

Biomedicínské inženýrství-nedílná součást poskytování kvalitní zdravotní péče



Ing. Martin Mayer
Nemocnice Na Homolce, SAK

Nemocnice Na Homolce

- **Akreditace JCI 2005, 2008**
- **1 763 zaměstnanců**
- **357 lůžek**
- **14 420 operací za rok**
- **19 298 hospitalizací za rok**
- **8581 kusů zdravotnické techniky**

Zákon 123/2000 Sb. a akreditace JCI nebo SAK ČR

Standardy JCI, SAK a zákon 123/2000Sb. jsou v péči o zdravotnické prostředky velice přísné

uživatel musí zajistit:

- kontrolu, údržbu a dokumentaci zdravotnické techniky
- uživatel shromažďuje data k plánování potřeb modernizace či obměny přístrojů

Čím složitější ZP tím náročnější prevence a servis



Podmínky nutné k plnění akreditačních standardů a zákona 123/2000 Sb.

- kvalitní personální obsazení oddělení biomedicínského inženýrství kvalifikovanými zaměstnanci
- vybavení měřícím zařízením pro testování přístrojů zdravotnické techniky
- možnost rychlé a jednoduché dokumentace o přístrojích nejen pro techniky, ale i pro ostatní pověřený personál

Co je biomedicínské inženýrství

Biomedicínské inženýrství je interdisciplinární profesní a vědecký obor, který využívá a spojuje inženýrské, fyzikální, matematické i biologické zkušenosti a dovednosti pro řešení praktických otázek medicíny a různých dalších odvětví biologie, jako je ekologie, genetika, apod.

Důvody vzniku biomedicínského inženýrství

Potřeba úzké spolupráce zdravotnických pracovníků s techniky a inženýry roste se stále se zvětšující závislostí lékařské, zdravotní a sociální péče na nutnosti získávat, zpracovávat a uchovávat čím dál tím podrobnější informace o zdravotním stavu pacientů, hledat specifičtější způsoby jak tento jejich stav příznivě ovlivnit, případně poskytovat osobám s trvalým zdravotním postižením vhodné technické prostředky, které jim usnadní zapojení do běžného života na co nejvyšší úrovni.

Biomedicínské inženýrství se uplatňuje při:

- vývoj, konstrukce, ale i použití přístrojové diagnostické, terapeutické a laboratorní techniky;
- vývoj i aplikace umělých náhrad nefunkčních částí lidského těla (kloubů, některých žláz a orgánů, atd.);
- vývoj biokompatibilních materiálů, tj. materiálů, které při kontaktu s živým organismem minimalizují nežádoucí reakce jak organismu, tak materiálu samotného;
- vývoj a použití informačních technologií, které usnadňují péči o pacienty (telemedicína, zdravotnické informační systémy, ...);
- vývoj rehabilitačních pomůcek, zlepšujících kvalitu života zdravotně postižených osob
- vytváření výzkumných prostředků a nástrojů pro zkoumání struktury a funkce živých organismů na všech úrovních složitosti (od molekulární až po systémovou).

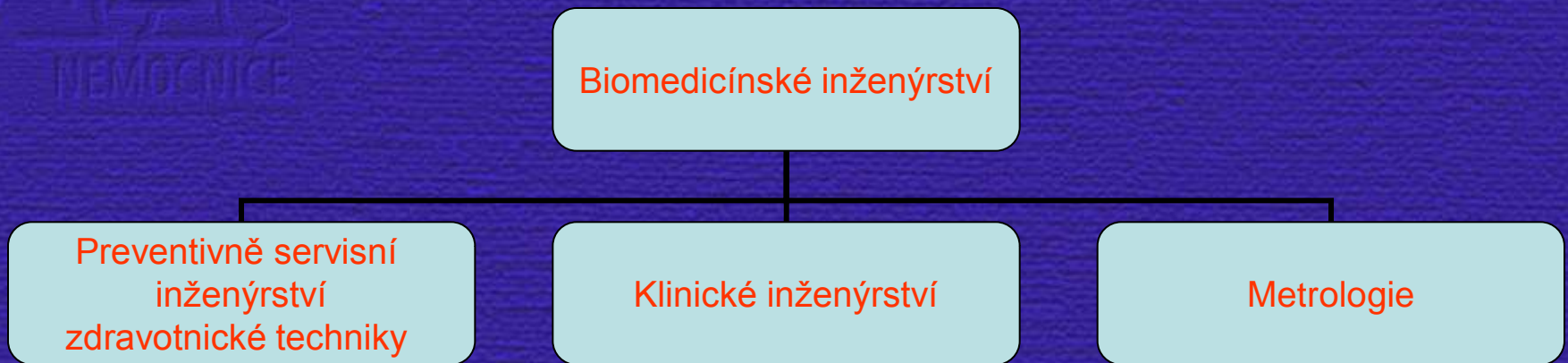
Kvalifikace biomedicínských techniků a inženýrů

- Akreditovaný bakalářský obor pro biomedicínské techniky (v případě neakreditovaného nutný kurz na IPVZ ukončený státní zkouškou)
- Akreditovaný magisterský nebo inženýrský obor pro biomedicínské inženýry (v případě neakreditovaného nutný kurz na IPVZ ukončený státní zkouškou)
- zdravotnický pracovník se specializovanou působností tedy klinický technik a klinický inženýr musí absolvovat specializační vzdělávání na IPVZ ukončené atestací.

Specializace pro biomedicínské techniky a inženýry

- Terapeutické zdravotnické přístroje
- Analýza a zpracování biosignálů
- Diagnostické zdravotnické přístroje
- Diagnostické zobrazovací zdravotnické přístroje
- Laboratorní zdravotnické přístroje
- Perfuzologie

Uspořádání biomedicínského inženýrství v NNH



- Plně kompatibilní uspořádání biomedicínského oddělení nemocnice s předními pracovišti v medicínsky rozvinutých zemích
- Fakulty biomedicínského inženýrství jsou dnes při všech významných světových univerzitách a to stále více i při medicínských.
- Význam klinického inženýrství stoupá i v České republice. Naše cesta má podporu MZ i IPVZ a byla konzultována se spolutvůrcem zákona 96/2004 Sb.

Preventivně servisní inženýrství zdravotnické techniky

- Preventivní kontroly zdravotnické techniky dané zákonem 123/2000 Sb a standardy JCI realizované vlastními silami
- Odborné provedení interních servisních zásahů
- Zajištění preventivních a servisních zásahů externích organizací
- Vedení dokumentace o zdravotnické technice

Pracoviště příjmu oprav



Servisní dílna



Laboratoř měření monitorů, defibrilátorů, pulzních oxymetrů a elektrochirurgických generátorů



Klinické inženýrství

- Použití a příprava k použití přístrojové diagnostické, terapeutické a laboratorní techniky
- Odborná pomoc při zavádění nové zdravotnické techniky
- Sledování pokroku ve zdravotnické technice
- Příprava veřejných zakázek
- Další způsoby financování

Klinické inženýrství současný stav

- Kardiologická elektrofyzologie
- Perfuzologie
- Navigační systém v neurochirurgii
- Autotransfuze pro cévní a kardiologické oddělení
- Kalibrace přístrojů pro anestézii

Klinické inženýrství budoucí stav

Možné rozšíření spektra činností zejména:

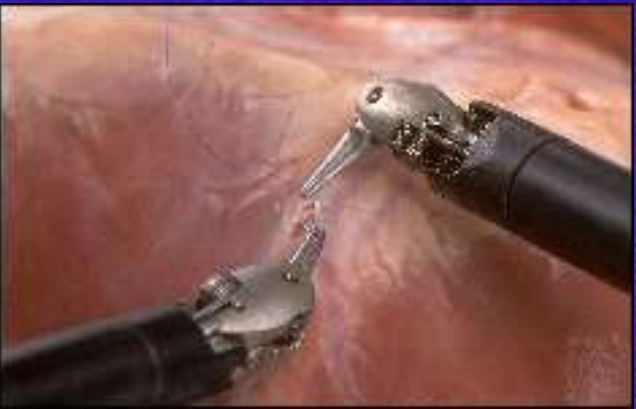
- Respirační terapeuti
- Navigační systémy v dalších oborech
- Robotické systémy
- Rehabilitační technika a pomůcky
- Laboratorní asistenti
- Technici zobrazovacích metod

Klinické inženýrství v praxi



Ukázky hi-tech používané v medicíně





Identifikace zdravotnické techniky v NNH

Zavedli jsme identifikaci zdravotnické techniky pomocí
čárových kódů na odolné plastové štítky.

Nemocnice Na Homolce
Stimulátor univerzální



Evidenční číslo: 1008186
Výrobní číslo: 12330865



Nemocnice Na Homolce

Kontrolováno

Další kontrola: 9/2006
Kontroloval: MM, OZ

Funkční test	<input checked="" type="checkbox"/>	El. Bezpečnost	<input checked="" type="checkbox"/>	Kalibrace	<input type="checkbox"/>
--------------	-------------------------------------	----------------	-------------------------------------	-----------	--------------------------



Na základě našich zahraničních zkušeností jsme
vyvinuli SW, který nám pomáhá zákon 123/2000 Sb. a
další legislativu v praxi realizovat.

Databáze OBMI

- Za více než 6 let provozu bylo provedeno 190 000 záznamů do databáze což je v přepočtu více než 90 denně.
- každý technik má na starosti cca 600-900 přístrojů v 3-6 odd., které důkladně zná
- Obsahuje 291 návodů k přístrojům
- Přístup má 1149 uživatelů
- Serverová multilicenční aplikace s možností přístupu z více než 200 počítačů

Výpis z databáze - metrologie

Evidence majetku a zdravotnické techniky, verze 1.13c - [Majetek (1)]							
Majetek Střediska Místnosti Osoby Třídy Firmy Proškol.osoby Výrobci Distributoři Pacienti Léčby Inventura Etikety Uživatelé Servis Okno Konec							
Majetek Střediska Místnosti Osoby Třídy Šk.osoby Servis Výrobci Distributoři Pacienti Léčby Inventura Etikety Uživatelé Pošta Konec							
Nová Změna Smazání Detail Filtr Sestava Karta Najít Etikety Kontrola Historie Deník Osoby							
	ČAR. KÓD	VÝR. ČÍSLO	NÁZEV MAJETKU	TYP MAJETKU	STŘEDISKO	MÍSTNOST	ZODP. OSOBA
Vyhledání	1000945	2704	AUDIOMETR	AC 5; klinický	2340 ORL Ambulance	A707A	4554 Berková M
	1008946	198342	AUDIOMETR	DA 65; klinický	2340 ORL Ambulance	A707A	4554 Berková M
	1000942	24154	AUDIOMETR	DA 73; diagnostický	2340 ORL Ambulance	A707A	4554 Berková M
Historie	1008843	PT240-0-1	DÁVKOVAČ aktivy	0	4472 Nukleární medicína PE	J226	3657 Dudková J
	1008749	171937-2470	DOZIMETR	TOL/F	4770 Oddělení lékařské fyziky	K234A	359 Žáková Mar
	2099225	T783-1189	MĚŘIČ aktivy	CURIEMENTOR 2	4472 Nukleární medicína PE	J226	3657 Dudková J
	2099220	T783-1190	MĚŘIČ aktivy	CURIEMENTOR2	4472 Nukleární medicína PE	J226	3657 Dudková J
Poslat zprávu	2100023		TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	2310 ORL Oddělení	A811	3672 Toušková.
	2100022		TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	2310 ORL Oddělení	A811	3672 Toušková.
	2100015		TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	1111 Neurochirurgie Odděle	B705	1487 Čámská D
	2100014		TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	1111 Neurochirurgie Odděle	B705	1487 Čámská D
	2100013		TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	1111 Neurochirurgie Odděle	B717	1487 Čámská D
	2100012		TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	1111 Neurochirurgie Odděle	B705	1487 Čámská D
Kontrola	2099847		TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	0210 Kardiologie Odděle	D219	318 Koutská Ma
	2100027		TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	1111 Neurochirurgie Odděle	B717	1487 Čámská D
	2099753		TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	0130 Cévní chirurgie SIP	B662	5734 Pokorná Vi
	4000024	bez v.č.	TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	1130 Neurochirurgie SIP	B731	3705 Kasslová F
Deník kontrol	2099751		TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	0130 Cévní chirurgie SIP	B662	5734 Pokorná Vi
	4000025	bez v.č.	TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	1130 Neurochirurgie SIP	B731	3705 Kasslová F
	4000026	bez v.č.	TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	1130 Neurochirurgie SIP	B731	3705 Kasslová F
	4000027	bez v.č.	TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	1130 Neurochirurgie SIP	B731	3705 Kasslová F
	2099941		TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	2770 Nefrologie Hemodializa	E239	4337 Dušek Mic
	2101082		TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	0130 Cévní chirurgie SIP	B662	5734 Pokorná Vi
K léčbě	2099249	bez v.č.	TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	6800 Oddělení zdravotnické		Bašta Stanislav
	2087404		TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	8500 Řízení kvality Odděle	F206	2883 Rybyšarov.
	2100100		TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	0510 Kardiologie Oddělení	B834	2231 Janotová M
	2100092		TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	0210 Kardiologie Odděle	D219	318 Koutská Ma
Mimo provoz	2100090		TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	6800 Oddělení zdravotnické	D122	4593 Bašta Stan
	2100074		TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	1111 Neurochirurgie Odděle	B705	1487 Čámská D
	2100024		TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	2310 ORL Oddělení	A811	3672 Toušková.
	2101080		TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	0130 Cévní chirurgie SIP	B662	5734 Pokorná Vi
	4000028	bez v.č.	TEPLOMĚR lékařský	Thermoval	1130 Neurochirurgie SIP	B731	3705 Kasslová F

Záznam : 1 / 527


Filtr : Umístění : Nenastaven
 Středisko : Nenastaven
 Zdr. osoba : Nenastaven
 Typ majetku : Nenastaven
 Zdr. potřeby : ANO
 Název : Nenastaven

Tříděno : Dle názvu [ASC]
 Dle názvu [ASC]



Uživatelské a technické kontroly

Zobrazení majetku podléhajícímu kontrole v daném časovém intervalu

Datum od: 4.3.2007 Datum do: 3.4.2007  **Záznamů : 442**

Akceptovat spodní hranici

K.C	TYP KONTROLY	ČAR. KÓD	NÁZEV MAJETKU	KONTROLOVANO	PLATNOST KONTROLY	STŘEDISKO	MÍSTO
0	TECHNICKÁ	2098560	INHALÁTOR	6.3.2006	6.3.2007	2110 Chirurgie Oddělení	B516C
0	TECHNICKÁ	2099151	TONOMETR digitální	14.3.2006	14.3.2007	0210 Kardiologie Odděle	D219
0	TECHNICKÁ	2099152	TONOMETR digitální	15.3.2006	15.3.2007	0210 Kardiologie Odděle	D219
0	TECHNICKÁ	2099219	VÁHA Chirana	24.3.2005	24.3.2007	4473 Nukleární medicína RI	A307C
0	TECHNICKÁ	2099885	PUMPA infuzní	31.3.2006	31.3.2007	0521 Kardiologie JIP	E267E
0	TECHNICKÁ	2100169	DENTOMAT 2	21.3.2006	21.3.2007	7306 Pronájem Soukromá st	D143
0	TECHNICKÁ	2101121	OSMOMETR	31.3.2006	31.3.2007	4171 OKBHI Biochemie	E402
0	TECHNICKÁ	2101280	DÁVKOVAČ lineární	29.3.2006	29.3.2007	0521 Kardiologie JIP	E267B
0	TECHNICKÁ	2101337	ODSÁVAČKA	22.3.2006	22.3.2007	4855 Centrální robotický sál	A745A
0	TECHNICKÁ	500026	VENTILÁTOR narkotizační	15.3.2006	15.3.2007	2650 ARO Sál anestézie I	A745A
0	TECHNICKÁ	500027	EKG	23.3.2006	23.3.2007	0540 Kardiologie Ambulance	
1	UŽIVATELSKÁ	1000731	DEFIBRILÁTOR	3.3.2007	4.3.2007	0122 Cévní chirurgie JIP 5.	B523
1	UŽIVATELSKÁ	1000736	DEFIBRILÁTOR	4.3.2007	5.3.2007	0130 Cévní chirurgie SIP	B633B
1	UŽIVATELSKÁ	1000787	DEFIBRILÁTOR	3.3.2007	4.3.2007	1520 Neurologie JIP	B461
1	UŽIVATELSKÁ	1000789	DEFIBRILÁTOR	4.3.2007	5.3.2007	0510 Kardiologie Oddělení	B834B
1	UŽIVATELSKÁ	1000799	DEFIBRILÁTOR	4.3.2007	5.3.2007	2620 ARO JIP	C232
1	UŽIVATELSKÁ	1000844	DEFIBRILÁTOR	4.3.2007	5.3.2007	0522 Kardiologie AAJ	B210G
1	UŽIVATELSKÁ	1000848	DEFIBRILÁTOR	4.3.2007	5.3.2007	0552 Kardiologie Angiografic	E258A
1	UŽIVATELSKÁ	1000853	DEFIBRILÁTOR	4.3.2007	5.3.2007	0522 Kardiologie AAJ	B210
1	UŽIVATELSKÁ	1001232	STERILIZÁTOR	3.3.2007	4.3.2007	5301 Centrální sterilizace Cx	B908C
1	UŽIVATELSKÁ	1001269	STERILIZÁTOR parní	3.3.2007	4.3.2007	5301 Centrální sterilizace Cx	B908C
1	UŽIVATELSKÁ	1001271	STERILIZÁTOR kombinovaný	3.3.2007	4.3.2007	5301 Centrální sterilizace Cx	B908C
1	UŽIVATELSKÁ	1001240	DESINFECTOR	3.3.2007	4.3.2007	5301 Centrální sterilizace Cx	B908C



Deník kontrol

Deník kontrol - zdravotnická potřeba

Zdravotnická potřeba

Inv. číslo :	Výrobní (sériové) číslo :	Název majetku:	Typ majetku:	
1000770	2825A 57185	DEFIBRILÁTOR	HP 43120A	
Středisko:	Místnost:	Osoba :	Třída zdr. potřeby :	Návod :
0521	E267A	3367	2b	HP 43120
Kardiologie JIP			zvýšené riziko	defibrilátor

Technická kontrola : **I1PFK** Periodická funkční kontrola

Uživatelská kontrola 1: **KUPd_H** Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně

PFK je prováděna pracovníky OZT, pomocí kontrolních přístrojů, které jsou periodicky kalibrovány akreditovanou laboratoří. Kalibrační protokoly jsou založeny u jednotlivých kontrolních přístrojů.

- Ověřte zda přístroj je zapojen do elektrické zásuvky a svítí indikátor "BATTERY CHARGING".
- Ověřte zda v zapisovači je dostatek teplocitlivého papíru.
- Ověřte zda u přístroje jsou EKG vodiče, elektrody a dostatek elektrolytové vodivé pasty.

Kontrola po : **182** dny Minulá : **12.2.2007 10:55:53** **SPLNIT**

Uživatelská kontrola 2: **KUPt_HI** Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - týdně

- Přepněte volič energie ENERGY SELECT do police "100" Joulů.
- Ověřte, že jsou připojeny elektrody pro dospělé.
- Ponechte elektrody v držácích a stiskněte tlačítko nabíjení (CHARGE). Počkejte až zazní akustický signál a rozsvítí se indikátor "CHARGE DONE". Ověřte zda displej DELIVERED ENERGY na monitoru ukáže 100 Joulů.

Kontrola po : **7** dny Minulá : **1.3.2007 7:24:37** **SPLNIT**

Uživatelská kontrola 3:

Kontrola po : **0** dny Minulá : **SPLNIT**



OK



Zpět

Historie přístroje

OBJEDNÁVKA	UŽIVATEL	DATUM	AKCE	TRVÁNÍ	STAV
070130047	DR	30.1.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070131016	DR	31.1.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070201100	IN	1.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070201101	IN	1.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - týdně		HOTOVO
070205017	DR	5.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070206021	DR	6.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070207018	DR	7.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070208022	DR	8.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070209082	DR	9.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070209086	DR	9.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - týdně		HOTOVO
070210043	SBe	10.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070211031	INo	11.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070212083	DR	12.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070212086	JM	12.2.2007	Preventivní kontrola interní - Defibrilátor	1,00	HOTOVO
070213059	DR	13.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070214055	DR	14.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070219016	DR	19.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070219020	DR	19.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - týdně		HOTOVO
070220015	DR	20.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070221017	DR	21.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070222018	DR	22.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070222089	IN	22.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - týdně		HOTOVO
070223017	DR	23.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070224038	PS	24.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070225021	PS	25.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070226009	DR	26.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070227017	DR	27.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070228026	MZ	28.2.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070301022	MZ	1.3.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO
070301023	MZ	1.3.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - týdně		HOTOVO
070302021	MZ	2.3.2007	Uživ. kontr. defibrilátoru HP43120A - denně		HOTOVO

Závěry I.

- S rostoucí technizací zdravotnictví bude stále více třeba biomedicínských techniků
- V medicínsky vyspělých zemích počet biomedicínských techniků a inženýrů roste geometrickou řadou
- Klinická část práce biomedicínských techniků a inženýrů brzy i v naší republice převýší část práce preventivně servisní

Závěry II.

- Využívání špičkových testovacích přístrojů pro zdravotnickou techniku kvalifikovanými techniky je v rámci zvyšování kvality péče a bezpečí pacienta dnes již nutnost.
- Biomedicínské inženýrství v nemocnici je navíc velice ziskové, protože jen na ze zákona 123/2000 Sb. povinných bezpečnostně - technických kontrolách zdravotnických přístrojů dělaných vlastními silami je možno ročně ušetřit až desítky milionů korun.