

# Interaktivní dotyková obrazová jednotka

Interactive touch screen unit

Zdeněk Petlák

---

Bakalářská práce  
2010



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

akademický rok: 2009/2010

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Zdeněk PETLÁK**

Studijní program: **B 3902 Inženýrská informatika**

Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Téma práce: **Interaktivní dotyková obrazová jednotka**

Zásady pro vypracování:

1. Seznámení se s problematikou interaktivní výuky.
2. Popište interaktivní prostředky ve výchovně-vzdělávacím procesu.
3. Uveďte přehlednou formou problematiku edukačního materiálu e-learningovou formou.
4. Hardwarová realizace využití interaktivní dotykové obrazové jednotky.
5. Uveďte nové trendy v oblasti interaktivních prostředku.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. IVANKA, Ján. Mechanické zábranné systémy. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. 152 s. Skripta. ISBN 978-80-7318-9.
2. IVANKA, Ján. Systemizace bezpečnostního průmyslu. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009. 132 s. Skripta. ISBN 978-80-7318-9.
3. VANĚK, Jindřich. E-learning, jedna z cest k moderním formám vzdělávání. Opava: Slezská univerzita v Opavě, 2008. 96 s. Oborová práce. ISBN 978-80-7248-471-3.
4. ZAPLETAL, Karel. Interaktivní prostředky ve výchovně-vzdělávacím procesu. 2. aktualiz. vyd. Brno : BEN, 2007. 112 s. ISBN 80-723-914-504X.
5. NOVOTNÁ, Alena. Moderní metody ve vzdělávání. Olomouc : Vydavatelství Univerzity Palackého, 2005. 97 s. Oborová práce. ISBN 80-7067-569-1.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Ján Ivanka**

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

**19. února 2010**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**19. května 2010**

Ve Zlíně dne 19. února 2010

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.  
*děkan*



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.  
*ředitel ústavu*

## **ABSTRAKT**

Předmětem bakalářské práce je literární rešerše k problematice využití interaktivních prostředků ve výchovně-vzdělávacím procesu. Cílem předložené práce je seznámit širokou, ale i odbornou veřejnost s možnostmi, které interaktivní prostředky ve výchovně-vzdělávacím procesu nabízejí, vysvětlit a prezentovat princip činnosti, na kterém pracují, a zhodnotit jejich výhody nebo nevýhody pro vzdělávací účely. Práce se zaměřuje na samotný pojem e-learning a vysvětlení základních principů e-learningu.

V praktické části je zpracován postup instalace dotykového monitoru, a to jak po stránce hardwarové, tak softwarové. Součástí praktické části je vytvoření podpůrných výukových materiálů a prezentací k výuce předmětů Systemizace bezpečnostního průmyslu a Mechanické zábranné systémy.

Klíčová slova: dataprojektor, dotykový displej, interaktivní tabule, interaktivní výuka, e-learning

## **ABSTRACT**

Subject of this bachelor thesis is a literature retrieval of interactive devices usage in education-learning process. The aim of this work is to make general public but also professional public acquaint with the possibilities of interactive devices in education-learning process, explain and present their principles of activities and assess their advantages or disadvantages for educational purposes. The work is specialized on the single concept of e-learning and definition of the basic principles of e-learning.

In the practical part, there is elaborated a procedure of touch screen installation, with aspect of hardware and software. The practical part contains also the created supporting educational materials and presentations to teach subjects Systemization of the security industry and Mechanical security systems.

Keywords: projector, touch screen, interactive board, interactive learning, e-learning

Tímto bych rád poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce, panu Ing. Jánů Ivankovi, za jeho ochotu při tvorbě bakalářské práce, připomínky, návrhy, odborné vedení a vymezení času na konzultace.

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské 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 právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval.  
V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně

.....  
podpis diplomanta

**OBSAH**

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 MULTIMÉDIA</b> .....	<b>12</b>
1.1    TECHNICKÉ POŽADAVKY .....	12
1.2    INTERAKTIVNÍ VÝUKOVÉ PROSTŘEDKY .....	13
1.2.1    Interaktivní tabule .....	13
1.2.1.1    Propojení interaktivní tabule s počítačem.....	15
1.2.1.2    Snímání pohybu .....	16
1.2.1.3    Výběr typu tabule, rozměru a umístění ve třídě.....	18
1.2.2    Dataprojektor.....	19
1.2.2.1    Parametry dataprojektoru.....	19
1.2.2.2    Kategorie dataprojektorů .....	20
1.2.2.3    Kategorie dataprojektorů podle zobrazení.....	23
1.2.3    Další interaktivní prostředky .....	24
<b>2 DOTYKOVÉ OBRAZOVKY</b> .....	<b>25</b>
2.1    ZÁKLADNÍ KOMPONENTY DOTYKOVÝCH OBRAZOVEK.....	25
2.1.1    Dotykový senzor .....	26
2.1.2    Kontroler .....	26
2.1.3    Softwarový ovladač.....	26
<b>3 ZÁKLADNÍ DĚLENÍ PODLE TECHNOLOGIÍ</b> .....	<b>27</b>
3.1    REZISTIVNÍ (ODPOROVÁ) TECHNOLOGIE.....	27
3.1.1    Výhody a nevýhody, jejich použití .....	28
3.2    KAPACITNÍ (ELEKTRICKY-CITLIVÁ) TECHNOLOGIE.....	29
3.2.1    Výhody a nevýhody, jejich použití .....	30
3.3    AKUSTICKÁ (POVRCHOVÁ AKUSTICKÁ VLNA) TECHNOLOGIE .....	30
3.3.1    Výhody a nevýhody .....	31
3.4    INFRAČERVENÁ TECHNOLOGIE .....	31
3.4.1    Výhody a nevýhody .....	31
3.5    DALŠÍ DĚLENÍ DOTYKOVÝCH DISPLEJŮ PODLE TECHNOLOGIÍ .....	32
3.5.1    Čtyřvodičová odporová technologie (4 wire touchscreens).....	32
3.5.2    Pětivodičová odporová technologie (5 wire touchscreens).....	33
3.6    TECHNOLOGIE VYUŽÍVAJÍCÍ ELO TOUCH SYSTEMS .....	34
3.6.1    AccuTouch (five wire, 5-ti odporová) .....	34
3.6.2    IntelliTouch (SAW – povrchová akustická vlna).....	34
3.6.3    ThruTouch (projektová kapacita).....	34
3.6.4    AcousticPulse .....	35
3.6.5    CarollTouch (infrared, infračervená) .....	35
3.6.6    Surface Capacitive (povrchově kapacitní) .....	35
<b>4 E-LEARNING</b> .....	<b>37</b>
4.1.1    Cíle e-learningu .....	37
4.1.2    Specifika e-learningového kurzu.....	38
4.1.3    Výhody e-learningu.....	38
4.1.4    Nevýhody e-learningu .....	39

4.2	ŘÍDÍCI VÝUKOVÝ SYSTÉM.....	39
<b>II</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>41</b>
<b>5</b>	<b>DOTYKOVÝ MONITOR ELO ET2639L .....</b>	<b>42</b>
5.1	ELO TOUCHSYSTEMS ET2639L .....	42
5.1.1	Technické údaje .....	42
5.1.2	Vlastnosti.....	43
5.1.3	Technologie IntelliTouch .....	44
<b>6</b>	<b>INSTALACE.....</b>	<b>45</b>
6.1	INSTALACE MONITORU .....	45
6.2	INSTALACE SOFTWARE .....	47
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>54</b>
	<b>ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ.....</b>	<b>56</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>58</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>60</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>61</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>62</b>



## ÚVOD

Existuje mnoho způsobů vzdělávání, například malé děti se učí hlavně tak, že sledují svět kolem sebe a snaží se napodobit to, co vidí. V pozdějším věku jsou děti vštěpovány jisté mravní a morální vědomosti pouze s vysvětlením, že toto je správné a tamto ne. Na prvním stupni je vzdělávání pojímáno formou her a odměňování za správné odpovědi a splnění úkolů, ale na druhém stupni a o střední škole ani nemluvě, jsou studenti nuceni se pouze učit fakta zpaměti. Není v našich silách změnit celý systém vzdělávání, ale každý učitel má možnost a právo výuku nějak ozvláštnit, zpestřit a zpříjemnit a přitom splnit všechny požadavky v osnovách. Ke zpestření výuky dříve sloužili např. ve fyzice a chemii nejrůznější pokusy, ale ne všechny šly provést ve třídě, aby nebyli ohroženi žáci, nebo učitel. Existovala taky možnost si přinést rádio, které se hojně využívalo při výuce cizích jazyků, ale učitel si ho musel nosit a dlouhou dobu taky přetáčet a hledat dané téma na kazetě. Promítání nudných obrázků, ani pouštění naučných filmů žáky a studenty v době výpočetní techniky nezaujme.

Ve 21. století, ve století komunikačních a informačních technologií, se již žádný učitel neobejde bez moderních didaktických prostředků. Didaktické prostředky se používají již řadu desítek let, ovšem jako každý prvek na zemi, prošly i ony řadou inovací a doplněními pro celkové zkvalitnění a zefektivnění výuky. Důležité však je i inovovat a zkvalitňovat vzdělávací proces jako takový. Protože samotné ač kvalitní didaktické prostředky nehrají ve výchovně-vzdělávacím procesu žádnou roli. Obecně lze říci, že za didaktické prostředky materiální můžeme považovat vše, co učitel používá při výuce. Jedná se od učebnic, přes videa až po počítače a internet. Do didaktických prostředků nemateriálních patří samotná forma organizace výuky a metody vyučujícího.

V dnešní době má téměř každá domácnost počítač a připojení na internet, je zcela nemožné potkat dítě, teenagera a dospívajícího bez mobilního telefonu, iPod-u, nebo PDA. Proto je zcela logickým krokem zapojení nejmodernějších komunikačních a informačních technologií i do procesu výchovně-vzdělávacího. Používání nejnovějších didaktických prostředků ve výuce umožňuje využívat nejúčinnější výukové metody, které přináší výhody nejen pro učitele, ale i samotné žáky a studenty.

I když žáci a studenti vlastní počítač a mají přístup na internet, tak místo ke vzdělávání jim slouží ke hraní her a psaní svých zážitků na sociální síť. Jen si vezměme, kolik hodin stráví děti a teenageři u počítače, anebo s mobilem v ruce, ale i tyto dvě věci lze zapojit do

vzdělávacího procesu. Vše záleží jen na vyučujícím a vedení školy, zda mají zájem zkusit něco nového. To se vše může změnit, pokud jim učitelé ukážou, že lze počítač využívat i ke vzdělávání, které ovšem bude zábavnou formou. A k těmto účelům právě slouží interaktivní prostředky a e-learning. V případě interaktivních prostředků, jako jsou dotykové monitory nebo tabule je žák nebo student do učiva přímo zapojován a tím si vše nejen lépe zapamatuje, ale hlavně ho to baví a má o učivo zájem. Má možnost vše vidět na vlastní oči, sám třeba rozhodnout o dalším postupu v pokusu a vzápětí uvidí výsledek a tím se buď poučí anebo si výsledek zapamatuje. V případě e-learningu se student může vzdělávat třeba z domova, z prostředí, které je mu příjemné a v dobu, která mu nejvíce vyhovuje a přitom existují opatření jako možnost vyučujícího sledovat čas strávený s látkou anebo výsledky testů, které přimějí studenta se učivu věnovat. Americký spisovatel Ch. F. Browne, řekl: „*Průměrný učitel vypráví. Dobrý učitel vysvětluje. Výborný učitel ukazuje. Nejlepší učitel inspiruje.*“

Bakalářská práce prezentuje nejnovější trendy v interaktivních prostředcích, které mohou zpestřit a zefektivnit výchovně-vzdělávací proces. Zabývá se jednotlivými prostředky, popisuje jejich funkce a princip činnosti. Součástí bakalářské práce je stručný popis e-learningu, jeho kladů a záporů.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 MULTIMÉDIA

S příchodem 21. století a s přehlcením trhu nabídkami a reklamami už pouhý tištěný text nikoho nezaujme. Dávno jsou pryč časy, kdy lidé hledali informace v knížkách, četli tištěné noviny a podávali inzerci ve formě papírků. V dnešní době je potřeba člověka zaujmout, abychom si ho získali. Názorně mu vše předvést, vtáhnout ho do dané problematiky a přesvědčit ho argumenty a ne jen krásnými slovy. K tomu všemu jsou v dnešní době využívány tzv. multimediální prostředky. Setkáváme se s nimi při obchodních a pracovních prezentacích, při reklamních a předváděcích akcích a v neposlední řadě taky ve škole.

Samotné slovo multimedia pochází z latinského jazyka a je složeno ze dvou slov. Slovem „multi“, což se dá chápat jako „mnoho“ nebo „vícenásobný“ a slovem média, které se chápe jako „zprostředkující osoba, předmět nebo činitel“. Obecně se slovo multimedia nejvíce používá v oblasti informačních a komunikačních technologií, která je charakteristická sloučením audiovizuálních technických prostředků s počítači, které nám umožňují efektivně prezentovat informace.

Multimédium jako takové v sobě integruje text, audio signál, obrázky, animace a videa. Při prezentování multimediálního materiálu musí mít osoba, která prezentuje, možnost zasáhnout do přednášeného edukačního materiálu a tento zásah je právě umožněn využitím interaktivních prostředků.

Multimedia se dělí na multimediální služby a multimediální technologie. Multimediální služby představují služby, které se týkají zpracování a přenosu multimediálního materiálu. K tomu se využívá text, grafika, animace, obrázky a video. Do multimediálních služeb se řadí konverzační služby, vyhledávací služby a služby pro odevzdávání zpráv. Multimediální technologie prezentují postupy a nástroje určené k vytváření, přenosu a ukládání multimediálních materiálů. Přenos multimediálních informací je uskutečňován s využitím telekomunikačních a síťových technologií.

### 1.1 Technické požadavky

K vytváření multimediálních výukových materiálů je zapotřebí vlastnit počítač. Každý počítač, se kterým chceme multimediální materiály tvořit, by měl splňovat určité technické požadavky kladené především na výkon. Proto došlo k jejich standardizaci na multimediální PC (personal computer, dále jen PC) neboli MPC. Osobní počítač musí být

vybaven zvukovou kartou k reprodukci akustického signálu, vysokou kapacitou paměti pevného disku a také čtecím a záznamovým zařízením, tedy DVD-RW (Digital Video Disc ReWritable) nebo CD-RW (Compact Disc ReWritable) mechanikou. S postupem času a rozvojem techniky můžeme kromě počítačů používat i notebooky a klást další požadavky, jako například WIFI, Bluetooth, USB (Universal Serial Bus, dále jen USB) konektory apod.

## 1.2 Interaktivní výukové prostředky

Dříve se při výuce používali jen zelené tabule a křídly a největším zpestřením výuky byly obrázkové plakáty, které se pracně musely všet na tabule, nebo na zdi, anebo promítání diapozitivů na meotaru. Později se přešlo na bílé tabule, kdy je záznam prováděn fixací, což bylo pouze praktičtější, nikoli zajímavější pro studenty. Rovněž se využívali i zpětné projektory a plátna, na která se ovšem dalo jen ukazovat prstem, ukazovátkem nebo laserem, ale nedalo se na ně psát. Nemluvě o časové náročnosti je vůbec připravit. A rovněž již odpadají doby, kdy si učitel musel nosit CD přehrávače, aby studentům mohl pustit mluvený text. To vše dnes dokáže nahradit počítač a nejen ten. Postupem času a s velkým rozvojem technologie nejen pro interaktivní výuku jsou výše jmenované prostředky více než zastaralé. Proto jsou nahrazovány dataprojektory, vizualizéry, interaktivními tabulemi, LCD (Liquid Crystal Display, dále jen LCD) panely a doplňkovými interaktivními systémy Mimio a eBeam. Při interaktivní výuce je nejdůležitější aktivně zapojit studenta do výuky, názorně mu ukázat danou problematiku a výuku mu zpestřit a tím i zpříjemnit. K tomu všemu nám slouží interaktivní prostředky, které Vám představím v další části své bakalářské práce.

### 1.2.1 Interaktivní tabule

Základem interaktivní tabule je velká zobrazovací plocha, která je schopna zprostředkovat a promítnou jakýkoliv obraz pomocí dataprojektoru z počítače nebo notebooku. Jedná se spojení klasické tabule s promítacím plátnem. Její největší výhodou je, že ji můžeme ovládat pouhým dotykem prstu, psát na ní speciálním fixem anebo využívat další speciální prostředky pro ovládání zobrazovaného objektu. Interaktivní tabuli můžeme umístit na zeď nebo použít mobilní stojan. K ovládání je potřeba pouze počítač a speciální software, který je automaticky k tabulím dodávám výrobcem. Ke spuštění připravených prezentací, videí nebo internetových stránek stačí pouhý dotyk a se všemi těmito materiály můžeme v digitálním prostředí názorně a aktivně pracovat, opatřovat poznámkami. Navíc lze

ukládat všechny změny provedené na tabuli, nikoli pouze při vytváření programů, animací a podobně. Ovšem největší roli na tom, zda výuka bude opravdu intenzivní, naučná a přitom zábavná je stále na vyučujícím.



*Obr. 1. Interaktivní tabule*

První interaktivní tabule se v českých školách začaly objevovat v roce 1996. Jak jsem již zmínil výše, jedná se o spojení klasické školní tabule a počítače, což s sebou přináší i nové možnosti výuky. V dnešním světě moderně znamená především multimediálně, a proto se dnes nabízí namísto klasické tabule s křídou její novodobé elektronické provedení. Výuka s interaktivní tabulí je pro žáky něco nového a pro vyučujícího je tím mnohem snazší upoutat jejich pozornost. Další velkou výhodou je kromě velké atraktivity vyučovací hodiny také skutečnost, že s pomocí interaktivní tabule velmi jednoduše učitel zapojuje všechny žáky do výuky.

Dnes máme na českých školách přes 2000 interaktivních tabulí a toto číslo se bude bezpochyby nadále zvětšovat. V České republice je výhradním distributorem firma AV Media, která k ceně tabule zahrnuje i základní školení a běžnou součástí jsou i projektor.

Cena celého setu se pohybuje kolem 125 000 Kč, ovšem záleží na typu a velikosti tabule a výběru projektoru.

### ***1.2.1.1 Propojení interaktivní tabule s počítačem***

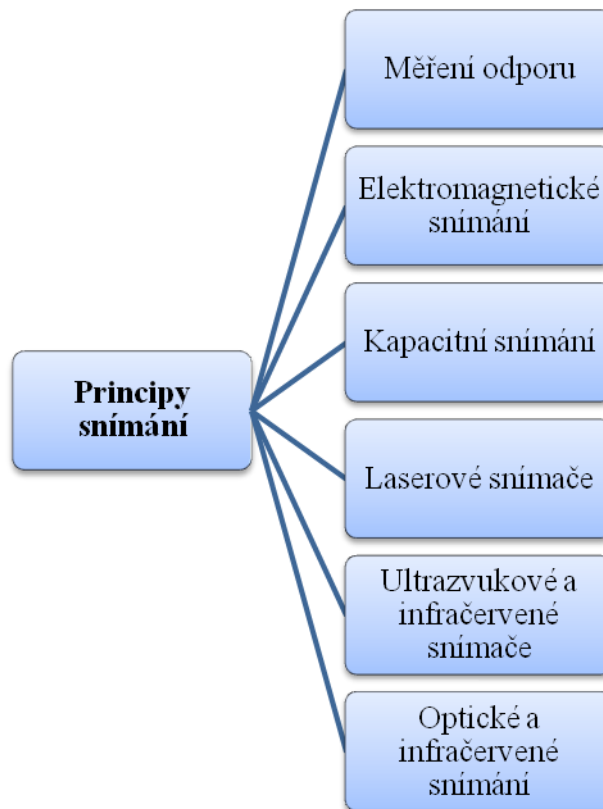
Interaktivní tabule se připojuje k osobnímu počítači přes sériový a USB port, nebo bezdrátovou technologií Bluetooth. Po propojení s PC stačí nainstalovat softwarový ovladač, který se po spuštění počítače automaticky spustí a začne okamžitá komunikace počítače s interaktivní tabulí. Ovladač slouží k převodu pozice kurzoru na signály, které nahrazují kliknutí a pohyb myši. K vyvolání tohoto signálu dojde dotekem na citlivý povrch, nebo optickým systémem snímajícím pozici prstu.



*Obr. 2. Princip interaktivní tabule*

### 1.2.1.2 Snímání pohybu

K snímání pohybu se používá šest základních principů.



Obr. 3 Principy snímání

#### 1.2.1.2.1 Měření odporu

V případě velkorozměrných interaktivních tabulí, jejichž využití ve školských podmínkách je zcela jistě nejširší, převládají interaktivní membránové tabule využívající odporového principu. Základem takovéto tabule jsou dvě fólie (membrány) pokovené obvykle materiálem ITO (Indium – Tin – Oxide) s vhodnou separací, kterou může být buď třetí průhledná polovodičová fólie, nebo vzduchová vrstva. Při stlačení vznikne kontakt mezi oběma vodivými vrstvami a z poměrů elektrických odporů měřených od rohů nebo od okrajů tabule vypočte její elektronika souřadnice místa, kde ke kontaktu došlo.

Pro aktivaci bodu na tabuli je třeba určitý tlak. Pravděpodobně největší výhodou tohoto principu je, že k propojení vodivých vrstev lze použít jakýkoliv předmět – holý prst, prst v rukavici, zavřený popisovač nebo zavřenou propisovací tužku. Nevýhodou tohoto systému, která se ale projevuje u většiny dotykových interaktivních tabulí, je skutečnost, že vrstvy jsou náchylné na poškrábání a v případě odporové dotykové tabule v důsledku pružnosti vrstev i k proražení či jinému poškození. Odporové interaktivní tabule obvykle



také neobsahují žádnou feromagnetickou vrstvu a nelze tak na nich pracovat s obyčejnými magnetkami. Mírné změny ve vodivosti fólií, ke kterým časem dochází, vyvolávají i u této technologie požadavek na občasnou kalibraci systému. I zde je její provedení velmi snadné a časově nenáročné.

#### 1.2.1.2.2 Elektromagnetické snímání

Ve špičce pisátka je umístěna cívka (permanentní magnet), na kterou působí soustava elektrických drátů umístěných za interaktivní tabulí. Dochází tak k narušení elektromagnetického pole, které vytváří sama tabule. Poloha pisátka se odečítá ze změřených hodnot elektromagnetických veličin. K použití tabule s elektromagnetickým snímáním je potřeba speciální pero, které plně nahrazuje počítačovou myš a simuluje její funkce. Hrot pera představuje levé tlačítko myši, činnost pravého tlačítka myši je simulována tlačítkem na plášti pera. Elektronika tabule je přitom schopna rozlišit, zda se hrot magnetického pera k tabuli pouze přiblížil, nebo zda se hrot tabule přímo dotkl. Získaná data software interaktivní tabule vyhodnotí buď pouze jako požadavek na zobrazení kurzoru a pohybu s ním, nebo jako kliknutí levým tlačítkem myši, případně jako kliknutí a tažení nebo jako dvojklik počítačové myši.

Povrchová vrstva tabule je vyrobena z velmi tvrdého materiálu odolného proti poškrábání, nárazům a otřesům. Na tabuli lze psát i běžnými popisovači určenými pro keramické tabule, lze na ní pracovat i s klasickými magnetkami. Mírná nestálost magnetického pole generovaného tabulí na druhou stranu vyžaduje občasnou kalibraci systému, tedy sladění skutečné polohy magnetického pera s polohou, kterou detekuje elektronika tabule. Kalibrace je však velmi snadná a časově nenáročná.

#### 1.2.1.2.3 Kapacitní snímání

Kapacitní snímání je založeno na stejném principu jako elektromagnetické snímání. K ovlivnění elektrického pole nedochází pouze pisátkem, ale i prstem osoby pracující s tímto multimediálním nástrojem. Poloha prstu je ovlivněna změnou kapacity.

#### 1.2.1.2.4 Laserové snímače

V pravém i levém horním rohu se nachází laserový vysílač a snímač. Laserové paprsky jsou promítány na celou plochu interaktivní tabule pomocí natáčecích zrcátek. Používá se pasivní pisátko. Na pisátku jsou umístěny reflektory odrážející paprsek do snímače. Povrch

tabule je tvrdý, keramický, nebo kovový. Laserová technologie snímání nereaguje na prst uživatele.

#### 1.2.1.2.5 Ultrazvukové a infračervené snímače

Při používání pisátka, nebo pera dochází k vyvíjení tlaku na povrch tabule. Tento tlak vysílá současně ultrazvukový signál a infračervený paprsek. Ultrazvukový signál je přijímán mikrofonem a infračervený paprsek senzorem. Celá technologie je založena na vzájemné prodlevě příjmu ultrazvukového signálu a infračerveného paprsku, ze které se vypočítá poloha pera.

#### 1.2.1.2.6 Optické a infračervené snímání

Určení místa dotyku neboli polohy prstu, popř. pisátka se zaměřuje pomocí kamery, nebo infračerveného paprsku a následně je daná hodnota programově přepočítána. Optické snímání umožňuje použití tabule libovolného povrchu.

### ***1.2.1.3 Výběr typu tabule, rozměru a umístění ve třídě***

V předešlé kapitole jsou popsány základní typy interaktivních tabulí a principy, na kterých pracují. Samotný výběr tabule závisí na konkrétních podmínkách školy (finance, velikost učeben, počet studentů atd.), ale i dosavadních zkušenostech vyučujících s interaktivní výukou a možnostmi přístupu žáků, studentů k vybavení školy. Elektromagnetické interaktivní tabule jsou provozně odolnější a mají všestrannější využití, odporové dotykové interaktivní tabule přinášejí vyšší uživatelský komfort. Při volbě konkrétního typu se jako nejlepší řešení jeví postup, kdy si vyučující, kterých se využívání tabule bude v první fázi týkat nejvíce, práci s různými typy tabulí vyzkouší na některé škole, která je interaktivními tabulemi již vybavena, nebo požádají dodavatelskou firmu o názornou prezentaci daných tabulí. Většina firem dodávající interaktivní tabule se specializuje buď na jeden, nebo na druhý typ a důležitou roli by tak měly hrát i dosavadní zkušenosti s firmou, reference z okolních škol a samozřejmě nejen dodací a cenové, ale také zejména servisní podmínky a komplexnost nabízených služeb.

Rozměry pořizované tabule by obecně měly být co největší. V nabídce se objevují tabule různých rozměrů, z důvodu využitelnosti v praxi a zrakového komfortu žáků a studentů i vzhledem ke skutečnosti, že cenový rozdíl bývá zanedbatelný, je vhodné volit tabule s úhlopříčkami nejméně dva metry. Pouze v případě instalace do menších prostor je možné

použit tabule s úhlopříčkami menšími. Nejnižší mezní hodnotou pro použití v klasické učebně je však úhlopříčka 150 centimetrů.

Při volbě konkrétního umístění ve vybrané učebně je nutné současně vyhodnocovat světelné a pedagogicko-provozní podmínky ve třídě, možnosti a umístění projektoru, umístění pracovní stanice a vedení kabeláže a také předpokládané široké spektrum uživatelů. Jako nejlepší umístění se obvykle jeví tmavší část přední stěny učebny, nikoliv však za stolem učitele. Výškově je tabuli třeba nainstalovat tak, aby s ní potenciálně mohli pracovat jak žáci a studenti menšího věku, tak případně i žáci a studenti vyšší. Řešením je buď umístění do střední výšky, nebo přizpůsobení pozice tabule na nastavitelném stojanu nebo pořízení odsunovatelného stupínku. Cílové umístění je nutné samozřejmě hodnotit i z hlediska minimalizace rizika poškození provozem ve třídě (nekázeň žáků a studentů, tekoucí voda, odkládací prostory, okna, dveře a podobně).

Jak jsem již zmínil na začátku této kapitoly, je třeba ke každé interaktivní tabuli dataprojektor. Ovšem dataprojektory nemusí nezbytně sloužit pouze k interaktivním tabulím, samy o sobě se řadí mezi interaktivní prostředky, které mohou ztraktivnit výuku, pracovní poradu, nebo prezentaci firmy.

## **1.2.2 Dataprojektor**

V dnešní době si nedovedeme představit porady nejvyššího vedení, návštěvy klienta, firemní školení pro větší počet posluchačů, prezentace na výstavách, ale i večírek, bez uplatnění nejmodernějších způsobů prezentací. Všechny nároky kladené na interaktivní prezentace splňuje dataprojektor. Dataprojektor je zařízení umožňující zprostředkovat prezentaci všem přítomným tím způsobem, že obraz, jehož zdrojem může být například počítač, je promítán na plátno, zeď nebo interaktivní tabuli. Pro projekci se jako zdroj světla nejčastěji používá halogenová lampa, metalhalidová plynová výbojka, anebo speciální lampa vyvinutá pro LCD projektory.

### **1.2.2.1 Parametry dataprojektoru**

Dříve než se rozhodneme takové zařízení koupit, měli bychom vzít v úvahu kde a pro kolik lidí budeme prezentovat své podněty. Důležité je si taky rozhodnout, zda budeme v budoucnu chtít dataprojektor přenášet, nebo ho upevníme nastálo.

Základním parametrem datového projektoru je, tak jako u všech zobrazovacích zařízení, jeho rozlišení. Obraz projektoru je vytvářen body, jejichž počet udává rozlišení dataprojektoru. Nejlepšího obrazu dosáhneme, když nastavíme rozlišení projektoru totožně se zdrojem obrazového signálu, tzn. osobního počítače, nebo přenosného počítače. Každý projektor umožňuje svými zabudovanými mechanismy i jiná nastavení rozlišení. V současnosti patří mezi nejběžněji používaná rozlišení: SVGA (800×600), XGA (1024×768), SXGA (1280×1024), UXGA (1600×1200)

Další velmi důležitým parametrem je množství světla vyzářeného dataprojektorem, nazývaný se světelný výkon. Intenzita světelného záření se měří mezinárodní jednotkou ANSI lumen. Obvyklé hodnoty vyzářené intenzity světla se pohybují od 800 do 12000 ANSI lumen. Nižší hodnoty patří projektorům pro malé místnosti a nejvyšší speciálním projektorům pro přednáškové a kongresové sály. Světelný tok je nejdůležitějším parametrem dataprojektoru mající vliv na kvalitu obrazu. Obecně platí, že čím je vyšší, tím je promítaný obraz jasnější a kvalitnější.

Jako další parametr slouží kontrast. Je to poměr nejsvětlejšího a nejtmašího bodu. Dnes jsou běžné projektory s kontrastem 1000:1 (nejsvětlejší bod je 1000krát světlejší, než bod nejtmaší).

Náchylnou součástí dataprojektoru je světelný zdroj, jeho funkčnost je závislá na době užívání. U přenosných projektorů je životnost světelného zdroje omezena světelným výkonem. Dojde-li k poklesu světelného výkonu na polovinu původního výkonu, je nutné výbojku vyměnit. S touto výměnou je spjata vyšší finanční nákladnost, protože ceny výbojek se pohybují ve vyšší cenové relaci, než 10 tisíc korun.

### ***1.2.2.2 Kategorie dataprojektorů***

Dataprojektory se vyrábí v nejrůznějších provedeních a velikostech. Zásadní rozdíl je určen velikostí prostředí, ve kterém ho budeme používat, dále pak, zda ho budeme převážet nebo bude stále na jednom místě a samozřejmě kolik jsme za něj ochotni zaplatit. Rovněž bychom měli zvážit, zda budeme promítat na zeď, plátno nebo interaktivní tabuli.

#### ***1.2.2.2.1 Ultralehké dataprojektory***

Ultralehký dataprojektor je schopný plnohodnotně zastat stejnou funkci, jako projektory umístěné v kongresových sálech. Jak již jejich název napovídá, jsou velmi lehké a malé. Velikost ultralehkých dataprojektorů odpovídá velikosti papírového formátu A5 a hmotnost

je nanejvýš 2,5 kg. Tyto vlastnosti umožňují je sebou nosit i v boční přihrádce brašny na notebook, nebo vozit v přihrádce v autě. Datový projektor je vhodný pro prezentaci nalehko uskutečňovanou pro několik posluchačů, pro prezentace konané na různých místech. I přes malé rozměry působí velmi elegantním vzhledem. Jejich světelný výkon se pohybuje od 2000 do 3000 ANSI Lm, nejběžnější rozlišení u ultralehkých datových projektorů je 1024x768 pixelů. Kontrastní poměr je zhruba 1800:1, nejčastěji mají 2x optický zoom, projekční vzdálenost se pohybuje od 160 do 400cm a životnost jejich lampy se pohybuje okolo 20 000 hodin.



*Obr. 4. Ultralehký dataprojektor*

#### 1.2.2.2.2 Osobní dataprojektory

Osobní datové projektory jsou určeny pro všechny, kteří cestují a při svých prezentacích, školení nebo reklamních akcích chtějí využívat moderní a atraktivní způsoby prezentace. Z hlediska uplatnění pro menší počet posluchačů mají přednost před ultralehkými datovými projektory. A díky nízkým pořizovacím nákladům naleznou využití i jako multimediální doplněk k domácímu kinu. Jejich největší předností je jejich jednoduchá obsluha a naprosto triviální instalace, kdy veškeré parametry obrazu jsou nastavovány automaticky po zapnutí a propojení s přenosným počítačem. Hmotnost se pohybuje do 4 kg, světelný výkon od 2000 do 4000 ANSI Lm a nejběžnější rozlišení jsou 1024x768 a 1280x800 pixelů. Kontrastní poměr je od 500:1 do 2000:1 a životnost lampy se pohybuje od 2000 do 4000 hodin. Ideální projekční vzdálenost je od 215 do 340 cm.



*Obr. 5. Osobní dataprojektor*

#### 1.2.2.2.3 Mobilní dataprojektory

Mobilní dataprojektory jsou určeny k přednesu multimediálního materiálu v rozměrnějších prostorách pro větší počet posluchačů. Své uplatnění najdou i ve firmách, které chtějí efektivně přednést své prezentace. Dají se využít i při večírcích, prezentací na výstavách apod. Jsou o málo větší, ale zároveň výkonnější než osobní dataprojektory. Jejich hmotnost je do 10 kg, světelný výkon se pohybuje od 3000 do 6000 ANSI Lm, umožňují rozlišení od základního 1024x768, přes 1280x800 až po 1400x1050 pixelů. Kontrast černé a bílé je od 600:1 do 1000:1 a životnost lampy se pohybuje od 3000 do 5000 hodin. Projekční vzdálenost se pohybuje od 2,5 do 3,5 m.



*Obr. 6. Mobilní dataprojektor*

#### 1.2.2.2.4 Konferenční dataprojektory

Konferenční datové projektory jsou v dnešní době součástí každé moderní konferenční místnosti, přednáškových sálů a školících středisek. Slouží k prezentování před velkým počtem posluchačů s možností velkoplošné projekce a mikrofonem. Projektory patří do

této kategorie disponují nejvyšším výkonem a kvalitou obrazu. Dosahují věrných barev a vysokého kontrastu i ve velkých místnostech s rozptýlením denního nebo umělého světla. Proto jsou schopny věrně znázornit i datově náročné grafické aplikace. Jsou to dataprojektory s hmotností nad 10kg, jejich světelný výkon se pohybuje od 4500 do 15000 ANSI Lm. Umožňují rozlišení od 1024x768, přes 1366x800, 1400x1050, 1400x1050 až po 1920x1200. Kontrast se pohybuje od 1600:1 až po 7500:1 a projekční vzdálenost od 300 do 540 cm.



*Obr. 7. Konferenční dataprojektor*

### **1.2.2.3 Kategorie dataprojektorů podle zobrazení**

#### **1.2.2.3.1 LCD technologie zobrazení**

LCD projektory využívají technologii tekutých krystalů. Obsahují tři polysilikonové LCD panely, tyto přístroje využívají optické soustavy pracující odděleně s jednotlivými částmi spektra, a sice pro základní barvy, RGB (červenou, zelenou a modrou). Pomocí optické soustavy je k těmto displejům přiváděno světlo od výkonné projekční lampy. Každý displej propustí z procházejícího světla pouze jednu barevnou složku a elektronika upraví její jas. Poté jsou tyto tři světelné paprsky pomocí optického hranolu opět spojeny do jednoho světelného paprsku, který je objektivem směřován na projekční plochu. Jelikož je veškeré světlo směřováno pouze na LCD panely, dosahují tyto přístroje pětikrát až desetkrát většího světelného toku než projektory DLP (Digital Light Processing, dále jen DLP). Výhodou je zejména kvalitní barevné podání, vysoký světelný tok a malé rozměry přístrojů.

#### **1.2.2.3.2 DLP technologie zobrazení**

Na rozdíl od LCD projektorů používají DLP dataprojektory odrazného principu (tzv. reflexní technologie). Jako zobrazovací element zde slouží čip s velkým množstvím elektrostaticky vychylovaných zrcátek. Oproti LCD principu poskytuje DLP méně

viditelnou strukturu obrazu a proto se více hodí pro použití v domácím kině. Mezi „jednočipovými“ DLP projektory nalezneme dnes vůbec nejmenší a nejlehčí datové projektory na trhu. „Tříčipové“ DLP projektory jsou dnes vrcholem projekční techniky. Jedná se o poměrně rozměrné projektory se svítivostí i více než 10 000 ANSI Lm. Barevná informace je u jednočipových získávána pomocí rotujícího barevného filtru. Postupně vytvořený červený, zelený a modrý obraz si lidské oko díky své setrvačnosti složí a vnímá jako barevný. U „tříčipových“ modelů se obraz pro jednotlivé barevné složky vytváří na třech DMD (Digital Micromirror Device) čípech zvlášť a je složen na optických hranolech.

#### 1.2.2.3.3 CRT technologie zobrazení

CRT (Cathode Ray Tube, neboli monitor s katodovou trubicí, dále jen CRT) jsou vývojově nejstarším typem projektorů. Jako zdroje světla je použito tři katodových trubic (obrazovek), každá s barevným filtrem – R, G, B a vlastní optikou. Výsledný obraz se promítá na projekční plochu, kde také dochází k výslednému skládání barev. Tyto projektory jsou tedy tři objektivové a je zde nutno pro konkrétní velikost obrazu a vzdálenost od plátna nastavit konvergenci obrazu. Proto se používají výhradně pro trvalé instalace. Díky nestrukturovanému obrazu umožňují zobrazit "libovolné" rozlišení bez jakékoli degradace (podobnost s monitorem). Nicméně pro nasazení ve většině běžných aplikací již byly překonány jinými technologiemi (LCD, DLP) a dnes nachází místo především ve speciálních aplikacích.

### 1.2.3 Další interaktivní prostředky

Mezi další základní interaktivní prostředky se řadí i dotykové obrazovky, na které se zaměřuje moje bakalářská práce. Proto tomuto tématu věnuji celou kapitolu níže.

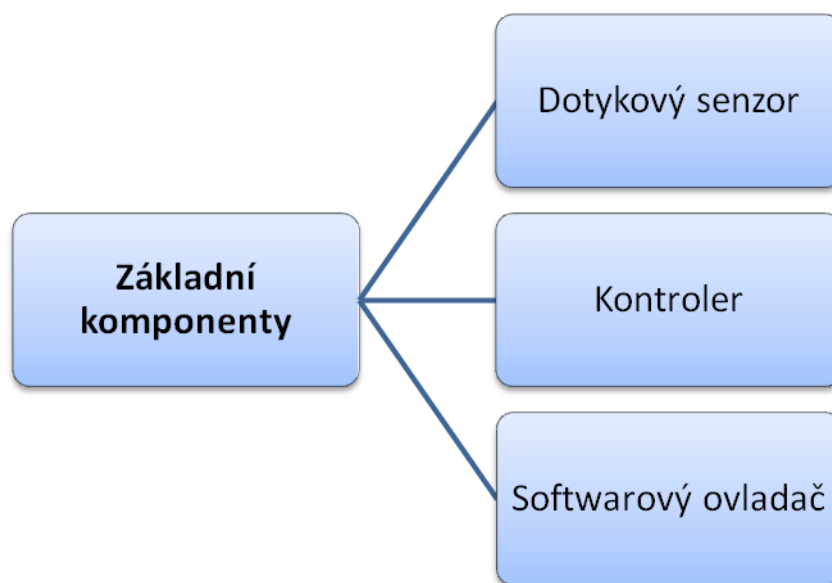


## 2 DOTYKOVÉ OBRAZOVKY

Dnešní dobu si nedokážeme představit bez počítačů, notebooků, nebo mobilních telefonů. Nejenom, že nám usnadňují každodenní život, ale slouží i k zjišťování informací, samovzdělávání, k práci, k seznamování s novými lidmi, komunikaci, ale i ke vzdálenému ovládání zařízení, k bankovním transakcím a k mnoha dalším činnostem. Rovněž je kladem důraz na co nejrychlejší provedení určité činnosti, neboť čas jsou peníze. A jelikož platí rčení „náš zákazník, náš pán“, firmy kladou důraz na inovaci a vyrábění co nejnovějších, nejefektivnějších zařízení, které se dají snadno a rychle ovládat a samozřejmě by měly být mobilní. Mezi taková zařízení bezpochyby patří i dotyková zařízení, ať již jsou v jakékoliv podobě. Dotyková obrazovka je zobrazovací zařízení, které umožňuje snadné ovládání pouhým přiložením prstu. Samozřejmostí dotykových displejů je i nepřeberné množství rozměrů a rovněž velké rozlišení s množstvím barev v řádech milionů.

### 2.1 Základní komponenty dotykových obrazovek

Každý tzv. “touchscreen“ (touch = dotyk, dotýkat se; screen = obrazovka) se skládá ze tří základních komponentů: dotykového senzoru, kontroleru a softwarového ovladače. Touchscreen obrazovky jsou vstupním zařízením a proto s těmito komponenty musí být kombinovány.



Obr. 8 Základní komponenty

### **2.1.1 Dotykový senzor**

V našem případě se nejčastěji jako dotykový senzor používá průhledný skleněný panel, opatřený tenkou dotykovou vrstvou. Umisťuje se před zobrazovací jednotku tak, aby korespondoval se zobrazovací plochou LCD panelu. Dotykový senzor vysílá signál, který se při dotyku přerušuje. Dotykem a následným přerušením signálu vzniká změna napětí a podle toho se určuje poloha kurzoru, respektive místo přerušování signálu.

### **2.1.2 Kontroler**

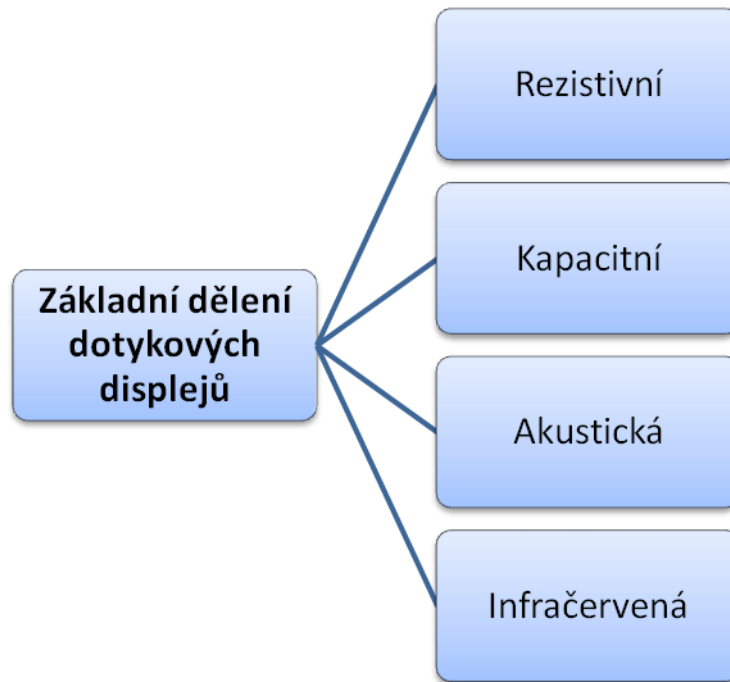
Kontroler je malé hardwarové zařízení podobné PC kartě, která se stará o komunikaci mezi dotykovým senzorem a počítačem. Kontroler získává informace z dotykového senzoru a převádí je do „řeči počítač“. Samotný kontroler se nachází uvnitř monitoru. Kontroler rovněž určuje připojení dotykového panelu k počítači. Kontrolery připojujeme k počítači pomocí Serial/COM nebo USB rozhraním.

### **2.1.3 Softwarový ovladač**

Softwarový ovladač je v podstatě rozšířením operačního systému v počítači, umožňující spolupráci počítače s dotykovým displejem. Díky softwarovému ovladači operační systém pozná, jak má naložit se získanými daty z kontroleru a jak je správně vyhodnotit. Softwarový ovladač je vlastně emulátor klasické počítačové myši. To znamená, že dotyk obrazovky je roven kliknutí myši ve stejném místě.

### 3 ZÁKLADNÍ DĚLENÍ PODLE TECHNOLOGIÍ

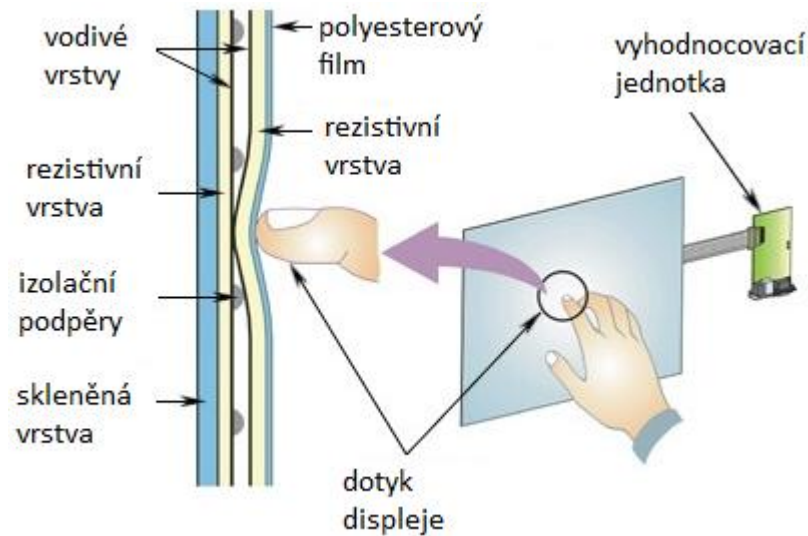
Dříve, než začneme používat nějaký přístroj, měli bychom se aspoň zhruba seznámit s tím, na jakém principu pracuje. Dotykové obrazovky využívají různé technologie k ovládní, a proto popíši ty základní a nejvíce užívané.



Obr. 9 Základní dělení dotykových displejů

#### 3.1 Rezistivní (odporová) technologie

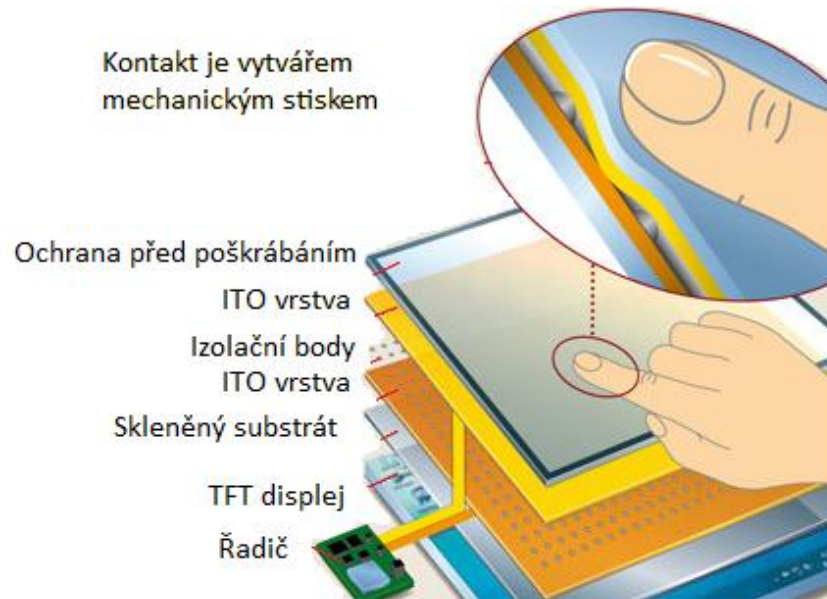
Odporový touchsreen se skládá ze dvou vrstev. Na povrchu displeje se nachází pružná membrána (polyesterová vrstva), která má na své vnitřní straně vodivý povrch (potažena tenkou kovovou vrstvou) a je umístěna několik tisícín milimetru od spodního skleněného senzoru, který je pevný. Na povrchu skleněného senzoru se rovněž nachází průzračná vodivá vrstva. Mezi vrstvami se nachází vzduchová mezera vymezená podpěrami, které od sebe obě vodivé vrstvy izolují. Při dotyku se horní vrstva mírně prohne, dotkne se spodní a v daném místě začne procházet elektrický proud. Kontroler na základě velikosti jednotlivých proudů vypočítá polohu bodu dotyku.



Obr. 10. Princip rezistivního dotykového displeje

### 3.1.1 Výhody a nevýhody, jejich použití

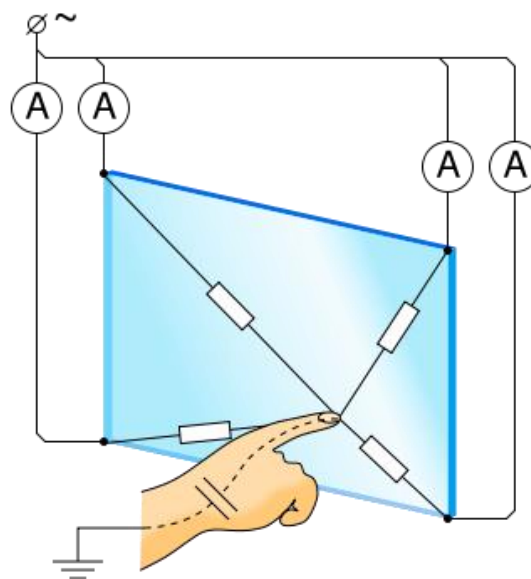
K ovládní tohoto displeje můžeme použít cokoli, na povrch stačí jen vyvinout tlak, i proto jsou tyto displeje velice odolné a používají se například v průmyslových aplikacích. Nevýhodou rezistivních displejů je, že jejich jas a pozorovací úhly jsou kvůli omezující vrchní vrstvě horší. A největší nevýhodou je, že dokážou rozpoznat pouze jedno místo dotyku, takže je možné je ovládat pouze jedním prstem. Rezistivní displeje se používají například u herních konzolí typu Nintendo DS, GPS navigací, PDA (Personal digital assistant, dále jen PDA) a smartphonů (telefon s pokročilými funkcemi jako je video hovor, úprava programů; mohou obsahovat operační systémy).



Obr. 11. Rezistivní displej

### 3.2 Kapacitní (elektricky-citlivá) technologie

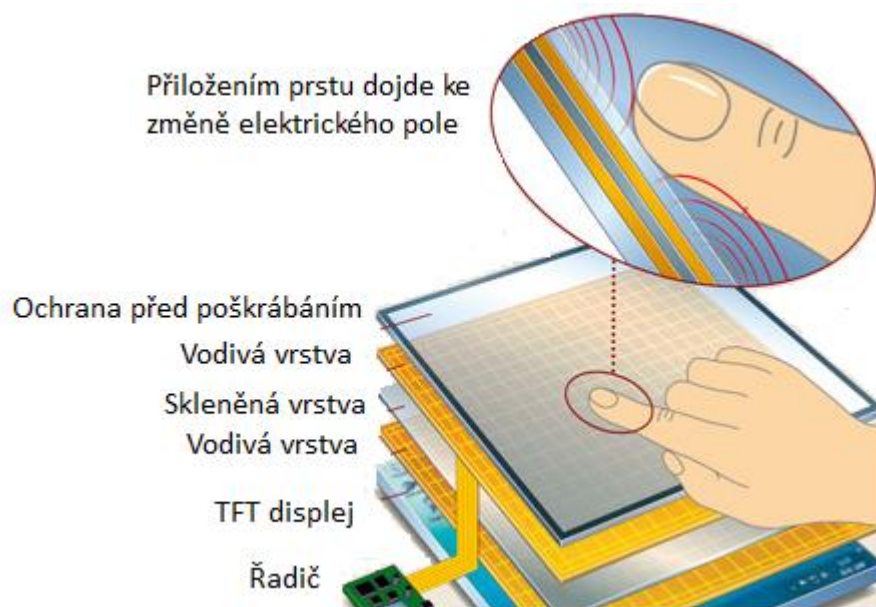
Funkčnost kapacitního displeje je založena na vodivosti lidského těla. Povrch kapacitního dotykového displeje je pokryt vodivou vrstvou. Na čtyři rohy dotykového senzoru se přivádí napětí, které pomocí elektrod vytváří homogenní napěťové pole. Při dotyku prstem ruky na displej vznikne mezi okraji displeje a vodivou rukou kapacita, přes kterou se uzavírá elektrický obvod. Kontroler analýzou vzniklých kapacit (průtoků proudů) přesně určí polohu prstu.



Obr. 12. Princip kapacitního dotykového displeje

### 3.2.1 Výhody a nevýhody, jejich použití

Výhodnou vlastností tohoto systému je vysoká mechanická odolnost a také malá velmi nízká náchylnost na poruchy funkce vlivem ušpinění (mastnota prach apod.). Jejich hlavní výhodou je vysoká světelná přenositelnost a kvalitní reprodukce barev. Podporují navíc rozpoznání dvou nebo více stisknutých bodů, tzv. „multitouch“, což umožňuje při dotykovém ovládní použít více funkcí, jako například přetahování objektů, otáčení nebo zoomování. Velikou nevýhodou a omezením je to, že dotyk displeje funguje jen v případě, že se obrazovky dotýkáme elektricky vodivým předmětem. Rovněž je výrobně dražší než rezistivní displeje. Kapacitní displeje využívá například Apple iPhone (přístroj spojující v sobě funkce mobilního telefonu, digitálního fotoaparátu, multimediálního přehrávače a zařízení pro mobilní komunikaci s internetem) nebo mobilní telefon Google G1 (telefon se softwarem zaměřeným na využívání internetu).

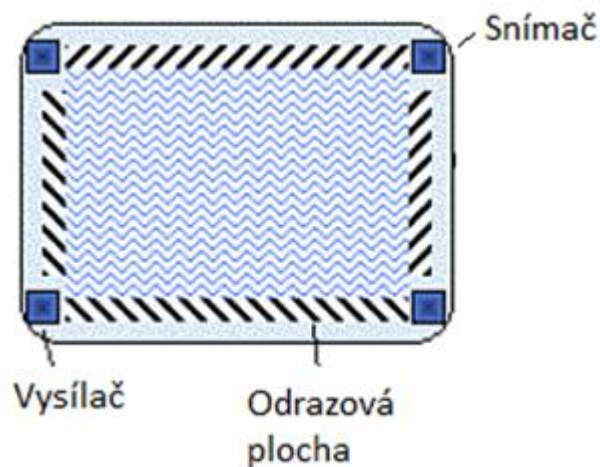


Obr. 13. Kapacitní displej

### 3.3 Akustická (povrchová akustická vlna) technologie

Nejvíce sofistikovanou metodou řešení dotykových displejů je technologie využití povrchové akustické vlny. Pro tyto displeje se užívá označení SAW (Surface Acoustic Wave, dále jen SAW). Touchscreen se skládá ze skleněné desky, vysílače a přijímače povrchové vlny. Přijímač i vysílač jsou umístěny v rozích desky, signál se tak šíří napříč po ploše displeje. Vložení předmětu (prstu) do vlnového pole se šíření vln změní (prst absorbuje část povrchové vlny) a kontroler tak podle vyslaných a přijatých signálů

vyhodnotí polohu vložené překážky. Sklo má 98-100% světelnou propustnost a vysílané vlnění má kmitočet 5 MHz.



Obr. 14. Princip akustického dotykového displeje

### 3.3.1 Výhody a nevýhody

Jedná se o moderní technologii, která je odolnější než odporová. Problematická je na SAW technologii vysoká citlivost na znečištění, protože i malá nečistota dokáže pohltit akustické vlnění a na displeji tak vznikají hluchá místa.

## 3.4 Infračervená technologie

Displeje s infračervenou technologií jsou určeny pro velmi náročné aplikace. Jedná se o jedinou technologii, která se nemusí spoléhat na povrchový senzor pro registraci dotyku, takže je prakticky nemožné opotřebit dotekové sklo. Princip infračervené technologie je v jádru jednoduchý, ale v mnoha různých využitích se skrývá jeho genialita. Systém je tvořen hustou sítí infračervených paprsků, která se vsunutím jakéhokoli předmětu na určitém místě přeruší. Snímání dotyku je realizováno prostřednictvím diod umístěných v rámečku okolo displeje a dotyková vrstva představuje neviditelnou aktivní plochu nad samotným displejem.

### 3.4.1 Výhody a nevýhody

Displeje s infračervenou technologií v sobě kombinují vynikající optický výkon s vynikajícími těsníci schopnostmi. Po doteku čímkoliv provede pokaždé rychlou a přesnou odpověď. Veliká výhoda je v tom, že takový systém lze zhotovit jako rám, který

lze nasadit na jakýkoli monitor. Pokud takto vybavíme třeba nějaký CRT monitor, rázem se z něj stane moderní dotyková obrazovka. (viz obr. níže)



*Obr. 15. Ukázka výroby dotykového displeje s infračervenou technologií*

### 3.5 Další dělení dotykových displejů podle technologií

Jako se vyvíjí všechno kolem, po zadu nezůstávají ani technologie dotykových displejů. Každá ze základních technologií prochází určitými inovacemi, určitým vývojem. Firmy si ovšem svoje technologie nesmírně hlídají a proto se nikdy nedozvíme přesně, na čem pracují jejich vývojáři, jak přesně pracuje jejich monitor nebo počítač.

#### 3.5.1 Čtyřvodičová odporová technologie (4 wire touchscreens)

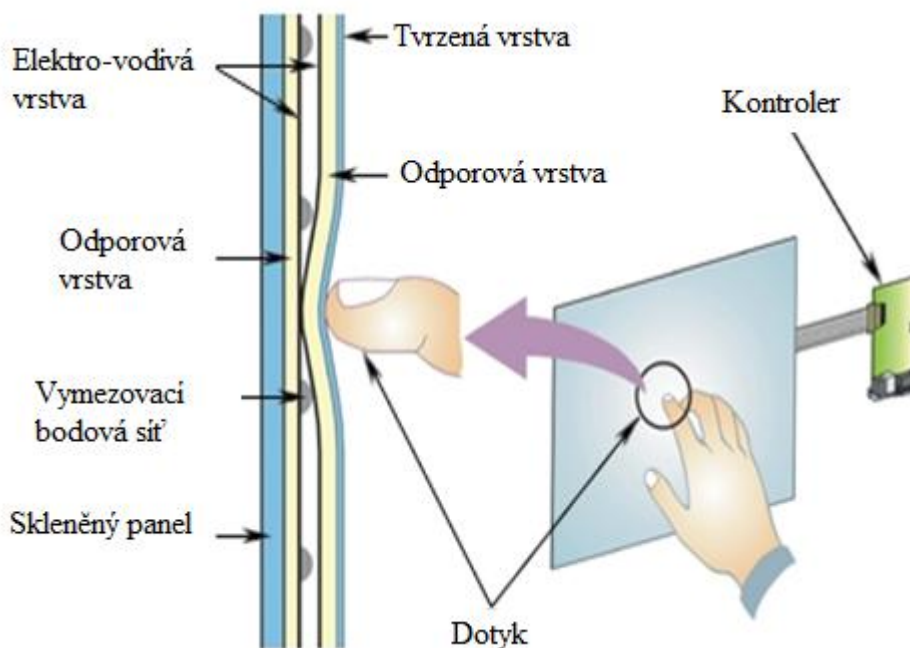
Čtyřvodičová odporová dotyková technologie je v zásadě nejpoužívanější dotykovou technologií. Sestává ze skleněného panelu, který je pokrytý elektrovodivou a odporovou vrstvou. Elektrovodivá a odporová vrstva jsou od sebe odděleny sítí pro oko neviditelných bodů. Když je dotykový panel zapnutý, prochází spodní vrstvou elektrické napětí. v případě dotyku obrazovky se vrchní odporová vrstva přitlačí na elektrovodivou. Na elektrovodivé vrstvě se změní napětí, což je dotykovým panelem zaregistrováno a vyhodnoceno. Čtyřvodičové dotykové panely se skládají ze dvou vrstev. Vrchní vrstva, které se dotýkáme, je pod napětím a spodní vrstva funguje jako obraz vrstvy vrchní a její funkcí je určení polohy dotyku. Zjednodušeně - prstem nebo ukazovátkem přitlačíme bod na vrchní vrstvě na vrstvu spodní a elektronika vyhodnotí polohu dotyku a předá informaci počítači, který přesune kurzor, resp. vykoná nějaký úkon podle této informace. Hlavní předností čtyřvodičové technologie je nízká spotřeba energie, vysoká reakční rychlost a větší přesnost. Nevýhodou je potom nižší odolnost vůči manuálnímu poškození. Uvedená technologie nedokáže, oproti technologii pětivodičové, fungovat po manuálním poničení



vrchní vrstvy. Z tohoto důvodu je předurčena na méně zátěžová pracoviště jako jsou domácí počítače, prezentační místnosti, restaurace apod.

### 3.5.2 Pětivodičová odporová technologie (5 wire touchscreens)

Na vodivě pokovené skleněné podložce je přilepena vrchní polyesterová deska potažená ochranným tvrzeným filmem proti poškrábání. Napětí je přivedeno na horní vrstvu. Při doteku se tato přitlačí a kontaktuje skleněnou podložku a elektrický proud teče do čtyř rohů úměrně dle vzdálenosti bodu doteku od rohů. Kontroler vypočítá polohu bodu doteku na základě velikosti jednotlivých proudů. Protože pětivodičová technologie odvozuje oba dotekové souřadnicové systémy X a Y přímo ze základní, stabilní skleněné vrstvy, není činnost a přesnost systému ovlivněna porušením svrchní dotekové vrstvy (způsobené intenzivním používáním nebo neopatrností). Mohou být aktivovány jakýmkoliv předmětem. Jsou vysoce odolné proti poškrábání, průzračné a vykazují dlouhou životnost. Proto se hodí i pro náročné průmyslové aplikace. Nevadí, když je vystaven vodě, olejům atd. (dotekový povrch), ale voda se nesmí dostat ke kontaktům a elektrodám. Tato technologie se hodí na vysoce zátěžová pracoviště, jako jsou informační kiosky, průmyslová výroba a veřejně přístupná místa.



Obr. 16. Popis rezistivního displeje

### 3.6 Technologie využívající Elo Touch Systems

Jelikož v praktické části bakalářské práce se budu věnovat finančně dostupnému a pro vyučovací proces pořízenému dotykovému monitoru od firmy Elo Touch Systems, v této části práce se zaměřím na technologie, které využívají dotykové monitory od této firmy. V podstatě se jedná o základní technologii, ale každá firma má nějaké své tajemství, nějaké své specifikum.

#### 3.6.1 AccuTouch (five wire, 5-ti odporová)

AccuTouch technologie se používá v nejnáročnějším prostředí, jelikož její hlavní přednosti jsou spolehlivost, trvanlivost a životnost. Povrch obrazovky je voděodolný a vydrží plně funkční i ve vlhkém prostředí. Zaručí chod bez recalibrace po celý život - 35 miliónů dotyků prstu na jedno místo. AccuTouch technologie patří do skupiny odporových touchscreenů, využití nachází díky nepřekonatelnému výkonu v prodejních systémech POS (point-of-sale, dále jen POS), průmyslu, lékařství, informačních systémech a přepravě. Dotknete-li se obrazovky prstem, rukou v rukavici, nehtem nebo objektem jako např. kreditní karta, dostanete pokaždé rychlou, přesnou odpověď.

#### 3.6.2 IntelliTouch (SAW – povrchová akustická vlna)

IntelliTouch obsahuje technologii s povrchovou vlnou a je optický standardem dotyku. Tzv. technologie s povrchovou vlnou (povrchové akustické vlnění), mají nejlepší obrazový jas, rozlišení a průchod. Jeho čistě skleněná konstrukce poskytuje v současné době nejlepší optický výkon. IntelliTouch je trvanlivý a škrábancům odolný, a i kdyby byl poškrábán, tak pracuje přesně. Poskytuje stabilní operace bez rozladění - vždy přesná, rychlá a citlivá doteková odezva. IntelliTouch je široce používán v informačních kioscích, v bankovníctví, počítačových trenažérech, veřejných telefonních automatech, v zábavních a výherních automatech a aplikacích kancelářské automatizace. Je dostupný pro oba typy displejů - plochý panel i CRT řešení.

#### 3.6.3 ThruTouch (projektová kapacita)

Technologie projektované kapacity umožňuje, jak již samotný název napovídá thru = skrz, touch = dotyk, rozpoznat dotyky přes ochrannou vrstvu před displejem, což dovoluje instalovat touchmonitor za výlohou obchodu nebo vandalům odolné sklo (až 18mm tlustého). Monitor se skládá ze 7,8 mm senzoru s žíhanou skleněnou vnější vrstvou. Kompletní systém odolá úderům, škrábnutím a vandalismu a je netečný vůči vlhkosti,

teplu, dešti, sněhu a ledu, to jej činí ideálním pro venkovní aplikace. Spojení touchscreenu a řadiče poskytuje zvýšenou spolehlivost a delší životnost, systém nevyžaduje recalibraci ani údržbu. Díky svým vlastnostem se využívá u venkovních kiosků, bankomatech, webových telefonů, platebních automatů u čerpacích stanic a jakýkoliv aplikací „přes sklo, pod pultem, na baru“.

#### **3.6.4 AcousticPulse**

Technologie Acoustic Pulse Recognition (dále jen APR) využívá zcela nový a unikátní způsob rozeznávání dotyku na displeji. Sestává se jen ze skleněné desky, předsažené před displej spolu s malou destičkou kontroléru. Spojuje v sobě všechny výhody, kterými se vyznačovaly dosavadní technologie. APR kombinuje absolutní optickou propustnost, trvanlivost a stabilitu s vynikající možností tažení objektů. To vše pomocí prstu, písátka, rukavice, nehtu, navíc za nízkou cenu. Je odolná vodě a ostatním znečištěním obrazovky, vyrobitelná ve velikosti od PDA po 42" a použitelná pro ověřování podpisem. APR pracuje jednoduše a elegantně - rozeznáváním zvuku, vznikajícího při dotyku skla v dané pozici. Elo startuje APR technologii v oboru pultového prodeje – POS v restauracích, prodejnách, nebo lékárnách.

#### **3.6.5 CarrollTouch (infrared, infračervená)**

CarrollTouch - infračervená technologie, je vhodná pro nejnáročnější aplikace. Jak již bylo řečeno, tak infračervená technologie, jako jediná, se nespolehá na „šahání“ na obrazovku k registrování dotyku, takže je nemožné fyzicky „opotřebovat“ touchscreen. CarrollTouch technologie kombinuje maximální optický výkon, přizpůsobující se světelným podmínkám, s vynikající těsnicí schopností. CarrollTouch nachází uplatnění v náročných průmyslových oblastech nebo u venkovních kioskových aplikací. Dotyk prstem, rukavicí, nehtem nebo stylusem zaručí vždy rychlou, přesnou odezvu. CarrollTouch - infračervená technologie je dostupná pro řešení plochých panelů.

#### **3.6.6 Surface Capacitive (povrchově kapacitní)**

Firma Elo nabízí touchscreen s povrchově kapacitní technologií jako řešení pro zákazníky, hledající alternativu k nyní dostupným kapacitním možnostem. Na povrch se nanáší průhledný ochranný nátěr, který dělá senzor odolným proti škrábnutím a odřeninám. Dotykový výkon je nedotčen každodenním používáním a problémy jako špína, prach, kondenzace, rozlitá kapalina, nečistoty nebo způsob čištění. Kontrolér reaguje na rychlé,

lehké dotyky, a dokonce i v místech špatného uzemnění nevyžaduje recalibraci. Firma Elo speciálně pro tuto technologii vyvinula patentovaný úzký tzv. Z-okraj pro větší linearitu. Používá se v prodejních terminálech a jako pokladny POS, nebo v kioscích, v herních a zábavních konzolích.

## 4 E-LEARNING

Na začátku tohoto tématu bych vysvětlil samotné slovo, nebo slovní spojení e-learning. Písmeno „e“ je jen zkratka pro něco elektronického. A slovo learning je převzaté z anglického výrazu „learn“, tedy „učit se“. Za elektronická zařízení, která nám dnes mohou sloužit k e-learningu, můžeme považovat stolní i přenosné počítače, elektronické diáře, PDA zařízení, nebo nejnovější mobilní telefony s operačními systémy.

Ovšem definicí pojmů e-learning existuje celá řada. E-learning si bychom mohli vysvětlit jako vzdělávání se elektronickou cestou, kdy se v podstatě učíme se strojem. Podle Slovníků pojmů obecné didaktiky se jedná o jeden z nástrojů v procesu vzdělávání vyznačující se aplikací multimediálních technologií. Podle Wikipedie se jedná o výuku s využitím výpočetní techniky a internetu. Kdybych to shrnul, tak se jedná o moderní a efektivní metodu vzdělávání, za pomoci elektronických materiálů a didaktických prostředků přes počítačovou síť.

E-learning je neustále se měnící a vyvíjející se výukový systém, který nám nabízí nové možnosti vzdělávání. Ke své činnosti využívá informační technologie, vytváří nové kurzy, nové možnosti komunikace mezi pedagogy a studenty, ale rovněž i novou možnost řízení celého studia.

Ovšem je nutné rozlišovat mezi pojmy e-learning a e-kurz. Tzv. e-kurz je pouze datový soubor, který obsahuje studijní materiál. E-kurz obsahuje jednotlivé lekce a je pouze na jeho uživateli, jak rychle bude postupovat.

V dnešní době využívá e-learningu i mnoho univerzit, jako příklad bych uvedl Slezskou univerzitu v Opavě, Masarykova univerzita v Brně, ČVUT v Praze a v neposlední řadě i Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.

### 4.1.1 Cíle e-learningu

Cílem e-learningového kurzu je využívat maximálně všech možných zdrojů a prostředků při učení. Hlavním cílem je minimalizovat čas studenta při učení a tím snížit finanční prostředky potřebné ke studiu.

Studenti si dle výzkumů zachovají informaci, kterou pouze slyší, na velmi krátkou dobu. Z informací, které slyší a vidí, si uchovají zhruba 40%. Ale z informací, které mají možnost slyšet, vidět a současně si je mohou vyzkoušet (ověřit si je vlastní aktivitou), si uchovají až 75 % obsahu.

Proto si studenti, kteří pouze pohybují kurzem, čtou a vidí informaci, většinou mnoho z jeho obsahu nezapamatují. Rovněž pouhé střídání informace s blokem otázek k zamyšlení, se postupně stává stereotypem a nepřináší kýžený efekt. Velký význam pro zapamatování má totiž rovněž poutavé zpracování obsahu. Musí zde být výrazná přidaná hodnota oproti možnostem tištěného zpracování. Důležitými prvky v obsahu kurzu jsou různé simulace, příběhy, hry, vhodná kombinace zvuku, obrazu a interaktivního zapojení studenta do kurzu.

#### 4.1.2 Specifika e-learningového kurzu

E-learningový kurz je zcela něco jiného než elektronické texty. Při tvorbě kurzu si musíme uvědomit, že má několik specifíků, která je nutné brát na zřetel. Tak například text pro distanční vzdělávání musí být kratší než v klasických skriptech, musí být hutnější a především musí být srozumitelný jak jeho samotný obsah, tak i jeho ovládání a orientace studenta v něm. Na rozdíl od prezenční výuky se student nemá možnost zeptat vyučujícího hned v okamžiku, kdy něco nepochopí. I když zpětná vazba mezi studentem a vyučujícím je důležitou součástí e-learningu a je dobře ošetřena, přesto je samostudiem a student musí s učebním materiálem pracovat sám.

Kurz má splňovat tyto podmínky:

- neobsahuje dlouhé monolitické texty
- využívá hypertext
- je nutné vědět pomocí jakých prostředků bude zobrazován
- skládá se z lekcí
- využívá pohyblivých a nepohyblivých obrazů. Zde se uplatňuje pravidlo: „Jeden obrázek řekne víc než tisíc slov“
- kurz bývá zakončen testem
- je propojen s LMS
- obsahuje lekce předmětů podle studijních osnov

#### 4.1.3 Výhody e-learningu

Jaké jsou vůbec důvody zavádění LMS (Learning Management Systém, dále jen LMS) a tvorba či nákup e-learningových kurzů? Jaké výhody má tento systém pro toho, kdo ho zavádí? Nyní uvedu pár argumentů, které obhajují e-learning.

Zavedením e-learningu se sníží náklady na klasické vzdělávání. Jedná se hlavně o náklady na provoz učeben, mzdu pedagoga, zajištění studijních materiálů a další. Další výhodou je,

že si student sám zvolí dobu, kdy se bude vzdělávat. Vzdělává se jen v době, kdy to potřebuje a kdy se chce učivu věnovat. Někomu vyhovuje se učit po nocích, někdo dává zase přednost ránu. Navíc si student sám zvolí rychlost učení, typ a formu kurzu, kdykoliv si látku může zopakovat a hned si ověřit svoje znalosti. Při e-learningu odpadají nařčení, že daný učitel si na nás zasedl. Pedagog totiž nezná studenty, proto jsou všichni studenti hodnoceni podle stejných pravidel a podle automaticky vyhodnocených testů.

#### 4.1.4 Nevýhody e-learningu

Na každou věc existují vždy dva názory. Zatímco jedni jsou urputní zastánci e-learningu, druzí ho ze stejných důvodů odsuzují. Hlavními negativy jsou odosobnění výuky a společenského života. Student přijde o možnost denně ve škole potkávat spolužáky, navíc většinu času stráví u počítače, což neprospěje ani jeho zdraví. Navíc tato forma vzdělávání není vhodná pro každého, některým studentům může být nepříjemné trávit dlouhé hodiny před monitorem. K e-learningu je nutné vlastnit počítač a mít nepřetržitý přístup na internet. Hlavní nevýhodou z hlediska získávání informací je ta, že informace jsou podávány pouze jedním způsobem. Při běžné výuce se má student možnost ihned při nepochopení látky zeptat vyučujícího a ten mu může vykládanou látku vysvětlit jiným způsobem.

## 4.2 Řídící výukový systém

Řídící výukový systém neboli systém pro řízení výuky, má zkratku LMS, která pochází z anglického „Learning Management System“. Jedná se o aplikaci, která se stará o administrativu a organizaci výuky v rámci e-learningového kurzu. Jinak řečeno je to virtuální studijní prostředí pro studenta, kde nalezne různé kurzy, testy a pokyny jak studovat. LMS v sobě často integrují i další online nástroje pro komunikaci a řízení studia (diskusní fórum, hodnocení žáků, katalog výukových kurzů, správa přístupových práv, správa studijního plánu apod.) a zároveň zpřístupňuje studentům učební materiál online i offline. Přes LMS se student může na kurzy zaregistrovat, přihlásit na ně i odhlásit z nich. Systém LMS ho rovněž může upozorňovat na nedokončené kurzy.

Pro aplikace LMS je využíváno mnoho softwarů, od jednoduchých, vytvořených pro specifické účely, až po ty složitější. Využívají je jak vysoké školy, tak různé podniky. Jsou rozšiřovány buď zakoupením licence, jako freeware aplikace, nebo open source. V České a Slovenské republice se používají např. tyto aplikace:

- eDoceo
- Microsoft Class Server
- Moodle
- Lotus IBM
- iTutor
- EDEN
- LMS UNIFOR



## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## **5 DOTYKOVÝ MONITOR ELO ET2639L**

Pro praktickou část byl zakoupen dotykový monitor, který je umístěn na učebně 315/54. V praktické části byla provedena instalace uvedeného monitoru do učebny a jeho zapojení a instalaci programu. Cílem praktické části bude zpracování výukových prezentací v prostředí PowerPoint, cca v rozsahu objemu dat o velikosti 520 MB, a studijních materiálů k vytvoření celistvé multimediální prezentace pro předměty Systemizace bezpečnostního průmyslu a Mechanické zábranné systémy a tím v praxi vytvořit interaktivní učebnu a zefektivnit a obohatit výuku studentů.

### **5.1 Elo TouchSystems ET2639L**

Pro realizaci praktické části bakalářské práce byl vybrán a zakoupen dotykový monitor od firmy Elo TouchSystem a sice typ ET2639L. Jedná se o 26'' LCD touchsreen. Uvedené monitory se vyrábějí se třemi dostupnými technologiemi a sice Acoustic Pulse Recognition (APR), IntelliTouch a s povrchově-kapacitní. Monitor, kterým budu realizovat praktickou část, využívá technologii IntelliTouch.

#### **5.1.1 Technické údaje**

Touchsreen ET2639L má LCD displej TFT Active Matrix s úhlopříčkou 26''. Jedná se o tzv. anti-odrazový matný displej. Rozměry obrazovky pak jsou 575,769 x 323,712 mm. Tento monitor umožňuje rozlišení od 640x480 až po 1680x1050 pixelů a obsahuje 16,7 milionů barev. Dosahuje kontrastu 1500:1. Celý monitor má pak rozměry DxVxŠ 650x397x98 mm. Doba odezvy je 20 ms.



*Obr. 17. Dotykový monitor ET2639L, pohled zepředu*



*Obr. 18. Dotykový monitor ET2639L, pohled zezadu*

### **5.1.2 Vlastnosti**

Monitor ET2639L má jasný a vysoce kontrastní displej s velkými zornými úhly. Čistě skleněná technologie s akustickou vlnou kombinuje optickou kvalitu, trvanlivost a pevnou kalibraci s výtečným tažením objektů. Tento monitor se dále vyznačuje rychlou a citlivou odezvou. Displej je chráněn průhledným ochranným potahem, který zabraňuje poškrábání. Dále je pak chráněn zaobleným rámečkem, který odolá proudu kapaliny.

### 5.1.3 Technologie IntelliTouch

Každá firma má své tajemství, které si velmi cenní a chrání jej, proto není možné zcela přesně popsat technologii, kterou využívá ET2639L. Obecná charakteristika je uvedena v teoretické části, v níže uvedené části práce je technický popis technologie, kterou udává firma Elo TouchSystems. Technologie IntelliTouch je též známá jako technologie „s povrchové vlny“ (povrchové akustické vlnění). Tento touchsreen díky čistému sklu dosahuje nejlepšího obrazového jasu, rozlišení a průchodu světla. Má trvanlivý, škrábancům odolný skleněný povrch, a i kdyby k poškrábání nějakým způsobem došlo, tak pracuje stále přesně. I po čase pracuje se stabilními operacemi bez rozladění, odezva dotyku je vždy přesná. Technologie IntelliTouch se dá ovládat, aktivovat, prstem, rukavicí i měkkou gumou či stylusem. Dotyková odezva je vždy rychlá a citlivá, to znamená, že technologie vždy rozpozná umístění a velikost tlaku.

## 6 INSTALACE

Interaktivní zařízení se vybírají podle několika kritérií, těmi hlavními jsou rozměry místnosti, kde má být umístěn a počet uživatelů, posluchačů, pro které je určen. Pro účely v učebně 315/54, která je poměrně malá a je určena pro 12 studentů a jejich vyučujícího, byl vybrán dotykový monitor ET2639L. Vzhledem k daným parametrům učebny odpadla možnost zakoupit interaktivní tabuli, nebo dataprojektor, jelikož by byl problém s umístěním plátna a navíc by nebyl plně využit potenciál těchto zařízení. Proto bylo rozhodnuto o zakoupení dotykové obrazovky. Hlavním kritériem při výběru dotykového monitoru byl rozměr, který nesměl být příliš malý a taky maximální cena, která nám byla stanovena. Těmto kritériím a našim požadavkům nejlépe vyhověl právě monitor od firmy Elo TouchSystem a sice typ ET2639L.

### 6.1 Instalace monitoru

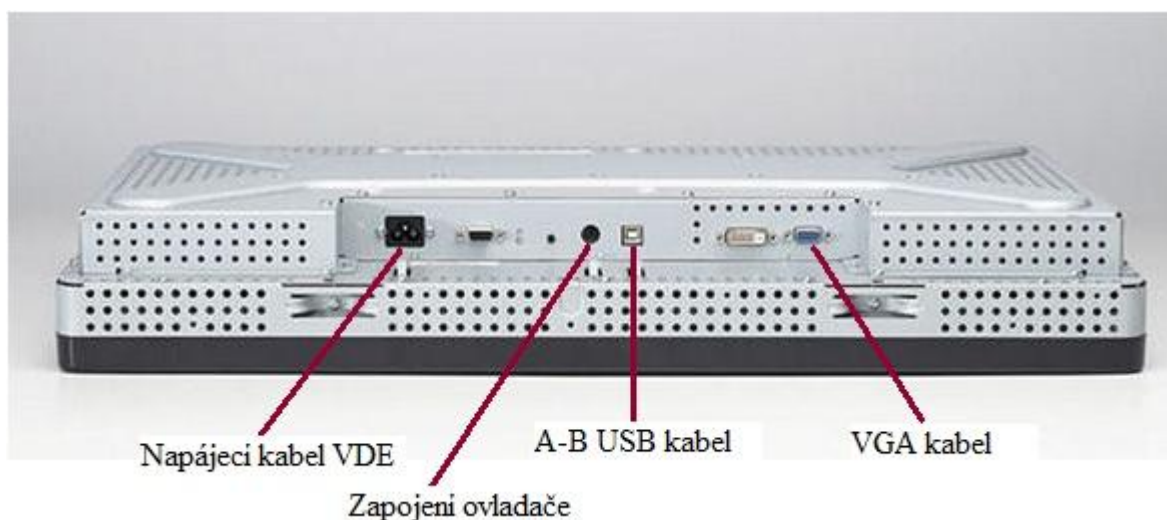
Při výběru a koupi dotykového monitoru je potřeba nejdříve vybrat vhodné místo pro jeho umístění. Monitor by neměl být umístěn na místě, kde by mohl překážet v pohybu, kde by se s ním dalo obtížně manipulovat a ovládat jej a ani na místo, kde by jeho zobrazovací plocha byla oslňována slunečními paprsky. V našem případě jsme monitor museli umístit do učebny 315/54. Hlavním kritériem umístění byly snadné ovládání, vhodný zorný úhel pro všechny studenty a vyučující, a aby při běžném provozu učebny nemohlo dojít k jeho poškození. Těmto podmínkám nejlépe vyhovoval pravý roh učebny, jak je zdokumentováno na fotografii níže.

Monitor byl zavěšen zhruba do výšky 180cm pomocí držáku, který lze zakoupit od stejné firmy jako zmíněný monitor. Držák nám umožňuje i natáčení monitoru do stran dle potřeby.



*Obr. 19. Umístění monitoru v učebně*

Dalším krokem je propojení monitoru s počítačem. Při zapojování je nutné nejdříve propojit klasický VGA kabel s počítačem, tak jako u běžného monitoru, a dále napájecí VDE, který se taky běžně používá u PC. Po zapojení VGA kabelu a napájecího kabelu plní touchscreen funkce jako běžný monitor. Nelze tedy využít jeho hlavní vlastnosti, a sice ho ovládat prstem, ale k instalaci softwaru je nutné použít myš.



*Obr. 20. Pohled na konektory pro zapojení monitoru*

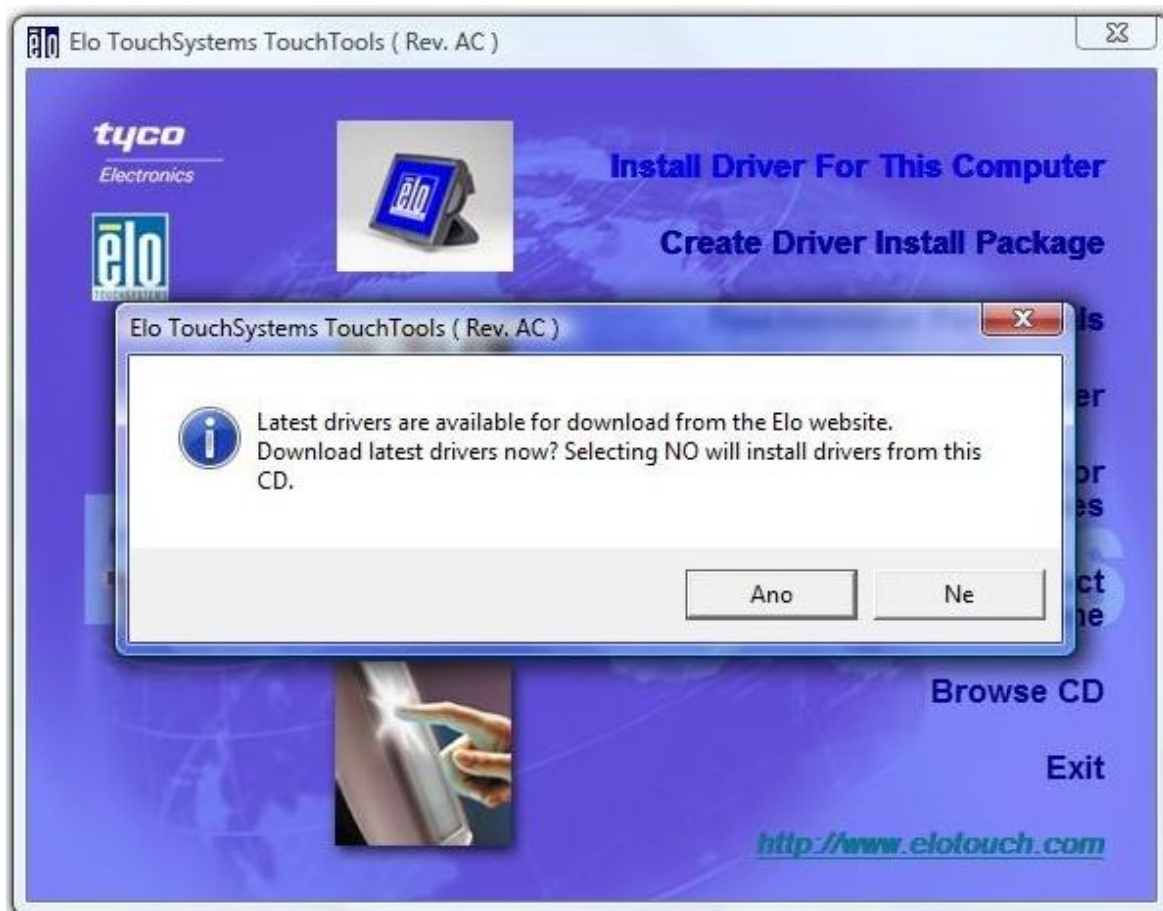
## 6.2 Instalace softwaru

Instalace softwaru je proces, při kterém se zkopírují nejdůležitější soubory z instalačních médií na pevný disk počítače. V našem případě nám instalace umožní správnou konfiguraci a spárování monitoru s PC. Při prvním kroku vložíme instalační CD do mechaniky. Instalace se nám automaticky spustí, pokud se tak nestane, najedeme na ikonu Tento počítač, klikneme na mechaniku a instalaci spustíme dvojklikem na instalační soubor.



Obr. 21. Úvodní dialogové okno

Zobrazí se dialogové okno s možnostmi, co chceme a můžeme provést. V tomto prvním okně zvolíme hned první možnost a sice Install Driver For This Computer, tedy instalovat ovladač pro tento počítač. Po kliknutí na danou možnost nám vyskočí okno s dotazem, jestli chceme software instalovat z CD nebo z oficiálních stránek firmy ELO. Druhá možnost je pro nás výhodná v případě, kdy ztratíme instalační CD, nebo pro stahování nejnovějších ovladačů. My zvolíme možnost NE, to znamená, že software budeme instalovat přímo z CD.



Obr. 22. Druhé dialogové okno

V dalším dialogovém okně máme nabídku jazyků, ve kterých můžeme instalaci provádět. Bohužel nabídka češtiny stále chybí. Na výběr máme mezi světovými jazyky, a sice angličtinou, němčinou, francouzštinou nebo španělštinou. Vybereme si jednu možnost, v našem případě angličtinu, a v instalaci pokračuje kliknutím na tlačítko Next.





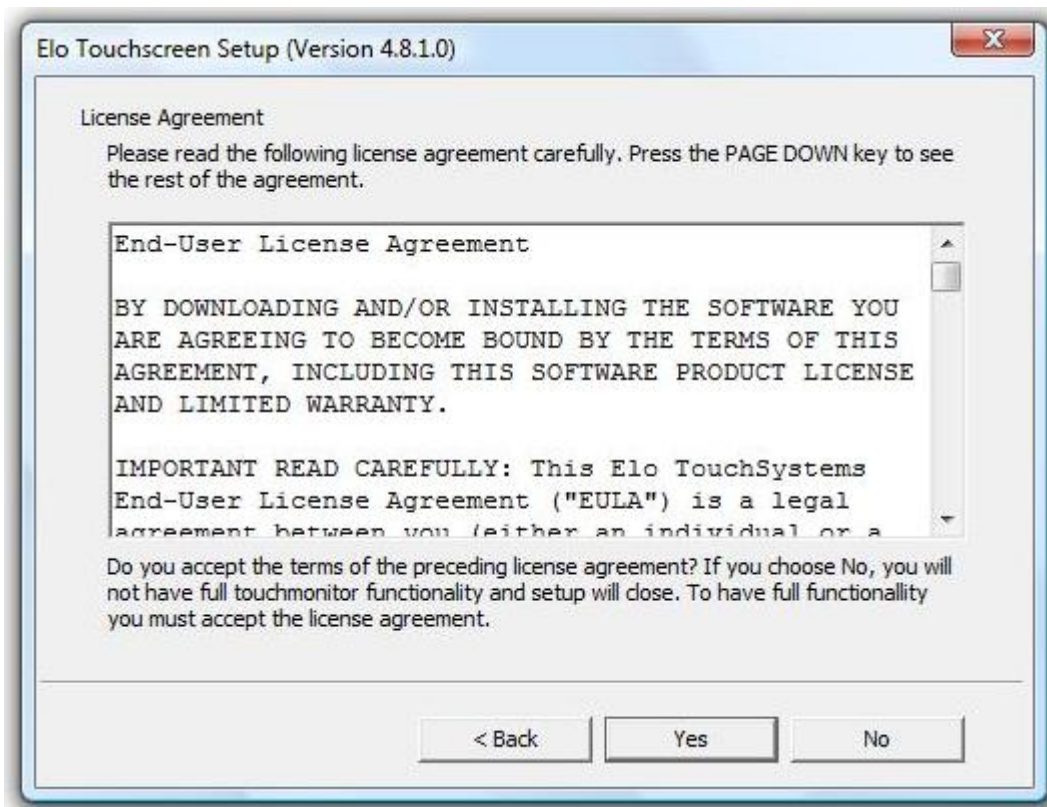
*Obr. 23. Dialogové okno s výběrem jazyka*

V následujícím kroku při instalaci si zvolíme, jakým způsobem chceme propojit PC s našim monitorem. Na výběr máme možnost propojení monitoru s PC přes Seriový kabel, nebo přes USB kabel. Při tomto výběru již provádíme i fyzické propojení monitoru s PC. My jsme propojili monitor s PC přes USB konektor pomocí A-B USB kabelu, kdy nám toto zapojení již plně zprovozní náš monitor, včetně funkce dotyku. Při tomto kroku ještě zvolíme možnost Enable PreCalibration, tedy možnost překalibrování obrazovky. Kalibrací dojde k nastavení touchsreenu podle původního rozlišení Windows.



*Obr. 24. Dialogové okno s možnostmi propojení*

Po vybrání způsobu propojení a možnosti recalibrace opět klikneme na tlačítko Next. V dalším dialogovém okně máme napsané licenční podmínky. Ty si pečlivě přečteme a po úplnou a správnou instalaci softwaru zvolíme Yes, na které klikneme. Poté máme možnost sledovat průběh instalace v posledním dialogovém okně.

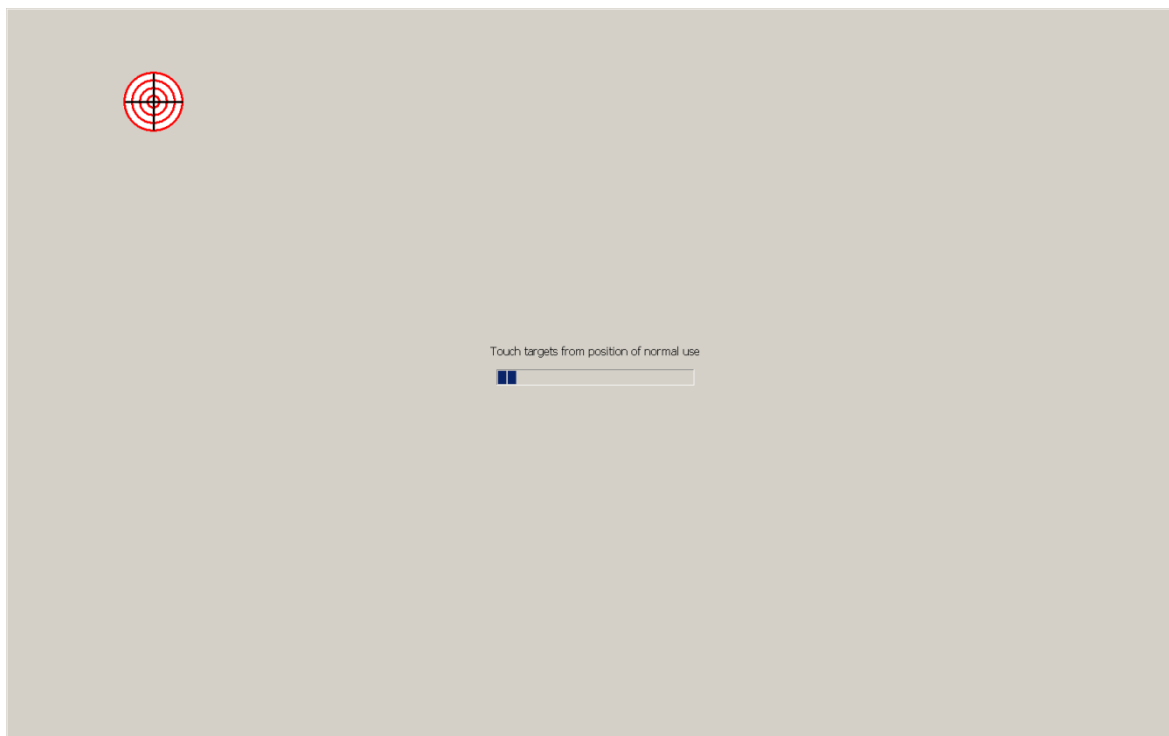


Obr. 25. Dialogové okno s licenčními podmínkami



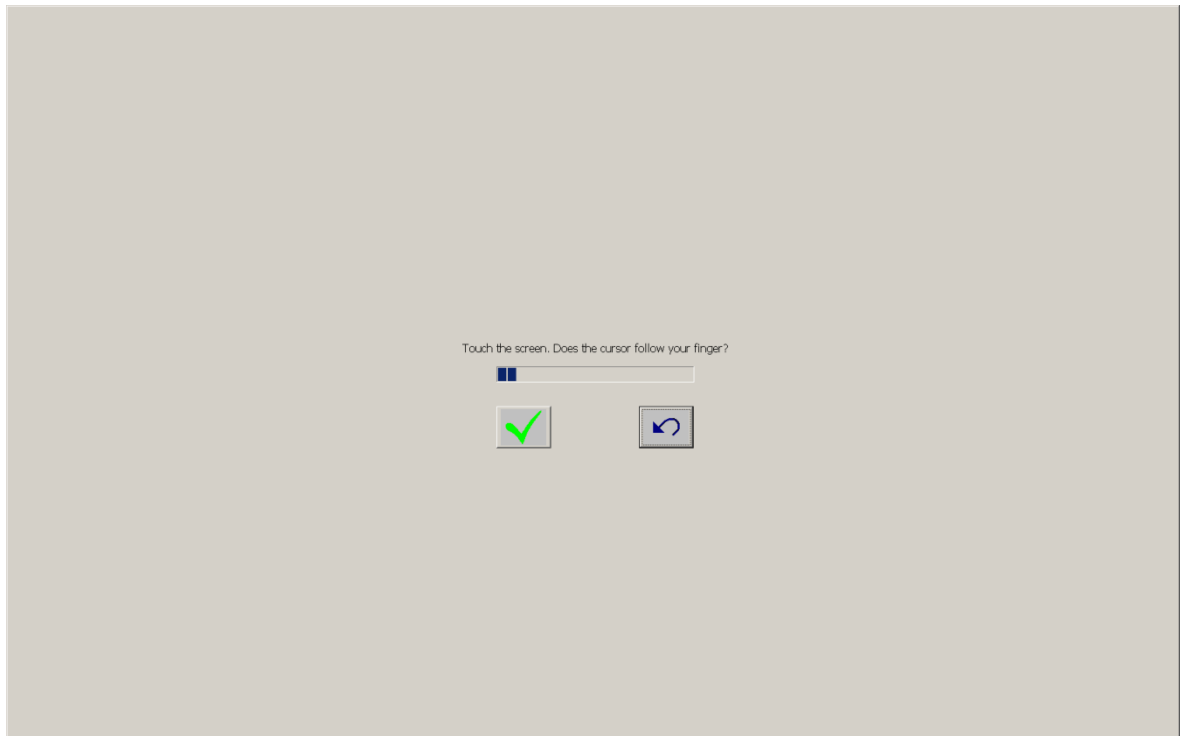
Obr. 26. Probíhající instalace softwaru

Po úspěšné instalaci softwaru zbývá poslední krok. Rekalibrace by se dala přeložit jako nastavení zobrazení monitoru. Jedná se o nastavení dotyku po celém monitoru včetně okrajů. Rekalibrace se provádí dotknutím se na určené místo, které v našem případě značí červený terč. Celkově se zobrazí tři po sobě jdoucí terče.



*Obr. 27. Kalibrace monitoru*

Po dotyku prstu vždy na střed terčů se nám zobrazí poslední okno, kde danou kalibraci potvrdíme. Ale možnost překalibrovat monitor máme kdykoliv, jelikož k tomu potřebný soubor se nám nainstaloval do počítače.



*Obr. 28. Potvrzení kalibrace*

Součástí praktické části bakalářské práce bylo i zpracování více jak 320 prezentací vytvořených studenty v programu PowerPoint. Úkolem bylo protřídění a uspořádání témat, sloučení více prezentací na jedno téma a vytvoření ucelenějšího studijního materiálu, který budou moci studenti využívat při hodinách Systemizace bezpečnostního průmyslu a Mechanické zábranné systémy.

## ZÁVĚR

Vzdělání je souhrn vědomostí, které získáme nejrůznějšími postupy. Vědomosti nebo znalosti získáváme pomocí vzdělávání, výuky a studia. Existuje řada rčení jako: „chybami se člověk učí“, „život je nejlepší škola“ apod. Člověk by měl neustále dbát na vývoj svých vrozených schopností, ale zároveň by neměl zapomínat na rozšiřování obzoru a vědomostí. Vždyť touha po vědění táhne lidstvo dopředu. Hlavním zdrojem informací stále zůstává, nebo by aspoň měla být škola. Škola hraje hlavní roli ve výchovně-vzdělávacím procesu ve většině společností, a proto musí držet krok s dobou.

Ve své bakalářské práci jsem se zaměřil na moderní didaktické a interaktivní prostředky, které pomáhají vyučujícím lépe vysvětlit látku a žákům a studentům usnadnit studium. Je prokázáno, že si člověk lépe zapamatuje věc, kterou má možnost zároveň vidět, vyzkoušet si ji a ještě o ní poslouchat. To vše v jednom umožňují interaktivní prostředky.

Dataproyektory se využívají na většině škol už nějakou dobu, ale dataprojektor plní pouze promítací nebo zobrazovací funkci. Při psaní bakalářské práce jsem měl možnost pátrat po dalších interaktivních prostředcích, se kterými jsem se ještě neměl možnost setkat a pochopit i princip, na kterém pracují. S dotykovým displejem se dnes můžeme potkat téměř všude, ať už na telefonech, navigacích, bankomatech nebo monitorech. Ale myslel jsem si, že všechny dotykové displeje pracují na stejném principu a liší se jen v detailech podle výrobce. Mým cílem bylo prezentovat jak studentům, tak širší i odborné veřejnosti tyto principy a tím jim i pomoc při případném nákupu zařízení s dotykovým displejem. Než jsem se začal touto problematikou zabírat, tak mě nezajímalo, když výrobce u mobilu uváděl, že se jedná o odporovou technologii dotyku, dnes je tomu naopak.

Největší budoucnost ve školství, podle mého názoru, mají interaktivní tabule. Splňují jak požadavek velké zobrazovací plochy, tak i možnost přímého zásahu do prezentace nebo textu. Se správnými programy a kurzy mohou vést k velkému zefektivnění výuky a usnadnění zapamatování si a pochopení látky.

Podle dosavadní ministryně školství Miroslavy Kopicové, předsedy České konference rektorů Petra Fialy a předsedy Asociace soukromých vysokých škol ČR Aloise Houdka je v současné době v ČR velké množství vysokých škol a ty nabírají stále větší počet studentů. Vysoké školy se snaží naplnit kapacity a získat tak finance od Ministerstva školství a na základě těchto údajů se snižuje úroveň přijatých studentů a tím i úroveň

vysokoškolského vzdělání. Prestiž vysoké školy může zvednout její vybavení a používání nejmodernějších technologií v oblasti interaktivních prostředků a e-learningu.

E-learning využívá i Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, ale po prostudování materiálů a získání nových informací jsem zjistil, že v případě Moodle, který patří do Learning Management System, není plně využito možností, které e-learning umožňuje. Ale e-learning má na vysokých školách určitě své významné místo. E-learning využívají i mnohé firmy, v ČR např. firmy s největšími obraty. E-learning je využívám v takových oblastech, jako jsou bankovníctví, telekomunikace, ale i ve státních podnicích. Existují studie, které dokládají efektivitu i úsporu financí e-learningu prezenčnímu vzdělávání.

V další fázi využívání dotykového monitoru je v plánu rozšířit jeho funkce o modul Wifi a možnost přístupu studentů k výukovým materiálům i z jiných prostor. Samozřejmě bude i rozšiřování o nové výukové materiály a doplňování těch stávajících.

## ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

Education is a collection of knowledge that we get by all sort of procedures. We gain knowledge through education, teaching and learning. There are many sayings like "from mistakes one learns", "life is the best school", etc. One should always take care about developing his inborn abilities, but also should not forget to disseminate the mental outlook and knowledge. Indeed, the desire for knowledge draws humanity forward. As the main source of information remains, or at least should be, school. The school plays a major role in the education-learning process in most companies, so must be with it.

In my thesis I put mind to modern didactic and interactive resources that help teachers to better explain the problems and students to make studying easier. It is evidenced one better remembers thing that can see, try it on and still hear about it at the same time. All in one enable interactive devices.

Projectors can be found at most schools for some time, but perform only screen or display function. During writing the thesis I had the opportunity to look for other interactive devices I had not had the opportunity to meet them and understand their principles. With the touch screen we can meet now almost everywhere, whether on the phones, navigation systems, ATM machines or monitors. But I thought all the touch screens work on the same principle and differ only in details according to the manufacturer. My aim was to present both students and the general public and experts those principles and give them the assistance in purchasing any device with a touch screen. Before I began to put mind to this issue, I had not interested in manufacturer information by the mobile that it is a resistive touch technology, today I do.

I think the greatest future in education have interactive whiteboards. They match the requirements of a large screen and also the possibility of direct intervention in the presentation or the text. With the right programs and courses they can lead to greater teaching efficiency and simplification of remembering and understanding of the problems.

According to actual Ministress of Education Miroslava Kopicová, chairman of the Czech Rectors Conference Petr Fiala and chairman of the Association of Private Universities Czech Republic Alois Houdek in the Czech Republic, there is currently large number of universities and those are admitting an increasing number of students. Universities are trying to fill the capacity and gain grant from the Ministry of Education and based on those information the level of admitted students is reducing and in the way the level of university



education too. Prestige of university can be improved by its equipment and using most modern technologies in the field of interactive devices and e-learning.

E-learning has been used in the Tomas Bata University in Zlin too, but after studying the materials and extracting new information I found that in the event of Moodle, which belongs to the Learning Management System, it is not fully utilized the potential that e-learning allows. But e-learning must have its important position at the universities. E-learning is also used by many companies, in the Czech Republic e.g. by companies with the highest turnover. E-learning is used in the fields like banking, telecommunications, as well as in state enterprises. There are studies that demonstrate the efficiency and saving money of e-learning for full-time study.

I was dealt with its possibilities, which we can achieve with correct using. E-learning has surely its place at universities and once study will be only distance. E-learning is also used by many companies, in the Czech Republic for example companies with the highest turnover, banks, state enterprises and telecom operators. There are studies showing its effectiveness with the meaning of education and also saving money compared to full-time studies.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] IVANKA, Ján. Mechanické zábranné systémy. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. 152 s. Skripta. ISBN 978-80-7318-9.
- [2] IVANKA, Ján. Systemizace bezpečnostního průmyslu. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009. 132 s. Skripta. ISBN 978-80-7318-9.
- [3] VANĚK, Jindřich. E-learning, jedna z cest k moderním formám vzdělávání. Opava: Slezská univerzita v Opavě, 2008. 96 s. Oborová práce. ISBN 978-80-7248-471-3.
- [4] ZAPLETAL, Karel. Interaktivní prostředky ve výchovně-vzdělávacím procesu. 2. aktualiz. vyd. Brno : BEN, 2007. 112 s. ISBN 80-723-914-504X.
- [5] NOVOTNÁ, Alena. Moderní metody ve vzdělávání. Olomouc : Vydavatelství Univerzity Palackého, 2005. 97 s. Oborová práce. ISBN 80-7067-569-1.
- [6] WOLFF, Daniel . Revoluce v oblasti displejů : Nové dotykové obrazovky. *CHIP online* [online]. 5.6.2009, 6, [cit. 2009-11-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.chip.cz/clanky/trendy/2009/6/revoluce-v-oblasti-displeju-nove-dotykove-obrazovky>>.
- [7] ZÁMEČNÍK, Pavel. Víte jak fungují dotykové panely?. *Katalog monitorů* [online]. 6.12.2005, 12, [cit. 2009-11-21]. Dostupný z WWW: <<http://clanky.katalogmonitoru.cz/zobrazovaci-technologie/189-dotykove-panely-funkce-clanek>>.
- [8] *MobilMania* [online]. 4.11.2004 [cit. 2009-11-21]. Už vím, jak fungují dotykové displeje. Dostupné z WWW: <<http://www.mobilmania.cz/default.aspx?article=1108570>>.
- [9] *Vekobs* [online]. 2006 [cit. 2009-11-23]. Dostupné z WWW : <<http://www.vekobs.cz/>>.
- [10] *Tyco Electronics* [online]. 2010 [cit. 2009-11-24]. Dostupné z WWW: <<http://www.elotouch.com/>>.
- [11] *ZS Krouna : Projekt SIPVZ* [online]. 2006 [cit. 2009-12-03]. Interaktivní tabule. Dostupné z WWW: <<http://www.zskrouna.cz/projekt1/>>.
- [12] *Falco Computer* [online]. 2007 [cit. 2009-12-03]. Interaktivní tabule. Dostupné z WWW: <<http://www.falcocomputer.cz/interaktivni-tabule/>>.

- [13]PREISLER, Mgr. Daniel . *MVCR* [online]. 2009 [cit. 2009-12-14]. Moderní výuka pomocí interaktivních tabulí. Dostupné z WWW:  
<<http://www.mvcr.cz/clanek/moderni-vyuka-pomoci-interaktivnich-tabuli.aspx>>.
- [14]ZIKMUND, Martin. Dotykové ovládání vítězí. *Channel World* [online]. 10.3.2009, 3, [cit. 2010-01-14]. Dostupný z WWW:  
<<http://channelworld.cz/redakcni-komentare/dotykové-ovládání-vítězí-212>>.
- [15]NOVÁK, Michal. *Www.volny.cz* [online]. 2007 [cit. 2010-2-1]. E-learning - nástroje pro tvorbu a řízení výuky. Dostupné z WWW:  
<[http://www.volny.cz/xmichalx/bp/xnovm133\\_BP.htm](http://www.volny.cz/xmichalx/bp/xnovm133_BP.htm)>.
- [16]Informační technologie ve školství. *Moderní vyučování* [online]. 17.2.2010, 2, [cit. 2010-03-14]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.modernivyucovani.cz/temata/technologie-ve-vyuce/367-itedu.html>>.
- [17]ŠTÍPEK, Jiří . Learning management systems a budoucnost e-learningu. *Učitel'ský spomocník* [online]. 26.1.2005, 1, [cit. 2010-02-15]. Dostupný z WWW:  
<[http://www.spomocnik.cz/index.php?id\\_document=129](http://www.spomocnik.cz/index.php?id_document=129)>.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

PC	Personal computer.
CD-RW	Compact Disc ReWritable.
DVD-RW	Digital Video Disc ReWritable.
USB	Universal Serial Bus.
LCD	Liquid Crystal Display.
DLP	Digital Light Processing.
DMD	Digital Micromirror Device.
CRT	Cathode Ray Tube.
PDA	Personal Digital Assistant.
SAW	Surface Acoustic Wave.
POS	Point-of-sale.
APR	Acoustic Pulse Recognition.
LMS	Learning Management System.

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obr. 1. Interaktivní tabule .....</i>	14
<i>Obr. 2. Princip interaktivní tabule.....</i>	15
<i>Obr. 3 Principy snímání.....</i>	16
<i>Obr. 4. Ultralehký dataprojektor .....</i>	21
<i>Obr. 5. Osobní dataprojektor .....</i>	22
<i>Obr. 6. Mobilní dataprojektor .....</i>	22
<i>Obr. 7. Konferenční dataprojektor .....</i>	23
<i>Obr. 8 Základní komponenty .....</i>	25
<i>Obr. 9 Základní dělení dotykových displejů .....</i>	27
<i>Obr. 10. Princip rezistivního dotykového displeje.....</i>	28
<i>Obr. 11. Rezistivní displej.....</i>	29
<i>Obr. 12. Princip kapacitního dotykového displeje .....</i>	29
<i>Obr. 13. Kapacitní displej.....</i>	30
<i>Obr. 14. Princip akustického dotykového displeje .....</i>	31
<i>Obr. 15. Ukázka výroby dotykového displeje s infračervenou technologií .....</i>	32
<i>Obr. 16. Popis rezistivního displeje.....</i>	33
<i>Obr. 17. Dotykový monitor ET2639L, pohled zepředu.....</i>	43
<i>Obr. 18. Dotykový monitor ET2639L, pohled zezadu.....</i>	43
<i>Obr. 19. Umístění monitoru v učebně.....</i>	46
<i>Obr. 20. Pohled na konektory pro zapojení monitoru .....</i>	46
<i>Obr. 21. Úvodní dialogové okno.....</i>	47
<i>Obr. 22. Druhé dialogové okno .....</i>	48
<i>Obr. 23. Dialogové okno s výběrem jazyka .....</i>	49
<i>Obr. 24. Dialogové okno s možnostmi propojení .....</i>	50
<i>Obr. 25. Dialogové okno s licenčními podmínkami.....</i>	51
<i>Obr. 26. Probíhající instalace softwaru .....</i>	51
<i>Obr. 27. Kalibrace monitoru .....</i>	52
<i>Obr. 28. Potvrzení kalibrace.....</i>	53

## SEZNAM PŘÍLOH

1. CD: Bakalářská práce v elektronické podobě.  
Petlak\_Z.-Bakalarska\_Prace\_2010.pdf