SEMINÁRNÍ PRÁCE
ASIJSKÁ BOJOVÁ UMĚNÍ
“ZAMĚŘENO NA KARATE-DO“

Vypracoval Pavel Hajsl
Fakulta biomedicínského inženýrství v Kladně
ČVUT Praha

2. vydání pro Český svaz karate, Listopad 2009

V Ústí nad Labem, Prosinec 2006 ©

Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou práci včetně všech příloh vypracoval samostatně.

V Ústí nad Labem dne 28. Prosince 2006

……..……
Pavel Hajsl

Obsah

Obsah 3
1. Předmluva 4
2. Úvod 4
3. Přehled nejznámějších asijských bojových umění a popis těch nejpodstatnějších 6
   a) Čína 6
   b) Filipíny 7
   c) Japonsko 7
   d) Korea 9
   e) Thajsko 10
   f) Vietnam 10
4. Historie karate-do (i bojových umění obecně) 10
5. Systém shotokan karate (sportovní karate) 12
   a) Základní postoje (dachi) 13
   b) Úderová pásma 14
   c) Úderové plochy 15
   d) Základní techniky 17
6. Principy karate (bojových umění) 20
   a) Nejdůležitější body při studiu karate 20
   b) Síla a rychlost 21
   c) Rytmus 22
   d) Načasování 22
   e) Fyzika bojových umění (Newtonovy zákony) 23
7. Zajímavosti 30
8. Závěr 31
9. Použité zdroje informací 32

1. Předmluva

K vypracování seminární práce z fyziky jsem si vybral komplexní úlohu, asijská bojová umění, protože se již 13. rokem aktivně věnuji sportovnímu karate a účastním se i soutěží v tomto bojovém sportu, a proto bude moje práce převážně zaměřena na karate. Okrajově se zajímám i o další bojová umění a nejen asijského původu, proto jsem rád, že vůbec toto téma bylo v seznamu úloh a měl jsem to štěstí, že jsem si ho mohl vybrat jako téma mojí práce.

I když jsem nikdy nepřemýšlel a ani mě nenapadlo přemýšlet o využívání fyzikálních zákonů v bojových uměních je to jistě nedílnou součástí všech stylů, protože fyzikální zákony nás obklopují všude. Ale v bojových uměních a hlavně při soubojích samotných působí tolik různých nefyzikálních faktorů, že se ani nikdo z profesionálů a mistrů bojových umění fyzikou nezabývá. Zvláště, když člověk sám o sobě neustále fyzikální zákony porušuje (např.: přerážení betonových kvádrů). Přestože mé přesvědčení o bojových uměních řadí fyziku v nich až na poslední místa, byla všechna umění vytvářena na základě znalostí (spíše cítění) fyziky a fyziologie člověka, tak aby pohyby, postoje, údery a kopy byly prováděny s co největší účinností a efektivností. Pokusím se vás tedy v této práci trochu podrobněji seznámit s různými styly bojových umění a malinko říci něco o fyzikálních dějích.

2. Úvod

Lidé si většinou pod pojmy karate nebo kung-fu či další znělé názvy bojových umění představují postavy z filmů mávající kolem sebe rukama, nohama a vše kolem nich padá, jakoby kolem sebe rozhazovali papírky. Ale bojová umění nejsou jen určité sady prvků technik rukou a nohou seřazených systematicky za sebou pro vlastní obranu a boj beze zbraně člověka s jedním nebo více nepřáteli beze zbraně (ve všech bojových umění se učí i útok se zbraní a obrana proti ozbrojenému nepříteli). Každé bojové umění má svou filozofii a smyslem není jen dokázat někoho fyzicky přemoct, ale hlavně se naučit přemáhat sám sebe a ovládat tak své tělo a mysl. I když tohle neplatí tak úplně u všech bojových umění.

Co vlastně znamená slovo ***karatedo***, které jsem použil v názvu?

空	KARA-	**PRÁZDNO**
手	TE-	**RUKA**
道	DO	**CESTA**

KARATE-DO = CESTA PRÁZDNÉ RUKY

Většina z vás se teď jistě bude trochu divit názvu karate-do, protože běžně je používané i mezi profesionály jen slovo KARATE bez koncovky DO. Právě tato koncovka určuje, jakým směrem se dané umění ubírá a hlavně jaký druh výcviku a učení se praktikuje. Další koncovkou je JITSU (JUTSU) = UMĚNÍ (někde jsem se také dočetl, že význam toho slova je *válka*, ale přikláním se spíše k tomu *umění*).

- **Rozdíl mezi DO a JITSU**

Dost často jsou tyto dva pojmy zaměňovány a nepochopeny, i když je někdy dost těžké rozeznat rozdíly, které se mohou dosti překrývat.

-jitsu : sloužily k válčení - tato bojová umění existovala do 1.svět. války (nebo do té doby, než se vyrobily střelné zbraně).
-dó : slouží pro psychickou výchovu cvičence - tato bojová umění vznikala po 1.svět. válce.

Popis rozdílů na Bushi-Jitsu a Bu-do (Bu=Bushi=samuraj, bojovník)

JITSU	DO
Bushi-Jitsu = válečné umění	**Bu-Do** = cesta bojovníka, sebezdokonalování
Bushi-Jitsu je o několik století starší	Některé **Do** se transformovala ze stylu Jitsu (Jiu-Jutsu -> Ju-do)
Žáci mají u **jitsu** vysoké znalosti	U **do** (sportu) velmi nízké *
Smyslem škol **Jitsu** - chránit - pána, sebe, skupinu, ideály, čest, věrnost, pravdu, solidnost, slušnost,…	Smyslem škol **Do** - cesta sebezdokonalování, měl by zde být silný morální a výchovný aspekt
Jitsu jako umění, válečná dovednost, podřízenost tradicím	**Do** jako cesta ve spojení s formou, neexistuje samostatné do, často nepodřízenost tradicím
Bojové zaměření **Jitsu** - praktické, důrazné, silné, disciplinované, dokonalé, důraz na reálné techniky	Bojové zaměření **Do** - postrádá často prvky reality a použitelnosti, často transformováno do sportu
Praktické využití **Jitsu** - ANO	Praktické využití **Do** (sportu) - NE, hrozí velká nebezpečí *
Využití **Jitsu** - v realitě (ulice - sebeobrana), profesní a branné bezpečnosti,…	Využití **Do** - v dojo, na sportovišti, při exhibicích nebo soutěžích *
Omezení **Jitsu** - NE	Omezení **Do** - ano, sportovní pravidla,…
Nebezpečí pro žáky **Jitsu** - v realitě vysoké (může téct krev i hůře)	Nebezpečí pro žáky **Do** - prakticky žádné

tabulka zkopírována ze stránek http://hakkoshikai.rezna.info - Klub sebeobrany Olomouc

3. Přehled nejznámějších asijských bojových umění a popis těch nejpodstatnějších

a) Čína

Je považována za kolébku všech asijských bojových umění. Souhrnný název pro bojová umění je Wu-shu (v překladu znamená ***bojové techniky***). Pod pojmem wu-shu je ve skutečnosti skryto ohromné množství (řádově několik set) nejrůznějších často velice rozdílných stylů. V zásadě se dělí na dva hlavní styly *vnitřní* a *vnější*. *Vnitřní* vypadají na první pohled jako velice jemné a neškodné mávání rukama, ale ve skutečnosti velcí mistři jsou díky velice intenzivnímu soustředění své energie schopni vyslat pomalý a plynulý úder, který protivníkovi často smrtelně poškodí orgány v jeho těle. *Vnější* jsou klasické techniky úderů a kopů jako je kungfu a Jeet Kune Do.

- **Kung-fu** – doslova znamená ***energie a čas***, tímto termínem se tedy označuje dovednost, zručnost a mistrovství, tedy cokoliv co zabere hodně úsilí a času. Prvopočátky sahající až 1000 let před naším letopočtem v Shaolinských klášterech. Uvádí se, že má až 400 různých stylů (některé zdroje mluví až o dvojnásobku). Nejznámější styly (pro nás Evropany) jsou tzv. zvířecí styly, které vznikaly napodobováním pohybů zvířat v boji - styl draka, tygra, jeřába, hada a leoparda anebo dosti zajímavý styl opilé pěsti. Rozšířením kungfu do Evropy a Ameriky dostalo kungfu stejný význam jako wushu a dnes se tedy používá jako označení pro čínské bojové systémy.
- **Jeet Kune Do (**Jie Quan Dao**)** – doslova ***cesta zastavující pěsti***. "Styl", který vytvořil Bruce Lee ("Malý drak"). Jde o kombinaci technik nejrůznějších bojových umění k vytvoření dokonalého systému. Techniky i principy jsou přizpůsobené vždy každé individualitě bez ohledu na to, odkud tyto techniky pocházejí. Proto nelze hovořit o určitém konkrétním stylu, ale naopak můžeme hovořit o tom, že se hodí do všech existujících stylů. Je to prostě způsob, jak nejlépe v boji dosáhnout požadovaného cíle. Velký důraz na otevřenost bojovník se nesmí uzavírat do sebe a do svého umění. Mysl musí být stoprocentně koncentrovaná na trénink, aby kromě zafixování potřebných bojových stereotypů mohla tvořit a improvizovat.
- **Tai Chi Chuan (Taj Či Quan, užívá se jen Taj Či)** – název se dá přeložit jako ***pěst velkého počátku***. Tchaj ti čchuan (tai ji quan) je jeden z nejunikátnějších stylů čínského kungfu – wushu. Kromě toho ovšem proslulo také jako cvičení s léčebnými a zdravotními účinky. Na pomyslné škále, která rozděluje zejména čínská bojová umění na takzvané měkké (vnitřní) a tvrdé (vnější) styly patří taj či až na samotný vrchol tzv. měkkých stylů.

- **Wing Chun (Wing-Tsun)** – doslovný překlad bude ***stále jaro***, ale přeneseně bych to přeložil spíš jako ***věčné mládí***. Další ze stylů kungfu, který se také v poslední době u nás dostává více do povědomí veřejnosti. Hodně podobné s Jeet Kune Do. Velmi používané jako výuka sebeobrany, tudíž techniky jsou dosti účinné a použitelné v reálném souboji. Používáno policejními, bezpečnostními a armádními složkami států po celém světě.
- **Wu-Tang quan (Wudangquan)** – další vnitřní styl typu taj-či.

b) Filipíny

- **Arnis / Eskrima –** trochu netypické bojové umění s použitím dýky, dřevěné tyče nebo mačety anebo kombinace těchto zbraní. Modern Arnis – užití věcí běžné potřeby k boji (např. tužka, části oblečení, spona do vlasů, pásek, CD/DVD disk)
- **Kombatan**

c) Japonsko

souhrnný název pro bojové systémy je bu-jutsu

- **Aikido / Aikijutsu** – ***cesta harmonie vnitřní síly*** tak zní překlad slova aikido. Jeho zakladatel je Morihei Ueshiba dnes nazývaný Ósensei (velký učitel). Využívá se spíše chvatů a méně úderů a ještě měně kopů. Údery se v aikido používají pro odvedení pozornosti. Aikijutsu v porovnání s aikido bylo velmi tvrdé, protože jeho jediným cílem bylo rychlé podrobení, nebo likvidace protivníka. Také zde je několik různých stylů.
- **Jodo / Jojutsu / Bojutsu –** Japonské bo-jutsu je boj s holí různých délek. Hůl jako zbraň se vyskytuje v celé řadě bojových systémů. Zde budeme mít dále na mysli japonský způsob boje s holí. V Japonsku boj s holí cvičili jak samurajové, tak příslušníci nižších vrstev obyvatelstva. Odnoží bo-jutsu je styl jo-jutsu, což je boj s holí jo (džó), proti japonskému meči (jo je hůl dlouhá 128 cm). Jo-jutsu bylo později přejmenováno no jodo (džódó) – cesta hole.
- **Judo (džudo)** – v překladu ***znamená jemná cesta***. Taktéž vzniklo z původního jujutsu. Založil jej japonský profesor Jigoro Kanó, který v mládí studoval jujutsu. Jedná se o techniku chvatů, hodů a porážení nepřítele – boj je prováděn z bezprostřední blízkosti.
- **Ju-Jutsu, Jiu-Jitsu (džudžicu, džiudžicu)** – různé přepisy japonské kaligrafie do latinky nic neznamenají, jedná se pořád o totéž umění boje (platí i u všech ostatních b.u.). Je to bojové umění japonské bojové šlechty – samurajů. Oproti modernímu judo jsou zde více používány údery a kopy.

- **Iaido / Iaijutsu (jajdó / jajdžucu)** – bojové umění za použití zbraně (meče). Speciální druh kendo / kenjutsu (boj s mečem). Danou specializací je umění rychlého tasení meče. Boj tedy nezačíná již s mečem v ruce, ale s mečem uloženým v pochvě připevněné obvykle u pasu.
- **Karate** – založil mistr Gichin Funakoshi na začátku 20. století. Bojové umění beze zbraně vycházející z čínských stylů. Boj prováděn na poměrně velkou vzdálenost rychlím útokem rukou a nohou. Je dosti podobné kungfu. Také má několik různých stylů.
- **Kempo** – je japosnké čtení čínských znaků čchuan-fa, což znamená cestu pěsti. Jedná se tedy původně o čínské styly a směry, které z různých důvodů začali používat japonské názvosloví.
- **Kendo / Kenjutsu** – cesta meče / umění meče. Jak už bylo řečeno výše jedné se o bojové umění se zbraní tzv. katana – samurajský meč nebo wakizashi (wakizaši). Tréninkově používán dřevěný meč – bokken. Japonský šerm byl hlavní části výuky válečníků, tedy bojové šlechty samurajů. Pozn.: samurajský stav byl údajně zrušen roku 1872.
- **Kjudo / Kjujutsu** – další umění boje se zbraní – luk. Též používáno samuraji. S příchodem moderních střelných zbraní ztratilo toto bojové umění praktický význam, ale nadále je praktikováno pro zábavu, zlepšování soustředění a hlavně jako sport.
- **Kobudo** – jedná se o karate s použitím zbraní. Dost často se také praktikovalo a nadále praktikuje v kombinaci s karate. Toto umění bylo používáno hlavně zemědělci na Okinawě a tak zbraně byli většinou zemědělské nástroje, které se i později staly předlohou pro výrobu zbraní používaných v tomto umění dodnes. Např.: bo – hůl, nunchak – cep ze dvou kusů dřeva spojených provazem nebo řetězem, sai – trojzubec, kama – srp, tonfa – velmi dobře známá (používá Policie ČR).
- **Ninjutsu** – možno přeložit jako umění být neviditelný nebo jako umění špionáže. Je japonský systém válečných znalostí, který je ovšem v určitém protikladu k ostatním japonským bojovým uměním bujutsu. Zatímco hlavními nositeli ostatních bojových umění byli samurajové (vojenská šlechta), tedy nejvýše postavená část obyvatelstva, tak ninjové (adepti ninjutsu) naopak patřili na okraj společnosti jakožto žoldáci beze cti žijící mimo zákon. Ninjové - adepti ninjutsu bývali najímáni ke špionáži, k diverzním akcím, jako nájemní vrazi a podobně. Dá se říci, že ninjové byli nájemní bojovníci na takříkajíc špinavou práci, která byla postavená mimo zákon a morální kodex japonské společnosti. Z dnešního hlediska by se výcvik v ninjutsu dal přirovnat k výcviku specielních vojenských jednotek. Ninjutsu

zahrnuje boj beze zbraně, boj se zbraní, znalosti použití jedů, znalosti použití ohně v boji a zakládání požárů, umění orientace a přežití v přírodě, umění slézání překážek, zdí a hradeb, znalost psychologie, umění přestrojování se a řada dalších dovedností, které dnes známe jako špionážní techniky.

- **Sumo** – myslím, že není třeba toto b.u. více popisovat.
- **Naginata jutsu / yari jutsu** – další bojové systémy používané pro výcvik samurajů.

d) Korea

- **Hapkido** – je korejský styl nazvaný ***cesta harmonické energie***. Na první pohled připomíná kombinaci taekwondo a aikido. Tvůrce hapkido Yong Shul Choi žil na začátku 20. století v Japonsku, kde studoval aikijutsu, to pak spojil s korejskými styly tae kyon (předchůdce taekwonda) a buldo mu sool. Preferuje nácvik s partnerem ve dvojicích před nácvikem stínového boje. Hapkido zachovává tradiční přístup jakožto bojové umění (mohli bychom říct také sebeobrana) a nemá proto svojí sportovní podobu.
- **Hwarangdo** –což lze přeložit jako ***cesta kvetoucí mužnosti*** je styl vycházející z tradice rytířů hwarang. Rytíři hwarang (obdoba japonských samurajů) vznikají okolo 7. století v království Silla, což bylo jedno ze tří království, z kterých později vznikla Korea. Jejich bojové umění používalo jak boj beze zbraně, tak i boj se zbraněmi. Zajímavou složkou tréninku byl odchod do lesů a hor, kde adept po určitou dobu osamoceně žil, za účelem zvýšení vnímavosti a zkvalitnění smyslů. Bojové umění rytířů hwarang bylo v padesátých a šedesátých letech 20. st. zpopularizováno a nadále šířeno pod názvem hwarangdo (cesta hwarang).
- **Musado** – poněkud mladý styl boje, který vznikl dosti kuriózně. Byl založen Němcem Herbertem Grudzenskim, který se od roku 1967 věnoval korejským bojovým technikám a byl i přijat v Koreji do rodinné školy boje, kde získal titul "Sulsa" = "Mistr a učitel bojových technik". Tímto byl oprávněn dále šířit a upravovat techniku. Sám potom vytvořil toto umění upravené pro potřeby Evropanů. Používané techniky jak na větší vzdálenost jako u karate tak i na těsnou vzdálenost jako u jujutsu (juda). Velmi tvrdé, účinné a v reálu hodně použitelné bojové umění vytvořené k absolutní a rychlé likvidaci protivníka (hlavně pro armádní výcviky). Používané ve spoustě armád světa (i u nás).
- **Taekwondo** - založené roku 1955 korejským generálem Choi Hong Hi, ale se základem v čínských stylech, karate a původního tae-kyon. Zaměřeno hodně na techniky kopů a kopů ve výskoku. Politický vývoj v Koreji vedl k rozdělení hnutí taekwonda na dvě větve, které se dále vyvíjely mírně odlišně. Díky tomu vznikly ve

světě dvě střešní organizace taekwonda a to světová federace taekwonda (WTF) a mezinárodní federace taekwonda (ITF).

- **Tang Soo Do** – korejský styl nazývaný ***cesta boje čínské ruky***. Jeho tvůrce Hwak Ki se nejdříve v Číně učil čínské styly a v roce 1945 se vrátil zpět do Koreje, kde trénoval tradiční korejský styl subak. Tangsodo tedy vychází z korejských stylů, ale též ho ovlivnil silný čínský vliv. Částečně je podobné s taekwondo, ale na rozdíl od něj nemá svou sportovní podobu.

e) Thajsko

- **Muay Thai (Thajský box / Kickbox)** – myslím, že u tohoto také nemusím nic dodávat. Velmi populární bojové umění.

f) Vietnam

- **Vo Dao**

Bojová umění však nevznikala pouze v Asii, jak se někteří lidé domnívají. Protože moje práce je zaměřena na asijské systémy boje, tak jen informativně uvedu několik bojových umění nepocházejících z Asie. Třeba v poslední době hodně populární Capoeira (Kapuera) nebo Maculele z Brazílie dále francouzské Savate, Schwingen – Švýcarsko, Sambo – Rusko, Jogo do Pau – Portugalsko.

4. Historie karate-do (i bojových umění obecně)

Většina b. u. vznikala převážně v Asii, když v době, kdy se prostý lid většinou rolníci bránili proti vrchnosti nebo v době kdy se šířil buddhismus a kněží se museli bránit také proti vojákům. Podle legendy prvopočátky bojových umění beze zbraně sahají až do pátého století před naším letopočtem. V době kdy Buddhidharma přišel z Indie do Číny do Shaolinského kláštera a šířil znalosti Zen Buddhismu. Součástí bylo také fyzické cvičení pro uvolnění těla a mysli. Postupně tak vznikl i první pěstní souboj mezi mnichy, kteří se tak cvičili ke svoji obraně i proti ozbrojeným útočníkům. Jiné zdroje zase uvádějí, že čínská umění boje vznikla taktéž vlivem Indie na obchodních cestách mezi Indií a Čínou, kde právě Indové používali neznámá umění boje. Postupem času se některá začala spojovat a zanikat, ale zároveň vznikala nové. Samozřejmě, že se dnes bojové umění cvičí s jiným postupem než před dvěma tisíci let.

Samotné karate vznikalo na obchodní křižovatce Asie na Okinawě.

Obyvatelé měli zákaz užívání a nošení zbraní a tak se začali učit umění boje, které sem zanesli čínští obchodníci a vzniklo tak první japonské bojové umění nazvané Te (ruka). Postupně se rozvoj soustředil kolem 3 měst Shuri, Naha a Tomari a tím i 3 různé styly Shuri-Te, Naha-Te a Tomari-Te. Hromadně se nazývali Okinawa-Te (v čínštině označováno jako Tode). Později vznikly

dva hlavní směry: Shorin-ryu (oklo Shuri a Tomari) a Shorei-ryu (okolo Naha). Shorin – rychlé a lineární s přirozeným dýcháním; Shorei – důraz na zpevnění těla, tzv. zakořeněný každý přesun, dýchání synchronní s každým pohybem. Později bylo okinawskými mistry Okinawa-te přejmenováno na Karate-jutsu. Mistr Gichin Funakoshi (1868-1957) změnil následně na karete-do. První veřejnou ukázku karate v japonském městě Kyoto předvedl právě mistr Funakoshi roku 1917. Japonci byli naprosto uchváceni včetně korunního prince Hirohita. Dr. Jigoro Kano pozval Funakoshiho do Tokia do slavného Kodokan Dojo (dodžó = místo cesty čili tělocvična nebo cvičební prostor, jo=prostor, do=cesta) aby předvedl své umění a učil jej a karate tak získalo svou základnu.

Mistři Karate v Tokiu (1930)
(Zleva) Toyama Kanken, Ohtsuka Hironori, Shimoda Takeshi, Funakoshi Gichin, Motobu Choki,Mabuni Kenwa, Nakasone Genwa a Taira Shinken

Dnes jsou čtyři hlavní styly karate Goju-ryu, Shito-ryu, Shotokan, a Wado-ryu.

Goju-ryu – zakladatel Chojun Miyagi (1888-1953) v roce 1930. Důraz na kombinaci lehkých krouživých bloků s rychlím a silným protiútokem. Oficiálně přijato na Slovensku nebo v Německu. Tento styl je možné vidět v sérii filmů Karate Kid.

Shito-ryu - zakladatel Kenwa Mabuni (1889-1952) v roce 1928. Důraz kladen na sílu při provádění techniky.

Shotokan – zakladatel Gichin Funakoshi (1868-1957) v Tokiu 1938. Funakoshi byl studentem Yasutsune Azato - jeden z největších expertů v umění. V Tokiu měl své dojo nazvané *Shotokan* podle názvu pera, které používal v mládí k psaní poezie. Důraz na velmi tvrdé lineární techniky s hluboce pevnými postoji. Oficiálně užívané v ČR. Používá ho například Jean Claude Van-Damme.

Wado-ryu, 'cesta harmonie', založil v roce 1939 z jujitsu a karate Hienori Otsuka – student mistra Gichina Funakoshiho. Kombinace základních pohybů jujitsu s úhybnými a výkrutnými technikami.

Ale jsou i další styly karate – Chito-ryu, Enshin, Isshin-ryu, Kyokushin, Ryu te, Seido, Shorin-ryu, Shorinji-ryu, Shotokai, Uechi Ryū a nebo takzvané tradiční karate někdy označované jako klasické karate.

Shotokan karate ještě později upravil mistr Masatoši Nakajama (žák Gichina Funakoshiho) do dnešní sportovní podoby a také se zasloužil o přenos karate do Evropy, proto je v některých klubech uznáván nejvyšším mistrem a zakladatelem právě on.

Pozn.: Shotokan jsem zvýraznil, protože tento styl praktikuji a je asi nejrozšířenějším stylem (hned za ním je Goju-ryu).

5. Systém shotokan karate (sportovní karate)

V poslední době je spíš trend v zaměření se na technickou vyspělost cvičenců než na psychickou (mentální) v důsledku velké popularity jakožto sportovního odvětví a tedy i vliv závislosti na financích, ale to samozřejmě neplatí vždy a všude. Hodně záleží jaký *sensei* (mistr / trenér) vás trénuje a také jak sám *karateka* (student karate) k tomu dokáže přistupovat.

Každý karateka pro cvičení používá oděv zvaný *kimono* nebo také *karategi*, který slouží i jako ochrana proti drobným úrazům typu škrábnutí a kimono má v pase drženo páskem tzv. *obi*, které hlavně podle barvy vypovídá o stupni technické vyspělosti (takzvaně *kyu* a *DAN* – černé pásy).

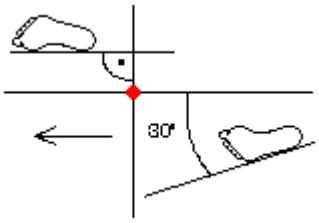
Výcvik technik karate probíhá ve třech fázích. První se nazývá *kihon* což je nácvik technik úderů, krytů a postojů a později vše najednou a v kombinacích. Další cvičení je *kata* – nácvik boje proti více imaginárním protivníkům neboli sestavy technik v postojích v předepsaném sledu a směru provedení. A třetí je nácvik boje s reálným protivníkem *kumite*, které se ještě dále dělí na *kihon kumite* – nácvik útoku a obrany jen s použitím základních postojů s technik, *randori kumite* nebo se také užívá *džiu-kumite* pro volný souboj, který probíhá už v přirozeném postoji tzv. *kumite kamae* = bojový střeh. Tento volný souboj má přeci jen nějaká pravidla, jako třeba zakázané techniky a zakázaná místa zásahu.

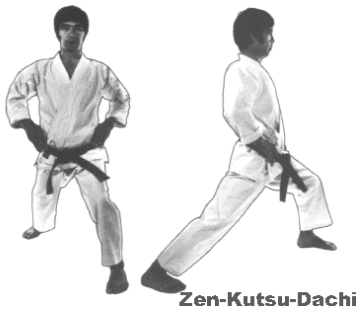
„Umění není vyhrát 100 soubojů, ale porazit svého protivníka bez boje.“
Gishin Funakoshi

a) Základní postoje (dachi)

Postoje jsou důležité zejména pro udržení rovnováhy těla při provádění techniky, zvláště pokud není energie úderu přenesena na jiný objekt respektive při předání energie do prostoru. Chodidla musí mít kontakt se zemí po celé ploše (tzv. uchopovat podložku) aby byl postoj stabilní a byla v něm i dobrá pohyblivost. Existují, ale i postoje kde jedna noha má jen částečnou stykovou plochu s podložkou anebo vůbec. Ale podrobněji popíšu jen tři základní postoje, které jsou částečně využívány i v reálném souboji.

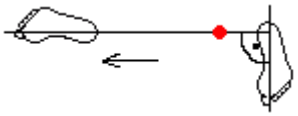
- **Zenkutsu-dachi**





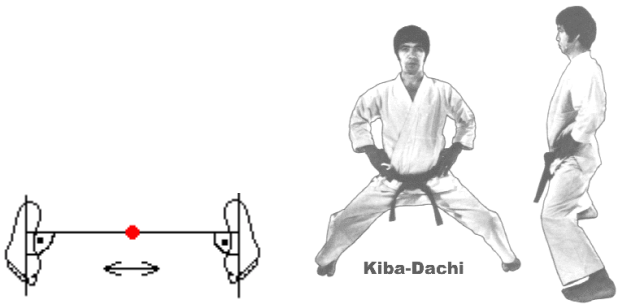
Základní postoj útočného rázu, kdy přední dolní končetina zaujímá před tělem méně prostoru než zadní za tělem. Těžiště označeno červeným bodem. Celková váha těla ***m*** a tím i působení gravitační síly $\boldsymbol{F_G}$ se rozdělení zhruba 60% na přední a 40% na zadní nohu. Přední noha by měla být postavena kolmo k ose X (osa ve směru pohybu označena šipkou) i Y (kolmá k X), čili přesně opisovat osu Z a osa chodila opisovat osu X jak je vidět na diagramu. Zadní noha by měla být propnutá nebo jen mírně pokrčená. Postoj by takto měl odolat i působení vnější síly.

- **Kokutsu-dachi**



Základní postoj obraného rázu – zde zaujímají nohy přesně opačný prostor před a za tělem než u předchozího postoje. Rozložení celkové váhy a tedy působení $\boldsymbol{F_G}$ je 70% na zadní noze a 30% na přední. Paty chodidel v jedné rovině X - přední rovnoběžně s X a zadní kolmo k X tedy rovnoběžně s osou Y. Kleno přední nohy by mělo být kolmo k ose X respektive kolmo k průsečnici mezi patami neboli by nemělo koleno upadat dovnitř, aby byl postoj odolný a stabilní i při působení vnější síly.

- **Kiba-dachi**



Rovnovážný postoj s rozložením ***m*** přesně 50% na každou nohu. Vše je v rovnovážném stavu, aby bylo možné do obou směrů reagovat stejně rychle. Působení sil by mělo být takové, že chodidla se snaží vyvíjet tlak směrem k sobě a v kolenou mírně působit síla směrem ven. Lýtková část nohou by měla být z pohledu ze předu téměř kolmo k zemi, aby nebylo snadné koleno prošlápnout a tedy postoj držel svoji integritu.

b) Úderová pásma

V karate je lidské tělo rozčleněno do tří pásem, která mohou být cílem útok. Každé pásmo má různou velikost a zranitelnost, proto je dobré toto znát, aby se při útoku volilo to pásmo, které bude v daný moment ideálním místem zásahu. Při vhodné volbě se může použít menší množství kinetické energie nebo se tak vyhnout plýtváním energie při blokovaném nebo dokonce nevyužitém útoku.

- **Jodan (džódan = horní pásmo)**

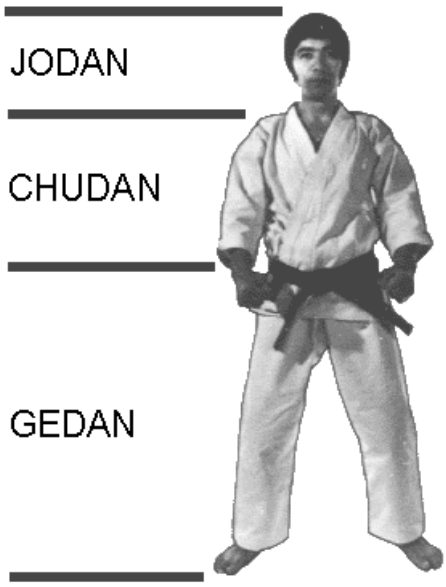
hlava, krk, klíční kosti

- **Chudan (čudan = střední pásmo)**

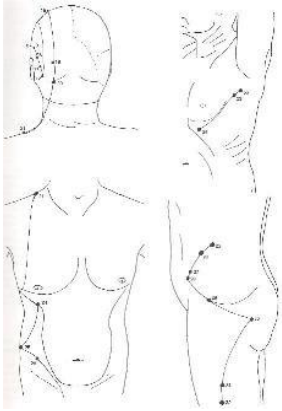
hrudník, břicho, žebra, záda

- **Gedan (dolní pásmo)**

podbřišek, genitálie, nohy



jen naznačení některých citlivých bodů těla (nebudu více popisovat!!!)



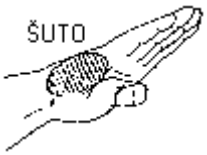
c) Úderové plochy

Jsou nejodolnější části lidského těla vůči nárazu a tedy i vůči deformaci a případnému úrazu. Jsou to plochy, které dokážou pohltit i předat velké množství energie aniž by to byla nějak výrazně pocítěno.

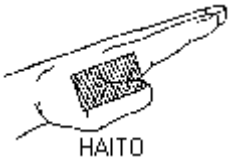
- **Horní končetina**

čelo pěsti – klouby prvních dvou prstů sbalené pěsti (ukazovák a prostředníček), skutečné styková plocha celé první dva články těchto prstů. Nejčastěji používaná a to třeba při technikách Oi-cuki, Gyaku-cuki.

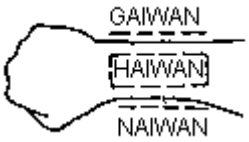
malíková hrana ruky – ruka je otevřená a prsty musí být pevně u sebe a palec schovaný pod dlaní. Nečastěji používáno u techniky zvané šuto-uke či šuto-uči



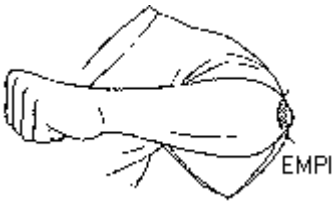
palcová hrana ruky – prsty ruky jsou ve stejné poloze jako u předcházejícího případu, ale úderovou plochou jen část palce a plocha silného svalu mezi palcem a ukazovákem. Používá se pro blokování i pro úder.



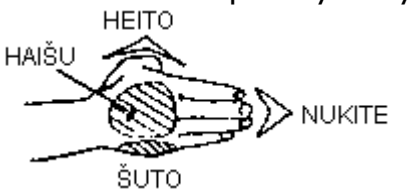
hrany předloktí – palcová, malíková hrana a hřbet předloktí se používají hlavně v technikách bloků k odražení úderu, protože jsou velmi tvrdé a pevné.

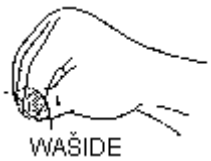


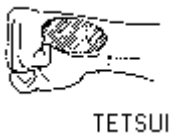
loket – loketní kloub při maximálně skrčené (ohnuté) paži je taktéž velmi pevný, tvrdý a taky velmi ostrý, proto nejvhodnější pro útok, ale jen na dosti krátkou vzdálenost.

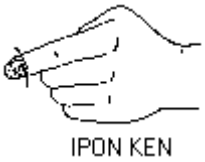


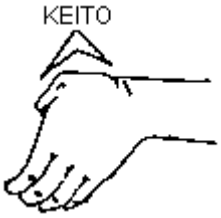
další úderové plochy ruky:











- **Dolní končetina**

koleno – nejpevnější a nejtvrdší kloub lidského těla, proto je jeho užití v soutěžích zakázáno (ale i mě samotnému se stalo, že jsem byl kolenem zasažen)

pata – nejčastěji používána při kopech vzad, ale i bokem a výjimečně vpřed.

malíková hrana – používána při kopech stranou a to hlavně pro tak zvané švihové rychlé kopy.

nárt – hřbet nohy je nejpoužívanější plochou v kopech karate, ale plocha není příliš pevná a odolná a může dojít relativně snadno ke zranění, pokud je kop proveden nezkušeně. Používá se hlavně při kopu zvaném *mawaši-geri*

bříška prstů – plocha využívána u základního přímého kopu, ale kop je poměrně nepraktický, protože může dojít k vyvrácení kloubů u prstů (z vlastní zkušenosti nedoporučuji používat a už ho ani nepoužívám).

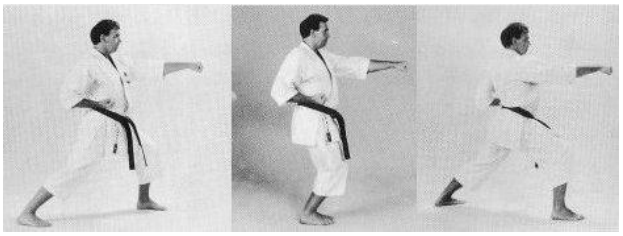
Dále se také jako úderové plochy používá **čelo** a **temeno** hlavy.

d) Základní techniky

Základní dělení technik karate je na dvě skupiny a to techniky útočné (údery a kopy) a obranné. Ale v karate se dělí ještě jinak – podle způsobu pohybu při provedení to jsou **cuki** (přímé údery a zřídka přímě bloky), **uchi** (obloukové nebo kyvné údery a kryty a dost často seky), **geri** (kopy) a **uke** (kryty obecně).

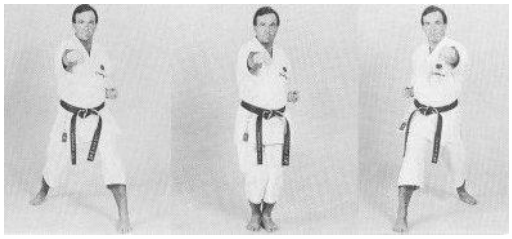
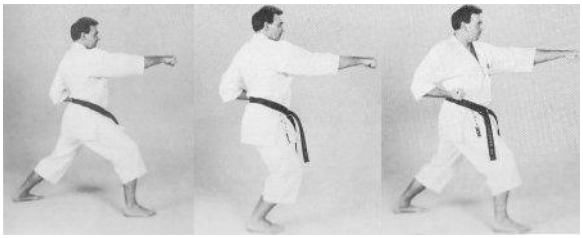
- **Přímé údery (cuki-waza)**

Oucuki



Znázornění úder *oicuki* při přechodu v postoji *zenkutsu-dachi* se provádí následovně, tak že se zároveň s přechodem v postoji prohazují i ruce a ve chvíli došlapu úder zasahuje cíl (podrobněji bude vysvětleno v dalších kapitolách).

Gyaku-cuki

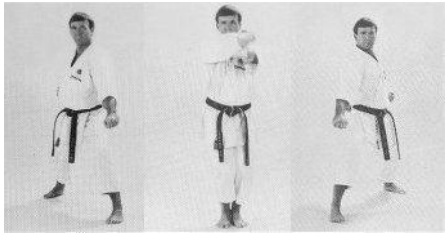
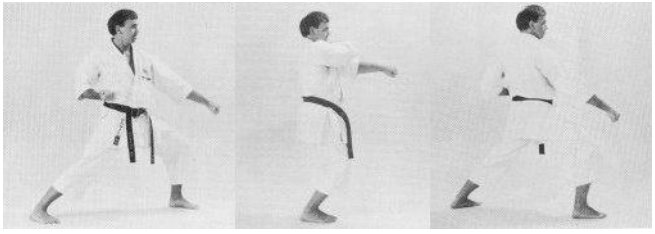



Znázornění úderu *gyaku-cuki* opět při přechodu v *zenkutsu* se liší pouze v rozličnosti přední ruky a nohy a tím využití otáčení trupu v bocích (též podrobněji vysvětleno v následujících kapitolách).

Do této skupiny patří ještě technika *kizami-cuki* užívána v *kumite*.

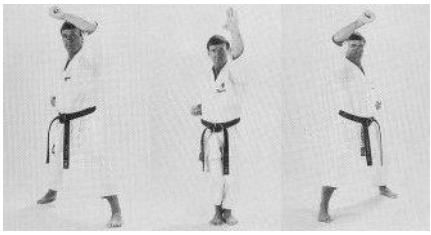
- **Kryty (uke)**

Gedan-barai

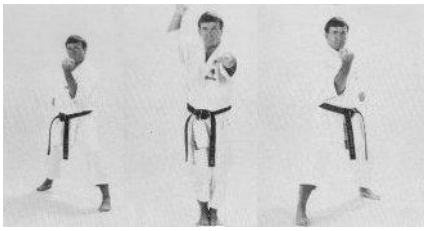
Kryt spodního pásma *gedan* se provádí vždy stejnou rukou jako přední noha. Nápřah jde od hlavy; postoj *zekutsu*.

Age-uke



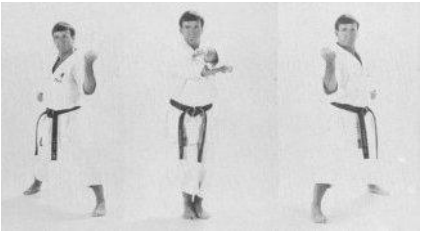
Kryt horního pásma *jondan* (hlavy). Technika se provádí rovnou bez nápřahu, který je vidět na obrázku. Tento nápřah se používá v případě, pokud se technika chce použít jako tzv. obranný útok k uchopení ruky nepřítele a jejímu následnému vypáčení v lokti.

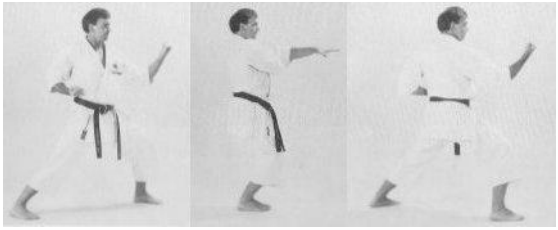
Soto-ude-uke



Kryt středního pásma *chudan* prováděný z vnějšku směrem dovnitř.

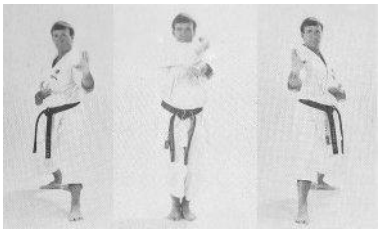
Uchi-ude-uke

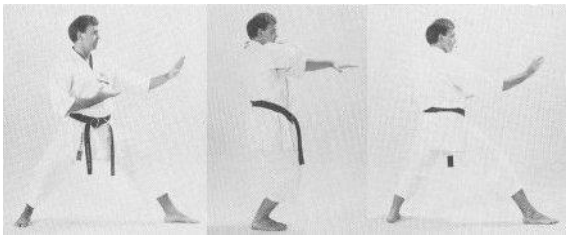




Též kryt středního pásma, ale prováděný směrem ven v zenkutsu.

Soto-ude-uke



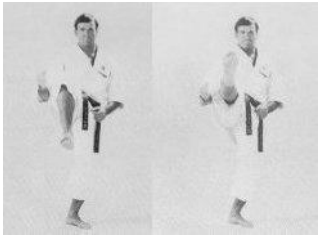
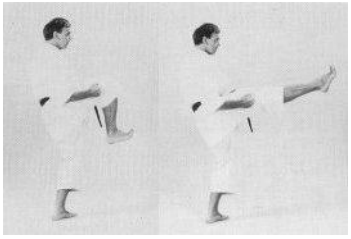


Další technika určená pro krytí středního pásma, ale od předchozích dvou se trochu liší. Lze ji použít i jako útočnou sečnou techniku na krk nebo klíční kosti.

- **Kopy (geri)**

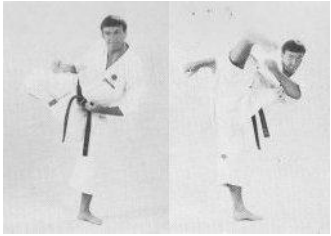
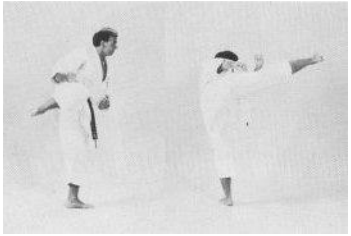
Kopy se ještě rozlišují na kopy kyvné - rychlé, švihové (*keage*) a kopy pevné - zpevnění na konci (*kekomi*). Keage spíš využívá švihu respektive kyvu v koleni a kekomi je vedeno trčením nohy v pánvi.

Mae-geri

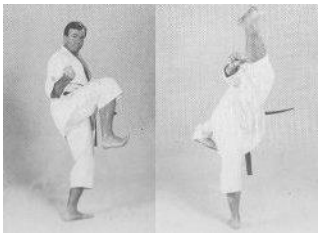
Přímý přední kop na střední pásmo *chudan* (v tomto případě; ale lze užít i na *jodan*). Spadá spíše do pevných kopů.

Mawashi-geri

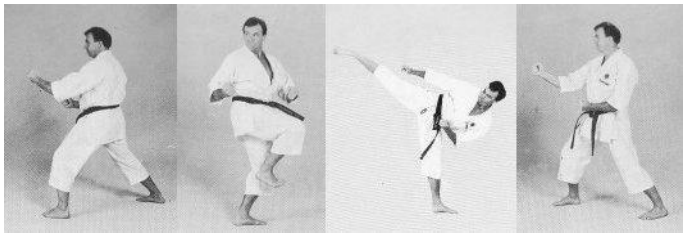
Obloukový přední kop na horní pásmo jodan (možné použít i na střední pásmo chudan). Kop může být jak kekomi (obrázek) plochou úderu je *koši* tak i keage, ale plochou úderu je *haisoku*.

Yoko-geri-kekomi



Boční kop zde vede na *jodan* ale možné zaměřit i na obě dvě zbývající pásma. Provádí se obvykle v postoji *kiba-dachi*. Kekomi je tvrdý kop patou. Keage se provádí ve stejném postoji ale úderová plocha je malíková hrana chodidla.

Ushiro-geri



Kop vzad zde na *jodan*, ale možné užít i na *chudan*. Používá se i v tak zvané otočce to ještě, že se nestahuje přední noha do nápřahu (jak je na obrázku) ale do nápřahu jde noha zadní. Kop typu *kekomi*. Pozn.: ve správném provedení má špička nohy směřovat do země, protože kop v tomto provedení je spíše *ushiro-yoko-geri.*

6. Principy karate (bojových umění)

a) Nejdůležitější body při studiu karate

Jsou to **forma pohybu**, **rovnováha** a **těžiště**. Karate není pouze sportem, který se soustřeďuje na optimální využití lidského těla nebo na uplatnění principů fyziky a fyziologie. Správná forma je v karate obzvláště důležitá. Všechny části těla musí harmonicky spolupracovat, aby se dosáhlo nezbytné stability při zachycení nárazu vzniklého provedením úderu nebo kopu. Aby se bránil nebo útočil, musí stát žák karate často na jedné noze. Zde je rovnováha nanejvýš důležitá. Jestliže jsou chodidla ve větší vzájemné vzdálenosti s výsledným snížením těžiště těla, kop nebo úder budou silnější. Snadnější však bude pohyb s těžištěm položeným o něco výše a s chodidly v menší vzájemné vzdálenosti, než je vzdálenost maximální. Ač je tedy stabilita důležitá, je zde určitá hranice, za níž není dobré jít. Těžiště těla se vždy pohybuje. Někdy je tělesná hmotnost úměrně rozložena na obě nohy, někdy je jedna noha zatížena více než druhá. Při provádění yoko geri (kop stranou) je hmotnost zcela přesunuta na jednu nohu. V tomto případě musí žák stát na jedné noze pevně, jinak náraz z provedeného kopu naruší jeho rovnováhu. Jestliže však stojí na jedné noze příliš dlouho, jeho protivník může snadno zaútočit. Jeho rovnováha se tedy musí soustavně přesouvat z jedné nohy na druhou, jeho těžiště se musí rychle přesouvat zprava doleva a znovu zpět, aby nedal protivníkovi příležitost k útoku. Současně žák musí stále hledat odkrytí v protivníkově obraně.

b) Síla a rychlost

Sílu rozeznáváme vnitřní (ki čteno či) a fyzickou sílu (svalovou). Správný karateka by neměl nikdy spoléhat jen na svou dobrou svalovou výbavu (příkladem může být i mýtický souboj Davida a Goliáše), ale dobrá svalová výbava je i bezpochyby velkou části silného ČI neboli sebevědomí. Samotná zásoba svalové síly nestačí k vyniknutí v bojových uměních ani v žádném jiném sportu. Důležité je účinné využití síly. Aplikace síly při každém pohybu závisí na mnoha faktorech. Jedním z nejdůležitějších faktorů těchto pohybů je rychlost. Základní techniky úderů a kopů v karate dosahují vysokého silového účinku koncentrací maxima síly v okamžiku nárazu. Tato koncentrace síly velmi závisí na rychlosti, s níž je technika prováděna. Za jinak stejných okolností se větší rychlost vždy projevuje vzrůstem síly. Úder hodně pokročilého karatisty probíhá rychlostí téměř **13 m/s** a vytvoří tak sílu nárazu skoro **700 kg**. Rychlost je důležitým prvkem v použití síly, ale rychlostí samotnou nelze dosáhnout nejvyššího účinku bez správné kontroly. V karate není vyžadován takový druh pohybu, kdy je těžkým předmětem pohybováno pomalu, nýbrž takový, kdy je lehkým předmětem pohybováno maximální rychlostí. Proto pomalá silová cvičení nejsou v karate tak účinná, jako např. síla rozvíjena údery do úderového prkna (makiwary) vysokou rychlostí. Další princip, který je třeba si připomenout je, že větší rychlosti lze dosáhnout, pokud síla působí po delší dráze k cíli. Např. při kopu má být koleno kopající nohy co nejvíce skrčeno a tělo umístěno ve vztahu k cíli tak, aby se dolní končetina plně napjala v okamžiku nárazu. Čím delší bude dráha, po níž se pohybuje končetina k cíli, tím silnější kop bude proveden. Aby se zvýšila síla a rychlost, je nezbytné cvičit reakce na náhlé a předem neznámé útoky. Tímto cvičením spolu s pochopením a využitím dynamických pohybů lze zkrátit čas na zareagování.

- **Koncentrace síly.**

Úder nebo kop bude slabý, pokud se použije jen samotná paže nebo dolní končetina. K dosažení maximální síly je nezbytné využít sílu všech částí těla současně. Při provedení úderu či kopu se síla přemísťuje z centra těla, z hlavních svalů, ke končetinám a až na konec nohy nebo paže. Tato síla se pohybuje od jedné části těla ke druhé **rychlostí cca 1/1000 s**. Celý pohyb od začátku do konce trvá pouze **0,15 - 0,18 s**, pokud je potencionální moment v této akci správně využit. Trénink by měl být veden tak, aby byla všechna dostupná síla soustředěna při dopadu nohy či ruky. Je důležité, aby byly různé svaly a šlachy udržovány v uvolnění, což umožní okamžitou odpověď na změnu okolností. Pokud jsou svaly již v napětí, nelze je dále kontrahovat v okamžiku ohniska. Síla koncentrovaná v okamžiku ohniska musí být ihned uvolněna, aby se cvičenec připravil k následující akci. Stálý trénink střídaného napětí a uvolnění těla je velmi důležitý pro dosahování účinnosti při aplikaci technik KARATE.

- **Úloha svalové síly.**

Síla pohybující tělem je vytvářena stahy svalstva. Dobře trénované, silné a pružné svaly jsou v karate rozhodující. I když je cvičenec dobře seznámen s teorií KARATE a zná principy dynamiky pohybu, jeho technika nebude účinná, bude-li mít nerozvinuté svalstvo. Proto je soustavný trénink nezbytný k posílení svalů těla. Má-li být trénink karate veden vědecky, je nutné vědět, které svaly jsou zapojeny při provádění té které techniky. Při cvičení nové techniky někdy žáci používají nejen nezbytné svaly, ale i svaly, které ve skutečnosti provedení techniky ruší. Začátečníci se tedy musí pozorně řídit instrukcemi svých učitelů. Pokud vhodné svaly pracují plně a harmonicky, technika bude silná a účinná. Na druhé straně, pokud se zapojí do činnosti zbytečné svaly, výsledkem bude přinejmenším ztráta energie a přinejhorším neúčinná technika. A konečně je důležitá i rychlost svalového stahu, neboť čím rychleji se sval smrští, tím vetší sílu vytvoří.

c) Rytmus

Základním elementem v technice bojových umění i v jiných sportech je rytmus. Správné provedení série pohybů v kterémkoli sportu je bez rytmu nemožné. Rytmus, zřejmý v pohybech sportovců, je také komplikovanější než hudební rytmus a nelze jej vyjádřit v termínech hudebního rytmu. Pro žáka karate je nutné naučit se správnému rytmu jak v základních technikách, tak i v pokročilejším kumite. Zvláště důležitý je rytmus při provádění formálních cvičení (kata). Odedávna nás učí, že tři nejdůležitější elementy v provedení katy jsou: aplikace síly ve správném okamžiku, kontrola rychlosti v technikách a při přechodu od jedné techniky ke druhé, hladký přechod těla mezi technikami. Tyto požadavky nelze splnit bez rytmu. Provedení kata člověkem ovládajícím karate je silné, rytmické a výsledně krásné. Pokud kata není provedena správně, je to jako když krasobruslař zkazí vystoupení.

d) Načasování

Správné načasování je při užití techniky nanejvýš důležité. Je-li načasování chybné, technika selhává. Kop nebo úder na cíl provedený příliš brzy nebo příliš pozdě je často bez výsledku. Začátek techniky je vždy z hlediska načasování velmi důležitý. K účinnému zahájení svých specifických pohybů hráči baseballu a golfu provádějí nápřahy a máchnutí pro lepší odpálení. V karate není pro něco podobného vhodná příležitost, neboť během okamžiku může dojit k rozhodujícímu výsledku. Chyba v načasování by byla katastrofální. Útok v karate musí být proveden z pozice, kdy jsou ruce a nohy v obvyklém postavení pro pohotovou reakci nebo obranu. Ruce a nohy musí být vždy v takové poloze, z níž lze techniky provést snadno a rychle. Po provedení techniky se musí ihned vrátit do původní polohy, připravené pro následující pohyb. Tělo musí být navíc během těchto pohybů udržováno uvolněné, avšak bdělé, se svaly plnými energie a připravené na jakoukoli eventualitu.

- **Dolní část břicha a kyčle**

Trenéři moderních sportů soustavně zdůrazňují úlohu boků k získání maximální síly při jakémkoli pohybu. ("Udeř svými boky", "Hoď svými boky", nebo "Dej do toho své boky".) V Japonsku se význam tanden vyučuje odedávna. Učitelé bojových umění i dalších umění a disciplín soustavně zdůrazňují důležitost tanden k dosažení dokonalosti. Tato oblast se zdůrazňovala, neboť se věřilo, že zde je soustředěn lidský duch a že právě tato oblast poskytuje základnu pro sílu a rovnováhu. Ve skutečnosti je tanden oblastí pod pupkem ve středu těla. Ve vzpřímeném postoji je zde umístěno těžiště těla. Pokud je postoj v karate správný, těžiště by se mělo nalézat v tanden. Správný postoj umožňuje cvičenci zachovávat rovnováhu jak horních, tak i dolních částí těla a dosáhnout harmonické souhry svalstva a minimálních ztrát energie. Je-li síla koncentrována v tanden při provedení technik karate, pánev a kyčelní kosti budou pevně podepírány stehny a trup pateří. Z této vzájemné podpory budou vycházet silné techniky. Střed těla, tj. dolní oblast břicha a kyčle, hraje velkou roli v našich rozličných pohybech. Zkuste tedy udeřit boky, kopnout boky a kryt boky.

e) Fyzika bojových umění (Newtonovy zákony)

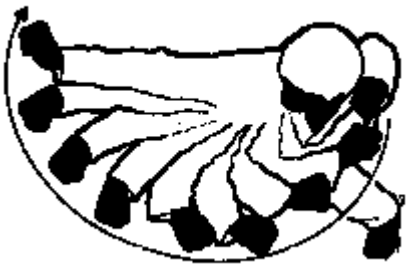
Jelikož karate využívá **síly**, **hmotnosti**, **rychlosti** a **rovnováhy** stačí k popsání většině akcí jednoduché zákony mechaniky čili u všeho si téměř vystačíme s Newtonovými zákony.

- **1. Newtonův zákon (zákon setrvačnosti)**

„Těleso setrvává v klidu nebo v rovnoměrném přímočarém pohybu, pokud na něj nepůsobí žádná vnější síla nebo je výslednice sil je nulová"

Výsledná síla je dána vektorovým součtem jednotlivých sil.

$$\vec{F} = \sum_i \vec{F}_i = 0$$



Např.: při tomto úderu (uraken) ruka dostane prvotní impuls a trajektorii úderu opisuje jen vlivem setrvačnosti => není potřeba vydávat další energii během pohybu.

- **2. Newtonův zákon (zákon síly)**

„Zrychlení tělesa je přímo úměrné síle, která na něj působí a nepřímo úměrné hmotnosti"

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

Tento zákon můžeme také vyjádřit pomocí hybnosti $\vec{p} = m \cdot \vec{v}$, kde *m* je hmotnost a *v* je rychlost.

A zápis vypadá následovně: $\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$ nebo taky $\vec{F} = \frac{d(m\vec{v})}{dt}$

Nebo totéž pomocí **impulzu síly** $(\vec{dI})$, který můžeme úpravou a integrací předchozí rovnice: $d(m\vec{v}) = \vec{F} \quad dt = d\vec{I}$.

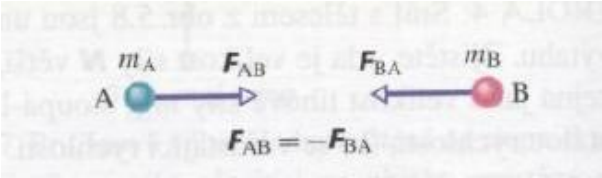
„Změna hybnosti je rovna impulzu síly, který danou změnu vyvolal"

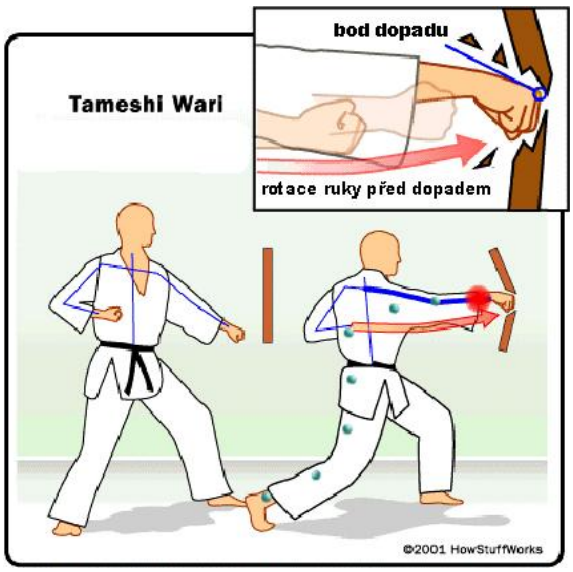
Např. při obraně kdy obránce kryje oi-cuki útočníka. Ruka obránce působí silou *F*, která se skládá ze sil F_0 (výchozí síla z nápřahu), F_R (síla rotačních účinků na konci techniky) a F_G (gravitace – tato síla má téměř nulový vliv – můžeme ji zanedbat). Kryt vytvoří dostatečně velký impulz, aby vychýlil oi-cuki útočníka ze své trajektorie.

„Když vám řeknu, že jsem dobrý, budete si myslet, že se chvástám. Když vám řeknu, že nejsem, budete vědět, že lžu."
Bruce Lee

- **3. Newtonův zákon (zákon akce a reakce)**

Tento zákon říká, že jsou působící síly vždy v párech. Jedna jako akce a druhá jako reakce. Jsou vždy stejně velké, ale opačně orientované. Vždy vznikají a zanikají ve stejný okamžik.





Na obrázku vlevo můžeme vidět jak na akci (úder) vzniká reakce (zlom desky). Stejnou silou jako úder působí na desku tak působí v opačném směru i deska na ruku karateky. Největší zátěž vlivem působení síly na ruku je v zápěstí.

- **Jak může karatista využívat gravitace?**

Na obrázku je vidět úder loktem (empi) vedený z hikite (na obr. levá ruka) po naznačené trajektorii červenou šipkou. Pohyb je konán pouze v rameni. Gravitační síla F_G (modrá šipka) působící proti směru vedení techniky napomáhá k tomu aby byl úder silnější a tvrdší i při použití menší síly a tedy i méně energie a to i při překonávání F_G samotným útočníkem. Této zákonitosti vlastně využívají všechny kopy vedené od pasu výše, protože noha v kopu v tomto směru je již nad vodorovnou polohou a směr působení úderové síly působí více či méně proti F_G.

- **Zákon zachování hybnosti**

$$mv_1 = Mv_2$$

Kde *m* je hmotnost užitá útočníkem, v_1 rychlost úderu, *M* hmotnost zasažené osoby a v_2 rychlost, kterou by měl být protivník odhozen.

Z tohoto zákona můžeme zjistit jakou rychlost můžeme protivníkovi udělit při nárazu úderu ale spíše kopu, protože noha je díky čtyřhlavému stehennímu svalu mnohem silnější než ruka.

- **Biomechanické údaje**

Tabulka rychlostí úderů a kopů

Technika	Max. rychlost (m/s)
Přímý úder (oicuki)	5,7-9,8
Kladívko (tetsui)	10-14
Bodný úder (nukite)	10-14
Obloukový kop (mawashi)	9.5-11
Otočkový kop (ushiro)	7.3-10
Přímý kop (maegeri)	9.9-14.4
Boční kop (yokogeri)	9.9-14.4

Tabulka rozložení váhy lidského těla

Část těla	Žena	Muž
Hlava	6,68%	6,940%
Trup	42,57%	43,456%
Nadloktí	2,55%	2,707%
Předloktí	1,38%	1,625%
Dlaň	0,56%	0,614%
Stehno	14,78%	14,165%
Lýtko	4,81%	4,330%
Chodidlo	1,29%	1,370%

Prezentováno Valdimirem Zatsiorskym, profesor kineziologie statní univerzity v Pensylvánii, USA

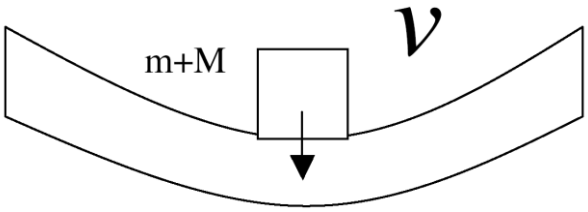
- **Jiné vyjádření síly úderu**

Další možností jak vyjádřit silové účinky úderu je pomocí kinetické energie vyvinuté při úderu.

$$W_K = \frac{1}{2} m v^2$$

- kde *m* reprezentuje hmotnost například ruky a *v* rychlost jejího pohybu.

Potom podle zákona zachování energie a již zmiňovaném zákona zachování hybnosti můžeme zjistit jakou energii vyvineme při přeražení dřevěné desky.



Zákon v tomto případě říká, že k tomu aby deska praskla musí energie ruky před přeražením desky být stejná jako energie potřebná pro její přeražení (neboli deformační energie). Také záleží na druhu materiálu tedy koeficientu jeho pružnosti - nebudu dále rozebírat vlastnosti materiálů.

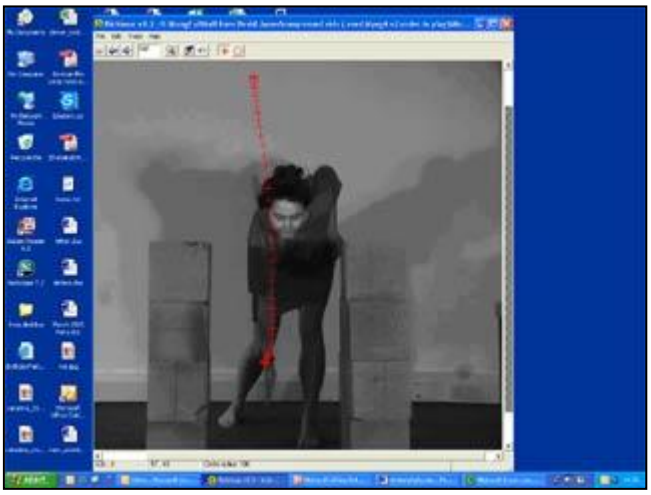
(1) $$\frac{1}{2} M V_0^{\,2} = W_D + \frac{1}{2}(M+m)v^2$$

- kde M = hmotnost ruky, V_0 = rychlost ruky v bodě nárazu, m = hmotnost desky, v = rychlost desky a ruky po nárazu a hledaná deformační energii je W_D.

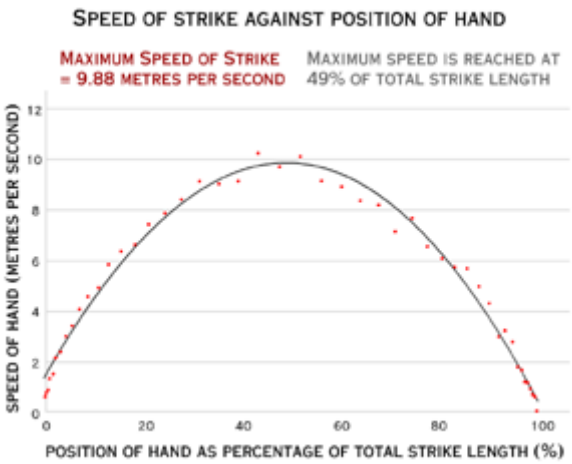
A zápis zákona zachování hybnosti bude v tomto případě vypadat takto:

(2) $$M V_0 = (M+m)v$$

Známe použitou hmotnost ruky, hmotnost desky a rychlost pohybu ruky lze také zjistit a to s použitím vhodná vysokorychlostní kamery se záznamem 2000 snímků za sekundu (frames per second - fps) v porovnání s běžnými kamerami a televizemi používající standard 25 fps je tato kamera naprosto dostačující. Na obrázku vpravo je červeně naznačena trajektorie pohybu ruky při přerážení desky.



Videosekvence se potom vyhodnotí pomocí počítače a průběh rychlosti se může vynést do grafu (viz. obrázek níže).



Graf: Na ose X je dráha celého úderu v procentech a na ose Y je rychlost ruky v m/s.

V tomto případě byla maximální naměřená rychlost 9,88m/s a byla dosažena ve 49% celé dráhy pohybu ruky v úderu.

Z první rovnice si vyjádříme deformační energii

$$W_D = \frac{1}{2} M V_0^{\,2} - \frac{1}{2}(M+m)v^2$$

a z druhé rovnice si vyjádříme rychlost *v*
(protože tato rychlost je obtížně zjistitelná i s vysokorychlostní kamerou)

$$v = \frac{M V_0}{M+m}$$

a následně dosadíme do upravené první rovnice

$$W_D = \frac{1}{2} M V_0^{\,2} - \frac{1}{2}\frac{(M+m)M^2 V_0^{\,2}}{(M+m)^2} \quad \Rightarrow \quad W_D = \frac{1}{2} \times \frac{m M V_0^{\,2}}{M+m}$$

Do rovnice dosadíme číselně a porovnáme si rozdíl mezi osobou se zkušenostmi v bojovými technikami a osobou nezkušenou či neznalou bojovým technikám.

Uvažujme-li muže o hmotnosti 80kg bez znalosti a zkušenosti bojového umění – tento muž použije pouze svou ruku pro přeražení desky. Dle dříve uvedených tabulek bude váha celé jeho horní končetiny cca 5% z celkové hmotnosti což je asi 4kg, rychlost jeho ruky použijeme třeba onu maximální rychlost z na předcházející stránce (9,88m/s) a hmotnost desky bude zhruba 0,5kg.

$$W_D = \frac{1}{2} \times \frac{0{,}5 \times 4 \times 9{,}88^2}{4 + 0{,}5} \cong 21{,}69 J$$

"Samotný pohyb neznamená nic.
Nezajímají mne hýbající se těla, ale hýbající se mozky."
Moshé Feldenkrais (izraelský fyzik pratikující jiujitsu)

Ale pokud by tento muž měl dostatek zkušeností a znalostí by nepoužil pouze svou ruku. Každý kdo praktikuje bojové umění ví že musí využít maximum své hmotnosti proto aby byl účinek jeho úderu maximální (viz. ilustrační obrázky).

V tomto případě by člověk mohl využít 30-50% své váhy (použiji 40%) a taky zvýšit rychlost pohybu ruky pohybem samotného těla; zhruba až na 12m/s.

$$W_D = \frac{1}{2} \times \frac{0{,}5 \times 24 \times 12^2}{24 + 0{,}5} \cong 35{,}265J$$

Rozdíl zhruba 15 joulů je poměr dost velký. Zvláště potom při reálném boji kdy se vše odehrává v pohybu a ve velké rychlosti by mohl být a takto relativně malý rozdíl velice podstatným.

7. Zajímavosti

Největším mistrem v známé historii bojových umění byl Bruce Lee a stále ještě je tak uznáván a zde je pár zajímavostí, které mluví za něj.

- jedním bočním kopem dokázal úplně zlikvidovat boxovací pytel o hmotnosti 70kg
- jedním kopnutím rozbil na kusy 4 až 5 coulových desek, zavěšených na provaze.
- předvedl kliky na dvou prstech (palec a ukazováček) a to tak rychle, že ho diváci nestíhali sledovat
- rychlost jeho úder na vzdálenost 0,61m byla 0,05s (možná i rychlejší)

8. Závěr

Nevím nakolik tato práce splňuje zadání, ale rozhodně mi dala mnoho nových znalostí jak teoretických tak i prakticky použitelných. Spoustu informací, kterých jsem nabyl jsem do práce ani nezakomponoval, protože i když jsem byl při zpracovávání dál a dál stále jsem neviděl konce a tak jsem musel některé informace nechat nepoužité abych práci vůbec dokončil v požadovaný termín. Došel jsem také k závěru, že i když je možné některé jevy v bojových uměních popsat fyzikálně stále není možné vše zcela přesně a do detailu popsat, protože člověk je příliš složitý „stroj" a lidské vědecké metody nedokonalé. Ale teď už vím, že to tak ÚPLNĚ NEMOŽNÉ není. Rozhodně tato práce trochu pozměnila celkový pohled jak na bojová umění, tak na vědu a jsem rád, že jsem na práci mohl dělat.

…….. a protože jedno čínské přísloví říká

„V dojo plakej a na bojišti se směj"

a skutečně tato práce pro mě byla boj, tak na závěr jeden vtip k tématu.

Japonci se chlubí, že jejich bojová umění jsou nejlepší na světě. Na důkaz uspořádají zápasy, kde se postupně mají utkat s borci z ostatních zemí. Probíhá tedy souboj mezi Japoncem na jedné straně a Američanem na druhé. Bum, prásk a amík leží, ani se nestihl rozkoukat. "To bylo naše judo!", chlubí se japončík. Další zápas je s němcem. Zase rána a němec leží. " To bylo naše aikido." Další jde Rus. Padne rána, Rus leží. "To bylo naše karate." Pak přijde Čech, buch ho a Japonec je na zemi. " To bylo taky vaše: hever z Mazdy."

9. Použité zdroje informací

Zkušenosti z členství v klubech:

Shotokan klub Rajchert, Sport Union Ústí nad Labem – šéftrenér Josef Rajchert
http://www.karate-rajchert.cz

Karate klub Amfora, HOBBY CENTRUM 4 Praha 4 – šéftrenér Denisa Vaněčková-Hajslová
http://www.karate-amfora.wz.cz/

Další zdroje:

VOLTROVÁ, Gita – studentka jiu-jitsu, TIGER TEAM - klub bojových umění, Praha 4
http://www.tigerteam.cz/

SOFIANIDIS, Sawas - *SHOTOKAN KATA 1*, ISBN 80-88969-14-X, CAD Press 1.10.2003

REGULI, Zdenko - *Úpolové sporty (distanční studijní text)*. Brno : Masarykova univerzita, 2005,. 133 s. ISBN 80-210-3700-8

SEIDELOVÁ,Vanda - POLÁK,Jaroslav - *Sebeobrana pro ...náctileté...úplně jinak*
ISBN 80-86912-01-9, Agentura KRIGL 2005

CHANANIE, Jon - JOURNAL OF HOW THINGS WORK, The Physics of Karate Strikes
University of Virginia, Charlottesville, VA 22903

PFLÜGER, Albert - **25 Shotokan Katas. Auf einen Blick: Karate Katas für Prüfungen und Wettkampfe.** Falken-Budo-Bibliothek, 1987.

Internetové odkazy:

http://www.sweb.cz/skluziny/stylbudo.htm
http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_martial_arts
http://www.bojovaumeni.cz/
http://aiki.euweb.cz/
http://www.specialista.info/view.php?cisloclanku=2006060901
http://hakkoshikai.rezna.info
http://www.wingchun.cz/o-wing-chun/31.html
http://okinawakarate.zruc.info/index.php?link=historie
http://www.karatekas.com/tecnicas/posicionesJ.htm
http://en.wikipedia.org/wiki/Karate
http://kkkslavicin.webz.cz/titlepage.php?showPage=kyokushin.php&section=techniky.htm
http://www.karatevakado.cz/okarate.htm
http://www.kamura.cz/
http://www.narama.cz
http://shotokan.01webspace.com/kihon.htm
http://karate-grenoble.net/visu.php?rub=17
http://www.kua.com.au/Data_pages/kihondata.htm
http://www.matayoshi-kobudo.de/DachiWaza/DachiWaza.htm

další odkazy jsou na druhé straně ↵

http://www.karatevitkov.webz.cz/
http://www.karate.progr.cz/index.php?zobraz=rubrika&id=12
http://www.karate.eu.sk/mambo/index.php?option=com_content&task=view&id=73&Itemid=90
http://www.union.ic.ac.uk/acc/shotokankarate/improving_basics.html
http://www.cubu.cz
http://www.karatezlin.cz/rservice.php?akce=tisk&cisloclanku=2006080001
http://academic.reed.edu/physics/courses/Phys100/Lab%20Manuals/Physics%20of%20Karate/physicskarate.pdf
http://fyzweb.cuni.cz/dilna/krouzky/sr_rot/kap9.htm
http://ffden-2.phys.uaf.edu/102spring2004_Web_projects/craig_lewis/physics1.htm
http://howthingswork.virginia.edu/journal/Article1.1.pdf
http://people.howstuffworks.com/karate2.htm
http://www.pims.math.ca/pi/issue6/page09-11.pdf
http://www.karatetygr.cz/o_karate_09-03.htm
http://www.recordholders.org/en/list/karate.html
http://www.smrtihlav.cz
http://www.karate-bern.ch/
http://www.kungfuscience.org/
http://www.hhdev.psu.edu/kines/faculty/profiles/zatsio.html
http://www.physics.org/

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na mou seminární práci trenéra III. třídy se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon,
- beru na vědomí, že Český svaz karate (dále jen ČSKe) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě seminární práci užít,
- souhlasím s tím, že jeden výtisk seminární práce bude uložen na úseku TMK ČSKe k prezenčnímu nahlédnutí,
- bylo sjednáno, že s ČSKe, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona,
- bylo sjednáno, že užít své dílo – seminární práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem ČSKe, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly ČSKe na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ústí nad Labem dne 17. Listopadu 2009

……..
Pavel Hajsl

Čechova 16
400 07, Ústí nad Labem