

Jednou z nejdůležitějších oblastí při přípravě vojenského profesionála je střelecký výcvik, kterému je nutno věnovat zvláštní pozornost. Je součástí komplexní přípravy každého vojáka a je ovlivňován měnícími se vnějšími i vnitřními podmínkami.

V posledním desetiletí minulého století se v AČR začala objevovat střelecká trenažerová a simulační technika. Nejdříve pro ruční zbraně a posléze i pro zbraňové systémy bojových vozidel. Bylo to z několika důvodů. Jedním z nich byla snaha „dohnat“ v této oblasti vyspělé armády NATO, a tím výcvik zefektivnit a zracionalizovat. Nermalou měrou k tomu přispěl i úbytek výcvikových prostorů, ekonomický stav společnosti, potažmo AČR atd. Z toho pak jednoznačně vyplynul požadavek – **provádět nejméně stejně kvalitní výcvik ve zkráceném čase, v omezeném prostoru a se sníženými náklady.** A jednou z cest, jak toho ve střeleckém výcviku dosáhnout, bylo použití trenažerové (počítačové) techniky. Ta byla schopna zvýšit kvalitu výcviku a současně snížit jeho nároky na čas i jeho finanční náklady, jak nakonec dokládají výsledky výcviku ve vyspělých armádách.

Tato problematika se několik let úspěšně rozvíjela například pomocí VTÚVM Slavičín nebo soukromých firem jako VILIS M.I.C Ostrava, či E-COM Slavkov u Brna.

Pro představu uvádím trenažery které byly v té době vyvinuty, některé i nakoupeny, zavedeny a přiděleny až do roty (čtyři) v to.

Střelecký trenažér EVJ-91 (TEST-1) je určen především k základnímu (počátečnímu) výcviku ve střelbě z ručních zbraní, ale je možné jej využít i pro zdokonalovací a udržovací výcvik. Je to trenažér, který lze využívat jak při výcviku v terénu, tak i při výcviku na učebnách. Pracuje na principu optického vyznačení cíle zdrojem infrazáření. Ve speciálních výcvikových zbraních, které jsou kabelem propojeny s elektronickou vyhodnocovací jednotkou (výcvikové zbraně zahrnují všechny ruční zbraně z výzbroje AČR, kromě 7,62mm univerzálního kulometu vz. 59), jsou instalovány snímače vyhodnocující polohu infrabodu na terči vzhledem k jejich optickým osám v momentu výstřelu.

Trenažér je vybaven výcvikovým cílem VC-5, který se umísťuje ve vzdálenosti 5 až 10 metrů od střeleckého stanoviště a umísťuje se na něj terč podle potřeby výcviku v příslušném zmenšení. Výcvikový cíl je propojen kabelem s vyhodnocovací jednotkou, ale lze použít i autonomní výcvikový cíl VC-25, který se umísťuje do vzdálenosti 25 m a který je vybaven skládacími terči. Trenažér se připojuje k síti 220 V/50 Hz.

Trenažér umožňuje vyhodnocení každého výstřelu z nastavené série (1, 3 nebo 10 výstřelů). Hodnotit lze průběh zamíření, zásah a stržení v momentu výstřelu (zvláštní displej). Vždy poslední výstřel je možné zopakovat včetně průběhu zamíření. Po ukončení série se nulovacím tlačítkem uvede trenažér znovu do pohotovostní polohy. Nulovací tlačítko slouží rovněž k zavedení nového nastavení parametrů pro cvičení (druh zbraně, série výstřelů, terč, rektifikaci elektronickou nebo mechanickou, případně posuv, zvuk zamíření, rozptyl). Trenažér má jednoduchý zvukový výstup, který simuluje výstřel z té které zbraně nebo průběh zamíření.

Tento trenažér se plně osvědčil ve výcviku za různých povětrnostních podmínek v terénu a rovněž při výcviku v uzavřených prostorech. Jeho asi jedinou nevýhodou je upoutání výcvikových zbraní kabelem k vyhodnocovací jednotce.

Střelecký trenažér EVJ-94 je zdokonalenou obdobou střeleckého trenažéru EVJ-91. Je vybaven výkonnější vyhodnocovací jednotkou (komerční počítač). Kromě funkcí a zařízení uvedených u předchozího trenažéru umožňuje kvalitativní posun v nastavení výchozích prvků pro střelbu, ve vyhodnocení výstřelu i celé série (výpis výsledků, grafické vyhodnocení, opakování průběhu zamíření a výstřelu u kteréhokoli výstřelu v sérii, tisk výsledků). Nesporným posunem je možnost archivace výsledků. Nelze jej ovšem používat v otevřeném prostoru za nepříznivých povětrnostních podmínek. Umožňuje však výcvik nejen v přesné mířené střelbě, ale částečně i v bojové střelbě, konkrétně v rychlé mířené a letmé střelbě.

Střelecký trenažér EVJ-94/M je proti trenažéru EVJ-94 vybaven již pěti terči. Tudíž oproti předcházejícímu trenažéru umožňuje navíc i možnost výcviku v přenášení střelby na jiný cíl, ve změně polohy ke střelbě, v rozhodování např. nepřítel-vlastní apod.

Rovněž trenažéry EVJ-94 a EVJ-94/M se v praxi plně osvědčily a jsou funkčně spolehlivé.

Střelecký trenažér UNIST-94 je trenažérem určeným zejména pro výcvik bojové střelby z ručních zbraní. K simulaci cílů je použita zadní videoprojekce na plátno o rozměrech 2 x 3 metry. Princip systému je stejný jako u předchozích trenažérů. Navíc je trenažér vybaven videorekordérem, takže umožňuje střelbu na živou scénu, ale není interaktivní. Nevýhodou je opět upoutání zbraně kabelem k vyhodnocovací jednotce a možnost pouze jediného výstřelu (nelze cvičit dvojvýstřel, tj. dva výstřely provedené rychle za sebou). Naopak obohacen je trenažér o možnost výcviku ve střelbě na pohyblivé cíle. Nesporným kladem je možnost výcviku ve střelbě z ručních protitankových zbraní, konkrétně z pancéřovky RPG-7, včetně zahrnutí nadběhu na pohyblivé cíle a oprav na vítr.

Trenažér UNIST-94 se rovněž osvědčil v praxi. Nelze jej používat mimo učebnu.

Střelecký trenažér UNIST-97/L je zdokonalenou verzí předcházejícího trenažéru. U tohoto trenažéru byla odstraněna nevýhoda upoutání zbraně kabelem k vyhodnocovací jednotce. Ve výcvikových zbraních je použitý laserový zářič, nebo lze střílet na uzavřené střelnici i normálním ostrým střelivem. Tento trenažér nebylo možné v praxi ověřit, protože jeho instalace v té době byla ve stadiu dokončování (ale bez možnosti ostré střelby). Je však v používání u policie a plně se osvědčuje.

Optická střelnice OS-1 (OS-3) je určena k výcviku ve střelbě z krátkých ručních zbraní (pistole, revolvery) do vzdálenosti 50 metrů. Skládá se z komerčního počítače, vyhodnocovací jednotky, výcvikového cíle (tří výcvikových cílů) a propojovacích kabelů. Laserový zářič je umístěn ve výměnné hlavni, zdroje jsou v upraveném zásobníku pistole.

U pistolí s pevnou hlavní je nutné zbraň znehodnotit (např. 9mm pistole vz. 82) a konstrukčně ji upravit.

Terčová optická střelnice TOS-1 slouží k výcviku v mířené i bojové střelbě. Střílí se na reálné papírové terče s rozměry do jednoho metru, upevněnými na terčové ploše. Uživatel může sám ohodnotit terč oblastmi skóre a má možnost vytvořit si knihovnu terčů. Zařízení vyhodnocuje skóre, rozptyl, střední zásah, reakční čas střelce a stržení zbraně při výstřelu. Výsledky jsou střelci sdělovány hlasovým výstupem. Úpravu zbraně může provést uživatel sám vložením elektroniky do reálné zbraně. Trenažér se skládá z komerčního počítače, karty styku a vyhodnocení, terčové plochy se stojanem, propojovacích kabelů, papírových terčů,

magnetů pro jejich uchycení na terčovou plochu, zařízení hlasového výstupu, elektroniky zbraně a instalační diskety se softwarem. Zařízení bylo k dispozici a v praxi se osvědčilo.

Projekční optická střelnice POS-1 (někdy označován jako SISTRZ-B) slouží pro výcvik v mířené a bojové střelbě. Střelec se může před projekční plochou libovolně pohybovat a střilet uvolněnou zbraní z reálné vzdálenosti (výrobce udává do 50 metrů). Rozměry obrazů promítaných terčů odpovídají skutečnosti. Systém umožňuje střelbu na terč s kruhy, na objevující se terče, bojovou střelbu na pachatele a rukojmí, střelbu na filmovou scénu, na statické obrazy a je doplněn aktivním simulátorem, ve kterém scéna reaguje na zásahy střelce. Zařízení vyhodnocuje skóre a zjišťuje reakční časy střelce. Úprava zbraně je možná samotným střelcem vložením elektroniky podle typu zbraně, nebo výrobce dodá upravenou repliku zbraně. Zařízení se skládá z komponentů jako TOS-1, ale terčové zařízení je nahrazeno projekční plochou včetně videoprojektoru a videorekordéru, a navíc je dodáváno osvětlovací zařízení střelnice a reproduktory. Zařízení nebylo k dispozici a nemohlo být ověřeno v praxi.

Střelecký trenážér MINITOS DUO je určen pro výcvik ve střelbě z ručních zbraní, zejména v mířené střelbě. Je použit laserový emitor s laserem ve viditelném infračerveném spektru (i neviditelném) ve formě vložky do hlavně. Obsahuje kromě emitoru vyhodnocovací zařízení (komerční počítač), dvě terčová snímací zařízení, soupravu terčů, propojovací kabely a soupravu pro montáž vložky a její rektifikaci. Na vyhodnocovací jednotce je zobrazen příslušný terč, který se rovněž upevní na terčové snímací zařízení. Vyhodnocuje se každý zásah včetně stržení v momentu výstřelu, průběžně je vyhodnocován střední zásah, jsou vypisovány dosažené body (navíc se zobrazují hodnoty i graficky). Povolena je maximálně desetiranná série.

Trenažér je ověřován v praxi. Jeho nejbolestivějším místem je vložka s emitorem, zejména její upevňování v hlavní zbraně a „podržení“ rektifikace. Navíc vzhledem k použití „otřesového odpálení“ laseru nefunguje spolehlivě vložka s jakoukoli zbraní. Tyto nedostatky by bylo nutné odstranit. Systém je vhodné doplnit o vložku v ráži 7,62 mm.

V České republice jsou nabízena i další zařízení. Tak například jedna s firem nabízí interaktivní bojový video-systém **DICROSEC PCS**. Jde vlastně o kompletní střelnici, která umožňuje střelbu laserem nebo ostrým střelivem na interaktivní videoscénu. Jde o systém podobný systému Browning, který je u nás také nabízen a také v komerční oblasti provozován.

Dále trenažér s otáčivými terči **SOT-1**, který je určen pro nácvik mířené a bojové střelby v interiéru. Do zbraně se umísťuje laserový emitor, který je iniciován stisknutím spouště. Terče se po zásahu otáčejí a asi po 3 sekundách se vrací do polohy pro střelbu. Terče lze vyrobit uživatelem podle potřeby, ale samozřejmě v příslušné redukci podle cvičené vzdálenosti střelby. Zbraň není upoutaná kabelem k vyhodnocovací jednotce, je tzv. volná. Část sady trenažéru byla k dispozici a ověřena v praxi.

Tento vcelku slibný začátek se ale začal ubírat dost jednostranně. AČR se zaměřila na „štábní (taktické) trenažéry“ a trenažéry a simulátory bojových vozidel. Trenažéry pro ruční zbraně se z výcviku začaly „vytrácet“ a nenahrazovaly se zpět ostrou střelbou. Ukázka „vycvičenosti“ se projevila mimo jiné i na ukázkovém cvičení, kde pancéřovníci nedokázali provádět zejména opravy na boční vítr a opravit střelbu při dalším výstřelu. Ani jeden z nich nezasáhl cíl ani jediným výstřelem.

Podle vyjádření mnohých studentů kombinovaného studia na VVŠ PV ve Vyškově, později na UO v Brně, se tyto trenažéry při rušení a stěhování útvarů někde „vytratily“ nebo zůstaly ve skladech atd. Přestaly se používat.

Dovolte nám ještě ve stručnosti připomenout **výhody této techniky**, o kterou zbytečně přicházíme. Je to:

- ❑ vytvoření podmínek pro výcvik blíží se podmínkám boje (někdy i víc než polní výcvik),
- ❑ zintenzivnění výcviku a snadnost vícenásobného opakování nedokonale zvládnutých činností při relativně nízkých nákladech,
- ❑ dosahování požadovaného stupně vycvičenosti v kratší době,
- ❑ umožnění záznamu průběhu výcviku, a tím i možnost dokonalejšího a objektivnějšího následného rozboru,
- ❑ snížení nákladů na výcvik (v ozbrojených silách USA představují úspory u pozemních vojsk až 50 %, u letectva až 90 %),
- ❑ snižování potřeby velkých výcvikových prostorů,
- ❑ vyloučení škod způsobených cvičícími vojsky,
- ❑ snižování zátěže životního prostředí z ekologického hlediska,
- ❑ snižování obtěžování obyvatelstva činností vojsk,
- ❑ zvyšování přitažlivosti a zajímavosti výcviku pro cvičící,
- ❑ snižování prostojů při výcviku,
- ❑ poskytování bezprostředního poznání důsledku činnosti cvičícímu i instruktorovi (řídícímu výcviku).

Stále ale máme na paměti, že skutečnou střelbu žádný trenážér plně nenahradí!

Aby střelecké trenážéry a simulátory plnily svou funkci, musí splňovat tyto základní požadavky:

- ❑ rozmístění ovládacích prvků, zejména těch rozhodujících, by mělo odpovídat skutečné ergonomii dané techniky (tvar, odpor, materiál, efekt),
- ❑ umožnění nácviku kompletní činnosti střelce od přípravy ke střelbě, volby druhu střeliva, způsobu zjištění dálky, zamíření až k samotné střelbě a jejímu vyhodnocení,
- ❑ reálnou balistickou simulaci letu střely včetně zásahu (dopadu),
- ❑ simulace terénu musí střelci poskytovat dostatečně reálný vjem, s možností změny terénního podkladu, tj. odpovídající zrakový vjem,
- ❑ musí umožňovat simulaci ruchů techniky a střelby, tj. odpovídající sluchový vjem střelce,
- ❑ musí umožňovat simulaci povětrnostních podmínek, různých druhů cílů a jejich počtu,
- ❑ musí umožňovat gradaci jednotlivých cvičení od jednoduchých k složitějším podle přesně stanovených zásad,
- ❑ musí umožňovat vyhodnocení jednotlivých cvičení, jejich opakování a archivaci,
- ❑ musí vyžadovat minimální náročnost na přípravu k použití, rektifikaci zbraní a na údržbu,
- ❑ musí být schopny propojení do sítě s možností řídit několik cvičících z jediného řídícího stanoviště nebo cvičit součinnost několika střelců, případně cvičit sladění osádky nebo jednotky,
- ❑ musí zaručovat co největší bezpečnost při výcviku,
- ❑ musí umožňovat výcvik v krytých prostorech, nebo také v terénu (trenážér s výhledem do skutečného terénu nebo trenážér umístěný na skutečné bojové technice), případně obojí možnost použití,
- ❑ náplň a posloupnost průpravných cvičení střelby, které mají připravit střelce na splnění cvičení střelby atd.

Protože většinu těchto požadavků výše uvedené trenažéry splňují (pokud ne, není problém provést potřebné úpravy), rozhodli jsme se v rámci vnitřní grantové agentury znovu připomenout tuto možnou variantu výcviku ve střelbě z ručních zbraní a prokázat její efektivnost.

Následující studie je omezena jen na možnosti využití trenažérové (počítačové) techniky pro ruční zbraně, i když závěry lze s určitými korekcemi přenést na ostatní trenažéry a simulátory, či druhy vojsk obecně.

Pro stanovení cíle výzkumu jsme vycházeli z následující hypotézy:

Výcvik na střeleckém trenažéru UNIST-97 umožňuje nejméně stejně kvalitně, ne-li lépe, připravit cvičícího na splnění cvičení střelb (ekonomické, ekologické a další výhody trenažérového výcviku jsou zřejmé), než klasický výcvik s výjezdy na střelnici.

Na základě vyslovené hypotézy byl stanoven cíl pedagogického experimentu: „**Verifikovat stanovenou hypotézu.**“

Pro verifikaci této hypotézy jsme na základě zkušeností z výcviku ve střelbě, navrhli metodický sled jednotlivých průpravných cvičení ve střelbě, viz dále uvedené schéma (od jednoduchého ke složitějšímu) a jejich náplň na tomto střeleckém trenažéru.

Skladba cvičení je navržena jak pro výcvik a splnění podmínek cvičení střelb podle Osnov střelb (Vševojsk-4-2), tak pro bojovou střelbu. Náplň těchto cvičení byla stanovena pro služební 9mm pistoli vz. 82. Zbraň byla zvolena proto, že dostupný trenažér UNIST-97 zabezpečoval její připojení.

Byla určena kontrolní a experimentální skupina složená ze studentů bakalářského interního i kvalifikačního studia. Poměr studentů interního i kvalifikačního studia v obou skupinách byl stejný.

Hodnocení výsledků jednotlivých cvičení, pro podrobnější odlišnost, bylo stanoveno jako pro sportovní střelbu při rozstřelu, na desetiny zásahů (po dvou desetínách).

U obou skupin, experimentální i kontrolní, byly vypočteny průměrné výsledky studentů a vypočten průměr skupin.

Jako metodu k ověření hypotézy významnosti zjišťování průměrů jsme použili metody srovnání intervalů spolehlivosti dvou průměrů. Za statisticky významný rozdíl jsme považovali takový rozdíl, kdy intervaly spolehlivosti při pravděpodobnosti chyby nejvýše 0,1 se nebudou překrývat.

Intervaly spolehlivosti byly určeny podle vztahu:

$$P = m_e - t_\alpha \times \frac{s_e}{\sqrt{n_e}} < \mu < m_e + t_\alpha \times \frac{s_e}{\sqrt{n_e}} = 1 - \alpha$$

kde:

m_e	–	průměrná známka experimentální skupiny,
α	–	pravděpodobnost chyby,
t	–	kritická hodnota,
s_e	–	směrodatná odchylka hodnot experimentální skupiny,
n_e	–	počet studentů experimentální skupiny.

Stejný vztah platí i pro kontrolní skupinu a její symboly byly označeny indexem „k“. Pravděpodobnost chyby jsme zvolili 0,05.

Kritická hodnota $t_{0,05}$ podle tabulek Studentova rozložení při $(n - 1)$ skupin volnosti činila u experimentální i kontrolní skupiny 1,984.

Výpočet intervalu spolehlivosti kontrolní skupiny:

$$2,298 - 1,984 \times \frac{0,484}{\sqrt{53}} < \mu < 2,298 + 1,984 \times \frac{0,484}{\sqrt{53}}$$

$$2,166 < \mu < 2,429$$

Výpočet intervalu spolehlivosti experimentální skupiny:

$$2,004 - 1,984 \times \frac{0,435}{\sqrt{50}} < \mu < 2,004 + 1,984 \times \frac{0,435}{\sqrt{50}}$$

$$1,88 < \mu < 2,126$$

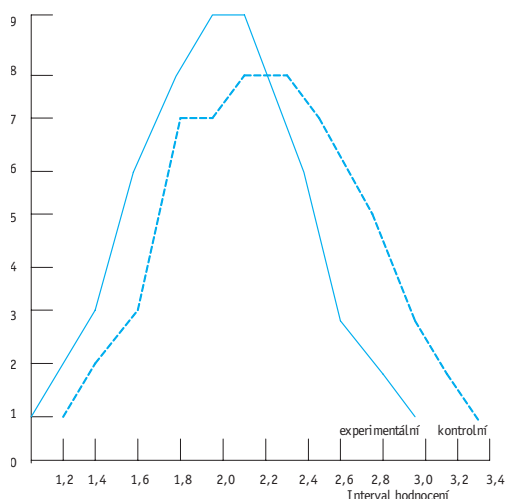
Z výpočtů vyplývá, že hodnocení studentů experimentální skupiny se s 95% pravděpodobností pohybuje v intervalu od 1,88 do 2,126 a kontrolní skupiny v intervalu od 2,166 do 2,429. Rozdíl průměrů je tedy statisticky významný, protože se intervaly nepřekrývají.

Takto sestavený metodický postup a náplň jednotlivých průpravných cvičení střeleb a cvičení střeleb ukázaly své opodstatnění, protože experimentální skupina dosáhla skutečnou střelbou v průměru o 0,6 stupně lepšího hodnocení než skupina kontrolní.

Z grafu vyplývá (viz), že se celkový průměr vycvičenosti posunul nahoru o necelého půl stupně, zvýšil se počet výtečně a velmi dobře hodnocených studentů; a naopak se snížil počet vyhovujících studentů (pomíjíme další úspory, které jsou výhodou trenažerového výcviku).

Experiment tedy potvrdil vyslovenou hypotézu a splnil cíl.

Přínos řešení daného projektu spočívá především v potvrzení stanovené hypotézy, který lze aplikovat na ostatní ruční zbraně.



Graf: Porovnání výsledků kontrolní a experimentální skupiny

Pistole PCS	pevný cíl	terč VBF		1	
		terč KLF		2	
		terč NLF		3	
		kruh. terč		4	
	pohyblivý cíl	velký - pomalý	horizontální	5	
			vertikální	6	
			náhodný	7	
		velký - stř. rych.	horizontální	8	
			vertikální	9	
			náhodný	10	
		velký - rychlý	horizontální	11	
			vertikální	12	
			náhodný	13	
		velký - náhodný		14	
			střední - pomalý	horizontální	15
				vertikální	16
		náhodný		17	
		střední - stř. rych.	horizontální	18	
			vertikální	19	
			náhodný	20	
		střední - rychlý	horizontální	21	
			vertikální	22	
			náhodný	23	
		střední náhodný		24	
Pistole CS	1a.CS		25		
	1b.CS		26		
	2.CS		27		

Tab. 1: Úlohy 1-27

bojová střelba	pevný cíl	rychlá mířená 2s	28
	VBF	letmá 0,8 s	29
		od boku 0,5 s	30
	pevný cíl	rychlá mířená 2s	31
	KLF	letmá 0,8 s	32
		od boku 0,5 s	33
	pevný cíl	rychlá mířená 2s	34
	NLF	letmá 0,8 s	35
		od boku 0,5 s	36
	diapozitiv	rychlá mířená 2s	37
		letmá 0,8 s	38
		od boku 0,5 s	39
	pohyblivý cíl	rychlá mířená 2s	40
	velký	letmá 0,8 s	41
		od boku 0,5 s	42
	pohyblivý cíl	rychlá mířená 2s	43
	střední	letmá 0,8 s	44
		od boku 0,5 s	45

Tab. 2: Úlohy 28-45

Závěr: Využití výsledků v praxi

Protože pedagogický experiment potvrdil hypotézu, navrhuje:

1. Dopravovat do programového vybavení navržený systém průpravných cvičení střelb a cvičení střelb z pistole.
2. Zpracovat obdobný metodický postup pro ostatní ruční zbraně zavedené ve výzbroji AČR.
3. Zpracovat posloupnost, náročnost a návaznost jednotlivých průpravných cvičení pro tyto zbraně.
4. Ve spolupráci s firmou E-COM (popř. jinými firmami) zpracovat softwarovou náplň.

Po zpracování navržených metodických postupů výcviku ve střelbě z ručních zbraní je implementovat pro trenažér UNIST-97 a využívat je pro:

- a) výcvik ve střelbě zejména v období základního výcviku (viz tab. 1: Úlohy 1-27),
- b) výcvik ve střelbě v dalším výcviku (viz tab. 2: Úlohy 28-45).

Použitá literatura:

- MAZÁNEK, F. ŠTOFKO, H. Střelecké trenažéry. *Vojenský profesionál* č. 1. Praha: Magnet-Press, 1995.
- PITAŠ, J. Trenažér pro střelbu ze zbraní bojových vozidel a dělostřelectva TEST-2. *Vojenský profesionál* č. 11, Praha: Magnet-Press, 1995.
- MAZÁNKOVÁ, L. *Pedagogická praxe v přípravě učitele*. Olomouc: Třesa, 2004. ISBN 80-7220-205-7.
- Moderní simulátory a výcvikový proces: úvaha*. E-COM s.r.o., Slavkov u Brna, 1996.
- Trenažér střelby UNIST-94 – technické podmínky*. E-COM s.r.o., Slavkov u Brna, 1994.
- Laserové střelecké simulátory*. VILIS M.I.C., Ostrava, 1997.