



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ  
ÚSTAV INFORMATIKY

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT  
INSTITUTE OF INFORMATICS

## NÁVRH WIFI SÍTĚ NA ÚŘADU PRÁCE V PROSTĚJOVĚ

WIFI NETWORK DESIGN IN THE BUILDING OF LABOUR OFFICE IN PROSTĚJOV

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

TOMÁŠ SLUNSKÝ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VIKTOR ONDRÁK, Ph.D.

BRNO 2008

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Slunský Tomáš**

---

Manažerská informatika (6209R021)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

**Návrh WiFi sítě na Úřadu práce v Prostějově**

v anglickém jazyce:

**WiFi network design in the building of Labour office in Prostějov**

Pokyny pro vypracování:

Úvod  
Analýza současného stavu  
Teoretická východiska řešení  
Návrh řešení  
Zhodnocení a závěr  
Seznam použité literatury  
Přílohy

Seznam odborné literatury:

BARKEN, L. Jak zabezpečit bezdrátovou síť Wi-Fi. Computer press, 2004. 176s. ISBN 80-251-0346-3.

BIGELOW, J.S. Mistrovství v počítačových sítích. Computer press, 2004. 992s. ISBN 80-251-0178-9.

KABELOVÁ, A. - DOSTÁLEK, L. Velký průvodce protokoly TCP/IP a systémem DNS. Computer press, 2002. 552s. ISBN 80-7226-675-6.

KÖHRE, T. Stavíme si bezdrátovou síť Wi-fi. Computer press, 2004. 296s. ISBN 80-251-0391-9.

STRESE, M. - PERLINA CH. Firewally a proxy-servery. Computer press, 2003. 472s. ISBN 80-722-6983-6.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Viktor Ondrák, Ph.D.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2007/08.



Ing. Jiří Kříž, Ph.D.  
Ředitel ústavu

doc. Ing. Miloš Koch, CSc.  
Děkan fakulty

V Brně, dne 15.2.2008

## **Abstrakt**

Tato bakalářská práce analyzuje současný stav síťové infrastruktury ve zvolené organizaci. Na základě této analýzy je provedena úvaha nad možností rozšíření této sítě o bezdrátovou WiFi síť, včetně výběru vhodné technologie a návržení struktury bezdrátové sítě, včetně implementace tohoto řešení do organizace.

## **Klíčová slova**

WiFi, IEEE 802.11, Belden Wireless Solution, Access point, switch, zabezpečení

## **Abstract**

This bachelor's thesis analysis the present situation of the net infrastructure in the chosen organisation. Based on this analysis it is considered possibility to extend this net by the WiFi net including the choice of the suitable technologie and the proposal of the wireless net structure including the implementation of this solution into the organisation.

## **Key words**

WiFi, IEEE 802.11, Belden Wireless Solution, Access point, switch, security

## **Bibliografická citace**

SLUNSKÝ, T. Návrh WiFi sítě na Úřadu práce v Prostějově. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2008. 56 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Viktor Ondrák, Ph.D.

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že bakalářskou práci na téma „Návrh WiFi sítě na Úřadu práce v Prostějově“ jsem vypracoval samostatně, pod odborným vedením vedoucího bakalářské práce. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušil autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským ve znění pozdějších předpisů).

V Brně

.....

Tomáš Slunský

## **Poděkování**

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu bakalářské práce Ing. Viktoru Ondrákovi, Ph.D. za cenné připomínky, rady a odborné vedení práce. Dále velmi děkuji zaměstnancům Úřadu práce v Prostějově, jmenovitě Ing. Vladimíru Koutnému, panu Svatopluku Přidalovi a paní Janě Klíčové. Rovněž bych chtěl poděkovat rodině a přátelům za morální podporu a ochotu pomoci v každé situaci.

# OBSAH

<b>1 ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>2 CÍL PRÁCE</b> .....	<b>10</b>
<b>3 ANALÝZA A SOUČASNÁ SITUACE</b> .....	<b>11</b>
<b>3.1 Obecná analýza</b> .....	<b>11</b>
3.1.1 Představení organizace .....	11
3.1.2 Předmět činnosti organizace .....	11
3.1.3 Organizační struktura úřadu práce v Prostějově .....	11
3.1.4 Rozpočet úřadu práce v Prostějově.....	12
<b>3.2 Popis budovy</b> .....	<b>13</b>
<b>3.3 Současný stav počítačové sítě</b> .....	<b>13</b>
3.3.1 Popis metalické sítě .....	14
3.3.2 Servery .....	14
3.3.3 Aktivní prvky .....	15
3.3.4 Kabelové rozvody .....	16
3.3.5 Připojení k internetu a elektronická pošta.....	17
<b>3.4 Popis IS</b> .....	<b>18</b>
3.4.1 Hardware.....	18
3.4.2 Software .....	18
3.4.3 Oprávnění a odpovědnost .....	19
3.4.4 Zabezpečení IS.....	21
<b>3.5 Potřeby uživatelů</b> .....	<b>23</b>
3.5.1 Počet uživatelů.....	23
3.5.2 Požadavky na propustnost sítě .....	23
3.5.3 Určení počítačové sítě.....	24
3.5.4 Charakteristika používaných aplikací .....	24
3.5.5 Oblast požadovaného pokrytí .....	25
3.5.6 Možnost mobility .....	25
<b>3.6 Zhodnocení</b> .....	<b>26</b>
<b>4 TEORIE WIFI</b> .....	<b>27</b>
<b>4.1 Komponenty sítě</b> .....	<b>27</b>
<b>4.2 Typy sítí</b> .....	<b>27</b>

4.3	Legislativa provozu v ČR.....	28
4.4	Dostupné radiové frekvence a přenosová rychlost .....	28
4.5	Hardware pro WiFi síť .....	29
4.6	Bezpečnost WiFi sítí.....	30
4.7	Budoucnost WiFi sítí .....	31
5	<b>NÁVRH WIFI SÍTĚ .....</b>	<b>34</b>
5.1	Technologie.....	34
5.2	Umístění .....	36
5.3	Připojení přístupových bodů do kabeláže .....	41
5.4	Logika připojení.....	43
5.5	Nastavení WLAN systému .....	43
5.5.1	LAN Configuration.....	45
5.5.2	WLAN Configuration .....	45
5.6	Nastavení bezpečnosti WiFi sítě .....	46
5.7	Způsob řízení WiFi sítě .....	46
5.7.1	Odpovědnost .....	47
5.7.2	Pravidla a pokyny .....	47
5.7.3	Sankce.....	48
5.8	Ekonomické zhodnocení.....	49
5.8.1	Celková kalkulace nákladů .....	49
5.8.2	Časové potřeby .....	49
6	<b>ZHODNOCENÍ A ZÁVĚR.....</b>	<b>51</b>
	<b>SEZNAM LITERATURY .....</b>	<b>52</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>53</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>53</b>
	<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>53</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....</b>	<b>54</b>
	<b>PŘÍLOHY.....</b>	<b>55</b>
	Seznam příloh.....	55
	Přílohy.....	56

# 1 ÚVOD

Tak jako mobilní telefony postupem času přinesly změnu do světa telefonie a staly se součástí života téměř každého člověka, přinesly změnu i do světa počítačů. Tou změnou není nic jiného než samotná mobilita. O vzájemném propojení počítačů se lidem před desetiletími ani nesnilo, jen nejdůležitější doceňovali jeho význam. A teprve až s příchodem celosvětové počítačové sítě Internet se lidé propracovali k poznání, že počítač nemusí být připoután na jednom místě, aby jej bylo možno v této síti používat. Díky tomuto poznání se v průběhu času zrodil nový druh počítačových sítí, který se do podvědomí uživatelů zařadil jako bezdrátové sítě. Hlavním prvkem tohoto druhu sítí je již zmíněná mobilita.

Mobilita je heslo moderní doby a nebylo by moudré vyslovit větu, že kdo není mobilní nejde s moderní dobou. Na druhou stranu pohodlí, které tato možnost ve formě mobility přináší, nové možnosti pro práci, které otevírá, není možné nechat bez povšimnutí.

Slovo bezdrátové sítě v sobě zahrnuje mnoho technologií, ať už se jedná o mobilní telefonní sítě a standard GSM, UMTS, CDMA, EDGE či HSDPA, ale také radiové sítě Tetra nebo profesionální datové sítě FWA. Do této části sítí je možné zařadit i televizní, či radiové vysílání. Všechny tyto bezdrátové sítě mají ovšem jedno společné a tím je, že k jejich provozování je nutné mít licenci vydávanou příslušným regulačním orgánem (v případě České republiky se jedná o Český telekomunikační úřad). Tento regulační úřad vyhrazuje jednotlivým sítím přidělené licence, na nichž nesmí nikdo jiný vysílat. Jedná se o takzvané licencované pásmo, což znamená, že pro legální fungování v tomto pásmu je nutné vlastnit příslušnou licenci.

Revoluci v tomto ohledu přinesl standard 802.11, na základě kterého pracují bezdrátové sítě v bezlicenčním pásmu 2,4 GHz a ve většině států i pásmu 5GHz. Výrobkům, které podporují tento standard se uděluje logo WiFi, a proto od té doby nese tento druh bezdrátových sítí označení WiFi sítě.

## **2 CÍL PRÁCE**

Cílem této práce je navrhnout strukturu bezdrátové WiFi sítě použitelné pro mobilní připojení.

Díličními cíli by byla jednoznačně mobilita spojená s konstantní rychlostí a spolehlivostí. Dalšími aspekty, které by bylo nutné brát v úmyslu je vysoké zabezpečení a snáze dosažitelná obsáhlá správa bezdrátové sítě. Taktéž budeme brát v úvahu možnost dalšího rozšíření bezdrátové sítě, a proto se zaměříme na topologie umožňující v budoucnosti implementaci IP-telefonie, či možnosti bezdrátového připojení návštěvníků bez vynaložení dalších nákladů. Z čehož vyplývá, že cílem bude vybrat takovou technologii, která udrží krok s moderními informačními technologiemi.

### 3 ANALÝZA A SOUČASNÁ SITUACE

Před každým návrhem je nutné nejprve důkladně analyzovat prostředí. Stejně tak i v našem případě si musíme přiblížit problematiku postupnou analýzou organizace, současného stavu a potřeb, které nás povedou ke konkrétnímu návrhu.

#### 3.1 Obecná analýza

V kapitole obecná analýza si blíže představíme organizaci, pro kterou je tento návrh koncipován.

##### 3.1.1 Představení organizace

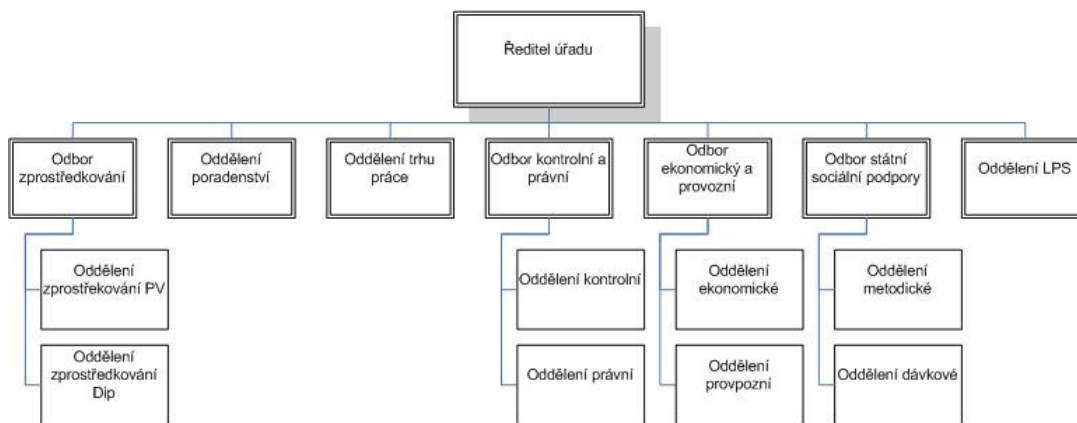
	Úřad práce v Prostějově
Adresa sídla:	Plumlovská 458/36, Prostějov
Identifikační číslo:	00557561
Poštovní adresa:	Úřad práce v Prostějově, Plumlovská 458/36, 79601 Prostějov
Telefon:	582 301 882
Adresa elektronické pošty:	posta@pv.mpsv.cz
Internetové stránky:	<a href="http://portal.mpsv.cz/sz/local/pv_info">http://portal.mpsv.cz/sz/local/pv_info</a>

##### 3.1.2 Předmět činnosti organizace

Předmět činnosti ÚP v Prostějově je stanoven zákonem č. 435/2004 Sb., o zaměstnanosti, v platném znění a zákonem č. 117/1995 Sb., o státní sociální podpoře v platném znění.

##### 3.1.3 Organizační struktura úřadu práce v Prostějově

V čele úřadu práce je ředitel, jemuž je svěřena komplexní řídicí působnost vymezená obecně závaznými právními předpisy a organizačním řádem. Ze své činnosti je ředitel odpovědný MPSV ČR. Ředitel úřadu práce jmenuje a odvolává z funkcí vedoucí odborů a oddělení úřadu práce v souladu s Oznámením MPSV č. 21/95. Vedoucí jednotlivých odborů a oddělení dále zajišťují konkrétní úkoly a běžné operativní činnosti spojené s administrací těchto činností.



Obr. 3.1: Organizační schéma Úřadu práce v Prostějově

### 3.1.4 Rozpočet úřadu práce v Prostějově

Výdaje námi se zabývajícím oddělením informatiky jsou skryty pod položkou výdeje celkem, viditelné v tabulce 3.1. Tato položka obsahuje neinvestiční výdaje na provoz, které v sobě zahrnují finanční prostředky určené na provoz všech pracovišť organizace, tedy i oddělení informatiky. Veškeré neinvestiční výdaje vyšší jak 40 tis.Kč, jako je například z minulosti nákup nestandardních prvků IT ve formě datového projektoru v ceně 150 tis.Kč, výstavba síťové infrastruktury nebo v naší úvaze případné výstavby bezdrátové sítě, se neřeší z provozních nákladů, ale pomocí tzv. programového financování ISprofin. Jedná se o poměrně složitý systém financování ve státní správě. Vše začíná důkladným návrhem spojeným se žádostí, který je vždy v prvním čtvrtletí následujícího roku zaslán na MPSV, kde je následně podroben důkladné analýze. V případě, že je tento návrh schválen, jsou pro něj uvolněny finance z rozpočtu MPSV. Důležité je dát si pozor na dodržení veškerých parametrů, které jsou stanoveny v návrhu, tak aby korespondovaly s výběrem technologie. Během auditu, který provádí Ministerstvo financí by v případě nesouladu navrhovaných parametrů s vybranou technologií vyvodilo patřičný závěr. To by mohlo znamenat uhrazení veškerých nákladů ze strany zaměstnance, který měl tento projekt pod svým vedením.

Úřad práce v Prostějově	Schválený rozpočet k	Upravený rozpočet k	Schválený rozpočet k
v tis. Kč	<b>1.1.2007</b>	<b>30.12.2007</b>	<b>1.1.2008</b>
Příjmy	250	250	350
Výdaje celkem	755 648	696 267	641 327

Tab. 3.1: Vybrané ukazatele rozpočtu Úřadu práce v Prostějově

### **3.2 Popis budovy**

Prostory ÚP v nichž bude návrh realizován se skládají z jedné třípodlažní budovy tvaru L (označení A, C) a jedné jednopatrové budovy (označení B) menších rozměrů, sousedící s touto budovou. Větší budovu sdílí ÚP spolu s Okresní správou sociální zabezpečení (OSSZ), které náleží 3. NP budovy A spolu s 1. NP budovy C. V těchto prostorách budovy by nebyl návrh realizován. Nás bude tedy zajímat 1. NP a 2. NP budovy A a 2. NP budovy C. Prostory menší budovy nacházející se ve dvorním traktu areálu, náleží kompletně ÚP.

#### *Budova L*

Tato budova je tvořena cihlovým obvodovým zdivem tloušťky 60 cm s cihlovými přepážkami a betonovými stropy. V této budově se nacházejí kanceláře a veřejné prostory ÚP. Pro snadnější nastínění rozměrů této budovy si ji rozdělíme na dvě části. Čelní část budovy v níž v 1. NP sídlí OSSZ a ve 2. NP ÚP má rozměry 31m x 13m (Budova C). Druhá část, která se nachází vně pozemku, v jejíž 1. a 2. NP se nachází prostory ÚP, má rozměry 8,5m x 40,2m (Budova A).

#### *Domek*

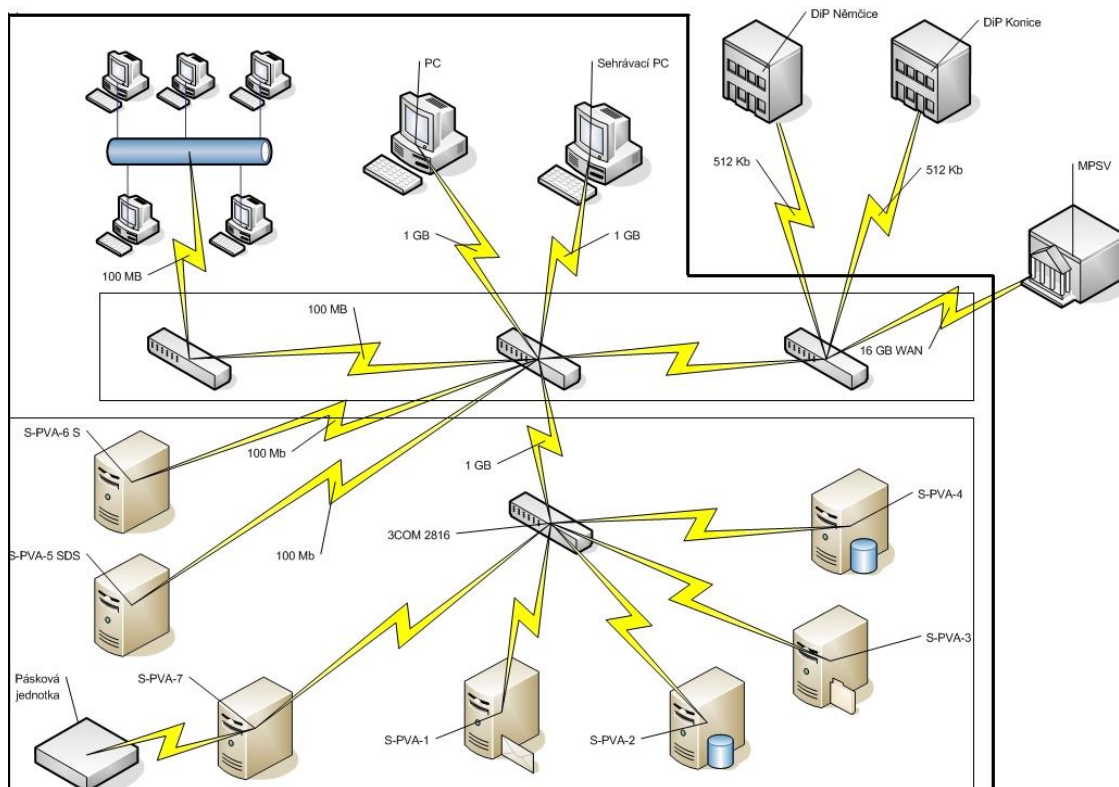
Jde o nově zrekonstruovanou budovu. Typ použitých materiálů při stavbě a následné rekonstrukci této budovy je totožný s předchozí budovou. V této budově se nachází kanceláře a zasedací místnost. Rozměry této budovy jsou 19,8m x 12,9m (B).

### **3.3 Současný stav počítačové sítě**

V rámci Úřadu práce v Prostějově se budeme zabývat počítačovou sítí v prostorách budovy na Plumlovské ulici č. 458/36. V uvedené lokalitě jsou dle možností v technologických místnostech umístěny servery a jiné aktivní nebo pasivní prvky počítačové sítě a telefonní ústředny. Technologické místnosti jsou pracoviště se zvláštním režimem, kde je povolen vstup pouze oprávněným osobám. Přístup a pobyt v technologických místnostech jiným osobám (zaměstnancům organizace, technikům zabezpečujícím servis apod.) je možný jen v přítomnosti oprávněného zaměstnance. Ke každé technologické místnosti je veden provozní deník, ve kterém jsou prováděny zápisy o činnostech prováděných se zařízením technologických místností.

### 3.3.1 Popis metalické sítě

Realizace strukturované kabeláže na ÚP v Prostějově proběhla v průběhu druhé poloviny roku 1996 a začátkem roku 1997 dle kontraktu mezi společností ANECT a.s. a Agenturou pro trh práce a sociální politiku. Metalická síť ÚP v Prostějově je síť s topologií hvězda. Tento typ se používá prakticky ve všech větších organizacích a všude tam, kde je kladen důraz na spolehlivost sítě a to je i případ organizace jako je úřad práce. V tomto případě vede od switche ke každé stanici samostatný kabel, což zaručuje obrovskou stabilitu. Chyby metalické sítě, jako přerušený kabel apod., se tedy vztahují pouze na jednu větev. Její nefunkčnost nemůže ohrozit zbývající články sítě. Mezi hlavní nevýhody této zvolené topologie hvězda se řadila zejména pořizovací cena.



Obr. 2.2: Struktura počítačové sítě Úřadu práce v Prostějově

### 3.3.2 Servery

Veškeré servery ÚP v Prostějově se nacházejí v plně klimatizované technologické místnosti. Tato místnost se nalézá v 2. NP budovy C. Servery S-PVA-1 až S-PVA-4 a server S-PVA-7 jsou spolu s 1 GB switchem umístěny v rackové

skříní. Servery S-PVA-5 a S-PVA-6 jsou mimo tuto rackovou skříně. Jde o starší zálohovací server, který zálohuje data na pásková média. Přesto, že ÚP v Prostějově disponuje již novějším zálohovacím serverem S-PVA-7, je starší server S-PVA-6 stále používán. Druhý server S-PVA-5, který je taktéž umístěný vně rackové skříně je server Microsoft Delivery určený pro vzdálenou komunikaci. Spolu se serverem je v místnosti i síťová tiskárna. Tato tiskárna se nyní již nepoužívá. Z tohoto důvodu není zakreslena v obr. 2.3.

ID	Typ serveru	Označení a konfigurace
S-PVA-1	Poštovní	HP Proliant DL 380 – 2GB RAM, 3x 72GB HDD
S-PVA-2	DB OKpráce	Dell Power Edge 2850 – 3GHz, 1GB RAM, 109GB HDD
S-PVA-3	Souborový	HP Prol. ML 350G3 – 2,8GHz, 1GB RAM, 109 GB HDD
S-PVA-4	DB Ginis	HP Prol. ML 350T03 – 2,8GHz, 1GB RAM, 109 GB HDD
S-PVA-5	MS Delivery	MS Delivery – 3GHz, 2GB RAM, 3x 73GB HDD
S-PVA-6	Zálohovací	HP Proliant ML350 – 3GHz, 2GB RAM
S-PVA-7	Zálohovací	Dell Power Edge 2900 – 1,6GHz, 2GB RAM, 1,5TB HDD

Tab. 3.2: Seznam serverů na Úřadě práce v Prostějově

### 3.3.3 Aktivní prvky

Mezi aktivní prvky na ÚP se řadí switche nacházející se v rozvaděči R1. Konkrétně se jedná o dva typy Cisco Catalyst 2950C, jeden 24 portový a jeden 48 portový. Další v řadě jsou dva 24 portové Cisco Catalyst 2960G. Poslední aktivní prvek nacházející se v tomto rozvaděči je směrovač, neboli router HN Cisco 3845, který spojuje ÚP s MPSV a DiP.



Obr. 3.3: Switch Cisco Catalyst 2950C 24 a 48 portů<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zdroj: <http://www.cisco.cz>



*Obr. 3.4:* Switch Cisco Catalyst 2960G 24 portů<sup>2</sup>



*Obr. 3.5:* Router Cisco Catalyst 2960G 24 portů<sup>3</sup>

#### 3.3.4 Kabelové rozvody

Veškerá datová i hlasová komunikace je svedena do technologické místnosti (ústředna), nacházející se v 1. NP budovy A. V této místnosti je umístěn rozvaděč strukturované kabeláže R1. Tento rozvaděč obsahuje optický přepojovací kabel, ve kterém je zakončena optická kabeláž z druhého optického přepojovacího panelu, pomocí kterých je obstarávána komunikace se sehrávacím PC. Další prvky shora jsou přepojovací panely, ve kterých je zakončena metalická kabeláž putující od jednotlivých zásuvek z kanceláří ÚP, ke kterým jsou připojeny uživatelské PC. Z ústředny je již komunikace rozvedena k jednotlivým zásuvkám, k nimž jsou již připojeny jednotlivé PC. Komunikace je od těchto zásuvek svedena a zakončena v přepojovacích panelech umístěných v rozvaděči R1. Tyto přepojovací panely jsou spojeny se switchi Cisco Catalyst C 2950. Samozřejmě je tato místnost propojena s místností, v níž jsou

---

<sup>2</sup> Zdroj: <http://www.cisco.cz>

<sup>3</sup> Zdroj: <http://www.cisco.cz>

umístěny servery, která se nachází o patro výše. Odtud přecházejí data z 1GB switche po 1 GB lan do tohoto rozvaděče. Dále je spojena pomocí switchů Cisco Catalyst 2960G a optických přepojovacích panelů optickou kabeláží s kanceláří v budově B, kde je připojen sehrávací PC, který v určitých časových intervalech komunikuje výhradně s MPSV při sehrávání dat. Dále je z jednoho z těchto switchů, který je umístěn v rozvaděči R1, připojen PC vedoucího oddělení informatiky pomocí 1GB LAN. Směrovač HN Cisto 3845 spojuje ÚP v Prostějově s MPSV a DiP.

### 3.3.5 Připojení k internetu a elektronická pošta

Přístup na Internet je na ÚP v Prostějově zajišťován přes síť WAN. Tento přístup mají pouze zaměstnanci příslušného úřadu. Přístupový účet uživatele je vytvořen po zadání e-mailové adresy uživatele na stránce <http://extranet.mpsv.cz>. Typ uživatelských účtů a způsob přístupu do Internetu určuje správce WAN sítě MPSV. Obecně je zakázáno navštěvovat www stránky s potenciálně nebezpečným obsahem a jiné nevhodné stránky (erotické, hackerské, undergroundové). Tyto stránky mohou obsahovat skripty a Java programy, které se mohou spustit, aniž by o tom uživatel věděl a napáchat škodu na jeho datech.

Elektronická pošta (e-mail) je funkčně neomezená, je však především určena ke služebním účelům. Každý uživatel má automaticky vytvořenou osobní schránku, jejíž název je vytvořený jménem a příjmením spolu s názvem domény MPSV ČR. Velikost poštovní schránky je omezená na 150 MB. Uživatelům je doporučováno neposílat větší přílohy než 2 MB a pokud možno zabalované pomocí programu ARJ, PowerArchiver, WinRar nebo WinZip. Pro přenos důvěrných dat (především mimo síť WAN) je používáno šifrování pomocí elektronického certifikátu pro šifrování nebo pomocí zaveslovaných souborů (např. MS Office, ZIP, ARJ apod.). K elektronické poště je možné přistupovat také vzdáleně prostřednictvím sítě internet. Vzdálený přístup je možný pouze z výpočetní techniky, která je v majetku Úřadu práce v Prostějově a je vybavena čtečkou čipových karet. V rámci ochrany dat je navíc uživatelům zakázáno otevírat poštu, která obsahuje přílohu se soubory typu exe, com, vbs, js. Takovou poštovní zprávu je doporučeno uživatelům nejlépe ihned smazat. V poslední řadě je také zakázáno přijímat poštu od neznámých odesílatelů.

### 3.4 Popis IS

Do informačního systému ÚP v Prostějově je zahrnuta stávající výpočetní technika, programové vybavení a počítačová síť, kterou jsme si pospali v předchozí kapitole. Provoz informačního systému je zabezpečen oddělením provozním a to 24 hodin denně, s důrazem na úřední hodiny.

#### 3.4.1 Hardware

Hardwarové vybavení, neboli výpočetní technika je na ÚP tvořena mimo prvky síťové infrastruktury i uživatelskými stanicemi a krizovými notebooky. V některých případech jsou používány i zařízení PDA a smartphone na platformě Windows mobile disponující WiFi modulem pro bezdrátové připojení do počítačové sítě. Ve většině případů jsou konfigurace uživatelských stanic postupně modernizovány s plynoucí dobou.

#### 3.4.2 Software

Programové vybavení běžných uživatelských stanic ÚP zahrnuje standardní vybavení operačními systémy Microsoft Windows a kancelářským balíčkem Microsoft Office. Mimo ně se také na ÚP nachází speciální systémy specifické pro daný druh prostředí. Jsou jimi následující tři systémy:

#### *OKdávky*

OKdávky je označení pro komplexní celorepublikový informační systém, který zpracovává vyplácení dávek státní sociální podpory, jako jsou přídavek na dítě, rodičovský příspěvek, porodné, pohřebné atd.. V rámci systému OKdávky zpracovávají úředníci na kontaktních místech zhruba 2 miliony nově podaných žádostí ročně. V databázích kontaktních míst jsou evidovány zhruba tři čtvrtiny obyvatelstva ČR, ať už jako příjemci některé z dávek, nebo jako tzv. společně posuzované osoby. Objem vyplácených peněžních prostředků klientům dosahuje každoročně až 32 mld. Kč. Kromě finančních toků jsou výstupem z informačního systému písemná oznámení pro žadatele, případně výzvy na doložení dalších skutečností nebo rozhodnutí o zamítnutí žádosti, a to včetně předtištěné obálky s doručenkou. Systém je využíván na zhruba 3 000 pracovních stanicích a sestává z řady programových modulů. V projektu jsou

uplatněny technologie klient/server s operačním systémem MS Windows s intuitivním ovládáním na straně klienta a s databázovým systémem Oracle na straně serveru.

### *OKpráce*

Jedná se o druhý v řadě z používaných systémů na ÚP v Prostějově. Aplikační programové vybavení OKpráce tvoří základní část Informačního systému služeb zaměstnanosti. Tento systém je provozován a využíván Správou služeb zaměstnanosti MPSV, na 77 úřadech práce, včetně ÚP v Prostějově. Sestává z části klient/server, která je určena pro pracovníky úřadů práce a MPSV. OKpráce sestává z několika vzájemně propojených hlavních modulů se společnou datovou základnou. Přístup k činnostem a datům systému se deleguje právy uživatelům na jednotlivé moduly a v evidenci uchazečů právy uživatelů na evidenční skupiny uchazečů. Informace mezi úřady práce se předávají pomocí sehrávacích souborů několikrát týdně.

### *GINIS*

Představuje komplexní řešení informačního systému organizace. Zahrnuje ekonomické agendy, řízení oběhu dokumentů prostřednictvím spisové služby, řadu registrů a správních agend včetně softwarového řešení vedení správního řízení. Systém je vyvíjen od samého počátku s ohledem na legislativní prostředí veřejné správy s vysokými nároky na bezpečnost a autentičnost a disponuje řadou modulů pro podporu specifických činností státních a samosprávních úřadů.

#### 3.4.3 Oprávnění a odpovědnost

S VT a SW vybavením na ÚP jsou oprávněni manipulovat pouze proškolení zaměstnanci úřadu. Veřejnosti jsou k neautorizovanému přístupu určeny informační terminály se zvláštním režimem provozu. Jedná se o samoobslužnou zónu (veřejné informační terminály VIT), počítače bez přístupu do sítě (Job club) a počítače s omezeným přístupem za dozoru pověřeného zaměstnance Úřadu práce v Prostějově.

Odpovědnost v oblasti VT, ochrany dat a užívaného HW a SW zodpovídá oddělení provozní. Toto oddělení zodpovídá převážně za:

- technický stav a provoz počítačové sítě;
- technický stav a funkčnost hardwaru;

- pravidelné zálohování IS a databází dle provozní dokumentace vypracované firmou GTS Novera s názvem „Jednotný systém zálohování dat na ÚP a SSP“;
  - vedení evidence o instalovaném softwaru a za dodržování licenčních smluv ( na specifikačních listech v elektronické nebo papírové podobě);
  - potvrzení zablokování přístupových práv na výstupním listu zaměstnance při skončení pracovního poměru a účastníka rekvalifikačního kurzu při ukončení jeho praxe na ÚP;
  - sledování upgrade instalovaných operačních systémů (service pack, hot-fix);
  - Instalaci a aktualizaci verzí informační systémů organizace (OKpráce, OKdávky, GINIS, atd.);
  - aktualizaci antivirových programů;
  - provádění pravidelného ročního bezpečnostního školení všech zaměstnanců zaměřeného na systémovou personální bezpečnost v IS;
  - zpracování plánů na odstavení a opětovné uvedení do provozu každého informačního systému. Součástí plánů jsou i uživatelské účty včetně přístupových hesel umožňujících provedení plánů. Plány jsou uloženy jednotlivě v zapečetěných obálkách v trezoru;
  - přenos dat mezi ÚP a DiP;
- Každý zaměstnanec pak odpovídá za šetrné zacházení s přidělenou technikou (počítač, tiskárna, apod.), kterou při své práci užívá a za její běžnou údržbu.

Dále jsou zaměstnanci ÚP odpovědní za:

- faktickou správnost a úplnost jim podřízených, změněných nebo ověřených dat v databázích;
- dodržování zásad ochrany osobních dat podle zákona č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů;
- odhlášení od všech databází a uzamčení pracovní plochy počítače předpokládá-li, že opouští svou kancelář na dobu delší než 15 minut (k uzamčení slouží kombinace kláves Ctrl+Alt+Del nebo vynětí čipové karty z klávesnice počítače) a to i v případě, že odchází pracovat na přechodné pracoviště v rámci budovy (skenování místnost nebo místnost pro vybírání žádostí);

- odhlášení od všech databází a uzamčení pracovní plochy nebo vypnutí PC, opouští-li budovu;
- dodržování zásad bezpečnosti práce při obsluze elektrických zařízení;
- dodržování pořádku v privátním síťovém adresáři a v emailové poště. Staré a nepoužívané dokumenty a soubory musí smazat;

#### 3.4.4 Zabezpečení IS

Zabezpečení IS ÚP se skládá z fyzického zabezpečení (zabezpečení technologických místností a počítačové sítě) a z personální bezpečnosti. Personální bezpečnost zahrnuje přístupové účty k jednotlivým systémům, databázím a dalšímu SW vybavení. Správce sítě přiděluje uživatelské jméno a případné nastavení nebo změnu hesla provádí zaměstnanec ve spolupráci se správcem počítačové sítě. Vedle tohoto zabezpečení se na ÚP taktéž nachází zabezpečení ve formě firewallu, anti-virového a anti-spywarového programu.

##### *Síťový účet*

Síťový účet je členěn na dva typy. Prvním z nich je administrátor. Jedná se o správce operačních systémů, informačních systémů a správce dat, který má přístup ke všem prostředkům počítačové sítě a k administraci systému. Heslo administrátora o minimální délce 8 znaků je uloženo v trezoru. Druhý účet je účet běžného uživatele. V tomto případě jde o všechny ostatní uživatele výpočetní techniky, kteří mají přístup pouze k jímž přiděleným prostředkům sítě. Každý běžný uživatel je povinen používat přidělené uživatelské jméno a přístupové heslo nebo čipovou kartu.

##### *Databázový účet*

Tento účet umožňuje vybraným zaměstnancům přístup k databázím informačního systému dle funkčního zařízení. Síťový a databázový účet nemusí být stejný. Uživatel je povinen používat databázové heslo, které si sám zvolí a zodpovídá za jeho utajení. Protože zaměstnanec zodpovídá za data pořízená do IS ÚP, je povinen v případě prozrazení hesla provést ihned jeho změnu.

### *Fyzické zabezpečení IS*

Fyzické zabezpečení IS je zajištěno v mimopracovní dobu systémy ESZ. Velký podíl na fyzickém zabezpečení má skutečnost, že síť Úřadu práce v Prostějově je do ostatních sítí připojena pouze přes síť WAN MPSV. Spojení mezi ÚP a DiP je provedeno komunikačními kanály v rámci virtuální privátní sítě WAN.

### *Personální zabezpečení IS*

Zřízení přístupových práv (formulář pro přidělení, nové nastavení nebo odebrání přístupových práv tvoří přílohu č. 1 a 2) při nástupu nového zaměstnance nebo účastníka rekvalifikačního kurzu, který vykonává praxi na ÚP, je zodpovědný jeho přímý nadřízený. Při skončení pracovního poměru, rekvalifikačního kurzu nebo dlouhodobém přerušení pracovního poměru, delším než tři měsíce (mateřská dovolená, stáž, pracovní cesta, plánovaná dlouhodobá pracovní neschopnost), je povinen požádat ihned nadřízený zaměstnanec o odebrání, případně zablokování potřebných přístupových práv. Vedoucí zaměstnanec dále žádá o uchování nebo smazání dat vytvořených a umístěných zaměstnancem v osobních adresářích a to nejpozději v den ukončení jeho pracovního poměru. Data z elektronické pošty nelze převést na jinou osobu a jsou obvykle smazána následující den po ukončení činnosti zaměstnance.

### *Zálohování IS*

Zálohování IS se provádí na samostatném serveru s páskovou jednotkou pomocí SW Symantec Backup Exec. Zálohy dat z databází OKpráce, OKdávky, GINIS a uživatelských adresářů se provádí každý pracovní den v nočních hodinách. V sobotu a v neděli se automaticky provádí týdenní a měsíční zálohy všech dat na pásky. Data na lokálních discích uživatelů nejsou zálohovaná. Chce-li uživatel něco zálohovat, musí si data určená k záloze uložit do uživatelského adresáře na síťovém disku.

### *Archivace záloh IS*

Pro účely archivace jsou zálohy kopírovány na přenosná média a 1x týdně ukládána do trezoru. Týdenní zálohy se uchovávají po dobu minimálně čtyř týdnů. Z důvodů krizových situací ukládají pověřeni zaměstnanci týdenní zálohy databází OKpráce, OKdávky a GINIS na krizové notebooky, které jsou určeny pro použití

v případě krizové situace. Zálohu mzdové a personální agendy vytvořenou do 5 dnů po provedení výplat ukládá pověřený zaměstnanec taktéž na krizový notebook. Zálohy databází OKpráce, OKdávky a GINIS jsou chráněny kryptografickými algoritmy. Zálohy mzdové a personální agendy jsou ukládány v komprimované podobě chráněné heslem.

### **3.5 Potřeby uživatelů**

V této kapitole se budeme zabývat potřebami uživatelů, konkrétně se podíváme na počet uživatelů, kteří disponují technikou umožňující bezdrátové připojení k počítačové síti a ve kterých částech budovy bude WiFi signál potřebný. K čemu budou uživatelé bezdrátové připojení potřebovat, pro jaké aplikace bude toto připojení využíváno, zdali se budeme připojovat i ke speciálním systémům určeným pro státní správu. Také se zmíníme o požadavcích na propustnost sítě, mobilitu uživatelů a v neposlední řadě se podíváme na oblast požadovaného pokrytí.

#### **3.5.1 Počet uživatelů**

Pokud bychom brali v úvahu, že bude plně obsazena zasedací místnost, ve které každý uživatel bude využívat bezdrátové připojení k počítačové síti, neměl by překročit počet uživatelů wifi sítě číslo 15. Toto číslo odpovídá současnému stavu. Můžeme předpokládat, že se bude počet zařízení disponujícím wifi modulem měnit, ale s největší pravděpodobností počet uživatelů v současné době nepřesáhne 30 uživatelů. V tomto čísle je zahrnut předpokládaný zbývající počet uživatelů využívajících bezdrátové připojení v různých částech budov, ať se bude jednat o připojení k notebooku, či kapesnímu počítači nebo smartphonu.

#### **3.5.2 Požadavky na propustnost sítě**

Požadavky na rychlost bezdrátové sítě budou požadovány v hodnotách, které jsou garantovány zvolenými standardy. Nebylo by moudré upřednostňovat rychlost před spolehlivostí, proto budeme chtít dosáhnout co nejlepšího poměru rychlost : stabilita. Materiál zdiva by nám neměl klást větší překážky. V budově A a C jsou použity standardní materiály a je tomu tak i v případě rekonstrukce budovy B. Pokud budou

dostatečně pokryty signálem prostory, kde budeme vyžadovat připojení, nemělo by docházet ke zpomalení. Samozřejmě musíme počítat se skutečností, že signál těsně u přístupového bodu bude kvalitnější než signál, který projde přes několik zdí. Tam, kde již nebude signál postačující pro stabilní připojení, bude nutné umístit další přístupový bod či anténu. To záleží na zvolené variantě. V našem případě nebude používán přístup k žádné celosvětové databázi, což by v případě použití bezdrátového připojení při vyhledávání jistě nadělalo velké problémy. Jediný případ možných kolizí a zpomalení sítě nastane při hromadném přístupu k databázovým serverům. Bude tedy nutné využívat bezdrátové připojení na aplikace s malým přenosem dat. Například streamování prezentačního videa s vyšším datovým tokem ze síťového disku při zasedání je nemyslitelné. I když v dnešní době již přichází z MPSV různé materiály ve formě videa, bude v tomto případě nutné mít toto video připravené na přenosném médiu.

### 3.5.3 Určení počítačové sítě

Bezdrátová síť by byla v tomto případě používána primárně uživateli ÚP v Prostějově. Do budoucna bylo příjemnou skutečností (jež by se mohla jevit jako určitý druh pravidla) poskytnout přístup k internetu, či soukromé poště běžným návštěvníkům ÚP v Prostějově. Zatím to však není možné. Důvod je prostý. Jak bylo již napsáno v odstavci 3.3.5, připojení k internetu a tedy i k soukromé poště je řešeno pouze přes WAN síť MPSV. Jiné než toto připojení není možné. Mohou jej používat pouze zaměstnanci ÚP.

### 3.5.4 Charakteristika používaných aplikací

Charakteristika používaných aplikací se bude s největší pravděpodobností lišit podle dané části budovy. V budově B, konkrétně v kancelářích bude přicházet do úvahy využívání přístupu k informačním systémům OKpráce a OKdávky. V zasedací místnosti bude s určitostí tak, jako v předešlých kancelářích požadováno umožnění přístupu na internet a ke sdíleným souborům. Nedílnou součástí připojení k bezdrátové síti bude tvořit využívání poštovního serveru Microsoft Exchange. V ostatních částech budov A a C budou využívány shodné aplikace jako v případě budovy B, s primárním určením na

system OKdávky, jež je primárním programovým vybavením ÚP a v některých případech i systém GINIS.

### 3.5.5 Oblast požadovaného pokrytí

Budova B svou plochou představuje 255 m<sup>2</sup>, které by bylo nutné pokrýt wifi signálem. Počet uživatelů této technologie by činil v zasedací místnosti v rozmezí mezi 10 až 15 lidmi a kanceláře náležící do této budovy by čítaly maximálně do 5 lidí. Ostatní prostory zahrnující 1. a 2. NP budovy A zabírají přibližně 341 m<sup>2</sup>, každé patro a 2. NP budovy C zabírající 403 m<sup>2</sup>. Podle současného stavu na tuto plochu připadá 5 notebooků a několik PDA, přibližně 5 dalších zařízení. Počet uživatelů v současné době není vyšší než 10. U kapesních zařízení není možné přesně odhadnout jejich budoucí počet. Prozatím musíme vycházet z čísel nám známých. Jelikož k výměně kapesních počítačů, smartphonů, či obyčejných mobilních telefonů umožňujících bezdrátové připojení k síti, dochází mnohem častěji než v případě notebooků, či PC. To samozřejmě neznamená, že se nebude stav notebooků, či PC disponujících bezdrátovým připojením k počítačové síti měnit k vyšší číslu než je doposud.

### 3.5.6 Možnost mobility

V našem případě bychom mohli požadovat plnou mobilitu uživatelů s plynulým přechodem od jednoho přístupového bodu k druhému za běhu síťového provozu. Je to z důvodu velikosti prostorů ÚP, které by neumožňovaly přecházet z jednotlivých částí budov v rámci jednoho přístupového bodu. I když přechod mezi jednotlivými AP v případě používání bezdrátového připojení mezi notebookem a AP, bude docházet s největší pravděpodobností při zavřeném stavu, kde je možné prodlevu při načítání IP adresy akceptovat, může nastat situace, kdy bude nutné udržet síťové připojení. Totéž platí i v případě jiných mobilních zařízení s WiFi modulem, například při stahování elektronické pošty, či různých materiálů ze serveru. V průběhu, kdy by uživatel při tomto procesu šel od jednoho AP k druhému, nedošlo by k úspěšnému dokončení této operace. Další možnost kdy bychom vyžadovali plnou mobilitu by bylo v případě budoucí implementace IP-telefonie. Při využívání VoIP telefonu by bylo nutné bez problému během hovoru přejít od jednoho AP ke druhému bez přerušení hovoru.

Samozřejmě mohou nastat i jiné situace, které vyžadují udržení relace. To však závisí na konkrétní situaci.

### **3.6 Zhodnocení**

Metalická síť ÚP v Prostějově je dle mého názoru pro uživatele dostačující a není nutné ji již dále rozšiřovat. Samozřejmě, že by v případě budování bezdrátové sítě bylo nutné částečně stávající metalickou síť rozšířit, jelikož k přístupovým bodům by vedly kabely z rozvaděčů, potřebné k připojení do počítačové sítě. Nejednalo by se ovšem o nějak rozsáhlé zavádění, jelikož k jednomu přístupovému bodu, který pokryje několik uživatelských stanic postačí jeden přívod přímo z rozvaděče. Nikoliv jako v případě metalické sítě jedna stanice – jeden přívod. Tuto technologii nám umožňuje zvolit i charakteristika požadovaných aplikací, pro které je WiFi technologie dostačující. Hlavní prioritou by bylo zavedení komunikace do nově zrekonstruované budovy B. Po rekonstrukci se v této budově nalézá zasedací místnost spolu s dalšími kanceláři. Proto bude nutné do těchto prostor neprodleně zavést počítačovou síť. V zasedací místnosti se účastní jednotlivých porad a školení zaměstnanci ÚP v Prostějově disponující notebooky, podporující bezdrátové připojení. Všichni tito stávající nebo budoucí uživatelé počítačové sítě ÚP v Prostějově si s sebou přinesou tuto techniku. Bylo by moudré zvolit tedy v této části technologii WiFi. Mimo tuto místnost by se v kancelářích využíval WiFi signál ke stejným účelům, jako v případě kanceláří v hlavní budově. Co se týče hlavní budovy A a B, jednalo by se o doplňkovou službu pro uživatele ÚP disponující technikou, umožňující bezdrátové spojení. Není tedy nutné žádné vybavování stanic WiFi moduly. Ač se možná zdá, že je v této části bezdrátové připojení zbytečné, opak je pravdou. Již několik let se uvažuje o této variantě a já dostal možnost k této skutečnosti přispět svou úvahou nad případným rozšířením stávající počítačové sítě. V horizontu několika let zpět nebylo zabezpečení WiFi sítě příliš bezpečné, proto se od tohoto záměru vždy odstoupilo. V dnešní době je již zabezpečení tohoto druhu připojení efektivnější.

## 4 TEORIE WIFI

V roce 1997 byl publikován mezinárodním standardizačním institutem IEEE standard pro bezdrátové sítě pracující v pásmu ISM pod označením 802.11. Bezdrátová síť definována v tomto standardu byla navržena jako varianta lokálních sítí LAN.

### 4.1 Komponenty sítě

Jsou to WiFi zařízení společně spojené vysíláním a přijímáním signálů na definovaných rádiových frekvencích. Jednotlivá zařízení se mohou společně spojit přímo nebo skrz přístupový bod. Bezdrátovou síť tvoří dva základní komponenty, kterými jsou WiFi rádia a přístupové body.

WiFi rádia jsou přímo spojené s našim stolním počítačem, notebookem, PDA nebo telefonem. Přístupové body jsou základnové stanice, které přijímají a vysílají signály od WiFi rádií a propojují dohromady různé komponenty sítě.

### 4.2 Typy sítí

#### *Ad-hoc síť*

Jednotlivé stanice v takovéto síti spolu komunikují přímo bez prostředníka. Tato síť vyžaduje, aby stanice byly ve vzájemném rádiovém dosahu. Tato síť je určena zejména pro malé sítě, čítající několik málo stanic, které jsou od sebe vzdáleny pouze několik málo metrů.

#### *Infrastrukturní síť*

Název těchto sítí vyplývá z faktu, že tyto sítě mají přesně vymezenou infrastrukturu. Stanice vzájemně komunikují pomocí spojovacího článku, který tvoří přístupové body. Tyto přístupové body plní funkci datového mostu, nebo také mohou plnit funkci rozhraní mezi klasickou drátovou a bezdrátovou sítí. V infrastrukturních sítích může tedy komunikovat jakékoli zařízení, které je schopno komunikovat s přístupovým bodem a nachází se v oblasti, kterou svým signálem přístupový bod pokrývá. Oproti předchozímu typu sítí přináší infrastrukturní síť některé zásadní výhody. Jsou jimi jednodušší nastavení sítě, centrální správa infrastrukturní sítě, možnost kvalitního zabezpečení sítě a limit počtu připojených a propojených počítačů,

který závisí pouze na kapacitě přístupových bodů, přičemž v síti může být několik přístupových bodů.

### **4.3 Legislativa provozu v ČR**

Zařízení WiFi lze provozovat, jak již bylo uvedeno výše, v tzv. ISM pásmech. ISM pásma jsou celosvětově rozšířená bezlicenční frekvenční pásma, která se nacházejí na frekvencích 900 MHz, 2,4 až 2,48 GHz a 5,1 až 5,8 GHz. V České republice vymezuje provoz generální licence ČTÚ VO-R/12/08.2005-34.

Pro českou republiku je v pásmu 2,4 GHz definováno 13 kanálů o šířce 22 MHz. Rozestup mezi středy kanálů je pouhých 5 MHz. V tomto pásmu se nacházejí pouze tři nepřekrývající se kanály. Maximální povolený vyzářený výkon antény je maximálně 100 mW (20 dBm).

Pásmo 5 GHz je rozděleno do třech účelově odlišených subpásem. Šířka kanálu pro toto pásmo byla stanovena na 20 MHz. Nás bude zajímat první subpásmo, které je určeno pro použití uvnitř budov a je definováno mezi frekvencemi 5,125 a 5,25 GHz. Maximální dovolený vyzářený výkon je pak 200 mW (23 dBm).

### **4.4 Dostupné radiové frekvence a přenosová rychlost**

Maximální přenosová rychlost systémů navržených dle základního standardu 802.11 je 2 Mbit/s. Tato rychlost se stala postupem času nedostačující, a proto došlo k vylepšení tohoto standardu ve dvou revizích označených 802.11a a 802.11b. Standard 802.11a je definován pro bezlicenční pásmo 5 GHz a umožňuje přenos dat maximální rychlostí 54 Mbit/s. Pro pásmo 2,4 GHz je definován standard 802.11b s maximální přenosovou rychlostí 11 Mbit/s. V roce 2003 došlo k zavedení nového standardu 802.11g, který pracuje v pásmu 2,4 GHz a dosahuje přenosové rychlosti 54 Mbit/s.

#### *802.11b*

Standard 802.11b je definován v pásmu 2,4 GHz. Komunikační kanál je široký 22 MHz a jsou pro něj definovány přenosové rychlosti 1; 2; 5,5 a 11 Mbit/s. Data jsou modulována pomocí komplementárního kódového klíčování CCK a přenášena systémem HR-DSSS.

### 802.11a a 802.11g

V pásmech 2,4 a 5 GHz je pro přenos vysokorychlostního datového toku použitý systém ortogonálního frekvenčního multiplexu (OFDM). V systému OFDM bezdrátových sítí 802.11a a 802.11g je kanál o šířce 20 MHz rozdělen do 52 subkanálů, ze kterých je 48 subkanálů vyhrazeno pro přenos dat a zbývající čtyři nesou pilotní sekvenci. Každý ze subkanálů je modulován pomocí vícecestavové kvadraturní amplitudové modulace (QAM) nebo modulací s klíčováním fázovým posuvem (PSK). Soubor 52 subkanálů představuje jeden OFDM symbol, který je vysokofrekvenční část systému schopna nejen vyslat do bezdrátového prostředí, ale také jej přijmout. Uživatelská data mohou být přenášena rychlostí 6; 9; 12; 18; 24; 36; 48 a 54 Mbit/s při šířce kanálu 20 MHz. Standard rovněž definuje poloviční a čtvrtinovou šířku kanálu. Při poloviční šířce kanálu 10 MHz jsou dostupné přenosové rychlosti 3; 4,5; 6; 9; 12; 18; 24 a 27 Mbit/s. Kanál se šířkou 5 MHz umožňuje komunikovat na rychlostech 1,5; 2,25; 3; 4,5; 6; 9; 12 a 13,5 Mbit/s.

#### 4.5 Hardware pro WiFi sítě

Jelikož jsou standardy 802.11 definovány velmi benevolentně, vznikla krátce po vydání prvního standardu certifikační autorita WECA, která testovala interoperabilitu bezdrátových zařízení různých výrobců mezi sebou. Certifikační autorita WECA byla roku 2003 přejmenována na „WiFi alianci“ a pod tímto názvem vystupuje dodnes. WiFi aliance vydává osvědčení, že dané zařízení pracuje v rámci standardů 802.11 a je schopné spolupracovat se zařízeními ostatních výrobců, která nesou toto osvědčení.



Obr. 4.1: Certifikováno WiFi aliancí<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> zdroj: <http://www.hp.com>

Pro stavbu bezdrátových sítí se používají následující hardware: přístupové body, bezdrátové routery, switche , WiFi karty (PCI, PCMCIA, USB adaptéry), antény, konektory, kabeláž a případné přepěťové ochrany, neboli bleskojistky.

#### **4.6 Bezpečnost WiFi sítí**

Pro zabezpečení přístupu nežádoucích uživatelů do WiFi sítě se používají různé metody šifrování a autentizace spojená s dalšími účinnými prostředky.

##### *WEP*

Jedná se o základní mechanismus zabezpečení, který je zabudovaný do všech síťových prvků. Základem WEP je tajný klíč (může mít délku 40 nebo 104 bitů), který sdílí všechny stanice v dané síti. Tento klíč se používá jak pro autentizaci, tak pro šifrování dat. Klíč je statický a protože neexistuje automatizovaný management klíčů, provádí se jejich distribuce a jakákoli změna na všech zařízeních v síti manuálně.

##### *WPA*

WPA je nástupcem WEP, která je zpětně slučitelná s WEP. V případě, že by v jedné síti byly produkty s WPA a WEP, musí se použít starší WEP. Pro autentizaci a management klíčů se používá metoda 802.1x, pro utajení dat protokol TKIP. Tento protokol dynamicky mění klíč pro každý paket a prodlužuje délku vektoru IV (na 48 bitů). Pro kontrolu integrity zpráv se zavádí nový mechanismus MIC (Message-Integrity Check). Předností WPA jsou tedy dynamické klíče, které jsou výhodné pro podnikové sítě, ale vyžadují složitější síťovou infrastrukturu se serverem RADIUS.

##### *802.11i/WPA2*

Nejnovější metoda pro zabezpečení bezdrátových sítí se nese pod označením WPA2, která přináší normu 802.11i. Ta zahrnuje vzájemnou autentizaci na základě 802.1x a nový protokol CCMP pro silné šifrování pomocí AES (Advanced Encryption Standard). Pro zpětnou slučitelnost s WPA je možné použít protokol TKIP s šifrováním na základě RC4 (šifry používané také u WEP). Protokol CCMP používá dynamické

generování 128bitových klíčů, kontrolu integrity zpráv a číslování paketů na ochranu proti útokům.

#### *Bezpečnost na fyzické vrstvě (WLAN)*

Bezpečnost bezdrátové sítě na fyzické vrstvě spočívá v následujících doporučeních:

- vymezit prostor a omezit „únik“ signálu
- vhodně umístit antény
- nevysílat identifikátor sítě

#### *Bezpečnost na spojové vrstvě (WLAN)*

Bezpečnost bezdrátové sítě na spojové vrstvě spočívá v následujících doporučeních:

- filtrovat MAC adresy
- filtrovat protokol
- provádět autentizaci
- provádět šifrování

#### *Bezpečnost na síťové vrstvě (vyšší protokoly)*

Bezpečnost bezdrátové sítě na síťové vrstvě spočívá v následujících doporučeních:

- filtrovat IP adresy
- implementovat firewall
- použít VPN

#### *Bezpečnost na aplikační vrstvě (vyšší protokoly)*

Bezpečnost bezdrátové sítě na aplikační vrstvě spočívá v následujících doporučeních:

- uplatnit RADIUS server

### **4.7 Budoucnost WiFi sítí**

V oblasti bezdrátového přenosu dat se objevují nové technologie, které mají ambice stát se v budoucnu dominantními a tudíž nebude mít WiFi technologie snadnou úlohu v udržení převahy v používání bezdrátového přenosu dat. V této kapitole jsou

shrnuty tři konkurenti, mezi kterými se v budoucnosti rozhodne o dominanci v oblasti bezdrátového přenosu dat.

### *802.11n*

Jedná se o novou technologii, která by měla být až 40x rychlejší než 802.11b a téměř 10x rychlejší než 802.11g. Současně by měla mít i větší dosah a slibuje mnohem větší rychlost přenosu dat kolem 300 Mb/s. Standard 802.11n je postaven na předchozích standardech a přidává metodu MIMO. MIMO pracuje na bázi vysílání několika signálů, přenášejících odlišná data různými cestami, v rámci jednoho rádiového kanálu prostřednictvím více antén u vysílače a přijímače. Propustnost se pak úměrně s počtem antén zvyšuje. Teoreticky je tak možné přidáváním antén propustnost zvyšovat donekonečna, prakticky se ale zatím uvažuje o 4 anténách pro vnitřní prostředí. MIMO může použít více antén asymetricky, buď u vysílače nebo přijímače, nebo symetricky na obou stranách. MIMO přísluší k nejnižší, tedy fyzické vrstvě přenosového systému, takže jej lze uplatnit bez ohledu na bezdrátový přenosový protokol vyšší vrstvy. Taktéž se dá použít nejen pro zvýšení přenosové kapacity díky paralelnímu vysílání, ale také pro podporu více uživatelů, či překonání větší vzdálenosti.

### *WiMax*

Vůči mobilním technologiím se WiMAX někdy jeví jako konkurence, jindy jako doplněk. O jeho účelu jasně vypovídá sama norma 802.16e, která si klade za prioritu podporovat rychlý bezdrátový přístup v domácnostech a podnicích pro uživatele, který může stejný přístup požadovat i mimo ni, ale samozřejmě v dosahu WiMAX základnové stanice vybavené podporou pro mobilní přístup.

802.16e podporuje mobilitu do rychlosti 150 km/h v lokálním až regionálním dosahu, zahrnuje podporu pro předávání stanice mezi buňkami a roaming. Postavení mobilního WiMAX je někde mezi rychlou bezdrátovou komunikací s malým dosahem (WLAN, Wireless Local Area Network) a vysoce mobilní komunikací v rozlehlých celulárních sítích, protože bude nabízet rychlost zhruba 3-5 Mbit/s, maximálně však 15 Mbit/s. Norma 802.16e podporuje funkci předávání uživatelů mezi základnovými stanicemi a technologii S-OFDMA. S-OFDMA vylepšuje výkonnost v prostředích bez

přímé viditelnosti, protože umožňuje rozdělit signál do více pomalejších subkanálů, což zvyšuje odolnost mobilního WiMAX vůči rušení a zkreslení signálu putujícího více cestami. Vlastnost koncentrace výkonu může docílit výrazného zisku v pokrytí buňky zejména pro důležitější směr od uživatele k síti. S-OFDMA podporuje šířku pásma kanálu od 1,25 do 20 MHz.

Následovníkem normy 802.16e by měla být plánovaná norma 802.16m, někdy označovaná jako WiMAX 2.0. Tato norma zaručuje přenosovou rychlost pro mobilní uživatele od 100 Mbit/s. Vedle spektra 2-3 GHz se pro rychlý mobilní WiMAX budoucnosti rýsuje zajímavá možnost nižších kmitočtů než 1 GHz. V současné době se uvažuje o pásmu 700 MHz. Mnoho zemí již zažádalo o přidělení licence na využívání tohoto spektra u příslušných autorit.

### *LTE*

Jde o dohodu nejvýznamnějších společností působících na poli mobilních technologií, v níž se společně dohodly, že ukončí vývoj a poté zavedou do praxe technologii nové generace bezdrátového mobilního připojení, nazývanou též 3GPP, 4G nebo Super 3G. Součástí dohody o LTE je zejména souhlas zúčastněných stran s „férovými a rozumnými podmínkami“, podle nichž by licenční a patentové poplatky neměly překročit 10% ceny koncového mobilního zařízení. Technologie by měla umožnit přenos dat rychlostí kolem 100 megabitů za sekundu. Dosažením této rychlosti vděčí tento standard metodě OFDM, kterou používá pro přenos dat. Nepotřebuje proto pevně danou šířku kanálu. Naopak signál je rozštěpen do velkého množství nezávislých „úzkých“ kanálů nahuštěných vedle sebe. Vysílání LTE bude probíhat v pásmu do 20 MHz a snadněji tak obsadí dostupné frekvence.

## 5 NÁVRH WIFI SÍTĚ

Návrh WiFi sítě se zamýšlí nad možným bezdrátovým propojením mobilních zařízení k počítačové síti ÚP v Prostějově. To znamená popis konkrétní technologie vyhovující nastaveným požadavkům, umístěním přístupových bodů v rámci ÚP a logikou připojení samotné WiFi sítě k metalické síti ÚP. V neposlední řadě musíme definovat způsob řízení námi navrhované bezdrátové sítě. V závěru celé kapitoly je popsáno ekonomické zhodnocení návrhu, přínos pro ÚP a náklady na realizaci.

### 5.1 Technologie

Pro realizaci bezdrátové sítě se jeví jako nejvhodnější použít ucelený systém společnosti Belden, nesoucí název Belden Wireless Solution. Belden Wireless Solution (Belden WLAN). Tato ucelená technologie je tvořena vždy centrálním switchem a k němu připojitelných přístupových bodů. Tyto prvky jsou na následujících dvou obrázcích.



Obr. 5.1: Belden BWS-8012 Switch<sup>5</sup>



Obr. 5.2: Belden BWAP-400<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> zdroj: <http://www.belden.com>

<sup>6</sup> zdroj: <http://www.belden.com>

Belden WLAN představuje kompletně novou, patentovanou Interference – Free architekturu, která eliminuje problémy s interferencí používaných kanálů (co-channel interference). Umožňuje tím přístupové body (AP) v prostoru umístit navzájem blízko k sobě, čímž nám přináší kvalitní příjem a maximální rychlost přenosu dat bez černých děr (oblastí bez signálu) nebo oblastí chudých na pokrytí signálu. Tato jedinečná architektura se vyhýbá sestupnému sváru tak, že výkon není ovlivňován interferencemi ve společném kanále. Tímto nám odpadá velmi nákladný aspekt plánování, jež zahrnuje důkladnou studii stanoviště bezdrátové sítě. Navíc tento nový přístup k ucelenému systému odstraňuje nutnost rozsáhlé správy či údržby bezdrátové sítě. Vše je řešeno centrální správou přes Belden switch. Belden WLAN je specificky navržena k tomu, aby poskytovala zvětšený objem sítě, bezproblémovou pohyblivost uživatele, vysokou úroveň zabezpečení a snadnou instalaci spojenou s následnou konfigurací. Všechny AP pracují na stejném kanále a vytvářejí tzv. spojitou kanálovou vrstvu (channel blanket). Taktéž není zakázáno, aby dva AP ve stejné vrstvě vysílaly současně. AP je pouze radio/anténa bez softwarového vybavení, bez nutnosti konfigurace a IP adresy. Uživatel je vždy napojen na switch, ne na AP. AP jsou tedy jen jednoduché spoje mezi uživatelem a switchem. Belden WLAN umožňuje překrytí spojitých kanálových vrstev (blankets) pro dva různé kanály, ale ve stejném pásmu na stejných AP. Každá spojitá kanálová vrstva (blanket) umí pracovat v pásmu 2,4GHz i 5GHz, které není oproti předchozímu pásmu příliš využívané. Z toho vyplývá možnost AP pracovat jak v 802.11a módu, tak v 802.11b, g nebo smíšeném b/g módu. Díky implementaci čtyř rádií do jednoho AP umožňuje Belden WLAN současný přenos na čtyřech frekvencích. Výhody použití Belden Wireless Solution oproti klasickému budování bezdrátových sítí lze shrnout ve čtyřech aspektech. Jsou jimi návrh, nasazení, ověření a doladění. V případě klasického návrhu je nutné brát v potaz následující problémy:

- počet a umístění AP dle funkčnosti na požadovanou rychlost
- efektivní přidělení kanálů z 3 možných ve spektru 2,4GHz (1, 6, 11)
- interference používaných kanálů a případný nový návrh
- předpoklad překrytí zón a rozmístění uživatelů
- předpoklad sdílení kolizní domény mající na svědomí vliv šířky pásma a propustnosti
- typ antény a vysílací výkon

V případě vyžití technologie Belden se zabýváme pouze a jenom v této fázi počtem a umístěním AP. Během nasazení se v klasickém návrhu zabýváme dvěma problémy. Prvním je konfigurace každého AP a switche a tím druhým je vytvoření IP mapy a přiřazení IP adresy každému AP. U Belden WLAN konfigurujeme pouze centrální switch a toto řešení má pouze jednu IP adresu a to IP adresu právě tohoto switche, protože jak jsme již psali dříve, AP zajišťují pouze spojení mezi uživatelem a switchem. Při ověřování funkčnosti vybudované klasické WLAN se můžeme potýkat s nutností měření přenosové rychlosti pro každý AP zvlášť, dále vyhledáváním překrytí zón a v neposlední řadě identifikace sdílení kolizní domény. Naproti tomu u Belden WLAN měříme jen požadovanou průchodnost kanálu. Posledním aspektem je případné doladění návrhu ve formě přidání nebo vyjmutí AP. Tato skutečnost s sebou nese nové přidělení kanálu spojené s novou topologií pokrytí. Belden WLAN tuto skutečnost řešit nemusí. Pokud přidáme, či vyjme AP, není nutná nová konfigurace, ani změna projektu.

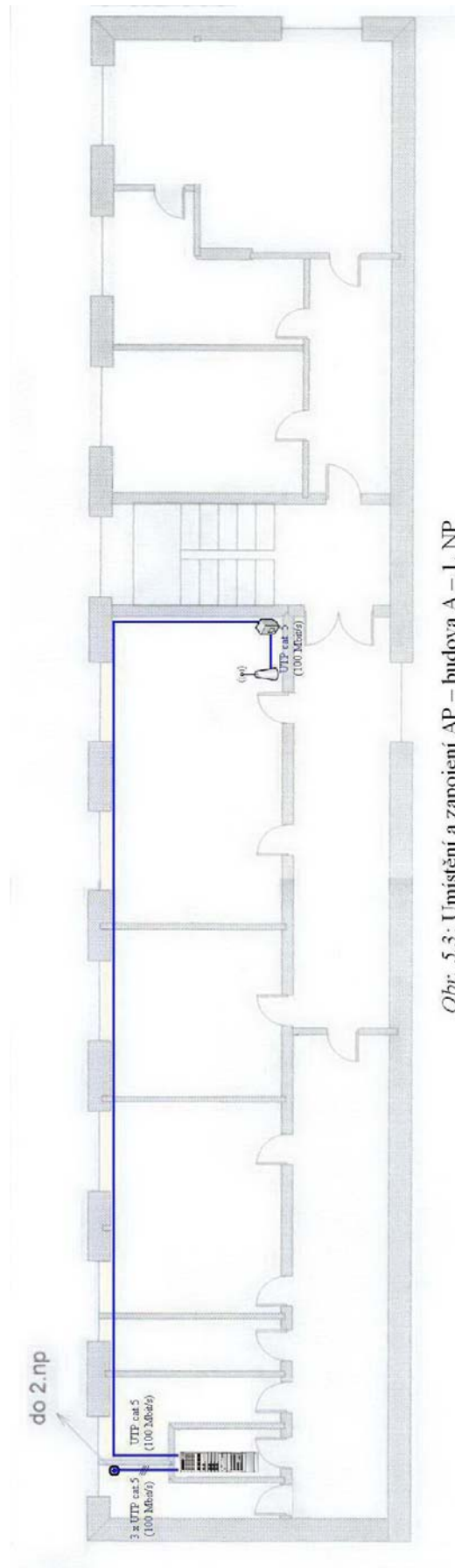
## 5.2 Umístění

Jednotlivé AP bychom umísťovali v různých částech budovy tak, aby síla signálu pro připojení k bezdrátové síti z jednotlivých prostor ÚP byla co nejsilnější. Díky zvolené technologii, umožňující nám překrývání vyzařovaného signálu bez vzájemného rušení, můžeme umístit AP dle efektivity. Při úvaze o umístění AP se budeme držet hodnot z následující tabulky.

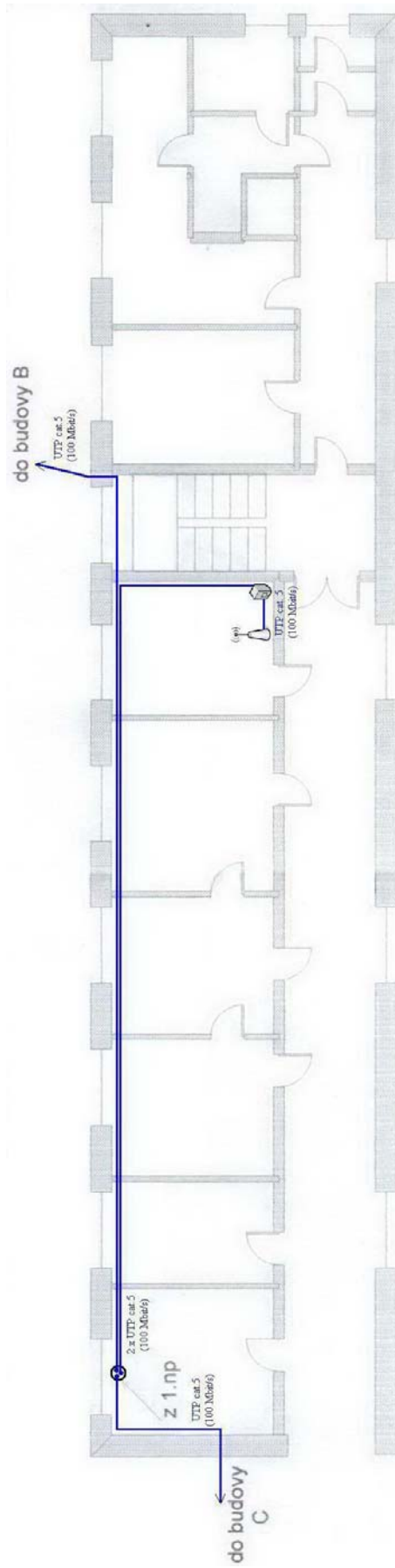
	802.11a 54 Mbps	802.11a 36 Mbps	802.11a 18 Mbps	802.11b 11 Mbps	802.11g 54 Mbps	802.11g 36 Mbps	802.11g 11 Mbps
Poloměr (m)	7	12	18	35	12	20	36
Velikost sítě (m)	10	17	25.5	50	17	28.5	57
Plocha (m <sup>2</sup> /ft <sup>2</sup> )	100 1000	290 2900	650 6500	2500 25000	275 2750	800 8000	3200 32000

Tab. 5.1: Velikost efektivního dosahu signálu<sup>7</sup>

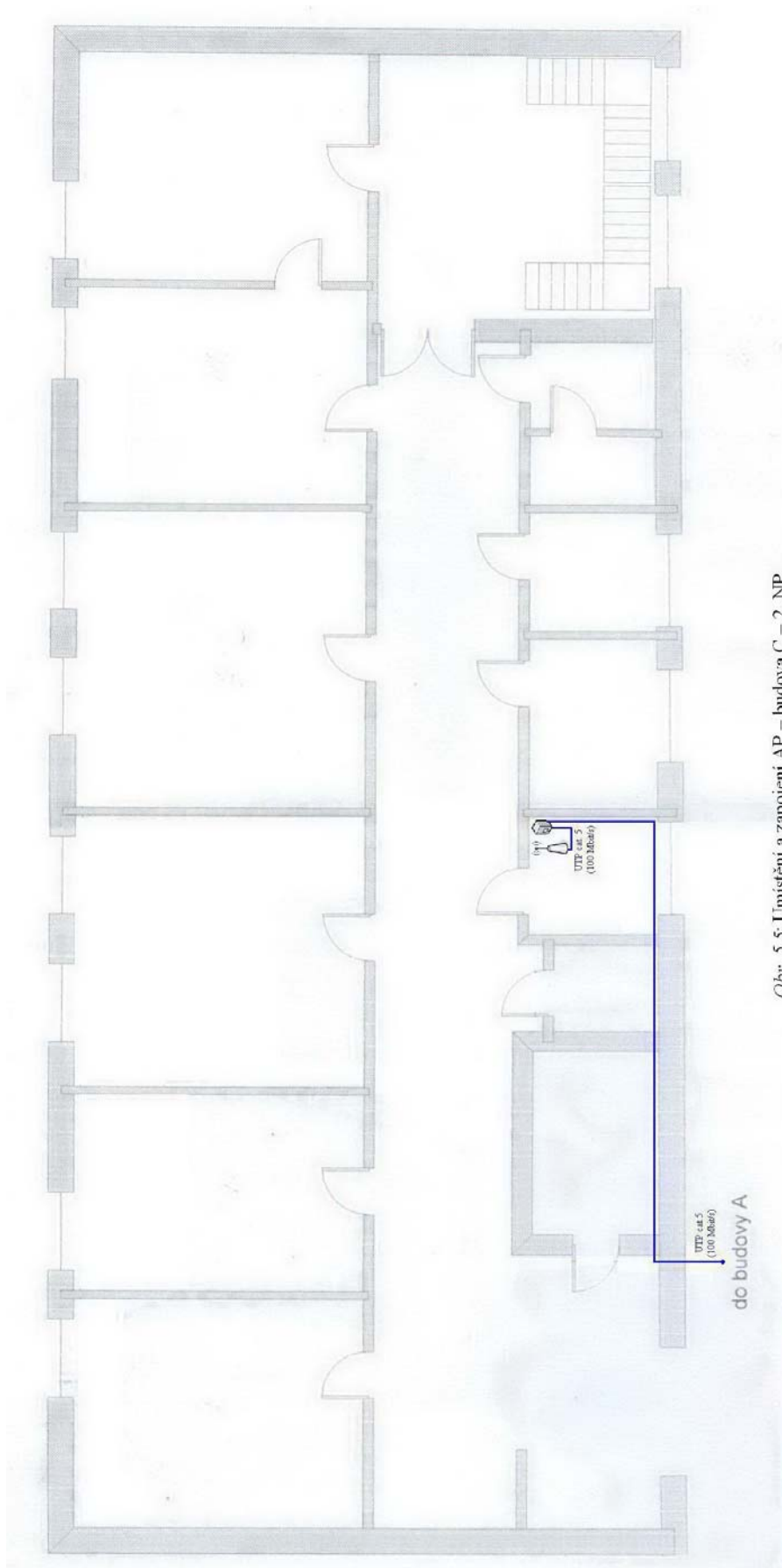
<sup>7</sup> /online/ *WLAN Design Aid*. Dostupné z: <http://www.belden.com>, převzato 1.5.2008



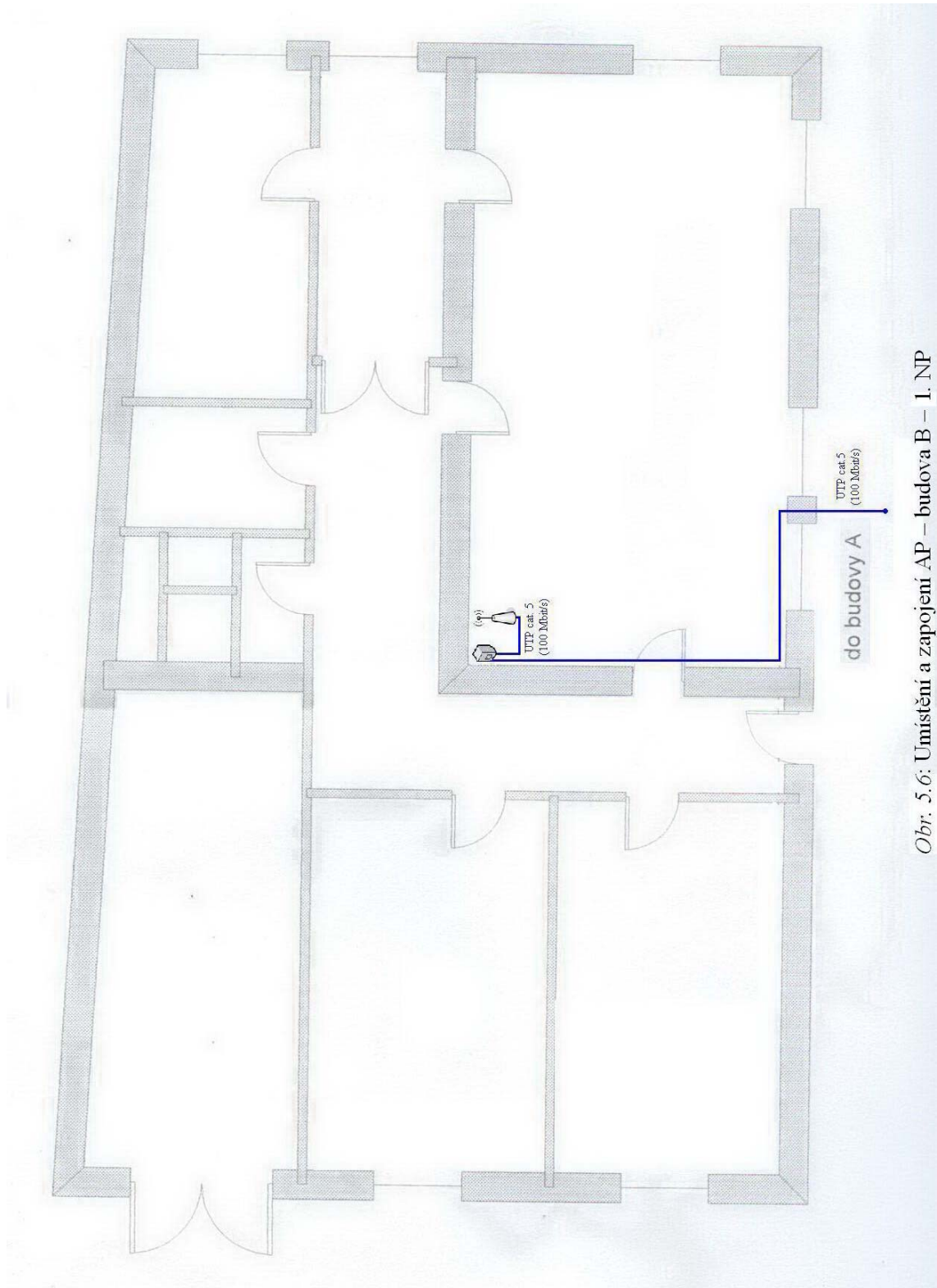
Obr. 5.3: Umístění a zapojení AP – budova A – I. NP



Obr. 5.4: Umístění a zapojení AP – budova A – 2. NP



Obr. 5.5: Umístění a zapojení AP – budova C – 2. NP



Obr. 5.6: Umístění a zapojení AP – budova B – 1. NP

#### *Umístění AP budova A – 1. NP*

Přístupový bod v tomto NP bude umístěn v informační kanceláři. Toto umístění zaručí kvalitní pokrytí všech kanceláří na tomto podlaží. V zadní části podlaží bude menší intenzita signálu. Tato skutečnost ničemu nevádí, jelikož se v ní nalézá archiv.

#### *Umístění AP budova A – 2. NP*

Přístupový bod v tomto NP bude umístěn v kanceláři zprostředkovatelských služeb. Toto umístění zaručí kvalitní pokrytí části kanceláří na tomto podlaží. V zadní části podlaží bude menší intenzita signálu. Toto oslabení bude doplněno signálem z přístupového bodu umístěného v budově C. V této části tedy bude průnik zón a tím bude zaručeno také kvalitní pokrytí.

#### *Umístění AP budova C – 2. NP*

Přístupový bod v této části budovy bude umístěn v místnosti, zaručující kvalitní pokrytí všech kanceláří na tomto podlaží. Část vyzařovaného signálu bude zasahovat do 2. NP budovy A, jak bylo popsáno v předchozím odstavci.

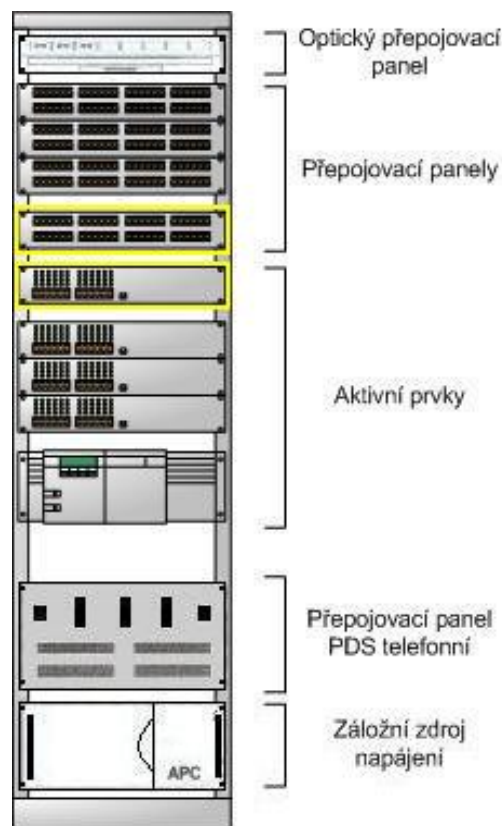
#### *Umístění AP budova B – 1. NP*

Přístupový bod v této budově bude umístěn v zasedací místnosti. Toto umístění zaručí kvalitní pokrytí zasedací místnosti a přilehlých tří kanceláří. Ve všech těchto prostorách by měla být zaručena stejná intenzita signálu v plné výši.

### **5.3 Připojení přístupových bodů do kabeláže**

Jako prvky potřebné k této fázi (zásuvky, konektory a přepojovací panel) bychom použili modulární systém Panduit Mini-com. Kabely nutné k realizaci spojení doporučuji použít od společnosti Belden. Jednotlivé AP by se připojily vždy pomocí UTP patch kabelu kategorie 5e se zásuvkou, která bude umístěna v téže místnosti. Bude se jednat o jedno portové zásuvky bez modulu určené pro umístění na omítku, bílé barvy, odpovídající nátěru stěn. I když v některých místnostech se již zásuvka nalézá, je využívána pro připojení uživatelských PC. Proto by bylo nutné umístit do zvolených lokalit nové. Tyto zásuvky se spojí pomocí UTP kabelu, konkrétněji se jedná o 4 pár, kategorie 5e, s lepenými páry, 350 MHz s přepojovacím panelem. Druh konektorů,

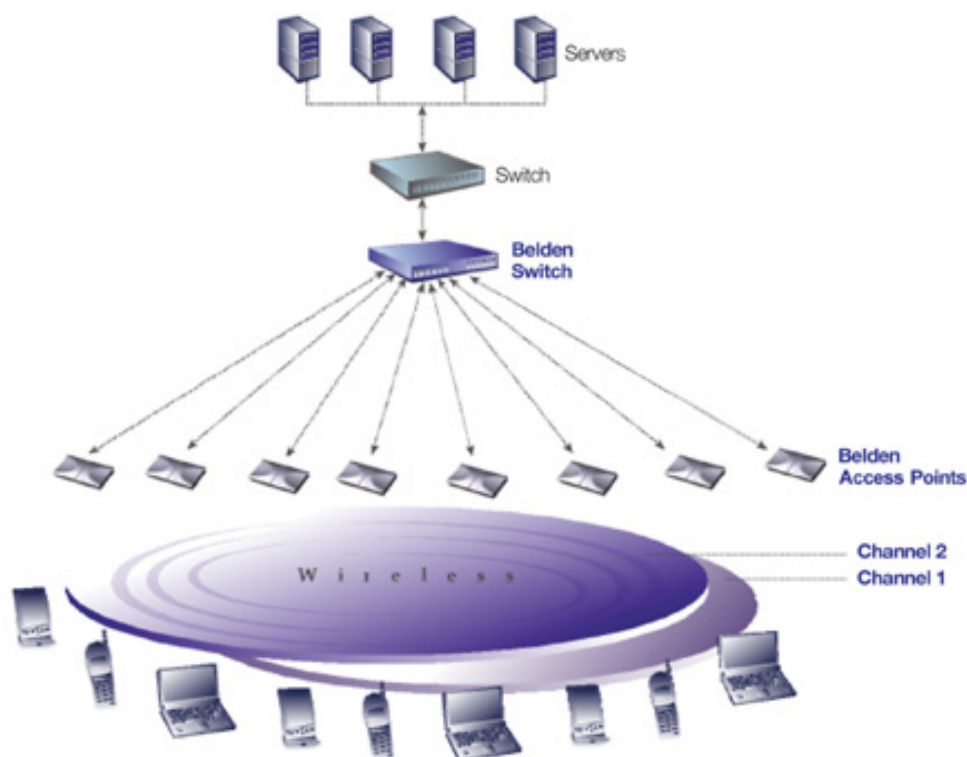
použitý pro spojení těchto prvků zvolíme modul RJ45 kategorie 5e již dříve zmíněného modulárního systému Panduit Mini-com, které jsou na obou stranách linky stejné. Ke konektorování není potřeba žádný speciální nástroj, jelikož na jedné straně se zaklapnou do zásuvky a na druhé straně do přepojovacího panelu. Jako přepojovací panel zvolíme 24 portový celokovový patch panel určený pro umístění do racku taktéž z řad modulárního systému Panduit Mini-com. Navrhované schéma vedení kabelů v jednotlivých částech budov ÚP je viditelné na obrázcích 5.3 až 5.6, které mimo určení poloh AP znázorňují také trasy vedení jednotlivých připojení z rozvodné místnosti až k samotnému AP. Přepojovací nebo také patch panel by byl umístěn v rackové skříni, která se nachází v rozvodné místnosti. V tomto přepojovacím panelu je stejně jako v případě zásuvek zakončená kabeláž. Komunikace s Belden switchem by zajišťovaly patchcord kabely UTP kategorie. Umístění přepojovacího panelu a Belden switchu v rackové skříni je znázorněno na obrázku 5.7 žlutým orámováním. Belden switch by se dále připojil patchcord kabelem UTP kategorie 5e k switchi náležejícím k metalické síti ÚP v Prostějově, které je blíže popsáno v kapitole 5.4.



Obr. 5.7: Rozvaděč R1

## 5.4 Logika připojení

Bezdrátová síť ÚP by pomocí Belden switche byla připojena přes switch přímo k metalické síti ÚP. Topologii tohoto připojení znázorňuje obrázek 5.8. Při současném připojování by se uživatelé ze svých zařízení přihlašovali pod svým uživatelským účtem k doméně ÚP a poté by proběhlo jejich ověření vůči databázi Aktive Direktory, která je umístěna na řadiči domény, jímž je v našem případě Windows Server 2003. A podle toho by mohli uživatelé následně využívat prostředky počítačové sítě a přístupy k jednotlivým IS podle práv jim přiděleným.



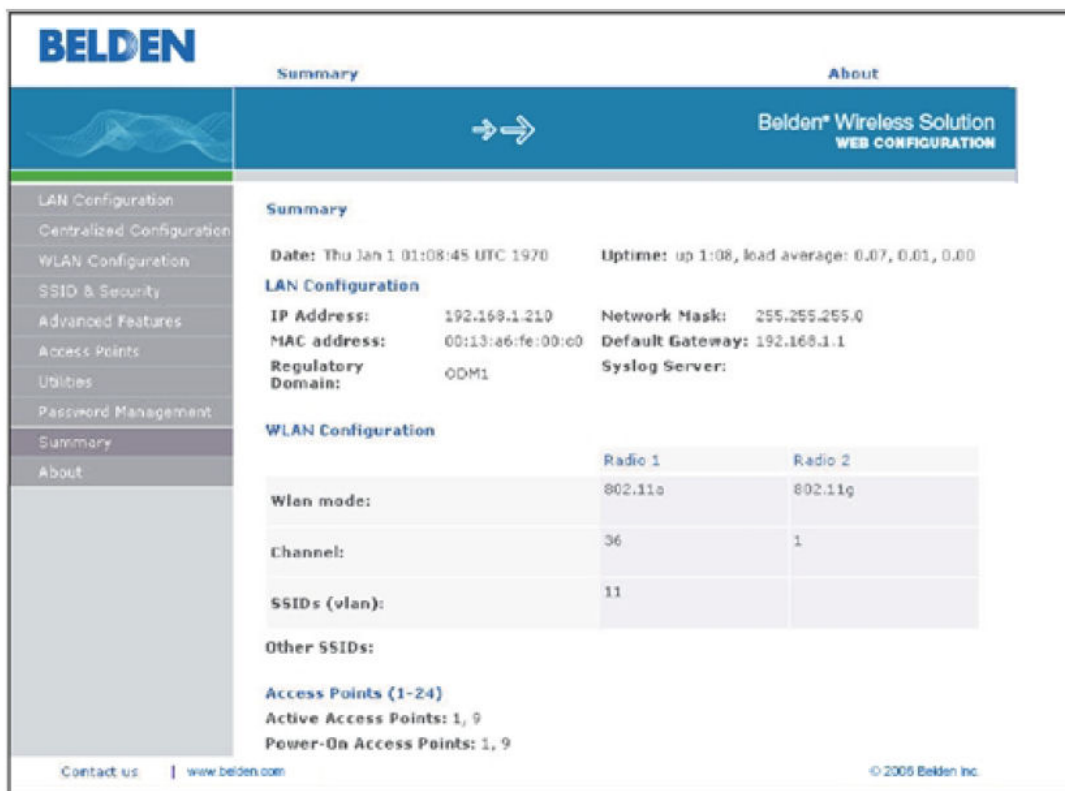
Obr. 5.8: Topologie WiFi sítě<sup>8</sup>

## 5.5 Nastavení WLAN systému

Po připojení Belden switche a AP do metalické sítě by následoval další krok, jímž je konfigurace Belden WLAN systému, která probíhá přes webové rozhraní. K tomuto kroku je potřebný webový prohlížeč. Ve webovém prohlížeči zadáme adresu Belden switche ve formátu `https://<IP adresa switche>/`. IP adresa switche je z výroby

<sup>8</sup> /online/ *Wireless User Guide*. Dostupné z: <http://www.belden.com>, převzato 1.5.2008

nastavena na tovární hodnotu 192.168.1.254. Po zadání adresy nás požádá přihlašovací okno o zadání uživatelského jména a hesla, které jsou opět z výroby nastaveny. Uživatelské jméno je ve tvaru admin a heslo zní Switch1. Nyní již před sebou budeme mít úvodní obrazovku webové konfigurace systému Belden Wireless Solution.



Obr. 5.9: Obrazovka webové konfigurace Belden WLAN<sup>9</sup>

Pokud změním hodnoty libovolné hodnoty konfiguračních parametrů, je nutné pro úspěšnou aplikaci těchto změn potvrdit kliknutím na Update, čímž dojde k uložení nové konfigurace.

Webová konfigurace Belden WLAN systému obsahuje různé položky. Pro nás budou nejpodstatnější první dvě z nich, jsou jimi LAN Configuration a WLAN Configuration.

<sup>9</sup> /online/ *Wireless User Guide*. Dostupné z: <http://www.belden.com>, převzato 1.5.2008

### 5.5.1 LAN Configuration

V tomto nastavení je potřeba nastavit IP adresy switche. V případě používání 4-rádiových AP je nutné nastavit dvě IP adresy dvou portů, které se chovají jako dva samostatné switche. IP adresa LAN 1 se nastaví na hodnotu 192.168.1.210 a LAN 2 se nastaví na hodnotu 192.168.2.210. Maska sítě bude v obou případech mít hodnotu 255.255.255.0. Poslední, co je nutné v této záložce nastavit je výchozí brána sítě. Tu nastavíme na hodnotu 192.168.1.1.

### 5.5.2 WLAN Configuration

V této záložce se vytváří SSID a připojení k virtuálním sítím. Tím že mají v sobě 4 nezávislá rádia, je nutné těmto nezávislým radiím přidělit činnost. Vytvořili bychom tedy dvě SSID pro zaměstnance, které ponesou názvy ZAM\_A a ZAM\_G. Další dvě SSID by jsme vytvořili pro budoucí možné připojení návštěvníku ÚP s názvem HOST a poslední SSID pro případnou implementaci IP-telefonie s názvem IP\_TEL. Dále v této záložce je položka Assigned, ve které přidělíme k jednotlivým radiím námi vytvořené SSID. Tedy RADIO 1 = ZAM\_A, RADIO 2 = ZAM\_G, RADIO 3 = HOST a RADIO 4 = IP\_TEL. Poté si přiřadíme k jednotlivým radiím módy ve kterých poběží. RADIO 3 a RADIO 4 by zůstalo v současné době na hodnotě DISABLED, čili vypnuto. Jedná se o předem připravený prostor pro možné připojení návštěvníků ÚP, či implementaci IP-telefonů bez dalšího nastavování. V případě, že by se jedna z těchto možností nebo obě současně začaly používat, stačí pouze změnit hodnotu na příslušný mód. Například v případě IP-telefonie by se nastavil mód 802.11b/g, v závislosti na používaných IP-telefonech a kanál 6. U návštěvníků bychom v případě povolení jejich přístupu k WiFi síti nastavili mód 802.11b/g a kanál 11. Pro RADIO 1 nastavíme mód na 802.11a a kanál 36, pro RADIO 2 nastavíme na mód 802.11g a kanál 1. Dále je možné nastavit seznam MAC adres zařízení, které mohou přistupovat k jednotlivým radiím. V případné virtuální síti návštěvníků a IP-telefonie tuto možnost nezvolíme, ale v případě zaměstnanců ano. Zadali bychom do tohoto seznamu veškeré MAC adresy zařízení zaměstnanců, kteří by k této síti přistupovali. Následuje nastavení autentizace, kterou nastavíme v případě SSID ZAM\_A a ZAM\_G vůči RADIUS serveru. Tato rádia budou poté předávat ověřovací údaje na RADIUS server a blokovat přístupový port do doby, než bude klient úspěšně ověřen. Součástí bude IAS, neboli implementace RADIUS

serveru ve Windows, které bude vykonávat politiky vzdáleného přístupu (v našem případě například zákaz přístupu v nepracovní dny či nepracovní hodiny) a bude ověřovat přístupy v Active Directory. Tato metoda nám tedy umožní velmi kvalitní ověření přístupu do bezdrátové sítě a zajistí bezpečnost přenosu informací, ke které přispěje i nastavení šifrování. Pro toto šifrování nastavíme možnost WPA šifrování. V případě umožnění přístupu návštěvníků bych ponechal přístup k WiFi síti bez šifrování a pro IP-telefonii bych doporučoval použití hesla.

## **5.6 Nastavení bezpečnosti WiFi sítě**

Obecně platí, že bezpečnost bezdrátové sítě je potřeba pečlivě zvážit ve všech ohledech a věnovat jí nemalé množství času, aby byl výsledek uspokojivý a riziko neoprávněného přístupu do sítě minimální. Bezpečnostní politika musí být vždy komplexní a je tak silná, jak spolehlivý je její nejslabší článek. Kupodivu nebo spíše nikoliv, překvapivě tímto nejslabším článkem bývá člověk – uživatel. Z čehož vyplývá, že mimo důkladné zabezpečení bezdrátové sítě je nutné důkladně proškolit zaměstnance ÚP o této části sítě. Není možné brát tuto skutečnost na lehkou váhu. Bude nutné použít veškeré možné prostředky a technologie pro bezpečný chod této sítě, na které se blíže podíváme v této kapitole.

Fyzické zabezpečení by spočívalo v umístění aktivních prvků této sítě mimo veřejné prostory. Belden switch by byl umístěn v technologické místnosti ÚP (ústředna), kam mají přístup pouze určené osoby. Jednotlivá AP se vždy umístí do kanceláří, kde bude možnost odcizení minimalizována. Uživatelské zabezpečení bude znamenat zabránění průniku do WiFi sítě nepovolaným osobám. Toto zabezpečení by se realizovalo pomocí implementací filtrace MAC adres, využití WPA šifrování spolu s autentizací v rámci standardu 802.1x vůči RADIUS serveru.

## **5.7 Způsob řízení WiFi sítě**

V této kapitole si přiblížíme kdo by zodpovídal za část této sítě. Zmíníme se o pravidlech pro připojení do bezdrátové sítě ÚP a nastíníme pokyny ve formě směrnic nutné pro bezpečný a plynulý provoz WiFi sítě. V případě porušení těchto pokynů stanovíme postihy za jejich porušování.

### 5.7.1 Odpovědnost

Za tuto část počítačové sítě by zodpovídalo provozní oddělení, konkrétně oddělení IT. Z důvodů jednoduchosti správy bezdrátové sítě typu Belden Wireless Solution, probíhající přes centrální webové rozhraní nebude nutné přijímat nového pracovníka pro tuto činnost. Správu a dohled by měl tedy připadnout správci počítačové sítě, který se zabývá metalickou sítí a nově by měl nestarost i bezdrátovou sítí. Správce WiFi sítě bude zodpovědný za její chod, poskytovat rady ohledně připojení uživatelům a dbát na dodržování bezpečnostních pravidel a pokynů. Sídlo správce WiFi sítě, jeho úřední hodiny spolu s kontaktem by byly uveřejněny na intranetu ÚP v Prostějově.

### 5.7.2 Pravidla a pokyny

Při užívání WiFi sítě by se zaměstnanci řídili směrnicí Úřadu práce v Prostějově č. 12/2005 upravující používání výpočetní techniky zaměstnanci ÚP v Prostějově v souvislosti s jejich pracovní činností a v souladu s obecně závaznými právními předpisy zejména zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, zákonem č. 227/2000 Sb., o elektronickém podpisu, ve znění pozdějších předpisů, usnesením vlády č. 624/2001, kterým se stanoví pravidla používání počítačových programů, příkazem ministra MPSV č. 29/2007. Tato směrnice musí být doplněna o kapitolu „Bezdrátová síť“, ve které musíme stanovit pravidla pro připojení k této síti a s nimi související pravidla užívání této části počítačové sítě. Tyto pravidla a pokyny by mohly vypadat následovně:

- Uživatelem WiFi sítě ÚP v Prostějově bude osoba, která bude používat prostředky WiFi sítě ÚP v Prostějově.
- Všichni uživatelé WiFi sítě ÚP v Prostějově budou moci využívat prostředky WiFi sítě připojené do sítě ÚP v Prostějově.
- Podmínkou pro připojení k bezdrátové síti WiFi bude počítač, PDA, telefon či jiné zařízení disponující WiFi kartou splňující standard 802.11a, 802.11b, 802.11g.
- Dále bude nutné mít platný uživatelský účet v doméně Úřadu práce v Prostějově.
- Uživatel se nebude smět pokoušet překonat instalované zabezpečení, ani měnit softwarové nastavení sítě. V případě, že uživatel získá privilegovaný stav (ať už

omylem nebo softwarovou či hardwarovou chybou systému), bude povinen to neprodleně oznámit správci sítě.

- Uživatel nebude smět svou činností obtěžovat jiné uživatele. Zejména bude zakázáno hromadné rozesílání elektronických dopisů, zpráv a jiného obsahu obtěžujícího ostatní uživatele.
- Uživatel nebude smět instalovat žádné další aktivní ani pasivní síťové prvky a umožnit tak připojení neoprávněným uživatelům.
- Uživatelům bude také zakázáno pomocí svého zařízení zprostředkovávat připojení k síti lidem, kteří nejsou v zaměstnaneckém či obdobném poměru vůči Úřadu práce v Prostějově.
- Každý uživatel WiFi sítě bude povinen neprodleně ohlásit zjištěnou závadu správci sítě.
- Uživatelům bude zakázáno instalovat jakýkoliv nelegální software, taktéž budou povinni vždy dodržovat odpovídající licenční ujednání. Dále bude povinností každého uživatele sítě dbát na zabezpečení svého technického vybavení, především používat antivirový program s aktuální virovou databází, doporučený bude také osobní firewall a zaveslování zařízení. Uživatelům, kteří nemají zkušenosti s instalací těchto produktů, bude nápomocen správce sítě ÚP.

### 5.7.3 Sankce

V případě nedodržení bezpečnostních pravidel a pokynů by mohlo být kvalifikováno jako porušení pracovní kázně. V závažných případech může být tento přečin kvalifikován podle § 55 zákoníku práce se všemi z toho vyplývajícími důsledky. Případná škoda, která může vzniknout v souvislosti s nedodržováním bezpečnostních pravidel a pokynů, bude po posouzení škodní a likvidační komise připsána k náhradě zaměstnanci, který ji zavinil.

## 5.8 Ekonomické zhodnocení

V této části si shrneme náklady potřebné k realizaci bezdrátové sítě na ÚP v Prostějově spojené s časovými potřebami tohoto rozšíření stávající počítačové sítě.

### 5.8.1 Celková kalkulace nákladů

Pro výběr zařízení a síťových prvků jsem zvolil obchodní organizaci KASSEX s.r.o, která se zabývá kompletní dodávkou IT a je oficiálním distributorem firem BELDEN a PANDIUT, jejichž produkty se nacházejí v našem návrhu.

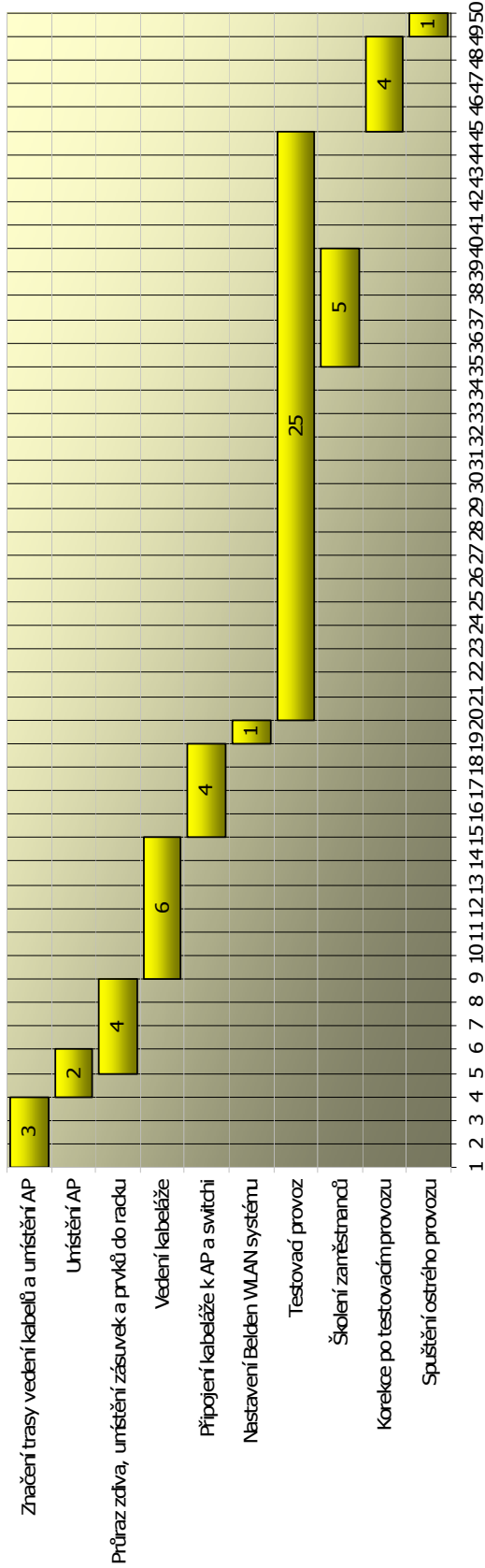
Celkové náklady na produkty činí 255 115,- Kč bez DPH. Ve výsledné ceně jsou zahrnuty položky z následující tabulky. Jedná se o koncové ceny v Kč za jednotku bez DPH.

Označení	Typ	Počet kusů	Cena / ks	Cena celkem
Switch	Belden BWS - 8012	1 ks	191 505,-	191 505,-
AP	Belden BWAP-400	4 ks	14 640,-	58 560,-
Přepojovací panel	Panduit Mini-com 24 portový celokovový Patch panel	1 ks	770,-	770,-
Síťový materiál	Belden UTP 4 pár, cat. 5, lepené páry, 350MHz – 150m	1 ks	16,- / m	2 400,-
Konektory	Panduit Mini-jack modul RJ45, cat.5e	8 ks	143,-	1 144,-
Síťový materiál	Patch kabel UTP 4 pár, cat. 5e, se dvěma konektory RJ45 – 2m	4 ks	39,-	156,-
Síťový materiál	Patchcord kabel UTP cat. 5e, se dvěma konektory RJ45, 0,6m	4 ks	21,-	84,-
Zásuvky	Panduit zásuvka na omítku, 1 portová, bez modulů, bílá barva	4 ks	124,-	496,-
Součet				255 115,-

Tab. 5.2: Náklady potřebné k realizaci návrhu

### 5.8.2 Časové potřeby

Následující Graf znázorňuje předpokládanou dobu trvání jednotlivých etap během případné realizaci návrhu WiFi sítě.



### Pracovní dny

Graf č. 5.1: Časový harmonogram případné realizace WiFi sítě

## 6 ZHODNOCENÍ A ZÁVĚR

Největší aspektem přínosu v případě vybudování bezdrátové sítě na Úřadu práce v Prostějově by byla jednoznačně mobilita. Jelikož metalická síť bude ve většině případů spolehlivější a rychlejší, jediné čím je tento druh limitován a v čem ji bezdrátová síť překoná, je již zmíněná mobilita, ve které ji WiFi síť vždy předčí. A to je dle mého názoru právě ten aspekt, pro který je tato síť určena. Díky zvolené technologii Belden Wireless Solution by byla zaručena konstantní rychlost a minimální ztráta paketů, což zaručí větší spolehlivost oproti běžnému způsobu implementace WiFi sítě. Zvolená varianta nám přináší kladný přístup k zabezpečení a obsáhlou správu celého WLAN systému. Velké plus by znamenalo také umožnění přístupu na internet klientům ÚP pomocí WiFi sítě při změně legislativy MPSV, která zatím tento přístup neumožňuje, bez další dodatečných nákladů, které by nám umožňoval zvolený systém. Stejně tak i v případě implementace IP-telefonie by nebylo nutné vynakládat žádné další finanční prostředky.

V konečné podobě by tato varianta představovala celkem obstojné rozšíření metalické sítě Úřadu práce v Prostějově odpovídající zvolené technologii, za které by se v žádném případě Úřad práce v Prostějově nemusel stydět a znamenal by další etapu v pokroku s moderními technologiemi v oblasti IT na Úřadu práce v Prostějově.

## SEZNAM LITERATURY

### Písemné zdroje publikované

1. BARKEN, L. *Jak zabezpečit bezdrátovou síť Wi-Fi*. Computer press, 2004. 176s. ISBN 80-251-0346-3.
2. BIGELOW, J.S. *Mistrovství v počítačových sítích*. Computer press, 2004. 992s. ISBN 80-251-0178-9.
3. KABELOVÁ, A. - DOSTÁLEK, L. *Velký průvodce protokoly TCP/IP a systémem DNS*. Computer press, 2002. 552s. ISBN 80-7226-675-6.
4. KÖHRE, T. *Stavíme si bezdrátovou síť Wi-fi*. Computer press, 2004. 296s. ISBN 80-251-0391-9.
5. STRESE, M. - PERLINA CH. *Firewally a proxy-servery*. Computer press, 2003. 472s. ISBN 80-722-6983-6.

### Elektronické zdroje

6. Belden Wireless System seminář [online]. 2008.  
Dostupný z WWW: <<http://www.proficomms.cz/>>.
7. Belden WLAN System User Guide [online]. 2007.  
Dostupný z WWW: <<http://www.belden.com/>>.
8. Bezpečnost WiFi [online]. 2006. Dostupný z WWW: <<http://www.hakin9.org/>>.
9. Návrh WLAN [online]. 2006. Dostupný z WWW: <<http://www.w-sin.cz/>>.
10. Svět sítí [online]. 2006. Dostupný z WWW: <<http://www.svetsiti.com/>>.
11. The Belden Wireless Solution [online]. 2007.  
Dostupný z WWW: <<http://www.belden.com/>>.
12. WiFi Aliance [online]. 2007. Dostupný z WWW: <<http://www.wi-fi.org/>>.
13. WLAN and the Broadband Myth [online]. 2007.  
Dostupný z WWW: <<http://www.belden.com/>>.
14. WLAN Design Aid [online]. 2007. Dostupný z WWW: <<http://www.belden.com/>>.
15. WLAN Security [online]. 2005.  
Dostupný z WWW: <<http://www.airtightnetworks.net/>>.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 3.1:</i> Organizační schéma Úřadu práce v Prostějově .....	12
<i>Obr. 2.2:</i> Struktura počítačové sítě Úřadu práce v Prostějově .....	14
<i>Obr. 3.3:</i> Switch Cisco Catalyst 2950C 24 a 48 portů .....	15
<i>Obr. 3.4:</i> Switch Cisco Catalyst 2960G 24 portů .....	16
<i>Obr. 3.5:</i> Router Cisco Catalyst 2960G 24 portů .....	16
<i>Obr. 5.1:</i> Belden BWS-8012 Switch .....	34
<i>Obr. 5.2:</i> Belden BWAP-400.....	34
<i>Obr. 5.3:</i> Umístění a zapojení AP – budova A – 1. NP.....	37
<i>Obr. 5.4:</i> Umístění a zapojení AP – budova A – 2. NP.....	38
<i>Obr. 5.5:</i> Umístění a zapojení AP – budova C – 2. NP.....	39
<i>Obr. 5.6:</i> Umístění a zapojení AP – budova B – 1. NP.....	40
<i>Obr. 5.7:</i> Rozvaděč R1 .....	42
<i>Obr. 5.8:</i> Topologie WiFi sítě .....	43
<i>Obr. 5.9:</i> Obrazovka webové konfigurace Belden WLAN .....	44

## SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 3.1:</i> Vybrané ukazatele rozpočtu Úřadu práce v Prostějově.....	12
<i>Tab. 3.2:</i> Seznam serverů na Úřadě práce v Prostějově .....	15
<i>Tab. 5.1:</i> Velikost efektivního dosahu signálu .....	36
<i>Tab. 5.2:</i> Náklady potřebné k realizaci návrhu.....	49

## SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf 5.1:</i> Časový harmonogram případné realizace WiFi sítě .....	50
--	----

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

1. DiP – Dislokované pracoviště
2. HW – Hardware
3. IEEE – The Institute of Electrical and Electronics Engineers
4. IS – Informační systém
5. ISM - Industrial, Scientific, Medical
6. IT – Informační technologie
7. LAN – Označení lokální počítačové sítě
8. LTE – Long Term Evolution
9. MIMO – Multiple input, multiple output
10. MPSV – Ministerstvo práce a sociálních věcí
11. NP – Nadzemní podlaží
12. OSSZ – Okresní správa sociálního zabezpečení
13. PDA – Kapesní počítač
14. S-OFDMA – Scalable Orthogonal Frequency Division Multiple Access
15. SSID – Service Set Identifier
16. SW – Software
17. ÚP – Úřad práce
18. VT – Výpočetní technika
19. WAN – Označení počítačové sítě pokrývající rozsáhlou plochu
20. WEP – Wired Equivalent Privacy
21. WiFi – Technologie pracující na standardu 802.11
22. WiMax – budoucí alternativa WiFi
23. WLAN – Označení lokální bezdrátové sítě

## **PŘÍLOHY**

### **Seznam příloh**

**Příloha 1: Přístupová práva zaměstnance – 1. strana**

**Příloha 2: Přístupová práva zaměstnance – 2. strana**

## Přílohy

**Úřad práce v Prostějově**

**Přidělení, nové nastavení nebo odebrání přístupových práv zaměstnance**

Žádám o: přidělení  nové nastavení  odebrání  přístupových práv zaměstnance:

Titul, jméno, příjmení \_\_\_\_\_ Osobní číslo: \_\_\_\_\_

Přístup do jednotlivých informačních systémů: Prostějov  Konice  Němčice

**IS OKpráce**

		Povolit	Zakázat		Povolit	Zakázat
<b>Trh práce</b>	Monitoring	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Volná místa	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zaměstnávání cizinců	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Zaměstnavatelé cizin.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Tuzemci	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Rekvalifikace	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Insolvence	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ověřování insolvence	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	APZ	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ověřování APZ	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Činnost dítěte	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Statistika	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zaměst. OZP	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ověř. OZP	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cílené program. APZ	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ověř. cílených progr.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Zprostředkování</b>	Evidence a PvN	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ověř. PvN	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Vyúčtování PvN	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Příležit. registr. práce	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Tisky PvN	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ukazatele ESF	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Vyúčtování LP	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ověřování LP	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Poradenství</b>	Psycholog/S.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Poradenství	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Rekvalifikace	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ověř. rekvalifikace	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Porad. činnost	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ověř. porad. činnosti	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Pracovní rehabilitace	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ověř. prac. rehabilit.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Volba povol.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
<b>Ekonomie</b>	Výplata PvN	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Platební centrum	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Kontrolní a právní</b>	Kontrola	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Monitoring*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Volná místa*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Cizinci*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zaměst.cizinců*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Insolvence*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Vyúčtov.LP*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	APZ*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Statistika*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Evid. a PvN*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zaměst. OZP*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Porad. činn.*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Volba povol.*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Činnost dítěte*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Poradenství*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Rekvalifik.*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Výplata PvN*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Plat.centrum*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Projekty ESF*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Rekvalifikace ESF*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Pracovní rehabilitace*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Oprávnění*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Seznam ÚP*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Informatika</b>	Oprávnění	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Seznam ÚP	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Operátor	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Schrávání	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Požadavky	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Plánovač	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Konv. adres	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Dokumenty	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

\* - moduly jen na prohlížení

- 1 -

Příloha 1: Přístupová práva zaměstnance – 1. strana

**Úřad práce v Prostějově**

IS OKdávky	Zápis	Čtení	Zákaz		Zápis	Čtení	Zákaz
Kontakt se žadatelem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Elektronické dokumenty	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Rozhodování o dávkách	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Archivace dat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kontrolní modul	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Prohlížení archiv. souborů	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Výplata dávek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Plánovač úloh	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mimořádné platby	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Statistiky	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Výplaty mimořádných plateb	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Schrávání dat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Exekuce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Konfigurace systému	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Odbor sociálních věcí	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Správa databáze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**Archivace písemností**

	Povolit	Zakázat	SSP	SZ
Pohyb písemností				
- prohlížení	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- aktualizace	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- aktualizace včetně storno	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- úplný přístup včetně aktualizace	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kontrola písemností	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Skenování písemností	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**IS GINIS**

	Povolit	Zakázat		Povolit	Zakázat
Administrace ekonomická ADE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Administrace kartotéky ADK	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Administrace kontr. chodů AKC	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Administrace základní ADM	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Balancování rozpočtu BAR	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Komunikace s bankou BUC	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Daně, dávky, pohledávky DDP	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Finanční účtárna FUC	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Interface INT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Manipulace s daty INU	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kniha došlých faktur KDF	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Kniha odeslaných faktur KOF	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Evidence majetku MAJ	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Inventarizace majetku INM	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pokladna POK	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Kniha poukazů POU	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kniha převodních poukazů PRE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Požizovač rozpočt. dokl. ROZ	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Registr příjemců dotací RPD	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Požizovač účetních dokl. UCT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Účetní a rozpočtové výstupy UCR	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Modul přenosu dat MPD	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**Ostatní SW mimo standardní instalaci<sup>1</sup>:**

**Pozn.**

Oddělení Informatiky si vyhrazuje právo změnit požadované přístupy v případě, že by výsledná kombinace oprávnění nebyla z hlediska bezpečnosti IS možná a realizovatelná, a dále v případě porušení autorských práv (usnesení vlády 624/2001).

Potvrzuji, že jsem byl(a) seznámen(a) se směrnicí č. 12/2005 *Provozní řád počítačové sítě a zásady ochrany dat* a absolvoval(a) jsem školení zaměřené na systémovou a personální bezpečnost v informačním systému.

platnost od:

.....  
datum a podpis zaměstnance

navrhuje: .....  
vedoucí odboru nebo sam. oddělení

revize: .....  
za odd. informatiky

schvaluje: .....  
ředitel úřadu práce

<sup>1</sup> – Základní sada SW instalovaná na všechny PC je: MS office (Word, Excel, PowerPoint, Outlook), klient Oracle, klient ASPI, NAV, Adobe Reader CE, freewarový prohlížeč obrázků.