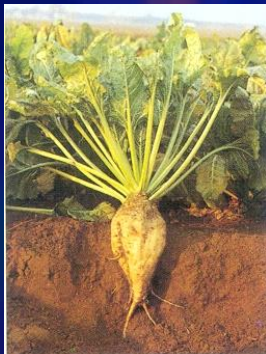


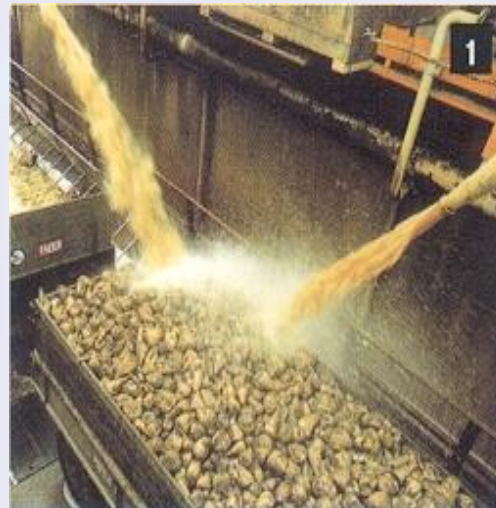
Pompy Warmana w przemyśle cukrowniczym na przykładzie pomp buraczanych



Ogólne zasady pracy cukrowni

- W nowoczesnych cukrowniach proces obróbki buraków i ekstrakcji cukru jest w pełni zautomatyzowany.
- Typowa kampania cukrownicza trwa ok. 100 dni, w ciągu których cukrownia pracuje 24h na dobę, co daje ok. 2400h ciągłej pracy.
- Dążeniem każdej cukrowni jest, aby w ciągu tego okresu wszystkie urządzenia cukrowni pracowały bezawaryjnie.
- Jednym z krytycznych urządzeń cukrowni są pompy buraczane, które muszą zapewnić ciągłość procesu technologicznego.
- Pompy buraczane winny również zapewnić minimalne straty związane z niszczeniem buraków w czasie procesu ich pompowania.
- Niniejsza prezentacja przedstawia głównie doświadczenia Weir Minerals związane z dostawami pomp buraczanych dla cukrowni w Polsce.

Proces technologiczny (obróbka buraków)

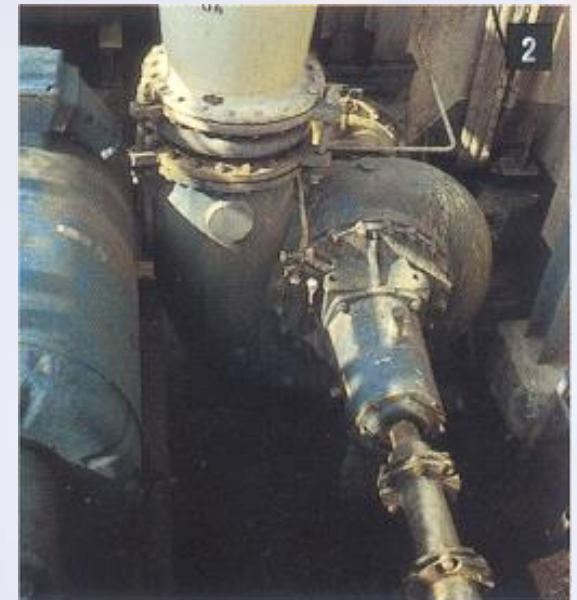


Stosunek: woda/buraki (przykłady)

Beet (tpd)	Beet (tph)	Water (m ³ /h)	Flowrate (m ³ /h)	Ratio
14400	600	3000	3600	5 : 1
12000	500	2000	2500	4 : 1
10800	450	2700	3150	6 : 1
9600	400	3200	3600	8 : 1

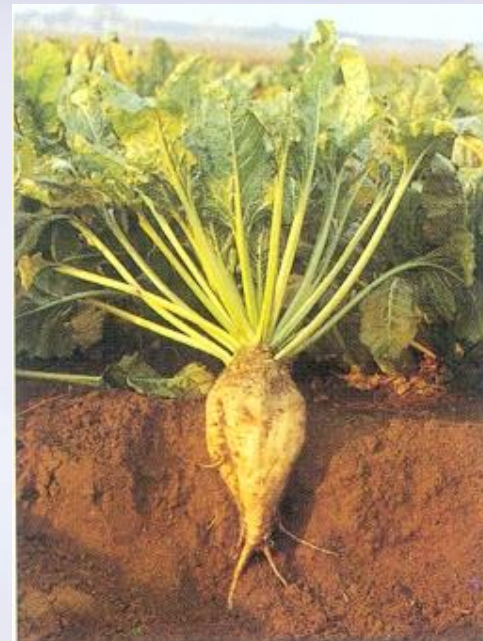
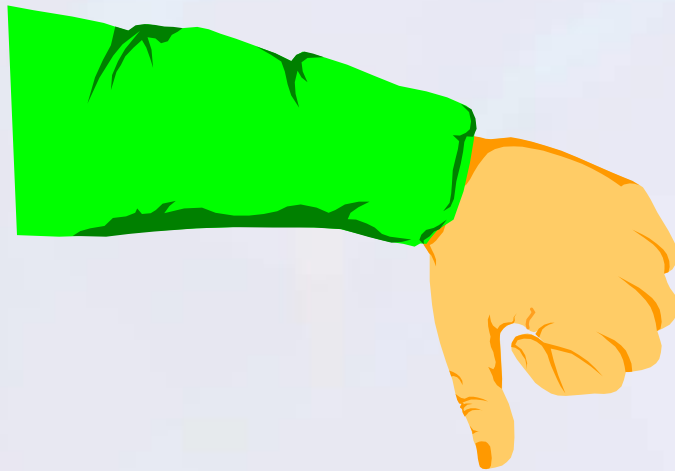
Dostawcy pomp buraczanych

Company	Product	Vane Type
Weir	Swallowglides	1 Vane Closed
Sulzer	Weise Monski	1 Vane Closed
KSB	KRT	1 Vane Closed
Apollo	Grassel	1 Vane Closed



Konstrukcje oparte na pompach dla przemysłu papierniczego

Największe obawy cukrowni ?



Buraki powinny być pompowane przy jak najmniejszych stratach surowca !!

Problemy producentów pomp buraczanych

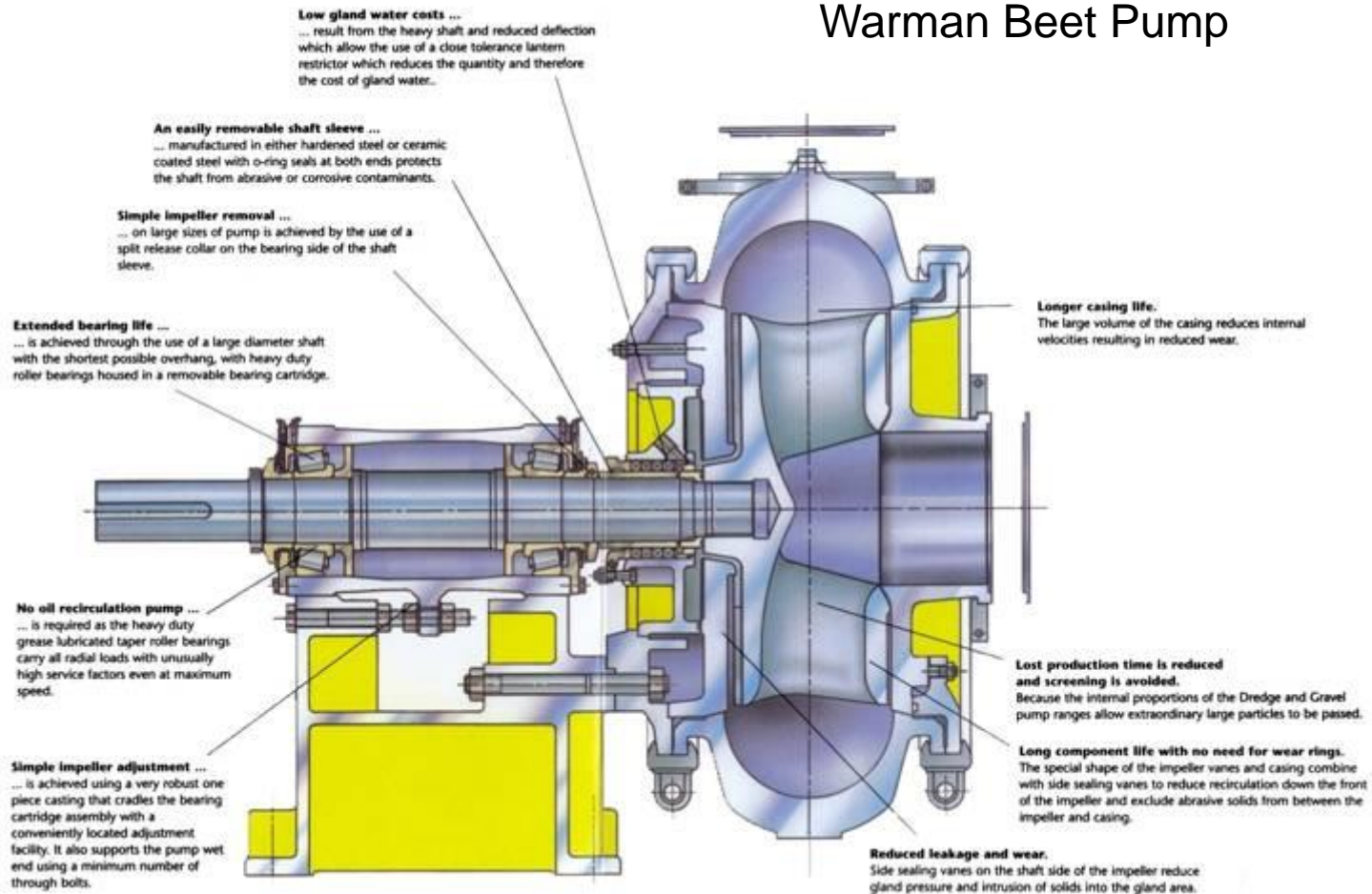
- Wirniki pomp z jedną łopatką są bardzo trudne do wyważenia. Pompy z wirnikami jednołopatkowymi często pracują z dużymi drganiami, co jest źródłem wielu problemów
- Wielu producentów dostarcza pompy buraczane wymagające stosunkowo wysokich obrotów, co jest powodem większych strat z powodu niszczenia buraków.
- Przy braku regulacji obrotów pompy można doprowadzić do chwilowego zassania powietrza do pompy, co w przypadku wirników 1-łopatkowych powoduje bardzo duże zmiany obciążenia osiowego. Skutkować to może obniżeniem żywotności łożysk, a nawet ich uszkodzeniem.
- Wyższa prędkość obrotowa pomp powoduje, że zwiększa się wartość NPSHr, co może być powodem powstawania kawitacji przy niższym poziomie po stronie ssawnej pompy.
- Wielu producentów oferuje pompy wykonane ze staliwa lub stali nierdzewnej, co nie zapewnia odpowiedniej żywotności elementów „mokrych” pompy.

Pompy buraczane Warmana

Pump Size	Impeller Type
18/16 G-G	2, 3 Vane Closed
20/18 GAM-G*	2, 3 Vane Closed
20/18 H-G*	2, 3 Vane Closed
24/20 H-G	3 Vane Closed
36/36 H-D	2 Vane Closed

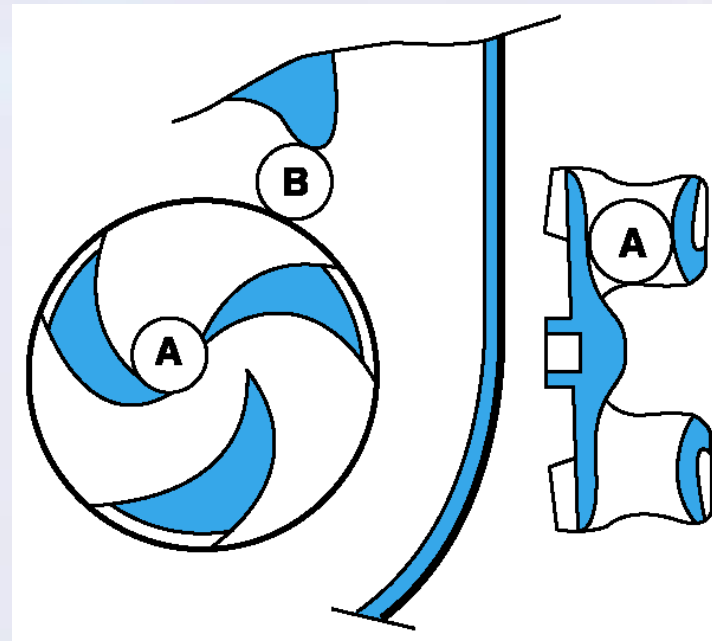
Pompa buraczana Warmana

Warman Beet Pump

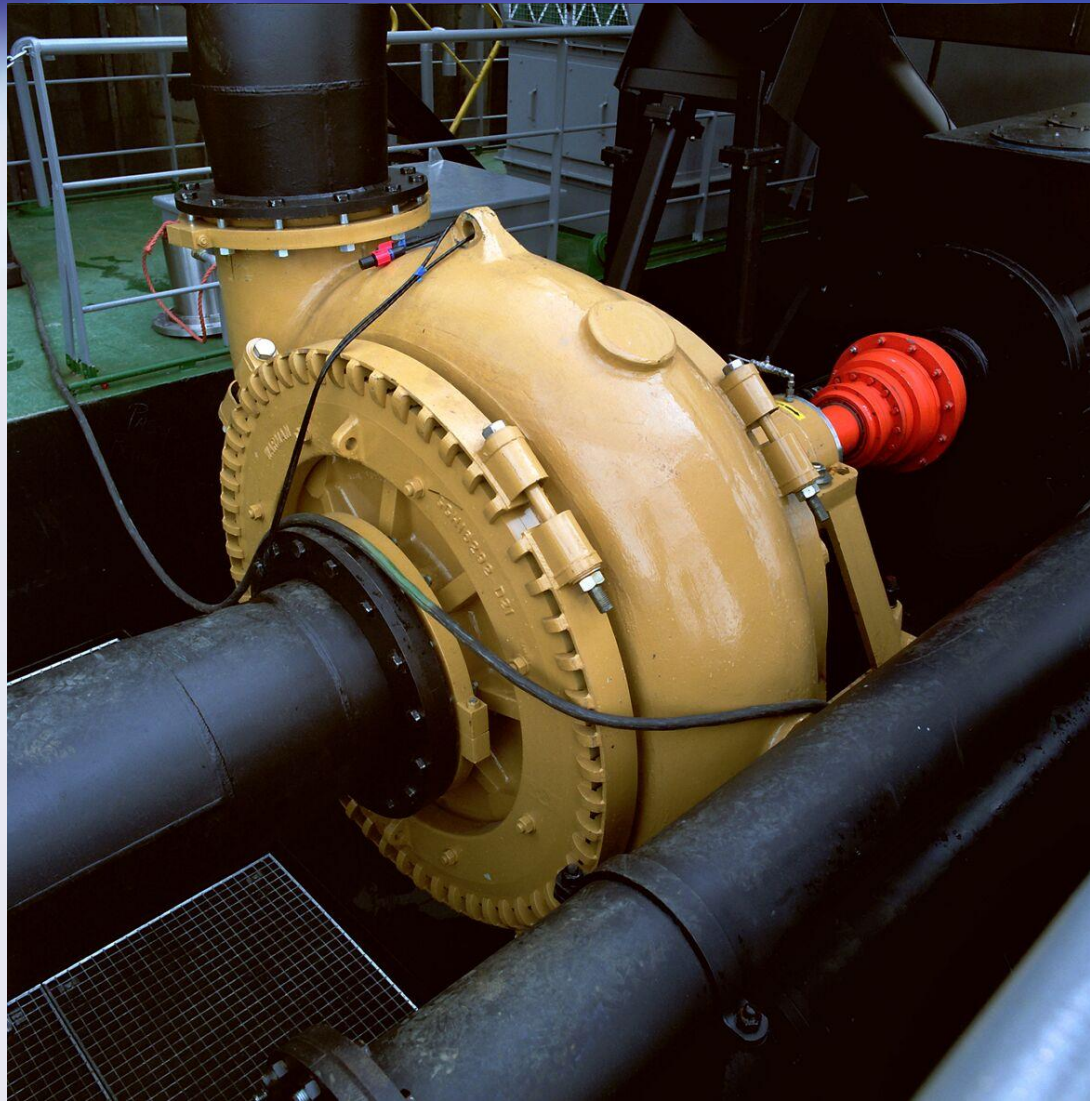


„Przetyk” pomp buraczanych Warmana

	MAXIMUM SPHERE	
	DIAMETER	
	A	B
14/14FD	216	127
20/20GD	178	170
30/26HD	480	480
36/36HD	530	530
6/4DG	82	82
6/6EG	127	140
8/8FG	178	178
12/10FG	222	222
12/10GG	222	222
14/12GG	240	240
18/16GG	254	254
18/16HG	254	254
20/18HG	330	330
24/20HG	380	380
28/24HG	380	380
24/20JG	380	380
28/24JG	380	380
200FSHG	150	150
250GSHG	180	180
300GSHG	203	203



Pompa buraczana Warmana



Ważne przy doborze pompy

- Bardzo ważny jest precyzyjny pomiar geometrycznej wysokości podnoszenia po stronie tłocznej pompy.
- Uwaga: rura tłoczna jest bardzo krótka (10-20m), co przy jej dużej średnicy daje bardzo płaską charakterystykę rurociągu !.
- Przy tak płaskiej charakterystyce rurociągu błąd w pomiarze geometrycznej wysokości skutkować może dużą zmianą wydajności pompy !.
- Idealnym rozwiązaniem przy napędzie pomp buraczanych jest zastosowanie regulacji obrotów pompy (falownik).
- Zbiornik ssawny pompy powinien mieć odpowiedni kształt, aby zapewnić ciągłe zalenie króćca ssawnego pompy.

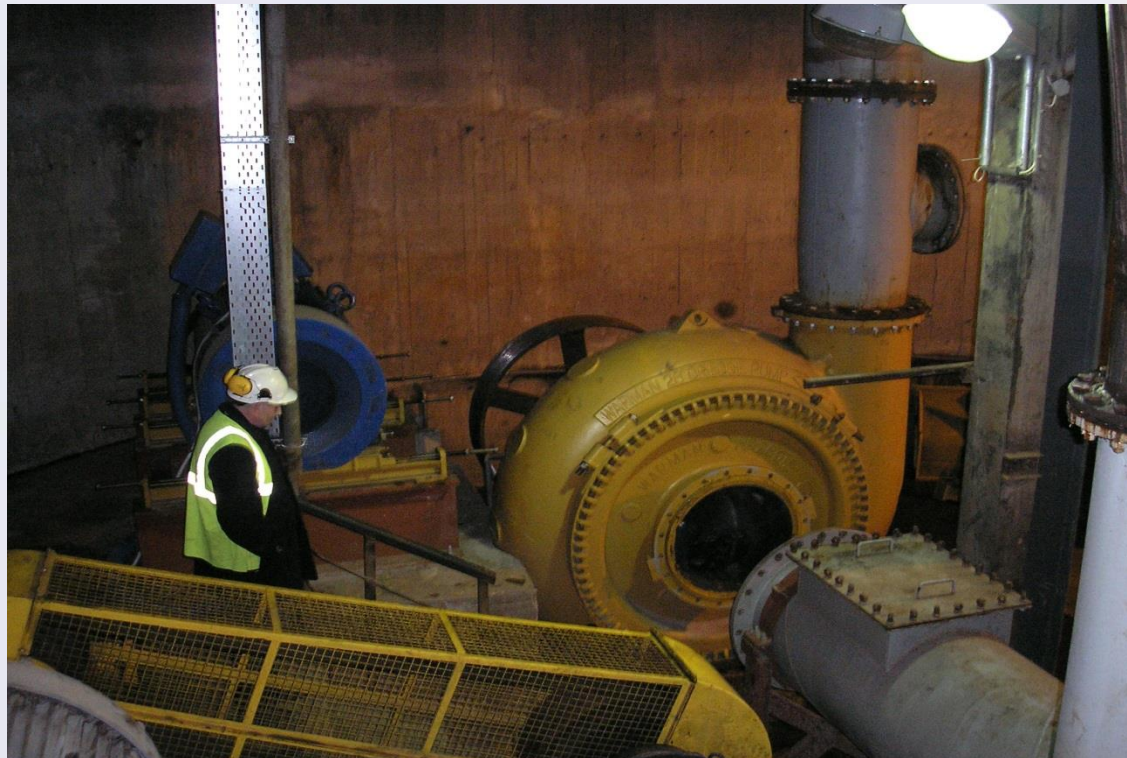
Zalety buraczanych pomp Warmana

- Korpusy pomp o dużej objętości,
- Wirniki o dużej średnicy wymagające niskich obrotów (często połowa obrotów pompy konkurencyjnej),
- Szeroko kanałowe 2- i 3-łopatkowe wirniki o dużym „przełyku”, łatwe do wyważenia,
- Wirniki o niskim NPSHr, które praktycznie nigdy nie kawitują !,
- Pompy mogą pracować w bardzo szerokim zakresie charakterystyki pracy bez problemów z obciążeniami promieniowymi,
- Łożyskowanie o dużej nośności zapewniające bardzo długą żywotność łożysk,
- Korpus, wirnik i płyty ściernie wykonane z wysokochromowego żeliwa o twardości 650HB zapewniające bardzo długą żywotność tych elementów.

Pompa Warmana 30/26H-G - Glinojec

2006 r: $Q=4274\text{m}^3/\text{h}$, $H=22,5\text{m}$, 285 obr/min, silnik 560kW
przerób buraków: 15 000t/dobę, woda:buraki=6:1,

- Aktualny przerób: 12 000 t buraków/dobę.
- Od 2006 r nie wymieniono żadnej części hydraulicznej pompy !.



Pompa 20/18GAM-G – Cukrownie Gostyń & Środa Wielkopolska.

**2010: $Q=1800\text{m}^3/\text{h}$, $H=10\text{m}$, 210 obr/min, silnik 160kW
przerób buraków: 7200t/dobę, woda:buraki=5:1.**



Pompa 20/18GAM-G – Cukrownia Strzelin

**2015&2017: $Q=2400\text{m}^3/\text{h}$, $H=18\text{m}$, 262 obr/min, silnik 220kW
przerób buraków: 8 000t/dobę, woda:buraki=6:1.**



Pompa 20/18GAM-G – Cukrownia Cerekiew

2016&2017: $Q=2500\text{m}^3/\text{h}$, $H=19\text{m}$, 262 obr/min, silnik 260kW
przerób buraków: 8 500t/dobę, woda:buraki=6:1.



Pompa 20/18GAM-G – Cukrownia Ropczyce

**2015: $Q=2400\text{m}^3/\text{h}$, $H=22\text{m}$, 287 obr/min, silnik 260kW
przerób buraków: 8 000t/dobę, woda:buraki=6:1.**



Pompa 20/18GAM-G – Cukrownia Opalenica

**2017: $Q=2400\text{m}^3/\text{h}$, $H=24,9\text{m}$, 304 obr/min, silnik 315kW
przerób buraków: 9600t/dobę, woda:buraki=5:1.**



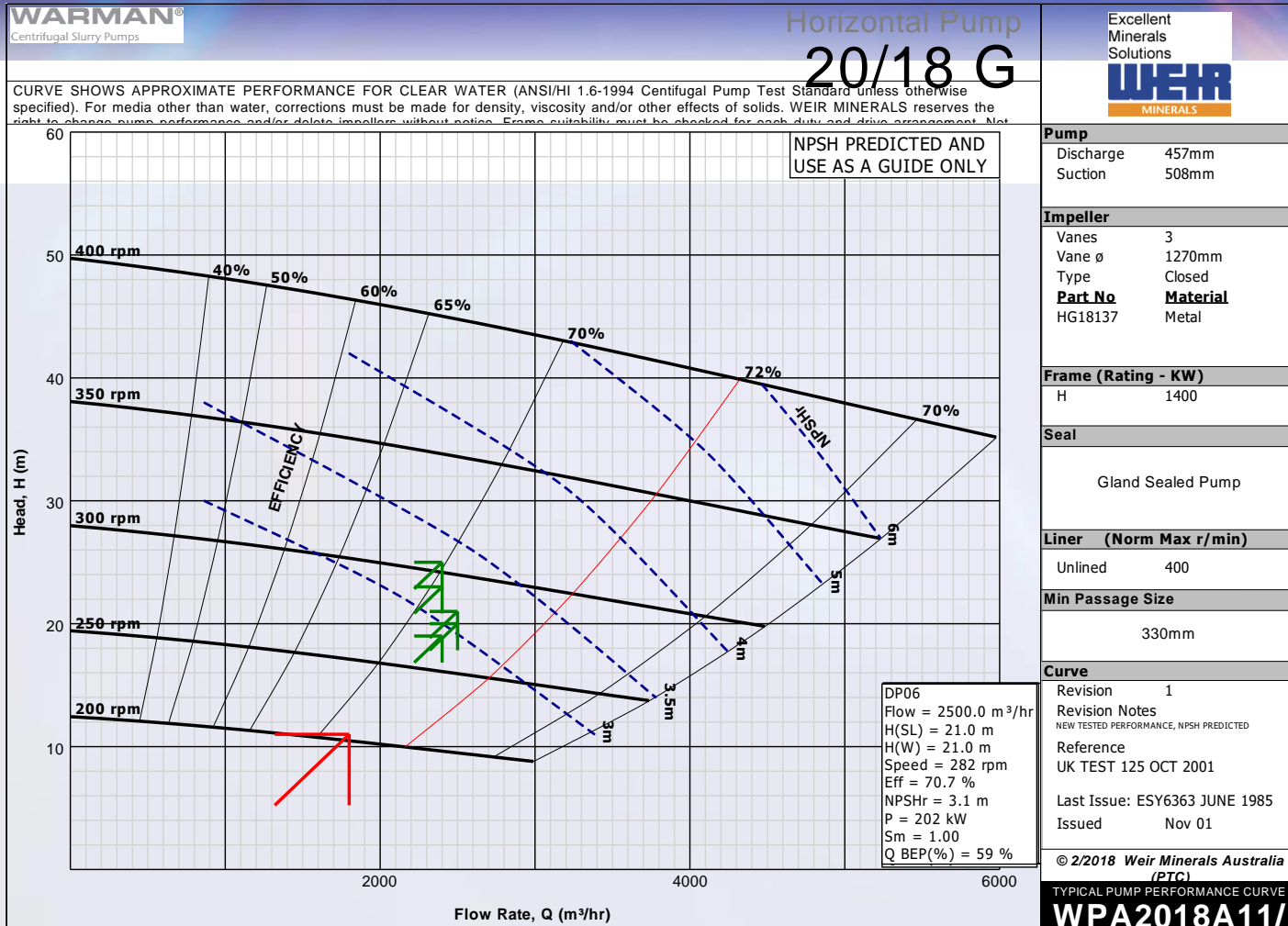
Pompa 20/18GAM-G – Cukrownia Chełmża

2017: $Q=2500\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$, 275 obr/min, silnik 250kW

przerób buraków: 8000t/dobę (docelowo 10 000t/dobę), woda:buraki=5:1.

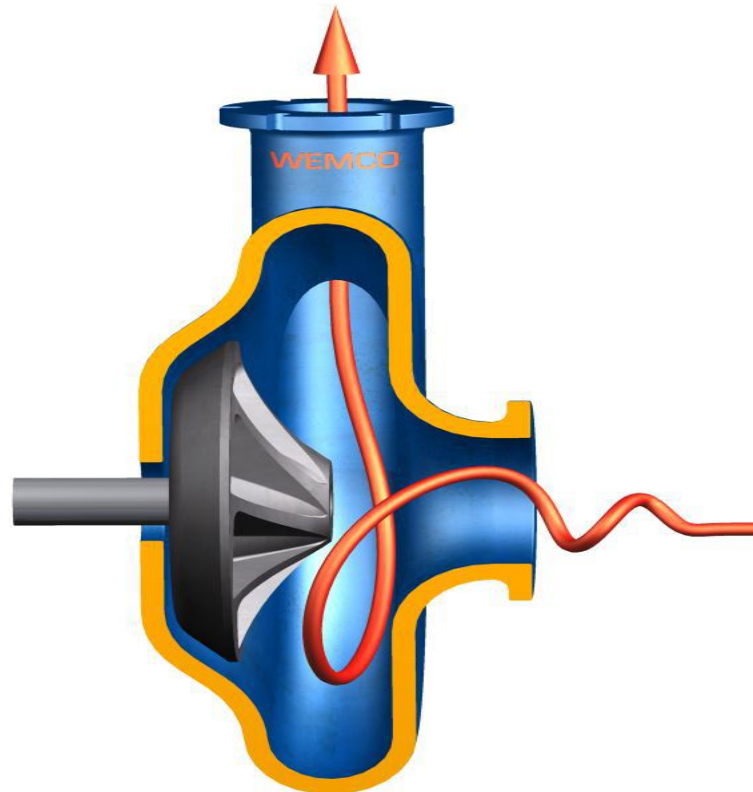


Pompy 20/18GAM-G dostarczone – parametry



Inne pompy Warmana dla przemysłu cukrowniczego

Pompy do krajanki: typ MC



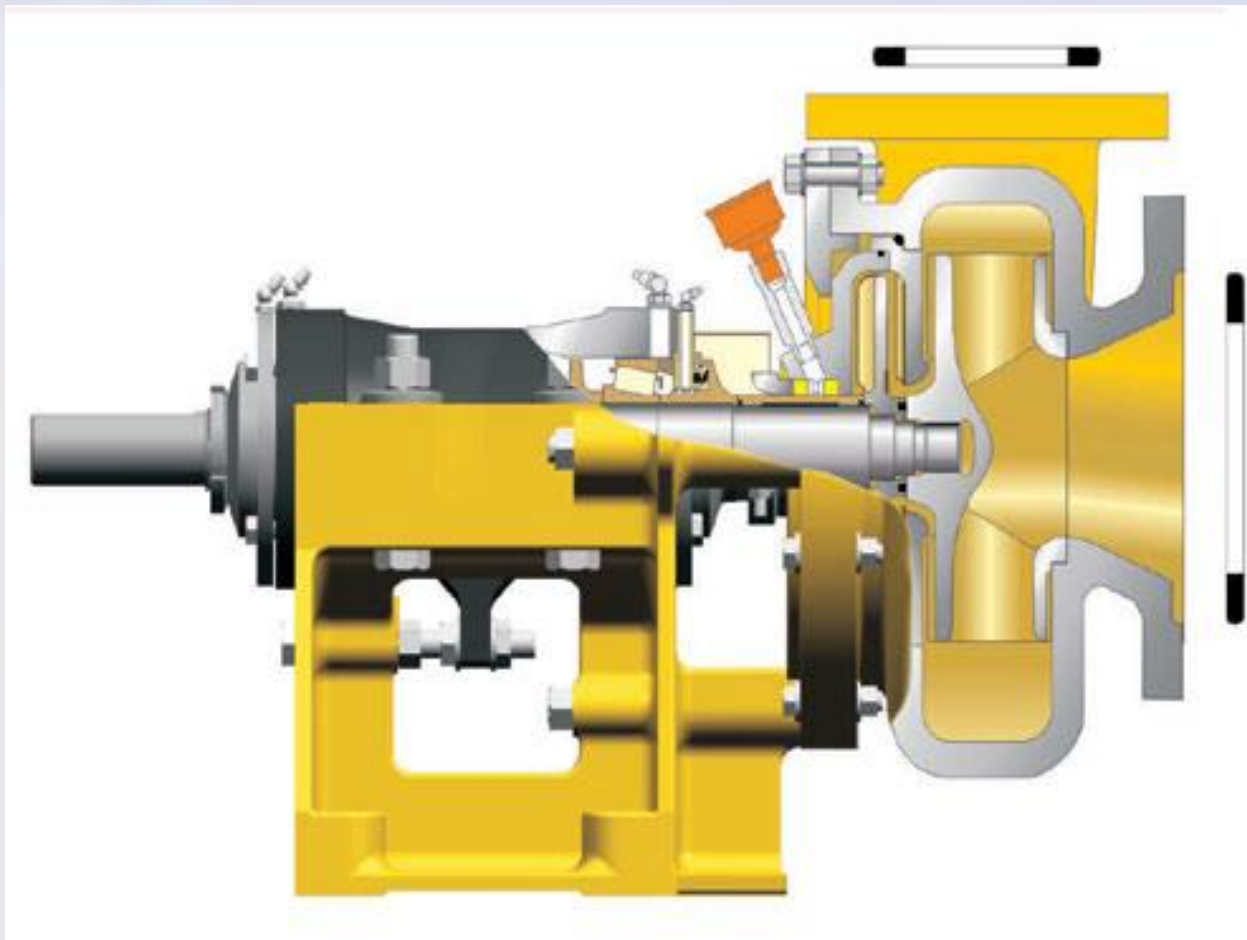
Inne pompy Warmana dla przemysłu cukrowniczego

Pompy wody sflawiakowej: Typu L



Inne pompy Warmana dla przemysłu cukrowniczego

- Pompy ogólnego zastosowania: Typu MU



Inne pompy Warmana dla przemysłu cukrowniczego

Pompy do mleka wapiennego: Typu AH

