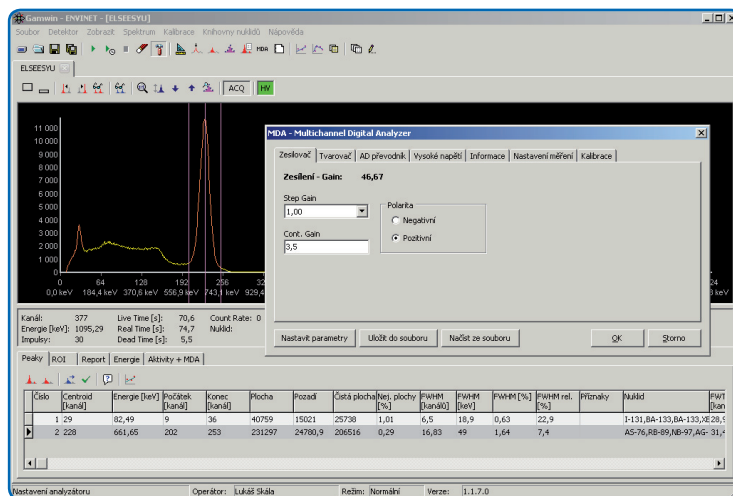


## GAMWIN – MĚŘICÍ A VYHODNOCOVACÍ RADIOMETRICKÝ IS

Informační systém GAMWIN je určen pro rutinní zpracování výsledků z alfa a gama spektrometrických měření. Systém obsahuje obvyklé funkce pro hledání peaků a stanovení jejich plochy, identifikaci nuklidů a stanovení aktivity, stanovení MDA, reportovací nástroj a další pomocné funkce. Systém je určen pro operační systémy řady Windows (2000, Server 2003, Server 2008, XP, Vista).



### Podporované formáty souborů spekter

Systém GAMWIN používá vlastní formáty souborů spekter, kalibrací, knihoven nuklidů atd. Mimo tyto svoje nativní formáty umí IS pracovat i s formáty jiných souborů, např.:

- Ortec spektra typu CHN a SPC
- Ortec knihovny nuklidů LIB
- Ortec kalibrace CLB
- Genie2K spektra typu CNF
- Genie2K knihovny nuklidů NLB
- Spektra typu SPE
- Spektra typu IIEEC
- Spektra typu GAMAT
- Knihovny nuklidů typu GAMAT
- Kalibrace typu GAMAT

### Ovládání analyzátorů

IS GAMWIN má obecné rozhraní pro ovládání spektrometrického HW (analyzátorů). Pro různé HW jsou k dispozici specifické ovladače.

### Hledání peaků

Funkce umožňuje automatické vyhledávání peaků – stanovení centroidu, počátečního a koncového kanálu peaku. K dispozici je rovněž funkce pro stanovení peaků podle uživatelsky definovaných oblastí zájmu, tzv. ROI (Region Of Interest). Seznam peaků je zobrazen v přehledné tabulce a v reportu. Oblasti nalezených peaků je možné rovněž automaticky označit jako ROI.

### Stanovení plochy peaků

Funkce je určena pro stanovení plochy peaků, výstupem funkce je celková a čistá plocha peaků, počet impulsů pozadí, šířka v polovině maxima (FWHM) a šířka v jedné desetině maxima peaků (FWTM). Rovněž je vypočtena nejistota stanovení čisté plochy peaku. Součástí stanovení plochy peaků může být volitelně test na kritickou úroveň. Výsledky jsou zobrazeny v tabulce a v reportu.

### Fitování peaků

Nalezené peaky lze dále fitovat nelineární metodou nejmenších čtverců. Je možné fitování jak multipletů, tak singletů. Procedura fitování používá provedenou FWHM kalibraci a případně low tail kalibraci (pokud je provedena).

### Odečet peaků v pozadí

Funkce umožňuje odečíst interferující peaky v pozadí. Mimo odečtu peaků při analýze gamma spektra je možné použít funkce pro odečet peaků v alfa spektru.

### Identifikace nuklidů a stanovení aktivity

Modul umožňuje identifikovat nuklidy dle zvolené knihovny nuklidů. U detekovaných nuklidů je stanovena aktivita v Bq. Výpočet aktivity lze provést podle klíčové linky, podle linky s největší výtěžností a váženým průměrem. Při identifikaci lze použít Half-Life test, Abundance test (Fraction Limit Test), Key Line Test (přítomnost klíčové linky ve spektru).

Výsledky jsou zobrazeny ve formě tabulky a v reportu. Pokud je pro stanovení aktivity použit výpočet váženým průměrem a ve spektru jsou detekovány interferující nuklidy, je provedena automatická korekce aktivity na interference. Pro tyto účely je použita lineární metoda nejmenších čtverců. Pro úpravu výsledné aktivity mohou být rovněž použity korekce pomocí uživatelsky zadaných konstant nebo korekce na zeslabení toku fotonů v materiálu stínění.

### Stanovení MDA

Modul obsahuje rutiny pro stanovení minimální detekovatelné aktivity metodou Curie a KTA. Výsledky jsou zobrazeny ve formě tabulky a v reportu.

## Knihovny nuklidů

GAMWIN umožňuje editaci vlastních knihoven nuklidů a rovněž je možné využít knihovny systémů ORTEC, Genie2K a GAMAT.

## Certifikáty

IS GAMWIN umožňuje editaci, ukládání a načítání souborů s údaji o RN etalonech – tzv. certifikáty. Pomocí údajů uložených v souboru certifikátu lze jednoduše provádět energetické nebo účinnostní kalibrace spekter.

## Energetická a FWHM kalibrace

Systém umožňuje provedení energetické kalibrace a kalibrace FWHM. Kalibraci je možné provést manuálně zadáním kanálů a odpovídajících energií v keV, případně načtením vyhledaných peaků ve spektru a doplněním energií v keV. Je také možné využít automatickou kalibraci s použitím souboru certifikátu nebo nuklidové knihovny. GAMWIN umožňuje rovněž načíst údaje o energetické kalibraci z jiných systémů. K dispozici je lineární a kvadratická kalibrační křivka pro energetickou kalibraci a několik typů křivek pro FWHM kalibraci. Je zde rovněž možné provést low tail kalibraci.

## Účinnostní kalibrace

Systém umožňuje provést manuální účinnostní kalibraci nebo provést účinnostní kalibraci s použitím souboru certifikátu. Obsahuje rovněž možnost načíst kalibrační křivky z jiných systémů.

## Report

Výstupem z analýzy spektra může být textový report obsahující uživatelem zvolené údaje (hledání a analýza peaků, popis kalibrací, stanovení nuklidů a aktivity, stanovení MDA, údaje o souboru spektra, parametr analýzy apod.).

Knihovna nuklidů

Nuklid	Polčas	Jednotka	Popis	Energie [keV]	Výšnost [%]	Křivka en.	Nespočet WTMA
CO-60	5.271	Rok		79.620	2.850		
CS-137	13.263	Rok		61.000	33.000		
CS-137	30.170	Rok		276.400	6.900		
EU-152	13.600	Rok		302.840	17.800		
AK-241	22740704.000	Minuta		256.010	60.000		
				383.850	8.700		

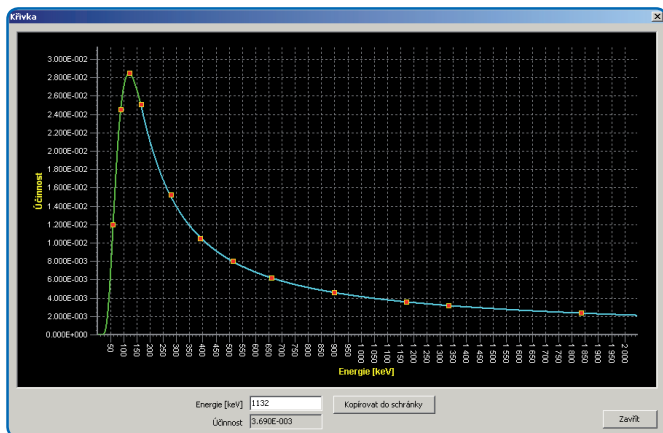
Certifikát

Základní údaje

Název - označení: LTVA 9031 OL 585/06  
 Popis: CMI v. c.: 071008-1185001

Referenční datum: 14.11.2008  
 Vytvořil: Lukas Skala

Nuklid	Polčas	Jednotka	Energie [keV]	Aktivita [Bq]	Nejistota [%]	Výšnost [%]
Au-241	227741000	Minuta	59.54	180400	0.3	35.9
CS-137	10950	Den	661.7	119800	0.5	85.21
BA-133	3832.5	Den	81	33950	0.5	32.97
CO-60	1923.9	Den	1332.5	100700	0.5	99.99
CO-60	1923.9	Den	1173.2	100700	0.8	99.97
Y-88	106.65	Den	1836.06	101000	0.5	99.2
BA-133	3832.5	Den	302.8	33950	0.5	17.79
BA-133	3832.5	Den	356	33950	0.5	60.5



Účinnostní kalibrace

Název geometrie, popis

Kalibrační body

Energie [keV]	Účinnost	Nejistota [%]
59.540	1.197E-002	3.314E-004
88.940	2.451E-002	7.005E-004
122.060	2.849E-002	6.419E-004
145.850	2.507E-002	6.565E-004
279.190	1.525E-002	7.319E-004
391.690	1.045E-002	3.771E-004
514.000	8.833E-003	2.259E-004
661.650	6.155E-003	1.526E-004
896.020	4.414E-003	1.246E-004
1173.210	3.556E-003	8.001E-005
1332.470	3.174E-003	7.173E-005
1836.030	2.343E-003	6.185E-005

Typ křivky - nízké energie:  Lineární Ortec,  Interpolace Ortec,  Kvadratic Ortec

Typ křivky - vysoké energie:  Gene Interpol,  Gene Intrapol,  GAMAT,  GAMWIN,  Konst. (práh),  Gene Lineární

Stupeň - nízké energie: 1

Stupeň - vysoké energie: 1

Stupeň	Koeficient
b1	0.179E+001
b2	4.892E+001
b3	-8.739E+000
b4	5.107E-001
b1	-4.591E+001
a2	2.891E+001
a3	-7.019E+000
a4	7.248E-001
a5	-2.779E-002

## Zásuvné moduly - Pluginy

Systém umožňuje spouštění zákaznických funkcí vytvořených ve formě pluginů. Touto formou lze jádro aplikace rozšířit o další zákaznické moduly a funkce.

## API

Systém disponuje programovým rozhraním (tzv. API – Application Programming Interface) pro tvorbu vlastních nadstavbových aplikací nad systémem GAMWIN. Uživatelské programy mohou využít dynamicky linkované knihovny nebo konzolové utility (např. pro dávkové zpracování souborů spekter).

Energetická kalibrace

Kanal	Energie [keV]	FWHM [keV]	Tal
238.000	59.500	1.231	0
5330.000	1332.480	2.095	0

Kalibrační křivka

Typ křivky:  Lineární,  Kvadratická

Koeficient	Hodnota
a	9.357E-004
k	2.500E-001

Kalibrační křivka FWHM

Typ křivky:  Gene SQRT,  D & H,  Konstanta

Gene Polynom,  SQRT kvadratická,  Kvadratická,  Lineární

Koeficient	Hodnota
a	1.000E+000
k	3.000E-002

**ENVINET a.s.**  
 Modřínová 1094  
 674 01 Třebíč, CZ  
 tel.: +420 568 409 811  
 fax: +420 568 409 875  
 GSM: +420 724 461 000  
 e-mail: info@envinet.cz