

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra telekomunikační techniky

Absolvování individuální odborné praxe
Individual Professional Practise in the Company

Akademický rok 2008/2009

Stanislav Kepák

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

Prohlašuji, že jsem byl seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména §35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a §60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§35 ods. 3).

Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.

Beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 07.05.2009

Abstrakt

Tato bakalářská práce pojednává o průběhu bakalářské praxe u firmy Elektroservis-Kepák. Práce seznamuje s působností firmy, materiálním vybavením firmy a strategickými partnery. Součástí dokumentu jsou zadané úkoly během praxe a jejich řešení. V úkolu pojmenovaném servisní výjezd, je popsán postup řešení konkrétní závady. Naopak řešení opravy rozvodů lze vztáhnout na více existujících systémů. Seznámení budete o uplatněných zkušenostech z dosavadního studia, jakožto i se znalostmi, které by bylo vhodné ještě získat či doplnit. Poslední částí budou konkrétní výsledky praxe, kdy bude uvedeno, co na daném místě bylo realizováno a s jakými výsledky.

Klíčová slova

Bakalářská praxe, televizní vysílání, příjem televizního vysílání, kabelové rozvody, společná televizní anténa

Abstract

This bachelor thesis deals with the course of bachelor practice in Elektroservis-Kepák Company. This work presents the company application, material equipment and companies strategic partners. As part of the document are given tasks during practice and their solutions. The task named service trip, describes the solution to a specific defect. In contrast, repair of cable distribution system can be extended to multiple existing systems. You will be familiar with applied experiences from the study, as well as the knowledge that it would be appropriate to supplement or even to get. The last part will be the concrete results of practice, it will be indicated what was on the site implemented and what was the results.

Keywords

Bachelor practice, television broadcasting, television reception, cable distribution system, common television antenna

Seznam použitých symbolů a zkratk

DVB – Digital video broadcasting

DVB-T – Digital video broadcasting terrestrial

STA – Společná televizní anténa

TV – Televizní

UHF – Ultra high frequency, pásmo 300-3000MHz

VHF – Very high frequency, pásmo 30-300MHz

Obsah

Úvod	1
Odborné zaměření firmy a popis pracovního zařazení	2
Zadané úkoly	3
Servisní výjezd	3
Oprava rozvodů	3
Řešení zadaných úkolů	4
Servisní výjezd	4
Oprava rozvodů	5
Uplatněné znalosti a dovednosti	7
Scházející znalosti a dovednosti	8
Dosažené výsledky	9
Závěr	10

1. Úvod

Jako téma své bakalářské práce jsem si zvolil absolvování odborné praxe ve firmě, jelikož mne zajímalo poznat skutečnou práci v oboru. Firmu jsem si zvolil z oboru, který mě již delší dobu zajímá a který také studuji na fakultě, a tím je problematika bezdrátových přenosů informací. Chtěl jsem poznat, jakými způsoby lze přijímat televizní vysílání v Moravskoslezském kraji. Realizace takového příjmu pro více účastníků je diametrálně odlišná od systému pro příjem v jednom rodinném domě či chatě. Ekonomický přínos hromadného příjmu je zřejmý a v praxi tedy není problém překonat kabelové televize, a to nejen cenou, ale často i kvalitou.

Cílem mé praxe bylo poznat situace příjmu v Ostravě, poznat koncepty řešení příjmu a být schopen řešit závady v těchto systémech. Dobrým předpokladem byla zvolená firma, která spravuje desítky různorodých systémů v celém městě.

2. Odborné zaměření firmy a popis pracovního zařazení

Praxi jsem vykonával ve firmě Elektroservis-Kepák. Firma působí na trhu již od roku 1990, má již za sebou mnoho úspěšných projektů a zakázek v oblasti telekomunikací. Specializuje se především na problematiku televizního příjmu pro více účastníků neboli systémů pro společnou televizní anténu. Služby poskytované kolem této problematiky zahrnují návrh, montáž i údržbu takových systémů. Příjem je realizován z pozemních vysílačů nebo satelitních transpondérů. Signifikantními zákazníky jsou bytová družstva a společenství vlastníků panelových domů nebo větší uskupení takových jednotek. Zkušenosti má firma rovněž se systémy pro hotelové domy a lokálními kabelovými televizemi. Posledním, neméně důležitým portfoliem, je oficiální zastoupení a distribuce produktů španělského výrobce Engel. Tento výrobce se orientuje na produkty spojené s příjmem TV vysílání, toto partnerství je tedy výhodné pro obě strany.

Ve firmě jsem spolupracoval na teoretických návrzích jednotlivých částí systémů pro příjem TV vysílání a zpracovával dokumentaci k nim. Dále jsem se podílel na jejich výstavbě a realizaci a v závěru jsem připravoval fotodokumentaci. Rovněž jsem se spolupodílel na servisních zásazích, jejichž hlavní důvody spočívaly v souvislosti s digitalizací prováděné na podzim roku 2008. K dispozici mi po celou byla následující měřicí technika. Analogový a digitální měrný přijímač Promax Prodig-5 a Kathrein MSK 33. V sídle firmy jsem měl rovněž možnost pracovat na spektrálním analyzáru Advantest R3131, který byl schopný pracovat až do kmitočtu 3GHz.

3. Zadané úkoly

3.1 Servisní výjezd

Servisní výjezd do Ostravy-Poruby. Hlášená závada nefunkční příjem všech programů po zásahu panelového domu bleskem. Úkolem je zprovoznit hlavní stanici STA a zkontrolovat oba domovní zesilovače v přilehlých vchodech.

3.2 Oprava rozvodů

Oprava rozvodů v panelovém domě tak, aby v budoucnu nebyl problém s příjmem jak analogového, tak digitálního vysílání. Návrh systému a realizace.

4. Řešení zadaných úkolů

4.1 Servisní výjezd

Na firmě jsem si připravil materiál a měřicí přístroje, které budu potřebovat a které bych mohl využít. Předpokládal jsem, že zásahem mohl být poškozen některý z napájecích zdrojů zesilovacích soustav, dále poškozená elektroinstalace (přívodní kabely, vícezásuvky). Proto jsem si s sebou vzal náhradní kusy, abych kvůli takto banálním věcem nemusel jezdit zpět. Nastudoval jsem si také dokumentaci, abych se na místě už částečně orientoval.

Po přijetí na místo jsem se vydal ke vchodu, kde se nachází hlavní stanice, ta je umístěna, jako u většiny domů, nahoře na střeše spolu s výtahovou strojovnou. Jakmile jsem odemkl skříň s kanálovou zesilovací soupravou a satelitními přijímači, již letným pohledem jsem rozeznal, že zde půjde o závadu v napájení, jelikož kontrolní diody na zdrojích a přijímačích nesvítily. Všiml jsem si, že vícezásuvka a spínací hodiny jsou ohořelé a zničené. Proto jsem se rozhodl je vyměnit. Spínací hodiny (provádějící každodenní reset digitálních přijímačů) jsem náhradní neměl, nicméně to je součást, bez které hlavní stanice pár dní přežije. Jal jsem se tedy vyměnit elektrický rozvod ve skříni. Nejprve jsem vypnul pojistky, které spínaly okruh, na který byla hlavní stanice zapojena. Poté jsem vyměnil zásuvku a zkontroloval ostatní přívodní kabely k napáječům, abych se ujistil, že jsou v pořádku. Po zapnutí pojistek jsem se zaradoval, jelikož veškerému zařízení naběhly napájecí zdroje a satelitní přijímače nastartovaly. Nyní jsem si vytáhl dokumentaci a hledal jsem měřicí bod TV signálu (obvykle odbočovač na výstupu). Připravil jsem si měřicí přístroj na první kanál, který měl být dle programového schéma obsazen. Kontroloval jsem, zdali stanice odpovídá té uvedené ve schématu, zkoušel jsem kvalitu obrazu a zvuku a v neposlední řadě také úroveň signálu, dle posledního měřicího protokolu. Pokud se neshodovala stanice, což se několikrát stalo, protože přijímače zapomněly program, na kterém byly posledně nastaveny, tak jsem provedl korekci. U kvality signálu jsem neshledal potíže.

Tím však má práce nekončila. V té chvíli jsem si mohl být jist, že signál putuje korektně do rozvodů pouze v aktuálním vchodě. Musel jsem se tedy ujistit, že v dalších dvou vchodech, které byly propojeny pomocí převěsů, bude příjem fungovat také. Přistoupil jsem tedy k tomu, že zkontroluji domovní zesilovače ve zbývajících vchodech. V tom, který byl blíže hlavní stanici, jsem nezjistil poruchu, jelikož dioda signalizující napájení svítila. Pro jistotu jsem provedl kontrolní měření, které potvrdilo bezchybnou funkci. Avšak zesilovač v posledním vchodě, už od vidění nepracoval. Kontrolní LED dioda nesvítla a měřením jsem dospěl

k závěru, že je vadný. S takovou situací jsem nepočítal, tudíž jsem náhradní kus s sebou neměl. Musel jsem tedy vymyslet dočasné řešení, než zajistím zesilovač nový. Naskytlo se jednoduché řešení, pouze spojit přívod a rozvody, bez potřebného zesílení. Měřením jsem zjistil, že taková varianta by byla funkční, nicméně u TV kanálu v pásmu UHF byla úroveň signálu příliš nízká, aby kvalita příjmu v celém vchodě byla uspokojivá. V pásmu VHF byly úrovně dostatečné, jelikož útlum kabelu je závislý na frekvenci přímo úměrou. Takové řešení mi tedy přišlo relativně dobré na přechodnou dobu, proto jsem jej realizoval.

Poté co jsem dorazil zpět na firmu, odhodlal jsem se zkontrolovat vadný zesilovač. Jelikož napájení bylo realizováno vzdáleně přes koaxiální kabel na vstupu, musel jsem jej otestovat přes napájecí vyhybku. Zesilovač opravdu nefungoval, takže jsem nabyl domněnky, že bude stačit vyměnit už jen jej a práce bude hotova. Obstaral jsem si nový kus, nabalil jsem si opět základní vybavu náradí, materiálu, měřicí techniky a vyrazil jsem k cíli. Myslel jsem si, že bude otázkou už jen několika minut, než do rozvodů opět připojím domovní zesilovač. Ihned po montáži jsem mi bylo jasné, že tomu tak nebude. Dioda signalizující funkci na novém, zcela jistě funkčním, zesilovači nesvítila, to znamenalo jediné – nefunkční napájení. Otevřel jsem si tedy dokumentaci a začal hledat problém. Protože ve vedleším vchodě jel zesilovač bezproblémově, usoudil jsem, že chyba bude mezi těmito vchody. Ve schématu byl zakreslen krom převěsného kabelu již jen jeden pasivní odbočovač. Porucha byla původně způsobena úderem blesku, bylo pravděpodobné, že tento pasivní prvek to vydržet nemusel. Přemístil jsem se k němu a otevřením jsem zjistil, že je skutečně poškozený a vyměnil jsem jej za nový. Vrátil jsem se zpět k rozvodné skříně, kde na mě již čekal funkční zesilovač. Na testovacím výstupu jsem proměřil úroveň signálu a konstatoval jsem, že již není co opravovat a ukončil práce.

4.2 Oprava rozvodů

Cílem tohoto úkolu bylo zajistit kvalitní UHF signál v celém vchodu. Stávající zásuvky a rozvody, které byly staré zhruba 15 let, nebyly konstruovány pro tak vysoké frekvence. S probíhající digitalizací televizního vysílání se pásmo UHF využívá více i ve vyšších kmitočtech. Aktuálně jedny z nejvyšších frekvencí připadají na 54. kanál s multiplexem 1, 58. kanál Polsat a 63. kanál multiplex 4. Dalším problémem bylo, že stejnou dobu systém nikdo nekontroloval a majitelé bytů kolikrát neoprávněně zasahovali do rozvodů a tím poškozovali majitele, kteří se nacházeli v rozvodech pod nimi. Systém v tomto domě patřil k častější variantě rozvodů STA, což je sériové řazení zásuvek se směrem toku signálu shora dolů.

Všechny tyto a další nedostatky musely být vyřešeny tak, aby v budoucnu bylo možno plně využívat potenciálu hlavní stanice. Po každé výměně zásuvky muselo být provedeno měření, které muselo potvrdit dostatek signálu (min. 58dB μ V) a na první zásuvce naopak, tedy aby nebyl signál příliš silný (max. 83dB μ V). Rovněž byl ověřován sklon frekvenční charakteristiky, který koaxiální kabel svým útlumem vytvářel tak, že měření bylo prováděno na kanálech 21, 48 a 58. Na základě naměřených hodnot, pak byl nastaven patřičný sklon na hlavní stanici, tak aby úroveň všech přijímaných TV stanic na zásuvkách byly přibližně stejné.

K montáži byly použity zásuvky s odbočovacími útlumy 14dB, 10dB, 8dB a 4dB. Čím větší byl odbočovací útlum, tím menší byl průchozí útlum směrem k další zásuvce. Systém tedy bylo nutno navrhnout tak, aby na začátku i na konci rozvodu byla úroveň signálu v normě, která stanovuje, že pro kvalitní obraz musí být signál na zásuvce mezi 58–83dB μ V. Hlavní stanice tedy musela být nastavena tak, aby na první zásuvce, která bude mít odbočovací útlum maximální, signál nepřesáhl stanovenou úroveň. Kaskáda zásuvek musí být navržena s ohledem na výše stanovené předpoklady, což odpovídá používání zásuvek s velkým odbočovacím útlumem na začátku rozvodu a s nejnižším na konci. V konkrétním osmipodlažním panelovém domě a daným materiálem to vychází přibližně na první tři zásuvky 14dB, další dvě 10dB, následně dvě 8dB a poslední zásuvka 4dB se zakončovacím rezistorem. Pokud např. při použití 14dB zásuvky je úroveň signálu nedostatečná, je nutno nasadit s nižším odbočovacím útlumem, bohužel i za cenu vyššího průchozího.

Při samotné montáži zásuvky je potřeba práci odvést pečlivě. Nesmí vzniknout zkrat propojením pláště a středního vodiče koaxiálního kabelu. Pokud se to stane při zapojování přívodního kabelu, nic se neděje, protože tuto závadu lze odhalit na místě měřením. Problémem je, pokud se chybně zapojí odchozí koaxiální kabel, což lze poznat až při montáži další zásuvky v sérii. Pak se musíme vracet do předchozího bytu, a to je nepříjemné - nejen pro majitele bytu. Jedna z dalších komplikací, které se vyskytují poměrně často, jsou krátké kabely uvnitř zásuvky. Nelze je tedy namontovat na nový typ zásuvky, aniž by byly nadstaveny pomocí spojky a krátkého kusu nového kabelu, toto řešení je obvyklé. Další možností je zatáhnout nový kabel, což je však velmi pracné, nezřídka nemožné. Velkým problémem bývá nezpřístupnění bytů jejich majiteli nebo nedostupnost zásuvek. To znamená, že zásuvka je zazděná, zastavěná nábytkem apod., takové situace je pak nutno řešit individuálně. Např. pomocí starším lidem, pokud se jedná o banální odsunutí nábytku. Pokud majitel záměrně nezpřístupnil byt či zásuvku, zapsáním do protokolu a pokračováním v pracích, je-li to možné.

5. Uplatněné znalosti a dovednosti

Základní znalostí, potřebnou nejen pro tuto praxi, byla schopnost porozumět anglicky psanému textu. Většina manuálů, dokumentace k jednotlivým stavebním prvkům používaných při příjmu TV signálů a literatury k oboru, je v anglickém jazyce. Znalost gramatiky a obvyklých slovních spojení mi usnadnila orientaci v těchto materiálech.

Mezi matematické znalosti, které jsem uplatnil, patřily zejména práce s logaritmickými veličinami nebo schopnosti řešit soustavy rovnic. Z předmětů spjatých s měřením veličin, jsem si odnesl důslednost při zpracování měřicích protokolů, přesnost měření a správný zápis výsledků.

Během studia jsem se také naučil, jak vypadá koaxiální kabel, s čeho se skládá, jaké jsou jeho vlastnosti, např. že se chová jako útlum, který je závislý na frekvenci, a který musí být vždy a zásadně ukončen jmenovitou impedancí.

Při zpracování signálů ve stejnojmenném předmětu, jsem se dozvěděl, jaké existují typy modulací a kdy je vhodné je použít. Seznámil jsem se s hojně používanou frekvenční modulací, pomocí které vysílají rozhlasové stanice, či s digitálními typy modulací QPSK, QAM využívaných pro přenos digitálního satelitního, resp. pozemského vysílání.

A předmět, který byl asi oboru nejbližší, rádiové sítě, mě seznámil s prvkem, se kterým přijímáme vysílání – anténou. S ní jsme si prakticky vyzkoušeli, jak se dá přijímat signál. Nastudoval jsem, jak vypadá spektrum analogového a digitálního signálu, používané modulace při přenosu DVB a aktuální příjmové podmínky v Ostravě. V předmětu se také zběžně probíral i neméně zajímavý satelitní příjem.

6. Scházející znalosti a dovednosti

Chybějící odborná slovní zásoba v anglickém jazyce.

Detailní znalost obvodových řešení prvků používaných pro příjem pozemní a satelitní, digitální i analogové, televize.

Rychlá orientace v úroňových poměrech na jednotlivých částech přenosových řetězců.

Dokonalé využití všech možností používané měřící techniky.

7. Dosažené výsledky

Bytový dům na ulici A. Hrdličky, Ostrava 8. Rekonstrukce anténního systému. Montáž nových širokopásmových antén UHF na vysílače Hošťálkovice, Katowice a Hladnov/Skryczne – PL.

Šestnáctipodlažní dům na ulici Horymírova, Ostrava 30. Rekonstrukce anténního systému. Instalace kanálové zesilovací soupravy Engel (K31, K51, K48, K21, K54, K39, K38, K24, K58). Doplnění STA o převod DVB-T na analog.

Bytový dům Na Robinsonce, Ostrava 8, 3 vchody. Montáž nové hlavní stanice STA pro celkem 18 analogových TV programů a 4 DVB-T multiplexy.

Hotelový dům Palác Elektra, Ostrava 1. Digitální satelitní příjem ve všech pokojích a apartmánech hotelu. Technické řešení se satelitním přijímačem na každém pokoji a rozvodem konvertované satelitní mezifrekvence (příjem ze tří družic).

Bytový dům na ulici Středoškolská, Ostrava 30. Standardní doplnění hlavní stanice o kanálové zesilovače pro DVB-T multiplexy K32, K39 a K54.

Panelový dům na ulici Tlapákova, Ostrava 30, 3 vchody. Reinstalace anténního systému na nový stožár. Doplnění o satelitní příjem slovenských programů a příjem DVB-T multiplexů.

Bytový dům na ulici V. Vlasákové, Ostrava 30. Dílčí rekonstrukce anténního systému a doplnění o DVB-T multiplexy.

Bytový dům na ulici Výškovická, Ostrava 30, 2 vchody. Typická celková rekonstrukce STA. Montáž kanálové zesilovací soupravy pro DVB-T multiplexy a polské analogové programy. Převod osmi programů z DVB-T do analogu. Rekonstrukce rozvodů – výměna všech účastnických zásuvek.

Bytové domy na ulici Markova, Ostrava 30, celkem 11 vchodů. Rekonstrukce hlavní stanice STA, příjem celkem 21 televizních programů a 4 DVB-T multiplexy. Doplnění zesilovací a rozbočovací sítě v napojených vchodech, rozšíření frekvenčního rozsahu na celé pásmo UHF.

Panelový dům na ulici Zimmlerova, Ostrava 30, 2 vchody. Generální rekonstrukce celé STA. Nové zařízení hlavní stanice pro příjem 30 TV programů a 4 DVB-T multiplexů. Rekonstrukce rozvodů, výměna všech TV zásuvek.

8. Závěr

Svou praxi hodnotím kladně. Díky ní jsem se dostal v průběhu roku k desítkám systémů pro příjem pozemního a satelitního vysílání. K výkonu budoucího povolání toto jistě budou cenné zkušenosti, které bych jinak získával velmi těžko. Nepochybným přínosem pro mne byly také zkušenosti s měřicí technikou. Během montáží se rovněž postupně zlepšovaly mé manuální schopnosti, což vedlo k čím dál větší úspoře času. Naučil jsem se, jak pracovat sám a jak pracovat v týmu.

Literatura

- [1] Internet Info. DigiZone.cz : vše o digitálním vysílání [online]. [2009] [cit. 2009-04-27].
Dostupný z WWW: <<http://www.digizone.cz/>>. ISSN 1801-4933.
- [2] VÁCLAV, Tůma, et al. Systémy pro společný příjem a rozvod signálů TV a R. Ostrava :
AKS Ostrava, 1991. 100 s.