (7., 8. un 10. stāvā), pagrabā (ATS telpā) atrodas viens EUSSO 16-portu komutators, no kura nāk 5-ās kategorijas vadi uz visiem pieslēguma punktiem. EUSSO komutators, savukārt, (caur patch paneli) ir pieslēgts pie galvenā viesu tīkla komutatora Linksys SR224, kas ir pieslēgts pie viesnīcas maršrutētāja. Droši vien ir jāatzīmē, ka viesu tīkls atrodas atsevišķajā no biroja tīkla apakštīklā, un pieslēguma ātrums ir ierobežots uz maršrutētāja ar 10Mbps uz lejup-/augšupielādi, bet esošā interneta pieslēguma līgumā noteiktais ātrums sastāda 20Mbps/15Mbps (lejupielāde/augšupielāde) un bezvadu tīkla maksimālais iespējamais ātrums nepārsniedz 54Mbps. Šī datortīkla struktūru var apskatīt fiziski-loģiskajā modelī (att. 3.7), kā arī ierīču izkārtojumu (skatīt Pielikums 1, ar marķieri Maritim).



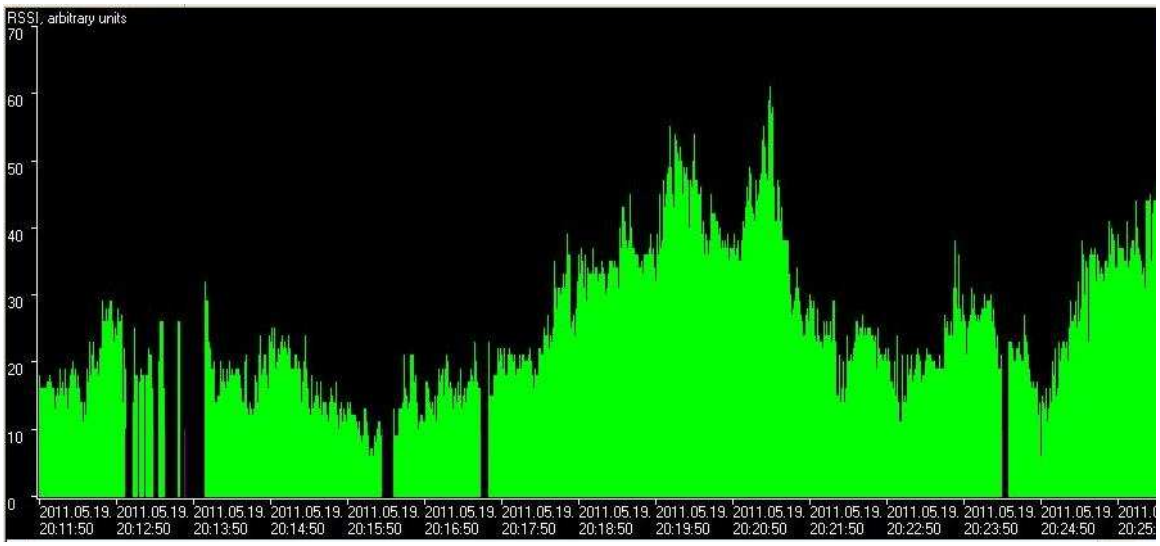
3.7. Att. – viesnīcas vēca WLAN tīkla fiziski-loģiskais modelis

Saskaņā ar iegūtajām atsauksmēm arī šajā tīklā bija veikti daži testi. Visi testi bija veikti uz iepriekš minētā (3.2.1. sadaļā) Acer datora. Sākumā bija testēta ierīču pārklāšanas zona, gadījumā ar viesnīcas tīklu situācija izskatās daudz labāka nekā ar Lattelekom, pieci pieslēguma punkti ir pietiekami daudz, lai visi numuri būtu iekļauti pārklāšanas zonā, bet ir jāpārbauda signāla kvalitāte.

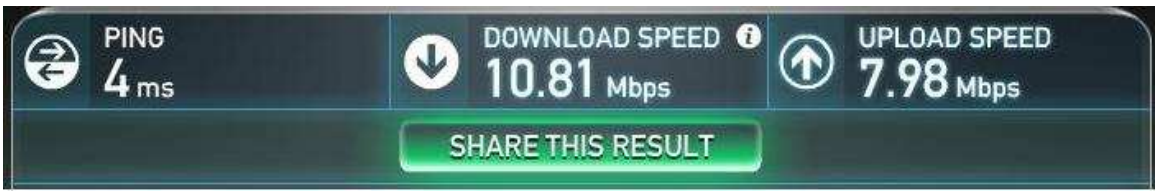
Tika izvelēti daži numuri, kas bija pieminēti testā ar Lattelecom (sadaļā 3.2.1), starp tiem, kuri ir iekļauti viesnīcas iekārtu pārklāšanas zonā: 801., 814., 827., 830. (to izkārtojumu var redzēt Pielikumā 1). Signāla kvalitāte tika testēta ar tām pašām programmām WiFi SIStr un Network Stumbler - notestēta signāla kvalitāte no dažādām pozīcijām, rezultātus var redzēt zemāk uz ekrānuzņēmumiem, kuri tika uzņemti ar to pašu programmu WiFi SIStr, var redzēt signāla mērījumus trijās pamatpozīcijās, attēls - 3.8., - uz galdiņa pie loga, gultas izvietojums – attēls - 3.9., šo mērījumu rezultāti praktiski neatšķiras no iepriekšējiem testiem ar Lattelekom. Uz attēla - 3.10 ir jauns grafiks, kurš tika veidots pēc viesnīcas bezvadu tīkla testu rezultātiem ar programmu Network Stumbler, šīs rezultāts tika sasniegts manas pārvietošanas laikā tajos pašos trijos viesnīcas numuros 814., 827. un 830. Es atkārtoti izeju veco maršrutu, iesāku Network Stumbler skenēšanu ieejot 814. un pakāpeniski izgāju minētus numurus, apstājoties dažādās vietās, testa veikšanai tika patērētas, tik pat daudz kā agrāk, 15 minūtes. Grafiks tika iegūts tik pat nestabils, klāt pievienojas signāla pārtraukumi, pēc RSSI skalas dati, salīdzinot ar Lattelecom testiem, arī maz atšķiras, testa veikšanas laikā es salīdzināju rezultātus ar WiFi SIStr programmu un sekoju signāla izmaiņām dBm. Tika pārbaudīts arī interneta ātrums ar www.speedtest.net testu – attēls 3.11., šeit interneta ātrums, protams, nav salīdzināms ar Lattelecom, jo tiek izmantoti cita provaidera pakalpojumi un aprīkojums. Kā var redzēt, viesnīcas tīklam rezultāti ir apmēram vienādi ar Lattelecom tīklu, joprojām ir problēma ar sēžamvietām pie loga un signāls numuros nav tik stiprs, kā gribētos.

3.8. Att. - Pie loga 827. numurā

3.9. Att. - Uz gultas 827. numurā



3.10. Att.



3.11. Att. - Speedtest

Ņemot vērā visu iegūto informāciju - viesnīcas tīkls ir labāks nekā Lattelekom tīkls, jo tas nav tik kvalitatīvas, kā arī tas ir nepabeigts tīkls, jo pārklāšanas zonā tiek iekļauti tikai 4 stāvi (kopumā par to tiks runāts nākamajā 3.2.3. sadaļā).

3.2.3. Esošo bezvadu tīklu vispārējais novērtējums

Šajā sadaļā tiks apkopota visa iegūtā informācija par viesnīcas bezvadu tīkliem un būs izvirzītas idejas, kā atrisināt eksistējošās problēmas.

Runājot par Lattelekom var teikt, ka šo tīklu apkalpo ļoti zemā līmenī, ja viesiem rodas zināmas problēmas, apkalpojošs viesnīcu personāls nespēj atbraukt ne tikai problēmas pieteikšanas dienā, bet dažreiz arī nākamajā. DSL pieslēgums jau ir novecojis, tāpat to var konstatēt un ir acīmredzams, ka tīkls tika būvēts nepārdomāti, bez nepieciešamās signālu mērījumu un testu procedūrām, tāpēc dažos numuros ir tik vājš signāls, arī pati aparatūra nav no tām labākām, šīs ierīces (Linksys WAP54G) visdrīzāk būtu piemērotas mājas vai neliela biroja bezvadu tīklam, nevis viesnīcas bezvadu tīkla veidošanai. Dotajā brīdi, nostrādājot viesnīcā 1 gadu, varu ar pārliecību apgalvot, ka vairāk par 20% viesu (pēc manām domām – tas diezgan liels skaits), kuri izmantoja viesnīcā Lattelekom pakalpojumus, bija neapmierināti. Un tā noformulēsim pamata problēmas:

- nav korekti uztaisīta infrastruktūra, jo 2-3 piekļuves punktu ir pārāk maz, un daži numuri nav iekļauti pārklāšanas zonā;
- piekļuves punkti nespēj dot tādu signālu, kas varētu tikt galā ar viesnīcas konstrukciju īpašībām, šī iemesla pēc vairākās vietās ir vājš signāls;
- neskatoties uz vairākām sūdzībām, Lattelekom pārstāvji neatrisināja problēmas savlaicīgi;.
- Esošais bezvadu datortīkls tika izveidots vairākus gadus atpakaļ, un ierīces ir novecojušas, ka arī novecoja piekļuves punktu programmatūra;
- Viesnīcā ir problēmas ar elektrību, ierīces bieži uzkaras, bet piekļuves punktiem nav pievienoti pat pagarinātāji ar iebūvētu filtru;
- Interneta pieslēguma augšupielādes ātrums ir ļoti mazs(>1Mbps);

Atrisināt šīs problēmas ir pilnīgi reāli, liekot optisko kabeļi līdz viesnīcai, nomainot aparatūru (piemēram, uz Linksys WRT610N) vai arī uzstādīt analoģiskos piekļuves punktus, bet līdz 5 vienībām vienā stāvā, bet, acīmredzami, Lattelekom kompānija nav tajā ieinteresēta, tāpēc bezvadu tīkls tādā stāvoklī, kādā tas ir šobrīd, nav no tiem labvēlīgiem, un nevar būt par viesnīcas pamata bezvadu tīklu.

Attiecībā uz esošu viesnīcas bezvadu tīklu var teikt, ka tas ir nedaudz uzlabota Lattelekom tīkla kopija, jo ir veidots no jaunākiem, bet tiem pašiem „mājās" modeļu bezvadu Linksys rūteriem, kas nespēj pārraidīt signālu caur dzelzsbetona sienām un pārvarēt apkārtējos „trokšņus". Protams, ir jāatzīmē, ka pieslēgums te ir daudz labāks, 10 Mbps abās pusēs, un viesus apmierina. Par trūkumiem var minēto to, ka dots tīkls nav pabeigts, jo neaptver visu viesnīcas platību, viesi 7.stāvā var pieslēgties tīklam, bet 2.stāva viesiem nāksies iet uz biznesa centru vai baru, vai arī pirkt Lattelekom abonementu. Tātad kopsavilkumā pamata problēmas ir:

- nav pietiekami stiprs signāls, ir vietas kur viņš gandrīz izzūd, ierīces nespēj pārvarēt sienas un „trokšņus";
- šis tīkls nevar apkalpot visu viesnīcas dzīvojamo apgabalu;
- problēmas ar elektrību arī ietekmē - ierīces bieži uzkaras, bet piekļuves punktiem nav iespējams katrai pievienot UPS, un nav arī pagarinātāju ar iebūvētu filtru;
- nav ērti apkalpot šādu bezvadu tīklu;

Atrisināt signālu problēmas var tikai nopērkot jaunās iekārtas, bet, ja „pievērt acis" uz slikto signālu un risināt tikai pārējās problēmas, paplašinot viesnīcas tīklu uz pērējiem pieciem stāviem, nopērkot vēl pa 5 tādiem pašiem „mājas" piekļuves punktiem uz katru stāvu, novilkt katram kabeļi un barošanu, nomainīt ATS komutatoru uz 48-portu, vai arī atkārtojot Lattelekom tīklu uzstādīt stāvos trīs 16-portu komutatorus un jau caur tiem pieslēgt jaunus piekļuves punktus, bet tas tik un tā sekmēs eksistējošās topoloģijas komplicēšanu, šādu topoloģiju vēl grūtāk būs apkalpot, būs nepieciešams programmnodrošinājums (programmatūra) tīkla monitoringam (piemēram, Dude), bet ņemot vērā viesnīcas problēmas ar elektrības lēcieniem, tad būs nepieciešamas nodrošināt visas ierīces ar rozetēm ar iebūvētiem filtriem, bet ideālākajā gadījumā uzstādīt Smart UPS katrai no tām, ko nevar nosaukt par ekonomisku risinājumu. Tāpēc es uzskatu, ka ir jāatrod cits risinājums.

Uz viesnīcā eksistējoša tīkla bāzes ir nepieciešams izveidot jauno tīklu ar vairāk jaudīgu korporatīvas klases aprīkojumu (vislabāk ar iebūvēto stara veidošanas tehnoloģiju), tad būs pietiekamas divas-trīs ierīces uz vienu stāvu, ierīcēm ir jābūt ar PoE pieslēguma iespēju, kas atrisinās problēmu ar elektrības lēcieniem (uzstādot vienu vienīgo UPS uz PoE komutatoru) un nebūs vajadzīgi elektriķa pakalpojumi jauno spēka kabeļu novilkšanai līdz jaunajiem piekļuves punktiem, kas ekonomēs arī laiku. Tāpat PoE komutatoram ir jābūt pārvaldāmam, lai atvieglotu darbību ar jauno bezvadu tīklu.

4. Jauna viesu bezvadu tīkla izveidošana viesnīcā „Maritim”

4.1. Jaunā risinājuma izstrāde un ieviešana

Pārrunu laikā ar viesnīcas vadību notika eksistējošo viesnīcas bezvadu risinājumu problēmu apspriešana. Tika atrisināts jautājums par jaunā, mūsdienīga viesnīcas bezvadu tīkla veidošanu uz vecā tīkla bāzes ar Ruckus Wireless aprīkojuma ar stara „uz antenas” tehnoloģiju palīdzību.

Korporatīvā līmeņa bezvadu produkti no tādām kompānijām kā Aruba Networks, Cisco un Meru Networks pēc cenas pārsniedz daudzu mazu uzņēmumu finanšu iespējas. Ruckus Wireless – nav tik dārga, bet tik pat droša alternatīva šiem produktiem. Tāpat kā analoģiskie korporatīvie produkti, šī 802.11g standarta WiFi-sistēma ir veidota uz režģa arhitektūras, tas ir tās piekļuves mezgli apmainās viens ar otru ar informāciju pa WiFi tīklu. Nav nepieciešamības likt starp tiem kabeļus, kas ļauj ekonomēt daudz līdzekļu un laika.

Veicot testus ar triju bezvadu ZoneFlex 2942 punktu palīdzību, rezultāti izrādījās labi un bija iesniegti viesnīcas vadībai, kā rezultātā šīs bezvadu risinājums tika apstiprināts un saskaņots sākotnējais budžets. Bet diemžēl, kad projekts jau bija pieņemts un sākas sagatavošanas darbi, tika samazināts budžets, kā rezultātā mums bija jāatsakās no sākotnēja plāna uzstādīt divus piekļuves punktus katrā stāvā un uzbūvēt jauno tīklu šaha kārtībā (detalizētāks apraksts sadaļā 3.3.3.). Projektēšanas un testēšanas laikā mēs izskatījām arī šādu scenāriju, kaut arī tad signāls nebūs jau tik spēcīgs visos numuros, bet līdz ar to, ka stara veidošanas tehnoloģija, kuru izmanto Ruckus Wireless ZoneFlex 2942 piekļuves punkti, sekmē signāla darbībās attāluma palielināšanu no 2x līdz 4x, salīdzinot ar parasto 802.11g, un pamatojoties uz mūsu testiem, mēs nolēmām, ka šīs variants mums arī der, turklāt pats pasūtītājs uz tā uzstāj.

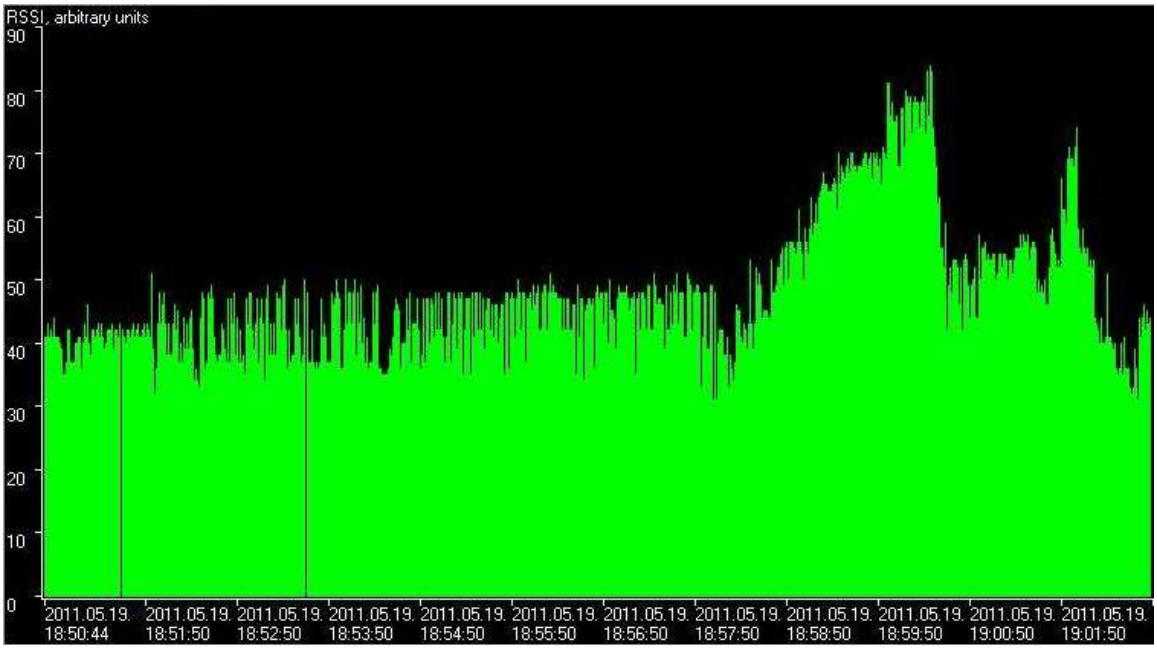
4.2. Testi

Izskatīsim testus detalizētāk, kuri tika veikti pirms jaunā bezvadu risinājuma ieviešanas. Ja izskatīt WiFi iekšējās telpās, tad sasniegt sakarus 30 metru attālumā „trokšņainā" un sarežģītajā ēkā, kāda ir viesnīca, praktiski nav iespējams. Normāliem sakariem būs nepieciešami kā minimums vēl viens-divi piekļuves punkti. Gadījumā ar Ruckus, pilnīgajam pārklājumam prātīgi būs ierīkot 1-2 ZoneFlex 2942 piekļuves punktus, atšķirībā no 3-5 konkurējošiem piekļuves punktiem (piemēram, Linksys). Testu veikšanas laikā mums bija 3 testa ZoneFlex 2942 piekļuves punkti. Testi tika veikti uz tā paša portatīvā datora Acer ar wi-fi karti Atheros AR5B91. Signāla lieluma un kvalitātes testēšana tika veikta arī ar programmu SIStr un Network Stumbler. Pārskatāmai salīdzināšanai testi tika veikti tajos pašos numuros 801., 814., 827., 830. (to izkārtojumu var redzēt Pielikumā 1), kur mēs testējam Lattelekom tīklu un veco viesnīcas tīklu (sadaļa 3.2.1. un 3.2.2.). Lai pārskatāmi salīdzināt rezultātus, testi bija identiski iepriekšējiem, zemāk uz ekrānuzņēmumiem no WiFi SIStr ir redzami signālu mērījumi pamatpozīcijās, attēls 4.1., - uz galda blakus logam, kur klienti visbiežāk atrodas, tālāk – izvietošanās uz gultas, - attēls 4.2., uzreiz ir redzams, cik daudz atšķiras šie rezultāti no tiem, kurus mēs ieguvām iepriekšējos testos, īpaši blakus logam, panākt apmierinošu-labu signālu visos numuros šajā atrašanās vietā, izmantojot tikai 1-2 piekļuves punktus vienā stāvā – tas, bez šaubām, ir liels sasniegums. Uz attēls 4.3. ir redzams grafiks, kuru ieguva no Network Stumbler programmas, šīs rezultāts, kā arī agrāk, bija sasniegt manas pārvietošanas laikā 3 viesnīcas numuros 814., 827. un 830. Bezvadu tīkla caurlaidspēju var ietekmēt dažādi faktori, ieskaitot klientu atrašanās vietu un izvietojumu. Daudzos portatīvajos datoros ar 802.11x adapteriem ir iebūvētas līdz trīs antenām, telpiski sadalītām, tāpēc portatīvā datora izvietojums ietekmē rezultātu, tāpēc es, kā tas bija iepriekš, pārvietoju portatīvo datoru istabas robežās. Network Stumbler skenēšanas tika uzsākta, ieejot 814. numurā un pakāpeniski tika iziets jau zināms maršruts (sadaļa 3.2.1) ar apstāšanos dažādās atrašanās vietās, tests kā parasti ilga aptuveni 15 minūtes. Šoreiz grafiks, ka jūs droši vien pamanījāt, izveidojies praktiski monotons, un tikai vienā vietā pēc RSSI skalas ir redzama grafika augšana, šajā brīdī es attālinājos pietiekami tālu no pirmā piekļuves punkta un tā pārraidīja manas koordinātes man tuvākajam punktam un es bez signāla zuduma turpināju savu ceļu, testa laikā tika palaista arī WiFi SIStr programma, pateicoties kurai es redzēju signāla spēku dBm. Tāpat tika pārbaudīts interneta ātrums ar www.speedtest.net testu – attēls 4.4., nebija nekādas ātrumu atšķirības ar veco viesnīcas risinājumu, bet tas bija jāpārbauda. Un tā, pēc testēšanas rezultātiem

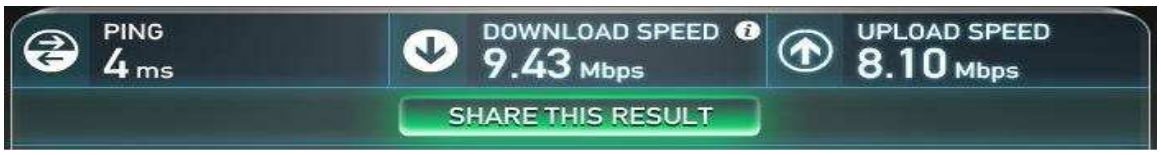
ir skaidri redzams, ka ZoneFlex 2942 piekļuves punkts labi der mūsu projektam un katrā ziņā tiks galā ar uzdoto uzdevumu.

4.1. Att. - Pie loga 827.numurā

4.2. Att. - Uz gultas 827.numura



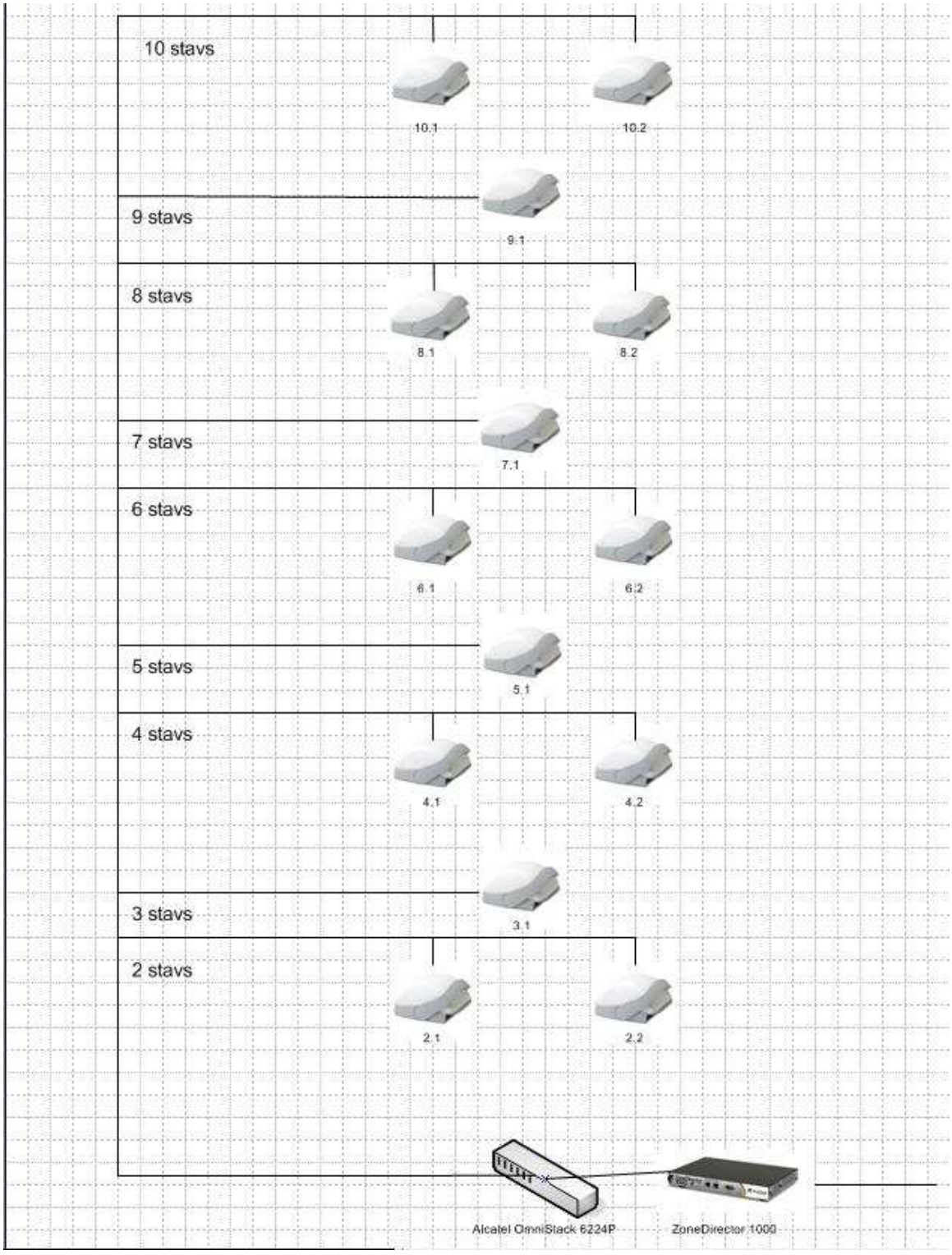
4.3. Att.



4.4. Att. - Speedtest

4.3. Jaunā tīkla struktūra

Ruckus ZoneFlex 2942 piekļuves punkti veido režģtīklu, mēs iegādājamies 14 ZoneFlex 2942 14 piekļuves punktiem (ar 12 vienvirziena antenām). Līdz ar to, ka korporatīvās klases bezvadu produktu infrastruktūra parasti paredz atsevišķa kontrollera izmantošanu, kurš palīdz pārvaldīt trafiku un koordinē vairāku piekļuves punktu darbību, tāpēc tika iegādāts vidējā līmeņa Ruckus ZoneDirector 1000 kontrolleris ar programmatūru 8.2.0.0 build 53, ar licenci uz 25 piekļuves punktiem (ar rezervi uz iespējamo paplašinājumu). ZoneDirector 1000 – tā ir lieliskā izvēle Ruckus ZoneFlex 2942 piekļuves punktiem (pēc ražotāja rekomendācijām), kurš pārvalda mijiedarbību ar visiem tīkla piekļuves punktiem. Tāpat piekļuves punktu pieslēgšanai tika iegādāts 24-portu komutators Alcatel OmniStack 6224P ar PoE atbalstu, pie kura, informācijas drošības dēļ, ka arī komutatora un pieslēguma punktu saudzēšanas nolūkos, bija uzstādīts nepārtrauktās barošanas avots (UPS) APC Smart-UPS SC 420. Visu šo komponentu savienošana noslēdz fizisko uzstādīšanu. Kopējo projekta variantu var apskatīt uz fiziski-loģiskā modeļa (att. 4.5).



4.5. Att. – Jaunās topoloģijas attēls, fiziski-loģiskais modelis

4.4. Jaunais aprīkojums

Šajā sadaļā mēs sīkāk izskatīsim izvēlēto aprīkojumu. Sāksim no piekļuves punkta ZoneFlex 2942 (att. 4.6). Antenas Ruckus BeamFlex bāzes tehnoloģija – ir īsts brīnums. Piekļuves punkta 2942 AP antena sastāv no 12 vienvirziena antenām. Katra no viņām pilda parastās uztveršanas/pārraides antenas funkcijas, bet, darbojoties ar citiem masīva elementiem, tās nodrošina 4000 iespējamo kanālu, un klients automātiski izvēlās no tiem labāko uz tekošo momentu, lai panāktu augstāko savienojuma ātrumu. Kad jūs pārvietojaties netālu no portatīvā datora, kas ir aprīkots ar bezvadu sakaru līdzekļiem, pateicoties Ruckus BeamFlex tehnoloģijai antenai mainās kanālu varianti, lai nodrošinātu vislabāko piekļuvi. Rezultātā samazinās signāla traucējumu līmenis un enerģijas patēriņš.

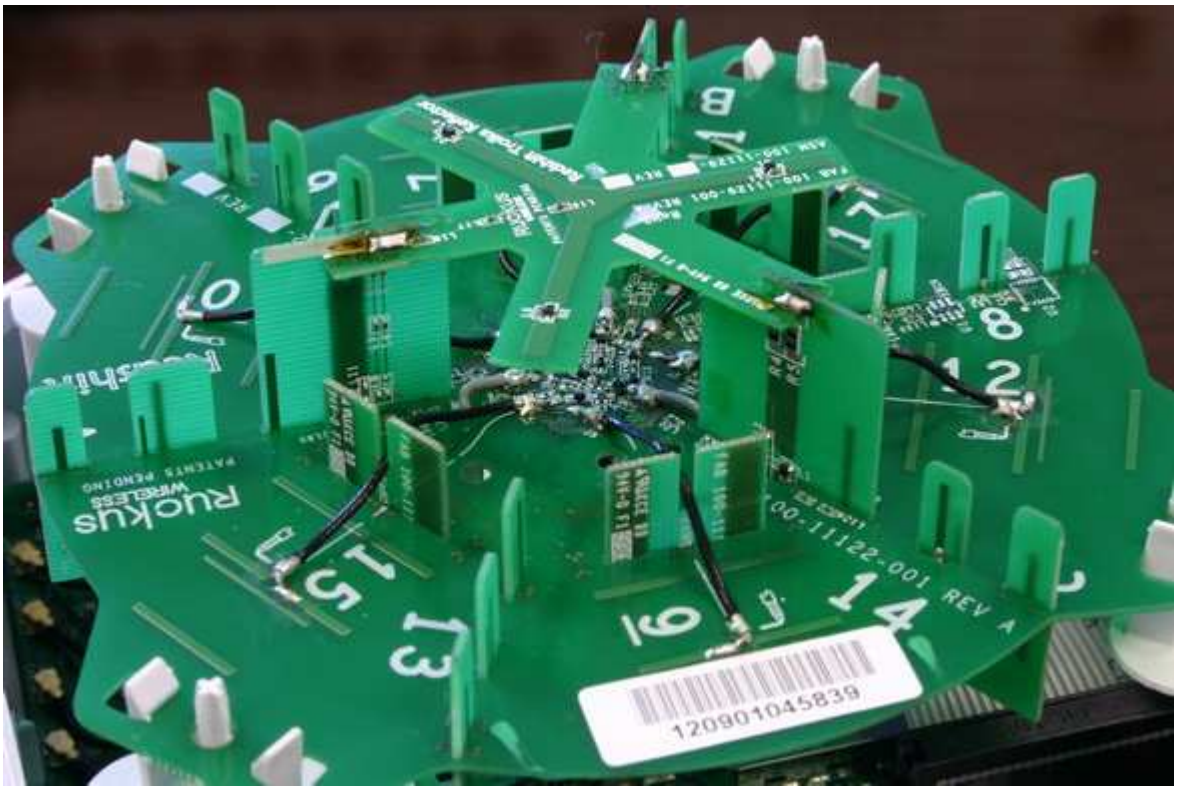
4.6. Att. - Ruckus Wireless ZoneFlex 2942

Daži tehniskie raksturlielumi:

- Datu pārraides ātrums (max): 54 Mbps;
- Atbalstāmie datu pārraides ātrumi: 54, 48, 36, 24, 18, 12, 11, 9, 6, 5.5, 2, 1 Mbps;
- Vadības protokols: SNMP;
- Datu šifrēšanas algoritmi: WEP, WPA-PSK, WPA-TKIP, WPA2 AES, 802.11i;

- Patērējamā jauda: 7 V;
- Atbilstība rūpniecības standartiem: IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.1Q, IEEE 802.11e, IEEE 802.3af;
- Antenas spraudņa tips: RP-SMA;
- Elektroenerģijas pārraide: 24 dBm;
- Kanālu daudzums: 11;
- Barošanas atbalsts caur Ethernet (PoE): Ir;
- Ethernet LAN portu skaits (RJ-45): 2;
- Ethernet LAN datu pārraides ātrumi: 10/100 Mbit/s;
- Autentifikācijas metode: 802.1x, RADIUS, LDAP;
- Vadība caur web-saskarni: Jā;
- Ieejas jauda: 100-240V, 50/60Hz;
- Kategorija**:** WLAN piekļuves punkti

Ja noņemt korpusu, tad var redzēt cik radikāli Ruckus dizains atšķiras no parastiem piekļuves punktiem. Pievērsiet uzmanību uz apļveidīgo virzīto antenu izvietojumu (att. 4.7).



4.7. Att.

Pilnīgi saprotami, ka ar 802.11g radio moduļiem un citu elektroniku, kas darbojas zem pilnas slodzes, piekļuves punkts var diezgan stipri sildīties. Tieši tāpēc korpusa lejas daļā Ruckus uzstādīja radiatoru. Piekļuves punkts tāpat labi saplūst ar interjeru, montējot to zem griestiem, tur tas vairāk izskatās pēc pussfērisko gaismas ķermeni, kas samazina iespējas, ka to pamanīs zaglis vai vandālis.

Tagad pāriesim pie *ZoneDirector 1000* kontrollera apraksta (att. 4.9), kurš ir ideāls maza un vidēja biznesa uzdevumiem, kur ir nepieciešams drošs bezvadu tīkls, kurš var būt viegli ierīkots, centralizēti pārvaldīts un automātiski iestatīts. ZoneDirector 1000 laba izvēle uzņēmumiem, kuri vēlas piedāvāt Wi-Fi pakalpojumus tādās vietās kā viesnīcās, lidostās, sabiedriskās iestādēs un daudzos citos.

4.9. Att. – ZoneDirector 1000

ZoneDirector autentificē un automātiski pielieto konfigurācijas pieslēgtiem ZoneFlex piekļuves punktiem, nodrošinot iespēju veikt visu piekļuves punktu centralizēto upgrade. Atbalstot pārvaldību līdz 25 ZoneFlex piekļuves punktiem, ZoneDirector 1000 kontrolleris nodrošina vienkāršu uzstādīšanu, iestatīšanu un ZoneFlex bezvadu tīkla paplašināšanu bez sarežģītas un dārgas objektu izpētes un topoloģijas plānošanas. Programmnodrošinājuma atjauninājumi un konfigurācijas izmaiņas var būt viegli pielietoti dažiem piekļuves punktiem vai visai sistēmai vienlaicīgi. Vienreiz ieslēgts un funkcionējošs ZoneDirector automātiski pārvalda ZoneFlex piekļuves punktu tīklu – automātiski regulē pārraides jaudas līmeņus un strādājošo piekļuves punktu radiokanālu izvēli, lai novērstu signālu interferenci un nodrošinātu pārklājuma rezervēšanu gadījumā, ja ir kaut kāda piekļuves punkta atteice.

ZoneDirector centralizē autentifikāciju un autentifikācijas risinājumus visiem piekļuves punktiem, nodrošinot drošu pieejas pārvaldību caur visu WLAN.

BeamFlex – ir kompānijas Ruckus (par to tika aprakstīts 2.nodaļā) patentēta Wi-Fi radio stara vadības tehnoloģija, kura garantē paredzēto veiktspēju multimediju lietojumprogrammu trafikam, paplašinātu aptveres zonu un novērstu pasīvas zonas. Ar ZoneDirector BeamFlex priekšrocības paplašinās pāri viena piekļuves punkta robežām uz visu WLAN. Tīkla variantā BeamFlex (Network BeamFlex) ZoneDirector un ZoneFlex piekļuves punkti tiek apvienoti kopīgajai kontrolei ar kanālu, pārraides jaudas līmeņu piešķiršanu, kā arī Wi-Fi signālu virzienu izvēlei. Ar šādām iespējas ZoneFlex sistēma nepārtraukti izvēlas labāko ceļu katrai trafika paketei, automātiski novēršot interferenci un garantējot augstāko apkalpošanas kvalitāti.

Daži tehniskie raksturlielumi:

- Ethernet porti: 2 x 10/100 Base-T, RJ-45, auto MDX, auto-sensing;
- Indikācija: Barošana/statuss;
- Pārvaldāmo PP skaits: Līdz 25;
- Lietotāji vienlaicīgi: Līdz 1250;
- Bezvadu aizsardzība: WEP, WPA – TKIP, WPA2 – AES;
- Autentifikācija: 802.1X, lokālā DB, ārējie AAA serveri, Active Directory, RADIUS;
- Lokālā autentifikācija: līdz 1000 lietotājiem;
- Konfigurācija: Web saskarne;
- Statistika: LAN, bezvadu un asociatīvās stacijas;
- Automātiskā piekļuves punktu PN atjaunošana, uztvērējportāls (captive portal), viesu uzskaites kontu, VLAN 802.1Q atbalsts.

Komutators *Alcatel-Lucent OmniStack 6224P* paaugstina veiktspēju un atbalsta mūsdienīgus pakalpojumus, kuri ir nepieciešami lietojumprogrammām. Šīs komutators – lielisks risinājumu mūsu situācijā, kad nav vajadzīga maršrutēšana uz L3 līmeņa un gigabitu ātrums katrā portā.

Daži tehniskie raksturlielumi:

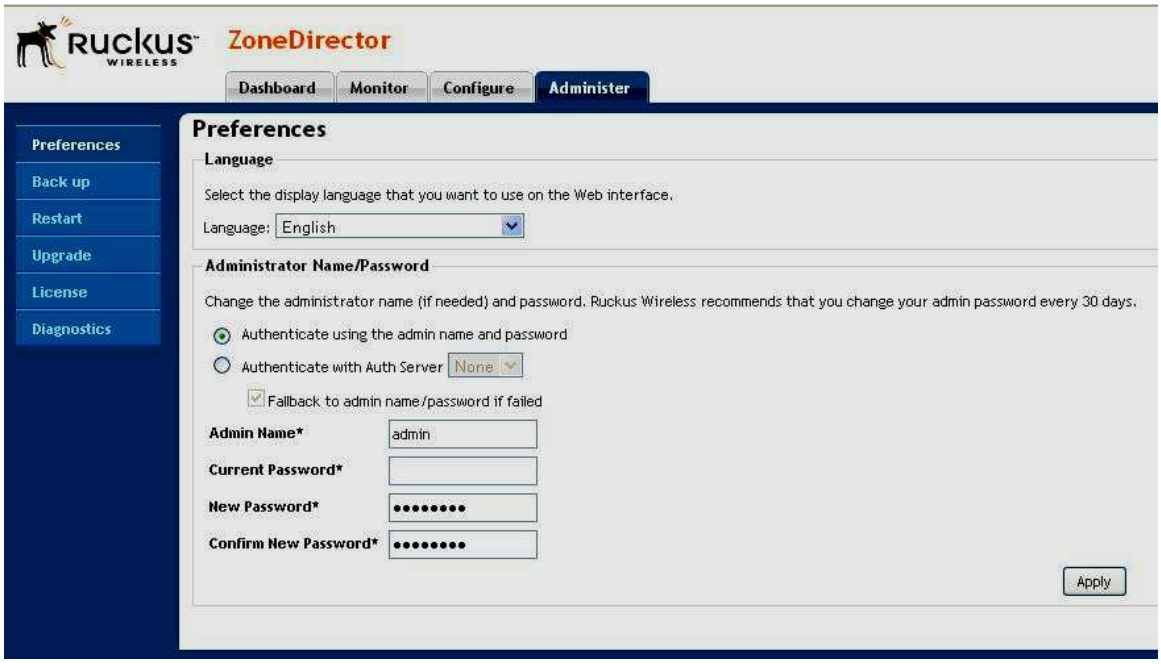
- 24 porti 10/100 BASE-T RJ-45;
- 2 porti 10/100/1000 BASE-T RJ-45, kurus ir iespējams izmantot kā 2 portus 10/100/1000 BASE-T RJ-45;. Atsevišķajās konfigurācijās tiek izmantoti kā parastie Ethernet-porti;
- 2 Combo-porti;
- Attālinātā vadība caur Telnet un SSH;
- Portu pārvirzīšana;
- Snooping IGMPv1/v2/v3 multikastinga (daudz adrešu trafika) optimizācijai;
- Porti ar automātisko ātrumu iestatīšanu (10/100/1000 Mbit/s);
- Komutācijas apjoms: 12,8 Gbit/s;
- Caurlaides josla steka pieslēguma kopnē: 4 Gbit/s;
- PoE: atbilstoši standartam 802.3af, komutators var saņemt pa Ethernet kanāliem maksimums 5,4V uz katru portu.
- Maksimālā jauda, ko saņem komutators, ir 180V;
- Tiek atbalstīts līdz 255 VLAN tīkliem, VLAN tīklu veidošana notiek portu līmenī ar specifikācijas 802.1Q atbalstu.

Augstā pieejamība tiek panākta, pateicoties tehnoloģijām: 802.1w rapid recovery spanning tree – ātra sakaru atjaunošana; trafika pārvirze uz rezerves kanālu par sekundes daļām, 802.1d spanning tree – topoloģija bez maršrutu ieciklošanas; pārpalikuma maršruti. Tāpat ir paātrinātas pārraide režīms (Fast Forwarding) lietotāju portos, lai izvairītos no aizturēšanas ilgāk par 30 sekundēm (spanning tree sliekšņvērtība).

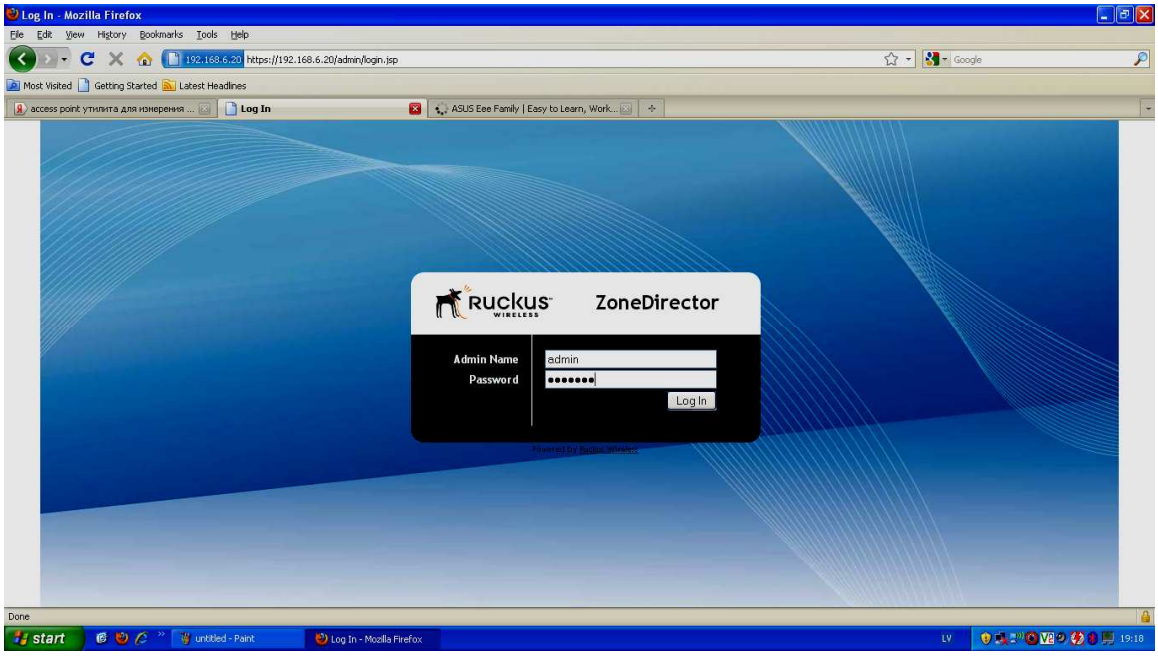
Drošība tiek nodrošināta ar autentifikācijas 802.1x standartu atbalstu katrā portā. Portu aizsardzības LPS (Learned Port Security) MAC-adrešu bloķēšanas tehnoloģija – pievieno tīklam tikai atpazīstamas ierīces un novērš nesankcionētas pieejas mēģinājumus. Autentifikācijas līdzekli RADIUS un TACACS+ novērš nesankcionētus mēģinājumus komutatora pārvaldībai.

4.5. Aprīkojuma iestatīšana

Fiziski uzstādot visu aprīkojumu savās vietās, tika uzsākta aprīkojuma iestatīšana. Sākumā tika izvēlēta saskarnes valoda un autorizācijas metode, ievadot administratora lietotājvārdu un paroli (sadaļā ZoneDirector 1000: Administer → Preferences). Tad, ieejot ar jauno lietotājvārdu un paroli, tika piedāvāta ierīces iestatīšana (att. 4.10 un 4.11).

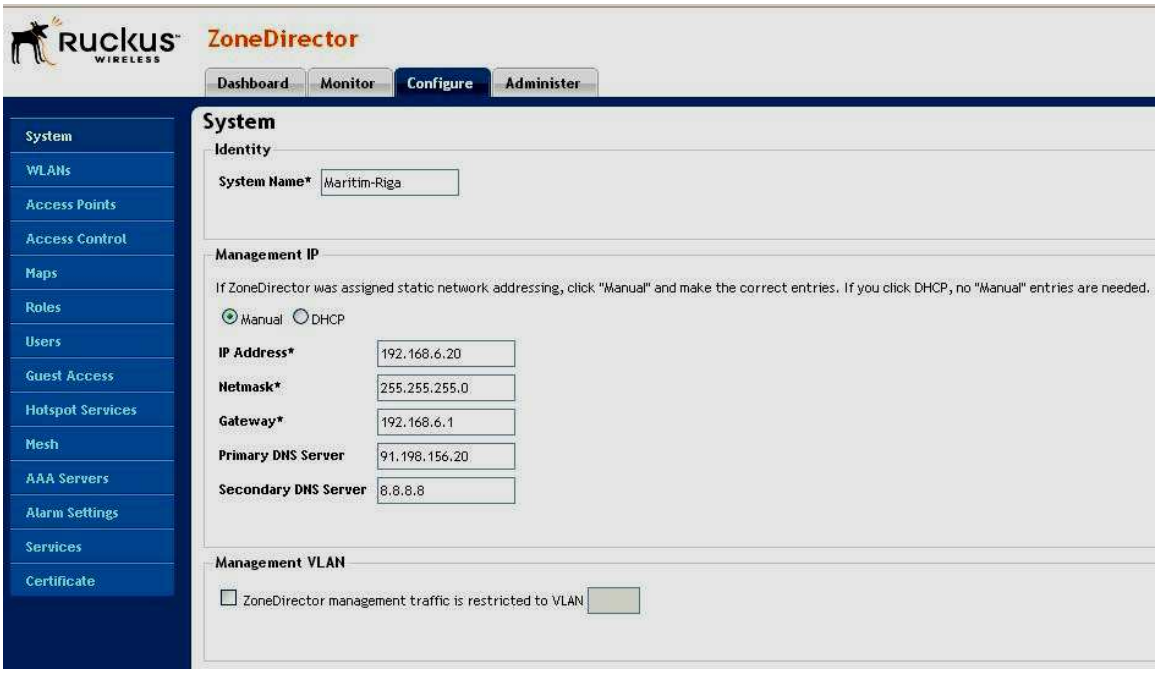


4.10. Att.



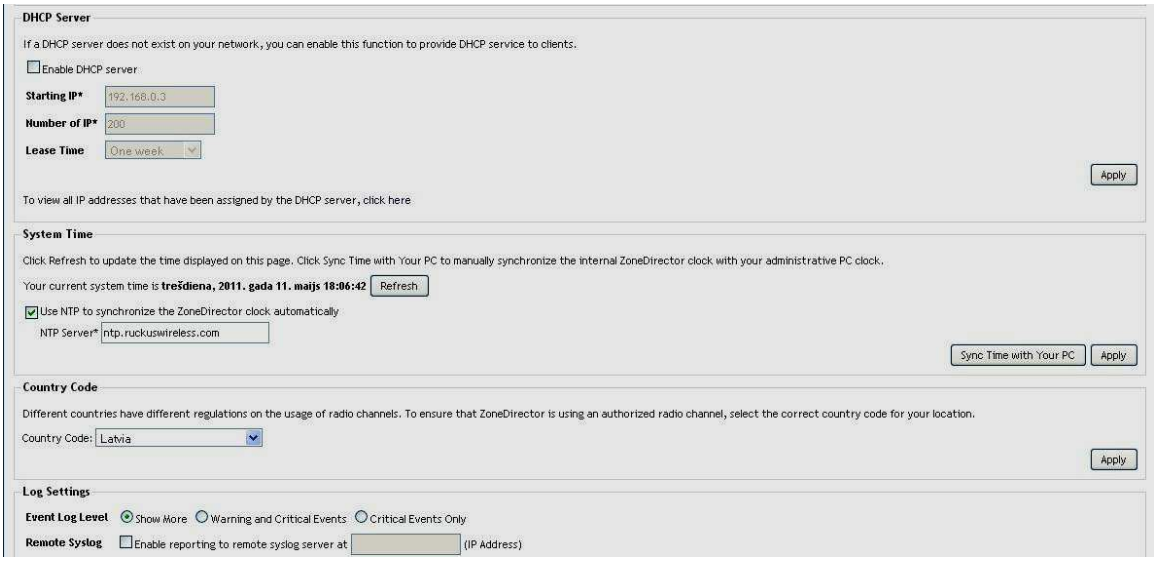
4.11. Att.

Atgriezīsimies pie ZoneDirector iestatīšanas (*Zonedirector 1000: Configure → System*), sākumā visai sistēmai tika dots nosaukums *Maritim-Riga*, kā arī tika ievadīti statistiskie tīkla iestatījumi (att. 4.12), ar vārteju uz galveno maršrutētāju.



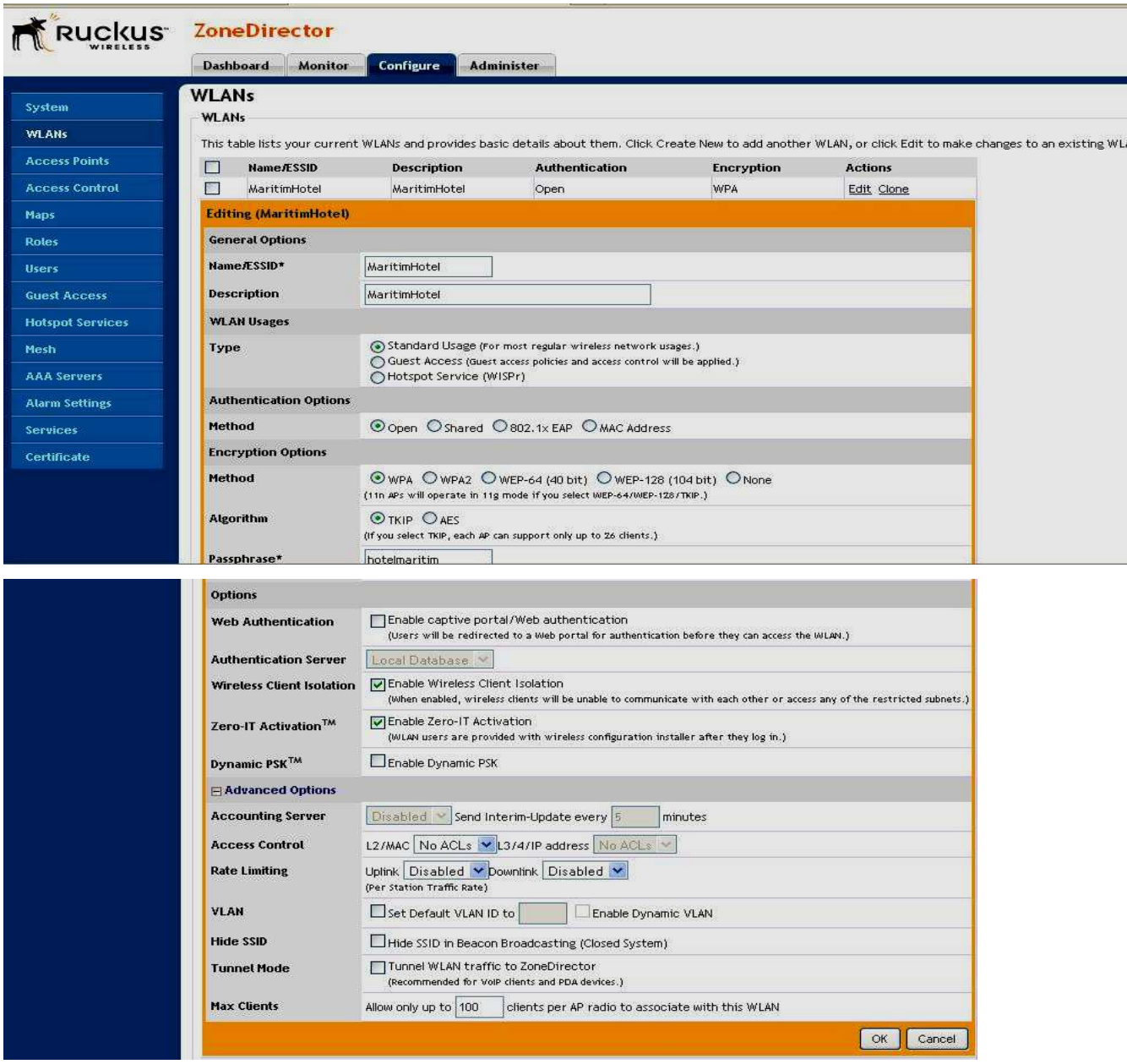
4.12. Att.

Tālāk bija DHCP servera iestatījumi, bet tā iestatīšana nebija vajadzības, tāpēc tas palika izslēgts pēc noklusējuma. Laika sinhronizācija tika iestatīta ar vienu no Ruckus serveriem, tika izvēlēta valsts – Latvija un tika iestatīti sistēmas paziņojumi (att. 4.13).



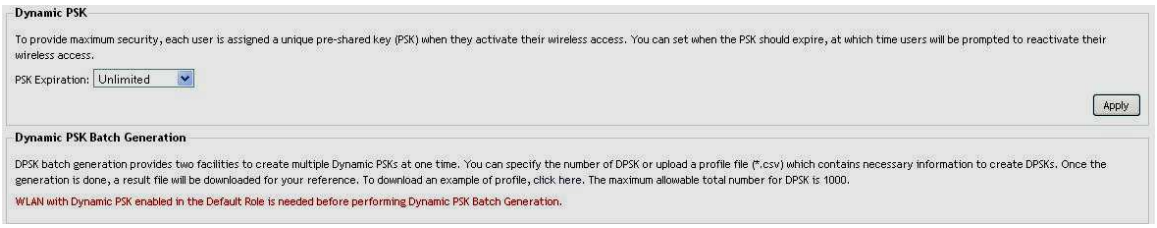
4.13. Att.

Nākošais solis – tā ir WLAN iestatīšana, nepieciešams izvēlēties ZoneDirector 1000: Configure → WLANs, izveidosim jauno SSID viesu tīklam (att. 4.14), ar nosaukumu MaritimHotel, tāpat tika izvēlēts punkts Standarta lietošana un pieslēguma metode Open, tas nozīmē parasto pieslēgumu tīklam, bez Hotspot un tam līdzīgo rīku izmantošanas. Kā likums, katram SSID var organizēt virtuālo tīklu un nodrošināt parasto drošības līmeni ar WPA, WPA2 un WEP šifrēšanu, mēs izvēlamies WPA šifrēšanas metodi ar algoritmu TKIP un uzstādījām paroli. Tāpat tika aktivēta Enable Wireless Client Isolation funkcija, pateicoties kurai katrs klients kļūst izolēts viens no otra, atrodoties tādā virtuālajā izolācijā, viesnīcas klientiem nav jābaidās no noziedzniekiem.



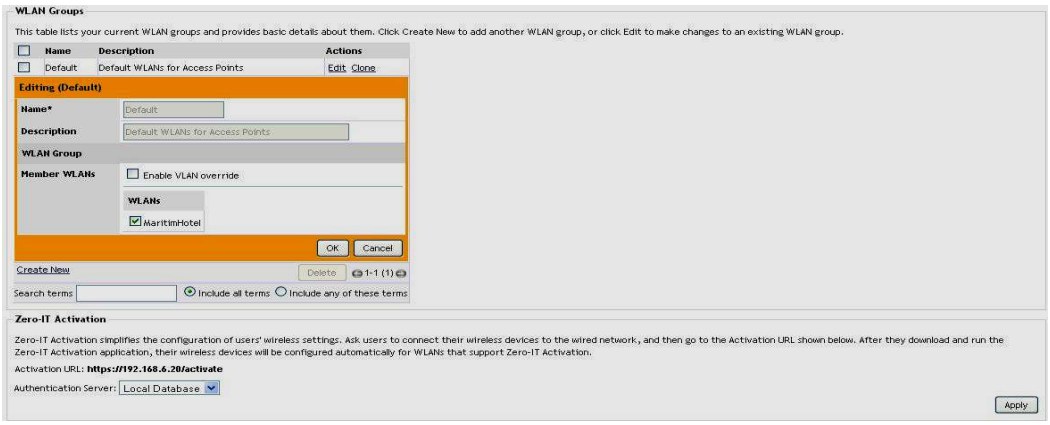
4.14. Att.

Ja jums nav pietiekams ar parastām šifrēšanas metodēm un algoritmiem, Ruckus piedāvā pašu drošības modeli ar nosaukumu Dynamic PSK, pateicoties kurai tiek paātrināta autentifikācijas procedūra, jo atslēgas tiek nodotas uz lietotāju portatīviem datoriem, kad tie pirmo reizi ieziet identifikāciju. Ruckus kompānijas patentēta tehnoloģija Dynamic PSK uz ZoneDirector kontrollera un ZoneFlex piekļuves punktiem automatizē visu procesu, līdz ar to garantējot lietotāju autentifikācijas sistēmas integritāti. Sākumā lietotāji pieslēdz savus datorus LAN vadu tīklam un nosaka URL, kurš pārvirza viņus uz uztverošo Web portālu (captive portal) vienreizējais autentifikācijai. Autentifikācijas procesā ZoneDirector automātiski konfigurē lietotāju sistēmu ar uzdoto SSID un unikālo, dinamiski ģenerējamo šifrēšanas atslēgu. Atslēga var tikt dzēsta automātiski pēc darbības termiņa izbeigšanos (att. 4.15) vai manuāli, kad lietotājam vai lietotāja ierīcei vairs nevajag nodrošināt pieeju WLAN tīklam.



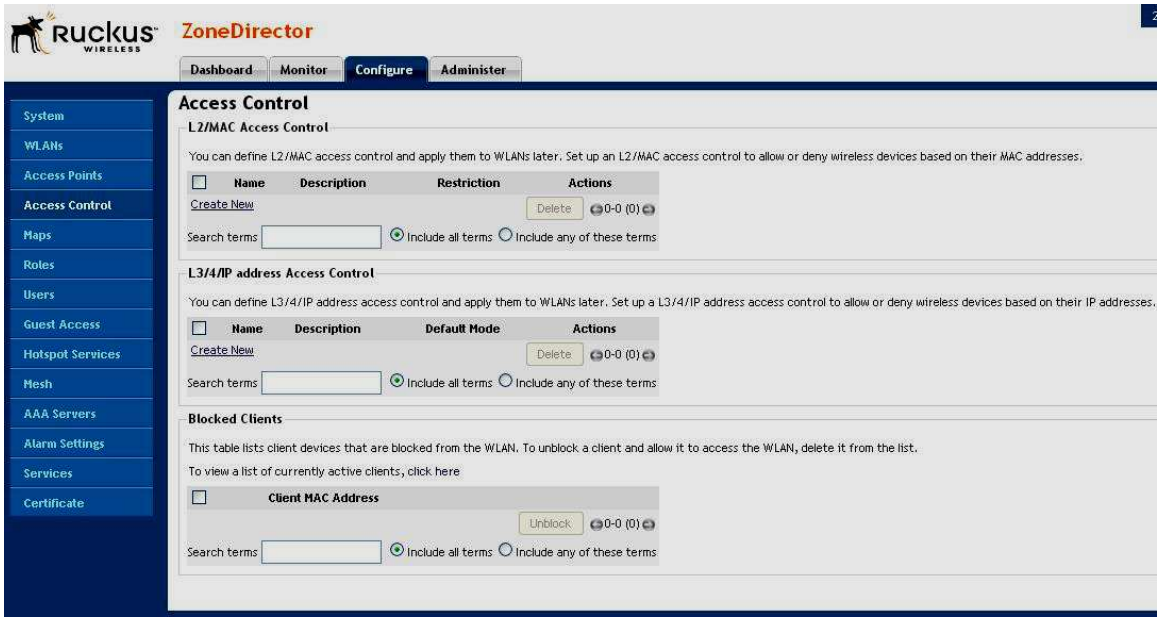
4.15. Att.

Izveidojot jauno SSID uz Ruckus ZoneDirector kontrollera ir nepieciešams izveidot WLAN-grupu (att. 4.16) un ietver tās sastāvā nepieciešamo SSID, kopā šādā grupā var ietvert līdz 8 WLAN. Iestatot piekļuves punktus, vienmēr pastāv izvēle pie kādas WLAN-grupas to pieslēgt. Tas sniedz plašas iespējas, jo viens un tas pats punkts spēj apkalpot 8 WLAN vienlaicīgi, kurus var izmantot dažādiem mērķiem, piemēram, viesiem, konferencēm, vadībai un administrēšanai, pie tam uz katru attiecas sava politika (ierobežojumi, iespējas), šifrēšanas un pieslēgšanas metodes.



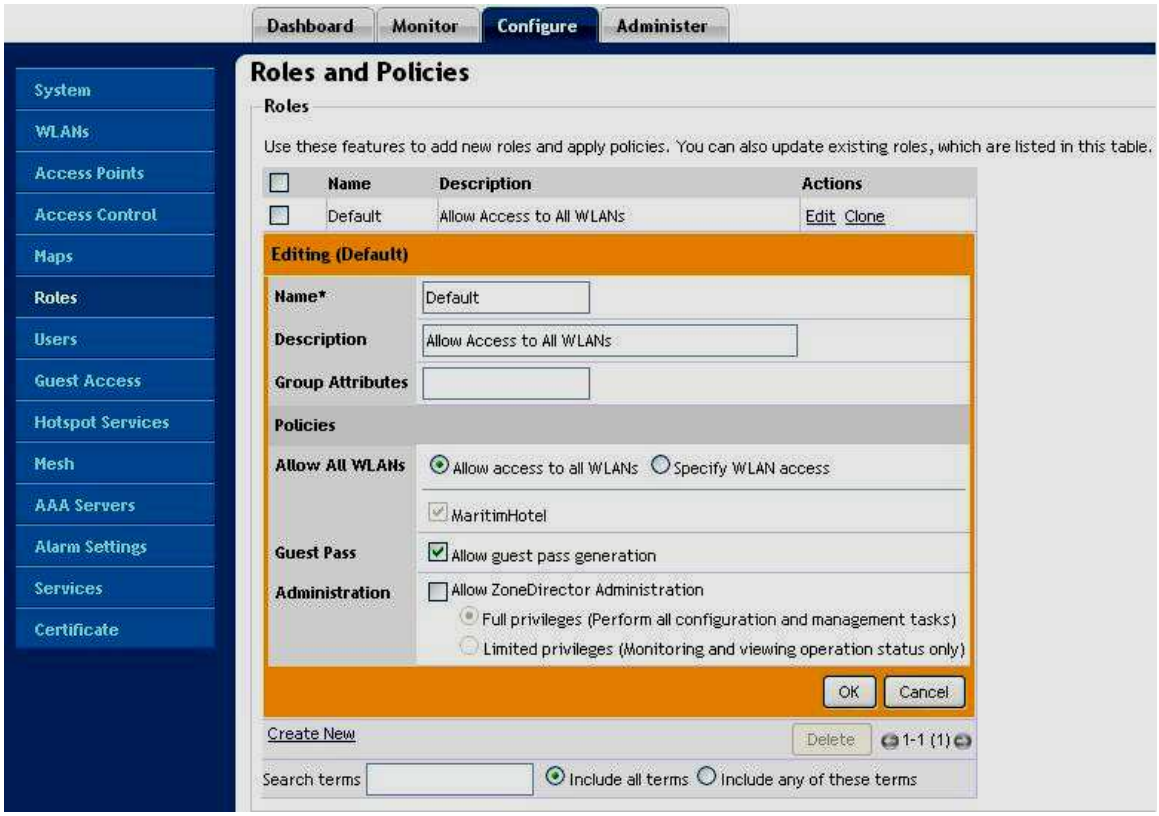
4.16. Att.

Kontrollerim ir iespējas veidot piekļuves kontroles sarakstus (ACL), kur klientus var pievienot pēc MAC-adreses vai arī pēc IP-adresēm, iestatīt šo funkciju var sadaļā ZoneDirector 1000: Configure → Access Control (att. 4.17), mūsu gadījumā šie iestatījumi nav nepieciešami, jo tiek ierīkots bezvadu viesnīcas tīkls ar atvērto piekļuvi un pastāvīgo klientu (ierīču) plūsmu.



4.17. Att.

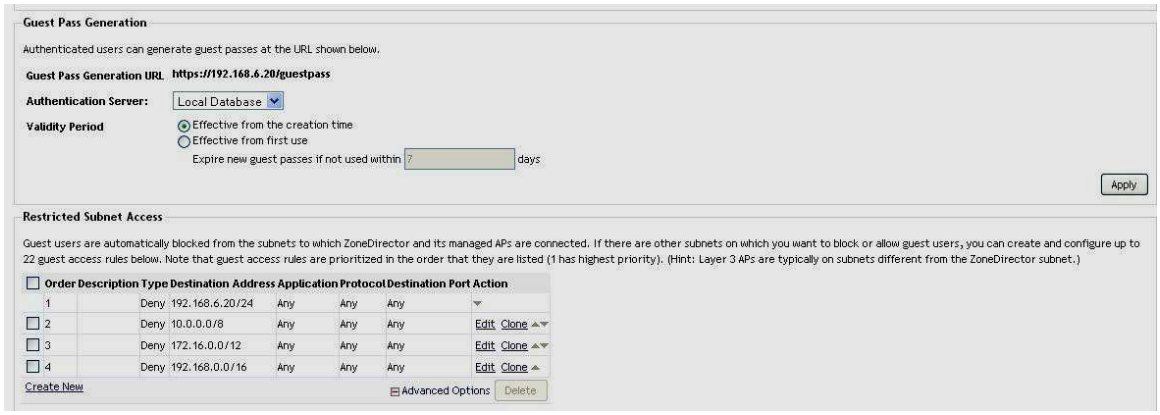
Ir nepieciešams iestatīt dažas iespējas un ierobežojumus eksistējošam izveidotam viesu WLAN, šim nolūkam sadaļā ZoneDirector 1000: Configure → Roles tika izveidots jauns objekts (att. 4.18) ar nosaukumu *Default*, tika izvēlēti iestatījumi, ka katram viesim ir jābūt parolei un nav jābūt pieejai pie kontrollera, šī politika tika pielietota visiem eksistējošiem WLAN, tāpat šos iestatījumus var pielietot atsevišķiem WLAN.



4.18. Att.

Sadaļā ZoneDirector 1000: Configure → Guest Access ir nepieciešams iestatīt dažus klientu piekļuves iestatījumus (att. 4.19), tika izvēlēts punkts ielogošana: izmantot klientu autorizāciju caur paroli, kā arī pārvirzīt klientu uz viņa uzdoto lapu. Klientiem tika liegta pieeja šādiem apakštīkliem – attēls 4.20.

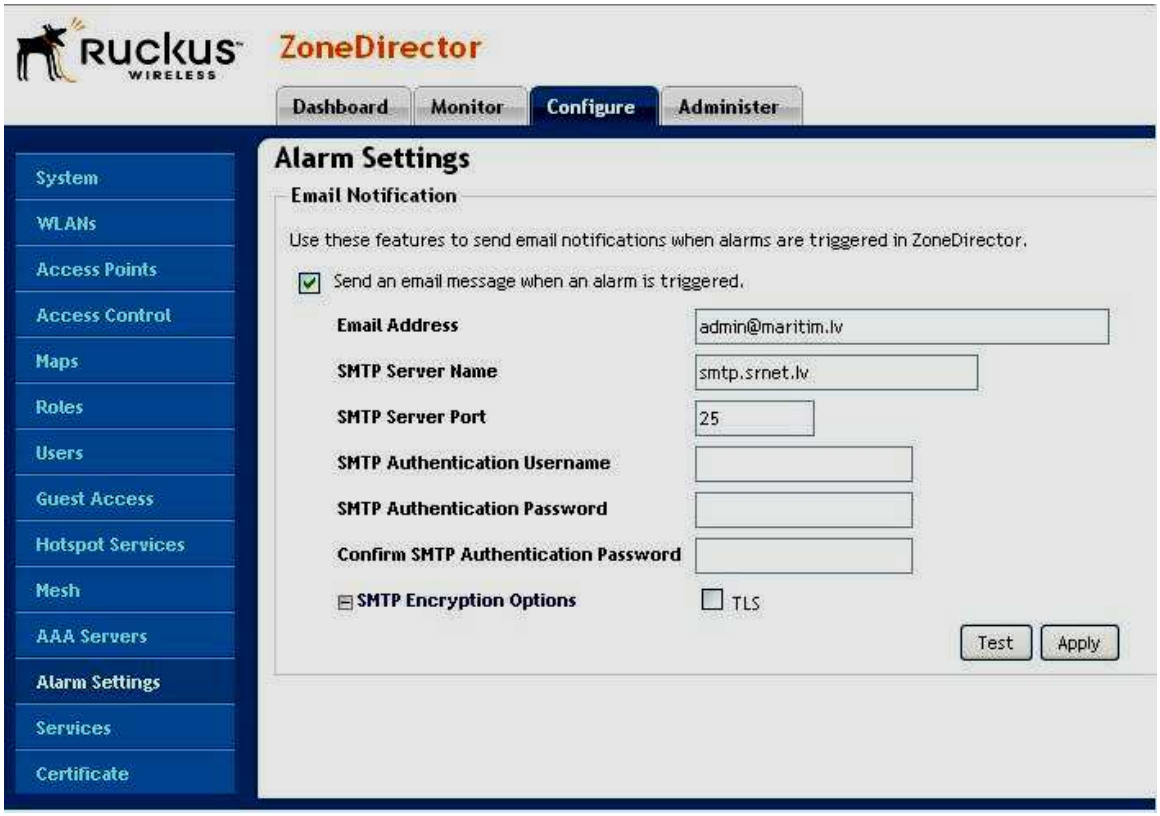
4.19. Att.



4.20. Att.

Kontrollerim ZoneDirector 1000 ir funkcija nosūtīt notifikācijas par visiem trauksmes paziņojumiem (par tiem tiks aprakstīts sadaļā 4.6.). Neapšaubāmi, tā ir ļoti noderīga funkcija, tāpēc tā bija ieslēgta, ieejot sadaļā ZoneDirector 1000: Configure → Alarm Settings aktivējam funkciju, ievadam SMTP servera lietotājvārdu un paroli, ja tas tiek pieprasīts (att. 4.21). Tālāk

var nospiest pogu Test un uz jūsu elektroniskā pasta adresi tiks atsūtīta vēstule, nosūtītājs būs Ruckus ZoneDirector.



4.21. Att.

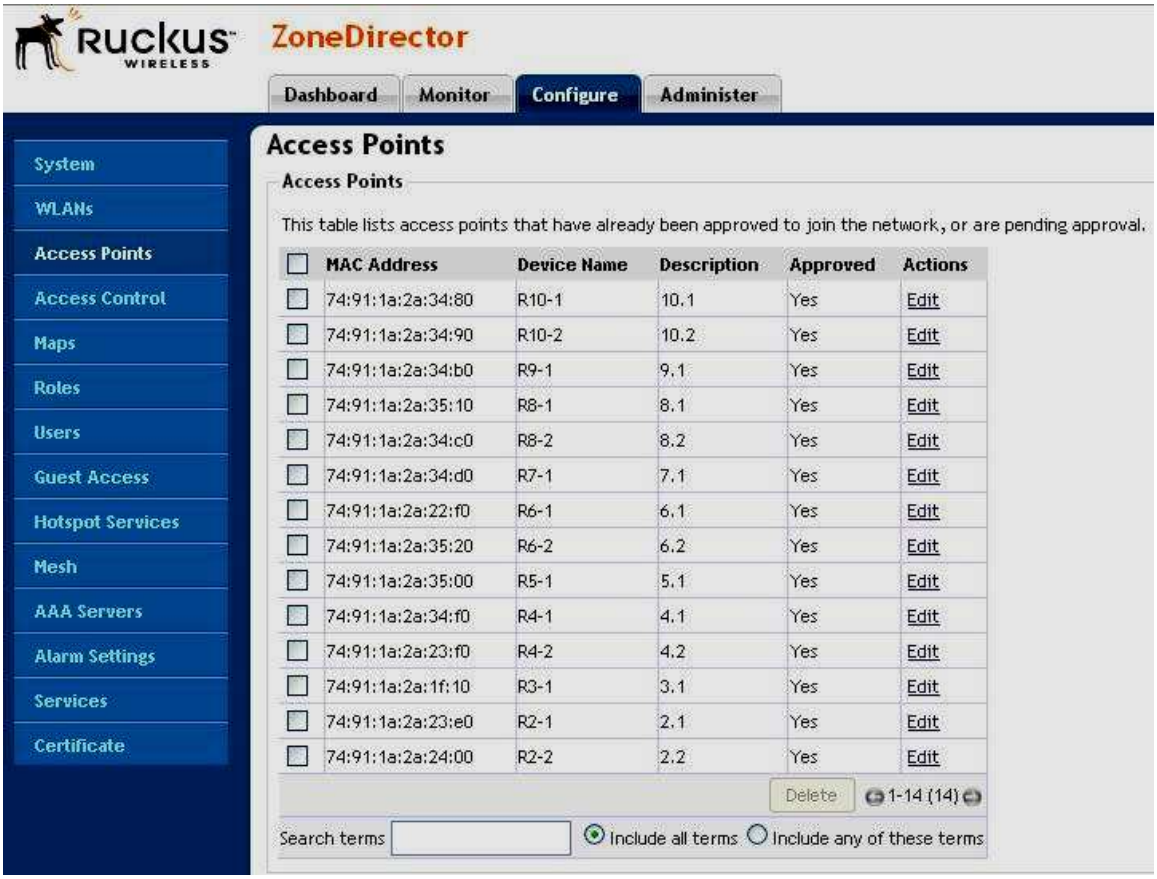
Tagad mēs pāriesim pie piekļuves punktu ZoneFlex 2942 iestatījumiem ar atbilstošās funkcijas palīdzību ZoneDirector 1000 izvēlnē. Kad ZoneDirector pirmo reizi pieslēdzās tīklam – tas atpazina piekļuves punktus, ir novērojama zināma aizture. Procedūra notiek automātiski, bet pārbaude aizņem aptuveni 10 minūtes. Daudzas tīkla operācijas tiek izpildītas, nemanot tos lietotājam. Ir jāatzīmē, ka pie kaut kādiem aparātatjauninājumiem tīkls automātiski tiek iestatīts par tām pašām 10 minūtēm. Pievienojiet dažus piekļuves mezglus, un pēc 10 minūtēm pabeigsies tīkla iestatīšana. Izņemiet vienu mezglu, un notiks tas pats, neapšaubāmi, tas ir ļoti ērti.

Iestājas tas brīdis, kad kontrolleris atrada visus 14 piekļuves punktus tīklā un var ķerties pie katra iestatīšanas, jo WLAN iestatījumi, šifrēšanas metodes, piekļuves kontrole tīklam, politika un daudzas citas funkcijas tika iestatītas kontrollerī (bet no tā, kā jau bija minēts agrāk, visi iestatījumi attiecas visam WLAN), tāpēc mums palika paveikt vēl nedaudz – piešķirt mūsu piekļuves punktiem nosaukumus un IP iestatījumus. Ieejam piekļuves punktu iestatījumu izvēlnē - ZoneDirector1000: Configure → Access Points un izvēlamies mums nepieciešamu piekļuves punktu pēc MAC-adreses (salīdzinot ar iepriekš sagatavotu MAC-adrešu sarakstu, lai saprastu,

kurš punkts kur atrodas), nospiežam uz Edit un sākam iestatīšanu (att. 4.22). Nosaukumus piekļuves punktiem piešķirsim pēc analoģijas „stāvs; piekļuves punkta kārtas numurs” (2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 4.2, 5.1 utt.); laukā Location ir ierakstīts stāvs, uz kura ir uzstādīts punkts; kā jūs redzat, eksistē lauks ar nosaukumu GPS Coordinates, tajā var ierakstīt precīzus piekļuves punkta koordinātes – tas ir nepieciešams precīzas kartes veidošana (par kuru tika stāstīts sadaļā 4.6). Tālāk mēs atstājam Channel un TX power iestatījumus stāvoklī pēc noklusējuma «auto» (piekļuves punkts spēj pats patstāvīgi izvēlēties, kā tam pieslēgties pie klienta). WLAN group izvēlāmies mūsu agrāk izveidotu grupu *Default*, pie kuras tagad piederēs dotais piekļuves punkts. Tālāk mēs ierakstam nepieciešamus tīkla iestatījumus un pabeidzas iestatīšanu.

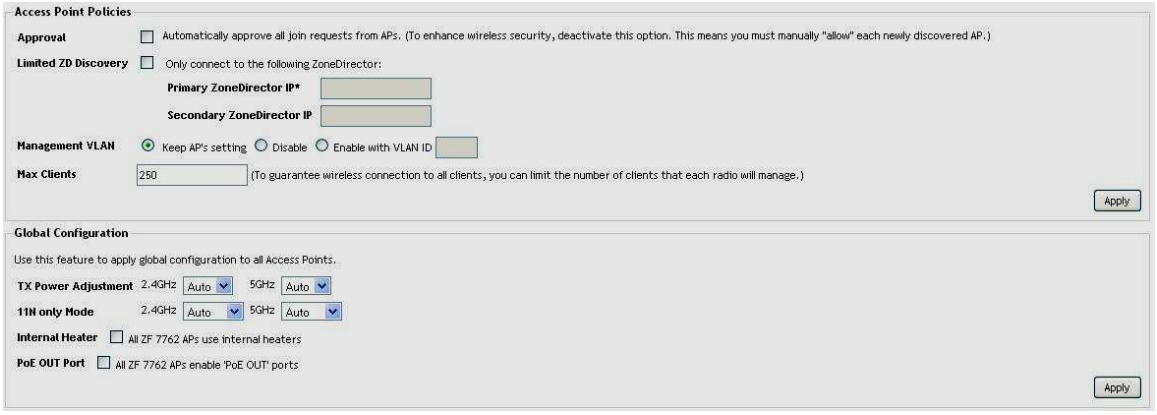
4.22. Att.

Tādā veidā tika iestatīti visi 14 piekļuves punkti (att. 4.23).



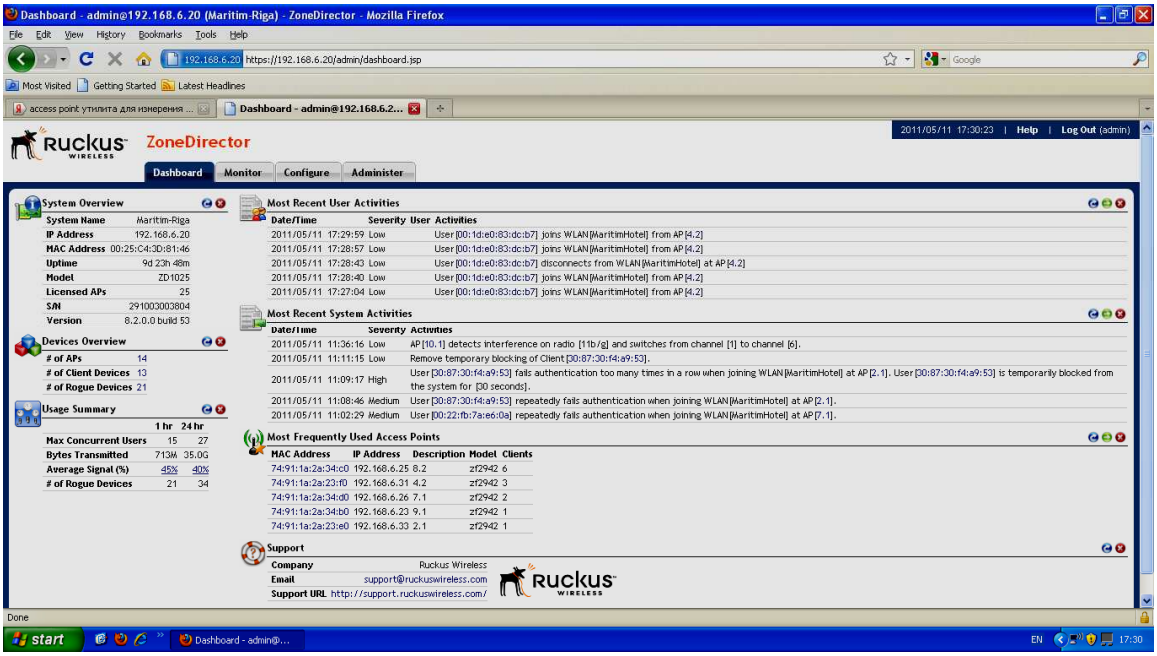
4.23. Att.

Tāpat arī eksistē papildus, globālie visiem piekļuves punktiem iestatījumi (ar tiem var iepazīties attēlā 4.24), kurus mēs atstājam stāvoklī pēc noklusējuma.



4.24. Att.

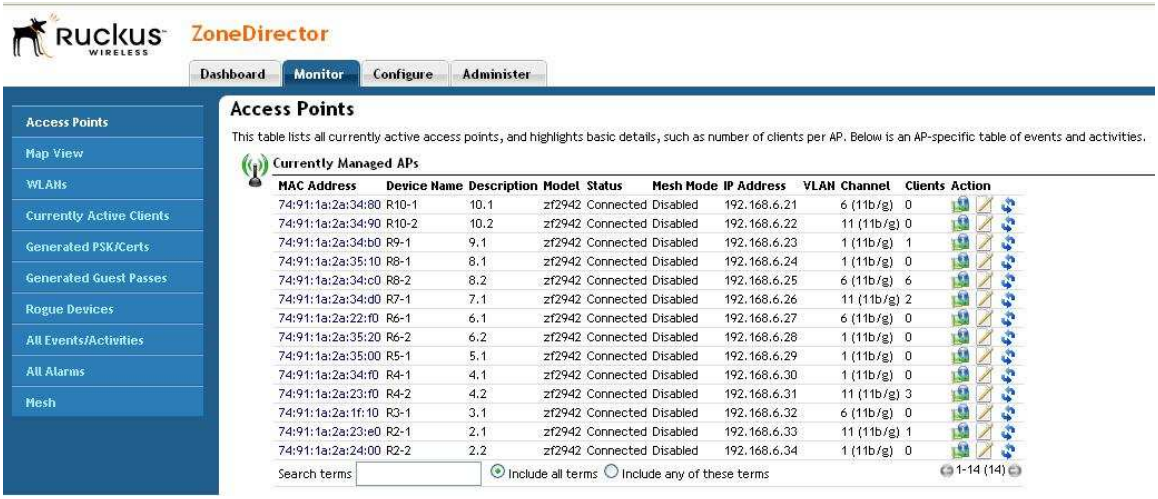
Lūk šādi tagad izskatās kontrollera starta lapa - attēls 4.25.



4.25. Att.

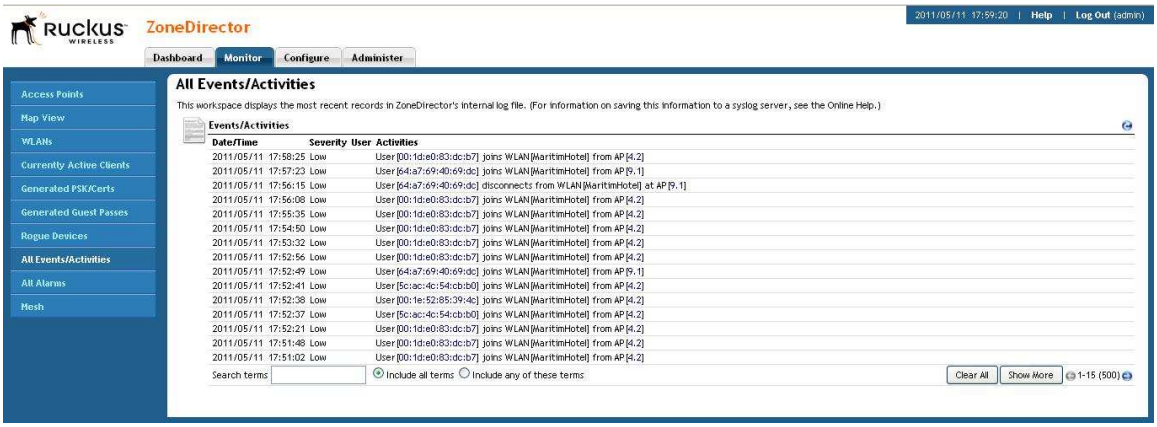
4.6. ZoneDirector iespējas un monitorings

Šajā sadaļā mēs iepazīsimies ar ZoneDirector iespējām pēc monitoringa, kā arī ar citām noderīgām funkcijām. Ruckus ZoneDirector 1000 ir labi tīkla un piekļuves punktu sekošanas/monitoringa līdzekļi. Piemēram, ieejot sadaļā ZoneDirector 1000: Monitor → Access Points vienmēr var apskatīties noteikta piekļuves punkta statusu - vai tas ir ieslēgts vai atslēgts, redzēt tā IP un MAC-adreses, kādu kanālu tas ir izvēlējis datu pārraidei dotajā laika brīdī, cik daudz klientu ir pieslēgts tieši šim piekļuves punktam, tāpat šeit var restartēt piekļuves punktu vai ieejot tās iestatījumos (att. 4.26)



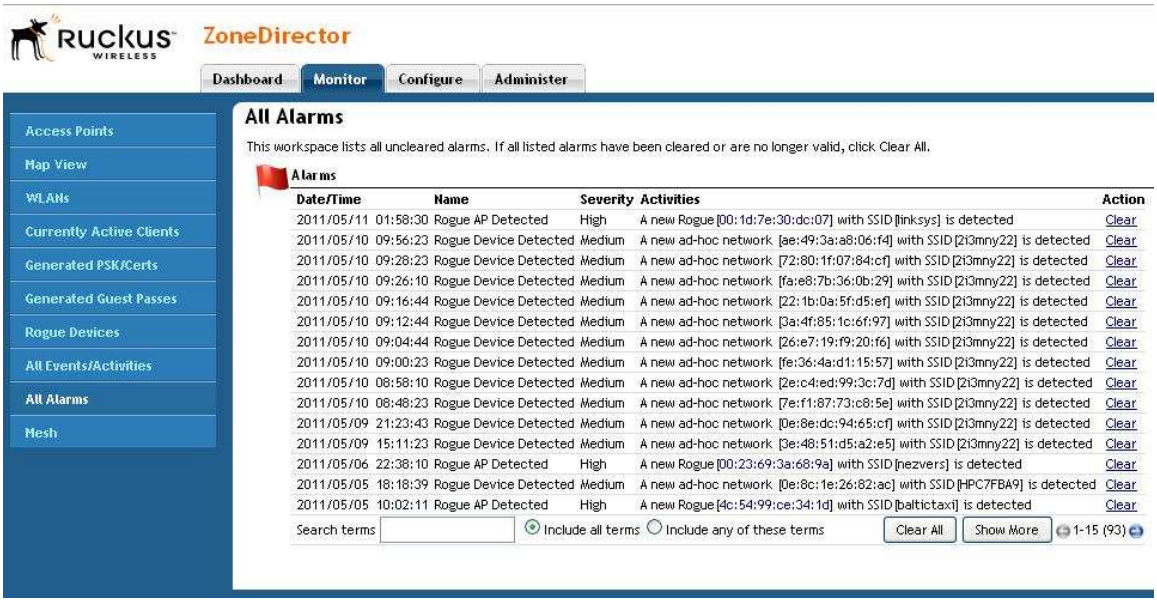
4.26. Att.

Ieejot sadaļā ZoneDirector 1000: Monitor →All events/activities var apskatīties pēdējas nedēļas notikumus (att.4.27), pievienojušos klientus (MAC-adreses), sakaru zudumu, restartēšanu, piekļuves punkta atslēgšanos.



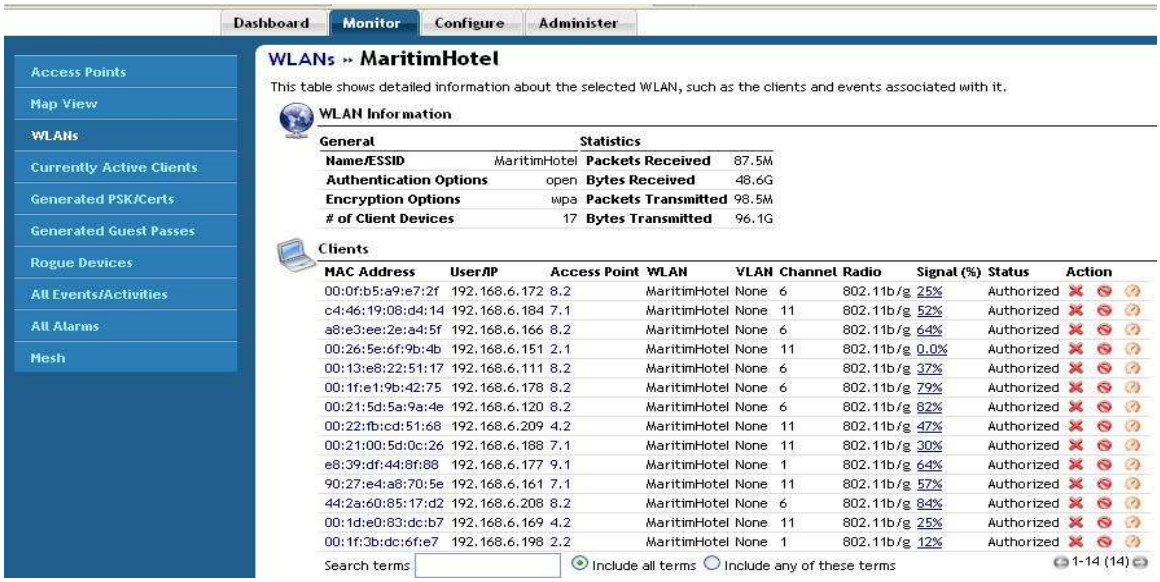
4.27. att.

Eksistē arī sadaļa ar trauksmes paziņojumiem ZoneDirector 1000: Monitor →All Alarms, kā likums, šeit galvenokārt tiek uzkrāta informācija par atrastiem apkārt svešiem maršrutētājiem vai piekļuves punktiem (att. 4.28).



4.28. Att.

Sadaļā ZoneDirector 1000: Monitor → WLANs var apskatīties pašreizēji pieslēgtus klientus (att. 4.29), redzēt MAC-adresi un tekošo IP, redzēt piekļuves punktu, caur kuru ir pieslēgts klients, kāds ir signāls konkrētam klientam procentuālajā attiecībā, vai klients ir/nav autorizēts, kā arī ir iespēja manuāli atslēgt vai pat bloķēt pieeju konkrētam pieslēgtam klientam.

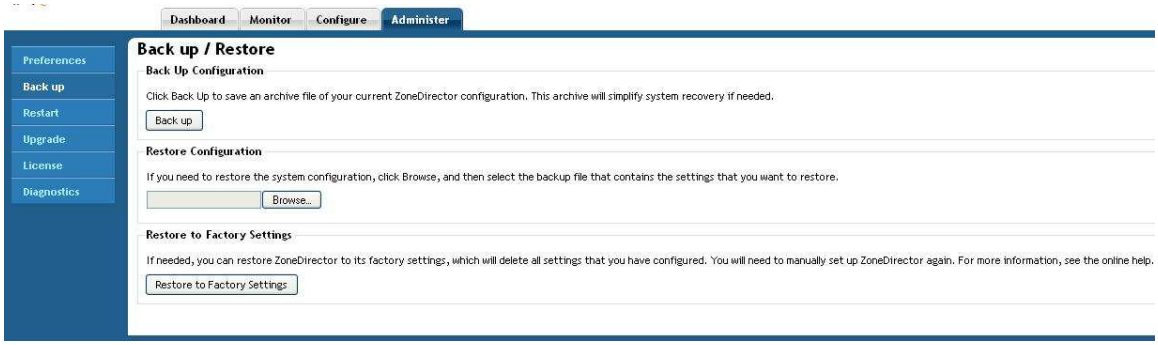


4.29. Att.

Var detalizētāk apskatīt konkrētu pieslēgtu klientu (att. 4.30).

4.30. Att.

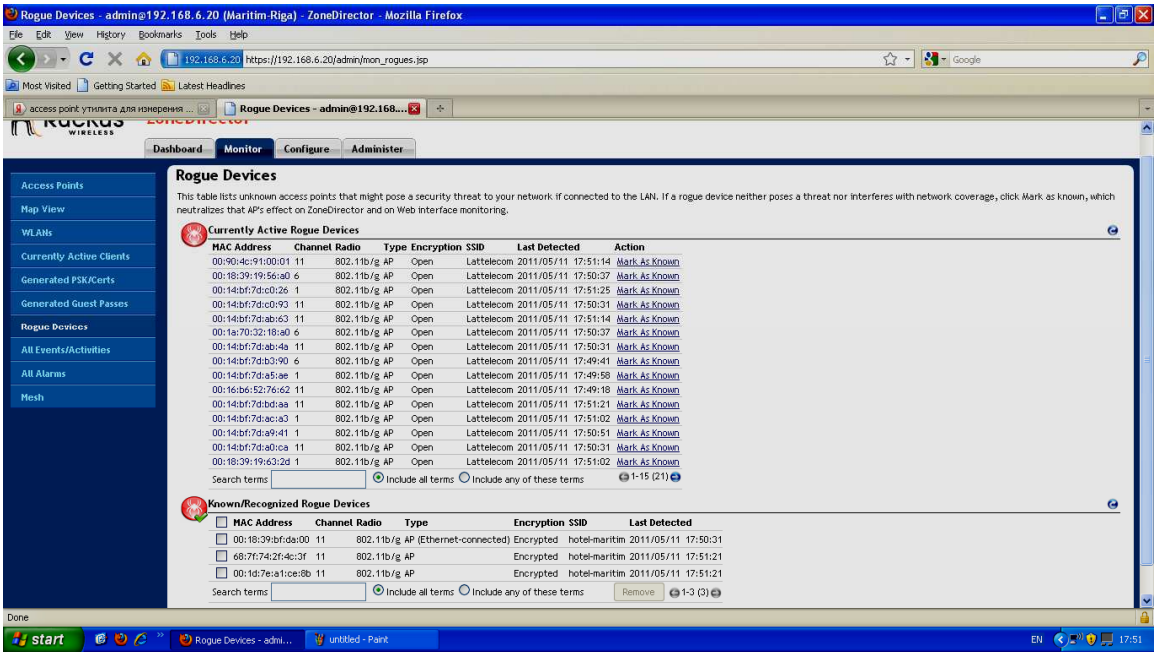
ZoneDirector 1000 ir iebūvēta iestatījumu rezerves kopēšanas funkcija (att. 4.31) ZoneDirector 1000: Administer → Back up, tālāk jūs varat nospiest pogu „Back up" un iegūt rezerves kopiju arhīva veidā, šīs sadaļās izvēlnē jūs arī varat atjaunot visus iestatījumu vienkārši norādot ceļu līdz arhīvam ar rezerves kopiju. Tāpat šeit jūs varat atgriezt ierīces iestatījumus uz rūpnieciskajiem.



4.31. Att.

Es izmantoju esošu ZoneDirector piekļuves punktu atrašanas funkciju un pieslēgšanas funkciju pie tiem, lai noteiktu tīklā esošus, bet atšķirīgus no Ruckus, maršrutētājus un piekļuves punktus. Bezvadu ierīču meklēšanas laikā ar piekļuves punktiem, ZoneDirector sastāda atskaiti par visām atrastām ierīcēm (att. 4.32). Galvenokārt, šajā sarakstā ir redzami Lattelekom piekļuves

punkti, bet ir redzami arī viesnīcas tīkla nemodernizētās daļas 3 piekļuves punkti, kuri attiecas uz konferenču zālēm, šie punkti ir ierakstīti zināmu svešu punktu sarakstā.

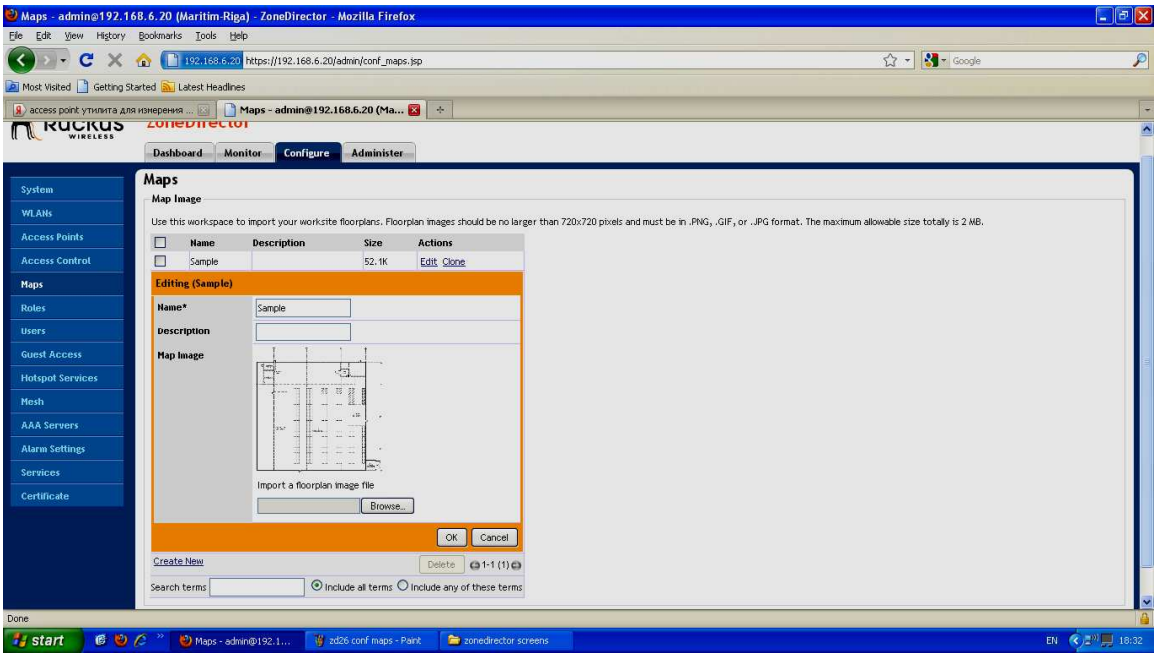


4.32. Att.

Nepieciešamības gadījumā jūs varat attālināti ieiet ZoneDirector un sadaļā ZoneDirector 1000: Administer → Restart restartēt vai vispār atslēgt ierīci (att. 4.33).

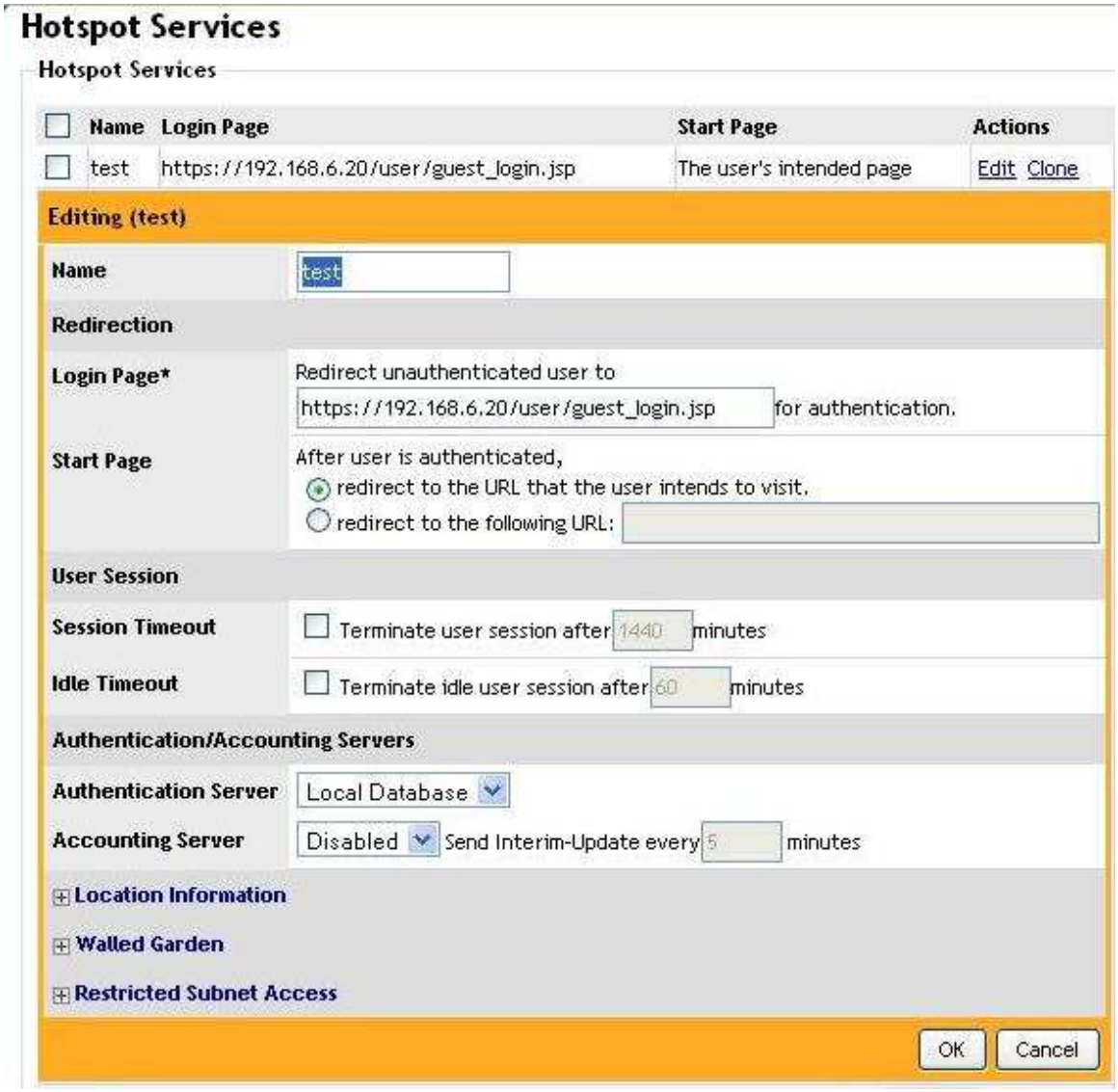
4.33. Att.

Turklāt, ZoneDirector atrod radio avotus un rāda to atrašanās vietu uz vienkāršās ēkas shēmas. Piekļuves punktu iestatījuma laikā tika minēta šī iespēja, jo vēl lielākai precizitātei iestatīšanas laikā var ierakstīt vairāk precīzas koordinātes. Tālāk jūs vienkārši ievadāt savu ēkas shēmu, lai ZoneDirector varētu salīdzināt ierīču izvietošanu uz tās (att.4.34).



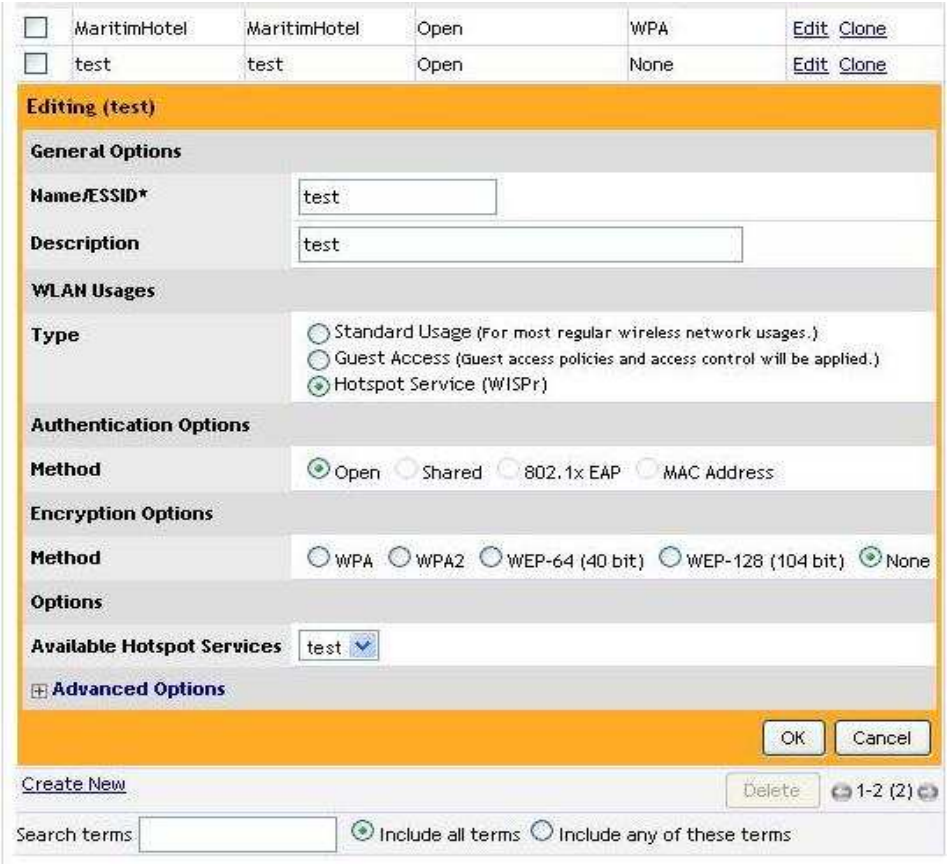
4.34. Att.

Uz kontrollera ZoneDirector 1000 ir arī iespēja izveidot savu personīgo Hotspot (ZoneDirector 1000: Configure → Hotspot Services), mūsu projekta ietvaros šī funkcija nebija nepieciešama, jo izveidots tīkls ir pilnīgi bezmaksas un pieeja tam ir atvērta visiem viesnīcas klientiem. Bet savā darbā es nolēmu notestēt, kā tomēr tas darbojas un iestatīju testa Hotspot ar minimāliem iestatījumiem. Tika izveidots jauns Hotspot ar nosaukumu test, ierakstīta pāradresācijas lapa – klients, mēģinot ieiet internetā caur tīmekļa pārlūkprogrammu, automātiski tiek pārvirzīta uz lapu https://192.168.6.20/user/guest_login.jsp, bet pēc veiksmīgas autorizācijas, klients veiksmīgi nokļūst tajā lapā, kuru viņš vēlējies apmeklēt (att. 4.35).



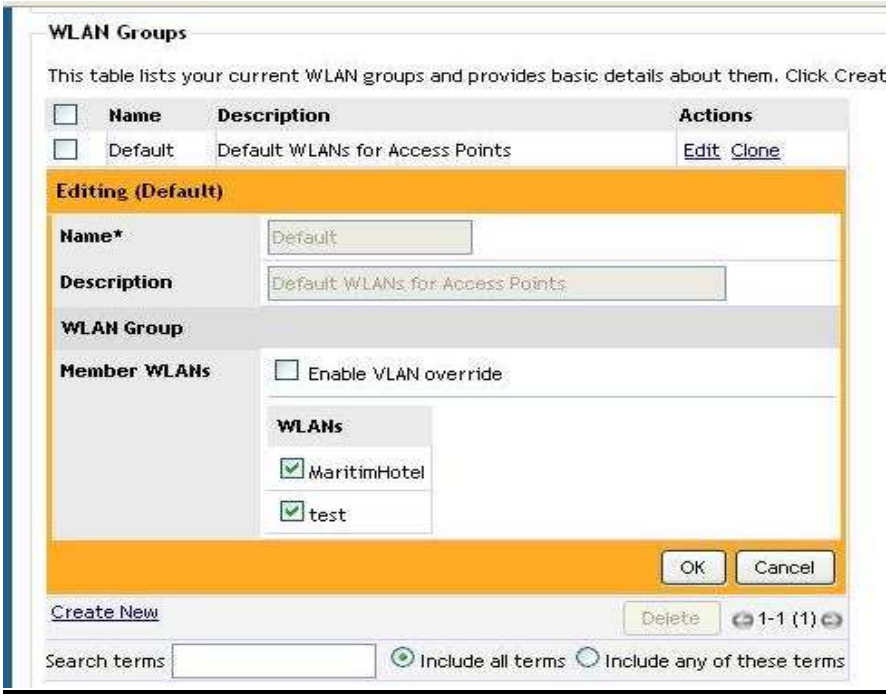
4.35. Att.

Šim testam arī tika izveidots jauns WLAN, arī ar nosaukumu SSID – test, tika izvēlēts Hotspot pieslēgšanas metode, atvērtā autorizācijas metode, šifrēšanas metode None, bet sadaļā pieejamie Hotspot servisi tika izvēlēts agrāk izveidotais test (att. 4.36).



4.36. Att.

Tālāk jauns WLAN tika pievienots jau eksistējošai WLAN-grupai Default (att. 4.37).



4.37. Att.

Tāpat ir nepieciešams izveidot jaunu uzskaites kontu (att. 4.38) kontrollera lokālajā datu bāzē ZoneDirector 1000: Configure → Users, veidošanas laikā ir nepieciešams piešķirt lietotājvārdu/loginu, pilno nosaukumu, izveidot paroli un piesaistīt šo uzskaites kontu kādai WLAN-grupai. Ar šī uzskaites konta palīdzību es ģenerēšu klientu lietotājvārdus un paroles.

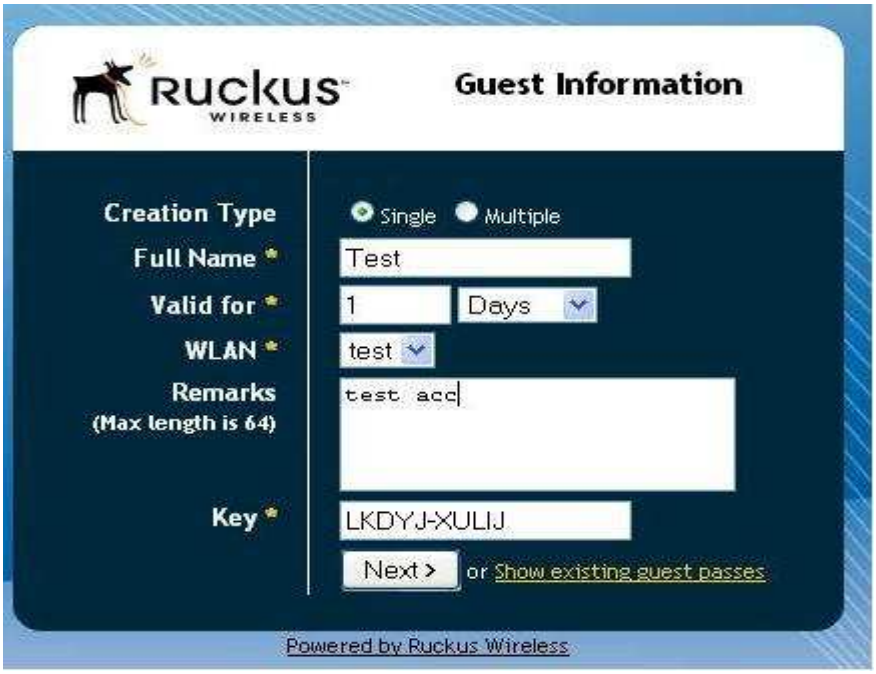
4.38. Att.

Izveidojot uzskaites kontu, pāriesim pēc šīs norādes (att. 4.39) https://192.168.6.20/user/user_login_guestpass.jsp un ielogosimies ar šo jauno lietotāju.

4.39. Att.

Pēc autorizācijas mēs nokļūstam nākošajā lapā (att. 4.40), šeit tika noģenerēta testa klienta parole ar tikai viena klienta pieslēgšanas iespēju (ir iespēja noģenerēt paroli, ar kuru spēs pieslēgties uzreiz vairāki klienti vienlaicīgi), klientam tika piešķirt oriģinālais vārds Test, norādīts paroles derīguma termiņš 1 diena, tika norādīts arī WLAN test, kuram šī parole ir derīga, var

atstāt dažas piezīmes (piemēram, kādā numurā dzīvo klients), pati paroli tiek ģenerēta automātiski, bet pastāv iespēja nomainīt to ar savējo.

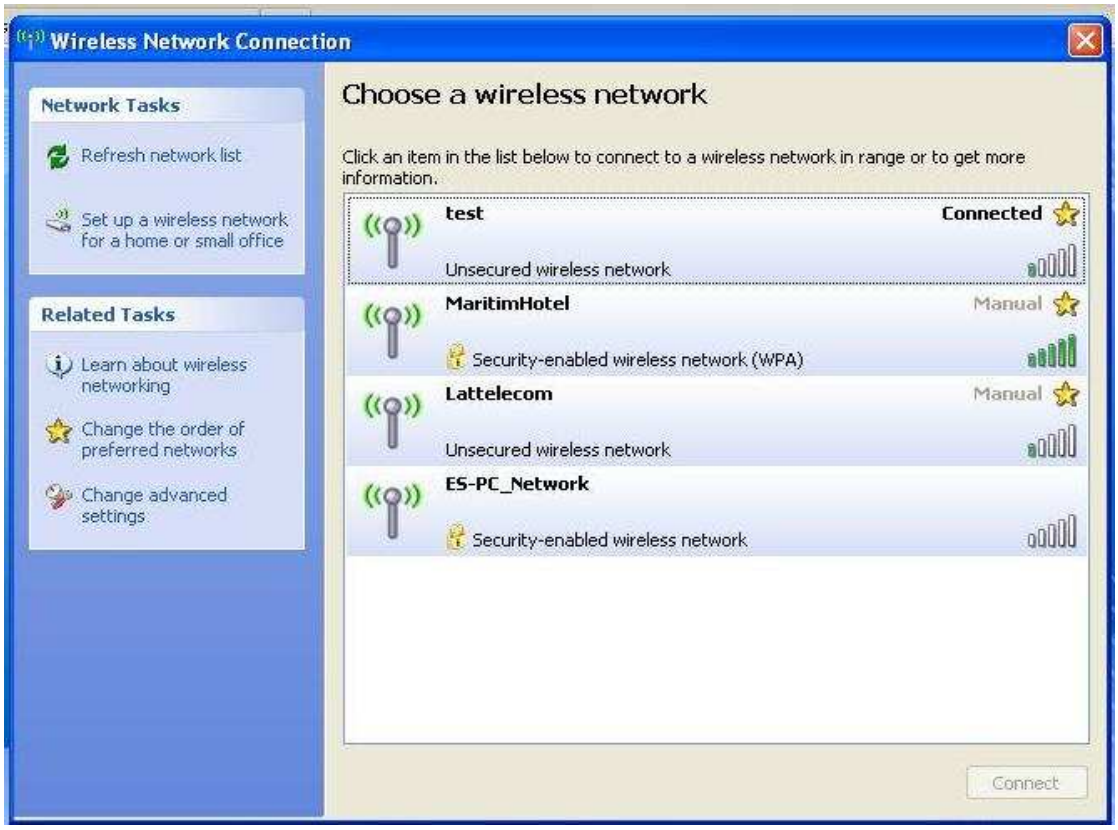


4.40. Att.

Pabeidzot klienta paroles ģenerāciju, spiežam tālāk un nokļuvām noslēguma stadijā (att. 4.41), kur mums rāda noģenerēto klienta paroli un tās derīguma termiņu, šeit arī pastāv iespēja izdrukāt pieslēgšanas instrukciju kopā ar paroli (instrukcija ir pēc noklusējuma), bet to var rediģēt vai izveidot pašam sadaļā ZoneDirector 1000: Configure → Guest Access punktā Guest pass printout customization).

4.41. Att.

Tālāk es atveru bezvadu tīklu pieslēgšanas menedžeri, atradu tur jauno WLAN ar nosaukumu test un pieslēdzos tam (att. 4.42).

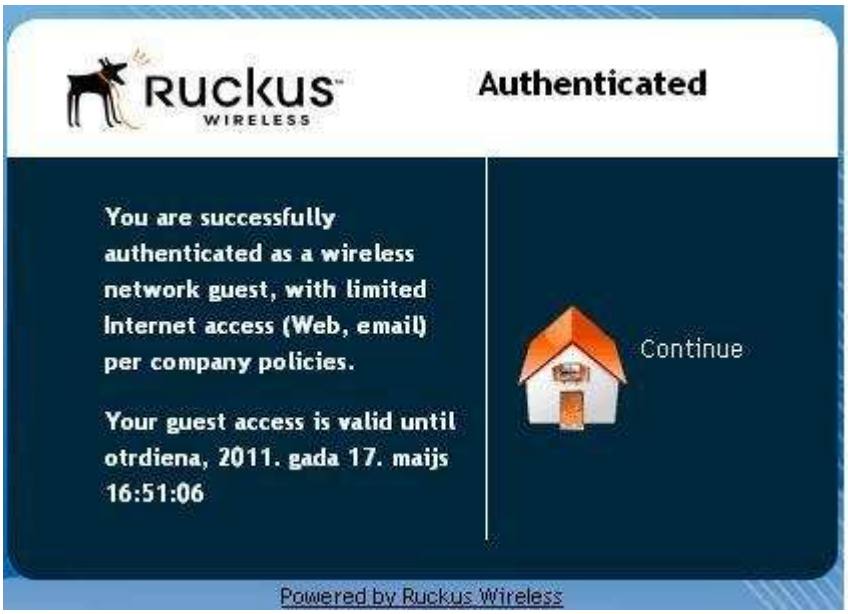


4.42. Att.

Pieslēdzoties tīklam test, es atveru savu pārlūkprogrammu, pārlūkprogramma mēģināja atvērt savu starta lapu, bet no tā nekas neiznāca, jo es tiku pārvirzīts uz Hotspot lapu ar piedāvājumu autorizēties (att. 4.43), es ievadīju to paroli, kura tika izveidota agrāk un nospiedu ieiet.

4.43. Att.

Sistēma informēja mani, ka es esmu veiksmīgi autorizēts, kā arī informēja par manām iespējām un manas paroles derīguma termiņu (att. 4.44), nospiedu pogu Continue (Turpināt), tiku pārvirzīts uz manas pārlūkprogrammas starta lapu.



4.44. Att.

4.7. Īss modernizētas sistēmas vispārējais novērtējums

Šīs sadaļas beigās vēlētos apkopot īsu kopsavilkumu par paveikto darbu, tātad, kas tika izdarīts:

- tika izstrādāta jaunā viesnīcas bezvadu tīkla koncepcija;
- ar triju Ruckus ZoneFlex 2942 testa piekļuves punktiem tika veikti visi nepieciešamie signāla mērījumi, iezīmēta pārklājuma zona;
- izstrādātas jaunā tīkla shēmas un plāni, šie dokumenti noderēs arī nākotnē – palīdzēs orientēties jaunajam IT speciālistam;
- tika iestatīts aprīkojums (kontrolleris ZoneDirector 1000 un piekļuves punkts ZoneFlex 2942);
- drošās darbības nodrošināšanas nolūkos jaunā tīklā tika iestatītas šifrēšanas metodes, uzstādīta parole, izveidota virtuālā klientu izolācija viena no otra, kā arī iestatīta notifikāciju nosūtīšana uz manu e-pastu;
- fiziskās aizsardzības nolūkos pret elektroenerģijas lēcieniem, uz pašu ievainojamāko vietu jaunajā tīklā, uz PoE komutatoru un kontrolleri tika uzstādīts Smart-UPS;
- lasītājam parādītas plašas iespējas, pārvaldes un monitoringa vienkāršība ar kontrollera ZoneDirector palīdzību;
- tāpat pētījuma ietvaros, uz kontrollera ZoneDirector eksperimentāli tika iestatīts Hotspot.

Secinājumi

Noslēgumā nevēlētos pabeigt darbu ar frāzi „Ruckus produkcija ir pati labākā!”, jo uzrakstīt reklāmas rakstu nebija mans mērķis. Taču ir acīmredzami, ka stara veidošanas tehnoloģija pēc savas būtības var sniegt milzīgu efektu, bet Ruckus Wireless nav vienīga kompānija, kas darbojas šajā virzienā, kaut arī ir jāatzīst, kā tā sasniedza panākumus jaunā aprīkojumā ražošanā.

Vispārīgi runājot par stara veidošanas tehnoloģiju, tad, manuprāt, ir nepieciešams vairāk kompāniju, līdzīgus Ruckus, kuri spētu konkurēt viens ar otru, veltīja vairākus gadus problēmas izpētei un bezvadu tehnoloģiju pārnesei uz veiktspējas līmeni vairāk par 100 Mbit/s. Protams, gala patērētājam tas var sekmēt problēmu rašanos ar savietojamību, kā arī par jauno risinājumu nāksies samaksāt vismaz divreiz vairāk, nekā par ekvivalentiem bez stara veidošanas tehnoloģijas atbalsta. Toties mēs iegūsim bezvadu tīklu, kura pēc savām iespējam pārsniedz daudzus citus risinājumus, kuri šobrīd eksistē tirgū.

Par Ruckus Wireless trūkumiem var minēt produkcijas pieejamību, piemēram, ja jūs vēlaties mājās uzstādīt Ruckus ierīces bez korporatīvās klases aprīkojuma iepirkšanas, tad var rasties sarežģītības, jo Ruckus nefokusējas uz vairumtirdzniecības. Faktiski Ruckus produkcija vairāk pieejama ASV tirgū, bet Eiropas valstīs ir nepieciešams meklēt meklēšanas sistēmas oficiālus pārstāvjus konkrētajā valstī, kā arī preci var atrast interneta veikalos (bet tādu nav daudz). Latvijā oficiāls pārstāvis ir kompānija „Maksikoms”, diemžēl mūsu interneta veikalos atrast preci neizdevās. Cerams, ka nākotnē Ruckus tehnoloģija un produkti uz tas bāzes būs vairāk pieejamāki arī Eiropā.

Vēlētos atzīmēt arī par projektu viesnīcā „Maritim”, jaunais bezvadu viesu tīkls tika izveidots un ieviests ekspluatācijā un funkcionē jau vairāk kā divus mēnešus, un es, būdams tā administrators, mēģināšu sniegt tam objektīvu novērtējumu. Ruckus Wireless produkts atšķiras ar sevišķu elastību, viegli iestatīdams un vadāms, jauninājumi vienlaicīgi tiek pielietoti visiem piekļuves punktiem, plaši monitoringa līdzekļi, viss tas vienkāršo tīkla apkalpošanu, kā arī pietiekami labi darbojas „trokšņainās” viesnīcas vides sliktajos apstākļos. Protams, sistēma nenodrošina augstus ātrumus, kā daži maršrutētāji bez stara veidošanas tehnoloģijas, taču šī sistēma nav paredzēta plūsmas video pārraidei vai, piemēram, tīkla spēlēm. Tāpēc esmu apmierināts ar šiem mēreniem ātrumiem, jo tīklam ir vienkārša organizācija, tas ir drošs, labi aizsargājams un pārvaldāms tīkls. Es uzskatu, ka kontrolleris Ruckus Wireless ZoneDirector

1000 kopā ar piekļuves punktiem ZoneFlex 2942 – ir labs un ekonomisks risinājums salīdzinājumā ar konkurējošām analoģijām uzņēmumiem, kas vēlas aptvert ar Wi-Fi tīklu pēc iespējas lielāko zonu.

Vienīgais un vislielākais trūkums par visu ekspluatācijas laiku bija konkrēta piekļuves punkta tā saucamā „iekarāšanās", tas notiek sekojošā veidā, piekļuves punkts vienkārši pārtrauc savu pārraidi un pie tā nav iespējams pieslēgties. Pamanīt šo notikumu ir diezgan sarežģīti, jo log-failos vai trauksmes paziņojumos šīs notikuma neatspoguļojos nezināma iemesla dēļ, kaut gan arī grāmatzīmē Dashboard – uz kontrollera, kur ir redzams katra piekļuves punkta statuss – viss ir pilnīgajā kārtībā, bet ja pašam iziet caur koridoru un personīgi apskatīties signāla esamību konkrētajā stāvā, tad var atkal nepamanīt atslēgušo piekļuves punktu, jo signāls tiks uztverts vai nu no augšēja, vai no apakšēja stāva, bet būs ievērojami vājāks, un zinot kādam tam ir jābūt, var aprēķināt „zudumu", bet visbiežāk tad tiek atklāts pateicoties konkrēta numura klienta sūdzībai. Tas, protams, ir liels mīnuss, bet par laimi tas nenotiek bieži, par diviem ar pus mēnešiem tika fiksēti 7 šādi gadījumi. Šo problēmu varētu attiecināt uz elektroenerģijas lēcieniem, no kuriem cieš viesnīca, taču piekļuves punkti ir pieslēgtu caur PoE pie komutatora, kuram tieši šīs problēmas dēļ tika uzstādīts Smart-UPS. Tāpēc šobrīd iet diskusija ar Ruckus Wireless tehniskiem atbalstītājiem, kuri rekomendē pielietot jaunu programmatūru kontrollerim ZoneDirector 1000, tuvākajā laikā tas tiks izdarīts un, cerams, tā tiks atrisināta arī šī problēma.

Izmantotā literatūra un avoti

Elektroniskie informācijas avoti:

1. **Клаус Даниэль** (Klaus Daniel) *Подходы к качественному улучшению рабочих характеристик систем мобильного широкополосного доступа 802.16E* [tiešsaiste] – [atsauce 27.05.2011] Pieejams: http://www.mforum.ru/news/article/058869.htm

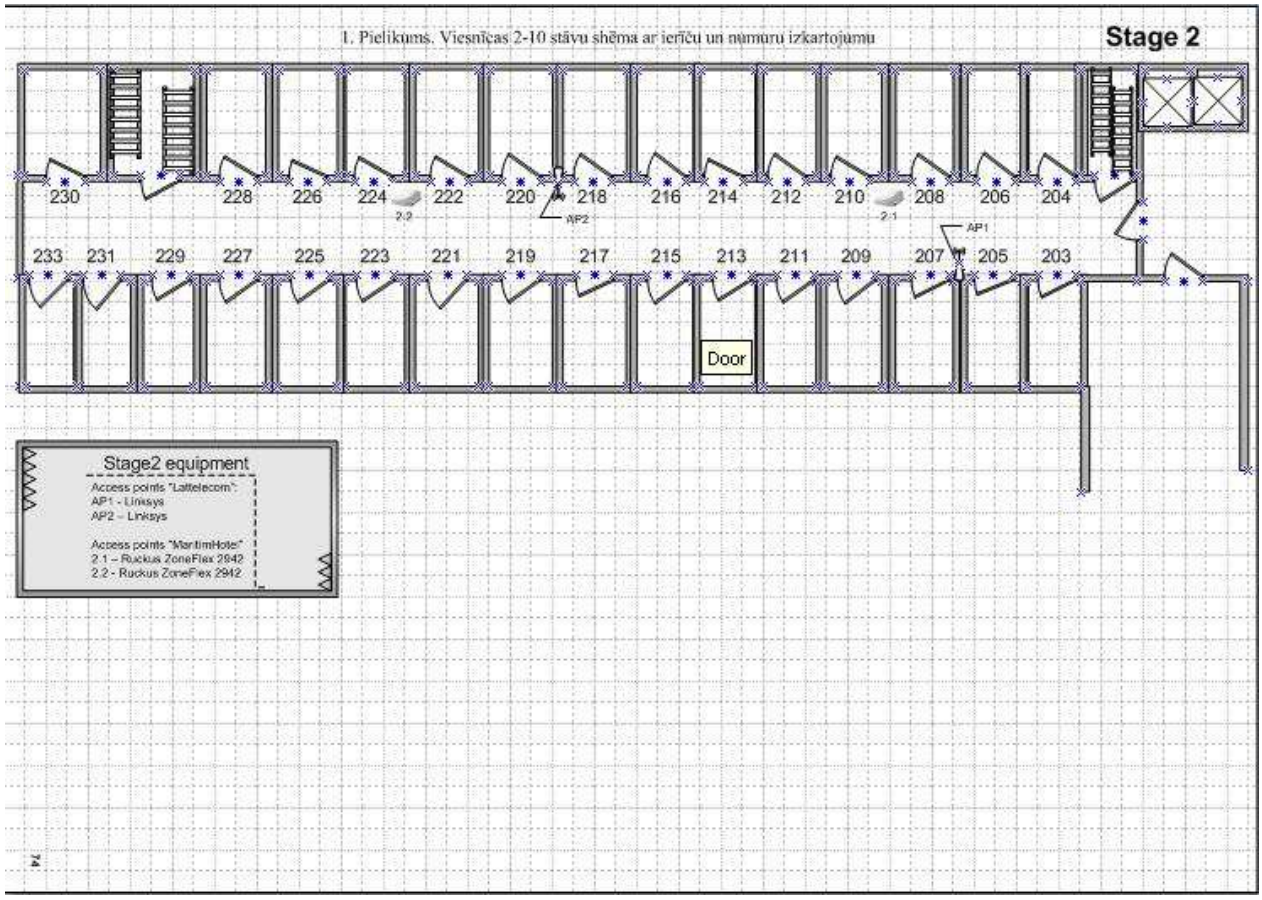
2. **Ruckus Wireless mājaslapa** [tiešsaite] – [atsauce 27.05.2011] Pieejams: http://www.ruckuswireless.com

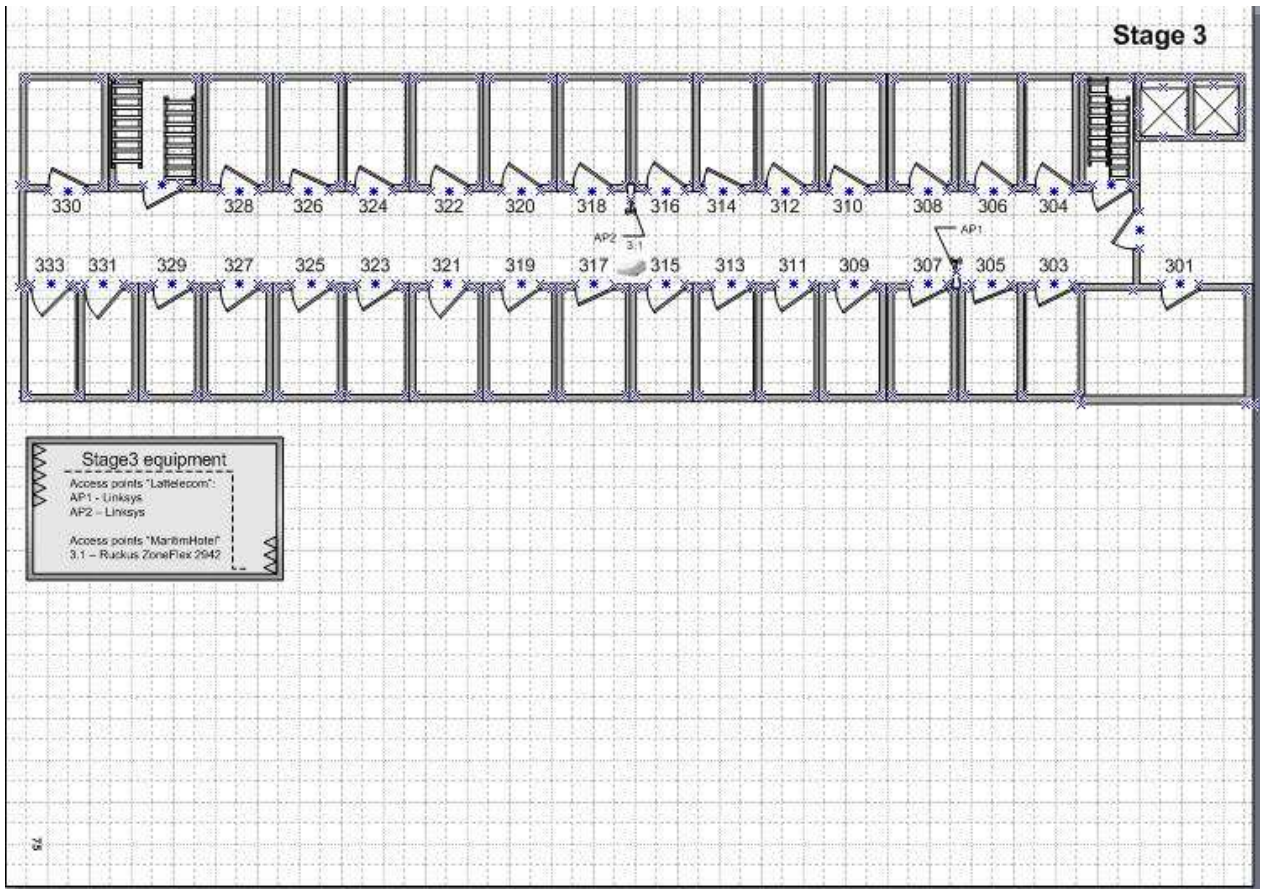
3. **Технология формирования луча (beamforming)** [tiešsaite] – [atsauce 27.05.2011] Pieejams: http://www.wi-fi.ru/s.php/583.htm

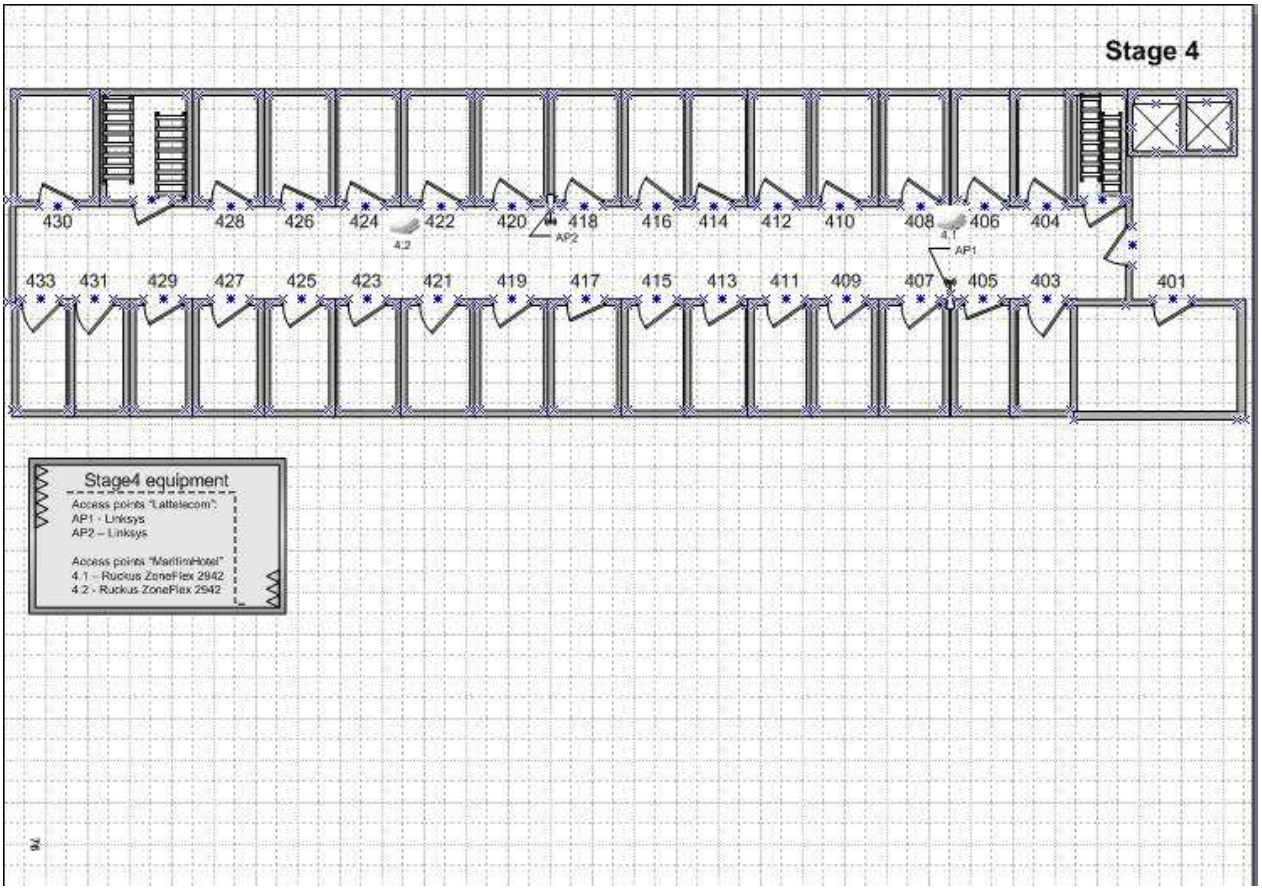
4. **Alvarion Advanced Antenna Systems:** *Beamforming Teams Up with MIMO to Enhance Mobile WiMAX™ Network Value* [tiešsaiste] – [atsauce 27.05.2011] Pieejams: http://www.alvarion.ru/images/stories/content/white_paper/WP_Beamforming_rev_a_05_2009_LR.208.pdf

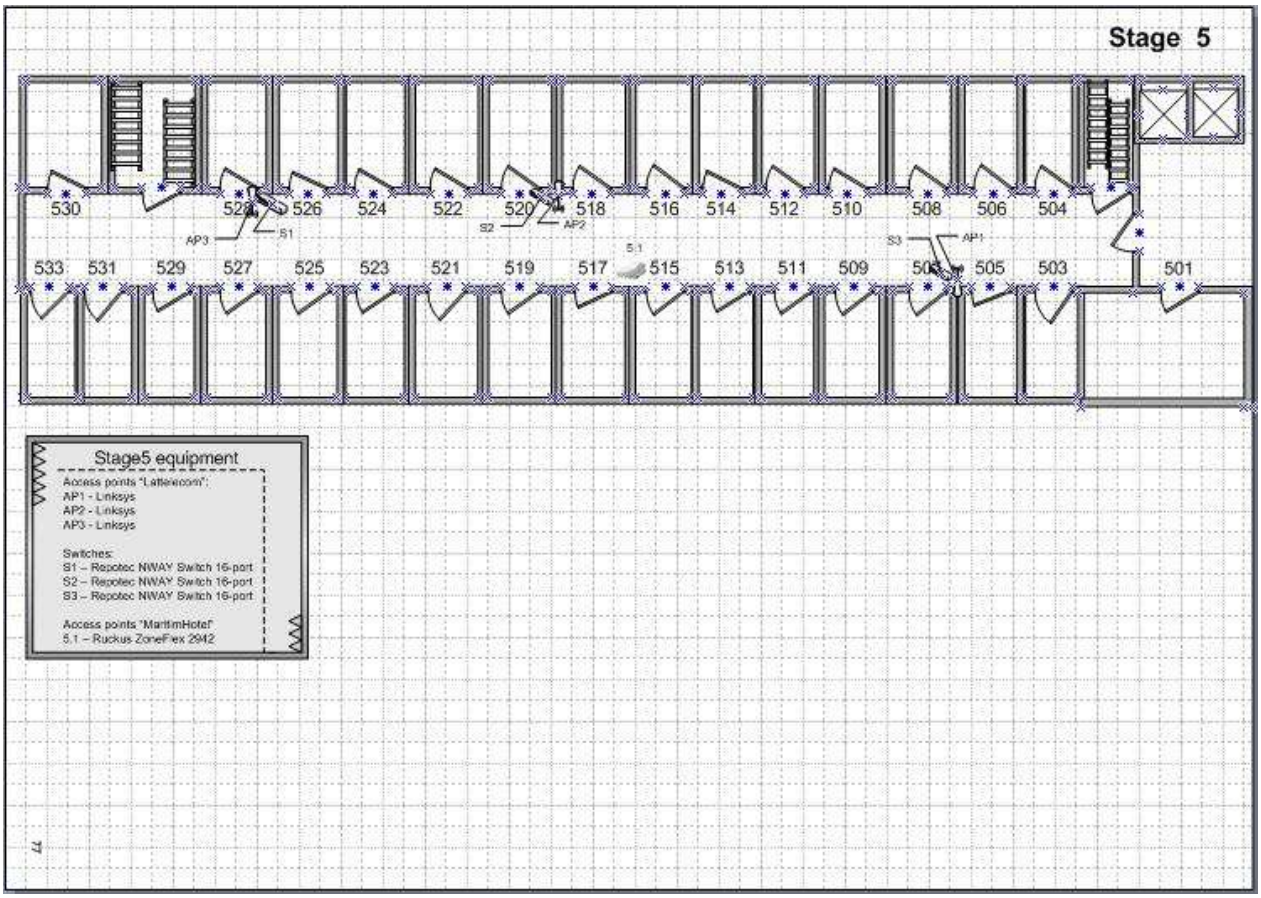
5. **Ruckus Wireless сделает из Wi-Fi аналог 3G** [tiešsaite] – [atsauce 27.05.2011] Pieejams: http://www.hapala.ru/news/18337.html

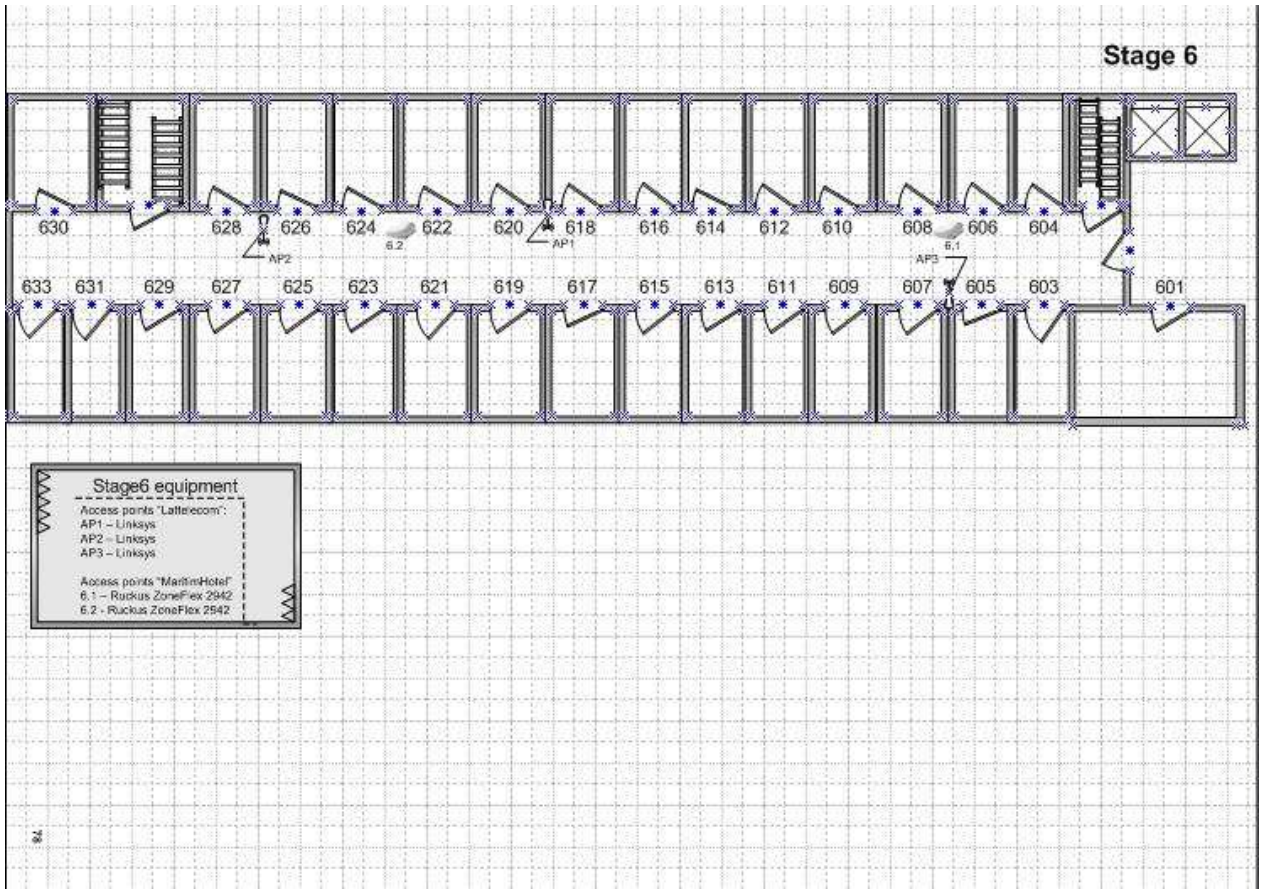
Pielikums 1. Viesnīcas 2-10 stāvu shēma ar ierīču un numuru izkartojumu

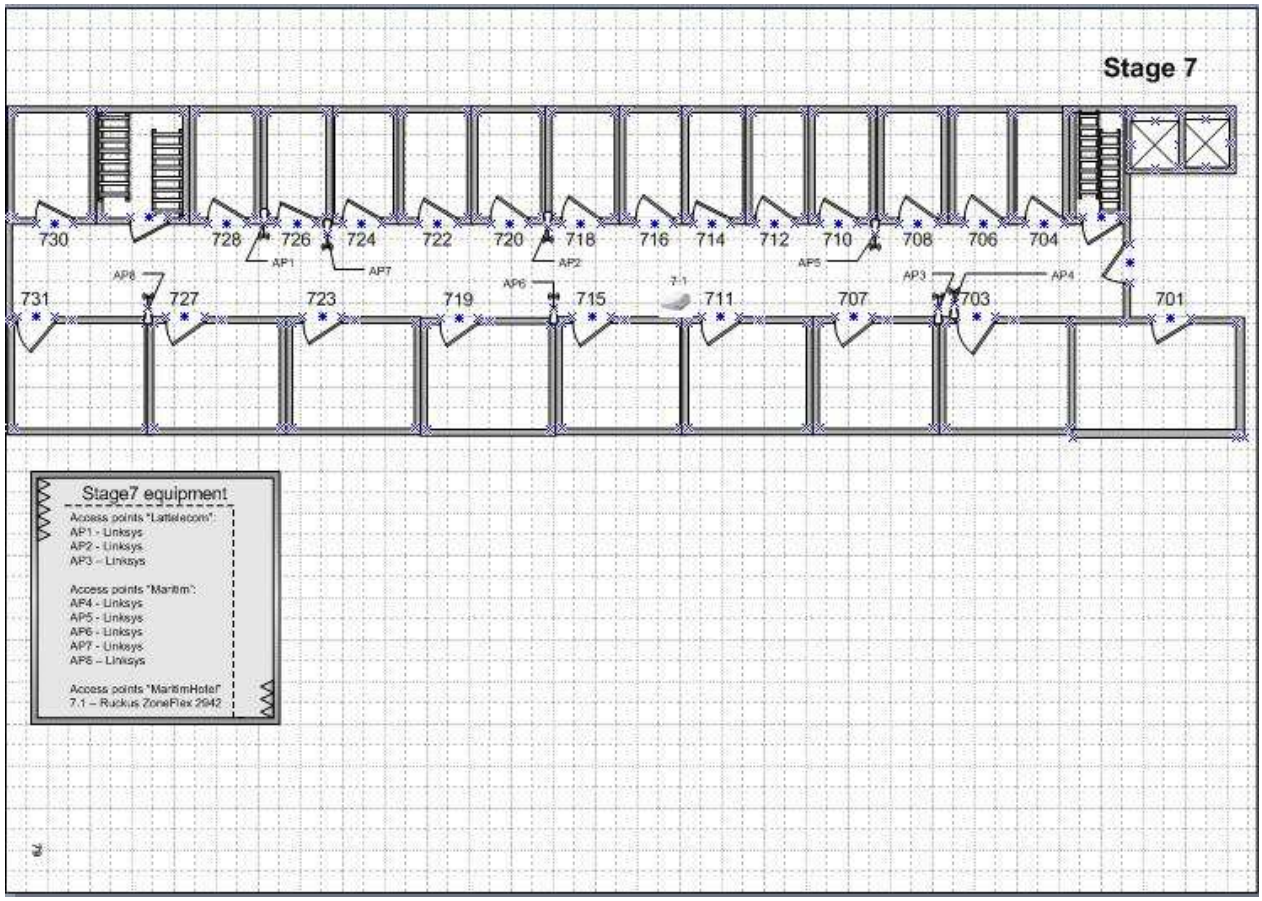


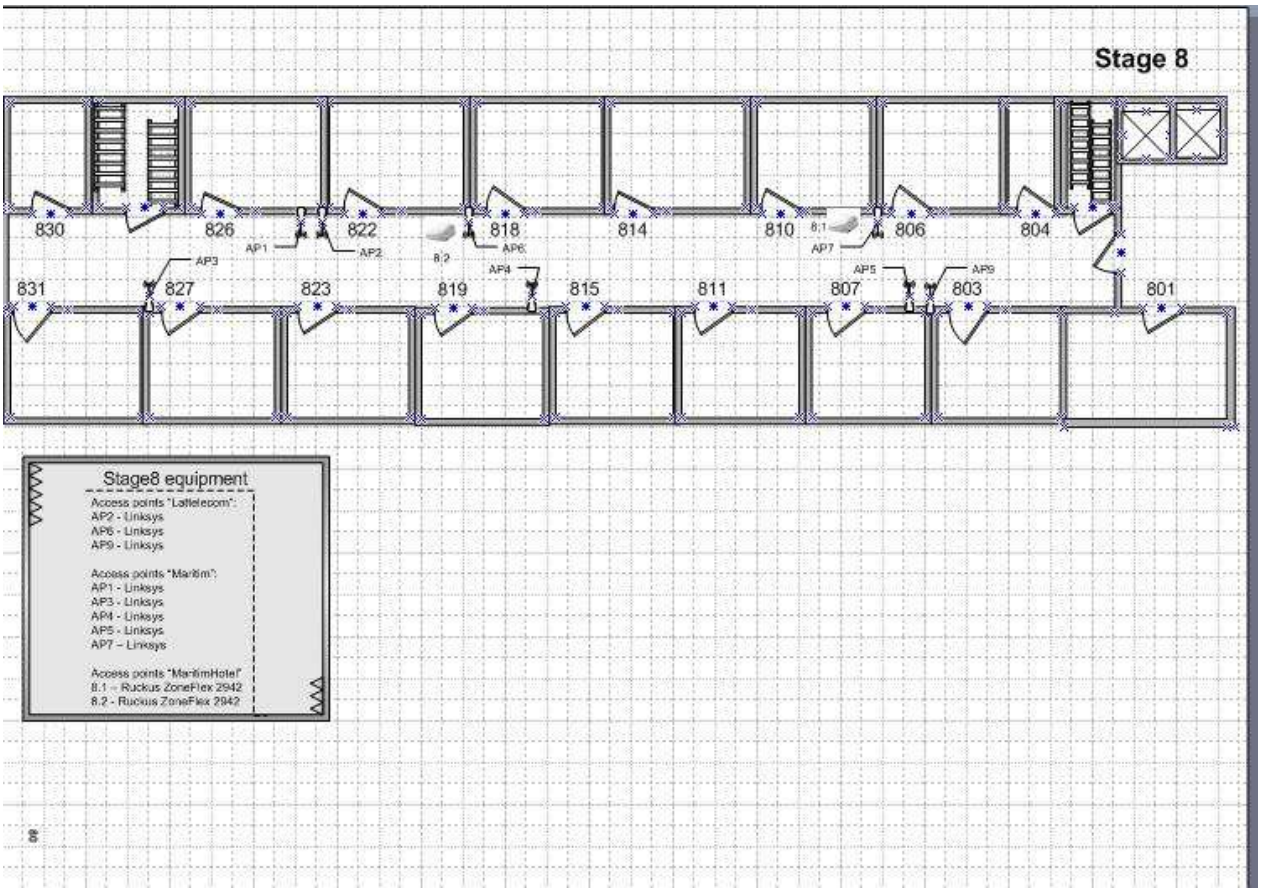

Stage 3
330
328
326
324
322
320
318
316
314
312
310
308
306
304
AP2
3.1
AP1
333
331
329
327
325
323
321
319
317
315
313
311
309
307
305
303
301
Stage3 equipment
Access points "Lattelecom":
AP1 - Linksys
AP2 – Linksys
Access points "MaritimHotel"
3.1 – Ruckus ZoneFlex 2942

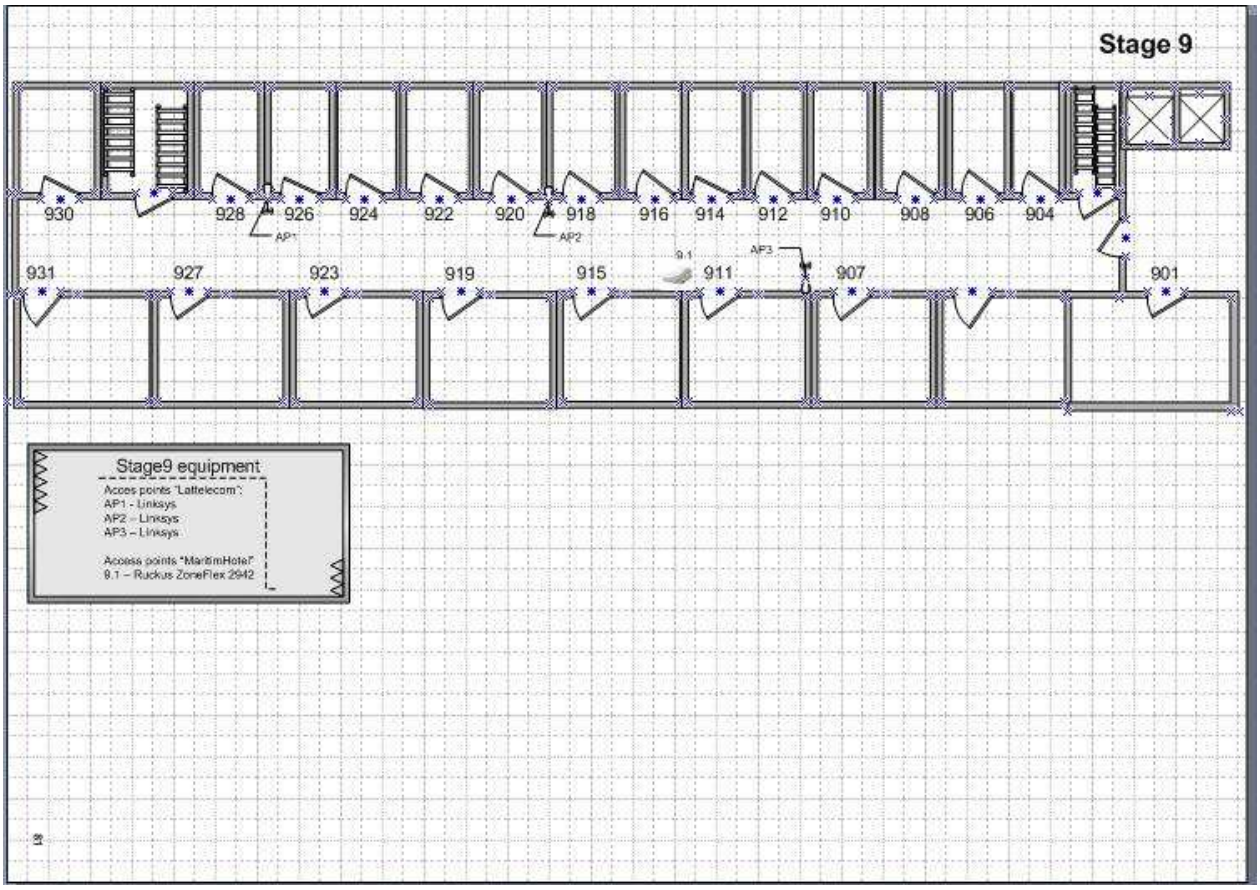

Stage 4
430
428
426
424
422
420
418
416
414
412
410
408
406
404
433
431
429
427
425
423
421
419
417
415
413
411
409
407
405
403
401
AP2
AP1
4.2
4.1
Stage4 equipment
Access points "Lattelecom":
AP1 - Linksys
AP2 – Linksys
Access points "MaritimHotel"
4.1 – Ruckus ZoneFlex 2942
4.2 - Ruckus ZoneFlex 2942

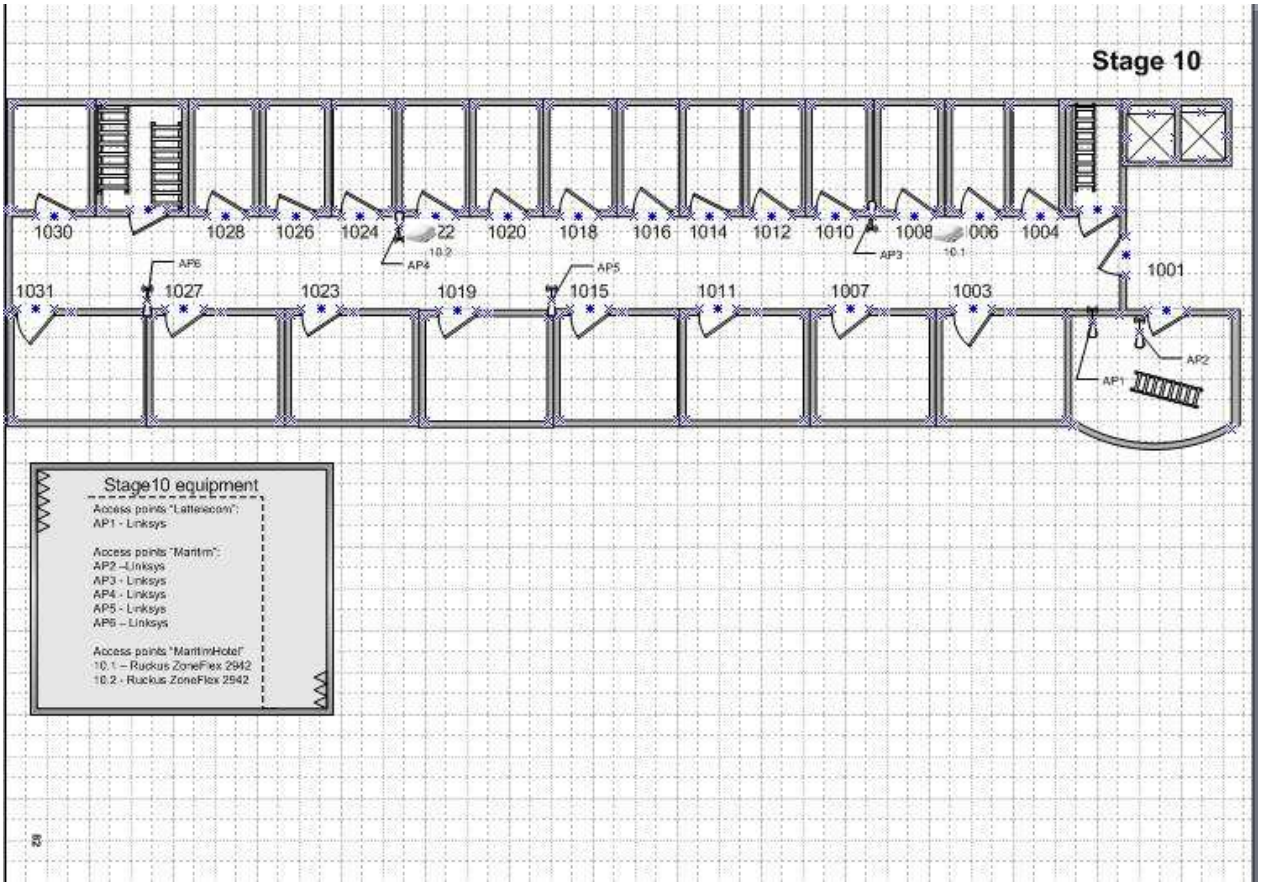

Stage 5
530
528
526
524
522
520
518
516
514
512
510
508
506
504
533
531
529
527
525
523
521
519
517
515
513
511
509
507
505
503
501
AP3
S1
S2
AP2
S3
AP1
5.1
Stage5 equipment
Access points "Lattelecom":
AP1 - Linksys
AP2 - Linksys
AP3 - Linksys
Switches:
S1 – Repotec NWAY Switch 16-port
S2 – Repotec NWAY Switch 16-port
S3 – Repotec NWAY Switch 16-port
Access points "MantimHotel"
5.1 – Ruckus ZoneFlex 2942


Stage 6
630
628
626
624
622
620
618
616
614
612
610
608
606
604
633
631
629
627
625
623
621
619
617
615
613
611
609
607
605
603
601
AP2
6.2
AP1
AP3
6.1
Stage6 equipment
Access points "Lattelecom":
AP1 – Linksys
AP2 – Linksys
AP3 – Linksys
Access points "MaritimHotel"
6.1 – Ruckus ZoneFlex 2942
6.2 - Ruckus ZoneFlex 2942


Stage 7
730
728
726
724
722
720
718
716
714
712
710
708
706
704
731
727
723
719
715
711
707
703
701
AP1
AP2
AP3
AP4
AP5
AP6
AP7
AP8
7-1
Stage7 equipment
Access points "Lattelecom":
AP1 - Linksys
AP2 - Linksys
AP3 – Linksys
Access points "Maritim":
AP4 - Linksys
AP5 - Linksys
AP6 - Linksys
AP7 - Linksys
AP8 – Linksys
Access points "MaritimHotel"
7.1 – Ruckus ZoneFlex 2942


Stage 8
830
826
822
818
814
810
806
804
831
827
823
819
815
811
807
803
801
AP1
AP2
AP3
AP4
AP5
AP6
AP7
AP9
8.1
8.2
Stage8 equipment
Access points "Lattelecom":
AP2 - Linksys
AP6 - Linksys
AP9 - Linksys
Access points "Marīna":
AP1 - Linksys
AP3 - Linksys
AP4 - Linksys
AP5 - Linksys
AP7 – Linksys
Access points "MarīnaHotel"
8.1 – Ruckus ZoneFlex 2942
8.2 - Ruckus ZoneFlex 2942


Stage 9
930
928
926
924
922
920
918
916
914
912
910
908
906
904
931
927
923
919
915
911
907
901
AP1
AP2
AP3
9.1
Stage9 equipment
Acces points "Lattelecom":
AP1 - Linksys
AP2 – Linksys
AP3 – Linksys
Access points "MaritimHotel"
9.1 – Ruckus ZoneFlex 2942


Stage 10
1030
1028
1026
1024
22
10.2
AP4
1020
1018
1016
1014
1012
1010
AP3
1008
006
10.1
1004
1001
AP6
1031
1027
1023
1019
AP5
1015
1011
1007
1003
AP2
AP1
Stage10 equipment
Access points "Lattelecom":
AP1 - Linksys
Access points "Maritim":
AP2 –Linksys
AP3 - Linksys
AP4 - Linksys
AP5 - Linksys
AP6 – Linksys
Access points "MaritimHotel"
10.1 – Ruckus ZoneFlex 2942
10.2 - Ruckus ZoneFlex 2942

2. Pielikums. Dokumentāra lapa

Bakalaura darbs „ IT risinājumi: “Ruckus Wireless” tehnoloģijas” izstrādāts LU Datorikas fakultātē.

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

Autors: Dmitrijs Luferenko

Vadītājs(-a): Mg.inž., direktors, SIA "Brisk Service", Vadims Kuzņecovs

Recenzents(-e): pasniedzējs Mg. dat., Ģirts Strazdiņš

Darbs iesniegts Datorikas fakultātē

Komisijas sekretārs(-e):

Darbs aizstāvēts bakalaura gala pārbaudījuma komisijas sēdē

Komisijas sekretārs(-e):