

specjalne
technologie
chemiczne



JAKUSZ 
challenge turns into success

JAKUSZ



Szanowni Państwo,

chemia specjalna przed kilku laty stała się jednym z głównych pól zainteresowań firmy JAKUSZ. Obok produkcji pojemników przeciwwybuchowych oraz linii do deelaboracji amunicji, rozwijane przez nas technologie chemiczne należą do najbardziej pożądanych w Polsce i na świecie.

JAKUSZ SpaceTech, spółka córka powołana specjalnie do rozwoju nowych technologii chemicznych, odniosła szereg sukcesów. Ukoronowaniem są projekty prowadzone z Europejską Agencją Kosmiczną. Napędzane naszym ekologicznym paliwem rakiety ARIANE 5 biorą udział w eksploracji przestrzeni kosmicznej – a to tylko jeden z kilku przyszłościowych projektów, nad którymi pracujemy. Wyzwania przyspieszają nasz rozwój i prowadzą do sukcesu naszych Klientów oraz firmy.

Zapraszam do współpracy.

Bartosz Jakusz

Prezes Zarządu JAKUSZ Sp. z o.o.



JAKUSZ ugruntowana pozycja na światowym rynku obronnym

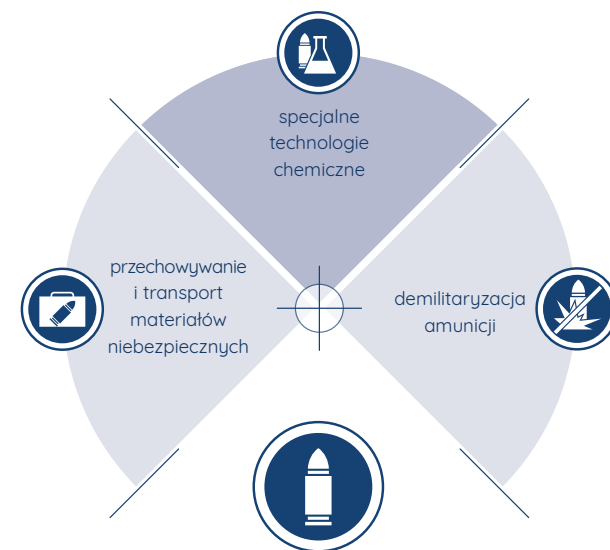
JAKUSZ Sp. z o.o. jest polską firmą o ugruntowanej pozycji na rynku obronnym, z 35-letnim doświadczeniem w projektowaniu i wykonawstwie urządzeń oraz technologii specjalnych. Główne atuty firmy to własne zaplecze konstrukcyjne, produkcyjne i laboratoryjne, kompleksowość rozwiązań oraz doświadczony zespół inżynierów. Wśród ostatnich osiągnięć Spółki można wyróżnić udane realizacje projektów technologicznych w Azji, Europie Środkowej, Afryce Północnej i na Bliskim Wschodzie.

Sukces przyniosła Spółce także realizacja programów badawczo-rozwojowych dla Europejskiej Agencji Kosmicznej w zakresie utleniaczy i paliw rakietowych (materiałów pędnych).

W budowanym przez lata wizerunku najwyższą pozycję w skali wartości mają wysoka jakość i nowoczesność oferowanych urządzeń i technologii oraz elastyczność i bliska współpraca z klientami.

Portfolio firmy obejmuje trzy obszary działalności:

- bezpieczne przechowywanie i transport materiałów niebezpiecznych (pojemniki przeciwybuchowe, kontenery do magazynowania materiałów niebezpiecznych, dla klientów wojskowych i cywilnych),
- demilitaryzacja przestarzałej, zbędnej amunicji (mobilne, kontenerowe linie do deelaracji amunicji, w tym technologie recyklingu),
- opracowywanie i wdrażanie specjalnych technologii chemicznych (do zastosowań obronnych i cywilnych).





Zakres usług firmy JAKUSZ

JAKUSZ dysponuje know-how z zakresu użycia amunicji, mechaniki, automatyki i chemii, a kompetencje nabyte przy realizacji projektów badawczo-rozwojowych przekładają się na produkty optymalnie dopasowane do potrzeb klienta. Działalność firmy opiera się na samodzielnie projektowanych rozwiązaniach oraz na projektach badawczo-rozwojowych, opracowanych z polskimi i międzynarodowymi ekspertami.

W obszarze produktów chemicznych firma koncentruje się na wdrażaniu linii technologicznych do produkcji materiałów specjalnych, w tym wysokoenergetycznych materiałów wybuchowych oraz składników kompozycji wybuchowych, materiałów miotających i paliw rakietowych (materiałów pędnych).

W zakresie linii technologicznych firma oferuje kompleksowe usługi obejmujące:

- **projektowanie,**
- **wykonawstwo,**
- **kompletacje,**
- **montaż,**
- **testowanie,**
- **uruchomienie**

wraz ze szkoleniem obsługi i wsparciem technicznym.

Realizowane przez JAKUSZ projekty dotyczą instalacji o różnych zdolnościach produkcyjnych, od skali laboratoryjnej po rozbudowane kompleksy produkcyjne z pełnym zapleczem logistycznym.

Centrum Badawczo-Rozwojowe

Centrum Badawczo-Rozwojowe JAKUSZ prowadzi programy m.in. w zakresie aplikacji kosmicznych i amunicyjnych, materiałów wybuchowych niewrażliwych, materiałów miotających, paliw rakietowych, utleniaczy i lepiszczy. Bogate doświadczenie i innowacyjna inżynieria projektowa centrum JAKUSZ umożliwiają opracowywanie nowych technologii oraz adaptację istniejących rozwiązań technologicznych do specjalnych życzeń klientów.

Projektowane przez Centrum B+R linie technologiczne opierają się na najnowszych dostępnych na rynku rozwiązaniach w zakresie bezpieczeństwa i automatyzacji procesu produkcji oraz ochrony środowiska.



Oferowane linie technologiczne

Istotne dla Spółki jest projektowanie linii technologicznych, umożliwiających produkcję przy ograniczonym do minimum wpływie na środowisko. Tam, gdzie jest to możliwe, stosowane są zamknięte obiegi wody i surowców płynnych. Ponadto w procesie produkcji wykorzystuje się tzw. „zielone” komponenty, na przykład rozpuszczalniki, które są przyjazne dla środowiska przy tej samej wydajności co rozpuszczalniki tradycyjne.

W ofercie produktów chemicznych, możliwych do wytworzenia na oferowanych liniach technologicznych, znajdują się:

- **materiały wybuchowe wysokoenergetyczne:** Oktogen (HMX), Hexogen (RDX),
- **plastyfikatory:** Adypinian di-n-propylu,
- **składniki kompozycji wybuchowych i paliw raketowych** (materiałów pędnych): Proszek aluminiowy (Al-Powder),
- **paliwa raketowe** (materiały pędne) i **utleniacze:** Nadtlenek wodoru (HTP),
- **lepiszcza – kauczuki:** HTPB, CTPB, PB, IPB, IHTPB,
- **płynne paliwa raketowe** (materiały pędne): DMAZ,
- **ciecze jonowe:** jako materiał wybuchowy lub jako paliwo raketowe (materiał pędny).

Linie produkcyjne marki JAKUSZ zapewniają powtarzalność i wymaganą wydajność procesu produkcyjnego przy zachowaniu wysokich standardów bezpieczeństwa, zgodnie z restrykcyjnymi normami europejskimi. Oferowane linie są wyposażone w nowoczesny moduł sterowania, oparty najczęściej na sterowniku PLC, zapewniający wysokie bezpieczeństwo procesu.

Zastosowanie automatyzacji procesów produkcyjnych i podgląd kluczowych obszarów linii przy użyciu kamer pozwala ograniczyć zakres czynności wykonywanych przez pracowników oraz ich liczebność. Można też elastycznie modyfikować model organizacji produkcji.



Linia do produkcji HMX / RDX

- Umożliwia produkcję HMX (oktogenu) gatunku B w postaci krystalicznej zgodnie z normą MIL-DTL-45444C oraz RDX (heksogenu) typu I w postaci krystalicznej, zgodnie z normą MIL-DTL-398D.
- Oktogen i Heksogen mają szereg zastosowań militarnych, np. HMX w postaci prasowanych ładunków lub w mieszaninie z TNT wykorzystywany jest do napełniania głowic pocisków przeciwpancernych. Na bazie HMX wytwarzane są również stałe paliwa rakietowe i górnicze środki inicjujące (tzw. „Shock tubes”). Natomiast Heksogen w postaci Kompozycji B to wypełnienie amunicji odłamkowo-burzącej, a także komponent do plastycznych materiałów wybuchowych i pancerzy reaktywnych.
- Technologia produkcji Oktogenu oparta jest na metodzie bezoctowej, co zapewnia najwyższą czystość wyrobu końcowego. Oktogen powstaje w nitrolizie urotropiny. Proces produkcyjny odbywa się w dwóch etapach. Etap pierwszy, polega na szarżowej nitrolizie urotropiny, dzięki której uzyskuje się produkt pośredni – dinitropentametylenotetraminę (DPT). W etapie drugim, w procesie ciągłym DPT jest przekształcana w produkt końcowy, tj. HMX w stabilnej formie β . W obu etapach reakcja syntezy zachodzi w środowisku kwasu azotowego i nie wymaga użycia substancji wymienionych na liście trujących.
- Heksogen jest otrzymywany przez syntezę heksametylenotetraminy (urotropiny), która jest dozowana do kwasu azotowego o wysokiej czystości (V) i o stężeniu min. 98%.
- Na życzenie klienta można zaprojektować linię do produkcji naprzemiennie obu wyrobów tj. HMX i RDX lub dedykować linię tylko dla jednego z ww. materiałów.
- Zdolność produkcyjna i klasy granulacji są dostosowane do potrzeb klienta.



Linia do produkcji nadtlenu wodoru (HTP)

- Umożliwia produkcję wysokiej klasy czystości 98% Nadtlenu wodoru (HTP) zgodnie z normą MIL-PRF-16005F.
- Nadtlenek wodoru jest silnym utleniaczem, używanym w przemyśle raketowym, stosowanym także jako paliwo raketowe (materiał pędny), w konfiguracji jako monopropellant.
- HTP ma podobne właściwości fizyko-chemiczne i może z powodzeniem zastąpić hydrazynę powszechnie używaną w przemyśle kosmicznym.
- Metoda produkcji jest łatwa do zastosowania, niedroga i przyjazna środowisku naturalnemu.

Linia do produkcji kauczuków np. HTPB / CTPB

- Produkcja za pomocą polimeryzacji wolnorodnikowej umożliwia uzyskiwanie HTPB – polibutadienu zakończonego grupami hydroksylowymi i CTPB – polibutadienu zakończonego grupami karboksylowymi.
- Produkcja za pomocą polimeryzacji w roztworze przy użyciu związków litu (polimeryzacja anionowa) pozwala uzyskiwać następujące kauczuki: PB – polibutadien, IPB kopolimer polibutadienowo-izoprenowy, IHPTB – polimer polibutadienowo-izoprenowy zakończony grupami hydroksylowymi.
- Polimery znajdują szereg zastosowań w przemyśle wojskowym poprawiając właściwości mechaniczne

napędów, odporność na wilgoć i trwałość, np. HTPB jest lepszym w heterogenicznych paliwach raketowych.

- Produkowany 1,4-Cis-polibutadien jest szeroko wykorzystywany w przemyśle gumowym – produkuje się z niego gumę o różnej twardości i ścieralności, stosowaną m.in. w oponach samochodowych.
- Proces produkcji jest łatwy i relatywnie tani.
- Kontrola jakości obejmuje szeroki zakres właściwości wszystkich kauczuków.



Linia do produkcji DMAZ

- Umożliwia produkcję 2-Dimetyloaminoetyloazydku (DMAZ) – ciekłego paliwa raketowego.
- DMAZ ma podobne właściwości fizyko-chemiczne i może z powodzeniem zastąpić hydrazynę powszechnie używaną w przemyśle kosmicznym.
- Dużą zaletą DMAZ jest to, że jego zapłon przebiega spontanicznie (hipergolicznie) w kontakcie z niektórymi utleniaczami.
- Najważniejsze parametry DMAZ: czystość 90 – 99%, temp. wrzenia 135°C, temp. zapłonu 29,4°C, gęstość ok. 0,93 g/cm³.

Linia do produkcji cieczy jonowych (ILs)

- Umożliwia produkcję jednej z trzech generacji cieczy jonowych, zależnie od tego, jaki typ właściwości mają zapewnić struktury kationu i anionu, np. TSILs, energetyczne ILs, katalizatory reakcji chemicznych, środki bakterio- i grzybobójcze, produkty o działaniu przeciwbólowym i przeciwzapalnym.
- Ciecze jonowe, tak samo jak nadtlenuk wodoru, są przyjazne dla środowiska, klasyfikowane do grupy ekologicznych paliw raketowych (tzw. zielone paliwa).
- ILs pozwalają na zastąpienie lub ograniczenie wykorzystania preparatów składających się z kilku związków oraz są stosunkowo proste w użyciu i nie

wymagają stosowania dodatkowych zabezpieczeń. Dzięki temu niosą mniejsze ryzyko dla człowieka i środowiska, co jest bardzo ważne z perspektywy dalszego rozwoju systemów raketowych opartych na nowych paliwach.

- Otrzymywane ciecze jonowe mają wysoką czystość od 90 do 99%.
- Ciecze jonowe mają wiele zastosowań np. jako rozpuszczalniki o szerokim spektrum działania, w chromatografii cieczowej, reakcjach biokatalitycznych, elektrochemii, produkcji energii oraz syntezach organicznych.



Linia do produkcji Adypinianu Di-n-propylu

- Umożliwia produkcję wysokiej klasy czystości płynnego Adypinianu Di-n-propylu zgodnie z normą MIL-D-22346B dla materiałów pędnych.
- Adypinian di-n-propylu jest stosowany jako plastifikator w przemyśle wojskowym oraz w produkcji tworzyw sztucznych, zwłaszcza polimerów, polepszając ich parametry fizykochemiczne.
- Metoda produkcji opiera się na syntezie kwasu adypinowego i alkoholu n-propylowego w reakcji estryfikacji;
- Przy określonych warunkach możliwość uzyskania konwersji sięga blisko 100%.
- Produkcja w systemie automatycznym.

Linia do produkcji proszku aluminiowego

- Umożliwia produkcję wysokiej jakości i czystości proszku aluminiowego o cząstkach średniej wielkości 15 μm .
- Metoda produkcji opiera się na atomizacji roztopionego metodą indukcji strumienia metalu gorącym obojętnym gazem pod ciśnieniem (ang. CCA – close-coupled atomisation).
- Wykorzystywane w procesie grzanie indukcyjne to nowoczesne, ekonomiczne rozwiązanie, a także alternatywa dla pieców elektrycznych.
- Główne zalety atomizera:
 - bardzo proste operowanie procesem poprzez zastosowanie wyświetlacza LCD i odpowiednio skojarzony panel sterowania;
 - elastyczna i ekonomiczna produkcja szarżowa dająca wysokiej klasy proszki metalu o kulistym kształcie cząstek i gładkiej powierzchni;
 - wyjątkowa stabilność procesu dzięki optymalizacji systemu dyszowego;
 - doskonała skuteczność proszku aluminiowego, szeroki zakres wielkości wytwarzanych cząstek, przy wykorzystaniu wymiennych, modułowych dysz i atomizacji gorącym gazem.
- W skład linii wchodzi wysokiej klasy urządzenia produkowane przez europejskich dostawców m.in. INDUTHERM Erwärmungsanlagen GmbH.



Technologia oczyszczania gazów

JAKUSZ oferuje szereg rozwiązań w zakresie oczyszczania powietrza i gazów technologicznych, projektowanych i dobieranych do indywidualnych wymagań klienta tak, by zapewnić najbardziej efektywny i najbezpieczniejszy proces oczyszczania. W zależności od rodzaju zanieczyszczeń wybierana jest tzw. metoda sucha lub mokra. W metodzie suchej stosowane są różnego rodzaju sorbenty i adsorbenty. W metodzie mokrej główny proces oczyszczania gazów następuje w urządzeniach z cieczą absorpcyjną (kolumnach, skrubarach), a w końcowym etapie, po osuszeniu gazów procesowych, zastosowane mogą być także filtry adsorpcyjne.

Urządzenia mogące stanowić elementy składowe instalacji oczyszczania gazów to między innymi:

- cyklony i komory odpylające,
- dopalacze,
- kolumny absorpcyjne oraz skrubery,
- filtry odkraplające, koalescencyjne oraz filtry mechaniczne,
- systemy dozowania sorbentów z recyrkulacją,
- filtry pulsacyjne workowe,
- filtry adsorpcyjne,
- wentylatory,
- emitery.

Możliwe zastosowania ww. technologii:

- oczyszczanie gazów w procesach przemysłowych i chemicznych,
- oczyszczanie gazów w procesach spalania, procesach termicznych lub wysokotemperaturowych,
- oczyszczanie powietrza wentylacyjnego z pylistych lub niebezpiecznych substancji,
- upuszczanie i oczyszczanie gazów podetonacyjnych z komór ciśnieniowych w tym pojemników przeciwybuchowych produkowanych przez Spółkę.

JAKUSZ jest też producentem cylindrów do poboru próbek gazowych, które umożliwiają bezpieczne pobranie substancji z wnętrza pojemnika przeciwybuchowego i jej analizę w laboratorium.



Laboratorium badawcze JAKUSZ SpaceTech

Laboratorium badawcze JAKUSZ SpaceTech, wchodzące w skład Centrum Badawczo-Rozwojowego JAKUSZ, opracowuje metody badań analitycznych oraz wykonuje badania laboratoryjne. Współpracuje z polskimi uczelniami oraz z organizacjami międzynarodowymi, np. z Europejską Agencją Kosmiczną (ESA). JAKUSZ SpaceTech produkuje ekologiczne paliwo rakietowe HTP o stężeniu 98%, stosowane jako substytut rakotwórczej hydrazyny. Zajmuje się też optymalizacją rozwiązań w zakresie badań i produkcji, jak również opracowywaniem nowych technologii poczynając od materiałów pędnych, poprzez aktywne składniki leków i suplementów diety, skończywszy na półproduktach dla przemysłu kosmetycznego.

Oferta usług świadczonych przez Laboratorium Badawcze obejmuje wykonywanie szerokiego spektrum analiz i badań chemicznych, w tym między innymi:

- określenie charakterystyki substancji chemicznych poprzez badania właściwości fizykochemicznych (gęstość, lepkość, pH),
- badanie stabilności substancji w zależności od czasu i temperatury,
- określenie właściwości korozyjnych i utleniających,
- oznaczenie masy cząsteczkowej polimeru metodą chromatografii żelowej oraz oznaczenie masy po spopieleniu,
- oznaczenie liczby kwasowej, jodowej, czy nadtlenkowej,
- identyfikację substancji metodą spektrometrii w podczerwieni FT-IR,
- oznaczenie zawartości substancji różnymi metodami, w tym z wykorzystaniem chromatografii jonowej, miareczkowania i innych,
- wykonywanie badań niestandardowych na życzenie klientów,
- doradztwo w zakresie kontroli jakości produktów klienta.



JAKUSZ Sp. z o.o.

ul. Przemysłowa 40,
83-400 Kościerzyna

NIP: 5911693950

jakusz@jakusz.com

www.jakusz.com

Dział Handlowy

T +48 58 686 85 27 wew. 24

M +48 503 835 210

F +48 58 686 49 09

marketing@jakusz.com

JAKUSZ 
challenge turns into success

