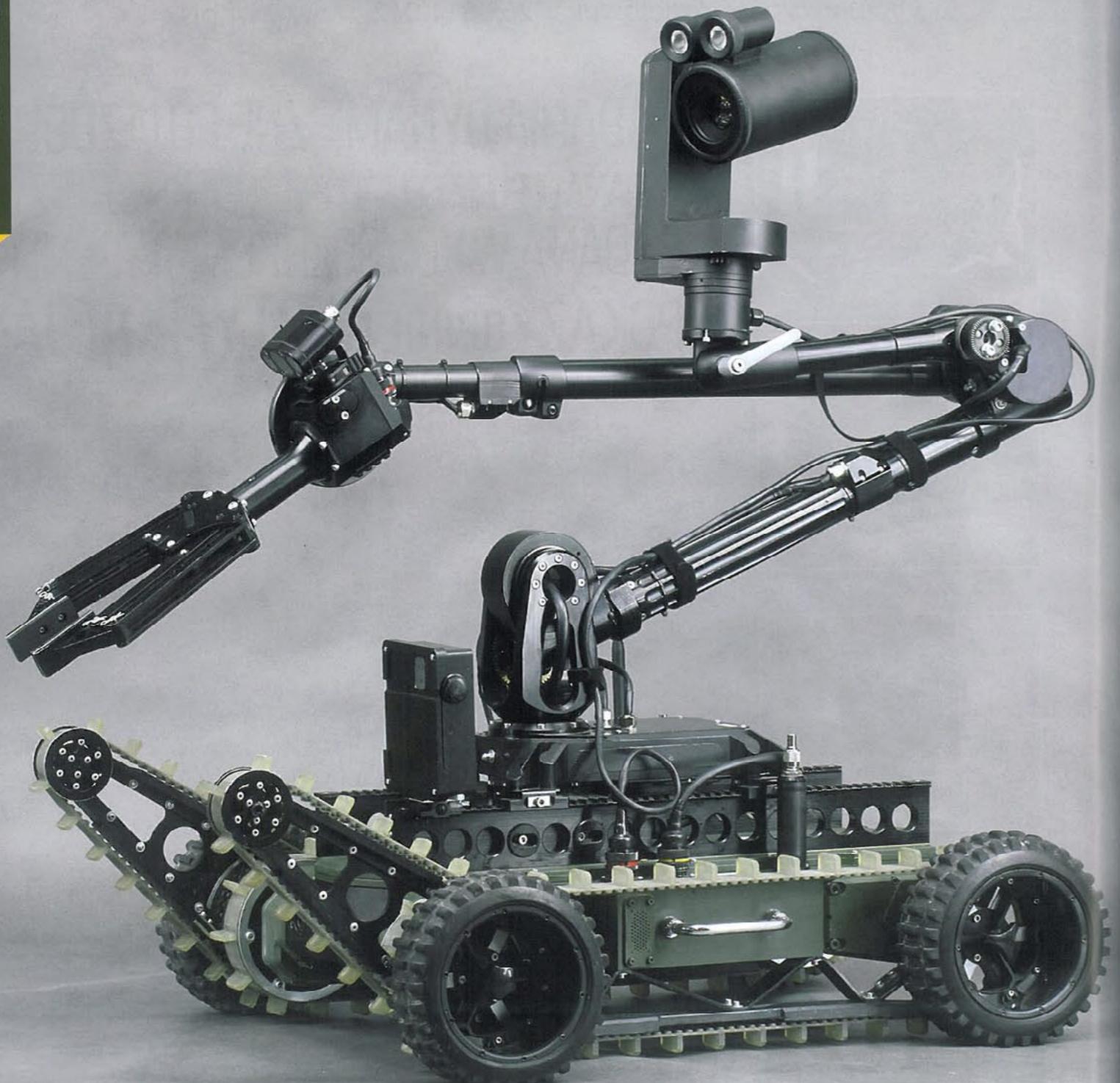


Zeskanuj
Scan

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP kojarzony jest przede wszystkim z różnej wielkości i przeznaczenia robotami, których używają służby mundurowe oraz wojsko w Polsce i za granicą. Na tegorocznym MSPO można obejrzeć najnowsze roboty PIAP-u, ale także zapoznać się z projektami instytutu w dziedzinach raczej zaskakujących.

PIAP FENIX

18 maja 2016 roku Inspektorat Uzbrojenia poinformował o podpisaniu umowy z PIAP-em na dostawę 53 robotów inżynierijnych wsparcia misji EOD/IED pod kryptonimem Balsa – Lekki Robot Rozpoznawczy LRR. Zgodnie z warunkami LRR Balsa ma ważyć 15–20 kg i ma być przenoszony przez jednego żołnierza. Ma także mieć możliwość poruszania się w trudnym terenie, we wnętrzach budynków oraz sprawdzania miejsc położonych poniżej poziomu, na którym stoi robot (np. przepusty drogowe).

PIAP zamierza dostarczać wojsku Balsę, która bazować będzie na konstrukcji innego robota PIAP-u – Fenixa. Takiego właśnie zmodyfikowanego Fenixa (choć jeszcze nie w konfiguracji odpowiadającej LRR Balsa) można zobaczyć na stoisku instytutu na tegorocznym MSPO.

PIAP Fenix został zaprojektowany jako niewielki robot służący do rozpoznania i łatwy do przenoszenia przez żołnierza, co wymusiło jego odchudzenie, przy czym zmniejszanie masy i gabarytów nie mogło wpłynąć negatywnie na funkcjonalność urządzenia czy też jego możliwości pokonywania terenu. Powstał zatem robot, który jest lekki (masa wynosi 15 kg bez manipulatora i 20 kg z manipulatorem), niewielki (60 x 50 x 19 cm), a jednocześnie oferuje duże możliwości w zakresie rozpoznania terenu oraz charakteryzuje się wysoką mobilnością – chodzi tutaj zarówno o zdolność do pokonywania trudnego terenu, jak i szybkość przemieszczania się (osiąga maksymalną prędkość do 10 km/h).

Bazę Fenixa stanowi kadłub wykonany z włókna węglowego, dzięki czemu uzyskano niską masę i wysoką odporność na urazy mechaniczne oraz odpowiednią sztywność konstrukcji. W kadłubie osadzony jest kołowo-gąsienicowy układ jazdy z dodatkowymi stabilizatorami przednimi. Robot porusza się przede wszystkim na czterech kołach jezdnych z oponami o agresywnym, terenowym bieżniku.

The Industrial Research Institute for Automation and Measurements (PIAP) is mostly known for its robots of various size and purpose, that are deployed with armed and law enforcement forces in Poland and in the world. At MSPO 2016, visitors may see the latest robots of PIAP, but also become familiar projects that are related to other, rather surprising, domains.

PIAP FENIX

On 18 May 2016, the Polish Armaments Inspectorate (Polish MoD institution responsible for weapon system purchases) informed on signing a contract with PIAP for the supply of 53 engineering robots for EOD/IED support code-named Balsa – light unmanned ground vehicle (UGV). According to the contract, Balsa UGV is to weigh 15-20 kg and is to be carried by one soldier. It will also have the ability to cross difficult terrain, work inside buildings, and will be able to check places that are below the level on which the robot is standing (e.g. road culverts).

PIAP intends to provide the army with Balsa UGVs that will be based around the design of the PIAP Fenix. Such a modified Fenix (but still not in the configuration that will be used for UGV Balsa) may be seen at the Institute's stand at MSPO 2016.

PIAP Fenix has been designed as a small reconnaissance robot and to be easily carried by single soldier. That forced the designers to remove some weight of the robot, which, still, could not negatively impact the functions of the device nor its ability to overcome obstacles. As a result, we have a robot that is lightweight (15 kg without the manipulator and 20 kg with the manipulator), relatively small (60x50x19 cm), and, at the same time, offers a variety of possibilities within the scope of reconnaissance operations. It is highly mobile – both in terms of the ability to overcome difficult terrain, but also to move fast (up to 10 km/h maximum speed).

The base of PIAP Fenix consists of a carbon fiber hull thanks to which the robot is lightweight and highly resistant plus it has a proper firmness of construction. The hull includes a wheel/tracked drive system with additional front stabilizers. The robot mainly moves on four drive wheels the tires of which have an off-road tread. Auxiliary tracks have been placed between the axles of wheels, on both



Pomiędzy osiami kół, po obu stronach kadłuba, rozpięte są gąsienice pomocnicze. W trakcie poruszania się po równym terenie nie dotykają one podłożu, a ich rola wzrasta podczas pokonywania trudnego terenu – znaczco zmniejszają możliwość zawieszenia się robota na nierównościach. Dodatkowym wyposażeniem są ruchome przednie stabilizatory, które umożliwiają Fenixowi pokonywanie przeszkód, np. schodów. Istnieje także możliwość łatwego zdemontowania kół jezdnych wraz ze stabilizatorami i wykorzystywania wyłącznie gąsienicowego układu jezdnego.

W kadłubie robota umieszczono dwie szerokokątne, kolorowe kamery HD – przednią i tylną, które przeznaczone są do kierowania robotem. Obie wyposażono w oświetlacz zarówno w paśmie widzialnym, jak i w podczerwieni, a opcjonalnie można doposażyć je w układ ogrzewania szyb osłaniających obiektywy zapobiegający zamarzaniu i parowaniu. Oprócz kamer w kadłubie umieszczono także mikrofony oraz głośnik, co pozwala używać Fenixa jako narzędzia do negocjacji, np. podczas sytuacji zakładniczych.

W kadłubie robota, po jego bokach, wykonano gniazda akumulatorów zasilających wszystkie jego układy. Zapewniają one nieprzerwaną pracę Fenixa do 6 godzin, ich wymiana odbywa się zaś szybko i łatwo – nie potrzeba do tego żadnych narzędzi. Oczywiście gniazda akumulatorów, podobnie jak wszystkie otwory w kadłubie, są zabezpieczone przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi.

Manipulator podstawowy ma masę około 5 kg i maksymalny zasięg w poziomie (liczony od krańca kadłuba) do 100 cm. Charakteryzuje się udźwiadem 1,5 kg oraz możliwością chwytyania przedmiotów o średnicy do 16 cm. Standardowo jest on także wyposażony w kamerę chwytkową. Jest to kamera podobna do tych zastosowanych w podstawowej konfiguracji w kadłubie.

Robot sterowany jest za pomocą cyfrowego sygnału radiowego w paśmie preferowanym przez odbiorcę robota. Sterowanie odbywa się z pulpitu operatora, który jest wzmocniony tablet umieszczony w specjalnej stacji dokującej. Stacja wyposażona jest w dżojstiki do sterowania robotem i manipulatorem. Opcjonalnie do stacji dokującej można podpiąć także gamepad.

Stanowisko operatorskie wyposażone jest w uchylną antenę i ma możliwość podpięcia dodatkowych anten zewnętrznych. Obraz z kamer robota może być wyświetlany na monitorze z opcją przesyłania go na drugi monitor bądź wyświetlacz naehelmy.

sides of the hull. When the robot moves on a flat surface, the tracks do not have contact with the ground. Their start to work when the robot drives onto difficult terrain – they significantly lower the possibility of the robot getting hanged on unevenness of the surface. Additional equipment includes movable front stabilizers that allow PIAP Fenix overcoming obstacles like e.g. stairs. There is also a possibility to easily remove the drive wheels and the stabilizers, and use only the track drive system.

The hull has two wide-angle, full color high definition cameras – a front one and a rear one, which are used for robot control. Both cameras have illumination for visible light, as well as IR. Optionally, they may be facilitated with a heating system for the glass protecting lenses; they prevent lenses from freezing and fogging. Apart from cameras, the hull has a built-in microphone and a speaker, which allows using PIAP Fenix as a device for negotiations e.g. in hostage rescue situations.

The sides of the hull contain slots for batteries that serve as a power supply for the whole machine. They make it possible to operate PIAP Fenix continuously for 6 hours. Replacement of batteries is quick and easy – the operator doesn't need any tools. Of course, battery slots, as well as all the other holes in the hull, have been sealed against bad weather conditions.

The main manipulator weighs 5 kg and its maximum operational range (measured from the edge of the hulls) is up to 100 cm. It features 1.5 kg lifting capacity and is able to grip objects of diameter up to 16 cm. Usually, the manipulator also features a grip camera. It is a device similar to those used in the basic configuration of the hull.

The robot is wireless controlled and the waveband can be selected by end user. Steering is handled by an operator panel, which consists of rugged tablet in dedicated dock station. The station is operated with joysticks used to control the robot and the manipulator. There is also an option to attach a gamepad to the docking station.

The operator's station is facilitated with a tilting antenna and the option to attach additional external antennas. The image from robot's cameras is displayed on the screen, with the option to stream the image to another display or helmet-mounted display.

Dodatkowe wyposażenie PIAP Fenixa mogą stanowić np.: zestaw czujników CBRN, głowice obserwacyjne z kamerami nokto- i termowizyjnymi, mikrofony kierunkowe, dodatkowe oświetlaczce czy detektory różnego typu (np. materiałów wybuchowych). Użytkownik może także zamówić zapasowe akumulatory, ładowarki i plecak do transportu robota.

Fenix AD2016, wystawiany na MSPO, ma wprowadzonych kilka zmian, które zwiększają jego funkcjonalność. Najważniejszą jest zastosowanie nowego manipulatora, który w porównaniu z poprzednim ma zwiększoną liczbę stopni swobody. Nowa „ręka robota” ma ich w sumie siedem: trzy sterowane z konsoli operatora plus zacisk szczęk chwytyaka i trzy ustawiane ręcznie. Z uwagi na dostosowanie ramienia manipulatora do wymagań programu Balsa, ma ono także możliwość sięgania poniżej poziomu, na którym stoi robot, co ma zapewnić penetrację trudno dostępnych miejsc, jak np. przepusty drogowe czy nisze pod schodami. Na manipulatorze mogą być montowane dodatkowe moduły, takie jak kamera dzienne-nocna czy kamera termowizyjna (wymiennie). Ponadto manipulator wyposażony jest w kolorową kamerę chwytykową. Na przegubie przedramienia manipulatora zamocowane jest koło, którym robot może się podpierać w sytuacjach zagrożenia utratą stabilności np. podczas pokonywania przeszkód lub podnoszenia ciężkich przedmiotów. W przypadku wywrócenia się robota wyposażonego w nowy manipulator możliwe jest podniesienie go do pozycji wyjściowej przy użyciu manipulatora i przednich podpór (sterowanie z konsoli przez operatora). To bardzo ważna cecha, pozwalająca na przywrócenie robota do działania bez konieczności bezpośredniej interwencji człowieka.

Ponadto kamera przednia stała się kamerą ruchomą w pionie, sterowaną z konsoli operatora, co wydatnie zwiększy możliwości obserwacyjne robota.

Zmiany dotyczą także kadłuba bazy mobilnej – zmniejszyła się jej szerokość (nieznacznie, bo o 1–2 cm, ale w niektórych sytuacjach może to mieć decydujące znaczenie), pokrywy akumulatorów stały się całkowicie wodoszczelne, elektronika robota została zaś przeprojektowana tak, by zwiększyć jego niezawodność.

Additional equipment of PIAP Fenix may include e.g.: a set of CBRN sensors, observation payloads with thermal and night vision cameras, directional microphones, additional illumination, or all sorts of detectors (e.g. explosives detectors). The user may order spare batteries, battery chargers and a transport backpack.

Fenix AD2016, presented at MSPO, has been slightly changed in order to increase its functionality.

The most important change is the application of a new manipulator with increased number of degrees of freedom. The new „robot's hand” has a total of seven settings: three are controlled from the operator station plus closing the claws of the grapple, and three are set manually. Due to the fact that the arm of the manipulator has been tailored to meet requirements of BALSA program, it has the ability to reach below the level it is standing on, which is to make it possible to penetrate hard-to-access places, such as e.g. road culverts or recess under stairs. Additional modules may be mounted on the manipulator, such as day and night camera or thermal camera (interchangeably). Moreover, the manipulator has been equipped with a color grip camera. The swivel of manipulator's forearm has a wheel the robot may use to support itself in case of risk of losing stability e.g. when overcoming obstacles or lifting heavy objects. In the case in which the robot, equipped with this new manipulator, overturns, it is possible to move it back to the original position by using the manipulator and front supports (controlled from the operator console). It is a very important feature that helps to resume robot's operation without human interference.

What is more, the front camera has become a vertically movable camera, controlled from the operator station, which will significantly increase the observation capabilities of the robot.

The hull of the robot has also been changed – it is narrower (slightly; by 1-2 cm, but in some situations it may be of great importance), battery caps have become fully waterproof, while the electronics of the robot have been redesigned to improve reliability.



AKCESORIA CBRN

W ofercie PIAP-u pojawiły się także nowe akcesoria CBRN do robotów instytutu – stanowią one rozszerzenie i uzupełnienie dotychczas oferowanych, znacznie zwiększąc możliwości detekcji skażeń przez roboty.



PIAP BIO-VORTEX

Urządzenie służy do pobierania próbek otaczającego powietrza atmosferycznego oraz ich magazynowania. Pobieranie powietrza odbywa się poprzez specjalnie wyprofilowany kanał wlotowy z filtrem. Zasysane powietrze trafia do naczynia o stożkowym kształcie, gdzie jest wprowadzane w ruch obrotowy. Podczas wirowania dzięki sile odśrodkowej zaneczyszczania o wielkości od 1 μm wydzielają się z powietrza do cieczy. Po zakończeniu cyklu pobierania i rozdzielenia próbka wody z wydzielonymi z powietrza zanieczyszczeniami przekazywana jest za pomocą pompy perystaltycznej do zbiornika magazynującego próbki. Zbiornik ze szczególnie zamkniętą próbką może zostać pobrany chwytką manipulatora robota, a następnie przekazany do dalszych analiz, np. w laboratorium. Urządzenie ma również możliwość przekazania pobranej próbki do opcjonalnie podłączonego zewnętrznego analizatora umiejscowionego na robocie. Bio-Vortex jest przechowywany, ładowany (ładowanie bezprzewodowe) i transportowany w specjalnie do tego przystosowanej skrzyni transportowej.

MODUŁOWY PRÓBNIK CIECZY

Modułowy próbnik cieczy dla robota mobilnego służy do pobierania próbek cieczy oraz ich magazynowania. Próbki pobieranie za pomocą urządzenia magazynujące są w kilku rodzajach zbiorników, następnie zbiorniki mogą być przekazywane do analizy laboratoryjnej. Bazę urządzenia stanowi pompa perystaltyczna.

STACJA POGODOWA

Urządzenie zamontowane na robocie mobilnym pozwala na dokonywanie pomiarów meteorologicznych w zakresie siły i kierunku wiatru, opadów atmosferycznych oraz ciśnienia i wilgotności w obszarze operacji robota. Informacje z czujnika pogodowego są w czasie rzeczywistym transmitowane do konsoli operatorowej. Urządzenie może być obsługiwane zdalnie poprzez konsolę operatorską lub manualnie poprzez dotykowy interfejs. Informacje dostarczane przez stację pogodową pozwalają na oszacowanie kierunku i zakresu rozprzestrzenia się skażenia, co ma niebagatelne znaczenie podczas akcji ratowniczych.

CBRN ACCESSORIES

The offer of PIAP has also been expanded with new CBRN accessories for robots – they extend and complement the current offer, significantly increasing the possibility to detect contamination by the robot.



PIAP BIO-VORTEX

This device is used to take samples of and store the surrounding air. Collection of air takes place through a specially profiled inlet duct with a filter. Sucked air goes to a conical vessel in which it is put into circular motion. During that operation, thanks to centrifugal force, contamination of size from 1μm are released from air to liquid. After the cycle of sampling and discharge is finished, a water sample with contamination discharged from air is transferred to a sample storage contained by a peristaltic pump. The container with a tightly closed sample may be taken with a robot's manipulator grapple and handed over for further analysis e.g. at a laboratory. The device also has the possibility to deliver the taken sample to an optionally attached external analyzer placed in the robot. The device is stored, charged (non-connect charging), and transported in a specially designed transport crate.

MODULAR LIQUID SAMPLER

A modular liquid sampler for a mobile robot is used to collect and store liquid samples. Samples taken by the device are stored in several types of containers. Then, containers are handed over for laboratory analysis. The base consists of a peristaltic pump.

WEATHER STATION

That device allows performing meteorological measurements within the scope of strength and direction of wind, precipitation, pressure, and humidity in the area of robot's operation. Information from the weather sensor is transmitted in real time to the console of the operator. The device may be used remotely or manually, via a touchscreen. Information sent to the weather station allows assessing the direction and range within which contamination will expand. That is of significant meaning during rescue operations.



C-SENSOR

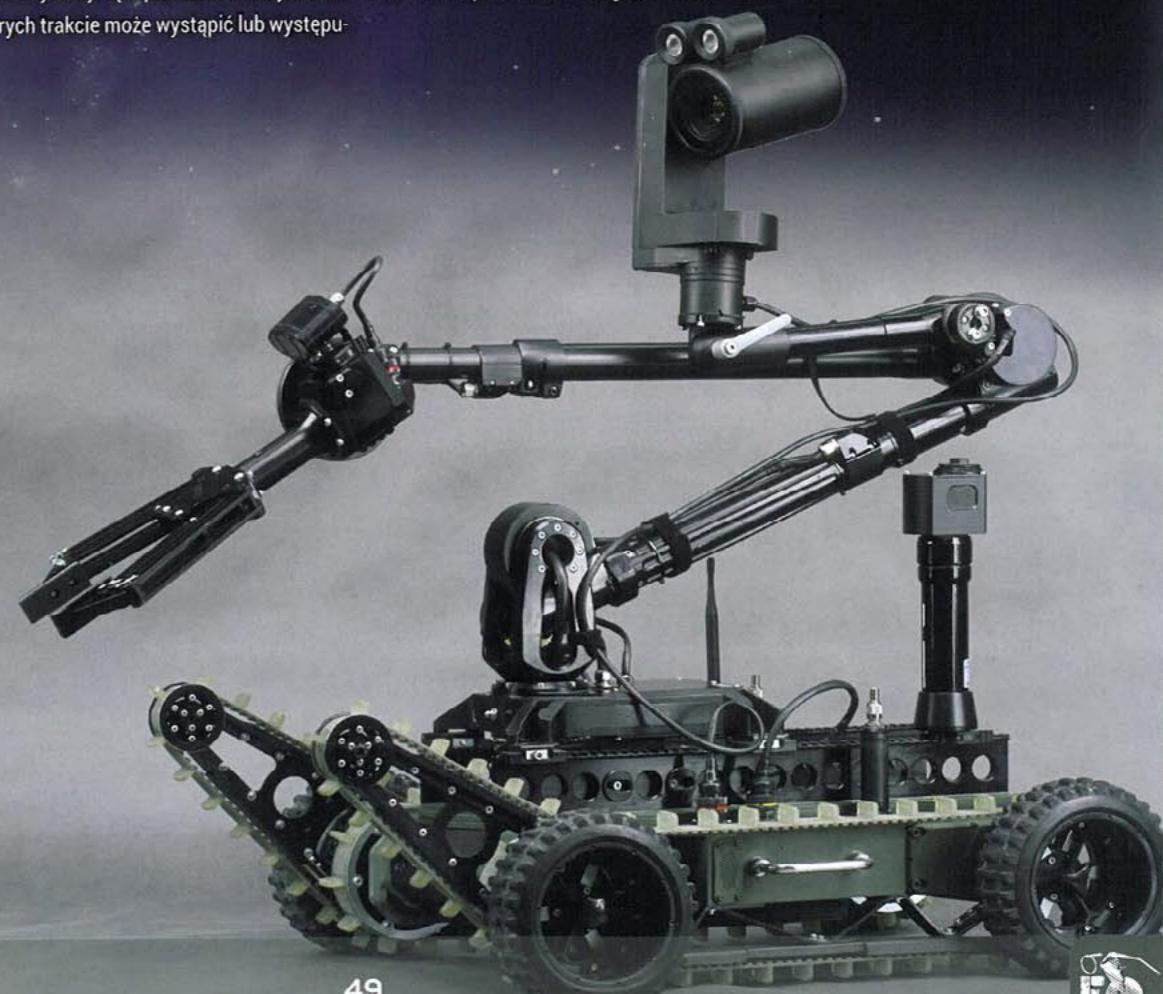
Detektor BŚT oraz TŚP dla robota mobilnego składa się z osobistego detektora BŚT i TŚP Smiths Detection LCD3.3 zamkniętego w obudowie przystosowanej do używania go za pomocą chwytyaka. Detektor pobiera próbki atmosfery w postaci lotnej i analizuje je pod kątem występowania niebezpiecznych dla człowieka substancji przy zastosowaniu technologii spektrometrii ruchliwości jonów. Dzięki przystosowaniu urządzenia do używania w połączeniu z robotem mobilnym będzie możliwe zdalne przeprowadzanie pomiarów/inspekcja obecności oparów bojowych środków trujących oraz toksycznych substancji przemysłowych i wyznaczenie stref ich występowania. Informacje z czujnika są w czasie rzeczywistym przesypane do konsoli operatorowej. Urządzenie może być obsługiwane zdalnie poprzez konsolę operatorską lub manualnie poprzez dotykowy interfejs użytkownika.

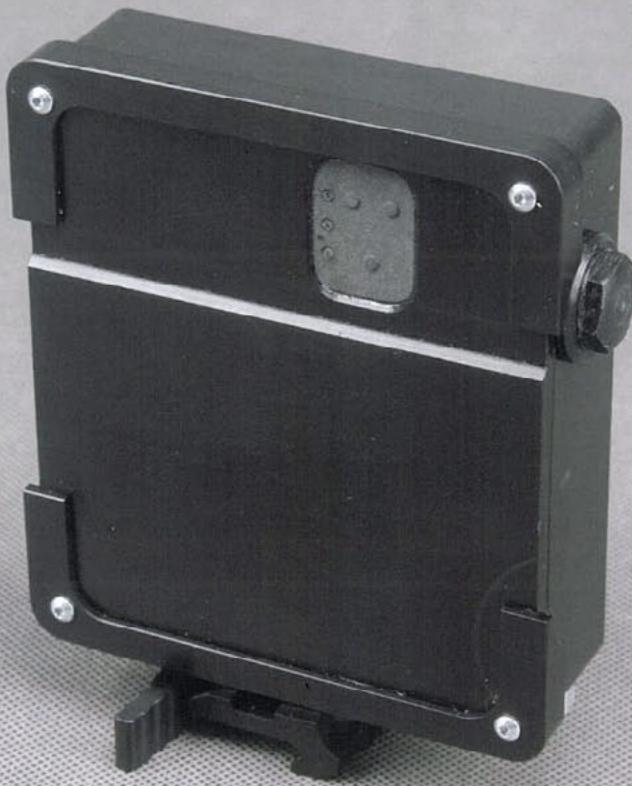
C-SENSOR

The detector of chemical warfare agents and toxic industrial agents consists of a Smiths Detection LCD3.3 enclosed in a body adjusted to be used with a grapple. The detector takes samples from the atmosphere, in form of gas, and analyzes them for presence of harmful substances thanks to technology of ion mobility spectrometry. Thanks to the possibility of using this device with a robot, it will be possible to conduct a remote measurement/inspection for presence of vapor of chemical warfare agents and toxic industrial substances, as well as to mark the areas they occur in. Information from the sensor are sent in real time to the operator console. The device may be controlled remotely via an operator console or manually, via a touch user interface.

R-SENSOR (ZR-1)

The device allows an omni-directional measurement of degree of gamma radiation dose absorbed from the air. Information are sent in real time from a radiometric sensor to the operator console. The device may be used remotely or manually, via a touchscreen. It has been designed to serve as a measuring and detecting device during incidents in which there might occur and is present ionizing radiation.



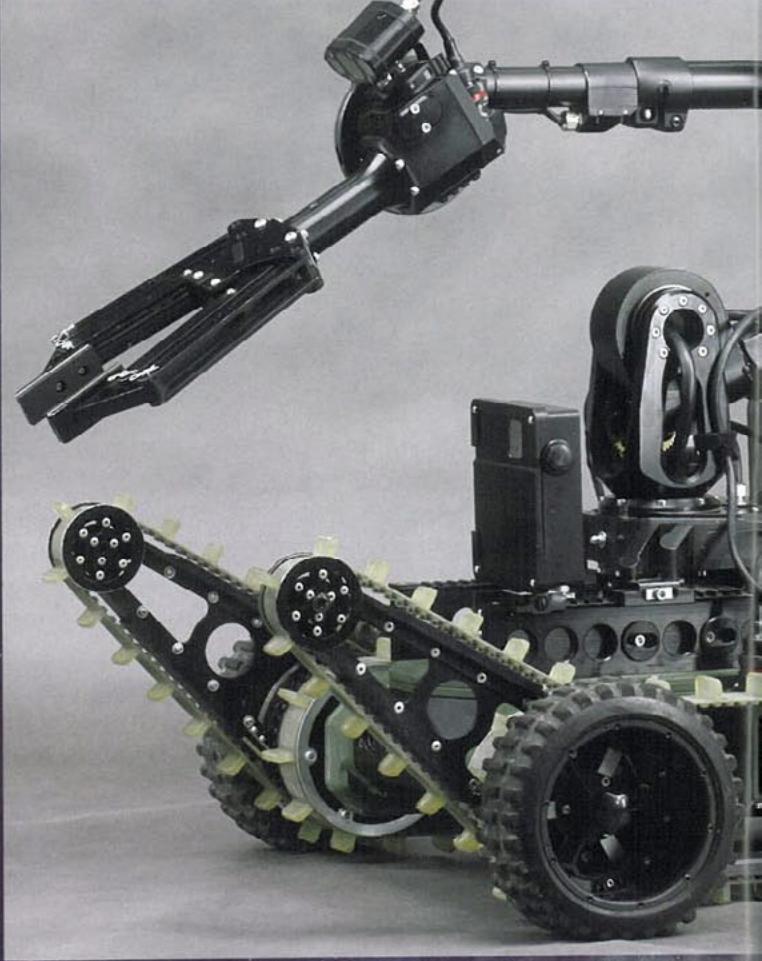


R-SENSOR (ZR-2)

Urządzenie pozwala na kierunkowy pomiar mocy dawki promieniowania gamma oraz detekcję promieniowania neutronowego. Informacje z czujnika radiometrycznego są w czasie rzeczywistym transmitowane do konsoli operatorskiej. Urządzenie może być obsługiwane zdalnie poprzez konsolę operatorską lub manualnie poprzez dotykowy interfejs. R-Sensor zr-2 został zaprojektowany z myślą o pełnieniu funkcji detektora-miernika podczas incydentów, w których trakcie może wystąpić lub występuje promieniowanie jonizujące, rentgenowskie lub neutronowe.

PIAP W KOSMOSIE

Last but not least – PIAP opuszcza Ziemię i przenosi się w kosmos. A dokładniej – sprzęt projektowany w PIAP-ie weźmie udział w projekcie Europejskiej Agencji Kosmicznej ESA, który ma umożliwić posprzątanie kosmicznych śmieci orbitujących na niskich orbitach. Są to przede wszystkim człony nośne rakiet oraz uszkodzone lub porzucone satelity. Ilość złomu poruszającego się wokół Ziemi zaczyna osiągać granicę, przy której wysyłanie kolejnych statków kosmicznych staje się ryzykowne i kosztowne z uwagi na coraz częstsze awarie lub zniszczenia dokonywane przez szczątki starego sprzętu. Z tego powodu ESA podjęła się realizacji projektu, który ma rozpocząć kosmiczne porządki w 2023 roku. PIAP otrzymał zlecenie na zaprojektowanie chwytyka, który pozwoli na ściągnięcie latającego złomu do atmosfery i spalenie go w niej. Zadania z pozoru proste, ale de facto bardzo skomplikowane. Chwytyk musi zaciśnąć się na satelicie szybko („szybko” w kosmosie oznacza 2–3 sekundy) i mocno, co w próżni zrealizować jest trudno. Głównym problemem jest możliwość odbicia się łapaneego złomu od chwytyka – dlatego zacisk musi być szybki. Drugim problemem jest siła jego zacisku, która musi pozwolić na ściągnięcie śmiecia do atmosfery, a tego przy szybkim zacisku zrobić się nie da (siły zacisku to jakieś 20 sekund...). Do tego dochodzi jeszcze próżnia sama w sobie, niskie temperatury i bardzo duże, dochodzące do 100 stopni, wahania temperatur pomiędzy otoczeniem, chwytykiem i złomem. PIAP ma pomysł na rozwiązanie tych problemów, o czym naocznie można przekonać się na stoisku instytutu.



R-SENSOR (ZR-2)

This device allows performing a directional measurement of degree of gamma radiation dose and to detect neutron radiation. It has been designed to serve as a measuring and detecting device during incidents in which there might occur and is present ionizing, X-ray, and neutron radiation. Information are sent in real time from a radiometric sensor to the operator console. The device may be used remotely or manually, via a touchscreen.

PIAP IN SPACE

Last but not least – PIAP leaves the Earth and moves to space. To be more specific, equipment designed by PIAP will take part in the project of the European Space Agency (ESA). Its purpose will be to enable cleaning space debris orbiting in low orbits. Those mainly include carrying elements of rockets and damaged or abandoned satellites. The amount of scrap moving around the Earth is reaching a degree that makes sending new space crafts risky and expensive due to the faults and damage caused by fragments of old equipment. That is why ESA decided to implement a project to start space cleaning operations in 2023. PIAP received a task to design a grapple that will allow dragging flying debris to the atmosphere, so that it will burn there. The task may seem simple but, in fact, it is very complex. The grapple must quickly grip the satellite („quickly” in space means 2-3 seconds) and it must do it with great force, which is quite difficult in vacuum. The main problem is the possibility that the grappled scrap will bounce off the grapple – that is why the grip must be fast. The second problem refers to the force of the grip. It must allow dragging debris to the atmosphere, which is impossible with fast grip (it takes about 20 seconds for a strong grip...). What is more, there are also problems related to the vacuum itself, low temperatures, very high (up to 100 Celsius degree) temperature differences between the surroundings, the grapple, and scrap. PIAP has an idea how to solve those problems. Visitors may check them first hand at the stand of the PIAP – G-22.