



Bezpieczeństwo rozwiązań technologicznych
związanych z zatopioną bronią

W prezentacji przedstawiono następujące bloki tematyczne:

1. Informacje ogólne o projekcie
2. Poszukiwanie i podejmowanie broni chemicznej w strefach budowy farm wiatrowych
3. System utylizacji (funkcja i kluczowe elementy)
4. Technologie oraz rozwiązania kluczowych procesów
5. Aspekty bezpieczeństwa

1. Informacje o projekcie utylizacji BST

Grupa Geofusion pracuje nad kompleksową technologią obejmującą proces precyzyjnej lokalizacji, identyfikacji, wydobycia oraz unieszkodliwiania amunicji chemicznej i bojowych środków trujących (dalej BST) zalegających na dnie akwenów morskich, które stwarzają bardzo duże zagrożenie dla tych ekosystemów (ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki Bałtyku). Odbiorcami będzie rynek klientów komercyjnych, w tym: inwestorzy pól wiatrowych na akwenach morskich, inwestorzy obiektów infrastrukturalnych na morzu (m.in. prowadzących inwestycje na obszarze Morza Bałtyckiego, Morza Północnego, Cieśnin Duńskich), zarządy portów, gminy, urzędy morskie, właściwe Ministerstwa oraz podmioty realizujące inwestycje wymagające kontaktu z dnem morskim. Nowa usługa stanowi uzupełnienie oferty oczyszczania dna morskiego z broni konwencjonalnej. Rezultaty projektu mają szczególne znaczenie z punktu widzenia ochrony środowiska morskiego i zapobiegania dalszej jego degradacji przez uwalniające się do ekosystemu morskiego BST.

Wartość projektu

31,47 mln PLN - wartość całkowita
19,97 mln PLN - dofinansowanie NCBiR

BST - Zaangażowane instytucje

- Międzyresortowy Zespół ds. zagrożeń wynikających z zalegających w obszarach morskich RP materiałów niebezpiecznych (poziom ministerialny)
- Najwyższa Izba Kontroli
- HELCOM
- Związek Miast i Gmin Morskich
- CHEMSEA
- DAIMON (projekt)

Projektowane pojemniki do usunięcia w pierwszym etapie

	szt wg. Wykazu	Szt. Dużych	szt. Małych	Waga dużych [kg]	Waga małych [kg]
Pociski artyleryjskie zawierające iperyt siarkowy:					
- kalibru 75 mm o masie 6,2 kg;	30 460		30 460		188852
- kalibru 105 mm o masie 14 kg;	295 181		295 181		4132534
- kalibru 150 mm o masie 39 kg	82 924		82 924		3234036
Bomby chemiczne:					
- KC - 250 napełnione iperytem siarkowym;	71 469	71 469		17867250	
- KC - 250 napełnione chloroacetofenonem;	4 719	4 719		1179750	
- KC - 250 napełnione związkami arsenu;	5 197	5 197		1299250	
- KC - 250 napełnione Clark I;	3 340	3 340		835000	
- KC - 50 napełnione adamsytem;	8 027		8 027		401350



Poszukiwanie i podejmowanie broni chemicznej w strefach budowy farm wiatrowych

1. Strategia UXO obejmująca analizę **historyczną**.
2. Oznaczenie UXO i BŚT na badanym obszarze (techniki **ferromagnetyczne**).
3. Potwierdzenie wizualne dla BŚT (zachowanie fauny i flory).
4. Potwierdzenie chemiczne (analiza markerów chemicznych)
5. Nałożenie siatki wiatraków na wytypowane punkty.
6. Wydobycie i utylizacja **UXO**.
7. **Wydobycie BŚT w miejscach posadowienia farm przy użyciu specjalistycznych zasobników opracowane we współpracy z Akademią Marynarki Wojennej wg procedur nurkowych. Przygotowanie do utylizacji. Utylizacja.**
8. Wydobycie BŚT **na pozostałych obszarach farm** i potwierdzenie certyfikatem ALARP czystości terenu pod kątem ESG (**GREEN FINANCE**).

System utylizacji- Etapy utylizacji



Grupa GeoFusion
widzimy więcej



ETAP I

Dostarczenie zasobnika na pokład i połączenie z kontenerem

- procedura zapakowania i podjęcia z dna
- wydobywanie i podłączenie do kontenera



ETAP II

Inspekcja wstępna, dekontaminacja oraz przygotowanie do utylizacji

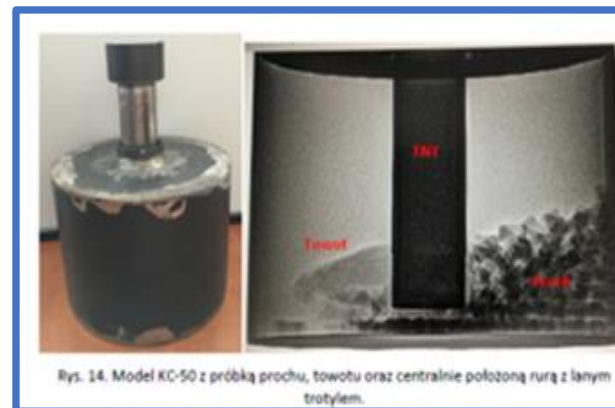
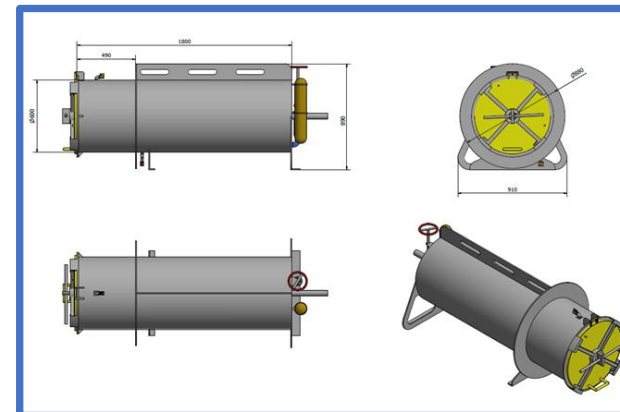
- otwarcie zasobnika w kontenerze, inspekcja i przygotowanie do cięcia
- wycinanie oraz unieszkodliwianie materiału chemicznego BST
- wewnętrzna i zewnętrzna utylizacja odpadów



ETAP III

Plazmowa destrukcja wysokotemperaturowa i utylizacja odpadów

- rozkład w komorze plazmy
- utylizacja odpadów po destrukcji w komorze plazmy



Rys. 14. Model KC-50 z próbką prochu, towobu oraz centralnie położoną rurą z lanym trotylem.



System utylizacji elementy składowe

System utylizacji BST:

System jest przewidziany do rozpoznania podwodnego, podjęcia obiektu na pokład statku celem przygotowania do utylizacji i przeprowadzenia jej na pokładzie statku w zespole kontenerów.

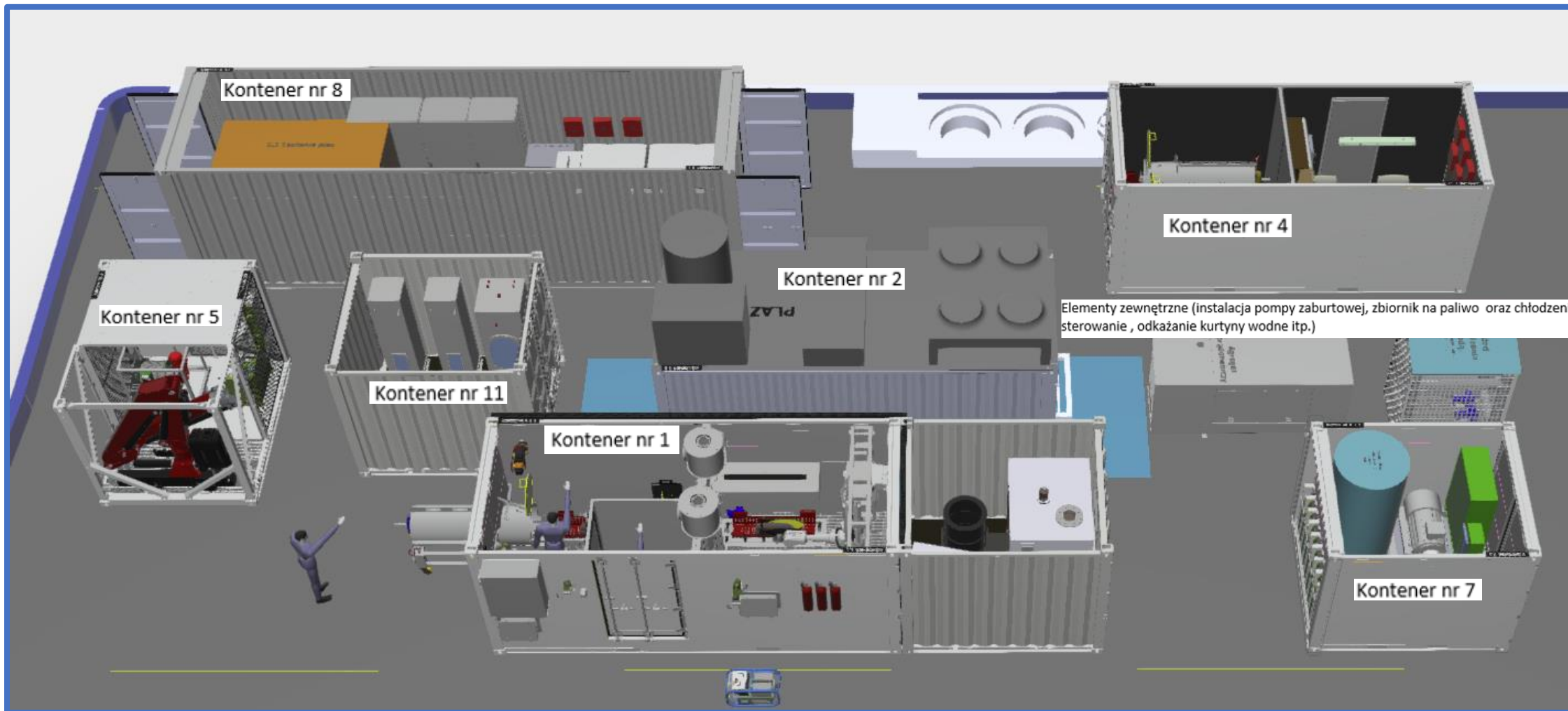
Składa się z zespołu 6 kontenerów w następującym układzie pokazanym na poniższym rysunku:



System obejmuje następujące elementy:

1. Kontener nr 1
2. Kontener nr 2
3. Kontener nr 4
4. Kontener nr 5
5. Kontener nr 7
6. Kontener nr 8
7. Kontener nr 11
8. Elementy zewnętrzne (instalacja pompy zaburtowej, zbiornik na paliwo oraz chłodzenia, sterowanie, odkażanie kurtyny wodne itp.)

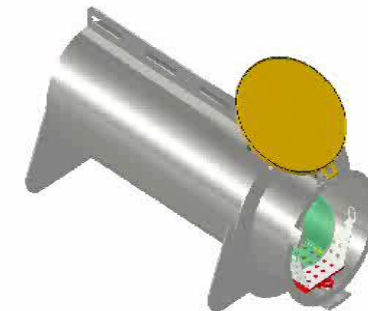
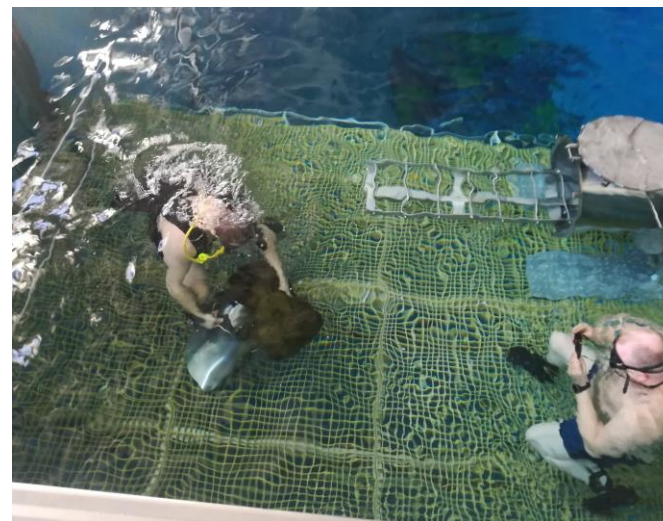
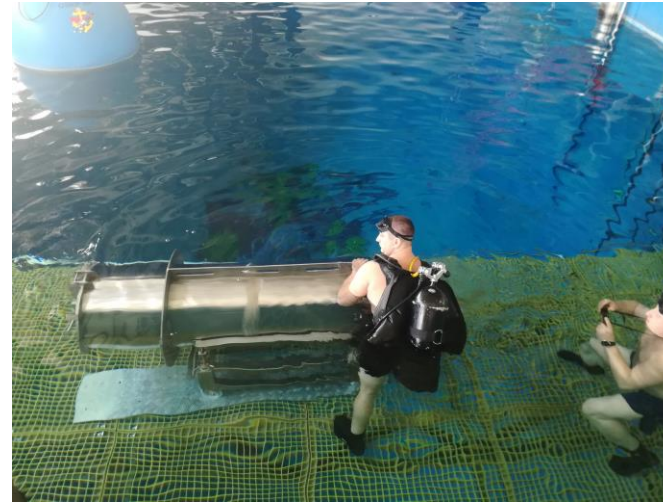
System utylizacji elementy składowe





ETAP I Dostarczenie zasobnika na pokład i połączenie z kontenerem

- procedura zapakowania i podjęcia z dna
- wydobycie i podłączenie do kontenera



ETAP II

Inspekcja wstępna, dekontaminacja oraz przygotowanie do utylizacji

- otwarcie zasobnika w kontenerze, inspekcja i przygotowanie do cięcia
- wycinanie oraz unieszkodliwianie materiału chemicznego BST
- wewnętrzna i zewnętrzna utylizacja odpadów

1. Wyposażenie:

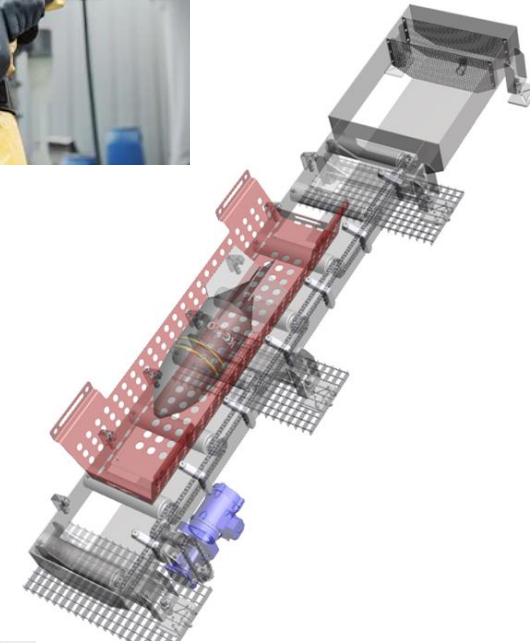
- Zasobnik
- Komora brudna (RTG oraz przenośnik)
- Komora brudna – brudna (Robot , stanowisko do cięcia wodą i washout)

2. Funkcja i cel:

- Rozpoznanie obiektu przez wykonanie inspekcji RTG
- Przygotowanie obiektu do utylizacji poprzez cięcie wodą
- Opcja: rozdrobnienie obiektu washoutem (wmywanie wodą pod wysokim ciśnieniem)



Grupa GeoFusion
widzimy więcej

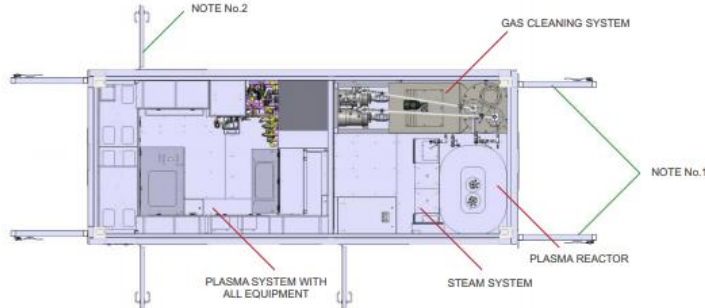


ETAP III

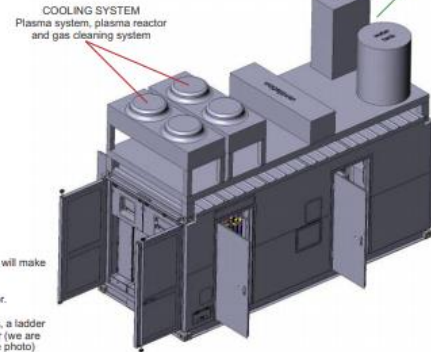
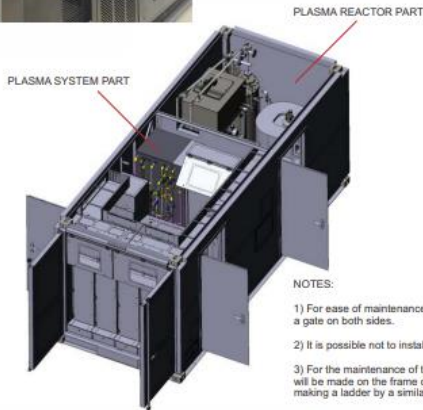
Plazmowa destrukcja wysokotemperaturowa i utylizacja odpadów

- rozkład w komorze plazmy
- utylizacja odpadów po destrukcji w komorze plazmy

NOTE No.3

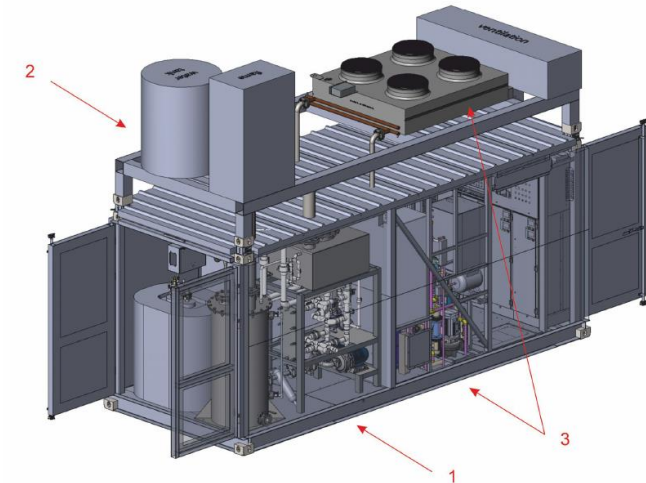
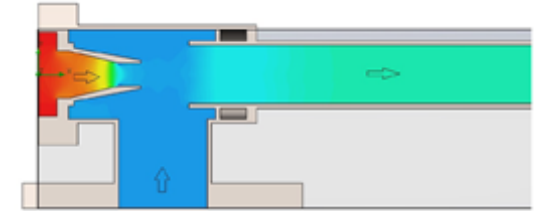
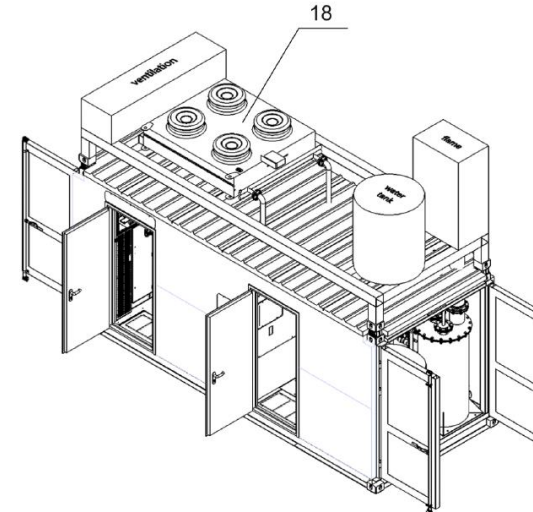


NOTE No.3



NOTES:

- 1) For ease of maintenance (possibly) we will make a gate on both sides.
- 2) It is possible not to install a second door.
- 3) For the maintenance of these elements, a ladder will be made on the frame of the container (we are making a ladder by a similar principle, see photo)



General view No.1

- | | | | |
|---|--------------------------------|---|---|
| 1 | Gas cleaning system | 3 | Plasma system water cooling system as general cooling system for all heat exchangers. |
| 2 | Top tanks with alkali solution | | |



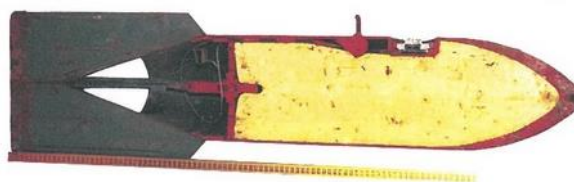
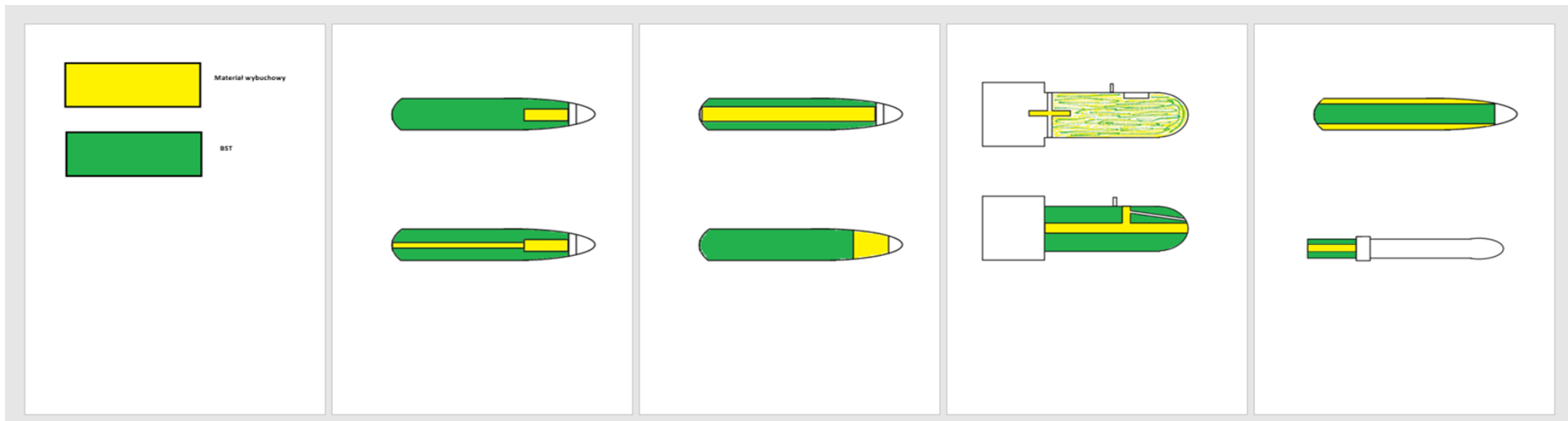
ETAP II

Inspekcja wstępna, dekontaminacja oraz przygotowanie do utylizacji

- otwarcie zasobnika w kontenerze, inspekcja i przygotowanie do cięcia
- wycinanie oraz unieszkodliwianie materiału chemicznego BST
- wewnętrzna i zewnętrzna utylizacja odpadów



Grupa GeoFusion
widzimy więcej



Rys. X. Przekrój pocisku 150 mm, Typ. 38 (Gr. 38 Kh.)

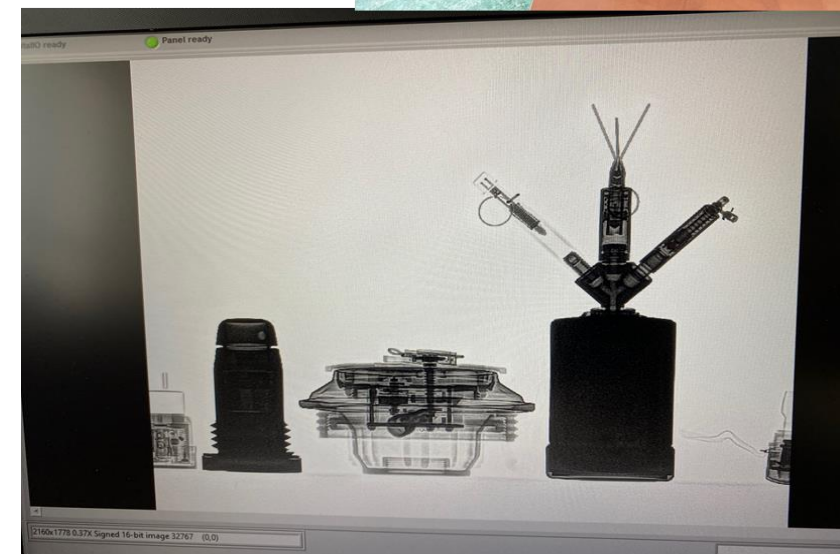
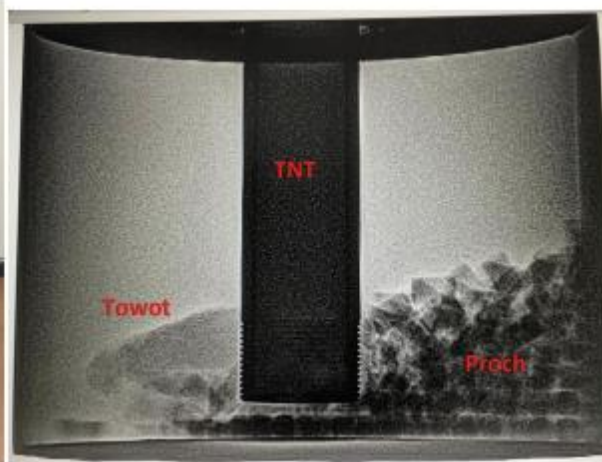
ETAP II

Inspekcja wstępna, dekontaminacja oraz przygotowanie do utylizacji

- otwarcie zasobnika w kontenerze, inspekcja i przygotowanie do cięcia
- wycinanie oraz unieszkodliwianie materiału chemicznego BST
- wewnętrzna i zewnętrzna utylizacja odpadów



Grupa GeoFusion
widzimy więcej



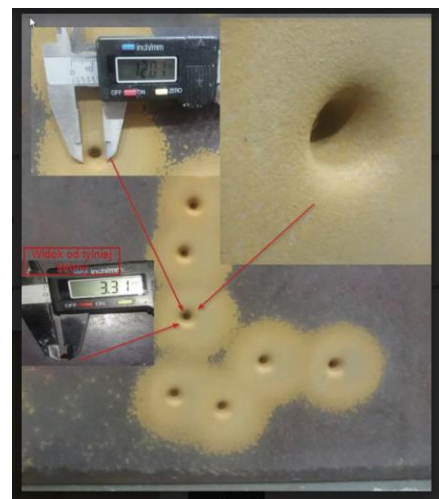
ETAP II

Inspekcja wstępna, dekontaminacja oraz przygotowanie do utylizacji

- otwarcie zasobnika w kontenerze, inspekcja i przygotowanie do cięcia
- wycinanie oraz unieszkodliwianie materiału chemicznego BST
- wewnętrzna i zewnętrzna utylizacja odpadów

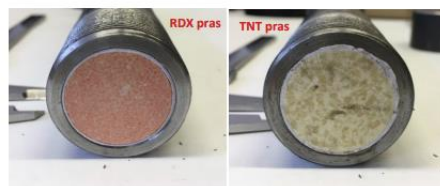
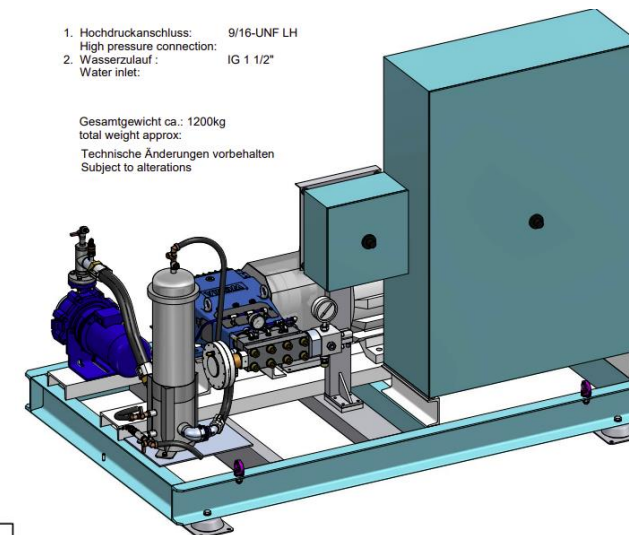


Grupa GeoFusion
widzimy więcej



1. Hochdruckanschluss: 9/16-UNF LH
High pressure connection:
2. Wasserzulauf: IG 1 1/2"
Water inlet:

Gesamtgewicht ca.: 1200kg
total weight approx:
Technische Änderungen vorbehalten
Subject to alterations



Oznaczenie materiału wybuchowego	Rodzaj materiału wybuchowego	Masa kompozycji w rurze testowej, g
TNT pras	Trotyl luskowany zaprasowany w ładunki o średnicy 30 mm i wysokości 30 mm.	320
TNT lany	Trotyl odlany do rury a następnie w kontrolowany sposób zestalony.	314
Komp B odl	Zawiesina heksogenu w stopionym trotylu odlana do rury a następnie w kontrolowany sposób zestalona.	335
RDX pras	Heksogen flegmatyzowany woskiem (93/7) zaprasowany w ładunki o średnicy 30 mm i wysokości 30 mm.	349
PETN/wosk	Petryt flegmatyzowany woskiem (75/25) zaprasowany w ładunki o średnicy 30 mm i wysokości 30 mm.	294
Torpex odl	Zawiesina heksogenu i pyłu glinowego w stopionym trotylu odlana do rury a następnie w kontrolowany sposób zestalona.	371

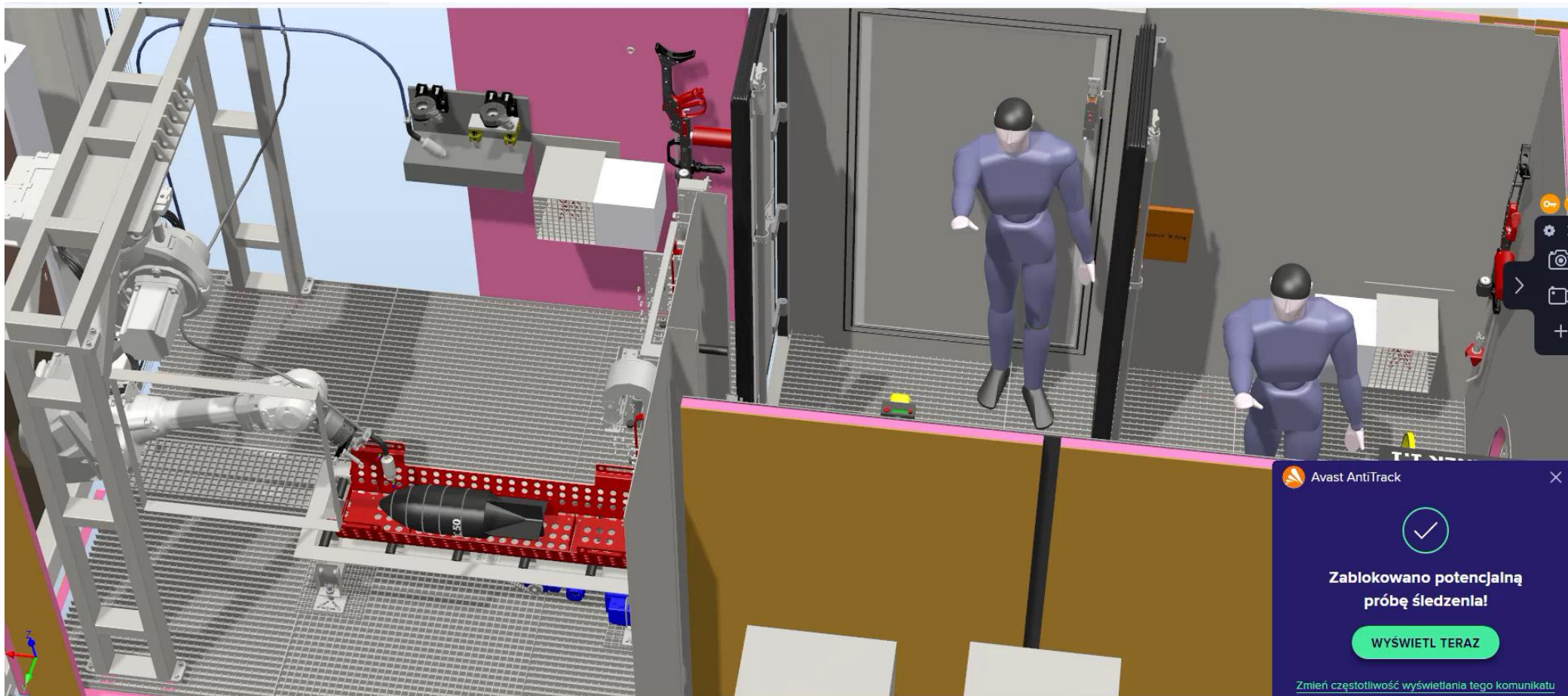
ETAP II

Inspekcja wstępna, dekontaminacja oraz przygotowanie do utylizacji

- otwarcie zasobnika w kontenerze, inspekcja i przygotowanie do cięcia
- wycinanie oraz unieszkodliwianie materiału chemicznego BST
- wewnętrzna i zewnętrzna utylizacja odpadów



Grupa GeoFusion
widzimy więcej



Technologie utylizacji



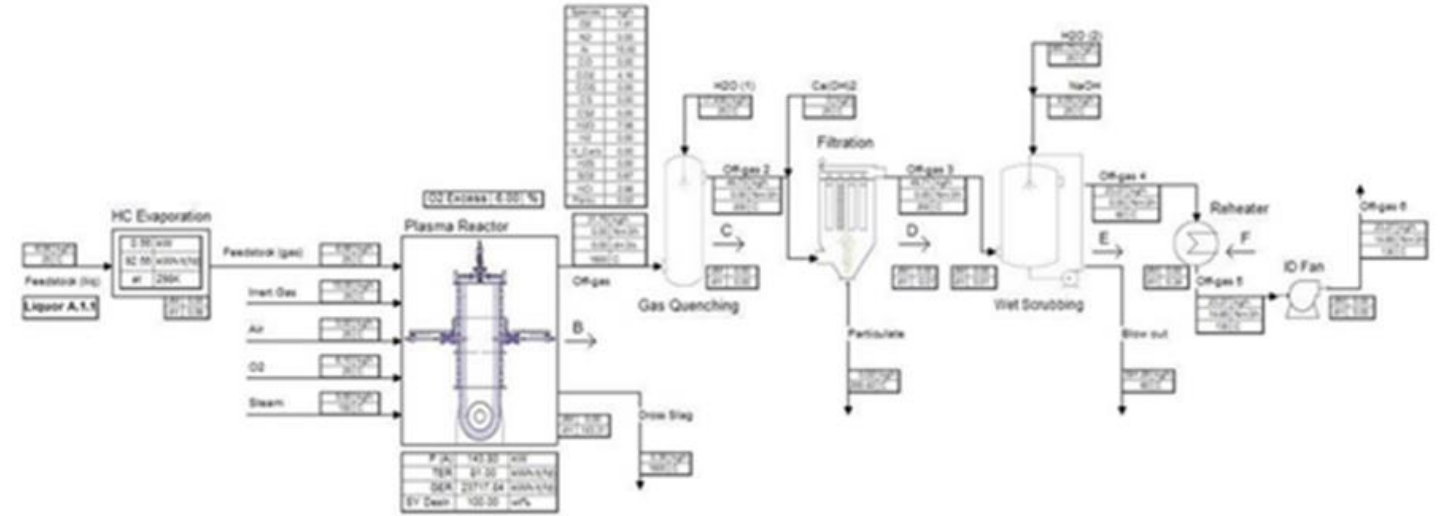
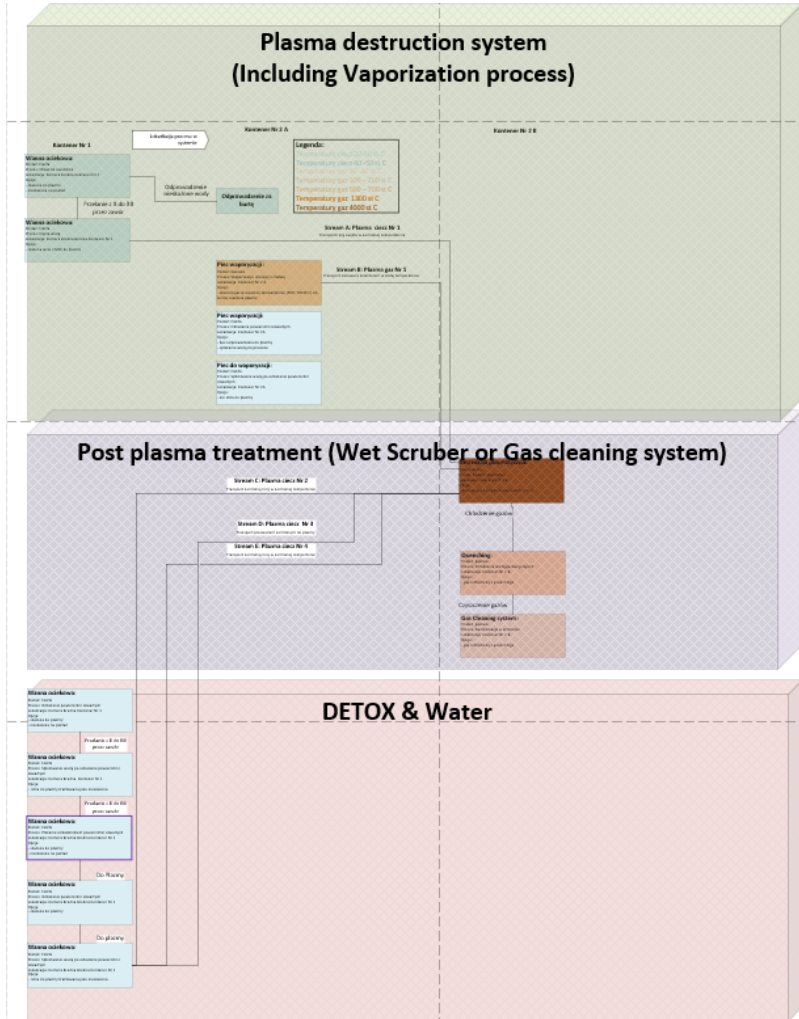
Grupa GeoFusion
widzimy więcej

Proces	Spalanie konwencjonalne	Destrukcja plazmatyczna	Molten metal technology	Uwodornianie (hydrogenoliza)
Opis procesu	Spalanie w temperaturze 800-1480°C	Destrukcja termiczna i witrifikacja przy użyciu technologii plazmowej (palnik plazmowy 1000-20000°C)	Stopiony metal, zwykle żelazo lub nikiel, w temperaturze 1425 do 1650°C jest używany do termicznego rozkładu BST	Działanie wodoru i pary wodnej o temperaturze 850°C i nominalnym ciśnieniu atmosferycznym
Podstawy naukowe	Rozkład termiczny, a następnie utlenianie w wysokich temperaturach	Zgazowanie plazmowe, czyli rozkład termiczny bez spalania ⁽¹⁾ ; rozgrzane przez plazmę substancje złożone rozkładają się na cząsteczki szeregu prostych związków, jony i elektrony tworząc syngaz	BST rozkładany termicznie do prostych cząsteczek nieorganicznych, które rekombinują tworząc produkt gazowy	Redukcja w wysokiej temperaturze do metanu i związków nieorganicznych, takich jak HCl
Status technologii	Jak na razie główna technologia niszczenia broni chemicznej	Szeroko stosowana technologia w zastosowaniach przemysłowych. Podjęte skuteczne próby niszczenia broni chemicznej	Niszczanie szerokiej gamy odpadów komercyjnych na niewielką skalę	Jednostki komercyjne używane w Australii i Kanadzie do niszczenia odpadów o dużej zawartości chloru
Ilość zniszczonej broni chemicznej	>17 000 ton	Technologia wykorzystana z powodzeniem do niszczenia broni chemicznej w Niemczech i Luizy w Szwajcarii	Technika wykorzystana do niszczenia iperytu siarkowego i związku VX na niewielką skalę	Technika wykorzystana do niszczenia iperytu siarkowego na małą skalę
Względy bezpieczeństwa	Konieczna kontrola gazowych produktów niecałkowitego spalania, duże prawdopodobieństwo tworzenia się dioksyn i furanów z uwagi na przebieg procesu	Wysoka temperatura plazmy, konieczna kontrola przede wszystkim składu żużla	Stopiony metal	Przed wszystkim wysokotemperaturowy wodór
Wpływ na środowisko	Z zachowaniem odpowiedniego systemu oczyszczania gazów brak większego wpływu na środowisko	Przed wszystkim żużel mogący zawierać metale ciężkie. Brak większego wpływu na środowisko	Konieczne zagospodarowanie produktów ubocznych: metali, HCl i siarki oraz składowanie żużla ceramicznego	Duża ilość substancji nieorganicznych koniecznych do zagospodarowania/składowania

Technologie utylizacji



Grupa GeoFusion
wizyjny więcej



Technologie utylizacji



MARPOL/ Instalacja	MARPOL 73/78+ MEPC.244(66)		MEPC.244(66)	MARPOL 73/78 + MEPC.244(66)							MEPC.244(66)					
	Temp. spalin na wylocie z komory spalania	Oczyszczanie <u>syngazu</u> ⁽¹⁾	Temp. gazu za układem oczyszczania ⁽²⁾	„Dopalenie” <u>syngazu</u>	Temp. gazów emisyjnych	Stężenie O ₂ w gazach emisyjnych	CO w gazach emisyjnych	Zawartość sadzy	Niespalone składniki w popiołach	NO _x w gazach emisyjnych	SO _x w gazach emisyjnych	Kontrola wszystkich elementów obróbki cieplnej	Kontrola on-line parametrów procesu (czujniki temperatur, przepływów, ciśnienia)	Sprawność spalania/ destrukcji	System ciągłego monitorowania <u>syngazów</u> i gazów emisyjnych	Lit
MARPOL	850-1200°C	Nie dotyczy	Max. 350°C	Nie dotyczy	Max. 200°C	6-12%	Max. 200 mg/MJ	Max. 3 w skali Bacharacha lub 1 w skali Ringelmana (20% zaciemnienia)	max. 10% wagowo	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Dotyczy stałej kontroli temp. <u>syngazu</u> na wylocie z komory i okresowej kontroli stężenia O ₂ w komorze spalania ⁽⁶⁾	Nie dotyczy	Nie dotyczy	
PyroGenesis: Compact Plasma Waste Elimination System oparty na Marine Plasma Arc Waste Destruction System (PAWDS)	950-1100°C	Tak: <u>Quench</u> + <u>Venturi</u> <u>Scrubber</u>	<100°C	Dodatkowe powietrze w komorze spalania po palniku plazmowym	<100°C	9,0%	40 mg/MJ	zadymienie<5%	<3%	<300 mg/Rm ³ ⁽⁴⁾	b.d.	Tak	Tak	99,8% ⁽⁵⁾	CEMAS	[1] [2]
PyroGenesis: Plasma Arc Waste Destruction system (PAWDS)	850-1150°C	Tak: <u>quenching</u> z <u>neutralizacją</u> SO ₂ przy użyciu NaOH + <u>Venturi</u> <u>scrubber</u>	<100°C	Dodatkowe powietrze w komorze spalania po palniku plazmowym	<100°C	11,2%	3,1 mg/MJ	zadymienie<5%	-	350 mg/Rm ³ ⁽⁴⁾	<20 mg/Rm ³	b.d.	b.d.	b.d.	CEMAS	[3] ⁽⁷⁾
NOWA instalacja	??°C	Tak: <u>Gas</u> <u>cleaning</u> system, na który składają się: <u>quenching</u> z <u>neutralizacją</u> kwasów przy użyciu NaOH+ <u>scrubber</u>	35-50°C	Oddzielny element w postaci <u>burning</u> <u>candle</u>	150°C	??	??	??	??	??	??	Tak	??	??	GAMMA-100	

⁽¹⁾Syngaz – gaz wychodzący z komory spalania/plazmowej

⁽²⁾Po opuszczeniu komory spalania/plazmowej gazy są szybko chłodzone, aby zapobiec tworzeniu się dioksyn i furanów

⁽³⁾Zgodnie z [1] uznane za stężenie NO_x mieszczące się w granicach przyszłych regulacji MARPOL, Rm³ - referencyjny metr sześcienny przy 11% zawartości O₂, 25°C, 101,3 kPa, suchy gaz

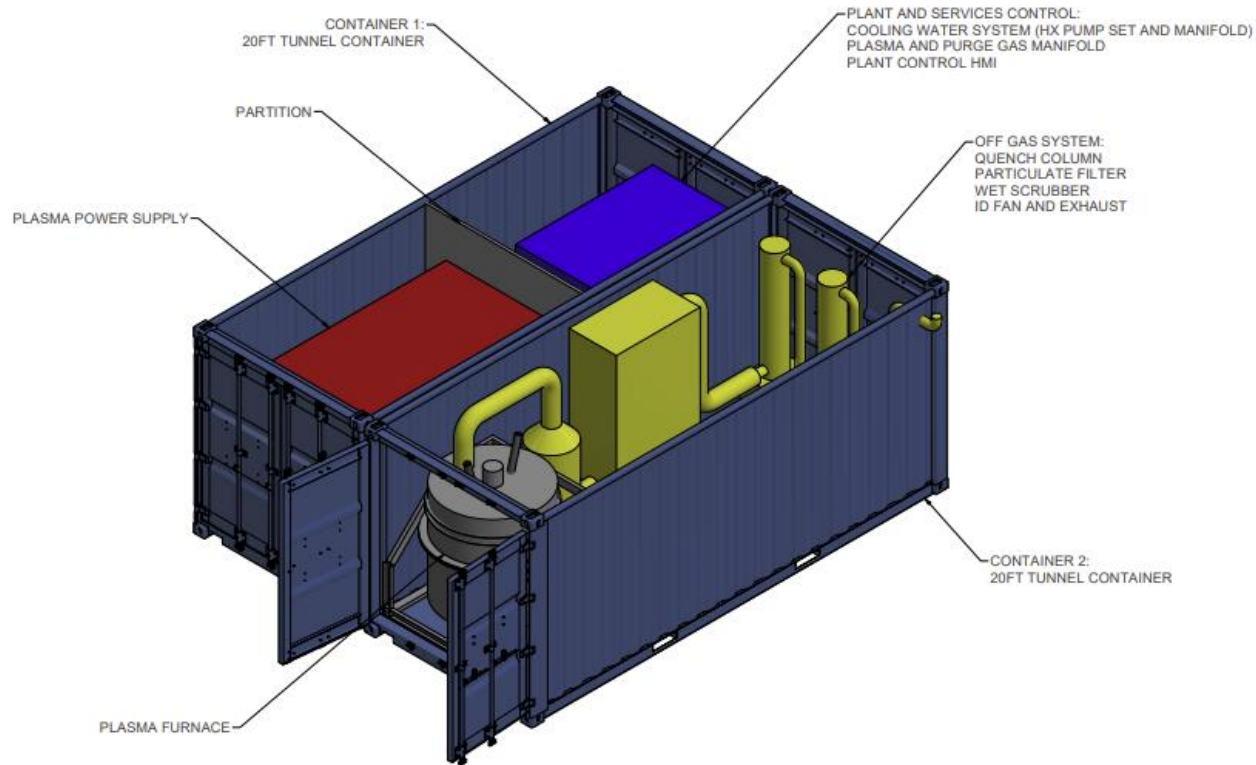
⁽⁴⁾Zgodnie z [3] uznane za stężenie NO_x mieszczące się w granicach przyszłych regulacji MARPOL, Rm³ - referencyjny metr sześcienny przy 11% zawartości O₂, 25°C, 101,3 kPa, suchy gaz

⁽⁵⁾Liczona zgodnie z wzorem: CO₂/(CO₂+CO) wg [2]

⁽⁶⁾Wg MEPC.244(66) punkt 6.3

⁽⁷⁾Potwierdzona „Świadectwem uznania typu” (Lloyd’s Register Marine Equipment Directive Type Approval Certificate) zgodność z wymaganiami MARPOL 73/78 instalacji dopracowywanej w [1] i [2]

Technologie utylizacji



Analiza ryzyka



Grupa GeoFusion
wizyjny więcej

tabela IMPACT przed zastosowaniem przedsięwzięć ograniczających ryzyko

zagrożenie	ekspozycja na	Znikoma (raz do roku) - 0,5	Minimalna (kilka razy rocznie) - 1	Okazjonalna (raz na miesiąc) - 2	Sporadyczna (raz na tydzień) - 3	Częsta (codzienna) - 6	Stała - 10
50 (1 na 2) - 10					2	15	
10 (1 na 10) - 6							
1 (1 na 100) - 3				2	2	40	
				2	2	15	
				4	4	7	
				2	2	3	
10-1 (1 na 1 000) - 1							40
10-2 (1 na 10 000) - 0,5							
10-3 (1 na 100 000) - 0,2							
10-4 (1 na 1 000 000) - 0,1							

tabela IMPACT po zastosowaniu przedsięwzięć ograniczających ryzyko

zagrożenie	ekspozycja na	Znikoma (raz do roku) - 0,5	Minimalna (kilka razy rocznie) - 1	Okazjonalna (raz na miesiąc) - 2	Sporadyczna (raz na tydzień) - 3	Częsta (codzienna) - 6	Stała - 10
50 (1 na 2) - 10							
10 (1 na 10) - 6							
1 (1 na 100) - 3							
10-1 (1 na 1 000) - 1						15	
						7	
10-2 (1 na 10 000) - 0,5						15	
				2		7	
						40	
				2		15	
				2		3	
10-3 (1 na 100 000) - 0,2						40	
						7	
10-4 (1 na 1 000 000) - 0,1							40

lp.	proces	kluczowy czynnik aktywujący	najbardziej ryzykowny obiekt i zabudowa	ekwiwalent TNT	uwagi	wnioski i rekomendacje	
1	rozpoznanie, odierwanie od dna i wkładanie do zasobnika	wibracje i drgania	Bomba konwencjonalna SC-50.	ekwiwalent TNT: TNT - 24,4kg Amalol - 26,84 kg Tralol - 31,72 kg (przyjęto jak tralol)	budowa bomby KC-50 i SC-50	Niemożliwość odróżnienia od maksymalnej nadającej się do neutralizacji w systemie KC-50. SC-50 zbudowana z samolotu do wody powinna zostać statycznie - to powinno dać dostęp do tyłu części bomby i umożliwić rozmontowanie, czy nie z tyłu zapalnika mak KC-50. Zapalnik wkręcany z boku nie pozwala na łatwą identyfikację, czy obiekt był uszczelniony w zapalniku, czy nie. W bombie KC-50 bocznym gniazdo zapalnika (przygotowane dla bomby SC-50) było załepione. W przypadku bomby i wyłączenia na pokład bomby SC-50 z zapalnikiem istnieje bardzo poważne ryzyko, że zapalnik bomby znajdzie się na swoim miejscu i jako potencjalny nieoczekiwany stanowi ogromne zagrożenie. W takim przypadku nie sposób oszacować jak wielki (lub niewielki) może być wstrząs, żeby spowodować wybuch. Rozpoznanie możliwe dopiero na etapie prześwietlenia i powinno być 100% pewności. Rozpoznanie przedowe można przeprowadzić poprzez pobieranie próbek materiału wybuchowego z rozruchalnego pociągu (99,9% w przypadku). W przypadku nierozruchalnego pociągu istnieje możliwość pobrania próbek metodą namierzenia. Wg Jana Kowale namierzenie prowadzi się tylko w niesubstancjach w zapalnik obiektach. Brak danych jakie jest prawdopodobieństwo natrafienia na taki obiekt (SC-50) Teoretycznie składy wybuchu takiej bomby to zniszczenie systemu elektrycznego, uszkodzenie statku i kilka ofiar śmiertelnych. W przypadku obiektu nierozruchalnego - bez pobierania próbek - absolutnie nie podnosić.	
		wzbudzenie mechanizmu zapalnika	Bomba konwencjonalna SC-50.	ekwiwalent TNT: TNT - 24,4kg Amalol - 26,84 kg Tralol - 31,72 kg (przyjęto jak tralol)	Ekwiwalent TNT: TNT - 24,4kg Amalol - 26,84 kg Tralol - 31,72 kg (przyjęto jak tralol)	W przypadku bomby i wyłączenia na pokład bomby SC-50 z zapalnikiem istnieje bardzo poważne ryzyko, że zapalnik bomby znajdzie się na swoim miejscu i jako potencjalny nieoczekiwany stanowi ogromne zagrożenie. W takim przypadku nie sposób oszacować jak wielki (lub niewielki) może być wstrząs, żeby spowodować wybuch. Rozpoznanie możliwe dopiero na etapie prześwietlenia i powinno być 100% pewności. Rozpoznanie przedowe można przeprowadzić poprzez pobieranie próbek materiału wybuchowego z rozruchalnego pociągu (99,9% w przypadku). W przypadku nierozruchalnego pociągu istnieje możliwość pobrania próbek metodą namierzenia. Wg Jana Kowale namierzenie prowadzi się tylko w niesubstancjach w zapalnik obiektach. Brak danych jakie jest prawdopodobieństwo natrafienia na taki obiekt (SC-50) Teoretycznie składy wybuchu takiej bomby to zniszczenie systemu elektrycznego, uszkodzenie statku i kilka ofiar śmiertelnych. W przypadku obiektu nierozruchalnego - bez pobierania próbek - absolutnie nie podnosić.	
		wibracje i drgania	Bomba chemiczna KC-50.	ekwiwalent TNT - 8,125kg	Ekwiwalent TNT - 8,125kg	Zagrożenie stanowi bardzo podatne na wzbudzenie sole kwasu pikrynowego. Wzbudzenie, wzbudza także resztkę niezamoczonego kwasu pikrynowego.	W przypadku bomby i wyłączenia na pokład bomby SC-50 z zapalnikiem istnieje bardzo poważne ryzyko, że zapalnik bomby znajdzie się na swoim miejscu i jako potencjalny nieoczekiwany stanowi ogromne zagrożenie. W takim przypadku nie sposób oszacować jak wielki (lub niewielki) może być wstrząs, żeby spowodować wybuch. Rozpoznanie możliwe dopiero na etapie prześwietlenia i powinno być 100% pewności. Rozpoznanie przedowe można przeprowadzić poprzez pobieranie próbek materiału wybuchowego z rozruchalnego pociągu (99,9% w przypadku). W przypadku nierozruchalnego pociągu istnieje możliwość pobrania próbek metodą namierzenia. Wg Jana Kowale namierzenie prowadzi się tylko w niesubstancjach w zapalnik obiektach. Brak danych jakie jest prawdopodobieństwo natrafienia na taki obiekt (SC-50) Teoretycznie składy wybuchu takiej bomby to zniszczenie systemu elektrycznego, uszkodzenie statku i kilka ofiar śmiertelnych. W przypadku obiektu nierozruchalnego - bez pobierania próbek - absolutnie nie podnosić.
		wzbudzenie mechanizmu zapalnika	Bomba chemiczna KC-50.	ekwiwalent TNT - 8,125kg	Ekwiwalent TNT - 8,125kg	Zagrożenie stanowi bardzo podatne na wzbudzenie sole kwasu pikrynowego. Wzbudzenie, wzbudza także resztkę niezamoczonego kwasu pikrynowego.	W przypadku bomby i wyłączenia na pokład bomby SC-50 z zapalnikiem istnieje bardzo poważne ryzyko, że zapalnik bomby znajdzie się na swoim miejscu i jako potencjalny nieoczekiwany stanowi ogromne zagrożenie. W takim przypadku nie sposób oszacować jak wielki (lub niewielki) może być wstrząs, żeby spowodować wybuch. Rozpoznanie możliwe dopiero na etapie prześwietlenia i powinno być 100% pewności. Rozpoznanie przedowe można przeprowadzić poprzez pobieranie próbek materiału wybuchowego z rozruchalnego pociągu (99,9% w przypadku). W przypadku nierozruchalnego pociągu istnieje możliwość pobrania próbek metodą namierzenia. Wg Jana Kowale namierzenie prowadzi się tylko w niesubstancjach w zapalnik obiektach. Brak danych jakie jest prawdopodobieństwo natrafienia na taki obiekt (SC-50) Teoretycznie składy wybuchu takiej bomby to zniszczenie systemu elektrycznego, uszkodzenie statku i kilka ofiar śmiertelnych. W przypadku obiektu nierozruchalnego - bez pobierania próbek - absolutnie nie podnosić.
1A	rozpoznanie, odierwanie od dna i wkładanie do zasobnika	wibracje i drgania	poisk artylerii jak 77mm wypełniony adamiem i kwasem pikrynowym	ekwiwalent TNT - 5,5 kg	W przypadku bomby i wyłączenia na pokład bomby SC-50 z zapalnikiem istnieje bardzo poważne ryzyko, że zapalnik bomby znajdzie się na swoim miejscu i jako potencjalny nieoczekiwany stanowi ogromne zagrożenie. W takim przypadku nie sposób oszacować jak wielki (lub niewielki) może być wstrząs, żeby spowodować wybuch. Rozpoznanie możliwe dopiero na etapie prześwietlenia i powinno być 100% pewności. Rozpoznanie przedowe można przeprowadzić poprzez pobieranie próbek materiału wybuchowego z rozruchalnego pociągu (99,9% w przypadku). W przypadku nierozruchalnego pociągu istnieje możliwość pobrania próbek metodą namierzenia. Wg Jana Kowale namierzenie prowadzi się tylko w niesubstancjach w zapalnik obiektach. Brak danych jakie jest prawdopodobieństwo natrafienia na taki obiekt (SC-50) Teoretycznie składy wybuchu takiej bomby to zniszczenie systemu elektrycznego, uszkodzenie statku i kilka ofiar śmiertelnych. W przypadku obiektu nierozruchalnego - bez pobierania próbek - absolutnie nie podnosić.		
		wzbudzenie mechanizmu zapalnika	poisk artylerii jak 77mm wypełniony adamiem i kwasem pikrynowym	ekwiwalent TNT - 5,5 kg	W przypadku bomby i wyłączenia na pokład bomby SC-50 z zapalnikiem istnieje bardzo poważne ryzyko, że zapalnik bomby znajdzie się na swoim miejscu i jako potencjalny nieoczekiwany stanowi ogromne zagrożenie. W takim przypadku nie sposób oszacować jak wielki (lub niewielki) może być wstrząs, żeby spowodować wybuch. Rozpoznanie możliwe dopiero na etapie prześwietlenia i powinno być 100% pewności. Rozpoznanie przedowe można przeprowadzić poprzez pobieranie próbek materiału wybuchowego z rozruchalnego pociągu (99,9% w przypadku). W przypadku nierozruchalnego pociągu istnieje możliwość pobrania próbek metodą namierzenia. Wg Jana Kowale namierzenie prowadzi się tylko w niesubstancjach w zapalnik obiektach. Brak danych jakie jest prawdopodobieństwo natrafienia na taki obiekt (SC-50) Teoretycznie składy wybuchu takiej bomby to zniszczenie systemu elektrycznego, uszkodzenie statku i kilka ofiar śmiertelnych. W przypadku obiektu nierozruchalnego - bez pobierania próbek - absolutnie nie podnosić.		
1B	rozpoznanie, odierwanie od dna i wkładanie do zasobnika	wibracje w przypadku obiektu zawierającego sole kwasu pikrynowego	Brak danych dotyczących ewentualnej możliwości napotkania amunicji konwencjonalnej (bez zapalnika) wypełnionej kwasem pikrynowym.	ekwiwalent TNT 0,0250 kg	W przypadku bomby i wyłączenia na pokład bomby SC-50 z zapalnikiem istnieje bardzo poważne ryzyko, że zapalnik bomby znajdzie się na swoim miejscu i jako potencjalny nieoczekiwany stanowi ogromne zagrożenie. W takim przypadku nie sposób oszacować jak wielki (lub niewielki) może być wstrząs, żeby spowodować wybuch. Rozpoznanie możliwe dopiero na etapie prześwietlenia i powinno być 100% pewności. Rozpoznanie przedowe można przeprowadzić poprzez pobieranie próbek materiału wybuchowego z rozruchalnego pociągu (99,9% w przypadku). W przypadku nierozruchalnego pociągu istnieje możliwość pobrania próbek metodą namierzenia. Wg Jana Kowale namierzenie prowadzi się tylko w niesubstancjach w zapalnik obiektach. Brak danych jakie jest prawdopodobieństwo natrafienia na taki obiekt (SC-50) Teoretycznie składy wybuchu takiej bomby to zniszczenie systemu elektrycznego, uszkodzenie statku i kilka ofiar śmiertelnych. W przypadku obiektu nierozruchalnego - bez pobierania próbek - absolutnie nie podnosić.		
		wibracje w przypadku obiektu zawierającego sole kwasu pikrynowego	Inne (niż powyższe) chemiczne pozostałości wtyłery jakie.	ekwiwalent TNT - 2,211 kg i mniej.	W przypadku bomby i wyłączenia na pokład bomby SC-50 z zapalnikiem istnieje bardzo poważne ryzyko, że zapalnik bomby znajdzie się na swoim miejscu i jako potencjalny nieoczekiwany stanowi ogromne zagrożenie. W takim przypadku nie sposób oszacować jak wielki (lub niewielki) może być wstrząs, żeby spowodować wybuch. Rozpoznanie możliwe dopiero na etapie prześwietlenia i powinno być 100% pewności. Rozpoznanie przedowe można przeprowadzić poprzez pobieranie próbek materiału wybuchowego z rozruchalnego pociągu (99,9% w przypadku). W przypadku nierozruchalnego pociągu istnieje możliwość pobrania próbek metodą namierzenia. Wg Jana Kowale namierzenie prowadzi się tylko w niesubstancjach w zapalnik obiektach. Brak danych jakie jest prawdopodobieństwo natrafienia na taki obiekt (SC-50) Teoretycznie składy wybuchu takiej bomby to zniszczenie systemu elektrycznego, uszkodzenie statku i kilka ofiar śmiertelnych. W przypadku obiektu nierozruchalnego - bez pobierania próbek - absolutnie nie podnosić.		
1C	rozpoznanie, odierwanie od dna i wkładanie do zasobnika i układanie na pokładzie, podłączenie do kontenera nr 1	wibracje i drgania	jak w p. 1A, 1B i 1C	ekwiwalent TNT - 2,211 kg i mniej.	W przypadku bomby i wyłączenia na pokład bomby SC-50 z zapalnikiem istnieje bardzo poważne ryzyko, że zapalnik bomby znajdzie się na swoim miejscu i jako potencjalny nieoczekiwany stanowi ogromne zagrożenie. W takim przypadku nie sposób oszacować jak wielki (lub niewielki) może być wstrząs, żeby spowodować wybuch. Rozpoznanie możliwe dopiero na etapie prześwietlenia i powinno być 100% pewności. Rozpoznanie przedowe można przeprowadzić poprzez pobieranie próbek materiału wybuchowego z rozruchalnego pociągu (99,9% w przypadku). W przypadku nierozruchalnego pociągu istnieje możliwość pobrania próbek metodą namierzenia. Wg Jana Kowale namierzenie prowadzi się tylko w niesubstancjach w zapalnik obiektach. Brak danych jakie jest prawdopodobieństwo natrafienia na taki obiekt (SC-50) Teoretycznie składy wybuchu takiej bomby to zniszczenie systemu elektrycznego, uszkodzenie statku i kilka ofiar śmiertelnych. W przypadku obiektu nierozruchalnego - bez pobierania próbek - absolutnie nie podnosić.		
		wyjmowanie z zasobnika, przesuwanie po podajniku, przesiewanie i ow wkładanie sposobem do zasobnika i (plus dalsze nieomówione procesowanie w celu odłożenia na dno lub przekazanie saperom M6)	jak w p. 1A, 1B i 1C	ekwiwalent TNT - 2,211 kg i mniej.	W przypadku bomby i wyłączenia na pokład bomby SC-50 z zapalnikiem istnieje bardzo poważne ryzyko, że zapalnik bomby znajdzie się na swoim miejscu i jako potencjalny nieoczekiwany stanowi ogromne zagrożenie. W takim przypadku nie sposób oszacować jak wielki (lub niewielki) może być wstrząs, żeby spowodować wybuch. Rozpoznanie możliwe dopiero na etapie prześwietlenia i powinno być 100% pewności. Rozpoznanie przedowe można przeprowadzić poprzez pobieranie próbek materiału wybuchowego z rozruchalnego pociągu (99,9% w przypadku). W przypadku nierozruchalnego pociągu istnieje możliwość pobrania próbek metodą namierzenia. Wg Jana Kowale namierzenie prowadzi się tylko w niesubstancjach w zapalnik obiektach. Brak danych jakie jest prawdopodobieństwo natrafienia na taki obiekt (SC-50) Teoretycznie składy wybuchu takiej bomby to zniszczenie systemu elektrycznego, uszkodzenie statku i kilka ofiar śmiertelnych. W przypadku obiektu nierozruchalnego - bez pobierania próbek - absolutnie nie podnosić.		
3	rozpoznanie, odierwanie od dna i wkładanie do zasobnika	wibracje i drgania	jak w p. 1A, 1B i 1C	ekwiwalent TNT - 2,211 kg i mniej.	W przypadku bomby i wyłączenia na pokład bomby SC-50 z zapalnikiem istnieje bardzo poważne ryzyko, że zapalnik bomby znajdzie się na swoim miejscu i jako potencjalny nieoczekiwany stanowi ogromne zagrożenie. W takim przypadku nie sposób oszacować jak wielki (lub niewielki) może być wstrząs, żeby spowodować wybuch. Rozpoznanie możliwe dopiero na etapie prześwietlenia i powinno być 100% pewności. Rozpoznanie przedowe można przeprowadzić poprzez pobieranie próbek materiału wybuchowego z rozruchalnego pociągu (99,9% w przypadku). W przypadku nierozruchalnego pociągu istnieje możliwość pobrania próbek metodą namierzenia. Wg Jana Kowale namierzenie prowadzi się tylko w niesubstancjach w zapalnik obiektach. Brak danych jakie jest prawdopodobieństwo natrafienia na taki obiekt (SC-50) Teoretycznie składy wybuchu takiej bomby to zniszczenie systemu elektrycznego, uszkodzenie statku i kilka ofiar śmiertelnych. W przypadku obiektu nierozruchalnego - bez pobierania próbek - absolutnie nie podnosić.		
		wzbudzenie mechanizmu zapalnika	jak w p. 1A, 1B i 1C	ekwiwalent TNT - 2,211 kg i mniej.	W przypadku bomby i wyłączenia na pokład bomby SC-50 z zapalnikiem istnieje bardzo poważne ryzyko, że zapalnik bomby znajdzie się na swoim miejscu i jako potencjalny nieoczekiwany stanowi ogromne zagrożenie. W takim przypadku nie sposób oszacować jak wielki (lub niewielki) może być wstrząs, żeby spowodować wybuch. Rozpoznanie możliwe dopiero na etapie prześwietlenia i powinno być 100% pewności. Rozpoznanie przedowe można przeprowadzić poprzez pobieranie próbek materiału wybuchowego z rozruchalnego pociągu (99,9% w przypadku). W przypadku nierozruchalnego pociągu istnieje możliwość pobrania próbek metodą namierzenia. Wg Jana Kowale namierzenie prowadzi się tylko w niesubstancjach w zapalnik obiektach. Brak danych jakie jest prawdopodobieństwo natrafienia na taki obiekt (SC-50) Teoretycznie składy wybuchu takiej bomby to zniszczenie systemu elektrycznego, uszkodzenie statku i kilka ofiar śmiertelnych. W przypadku obiektu nierozruchalnego - bez pobierania próbek - absolutnie nie podnosić.		
4	ociąg wodny	wibracje i drgania	jak w p. 1A, 1B i 1C	ekwiwalent TNT - 8,125kg	W przypadku bomby i wyłączenia na pokład bomby SC-50 z zapalnikiem istnieje bardzo poważne ryzyko, że zapalnik bomby znajdzie się na swoim miejscu i jako potencjalny nieoczekiwany stanowi ogromne zagrożenie. W takim przypadku nie sposób oszacować jak wielki (lub niewielki) może być wstrząs, żeby spowodować wybuch. Rozpoznanie możliwe dopiero na etapie prześwietlenia i powinno być 100% pewności. Rozpoznanie przedowe można przeprowadzić poprzez pobieranie próbek materiału wybuchowego z rozruchalnego pociągu (99,9% w przypadku). W przypadku nierozruchalnego pociągu istnieje możliwość pobrania próbek metodą namierzenia. Wg Jana Kowale namierzenie prowadzi się tylko w niesubstancjach w zapalnik obiektach. Brak danych jakie jest prawdopodobieństwo natrafienia na taki obiekt (SC-50) Teoretycznie składy wybuchu takiej bomby to zniszczenie systemu elektrycznego, uszkodzenie statku i kilka ofiar śmiertelnych. W przypadku obiektu nierozruchalnego - bez pobierania próbek - absolutnie nie podnosić.		