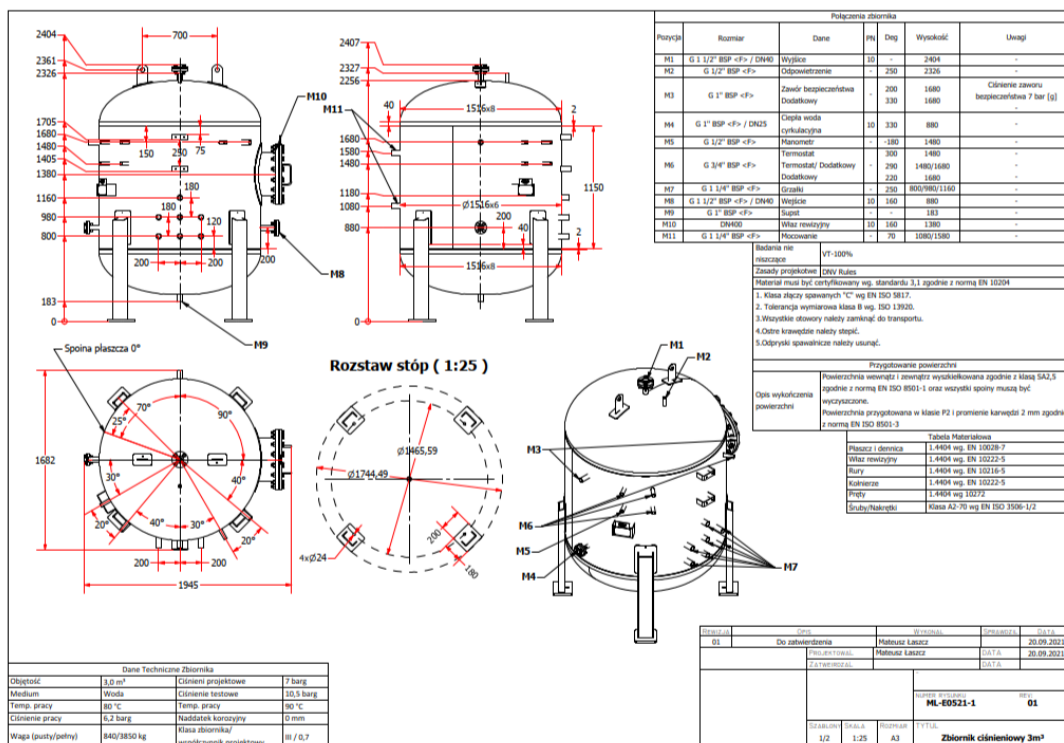


Analiza wytrzymałościowa materiałów stosowanych do budowy zbiornika ciśnieniowego do podgrzewania wody użytkowej na statku

Cel pracy: Wykonanie analizy obliczeń wytrzymałościowych zbiornika ciśnieniowego do podgrzewania wody użytkowej na jednostce morskiej na której przebywać może od 76 do 100 osób. Dobór wielkości zbiornika został określony na podstawie standardów Europejskich. W każdym arkuszu obliczeniowym wykorzystano inny rodzaj stali, w celu analizy jak rodzaj stali oraz jego parametry wpływają na grubości materiałów z jakich wykonuje się zbiorniki. Stale, które wykorzystano w analizie to: stal niestopowa P355GH, stal nierdzewna 1.4404 oraz stal duplex 1.4462. Jeden rozdział pracy został poświęcony dokładnemu opisowi tych stali. Do obliczeń wytrzymałościowych wykorzystano przepisy DNV – instytucji która zajmuje się certyfikacją statków. We wszystkich arkuszach użyto te same parametry techniczne oraz jeden projekt złożeniowy zbiornika. Praca opisuje również procesy produkcyjne zbiorników ciśnieniowych do których zalicza się spawanie, testowanie oraz obróbkę powierzchni.

Opis istoty pracy

W pracy zostały przedstawione trzy arkusze obliczeniowe wytrzymałości zbiornika ciśnieniowego, który ma służyć jako podgrzewacz ciśnieniowy na jednostce morskiej na której przebywać może od 76 do 100 osób. Dobór wielkości zbiornika został określony na podstawie standardów Europejskich. W każdym arkuszu obliczeniowym wykorzystano inny rodzaj stali, w celu analizy jak rodzaj stali oraz jego parametry wpływają na grubości materiałów z jakich wykonuje się zbiorniki. Stale, które wykorzystano w analizie to: stal niestopowa P355GH, stal nierdzewna 1.4404 oraz stal duplex 1.4462. Jeden rozdział pracy został poświęcony dokładnemu opisowi tych stali. Do obliczeń wytrzymałościowych wykorzystano przepisy DNV – instytucji która zajmuje się certyfikacją statków. We wszystkich arkuszach użyto te same parametry techniczne oraz jeden projekt złożeniowy zbiornika. Praca opisuje również procesy produkcyjne zbiorników ciśnieniowych do których zalicza się spawanie, testowanie oraz obróbkę powierzchni.



Rys. 1. Projekt złożeniowy zbiornika



Rys. 2. Zdjęcie projektowanego zbiornika podczas próby ciśnieniowej

Podsumowanie

Przedstawiona w pracy analiza pozwoliła określić grubości blach dla poszczególnej stali wykorzystywanej w obliczeniach. Autor pracy w celu wytypowania stali z której finalnie wykonałby zbiornik wziął pod uwagę różne aspekty tj. ekonomiczne, techniczne, korozyjne, wytrzymałościowe oraz zapotrzebowanie stoczni i armatorów. Finalnie została wykorzystana stal nierdzewna 1.4404, ponieważ nie wymaga dużej obróbki powierzchniowej, nadaje się idealnie do ciepłej wody użytkowej oraz technologicznie wiele zakładów produkcyjnych posiada uprawnienia i możliwości jej spawania. Stworzona praca, może posłużyć jako skrypt, przyszłym projektantom w celu wdrożenia się w podstawy projektowania i produkcji zbiorników. Praca ma pokazać w jaki sposób korzystać z przepisów, aby jak najkorzystniej zoptymalizować przyszłe wyroby ciśnieniowe

5. Obliczenia Wytrzymałościowe			
5.1.	Grubość płaszczki	DNVGL-Pt.4 Ch7 Sec.4 Pt.3.2	
Dane obliczeniowe			
1.	Materiał	1,4404	wg. EN 10028-7
2.	p	6,6	[bar] Dane zbiornika
3.	D ₀	1516	[mm] Zewnętrzna średnica
4.	D	1504,8	[mm] Wewnętrzna średnica uwzględniając nadatki
5.	σ _t	129,125	[N/mm ²] wg. Pt.4 dopuszczalne naprężenia
6.	v	0,7	[mm] wg. Pt.4 Ch7 Sec.4 Pt.2.9
7.	c	0	[mm] Nadatek na korozję
8.	m _a	0,4	[mm] Nadatek tolerancji grubości blachy
Obliczenia			
$s = \frac{pD_0}{20\sigma_t v + p} + c + m_a = [mm]$			5,9
$2 + \frac{D_a}{1500} = [mm]$			3,0
Otrzymano	s ₁ [mm]	6	
Notatka	Nadatek grubości blachy otrzymany dla blachy klasy A wg. EN 10028-7.		

Rys. 3. Fragment obliczeń zbiornika ze stali 1.4404 dla płaszczki zbiornika