



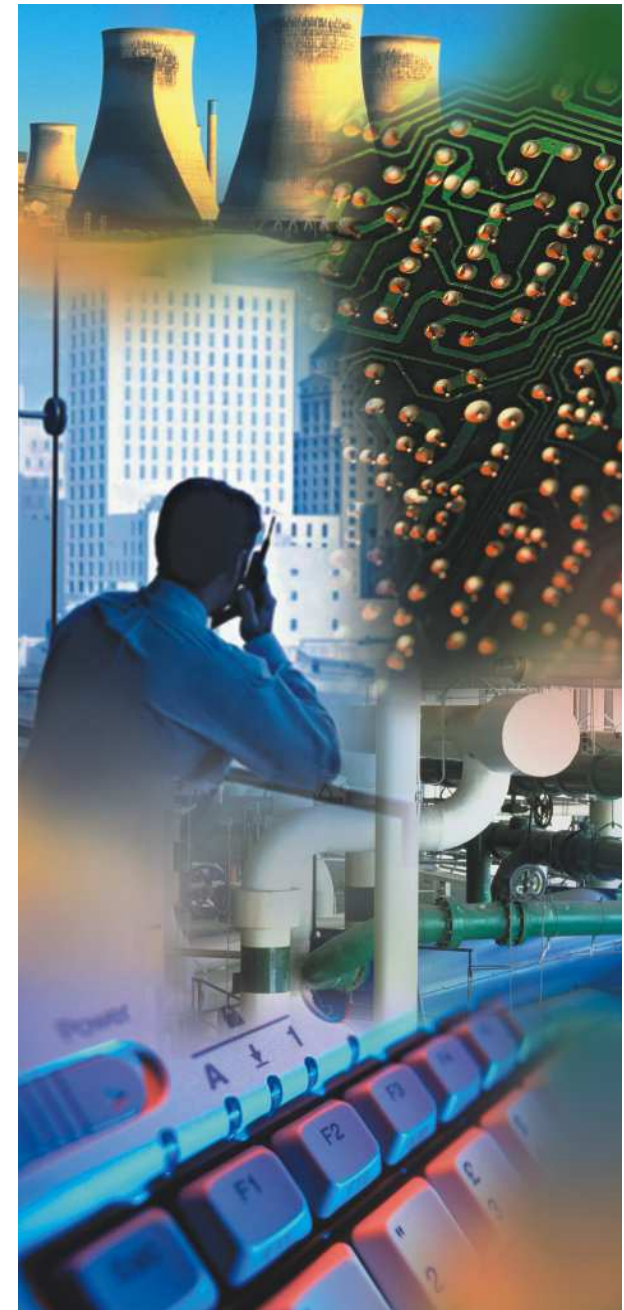
EN ISO 9001:2000 / EN ISO 14001 / OHSAS 18001

Systemy ochrony radiologicznej na wydziałach medycyny nuklearnej

06.2014

Wojciech Słowik

Export Sales Department





Plan

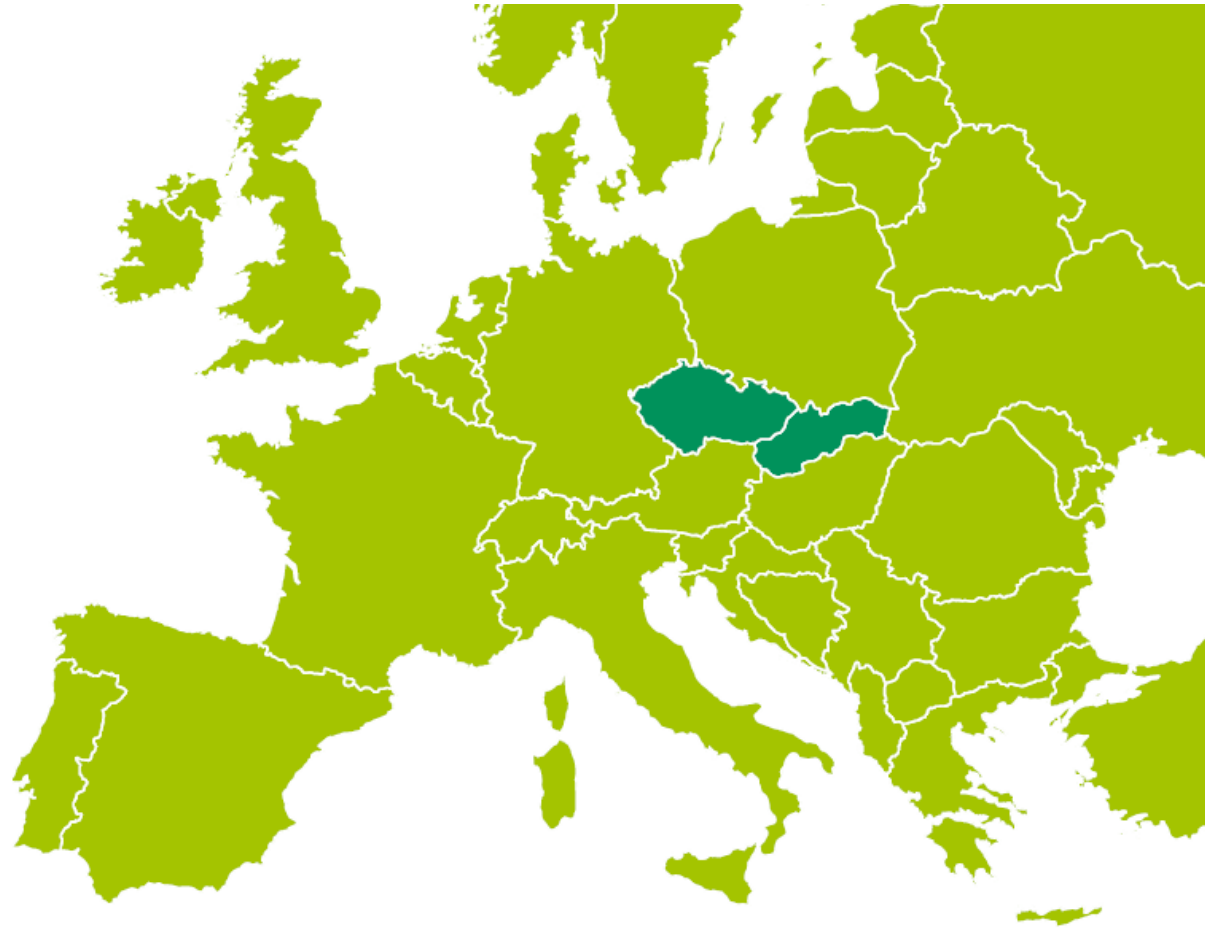
1. Profil VF (kim jesteśmy)
2. Systemy monitorowania promieniowania na potrzeby ochrony przed radiacją w ośrodkach PET
3. Rozwiązania dla dozymetrii pracowników, systemy zarządzania dawkami napromieniowania personelu z wykorzystaniem elektronicznych dozymetrów
4. Systemy do kontrolowanego odprowadzania odpadów ciekłych
5. Stacjonarne i przenośne urządzenia do pomiaru skażenia, mierniki aktywności promieniowania
6. Aparatura laboratoryjna
7. Postępowanie z radiofarmaceutykami
8. PET i SPECT
9. Ekranowane kabiny z przepływem laminarnym i materiały ekranujące



Flexible solutions

Kim jesteśmy?

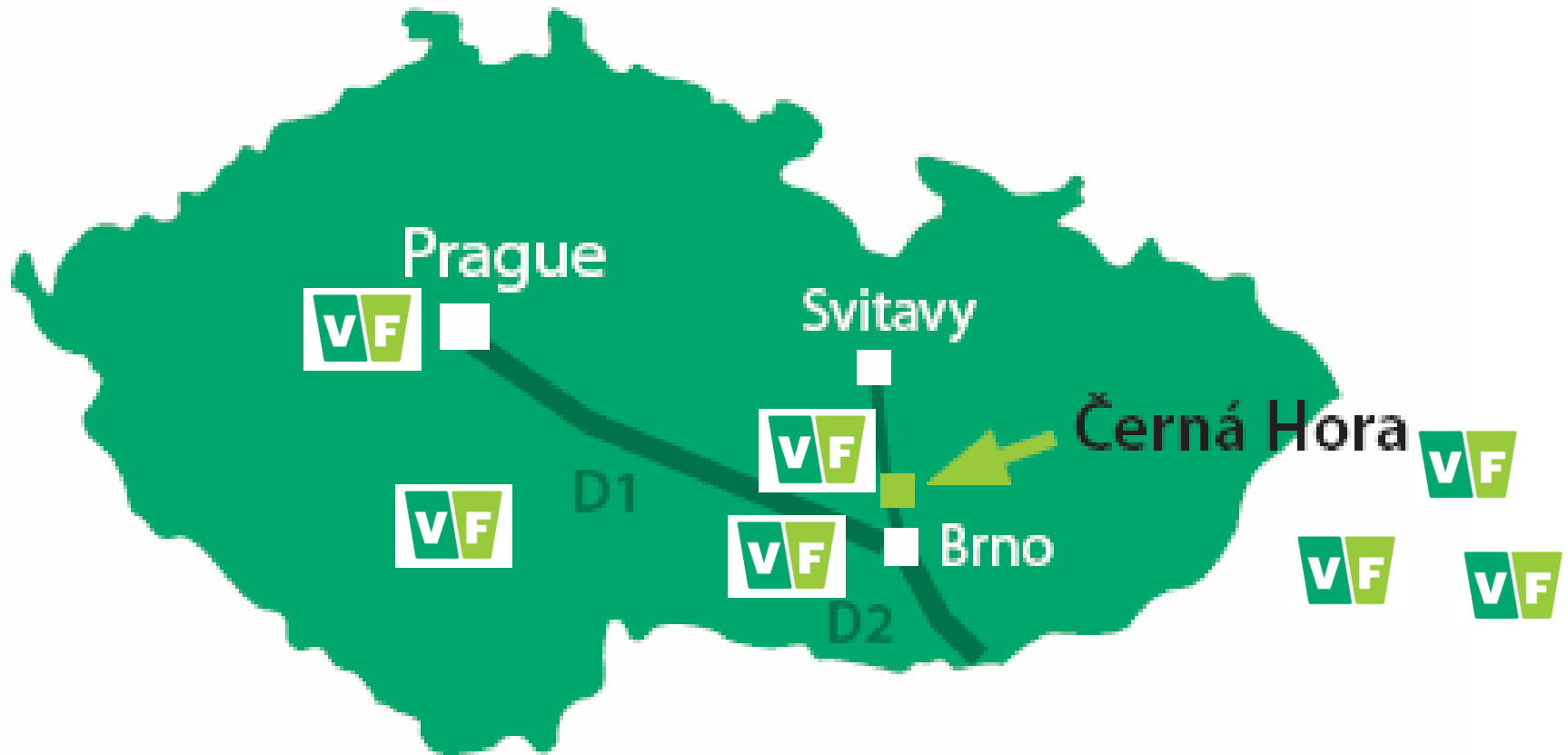
- Czechy
- Słowacja





Flexible solutions

VF w Czechach i na Słowacji





Flexible solutions

CCE GROUP

```
graph TD; CCE[CCE GROUP] --- chemcomex[chemcomex]; CCE --- VF[VF]; CCE --- UJP[UJP PRAHA a.s.]
```

chemcomex

CHEMCOMEX Praha, a.s.

Elišky Přemyslovny 379
CZ15600 Praha 5 – Zbraslav
IČO: 250 76 451



VF, a.s.

nám. Míru 50
CZ67921 Černá Hora
IČO: 255 32 219



UJP PRAHA a.s.

Nad Kamínkou 1345
CZ15610 Praha 5 - Zbraslav
IČO: 601 93 247

**dla Grupy CCE pracuje około 500 osób
roczne obroty osiągną 50 mln euro**



Flexible solutions

Sukcesy historia firmy VF

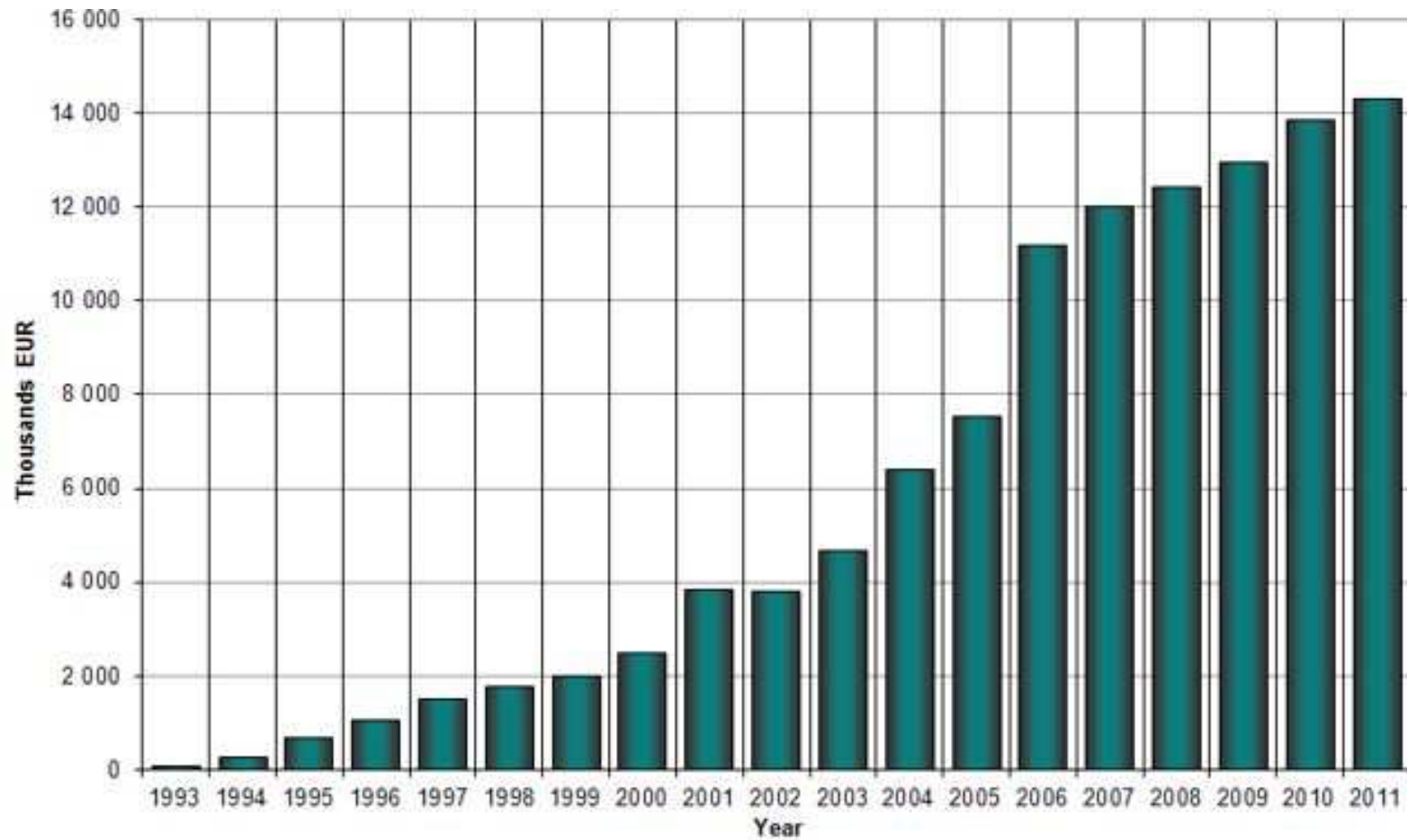
- ❑ 1992 – Spółka VF została założona przez grupę specjalistów ds. ochrony przed promieniowaniem z przedsiębiorstwa państwowego ZPA Brno
- ❑ 1995 – połączyła się ona ze spółką Chemcomex Praha a.s. i wkrótce potem została przekształcona w spółkę akcyjną
- ❑ 2003 – roku spółka rozpoczęła ekspansję na rynki międzynarodowe, i dziś działa w ponad 25 krajach na całym świecie
- ❑ 2005-2006 – Budowa nowego Centrum Technologicznego i Centrum Szkoleniowego w miejscowości Černá Hora
- ❑ 2014 – w VF pracują 172 pracowników, obroty w wysokości ponad 14 mln euro





Flexible solutions

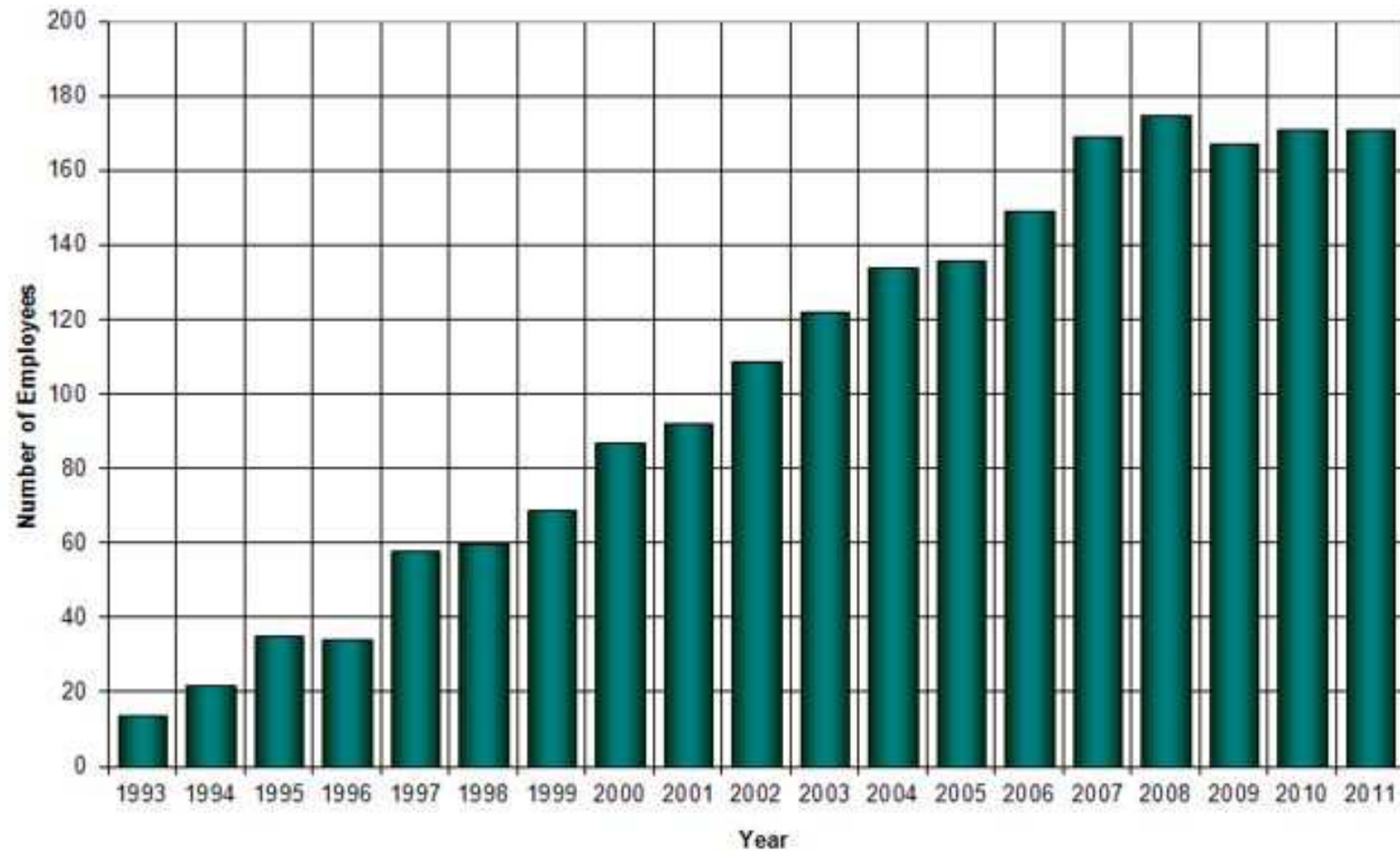
Stały wzrost przychodów w tysiącach euro





Flexible solutions

Ciągły wzrost liczby pracowników





Flexible solutions

Głównymi dziedzinami działalności spółki VF są:



- **Przemysł jądrowy**
- **Gospodarowanie odpadami**
- **Przemysł medyczny**
- **Monitoring środowiska**
- **Metrologia i kalibracja**
- **Zarządzanie źródłami promieniowania jonizującego**





Flexible solutions

Międzynarodowe projekty na całym świecie

- Austria
- Argentyna
- Belgia
- Bulgaria
- Niemcy
- Chiny
- Czechy
- Wielka Brytania
- Węgry
- Włochy
- Litwa
- Meksyk
- Pakistan
- Polska
- Rumunia
- Rosja
- Korea Połud.
- Słowacja
- Szwecja
- Taiwan
- Tadżykistan
- Ukraina
- USA





Flexible solutions

Rozwiązania związane z ochroną przed promieniowaniem i monitorowaniem promieniowania na potrzeby ośrodków i obiektów medycznych



Flexible solutions

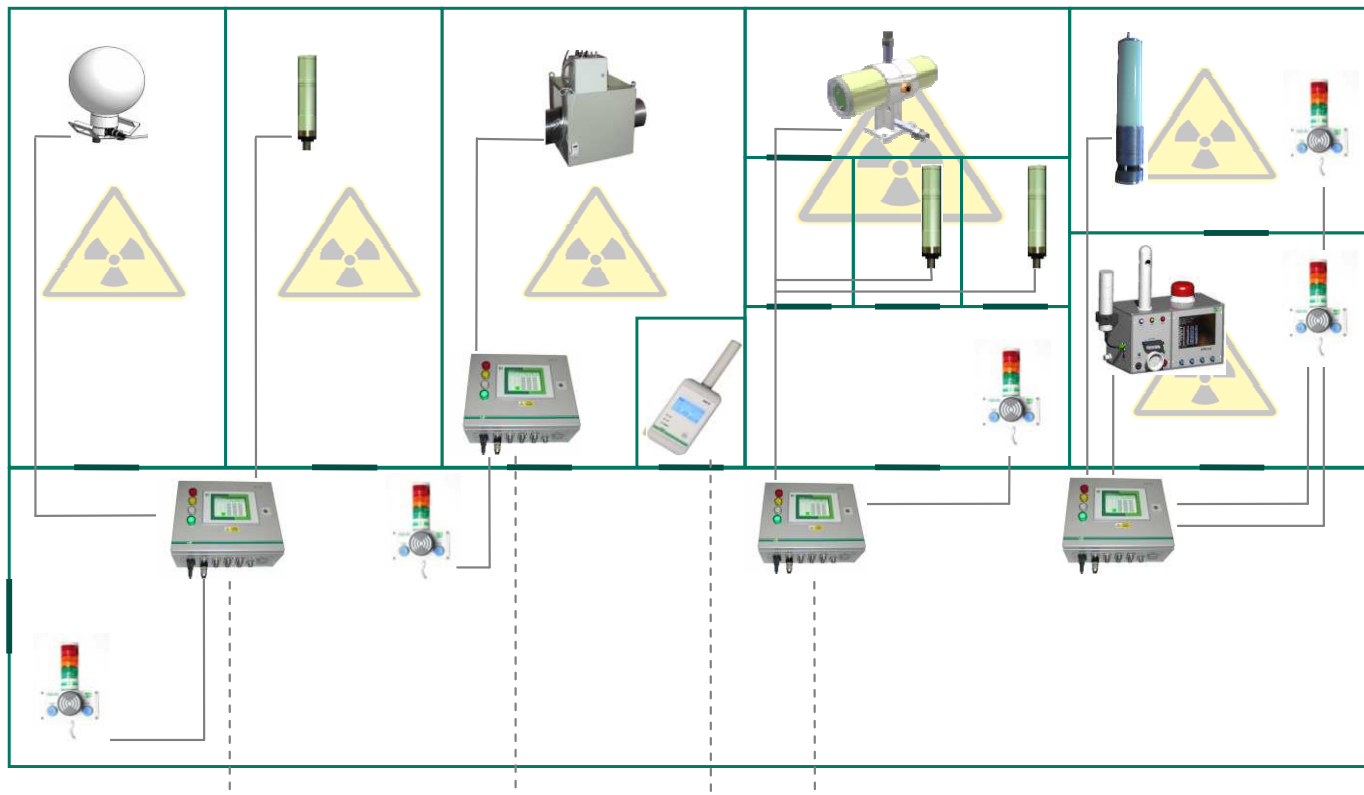
1. Systemy monitorowania promieniowania na potrzeby ochrony przed radiacją

System monitorowania sytuacji radiologicznej na stanowiskach pracy



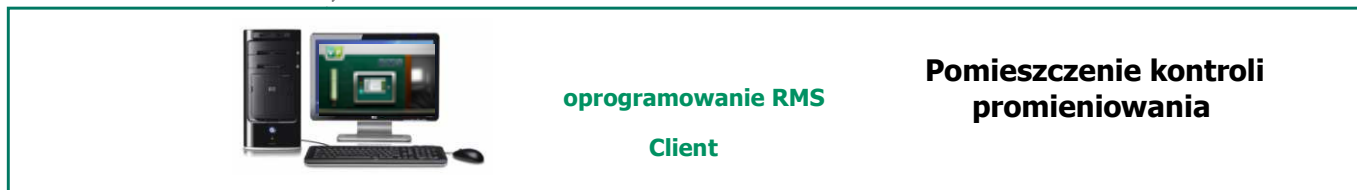


Flexible solutions



Ethernet (LAN)

 Radiation Controlled Area



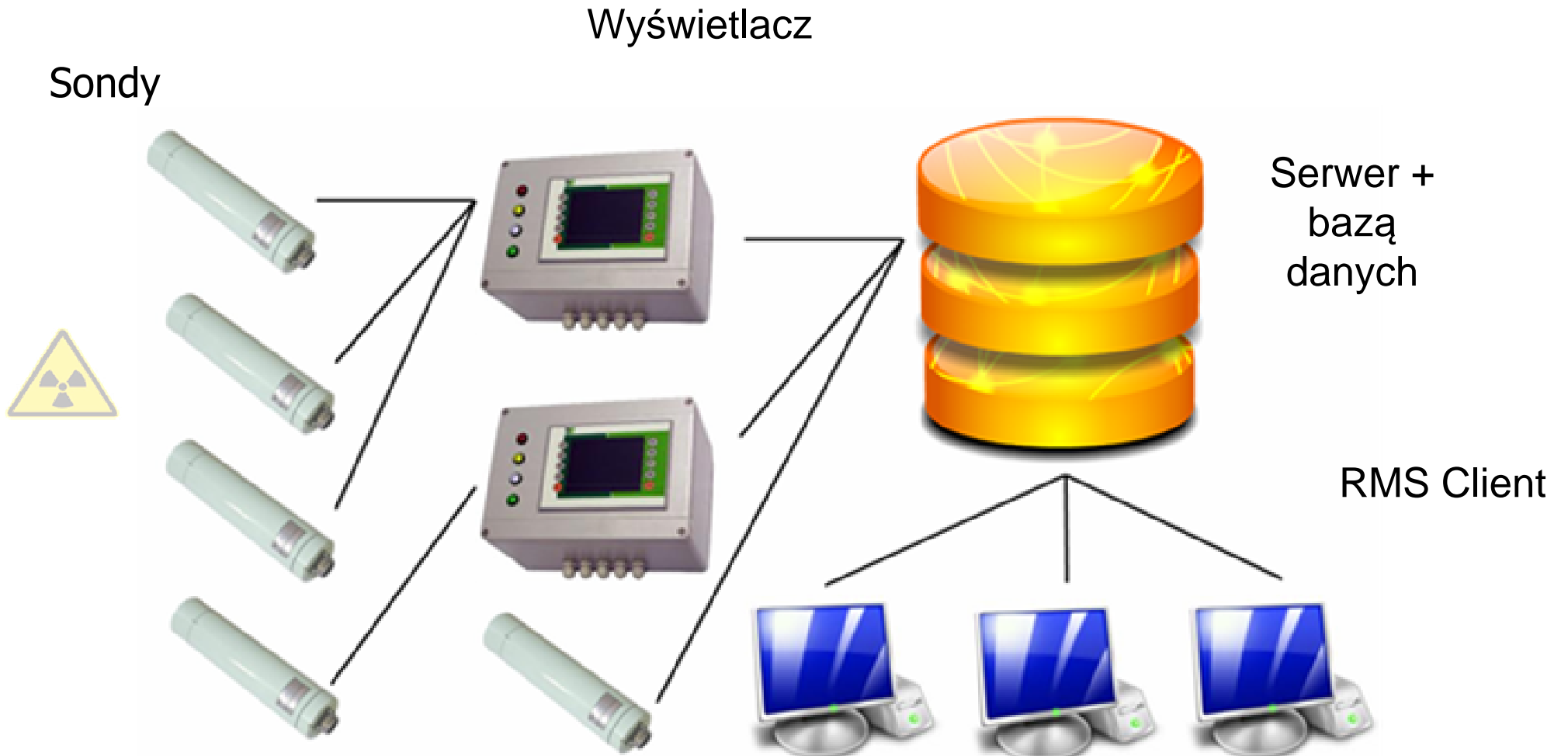
oprogramowanie RMS

Client

Pomieszczenie kontroli promieniowania

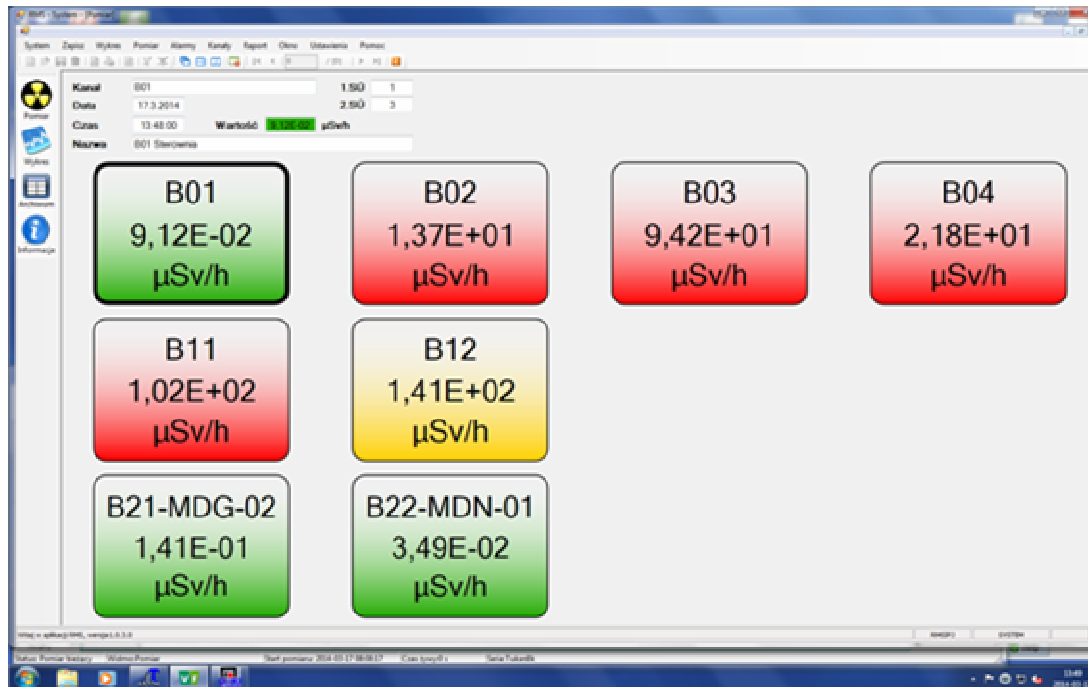


Podstawowa struktura RMS





Oprogramowanie VF RMS



Modułową i znormalizowaną aplikacją na potrzeby monitorowania radiologicznego. Dane pobierane są w określonych odstępach czasu z podłączonych inteligentnych detektorów lub lokalnych wyświetlaczy i przechowywane w bazie danych.



The screenshot shows the 'Last Values' window in the RMS - System software. The table displays measurement data for various channels. The columns are ID, Label, Note, Value, Unit, Timestamp, Period, Status, Associnfo, and Error. The data is as follows:

ID	Label	Note	Value	Unit	Timestamp	Period	Status	Associnfo	Error
1	MDG-02_01	Beam - Labyrinth	0,135	$\mu\text{Gy/h}$	24.05.2011 02:00	60	0x00		
2	MDG-02_02	Beam - technologie	1,35E-01	$\mu\text{Gy/h}$	24.05.2011 02:00	60	0x00		
3	MDG-02_03	Sledované pásmo 0m - operátoř	1,35E-01	$\mu\text{Gy/h}$	24.05.2011 02:00	60	0x00		
4	MDG-02_04	Sledované pásmo 0m	1,35E-01	$\mu\text{Gy/h}$	24.05.2011 02:00	60	0x00		
21	MDG-02_21	Sledované pásmo 0m	1,13E-01	$\mu\text{Gy/h}$	24.05.2011 02:00	60	0x00		
22	MDG-02_22	Sledované pásmo 0m - operátoř	1,18E-01	$\mu\text{Gy/h}$	24.05.2011 02:00	60	0x00		
23	MDG-02_23	Sledované pásmo +4.3m	9,53E-02	$\mu\text{Gy/h}$	24.05.2011 02:00	60	0x10		
24	MDG-02_24	Venkovní prostor	9,55E-02	$\mu\text{Gy/h}$	24.05.2011 02:00	60	0x10		
25	MDG-02_25	Beam - Labyrinth	1,00E-01	$\mu\text{Gy/h}$	24.05.2011 02:00	60	0x00		
26	MDG-02_26	Beam - technologie	1,08E-01	$\mu\text{Gy/h}$	24.05.2011 02:00	60	0x100		
101	MDG-02_101	Beam1 - technologie	9,53E-02	$\mu\text{Gy/h}$	24.05.2011 02:00	10	0x10		
102	MDG-02_102	Beam2 - technologie	9,53E-02	$\mu\text{Gy/h}$	24.05.2011 02:00	10	0x10		

The interface includes a menu bar (System, Record, Graph, Measurement, Alarms, Channels, Report, Window, Settings, Help), a toolbar, and a sidebar with icons for Measurement, Graph, Archive, and Information. The status bar at the bottom shows 'RMS SYSTEM'.



Mierniki mocy dawki MDG-0X

służą do pomiaru wielkości mocy dawek; w zakresie od bardzo niskich poziomów odpowiadających naturalnemu promieniowaniu tła aż po wartości mierzone w jednostkach Gy/h.



Mierniki MDG-12S i MDG-13S



służą do kierunkowych pomiarów mocy dawki z wykorzystaniem detektorów półprzewodnikowych. Liczniki te są odpowiednie do pomiarów procesowych w obszarach, w których występuje większa liczba źródeł, w sytuacji, gdy należy monitorować tylko jedno źródło i/lub jedną sekcję technologiczną, zaś efekt oddziaływania innych źródeł powinien być wyeliminowany.



Urządzenie pomiarowe AGM-02 Area Gamma Monitor



służy do pomiarów mocy dawki równoważnej otoczenia w zakresie od naturalnego tła do 100 mSv/h. Urządzenie AGM-02 można wykorzystywać jako element dużego systemu monitorowania ze zdalnym scentralizowanym wskazaniem lub jako niezależną jednostkę monitorującą dostarczającą lokalnej informacji o dawce w miejscu pomiaru



Urządzenie do pomiaru strumienia neutronów MDN-01



służy do pomiaru równoważnej dawki przestrzennej $H^*(10)$ zgodnie z zaleceniami ICRP 60 w polach neutronów w różnych środowiskach, takich jak: elektrownie jądrowe, szpitale, miejsca pracy, w których wykorzystywane są akceleratory cząstek itd.



Urządzenie pomiarowe PET-02 Air Monitor



służy do monitorowania emisji gazów z obiektów wytwarzających i przetwarzających radionuklidy emitujące pozytony. Najczęściej wykorzystywane są w ośrodkach PET i w obiektach wykorzystujących cyklotrony.



Lokalne wyświetlacze LZJ-22



można wykorzystywać jako część systemów monitorujących dużej skali lub jako lokalne/zdalne wyświetlacze do autonomicznych urządzeń pomiarowych. Dzięki modułowej konstrukcji umożliwiają one tworzenie najróżniejszych konfiguracji, co oznacza, że daną jednostkę można dostosować do różnorodnych wymagań klienta w wielu systemach monitorowania promieniowania.



ASU-50 alarmowa jednostka



podrzędna wyposażona w sygnalizatory wizualne i akustyczne o dużej mocy. Moduł ten jest sterowany przez główny system poprzez styki umożliwiające połączenie z odpowiednimi sygnalizatorami wizualnymi. Ostrzeżenie akustyczne zapewniane jest przez syrenę z modulowanym sygnałem dźwiękowym



Flexible solutions

2. Osobisty system dozymetryczny

□ Osobisty elektroniczny system dozymetryczny SEOD-MP jest przeznaczony do operacyjnego monitorowania osób i do szacowania wchłoniętych dawek z wykorzystaniem elektronicznych dozymetrów osobistych. Umożliwia on rejestrowanie dawek zgodnie z obowiązującymi przepisami.





Flexible solutions

Elektroniczne dozymetry osobiste serii DMC są przeznaczone do pomiaru, zapisywania i wyświetlania osobistego ekwiwalentu dawki $H_p(10)$ oraz jej siły, przestrzennego równoważniku dawki $H^*(10)$.





Flexible solutions

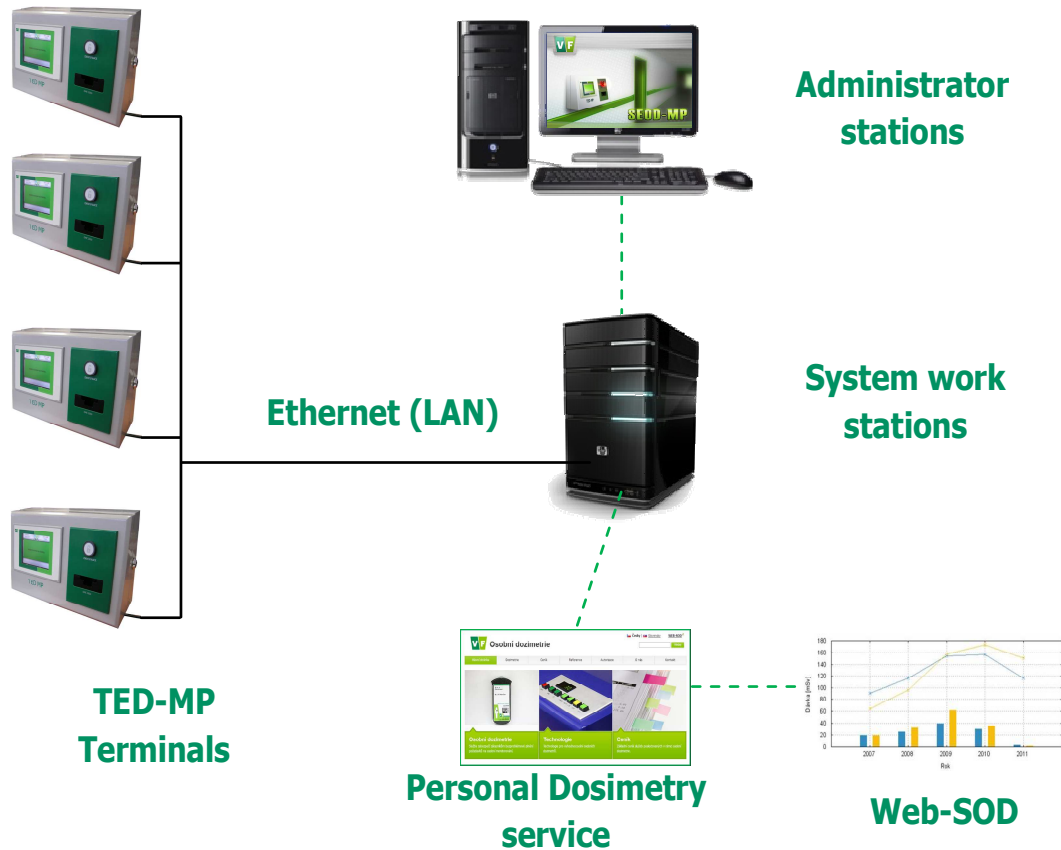


Elektroniczny terminal dozymetrów TED-MP jest częścią indywidualnego elektronicznego systemu dozymetrycznego SEOD-MP. Zapewnia on przyjazny dla użytkownika interfejs wszystkim osobom wchodzącym na obszar kontrolowany lub do innych obszarów o ograniczonym dostępie, w których wykorzystywane są źródła promieniowania jonizującego. System umożliwia rejestrację wszystkich osób wchodzących do kontrolowanego obszaru (przy użyciu kart identyfikacyjnych) oraz nadzór nad wchłoniętymi przez nich dawkami (z wykorzystaniem osobistych elektronicznych dozymetrów).



Flexible solutions

Hardware Configuration Scheme





Flexible solutions



Dozowniki DPD

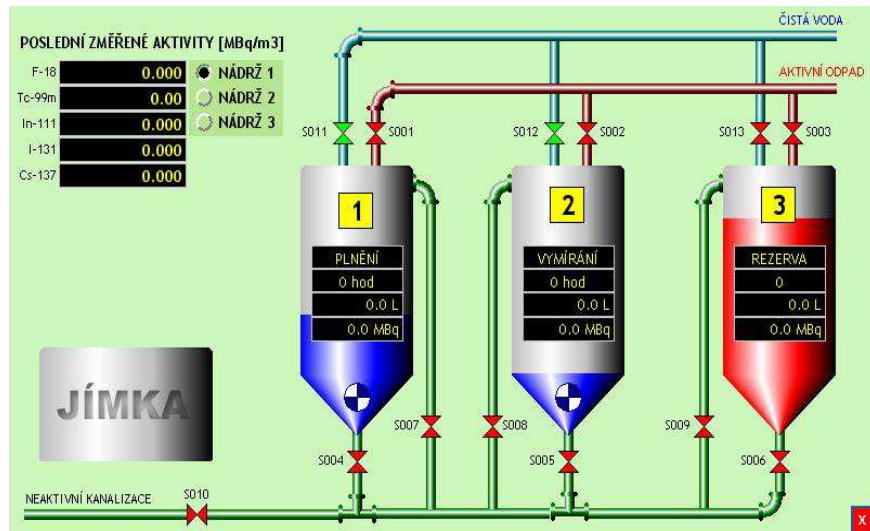
używane są do automatycznego, szybkiego i kontrolowanego wydawania indywidualnych dozymetrów pracownikom wchodzącym na kontrolowane obszary. Dozowniki DPD chronią przed nieuprawnionym posługiwaniem się dozymetrami. Każdy pracownik może pobrać dozymetr przypisany jemu samemu, i nie jest możliwe, aby przez pomyłkę lub celowo pobrał dozymetr przypisany innej osobie.





Solid partner, flexible solutions

3. Systemy do kontrolowanego odprowadzania odpadów ciekłych



29.7.2003 11:42:11
Uživatel: bez obsluhy
Archiv vypouštění
Archiv alarmů

Čistá voda
Solenoid Y02 Pro naředění: 0.000 m³
Solenoid Y01 Pro naředění: 0.000 m³
Monitor aktivity

Aktivní splašky
Odpadní voda

Objem aktiv. RN (MBq/m ³)		
RN	N1	N2
Tc-99m	0.0	0.0
I-131	0.0	0.0
I-123	0.0	0.0
In-111	0.0	0.0
F-18	0.0	0.0
Ga-67	0.0	0.0
Cr-51	0.0	0.0
Sr-89	0.0	0.0
P-32	0.0	0.0

Vypočtený příkon efekt dávky
u jímky 0.130 uSv/h
1. NP 0.110 uSv/h

Výšky hladin a objemy nádrží

Hladina N1	60.0 %
Hladina N2	40.0 %
Objem N1	1.200 m ³
Objem N2	0.600 m ³

Čerpadlo M22
Čerpadlo M21
Směšovací nádrž (N2)
Záchytná nádrž (N1)
Čerpadlo M12
Čerpadlo M11

Vypouštění do VK | Míchání N2 | Ředění N2 | Ředění N1 | Míchání N1 | Přečerpání do N2 | Vypustit vše | Automat

Režim OPERÁTOR



Flexible solutions

MAK-01

Liquid Activity Monitor



jest to zatapialny układ monitorujący służący do pomiaru aktywności promieniowania płynów w różnych zbiornikach i studzienkach. Ma on wbudowany układ MCA oraz małe źródło Cs-137 służące do stabilizacji widma. Jest on zazwyczaj używany do pomiaru aktywności objętościowej promieniowania odpadów płynnych z zakładów medycyny nuklearnej i instytutów badawczych.



Solid partner, flexible solutions

Instalacja odprowadzania ścieków radioaktywnych





Flexible solutions

4. Urządzenia do pomiaru skażenia





Flexible solutions

Mierniki wyjściowe dla pracowników



ExitScan-2 to nowy typ dwustopniowego wyjściowego urządzenia pomiarowego całego ciała służącego do sprawdzania skażenia promieniotwórczego pracowników opuszczających obszary kontrolowane w obiektach jądrowych. Urządzenie to ten sprawdza skażenie radionuklidami emitującymi promieniowanie alfa, beta i gamma. Zapewnia on dokładne sprawdzenie całego ciała przez detektory, w tym bocznych powierzchni nóg i rąk, górnej powierzchnię stóp, a także skuteczne działanie na odległość



Flexible solutions

Sygnalizatory skażenia promieniotwórczego rąk i nóg



Sygnalizatory skażenia promieniotwórczego rąk i nóg są przeznaczone do sygnalizowania skażenia alfa, beta lub gamma występującego na rękach nogach lub odzieży.



Flexible solutions

Hand Monitors

Urządzenie do sprawdzania dłoni



HM-4 series

- Zminiaturyzowana wersja urządzenia do sprawdzania dłoni i stóp HF.
- Zwarte, lekkie
- Opcjonalna sonda odzieży (do przeszukiwania)



Solid partner, flexible solutions

Mierniki skażenia FCM-02

- ❑ Montowane na ścianie/na blacie
- ❑ Skażenie promieniowaniem alfa, beta lub gamma zależnie od używanej sondy
- ❑ Regulowany poziom alarmowy





Flexible solutions

Urządzenia wykrywające skażenie narzędzi

- ❑ Sygnalizacja skażenia promieniowaniem gamma narzędzi, małych przedmiotów, twardych kasków
- ❑ Regulowany rozmiar komory/detektora, standardowo 17 l





Flexible solutions

FloorScan

Urządzenia do kontroli skażenia podłogi

- ❑ Skażenie powierzchni promieniowaniem alfa, beta i gamma
- ❑ 525 cm² lub 1050 cm²
- ❑ Cps i wykres słupkowy
- ❑ Opcjonalnie w jednostkach Bq i Bq/cm²





Flexible solutions

PAM – przenośny miernik aktywności promieniowania

- ❑ Skażenie powierzchni promieniowaniem alfa, beta i gamma
- ❑ Prosty w obsłudze, przyjazny dla użytkownika
- ❑ Długi czas eksploatacji zawdzięcza akumulatorom





Flexible solutions

PAM-170 series

- Większy obszar wykrywania równy 170 cm²





Flexible solutions

Miernik częstotliwości impulsów Radcount-2 (wyświetlacz)

- Łatwość użycia, przyjazny dla użytkownika
- Dwa równoległe niezależne kanały
- Różne detektory
- Tryb całkowania
- Wbudowana ładowarka akumulatora
- Smycz na szyję i nadgarstki





Flexible solutions

Komora gorąca







SLB series

Ekranowana kabina laminarna



Ekranowana kabina laminarna przeznaczona jest specjalnie do zastosowań w medycynie nuklearnej. Wykorzystywana jest do ochrony przetwarzanych materiałów radioaktywnych oraz do ochrony pracowników obsługujących radiofarmaceutyki.



Solid partner, flexible solutions

Reprezentowanie firmy Lynax w Polsce

Czeski producent urządzeń do medycyny nuklearnej od 1988 roku

Gorące komory



Komory dozowników





Solid partner, flexible solutions

Reprezentowanie firmy Lynax w Polsce

Kompletna dostawa
pomieszczeń czystych



Drzwi do bunkra na PET



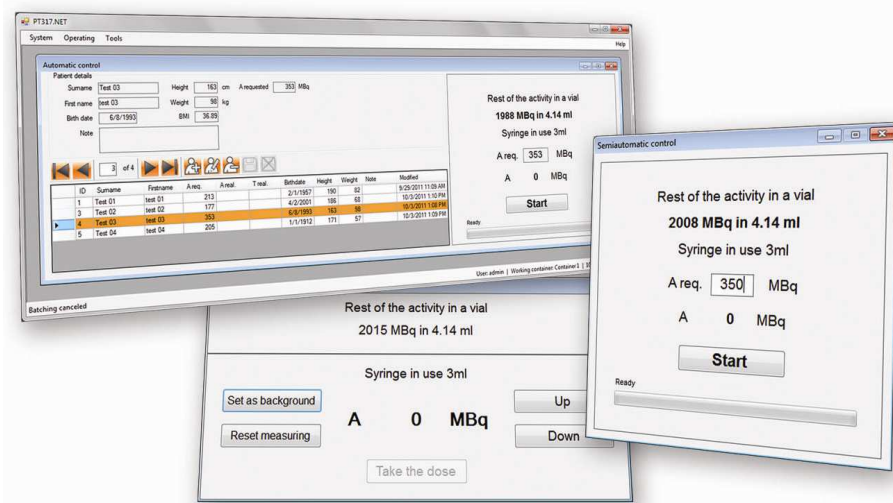


Solid partner, flexible solutions

Reprezentowanie firmy Lynax w Polsce

Urządzenia PET

Automatyczny dozownik PET
Ekranowanie fiolki – 65 mm Pb!!
Bezpośredni pomiar aktywności w strzykawce
Tylko 60 sekund dla jednej dawki



Nie wymaga ekranowanej komory



Urządzenia PET

Automatyczne urządzenie podające

- Sterowanie komputerowe
- Czas podawania do 45 min.
- Własne ekranowanie warstwa



Stół do podawania z kontenerem na odpady-20 mm Pb





Lista referencyjna ośrodków PET

Republika Czech

- Ośrodek PET w szpitalu Na Homolce
- Ośrodek PET w II VFN w Pradze
- Ośrodek PET w Centrum Terapii Protonowej w Pradze
- Ośrodek PET w Szpitalu Uniwersyteckim w Pilźnie
- MOÚ Instytut Onkologii w Brnie
- Ośrodek PET w Szpitalu Uniwersyteckim w Hradec Králové
- Ośrodek PET w szpitalu w Novým Jičínie



Urządzenie SPECT

Dozownik SPECT

**Bezpośredni pomiar
aktywności w strzykawce**

Ogranicza napromieniowanie

**Wolframowe ekranowanie
strzykawki**





Urządzenie SPECT

NOWY TYP

Dozownik SPECT

**Zdalnie sterowany tłok
strzykawkowy**

**Zmniejsza napromieniowanie
do ZERA**

Ekranowanie wolframowe

**Wbudowany nadajnik
sterujący**





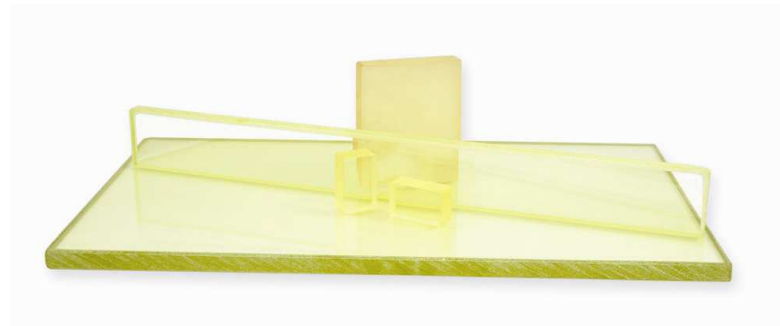
Lista referencyjna SPECT

Republika Czech

- Oddział medycyny nuklearnej w szpitalu Na Homolce
- Klinika Medycyny Nuklearnej w II VFN w Pradze
- Wydział medycyny nuklearnej w Szpitalu Uniwersyteckim Kralovské Vinohrady w Pradze
- Szpital Rudolfa i Stefanii w Benešov
- Clinicum a.s. Vysočany Praga
- Szpital w Mladá Boleslav
- Szpital Uniwersytecki w Pilźnie
- Wydział medycyny nuklearnej w szpitalu w Havlíčkův Brod
- Szpital uniwersytecki w Brnie Bohunice
- Wydział medycyny nuklearnej w szpitalu w Strakonicach
- Szpital Uniwersytecki w Hradec Králové
- Szpital w miejscowości Jihlava



Materiały ekranujące





Flexible solutions



Dziękuję za uwagę

VF, a.s., Czech Republic

<http://www.vf.eu>