



Kupní smlouva

číslo 165110261

„Monitorovací systém pro leteckou gamaspektrometrii“

SMLUVNÍ STRANY:

I. Česká republika – Ministerstvo obrany

se sídlem: Tychonova 1, 160 01 Praha 6
jejímž jménem jedná: Ing. Tomáš DVOŘÁČEK, ředitel odboru vyzbrojování
pozemních sil Sekce vyzbrojování a akvizic MO
se sídlem kanceláří: nám. Svobody 471/4, 160 01 Praha 6
IČ: 601 62 694
DIČ: CZ 60162694
bankovní spojení: ČNB, pobočka Praha, Na Příkopě 28, 110 03 Praha 1
č.ú.: [REDACTED]
vyřizuje ve věcech smluvních: Marta DRVOTOVÁ, tel.: [REDACTED]
fax: [REDACTED]
vyřizuje ve věcech technických: Ing. Jaroslav FRYDRYCH, tel.: [REDACTED]
fax: [REDACTED]
adresa pro doručování korespondence:
Sekce vyzbrojování a akvizic MO
Odbor vyzbrojování pozemních sil
nám. Svobody 471/4
160 01 Praha 6

(dále jen „kupující“) na straně jedné

a

2. NUVIA a.s.

zapsána v obchodním rejstříku, vedeném KS Brno, v oddílu B, vložka 2461
se sídlem: Modřínová 1094, 674 01 Třebíč
jejímž jménem jedná: Martin PAZÚR, předseda představenstva
IČ: 255 06 331
DIČ: CZ25506331
bankovní spojení: Komerční banka a.s., pobočka Třebíč
číslo účtu: [REDACTED]
vyřizuje ve věcech smluvních: Ing. Lukáš SKÁLA, tel.: [REDACTED]
fax: [REDACTED]
vyřizuje ve věcech technicko-organizačních:
Ing. Petr SLÁDEK, tel.: [REDACTED]
fax: [REDACTED]
adresa pro doručování korespondence: NUVIA a.s.
Modřínová 1094
674 01 Třebíč

(dále jen „prodávající“) na straně druhé

se dohodly, že jejich závazkový vztah se řídí zákonem č. 89/2012 Sb., občanský zákoník (dále jen „ObčZ“) a podle § 2079 a násl. tohoto zákona uzavírají tuto kupní smlouvu (dále jen „smlouva“).

ČLÁNEK I ÚČEL SMLOUVY

Účelem této smlouvy je udržení schopnosti vzdušného monitorování radiační situace za použití systému dostatečně citlivého pro měření úrovně ionizujícího záření již od hodnot přírodního pozadí včetně vyšších úrovní radiace.

ČLÁNEK II PŘEDMĚT SMLOUVY

1. Prodávající se touto smlouvou zavazuje dodat kupujícímu **1ks monitorovacího systému pro leteckou gamaspektrometrii AIRIS** k zabezpečení schopnosti leteckého monitorování radiační situace podle „Konkrétní specifikace zboží“, která je Přílohou č. 1 této smlouvy, včetně kompletní dokumentace, nezbytné k převzetí a užívání zboží v českém jazyce (dále jen „zboží“), při splnění všech ostatních podmínek podle této Smlouvy.
2. Kupující se zavazuje od prodávajícího řádně dodané zboží převzít a zaplatit prodávajícímu sjednanou kupní cenu dle čl. III této smlouvy.

ČLÁNEK III KUPNÍ CENA

1. Celková kupní cena je sjednána dohodou smluvních stran dle § 2 zákona č. 526/1990 Sb., o cenách, ve znění pozdějších předpisů, ve výši:

Kupní cena za zboží bez DPH:	7 810 000,00 Kč
Částka DPH (sazba 21%):	1 640 100,00 Kč

Celková kupní cena za zboží včetně DPH: 9 450 100,00 Kč

(slovy: devětmilionůčtyřistapadesátisícjednosto korun českých).

2. Celková kupní cena bez DPH je cenou nejvýše přípustnou a nelze ji překročit. V případě změny sazby DPH v důsledku změny právních předpisů bude pro fakturaci použita sazba DPH účinná v příslušný den zdanitelného plnění.
3. Na dodávku zboží neposkytne kupující prodávajícímu žádné zálohové platby.
4. Celková kupní cena zahrnuje veškeré náklady spojené s plněním závazků prodávajícího dle této Smlouvy.

ČLÁNEK IV MÍSTO A DOBA DODÁNÍ

1. Místem dodání zboží je Vojenské zařízení 551210 Štěpánov, Nádražní ulice; PSČ 783 13 Štěpánov.
2. Prodávající je povinen dodat zboží nejpozději do **30. listopadu 2017**.

ČLÁNEK V DODACÍ PODMÍNKY

1. Prodávající je povinen předat zboží zástupci kupujícího určenému pro převíjku zboží (dále jen „zástupce kupujícího“) v místě plnění dle čl. IV odst. 1 této Smlouvy. Zástupcem kupujícího pro účely této Smlouvy je náčelník Centra zabezpečení materiálem technických služeb Agentury logistiky Štěpánov ([REDACTED]) nebo jím pověřená osoba.
2. Prodávající je povinen uvědomit zástupce kupujícího nejméně 5 pracovních dnů předem o připravenosti dodat zboží v místě dodání. Zboží bude dodáno prodávajícím pouze v pracovních dnech v době od 08,00 do 14,00 hodin. Prodávající je povinen na své náklady dopravit zboží do místa dodání, včetně jeho složení na konkrétní místo určené zástupcem kupujícího.
3. Prodávající je dále povinen při dodání zboží předat zástupci kupujícího doklady nezbytné k převzetí a užívání zboží v českém jazyce v písemné i v elektronické podobě (Word, Excel, pdf). Dokumentace musí obsahovat:
 - návod k obsluze,
 - pokyny pro provádění základní údržby, oprav a revizí a dlouhodobého ukládání,
 - popis základních technických parametrů,
 - seznam předmětů v soupravě.
4. Prodávající dodá zboží nové a nepoužité, které bude odpovídat platným technickým normám a předpisům výrobce, zkompletované z nových a nepoužitých, plně funkčních součástek, dílů, podskupin a skupin, vyrobených ne dříve než 1 rok před datem dodání. Tuto skutečnost je prodávající na vyžádání kupujícího povinen doložit příslušným dokladem od výrobce
5. Prodávající je povinen zajistit řádné bezplatné zaškolení potřebného počtu osob, tj. max. 5 osob, v praktickém použití dodávaného zboží v rámci dodávky. O provedení zaškolení osob je prodávající povinen vyhotovit „Zápis o zaškolení“ a kopie bude přílohou faktury.
6. Za účelem předání a převzetí zboží v místě dodání je prodávající povinen vyhotovit Dodací list ve třech výtiscích, který bude obsahovat zejména označení prodávajícího a kupujícího, číslo této smlouvy, název zboží, počet dodávaných kusů, cenu zboží bez DPH a s DPH, místo a datum předání zboží a jméno a podpis zástupce prodávajícího, který zboží předal. Pokud zástupce kupujícího zboží převezme, potvrdí toto převzetí podpisem (včetně uvedení jména), otiskem razítka VZ 551210 Štěpánov a doplněním identifikátoru dodávky (IDED) na Dodací list. Dodací list nahrazuje převíjací protokol. Zboží se považuje za dodané okamžikem podpisu Dodacího listu zástupcem kupujícího a tímto okamžikem přechází vlastnické právo ke zboží na kupujícího. Jeden výtisk Dodacího listu obdrží zástupce kupujícího při předání zboží a dva výtisky obdrží prodávající s tím, že jeden z těchto výtisků je prodávající povinen přiložit k faktuře.
7. Zástupce kupujícího nepřevzme vadné nebo neúplné zboží. V takovém případě sepíše s prodávajícím protokol o nepřevzetí zboží, ve kterém bude uveden důvod odmítnutí zboží s výtčením vad či neshod, datum a čas odmítnutí převzetí zboží a podpisy zástupce kupujícího a prodávajícího.

ČLÁNEK VI KATALOGIZACE

1. Prodávající bere na vědomí, že zboží bude předmětem katalogizace podle zákona č. 309/2000 Sb, o obranné standardizaci, katalogizaci a státním ověřování jakosti výrobků a

služeb určených k zajištění obrany státu a o změně živnostenského zákona, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon č. 309/2000 Sb.“).

2. K tomu se prodávající zavazuje, že umožní řádně provést katalogizaci, tj. na zboží dodá Úřadu v termínech specifikovaných v textové části katalogizační doložky bezchybný a úplný Soubor povinných údajů pro katalogizaci (dále jen „SPÚK“). Dále na zboží charakteru položky zásobování vyrobené v ČR nebo v zemích mimo NATO a Tier 2, dodá také návrh katalogizačních dat výrobku (dále jen „NKDV“), zpracovaný katalogizační agenturou. Pokud jsou položky zásobování vyrobené v členském státu NATO nebo ve státu, který má v rámci NCS status Tier 2, vyžaduje se pouze dodání SPÚK. Předání SPÚK a NKDV je součástí plnění povinností prodávajícího podle této smlouvy a tento nemá nárok na samostatnou úhradu nákladů spojených s vypracováním katalogizačních dat. K zabezpečení procesu katalogizace je prodávající povinen postupovat v souladu s přílohou č. 2 této Smlouvy.

ČLÁNEK VII FAKTURAČNÍ A PLATEBNÍ PODMÍNKY

1. Úhrada ceny bude provedena po dodání zboží bez možnosti zálohové platby. Převzetím zboží a podepsáním Dodacího listu dle čl. V odst. 6 této smlouvy zástupcem kupujícího vzniká prodávajícímu při splnění všech podmínek stanovených touto smlouvou právo fakturovat.
2. Prodávající je povinen vyhotovit fakturu ve 2 výtiscích (originál + kopie).
3. Faktura musí splňovat veškeré požadavky stanovené českými právními předpisy, zejména náležitosti daňového dokladu podle § 29 zákona č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů a obchodní listiny stanovené v § 435 ObčZ. Kromě těchto náležitostí musí faktura obsahovat označení (faktura, opravný daňový doklad), číslo této smlouvy, uvedení čísla účtu prodávajícího, které musí být totožné s číslem účtu uvedeným v bankovním spojení v záhlaví této smlouvy na straně prodávajícího, cenu bez DPH, procentní sazbu a výši DPH a cenu včetně DPH.
4. K faktuře musí být přiloženy následující dokumenty:
 - podepsaný „Dodací list“ podle čl. V odst. 6 této smlouvy,
 - kladné „Stanovisko Úřadu k naplnění katalogizační doložky“, vydané zástupcem Úřadu,
 - „Zápis o zaškolení“ dle čl. V odst. 5 této smlouvy.

U originálu faktury budou tyto přílohy v originálu, u kopie faktury budou tyto přílohy v kopii.

5. Splatnost faktury je 21 dnů ode dne jejího doručení kupujícímu. V případě, že bude faktura kupujícímu doručena v období od 18. prosince příslušného kalendářního roku do 18. ledna roku následujícího, prodlužuje se splatnost takové faktury o 30 dnů. Faktura se považuje za uhrazenou dnem odepsání příslušné částky z bankovního účtu kupujícího ve prospěch účtu prodávajícího.
6. Faktura musí být doručena kupujícímu na adresu pro doručování korespondence a na faktuře musí být uvedeny identifikační znaky kupujícího v následujícím znění:

Česká republika – Ministerstvo obrany
Tychonova 1
160 01 Praha 6
IČ: 60162694, DIČ: CZ60162694
v zastoupení:

Sekce vyzbrojování a akvizic MO
Odbor vyzbrojování pozemních sil
nám. Svobody 471/4
160 01 Praha 6

7. Kupující je oprávněn před uplynutím lhůty splatnosti vrátit prodávajícímu bez zaplacení fakturu, která neobsahuje požadované náležitosti, anebo obsahuje neúplné či nesprávné údaje a není-li doložena požadovanými doklady nebo není-li doručena v požadovaném množství výtisků. Při vrácení faktury musí kupující uvést důvody jejího vrácení. Faktura se považuje za vrácenou ve lhůtě splatnosti, jestliže byla v této lhůtě odeslána prodávajícímu. Prodávající je povinen doručit kupujícímu novou fakturu do 10 kalendářních dnů od doručení vrácené faktury od kupujícího. Vrácením faktury přestává běžet původní lhůta její splatnosti a běží znovu nová lhůta splatnosti dle odst. 5 tohoto článku ode dne doručení opravené faktury kupujícímu.
8. Všechny částky v Kč poukazované mezi prodávajícím a kupujícím na základě této Smlouvy musí být prosté jakýchkoliv bankovních poplatků nebo jiných nákladů spojených s převody na jejich účty.
9. Budou-li u zhotovitele shledány důvody k naplnění institutu ručení příjemce zdanitelného plnění podle § 109 zákona č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů, bude objednatel při zasilání úplaty vždy postupovat zvláštním způsobem zajištění daně podle § 109a tohoto zákona.

ČLÁNEK VIII

PŘECHOD VLASTNICKÉHO PRÁVA A NEBEZPEČÍ ŠKODY

Vlastnické právo a nebezpečí škody na zboží přechází z prodávajícího na kupujícího okamžikem převzetí zboží určeným zástupcem kupujícího a potvrzením Dodacího listu.

ČLÁNEK IX

ZÁRUČNÍ A REKLAMAČNÍ PODMÍNKY

1. Prodávající poskytuje kupujícímu na zboží záruku za jakost podle § 2113 občanského zákoníku po dobu 24 měsíců. Tato záruka běží ode dne převzetí zboží a podpisu příslušného Dodacího listu zástupcem kupujícího. Záruční doba neběží po dobu, po kterou nemůže kupující užívat zboží pro jeho vady, za které odpovídá prodávající.
2. Vady zboží uplatňuje uživatel zboží u prodávajícího bezodkladně po jejím zjištění písemně na adresu prodávajícího pro doručování korespondence, uvedené v záhlaví této smlouvy, nebo e-mailem drs@nuvia.cz. Za datum uplatnění reklamace se rozumí datum, kdy prodávající obdržel písemné vyrozumění o reklamaci. Prodávající je povinen vyjádřit se k reklamaci do 5-ti pracovních dnů ode dne jejího uplatnění. Pokud tak neučiní, má se za to, že reklamaci uznal v plném rozsahu. Běh záruční doby se pozastavuje po dobu ode dne uplatnění vady do doby jejího odstranění.
3. Prodávající je povinen odstranit vadu ve lhůtě do 90 dnů od uplatnění reklamace, pokud se smluvní strany ve výjimečných a odůvodnitelných případech nedohodnou jinak.

ČLÁNEK X SMLUVNÍ POKUTY A ÚROKY Z PRODLENÍ

1. Smluvní strany se dohodly, že v případě prodlení s dodáním zboží dle čl. IV této smlouvy, je prodávající povinen uhradit kupujícímu smluvní pokutu ve výši 0,05 % z ceny zboží včetně DPH, kterého se prodlení s dodáním týká, za každý započatý den prodlení a to až do úplného splnění závazku nebo do zániku smluvního vztahu.
2. V případě nezaplacení faktury kupujícím ve stanovené lhůtě splatnosti je kupující povinen zaplatit prodávajícímu úrok z prodlení v zákonné výši z fakturované částky za každý započatý den prodlení.
3. V případě prodlení prodávajícího s odstraňováním reklamovaných vad dle čl. IX odst. 3 smlouvy je prodávající povinen zaplatit kupujícímu smluvní pokutu ve výši 0,05 % z ceny reklamovaného zboží včetně DPH za každý započatý den prodlení a to až do doby řádného odstranění vady nebo do zániku smluvního vztahu.
4. Právo vymáhat a fakturovat smluvní pokuty a úrok z prodlení vzniká kupujícímu nebo prodávajícímu dnem následujícím po marném uplynutí příslušné lhůty. Smluvní pokuty a úrok z prodlení jsou splatné do 30 dnů ode dne doručení jejich vyúčtování povinné straně.
5. Smluvní pokutu a úrok z prodlení hradí povinná strana bez ohledu na to, zda a v jaké výši vznikla druhé straně v této souvislosti škoda, která je vymahatelná samostatně vedle smluvní pokuty a úroku z prodlení v plné výši.

ČLÁNEK XI ZÁNİK SMLUVNÍHO VZTAHU

1. Smluvní strany se dohodly, že smluvní vztah zaniká v těchto případech:
 - a) písemnou dohodou smluvních stran spojenou se vzájemným vypořádáním účelně vynaložených a prokazatelných nákladů;
 - b) jednostranným odstoupením od Smlouvy pro její podstatné porušení s tím, že podstatným porušením smlouvy se rozumí zejména:
 - nedodání zboží řádně a/nebo včas;
 - nedodržení záručních a reklamačních podmínek dle čl. IX této smlouvy prodávajícím;
 - nesplnění povinností dle čl. VI této Smlouvy prodávajícím.
2. Kupující je oprávněn odstoupit od Smlouvy v případě, že vůči majetku prodávajícího probíhá insolvenční řízení, v němž bylo vydáno rozhodnutí o úpadku nebo byl-li vůči prodávajícímu insolvenční návrh zamítnut pro nedostatek majetku k úhradě nákladů insolvenčního řízení.
3. V případě jednostranného odstoupení od Smlouvy nemá smluvní strana, která smlouvu podstatně porušila, právo na náhradu účelně a prokazatelně vynaložených nákladů.

ČLÁNEK XII ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ

1. Tato Smlouva nabývá platnosti a účinnosti dnem jejího podpisu oběma smluvními stranami a je vyhotovena ve dvou stejnopisech o 7 listech a dvou přílohách o 25 listech, z nichž každá ze smluvních stran obdrží jeden stejnopis.

2. Tato Smlouva může být měněna či doplňována pouze písemnými, oboustranně dohodnutými, vzestupně číslovanými dodatky, které se stávají její nedílnou součástí.
3. Jednacím jazykem při jakémkoliv ústním jednání či písemném styku, souvisejícím s plněním této Smlouvy, je český jazyk.
4. Změna identifikačních údajů smluvních stran uvedených v záhlaví této smlouvy, změna zástupce kupujícího uvedeného v čl. V této smlouvy, změna čísel telefonů a faxů uváděných v jednotlivých ustanoveních této smlouvy, nebude považována za změnu této smlouvy. Každou změnu podle tohoto článku oznámí příslušná strana písemně druhé straně neprodleně poté, co se o ní dozvěděla.
5. Ve smluvně výslovně neupravených otázkách se tento závazkový vztah řídí ustanoveními občanského zákoníku.
6. Prodávající souhlasí se zveřejněním textu Smlouvy.
7. Smluvní strany prohlašují, že se s obsahem Smlouvy seznámily, obsahu porozuměly a souhlasí s ním, a na důkaz toho připojují své vlastnoruční podpisy.
8. Nedílnou součástí této Smlouvy jsou:
Příloha č. 1 – Konkrétní specifikace zboží – 17 listů
Příloha č. 2 – Katalogizační doložka – 1 list

V Praze dne 14 -03- 2017

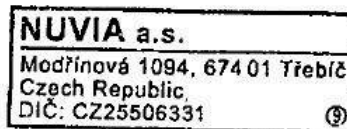
V Třebíči dne 16.3. 2017

za kupujícího:



[Redacted signature area]

za prodávajícího:



[Redacted signature area]

Konkrétní specifikace zboží

Monitorovací systém pro leteckou gamaspektrometrii - AIRIS

CPV – 38341000-7

1 ks

Monitorovací systém umožňuje primární instalaci do vrtulníku Mi-17, popřípadě do moderního nástupce podle bulletinu zpracovaného zhotovitelem a odsouhlaseného Odborem vojenského letectví Ministerstva obrany, včetně provedení zaškolení obsluhy systému.

Systém pro leteckou gama spektrometrii a radiační monitorování AIRIS splňuje všechny legislativní a normativní požadavky:

- a) systém splňuje podmínky zákona č. 505/1990 Sb., o metrologii, ve znění pozdějších předpisů, ČOS 599901, Účinky elektromagnetického prostředí. Požadavky na systémy; ČOS 599902, Požadavky na kontrolu charakteristik elektromagnetické interference subsystémů a zařízení; ČSN ISO 1000, Jednotky SI a doporučení pro užívání jejich násobků a pro užívání některých dalších jednotek; Vyhláška MO č. 273/1999 Sb., kterou se vymezují určená technická zařízení používaná s vojenskou výstrojí, vojenskou výzbrojí, vojenskou technikou a ve vojenských objektech a provádění zkoušek určených technických zařízení; Vyhláška MO č. 276/1999 Sb., o schvalování technické způsobilosti vojenských letadel, provádění pravidelných technických prohlídek vojenských letadel a zkoušek technických zařízení vojenských letadel; Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů; Zákon č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky, ve znění pozdějších předpisů; Zákon č. 505/1990 Sb. ve znění pozdějších předpisů o metrologii; Zákon č. 18/1997 Sb. ve znění pozdějších předpisů o mírovém využívání atomové energie; Vyhláška SÚJB č. 499/2005 Sb. o radiační ochraně.
- b) Systém pro leteckou gama spektrometrii a radiační monitorování AIRIS zabezpečuje plnou datovou kompatibilitu se stávajícími měřicími systémy SÚJB/SÚRO, které používají identické datové formáty. Formát dat je rovněž kompatibilní se systémem vyhodnocování dat monitorování radiační situace MONRAS (SÚJB) na území ČR.

Funkcionalita

AIRIS (Airborne Integration Radiation Information System) je komplexní systém pro leteckou gama spektrometrii a monitorování radiační situace na teritoriu. Systém AIRIS je předurčen pro monitorování rozsáhlých územních celků při kontrole životního prostředí, monitorování přírodních radionuklidů, vyhledávání kontaminace unělymi radionuklidy, vyhledávání nekontrolovaných zdrojů ionizujícího záření, identifikaci radionuklidů v kontaminovaném prostoru a další aplikace spojené s jadernou bezpečností a radiačním událostmi. Systém AIRIS se skládá z detekčních jednotek na bázi scintilačních detektorů NaI(Tl) a spektrometrické elektroniky, modulu pro příjem GPS dat, radarového výškoměru, systému pro snímkování za letu GeoImage, navigační jednotky pilota PGU (Pilot Guidance Unit), pomocných senzorů (tlak, teplota, vlhkost) a dalších prvků.

Unikátnost systému AIRIS je zakotvena ve zpracování naměřených spektrometrických dat v reálném čase a poskytování okamžitých výsledků radiačního monitorování. Systém AIRIS disponuje výkonným SW pro měření a sběr dat, nastavení parametrů měření a HW, SW pro přípravu mapových podkladů a letových projektů, SW pro vyhodnocování, vizualizaci, kontrolu kvality a export dat a také SW pro poletové vyhodnocování radiační situace. Systém AIRIS se vyznačuje vysokou citlivostí spektrometrických měření, jakož i širokým rozsahem monitorovaných veličin. Základní dozimetrickou veličinou, kterou systém poskytuje pro radiační průzkum je příkon dávkového ekvivalentu přepočtený k jednomu metru (1 m) nad terénem, z radiometrických veličin jsou významné především poskytované hodnoty koncentrací a aktivit přírodních i umělých radionuklidů. Veškeré veličiny jsou poskytovány v reálném čase.

Systém AIRIS je univerzální pro použití ve vrtulnicích nebo jiných letových prostředcích, také je možné jeho využití pro pozemní mobilní nebo stacionární monitorování. Systém poskytuje veškeré vyhodnocené veličiny a jednotky v souladu s normou SI.

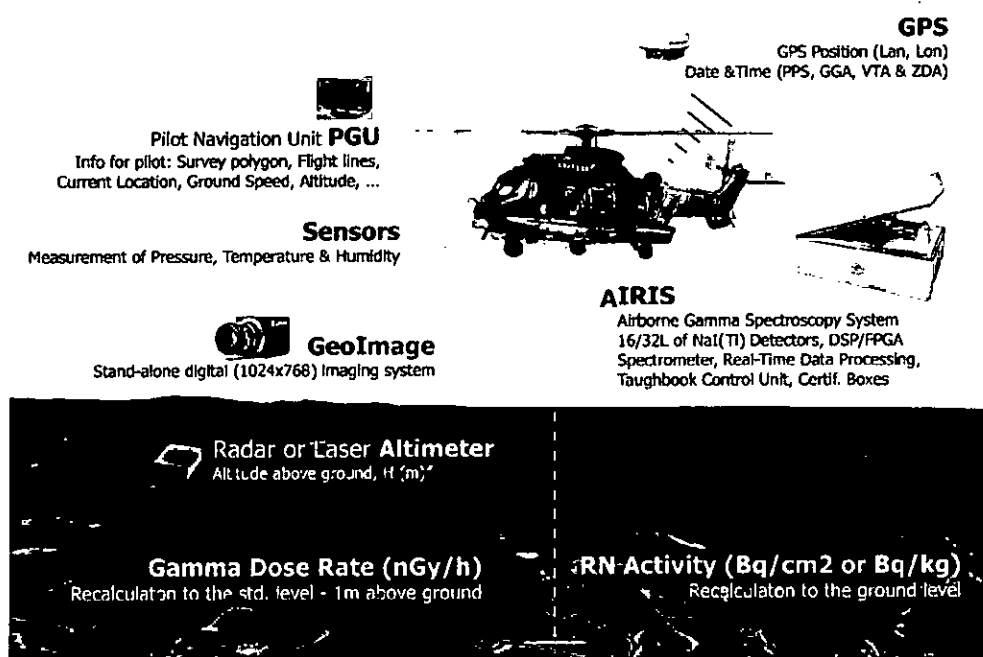


Schéma leteckého monitorovacího systému a jeho hlavních součástí.

A. Možnosti monitorovacího systému.

1. **Provádění vzdušného radiačního průzkumu území jak při velmi nízkých úrovních radiace (na úrovni přírodního pozadí), tak i při vyšších úrovních radiace (v řádech jednotek Sv/h na terénu)**

Systém pro leteckou gama spektrometrii AIRIS je určen pro provádění vzdušného radiačního průzkumu a monitorování radiační situace na terénu. Systém je vybaven dvěma detekčními jednotkami, přičemž každá z nich obsahuje dva scintilační detektory NaI(Tl) o objemu 4,2 litrů, Detekční objem jedné jednotky činí 8,4 litrů, celkový detekční objem spektrometrického systému AIRIS je 16,8 litrů NaI(Tl).

Celkový objem detektorů 16,8 litrů umožňuje vysoce citlivá letecká i pozemní měření od úrovně přírodního pozadí, v řádu jednotek nSv/h. Měření hodnoty příkonu dávkového ekvivalentu záření gama je založeno na přepočtu absorbované energie ze spektra gama. Vyšší úrovně příkonu dávkového ekvivalentu jsou měřeny pomocí GM modulu, a to až do hodnoty 10Sv/h, vtaženo k úrovni terénu a nezávisle na výšce letu.

2. Vyhledávání zdroje radioaktivního záření v terénu včetně možnosti odhadu aktivity bodového zdroje

Aplikace leteckého gama spektrometrického systému AIRIS umožňuje měření radioaktivní kontaminace na terénu, jakož i vyhledávání bodového zdroje radioaktivního záření. Přesné mapování příkonu dávkového ekvivalentu nebo koncentrace vybraného (sledovaného) radionuklidu umožňují efektivní lokalizaci bodových stíněných nebo nestíněných zdrojů, jakož i „hot-spots“ v radioaktivní kontaminaci na terénu. Odhad aktivity bodového nestíněného zdroje umožňuje speciální SW PEIView pro poletové vyhodnocování, který zohledňuje letové parametry měření, detekovaný radionuklid i energii jeho záření.

Hodnoty minimální detekovatelné aktivity (MDA) pro radionuklidy Cs-137 a Co-60, pro letové výšky 25 až 150 m nad terénem a pro letovou rychlost 100 km/h uvádí následující tabulka.

Hodnoty MDA pro bodový zdroj záření gama, AIRIS – detekční objem 16,8 litrů NaI(Tl).

Vzdálenost	25 m	50 m	100 m	150 m
Radionuklid Cs-137	15 MBq	30 MBq	80 MBq	120 MBq
Radionuklid Co-60	10 MBq	20 MBq	50 MBq	80 MBq

Vypočteno z 1 sekundového spektra, úroveň spolehlivosti 90%.

3. Provádění analýzy měřených dat s vyhodnocením úrovně radioaktivní kontaminace území

Systém AIRIS zpracovává 1 sekundová spektra gama v reálném čase. Tato spektra jsou ukládána spolu se všemi dalšími údaji do binárního datového souboru. Zpracování spekter v reálném čase je synchronizováno pomocí 1PPS signálu z GPS s aktuální pozicí a časem. Spektra jsou zpracována gama spektrometrickou analýzou a jsou provedeny výpočty některých zájmových veličin, jako je např.: příkon dávkového ekvivalentu, absorbovaná energie záření gama, koncentrace přírodních radionuklidů K-40, Th-232, U-238, koncentrace vybraných umělých radionuklidů jako např. Cs-137, Co-60, I-131, Ru-103 atd.

The screenshot shows the AIRIS software interface. At the top, there is a menu bar with 'Project', 'Window', 'Tools', and 'Help'. Below the menu bar, there are several icons and a digital clock displaying '13:24:52'. The main window is titled 'Project | GPS Receiver | Spectrometer AGRS'. On the left side, there are several settings panels: 'Spectrometer settings' with 'Resolution' set to '2048' and 'Sampling' set to '1 Hz'; 'Crystal type (in)' set to '4x4x16'; 'Sensitivity' set to '1.00'; and '0.net / Right Ratio' checked. On the right side, there are panels for 'Dose Channels', 'Energy Windows', and 'Standard ROI'. A table of detected radionuclides is displayed in the center-right, with columns for Name, Unit, Peak, and several other parameters.

Name	Unit	Peak	1	2	1 Eng	11 Eng	Branch	Count
cI	Bqcm2	364	155	308	420	82		1
cRu	Bqcm2	497	133	431	563	89		1
cCs	Bqcm2	662	115	586	738	85		1
cCo	Bqcm2	1170	87	1068	1272	100		1
cK	Bqpt.g	1461	78	1347	1575	1067		1
cU	Bqpt.g	1764	71	1639	1889	154		1
cTh	Bqpt.g	2614	58	2462	2765	192		1

Nastavení výběru radionuklidů pro přímý výpočet koncentrace a uživatelských oken.

System umožňuje nastavení zájmových energetických oken, pro analýzu dalších, uživatelem delfinových radionuklidů. Všechny měřené hodnoty koncentrací přírodních radionuklidů v Bq/kg (také v ppm a %) a umělých radionuklidů v Bq/m² jsou korigovány na aktuální výšku letu nad terénem a přepočteny k zemskému povrchu. Hodnoty příkonu dávkového ekvivalentu odpovídají výšce 1 m nad terénem. Výpočty v reálném čase jsou dostupné v grafickém i číselném formátu operátorovi prováděného průzkumu. V rámci poletového zpracování dat umožňují další SW nástroje (PEIView, PRAGA-4) optimalizovat spektrometrická data a provádět rozšířenou statistickou analýzu spekter na další umělé radionuklidy jako např.: Mo-99, Ar-41, Kr-88, Cs-134 a další. Data získána pomocí výpočtů v reálném čase i po poletové optimalizaci (plošné aktivity, hmotnostní aktivity, dávkový příkon ad.) lze zobrazit do mapových podkladů včetně jejich popisů.

4. Snímkování monitorovaného prostoru za letu (pořízení obrazových záznamů)

Integrovaný modul Geo-Image (Geographical Airborne Digital Imaging System) umožňuje snímání terénu za letu s vysokým rozlišením. Snímání lze provádět s intervalem jedné sekundy nebo nastavitelným intervalem. Obrazové záznamy jsou synchronizovány s GPS časem a pozicí, jakož i s měřenými spektry a daty. Snímky lze rovněž pořizovat manuálně operátorem podle aktuální monitorované situace a situace na teritoriu. Snímky jsou automaticky ukládány na paměťové médium systému AIRIS ve volitelných grafických formátech. Snímky lze použít pro vyhodnocení radiační situace. Vybraná data mohou být zobrazena graficky na podkladu snímku pomocí SW PEIConvert, který je součástí SW balíku systému AIRIS.

5. Grafická prezentace naměřených dat na příslušném mapovém podkladu

Podrobnou spektrální analýzu naměřených dat lze provádět také po skončení letu s případným uložením naměřených hodnot do digitální mapy terénu nebo tiskem grafického výstupu zobrazených dat na mapě. Přímé grafické výstupy umožňuje SW aplikace PEIConvert, data lze dále zobrazovat v interaktivní mapě Google Earth, jakož i v řadě dalších SW GIS aplikací po exportu do zvoleného formátu. SW PEIView umožňuje také export do formátu GeoSoft nebo MapInfo.

6. Použití systému pro plnění úkolů v mírových podmínkách i v krizové situaci

System AIRIS lze použít jak v mírových podmínkách, tak v podmínkách krizových situací v souvislosti s monitorováním životního prostředí, radiačními nehodami, vyhledávání ztracených nebo nekontrolovaných radiačních zdrojů, kontrolou ilegálního transportu radioaktivních látek nebo jaderných materiálů, možným teroristickým zneužitím radioaktivních látek a dalších.

Unikátní metodou leteckého monitorování je režim „Plume Tracking“, který umožňuje sledování radiačního mraku po jaderné nehodě nebo radiační explozi. Tato metoda také umožňuje sledovat případnou přítomnost radioaktivních látek ve vzduchu. Významným bezpečnostním prvkem je propojení měřicího systému s navigační jednotkou pilota, které umožňuje varování před kontaminací vzduchu, jakož i přítomnost vyšších intenzit záření gama.

7. Možnost uchování záznamu dat v rozsahu minimálně 14 dnů kontinuálního měření

System AIRIS poskytuje možnost ukládání dat na řídicí jednotce (zodolněné PC) s dostatečnou kapacitou jednotky HDD pro ukládání dat v objemu více než 14 dnů kontinuálního měření. K ukládání dat lze využít také vnitřního paměťového média v interní

AGRS jednotce s kapacitou 32GB SD (zdvojení dat), jakož i externího paměťového média 1GB HDD. SW PEIConfig pro konfiguraci systému AIRIS umožňuje nastavení velikosti datových bloků – ochrana před ztrátou velkých datových souborů.

B. Monitorovací systém musí umožňovat letecké monitorování radiační situace v různých režimech.

1. Plošné monitorování radioaktivní kontaminace na terénu, monitorování dávkového příkonu na terénu a vyhledávání bodových zdrojů radioaktivního záření

Systém AIRIS umožňuje letecké monitorování radiační situace v režimu plošného monitorování terénu nad rozsáhlým a těžko dostupným územím (např. průmyslové nebo městské aglomerace, přírodní neprostupné oblasti, kombinované terénní oblasti atp.) s kontinuálním měřením obsahu přírodních i vybraných umělých radionuklidů, analýzou a identifikací radionuklidů v reálném čase a přepočtem kontaminace k úrovni na terénu. Hodnoty plošné kontaminace jsou přepočteny v jednotkách Bq/m², obsah přírodních radionuklidů je přepočten v hodnotách Bq/kg, volitelně také v ppm nebo % (K-40).

Měření příkonu dávkového ekvivalentu záření gama je zabezpečeno přesným přepočtem z měřených spekter. Hodnota příkonu dávkového ekvivalentu (v Sv/h) nebo volitelně dávkového příkonu (Gy/h) je poskytována v reálném čase s frekvencí 1 sekunda, s přepočtem k úrovni 1 m nad terénem.

Systém AIRIS umožňuje vyhledávání bodových zdrojů radioaktivního záření a jejich lokalizaci na základě vysoce citlivého měření hodnot příkonu dávkového ekvivalentu, koncentrace vybraného radionuklidu nebo hodnot cps (counts per second) v příslušném energetickém okně spektra.

2. Identifikace radionuklidů

Systém AIRIS umožňuje přímé stanovení koncentrace některých radionuklidů na terénu. Jsou to přírodní radionuklidy jako U-238 a Th-232 a K-40 v hodnotách hmotnostní aktivity (Bq/kg). Přímou metodou lze stanovit také plošnou aktivitu (Bq/m²) vybraných umělých radionuklidů jako např. Cs-137, Co-60, I-131, Ru-103 a další. Při poletovém zpracování dat lze vypočítat koncentrace některých významných štěpných produktů jako např. Mo-99, Ar-41, Kr-88, Cs-134 a další. Uživatel má možnost nastavit až 20 energetických oken pro případné stanovení dalších zájmových radionuklidů.

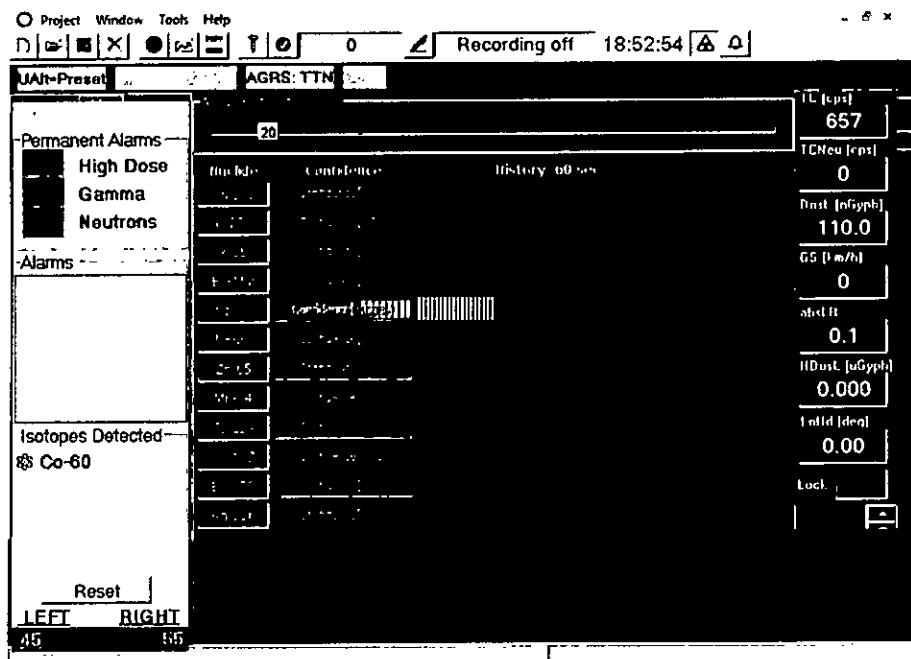
SW vybavení systému AIRIS disponuje také modulem pro identifikaci radionuklidů v reálném čase měření. Analýza spekter je zaměřena na identifikaci radionuklidů definovaných jako přírodní, průmyslové, lékařské radionuklidy a také některé speciální jaderné materiály (viz norma ANSI N 42.43). Identifikace radionuklidů je rozdělena do knihoven:

Průmyslové radionuklidy: Na-22, Co-57, Co-60, Se-75, Rh-106, I-132, I-133, Ba-133, Cs-134, Cs-137, Eu-152, Ir-192, Am-241.

Přírodní radionuklidy (NORM): K-40, U-238, Th-232.

Lékařské radionuklidy: F-18, Cr-51, Ga-67, Mo-99, Tc-99m, Pd-103, In-111, I-123, I-125, I-131, Xe-133, Sm-153, Tl-201.
U-233, U-235, U-238, Pu-239, Pu-241, Np-237.

Systém AIRIS umožňuje editování knihoven, resp. založení vlastní knihovny pro radionuklidy specifikované uživatelem.



Modul radionuklidové identifikace v SW aplikaci systému AIRIS.

Identifikace radionuklidů vyžaduje spektrometrická měření se statistikou dostačenou pro identifikační algoritmy, závisí tedy také na podmínkách provozování letecké gama spektrometrie.

C. Monitorovací systém musí umožňovat detekci a měření nízkých i vysokých úrovní záření gama a umožňovat spektrometrii záření gama

Systém AIRIS je pro leteckou gamaspektrometrii vybaven dvěma detekčními jednotkami o celkovém detekčním objemu 16,8 litrů NaI(Tl). To umožňuje vysoce citlivá letecká i pozemní měření od úrovně přírodního pozadí, v řádu jednotek nSv/h až po hodnoty mSv/h, v závislosti na druhu měření, letových podmínkách a typu kontaminace resp. bodového zdroje. Vyšší úrovně příkonu dávkového ekvivalentu jsou měřeny pomocí GM modulu, a to až do hodnoty 10 Sv/h, vztaheno k úrovni terénu a nezávisle na výšce letu.

Hodnoty příkonu dávkového ekvivalentu záření gama jsou vypočítávány ze spektra záření gama, resp. absorbované energie gama. Systém poskytuje hodnoty příkonu dávkového ekvivalentu v reálném čase jak pro úroveň 1m nad terénem, tak také pro aktuální pozici vrtulníku. Osádka vrtulníku má k dispozici kontinuální informace o stavu okolního příkonu dávkového ekvivalentu.

Systém AIRIS poskytuje spektrometrické informace v průběhu měření od úrovně přírodního pozadí, resp. velmi nízkých úrovní radiace (LLR) v řádu jednotek nSv/h až po vysoké úrovně radiace. Limitem pro spektrometrii gama je průchodnost HW spektrometrické části MCA (MultiChannel Analyser), která je maximálně 250 000 cps.

D. Monitorovací systém musí umožňovat uživatelské nastavení a signalizace úrovní dávkového příkonu na palubě vrtulníku (ochrana osádky vrtulníku)

Monitorovací systém AIRIS a jeho SW aplikace je vybavena řadou uživatelských zvukových i vizuálních alarmů které jsou spojeny s měřením příkonu dávkového ekvivalentu na terénu nebo v kabině vrtulníku, měřením dávkového ekvivalentu pro osádku vrtulníku, nebo na přítomnost vybraných radionuklidů, popř. jejich identifikaci.

Nastavení alarmů je propojeno také s navigačním systémem pro pilota, čím je dosaženo maximální ochrany osádky před vnějším ozářením a také ochrany vrtulníku před případnou kontaminací ze vzduchu. Propojení alarmů s navigací pilota využívá maximální bezpečnosti, resp. akcelerovatelnosti v rámci možností leteckého monitorování v kontaminovaném prostředí.

E. Monitorovací systém musí umožňovat plně automatický výpočet georeferencovaných zájmových hodnot na základě skutečné výšky letu/měření nad zemským povrchem (dávkový příkon na terénu, hmotnostní objemové a plošné aktivity přírodních i umělých radionuklidů) a jejich zobrazení v reálném čase

Systém AIRIS disponuje plně automatizovaným algoritmem přiřazením souřadnic místa měření a skutečné výšky letu nad terénem. Přesná synchronizace všech měřených veličin s GPS pozicí a časem probíhá na základě signálu 1PPS z modulu GPS. Výška letu nad terénem je snímána pomocí radarového výškoměru. Tato hodnota, jako vzdálenost od terénu je pak použita pro přepočítání spekter k úrovni terénu a pro korekci naměřených hodnot příkonu dávkového ekvivalentu a hodnot koncentrací přírodních i umělých radionuklidů na výšku letu. Všechna data jsou ukládána do binárního souboru pro možnost další optimalizace, analýzy a poletového vyhodnocení.

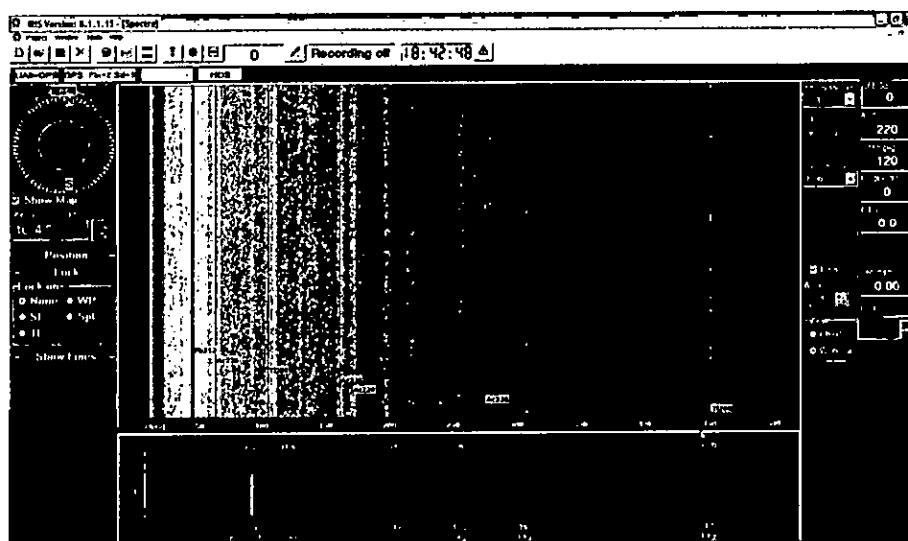
Přesná synchronizace dat s GPS pozicí a časem umožňuje přesné vyhodnocení radiační situace na mapovém nebo grafickém podkladu jakož i export do dalších GIS SW aplikací. Synchronizace s GPS pozicí a korekce měřených hodnot k terénu probíhá v reálném čase, což umožňuje on-line zobrazení všech aktuálních veličin. Vedle aktuálních měřených spekter lze sledovat vybrané veličiny v grafických i datových formátech. Hodnoty příkonu dávkového ekvivalentu lze také sledovat na letové trase v navigační mapě ve formátu barevné škály. Systém umožňuje zobrazit až 20 časových průběhů vybraných veličin.

F. Monitorovací systém musí umožňovat uživatelské volby energetických oken pro sledování radionuklidů

Systém AIRIS nabízí celkem 20 uživatelských energetických oken pro detekci zájmových radionuklidů. Některá okna (ROI) jsou již předdefinovaná pro detekci přírodních a vybraných umělých radionuklidů.

Pro nastavení uživatelských oken (ROI) je nezbytná znalost energetické polohy piku (centroid) a vymezení levé a pravé hranice piku (keV). Pro případný přímý výpočet koncentrace radionuklidu na terénu je nezbytné znát další parametry nebo provést kalibraci na zvolený radionuklid. Výběr měřených/zobrazovaných energetických oken je volitelný pomocí SW aplikace systému AIRIS.

- Koncentrace umělých radionuklidů (Cs-137, Co-60, I-131, Ru-103 ap. v Bq/m²)
- Identifikace radionuklidů podle zvolené knihovny, časový průběh statistiky identifikace
- Grafické průběhy všech uživatelsky definovaných oken – ROI
- Hodnota příkonu dávkového ekvivalentu v Sv/h nebo dávkového příkonu v Gy/h
- Zobrazení navigačních informací o aktuálním průzkumu na mapě – letové dráhy nad měřeným terénem a geografickou mapu (pokud je dostupná a instalována)
- Letové parametry a údaje
- Grafické zobrazení historie dat
- Navigace a letové navádění v reálném čase
- GPS data v reálném čase (poloha, signál, počet satelitů, rychlost ap.)
- Informace o stavu systému.

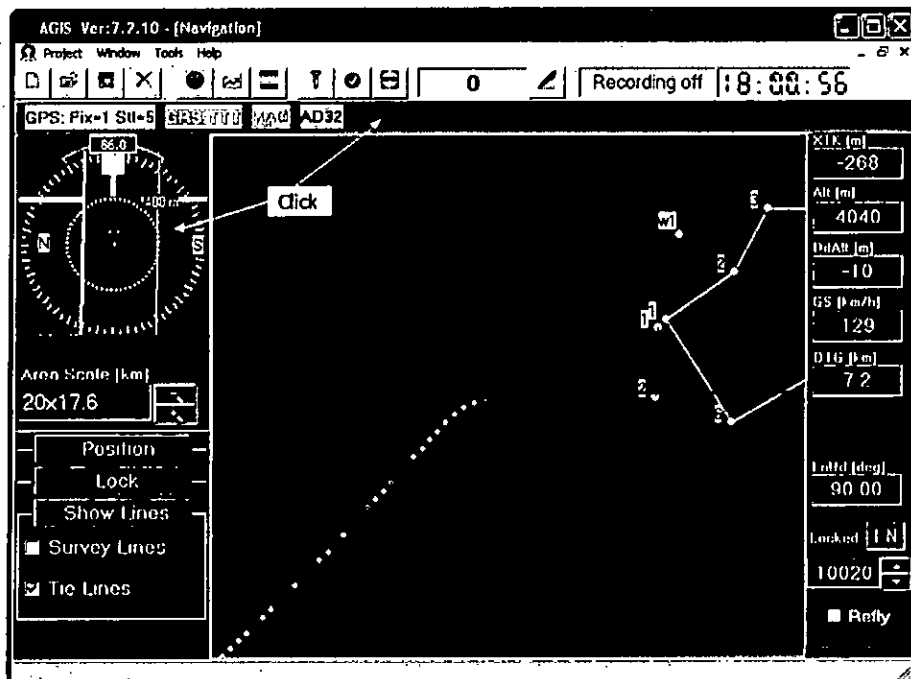


Zobrazení časového průběhu spekter pomocí aplikace „Waterfall Chart“.

Software IRIS přehledně zobrazuje spektra v reálném čase. Spektrometrický graf ukazuje jednotlivá spektra nebo sečtená spektra v jednom grafu. Historie spekter je zobrazena v tzv. „Waterfall“ režimu. Píky jednotlivých radionuklidů mohou být souběžně zobrazeny se spektrem, viz obrázek.

H. Monitorovací systém musí umožňovat na samostatném displeji pilota zobrazovat navigační informace požadované v projektu a jejich odchylek od reálně měřených dat umožňujících přesnou kontrolu prováděného monitorování

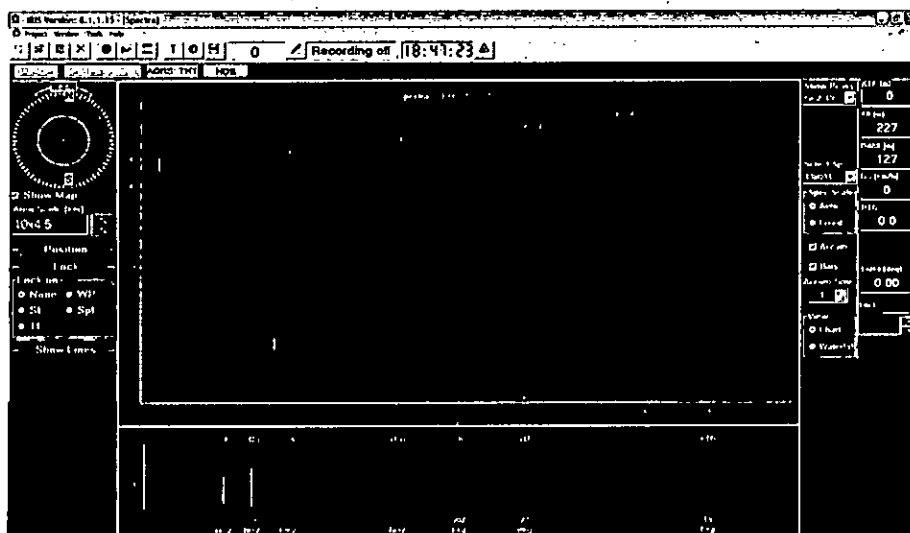
Součástí systému AIRIS je navigační jednotka PGU (Pilot Guidance Unit). Jednotka je propojena s vlastním měřicím systémem a vyhodnocovací jednotkou. Jednotka PGU zobrazuje důležité navigační informace, zejména pak letový projekt a letové linky pro navádění pilota, čímž umožňuje kontrolu prováděného průzkumu. Zobrazení projektu a letových linek je také možné v SW aplikaci AIRIS pro operátora, který má rovněž kontrolu nad přesností prováděného průzkumu a může dle potřeby průzkum korigovat. Spojení všech systému AIRIS zvyšuje rovněž bezpečnost osádky, lze nastavit alarmany pro hodnoty příkonu dávkového ekvivalentu na palubě vrtulníku, navigační jednotka PGU okamžitě informuje pilota při překročení hodnot. Navigace systému AIRIS může v reálném čase poskytovat aktuální informace podle letového projektu, jako např. mapový podklad, měřený polygon a letové profily, současnou polohu, pozemní rychlost, nadmořskou výšku atp.



Okno navigace SW aplikace AIRIS s zobrazením navigace projektu.

I. Monitorovací systém musí umožňovat volby konfigurace detekční části měřicího systému uživatelem z více detektorů (volba objemu) pro jednotlivá měření

System AIRIS je možné použít v plné konfiguraci dvou jednotek nebo samostatně každou měřicí jednotku zvlášť. System lze použít jak pro letecké tak i pro mobilní monitorování. Pro gama spektrometrická měření lze použít detektory typu NaI(Tl), CsI(Tl), BGO nebo detektory s vysokým rozlišením typu LaBr(Ce). Pro měření lze použít detektory o velikosti 3x3inch, 1, 2 nebo 4 litry objemu. Výměna detektoru vyžaduje odborný HW zásah a je mimo poskytovanou záruku! Nastavení detekčního objemu detektoru umožňuje nastavení v SW aplikaci systému AIRIS.



AIRIS spektrum detektoru LaBr(Ce) s vysokým rozlišením 2,6% pro Cs-137 (662keV).

fa

Jednotlivé detektory systému AIRIS je možné rovněž v rámci konfigurovaného měření vypnout/zapnout. K systému je možné připojit až 8 detektorů a jednotlivé detekční jednotky lze propojit přes rozhraní Ethernet.

J. Monitorovací systém musí umožňovat ukládání dat z jednotlivých detektorů (nesečtené spektrum)

Systém AIRIS zpracovává data z každého spektrometrického detektoru zvlášť. Každý detektor má svůj vlastní MCA (MultiChannel Analyser). Nastavení systému umožňuje implicitně ukládání dat z jednotlivých detektorů (nesečtené spektrum) a také ukládání a vizualizaci sumárního spektra ze všech detektorů. Pro jednotlivé detektory lze také zvolit orientaci Up nebo Down podle typu zvoleného měření a konfigurace detektorů. Při konfiguraci jednotek či detektorů Up & Down je hodnota příkonu dávkového ekvivalentu vypočítávána pouze z detektorů s orientací Down. Separátně jsou také ukládány hodnoty dávkového příkonu z GM modulu.

K. Programové vybavení monitorovacího systému musí umožňovat přípravu projektu leteckého měření s volbou základních parametrů (polygon měření, trasa, výška, rychlost), dále umožňující podrobnou spektrální analýzu naměřených dat v poletové fázi měření a následně prezentaci výsledků

Součástí systému AIRIS jsou speciální SW programové vybavení:

- **SW AIRIS** je určen pro měření v reálném čase, sběr dat a jejich ukládání, nastavení parametrů měření, nastavení jednotlivých senzorů a typu komunikace, nastavení ROI, grafické zobrazování dat v reálném čase, zobrazování spekter, nastavení alarmů, identifikaci radionuklidů, navigaci a vizualizaci letového projektu, statistické hodnocení dat a další.
- **SW PEIConvert** umožňuje uživateli vytvoření a nastavení letového projektu před zahájením průzkumu (nastavení projektu, polygonu, letových linek, výšky letu, rychlosti ad.). Slouží také k základní přípravě mapových podkladů, kalibraci map a zobrazení výsledků monitorování na mapových podkladech (mapa, fotografie, plán apod.) v poletové fázi projektu.
- **SW PEIView** je určen pro poletové zobrazování dat v grafických nebo číselných formátech, vyhodnocování spekter a korelaci dat, provádí základní operace QC (Quality Control), procesování dat, spektrometrické hodnocení dat. Tento SW umožňuje export dat do různých formátů jako např. ANSI/ERS, ASCII, GeoSoft, GIS, KMZ/KML Google a dalších. Součástí tohoto SW je rovněž modul pro vyhodnocení kalibrace s použitím speciálních kalibračních desek.
- **SW AGRSCalib** je určen pro základní konfiguraci systému, nastavení parametrů jednotlivých detektorů, korekce citlivosti, energetickou kalibraci na základě přírodních radionuklidů nebo použitých etalonů, výpočet nelinearity použitých detektorů, měření energetického rozlišení detektorů a dalších spektrometrických parametrů. Veškerá nastavení jsou ukládána do systému (HW) AIRIS.

L. Monitorovací systém musí umožňovat zabezpečení průběžné kontroly kvality pořizovaných spektrometrických dat

Systém AIRIS a jeho SW aplikace poskytuje průběžné informace o stavu systému, spektrometrické kvalitě dat a stavu dalších používaných senzorů. Mimo GPS data a data

z radarového výškoměru poskytuje systém informace také o okolní i vnitřní teplotě, vlhkosti a atmosférickém tlaku. Systém AIRIS zabezpečuje energetickou stabilizaci spekter na základě algoritmu „Multi-Peak Stabilization“ ze spekter radionuklidů přírodního pozadí. Stabilizace je automatická a běží v reálném čase bez nutnosti zásahu operátora. Algoritmus automaticky volí podle statistiky spektra výběr píku mezi K-40, Th-232, nebo U-238. Systém také kontroluje linearitu spekter pro jejich přesnou sumarizaci.



Vyhodnocení radiační situace Google Earth map pomocí formátu KMZ

Pro počáteční proces automatické kalibrace systému není potřeba žádných radionuklidových zdrojů, tento proces je opět založen na analýze spektra přírodních radionuklidů. Systém také umožňuje jednoduchou verifikaci spektrometrické kvality před zahájením měření pomocí SW aplikace PEICalib. V průběhu poletového vyhodnocení dat zabezpečuje kontrolu kvality (QC) SW PEIView.

M. Monitorovací systém musí umožňovat export naměřených hodnot a výsledků měření do digitální mapy terénu včetně formátu KMZ

Systém AIRIS poskytuje data v základním binárním formátu PEI, která jsou dále zpracovatelná pomocí SW vybavení, které je součástí dodávaného systému. Mezi základní exportované formáty patří ASCII (Excel), ERS (European Radiometric and Spectrometry Format), ANSI 42.43, Geosoft a další GIS formáty (MapInfo, ArcView). Rozšířeným formátem je formát KMZ/KML, který umožňuje velice flexibilně zobrazovat veškeré měřené veličiny ihned po ukončení leteckého monitorování v aplikaci Google Earth. Data mohou být zobrazena přeneseně k zemskému povrchu nebo zohledňující letovou výšku (3D).

N. Monitorovací systém musí umožňovat tisk grafického výstupu měření do formátu A0

Systém AIRIS, resp. SW PEIConvert umožňuje přímý tisk bez závislosti na velikosti formátu, tedy i do velikosti formátu A0. SW PEIConvert umožňuje také uložení výstupu do grafického formátu bitové mapy a následný tisk ve volitelném grafickém editoru.

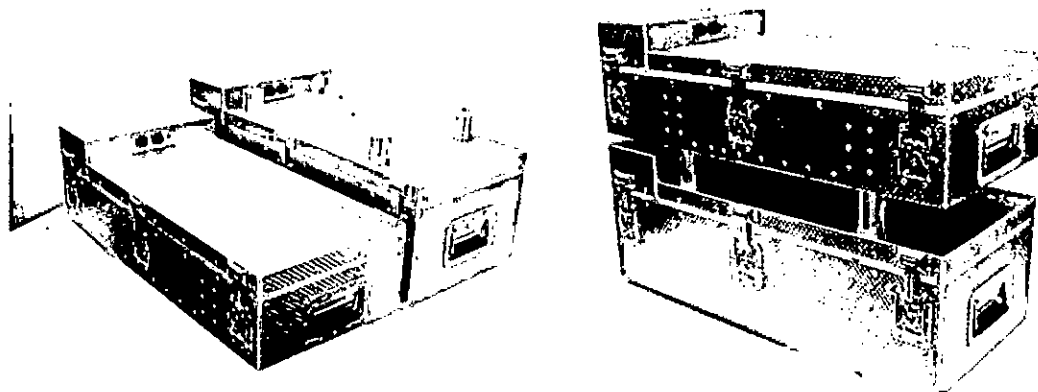
O. Monitorovací systém musí umožňovat export dat ve formátu ERS

Systém AIRIS, resp. SW PEIView umožňuje export do standardizovaných spektrometrických formátů typu ANSI 42.43 a ERS (European Radiometric and Spectrometry Format).

TECHNICKÉ POŽADAVKY MONITOROVACÍHO SYSTÉMU

- a) **Spektrometrická část musí být tvořena minimálně dvěma detekčními skupinami, každá s relativní citlivostí minimálně 100 % (vztaženo k 3x3 palcovému NaI(Tl) detektoru, 1332 keV, 25 cm vzdálenost);**

Systém pro leteckou gama spektrometrii AIRIS se skládá ze dvou detekčních jednotek, z nich každá obsahuje dva detektory NaI(Tl) o objemu 4,2 litrů. Detekční objem jedné jednotky činí 8,4 litrů, detekční objem celého spektrometrického systému AIRIS je 16,8 litrů NaI(Tl).



Možnosti konfigurace detekčních jednotek Down&Down a konfigurace Up&Down.

Systém AIRIS umožňuje instalaci do vrtulníku (leteckého prostředku) nebo do vozidla. Rozložení detektorů do dvou jednotek umožňuje konfiguraci systému pro plošné monitorování radiační situace (kontaminace) tzv. Down&Down nebo konfiguraci Up&Down pro monitorování kontaminace ve vzduchu nebo sledování radioaktivního mraku (Plume Tracking). Systém rovněž umožňuje konfiguraci pro mobilní a stacionární pozemní měření (např. pro sledování transportu radioaktivních materiálů) s konfigurací detektorů Left&Right pro možnost monitorování se stranovou citlivostí. Detekční účinnost systému AIRIS s 16,8 litry NaI(Tl) převyšuje požadovaný parametr citlivosti (vzhledem k 3x3inch) více než padesátinásobně.

- b) **Automatická stabilizace monitorovacího systému s časovým rozsahem ne delším než 5 minut, automatická kalibrace pomocí přírodních radionuklidů, rozlišení měřicího systému pro Cs 137 (662 keV) lepší než 9%;**

Spektrometrický systém AIRIS vyniká excelentní energetickou stabilizací spektra vůči okolním vlivům. V průběhu měření je pozice spektra stabilizována kontinuálně pomocí algoritmů, které využívají kombinovanou lokalizaci pík přírodních radionuklidů: Th-232 (resp. Tl-208; 2.61 MeV), K-40 (1.46 MeV) nebo U-232 (resp. Bi-214; 1.76 MeV). Stabilizace spektra se přizpůsobuje konkrétní radionuklidové statistice ve spektru.

Při zapnutí přístroje probíhá tzv. automatická kalibrace systému AIRIS, která je opět založena na spektru přírodního pozadí. Automatická kalibrace závisí od úrovně radiace přírodního pozadí, je však kratší než 60 sekund. Ke stabilizaci ani automatické kalibraci nejsou potřeba radioaktivní zdroje!

Energetické rozlišení jednotlivých detektorů, jakož i celkové rozlišení spektrometrického systému AIRIS je lepší než 8,5%, vztaženo na energii radionuklidu Cs-137 (662 keV).

c) Minimální rozlišení energetického spektra 1024 kanálů v rozsahu minimálně 30 keV až 3 MeV;

Systém AIRIS nabízí volitelné rozlišení energetického spektra 256/512/1024/2048 kanálů v energetickém rozsahu spektra 30 keV až 3 MeV. Vnitřní fyzické rozlišení MCA (AGRS) je 8196 kanálů.

d) Volitelný časový interval měření (pořízení energetického spektra), standardně vyžadovaný interval 1 vteřina;

Časový interval měření – zobrazení spektra je volitelný, standardní časový interval pro načítání spektra gama je 1 sekunda.

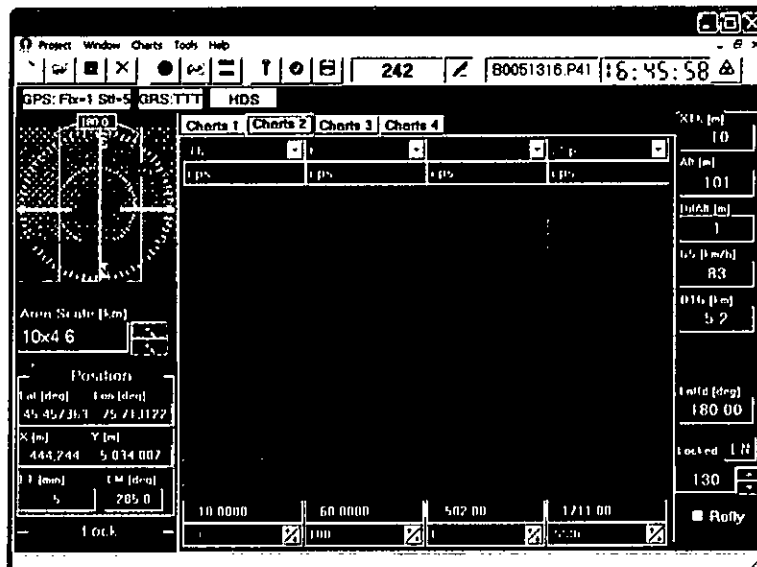
e) Měření příkonu dávkového ekvivalentu v rozsahu od hodnot přírodního pozadí až do hodnoty 10 Sv.h⁻¹ na terénu z výšky nejméně 150 metrů nad terénem;

Systém AIRIS umožňuje velice citlivé měření příkonu dávkového ekvivalentu v rozsahu od hodnot přírodního pozadí (řádově jednotky nSv/h) až do hodnot 10 Sv/h. Pro vyšší úroveň radiace je systém doplněn GM modulem se dvěma energeticky kompenzovanými GM trubicemi, které pokrývají měřicí rozsah do hodnot 10 Sv/h (na terénu). Hodnoty měřeného příkonu dávkového ekvivalentu jsou vypočítávány ze spektra gama a jsou vztaženy lokálně k pozici vrtulníku (kabina) a také přepočteny k úrovni 1 m nad terénem.

Měření hodnoty příkonu dávkového ekvivalentu až do hodnot 10 Sv/h je díky korekci na letovou výšku a přepočtu k terénu nezávislé na výšce letu.

f) Průběžné zobrazování výsledků měření v čase blízkém reálnému;

Systém AIRIS zabezpečuje zobrazování výsledků měření v reálném čase. SW aplikace pro měření zobrazuje spektra, vypočtené hodnoty příkonu dávkového ekvivalentu, hodnoty koncentrací vybraných radionuklidů i další veličiny v intervalu obnovy 1 sekunda.



Zobrazení sledovaných veličin v časovém grafu v SW AIRIS.

Vizualizace dále je možná jak v grafických tak v číselných výstupech, spektra jsou zobrazována v klasickém spektrometrickém nebo „Waterfall Chart“ grafu. SW aplikace systému AIRIS umožňuje nastavit až 20 grafických oken pro sledování vybraných veličin na časovém grafu.

- g) **Možnost autonomního bateriového provozu vyhodnocovací a zobrazovací jednotky operátora (řídící notebook) po dobu minimálně 5 hodin bez nutnosti zapnout detekční část;**

Systém AIRIS disponuje interním stabilizovaným zdrojem napájení a lze jej univerzálně napájet v rozmezí stejnosměrného napětí 6-40V. Systém lze tedy napájet jak z palubní sítě vozidla 12V nebo 24V, tak i z baterií 12/24V nebo z palubní sítě vrtulníku 28V.

Vyhodnocovací a zobrazovací jednotkou je zodolněný počítač typu Panasonic Toughbook, který disponuje výdrží baterie 6 až 10 hodin.

- h) **Autonomní určování polohy, reálné výšky nad terénem a rychlosti měřicího systému s automatickým ukládáním dat;**

Systém AIRIS je vybaven modulem GPS pro snímání GPS pozice, času, rychlosti a nadmořské výšky. GPS signál 1PPS je použit pro synchronizaci měření s aktuální pozicí. Pro možnost přepočtu vybraných veličin k zemskému povrchu je systém AIRIS vybaven modulem radarového výškoměru, který zaznamenává aktuální vzdálenost od terénu.

AIRIS používá jako GPS přijímač Hemisphere R330 podporující GNSS (GPS/GLONASS) L1 a L2 signály, nebo jeho ekvivalent. GPS anténa je součástí vybavení. Pro měření výšky je používán radarový výškoměr TRA 3000 nebo jeho ekvivalent.

Všechna spektrometrická i podpurná data jako jsou souřadnice, výška letu, rychlost letu a další, jsou automaticky zaznamenávána do binárního souboru dat s frekvencí 1 sekunda.

- i) **Automatická korekce měřených hodnot na okamžitou výšku nad terénem a možnost nastavení pevné fixní výšky;**

Systém AIRIS disponuje plně automatizovaným přiřazením souřadnic místa měření a skutečné výšky letu nad terénem k měřeným spektrometrickým i radiometrickým veličinám. Synchronizace dat probíhá na základě signálu 1PPS z GPS. Všechna „surová“

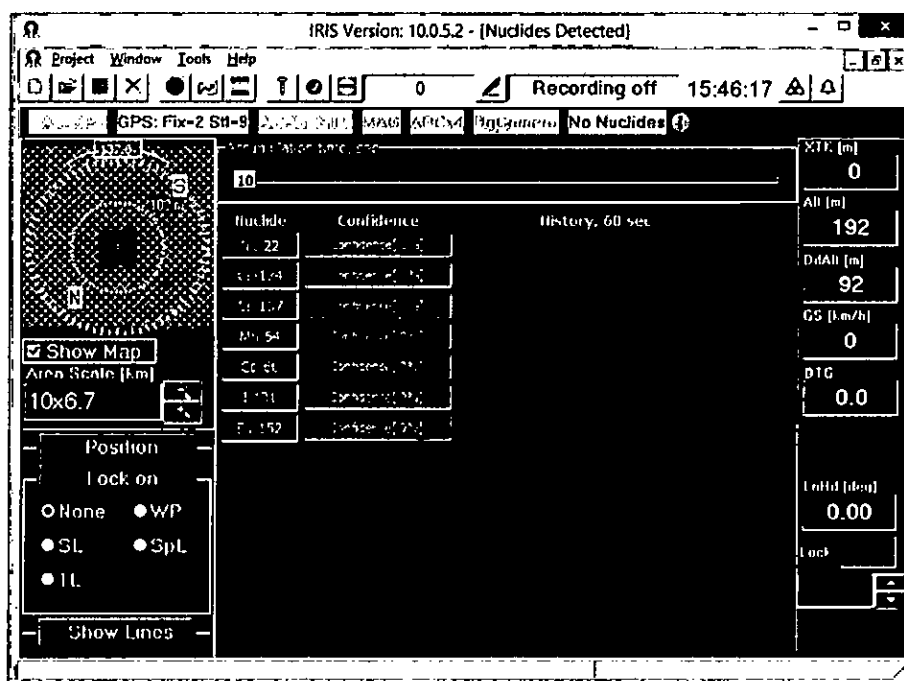
data jsou ukládána v sekundových intervalech obdobně jako data vypočtená ze spekter nebo korigovaná na okamžitou letovou výšku. Systém podporuje vizualizaci i ukládání dat v reálném čase.

Přepočet měřených hodnot k úrovni na terénu (kontaminace) nebo k úrovni 1 m nad terénem (příkon dávkového ekvivalentu) je založen na přesném měření výšky letu pomocí radarového výškoměru. V případě, že radarový výškoměr nelze použít, umožňuje SW nastavení fixní výšky (operátor) na kterou jsou přepočítávány všechny monitorované veličiny v průběhu letu. Systém AIRIS umožňuje také použít pro měření relativní výšky barometrický senzor. Tento senzor je nezbytné před vlastním leteckým monitorováním kalibrovat na aktuální nadmořskou výšku terénu.

j) Kontinuální ukládání kompletního rozsahu dat s možností okamžitého zobrazování zájmových měřených veličin (aktivita, dávkový příkon, dávka apod.);

Systém AIRIS, resp. jeho SW aplikace pro měření umožňuje automatické ukládání všech „surových“ i vypočtených spektrometrických a radiometrických dat, letových dat, dat GPS i pomocných dat do jediného binárního souboru (s komprimací) v PEI formátu. Data jsou zpracovatelná pomocí SW aplikací, které jsou součástí systému.

Systém AIRIS zobrazuje okamžité měřené hodnoty v reálném čase na displeji (vyhodnocovací a zobrazovací jednotka) operátora. Vybraná data jsou také zobrazována na jednotce PGU pro navigaci pilota. V reálném čase jsou zobrazovány spektra gama, identifikované radionuklidy, vypočtené dozimetrické a radiometrické hodnoty, letová data, data z pomocných senzorů, data z GPS modulu a radarového výškoměru a další.



Zobrazování dat v průběhu měření – obrazovka identifikace a letových parametrů

Operátor má k dispozici až 20 grafických oken pro zobrazování dat v reálném čase. Mezi zobrazovaná radiometrická data patří především koncentrace přírodních radionuklidů (K-40, Th-232 a U-238) v Bq/kg nebo ppm (%), koncentrace umělých radionuklidů v případné kontaminaci (Cs-137, Co-60, I-131, Ru-103 ad. v Bq/m²) a také výsledky identifikace radionuklidů včetně statistiky spektrometrických dat.

fc

Mezi zobrazovaná dozimetrická data patří především aktuální hodnoty příkonu dávkového ekvivalentu na palubě vrtulníku, hodnoty přepočtené k úrovni 1m nad terénem a také lokální hodnota dávkového ekvivalentu gama,

Data jsou během měření kontinuálně ukládána na diskovou jednotku (HDD) vyhodnocovací jednotky operátora, zároveň mohou být paralelně ukládána na SD kartu (32GB) interního systému AGRS. Velikost datového souboru může být nastavena operátorem pro účely zjednodušení manipulace a ochrany ztráty dat v souborech s velkým objemem.

- k) Možnost napájení systému ze stejnosměrné palubní sítě vrtulníku 28 V s maximálním příkonem měřícího systému 140 W (při 28 V), umožnit napájení z rozvodné sítě 230 V 50 Hz;**

Systém je možno napájet ze stejnosměrné palubní sítě vrtulníku 28V. Proudový odběr systému je menší než 500mA při napětí 28V. Systém splňuje požadavek maximálního povoleného příkonu 140W, příkon AIRIS je menší než 15W. Systém AIRIS lze univerzálně napájet v rozmezí stejnosměrného napětí 6 až 40V. Lze tedy použít napájení z palubní sítě vozidla 12V nebo 24V, tak i napájení z externích baterií 12/24V.

Napájení je možné rovněž z rozvodné sítě 230V/50 Hz pomocí adaptéru, který je součástí systému.

- l) Rozsah provozních teplot uvnitř mobilního prostředku (v okolí detektoru) od -20 °C do +50 °C**

Systém splňuje rozsah provozních teplot v intervalu od -20 °C do +50 °C. Systém disponuje vnitřním i vnějším teplotním čidlem pro možnost kontroly teploty a sledování změn podmínek měření.

- m) Možnost primární instalaci do vrtulníku Mi-17/171, popřípadě moderního nástupce;**

Instalace do vrtulníku Mi-17/171 je v České republice ověřena. Systém byl bezproblémově instalován celosvětově do různých typů vrtulníků např. z produktové řady společnosti Airbus Helicopters (dříve Ecurail) nebo společnosti Bell Helicopter.

- n) Možnost instalace maximálně dvěma osobami a obsluha jedním operátorem.**

Instalace systému do vrtulníku lze provést dvěma osobami. Váha jedné detekční jednotky je nižší než 50 kg. Obsluha systému AIRIS je možná jedním operátorem.

KATALOGIZAČNÍ DOLOŽKA¹

K zabezpečení procesu katalogizace položek majetku (výrobků), které jsou předmětem tohoto obchodně-závazkového vztahu (dále jen „smlouva“) a které podléhají katalogizaci podle zásad Kodifikačního systému NATO (dále jen „NCS“) a Jednotného systému katalogizace majetku v ČR (dále jen „JSK“) se prodávající zavazuje:

1. Na vlastní náklady zpracovat nebo zabezpečit zpracování Souboru povinných údajů pro katalogizaci (dále jen „SPÚK“) všech nekatalogizovaných položek majetku definovaných smlouvou (platí i pro položky pro provoz a údržbu, jejichž katalogizace je vyžadována) seřazené podle rozpadu vždy prostřednictvím aplikace umístěné na www.cz-katalog.cz nebo na www.aura.cz/merlnew/.
2. Povinnou součástí zpracování SPÚK každé dosud nekatalogizované položky majetku je:
 - a) fotografie reálně zobrazující dodávanou položku majetku ve formě elektronického souboru ve formátu JPG, rozlišení do 1024x768 bodů²;
 - b) hypertextový odkaz na webovou stránku nebo elektronický soubor, které obsahují technické údaje o výrobku. Elektronický soubor musí být ve formátu JPG, rozlišení do 1024x768 bodů, nebo ve formátu PDF, v rozměrech strany A4. V případě, že nelze poskytnout hypertextový odkaz nebo elektronický soubor, doložit na vyžádání oddělení katalogizace majetku Úřadu pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti (dále jen „OdKM“) správnost údajů nezbytných k provedení popisné identifikace jiným způsobem.
3. Doručit OdKM SPÚK v termínu 45 dnů před fyzickým dodáním předmětu smlouvy prostřednictvím aplikace umístěné na www.cz-katalog.cz nebo na www.aura.cz/merlnew/.
4. Na vlastní náklady zabezpečit zpracování návrhu katalogizačních dat o výrobku popisnou metodou identifikace položek v podobě elektronických transakcí LNC (Žádost o přidělení identifikačního čísla NATO s popisnými charakteristikami) vybranou katalogizační agenturou³ každé smlouvou definované položky zásobování vyrobené v ČR nebo zemích mimo NATO či Tier 2⁴ a podléhající katalogizaci podle zásad NCS a JSK.
5. Zabezpečit doručení návrhu katalogizačních dat o výrobku (transakce LNC) nejpozději 15 dnů před fyzickým dodáním předmětu smlouvy.
6. Dodat bez prodlení v průběhu realizace smlouvy informace o všech změnách, týkajících se předmětu smlouvy, které mají vliv na identifikaci katalogizovaných položek majetku, včetně změn u položek majetku nakupovaných prodávajícím od subdodavatelů.

Katalogizační doložka je naplněna dodáním úplných a bezchybných dat, které je potvrzeno vydáním kladného „Stanoviska Úř OSK SOJ k naplnění katalogizační doložky“.

Přidělené identifikátory (KČM, NSN) a zpracovaná katalogizační data jsou dostupná na www.cz-katalog.cz nebo na www.aura.cz/merlnew/ po ukončení procesu katalogizace majetku.

Kontaktní adresa:

Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti

ODDĚLENÍ KATALOGIZACE MAJETKU

nám. Svobody 471/4

160 01 PRAHA 6

TEL.: 973 213 913

INTERNET: www.okm.army.cz

WAP: <http://wap.okm.army.cz>

FAX: 973 213 930

E-MAIL: katalogizace@army.cz

¹ Platná pro kupní smlouvy uzavírané po 1. červenci 2013.

² Prodávající tímto souhlasí s použitím dodané fotografie pro účely JSK a NCS.

³ Fyzická nebo právnická osoba, držitel osvědčení podle §11 zákona č. 309/2000 Sb., o obranné standardizaci, katalogizaci a státním ověřování jakosti výrobků a služeb určených k zajištění obrany státu a o změně živnostenského zákona. Aktuální seznam katalogizačních agentur umístěn na www.okm.army.cz.

⁴ Aktuální seznam zemí NATO, Tier 2 a Tier 1 viz odkaz na www.okm.army.cz, odkaz na www.int/struktur/AC/135/welcome.htm.