ESAB®

JAK ZVÝŠIT PRODUKTIVITU
SVAŘOVÁNÍ SAW

NEJVĚTŠÍ PODÍL NA ZVÝŠENÍ PRO

- Největší podíl je založen na moderních zdrojích pro svařování Aristo 1000 AC/DC, TAF 1251, ICE and HNG
- Velkým příspěvkem je rovněž široký sortiment přídavných materiálů

CO K TOMU POTŘEBUJEME?

- Teamovou práci
  - Vedení projektu
  - Technology
  - Aplikační techniky
  - Specialisty na přídavné materiály

- Znát potřeby zákazníka
  - Jeho výrobu
  - Jak vyrábějí
  - Jeho potřeby a cíle

FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ PRODUKTIVITU

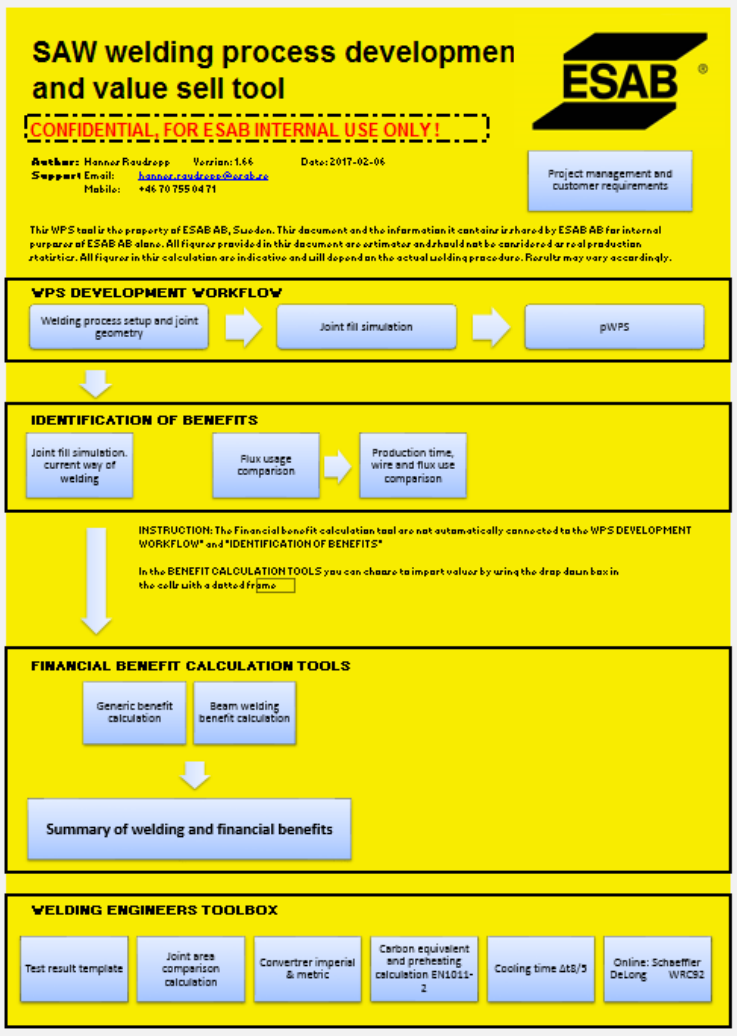
Je třeba zvážit následující faktory

1. Optimalizace parametrů
2. Geometrie spoje
3. Přípava úkosů
4. Konfigurace svarového spoje
5. Svařovací zdroj
6. Průměr drátu
7. Polarita DC vs. AC vs. AC Unbalanced
8. Velikost balení drátu
9. Sledování spoje
10. Plněná elektroda
11. Tavidlo

STÁVAJÍCÍ STAV

Klíčový faktor je zjistit jaký je skutečný stav, jak zákazník vyrábí

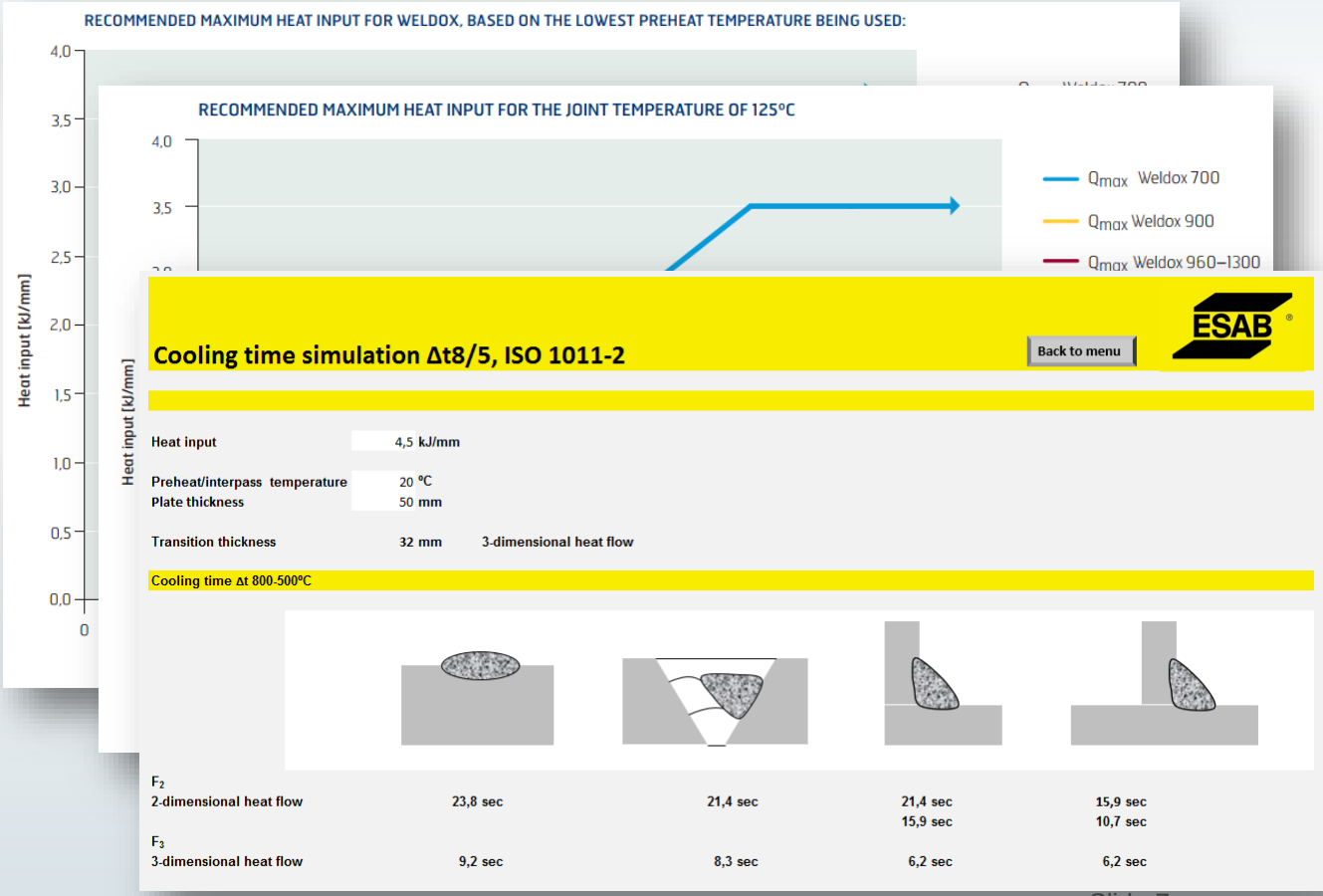
- Ověřit jak zákazník svařuje.
- Najít limity procesu, vnesené teplo, zařízení, operátor.
- Spotřeba drátu a tavidla
- Simulace současného procesu svařování



1. OPTIMALIZACE PARAMETRŮ

Pokud se pohybujeme s parametry na horní hranici?
Pomožte zákazníkům uvědomit si tyto limity.

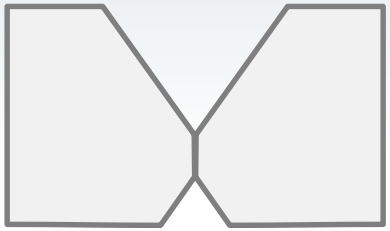
- Ověřit max vnesené teplo pro základní materiál, bez předehřevu a s předehřevem
- Ověřte ∆t8/5 t
- Vypočtěte čas ochlazování s předehřevem/bez předehřevu. Dvakrát ověřte že jste v přípusném rozsahu. Zvláště pro kořenové housenky, kde odvod tepla nemusí být 2D



2. **GEOMETRIE ÚKOSŮ**
PWPS 50MM

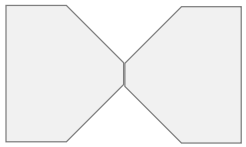
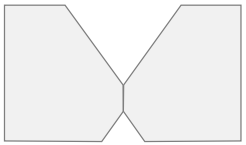
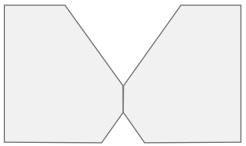
Návrh pro produktivitu ve svařování. Pomoc zákazníkům být produktivnější

- Většina spojů dnes vychází z filozofie „takto jsme to dělali vždycky“.
- Nová filozofie návrhhu spoje. Navrhněte nejproduktivnější parametry a geometrii svaru odvozte od těchto parametrů.



- Double V, 60 deg
- 6mm otupení
- 32mm OD, 18mm ID
- MAG podvaření na vnitřní straně

2. GEOMETRIE SVARU SOUHRNNÁ SIMULACE 50MM

Thickness		**50mm**				**50mm**			**50mm**	
						Long seam and circ seam			**Long seam and circ seam**	
Setup		**CURRENT:** Tandem Single 4mm + Single 4mm	Triple all Single 4mm	Tandem Single 4mm + ICE 3*2,5mm	Tandem Single 4mm + Single 4mm, Aristo AC AC		Tandem Single 4mm + Single 4mm, Aristo AC AC	Tandem Single 4mm + ICE 3*2,5mm		Tandem Single 4mm + ICE 3*2,5mm
Joint configuration		Double V, 60 deg included angle, land 4mm 				Double V, 60 deg included angle, 32mm top, 18mm bottom, 4mm land 			Double V, 60 deg included angle, 32mm top, 18mm bottom, 6mm land 	
Wire		Solid	Solid	Solid	Solid		Solid	Solid		Solid
Total weld time, seal run included	**[min]**	62,7 min	49,2 min	43,5 min	49 min		49,8 min	37,2 min		29,7 min
Duty cycle	**[%]**	30%	31%	31%	41%		34%	29%		26%
Total setup time	**[min]**	145 min	111 min	97 min	97 min		90 min	90 min		83 min
Start stop and reverse time	**[min]**	118 min	84 min	70 min	70 min		63 min	63 min		56 min
Fitup, replacing cans	**[min]**	27 min	27 min	27 min	27 min		27 min	27 min		27 min
Average deposition rate	**[kg/h - lbs/h]**	15,5 kg/h	24 kg/h	27,2 kg/h	23,2 kg/h		24,5kg/h	34,2kg/h		32 kg/h
Number of runs		17	12	10	10		9	9		8
Total cycle time	**[min]**	207,7 min	160,2 min	140,5 min	146 min		146,8 min	127,2 min		112,7 min
Reduction in cycle time	**[%]**		-23%	-32%	-30%		-29%	-39%		-46%
Available production hours per year	**[h]**	7497	7497	7497	7497		7497	7497		7497
Number of ojects per year		2116	2808	3395	3081		3064	3537		3991
Production capacity increase	**[%]**		32%	57%	45%		45%	76%		87%

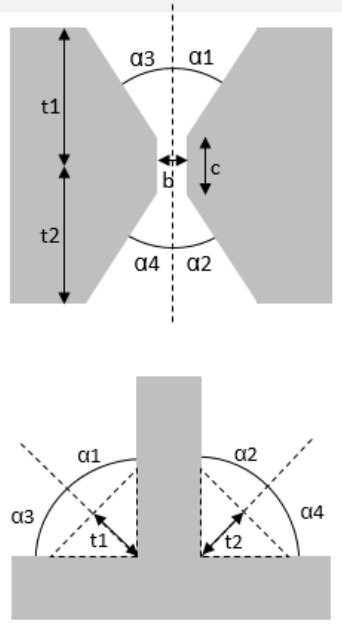
3. **PŘÍPRAVA ÚKOSŮ**

Přesnost a kvalita přípravy velmi ovlivní produktivitu mnoha způsoby.

- Změny rozevření
  - Více housenek
- Odchylky otupení
  - Riziko propalu
  - Riziko neprůvaru
- Změny mezery
  - Riziko propalu
  - Riziko neprůvaru
- Změny povrchu
  - Oddělitelnost strusky

Každá odchylka vede ke svařování na dolní hranici parametrů.

Na tomto místě je dobré vyhodnotit kvalitu přípravy, řezání jako faktor produktivity.



Joint today

Customer total joint area		**431**	**mm²**
1:ST SIDE			
t_1	Plate	27	mm
α_1	Angle 1	30	°
α_3	Angle 3	30	°
Joint area		361	mm²
Cap area		0	mm²
Joint width		29	mm
1:st side total joint area		361	mm²
2:ND SIDE			
t_2	Plate	13	mm
α_2	Angle 2	30	°
α_4	Angle 4	30	°
b	Gap	0	mm
c	Root face	4	mm
Joint area		70	mm²
Cap area		0	mm²
Joint width		13	mm
2:nd side total joint area		70	mm²
CAP HEIGHT			
Average cap height		0	mm
Plate thickness		**40**	**mm**
Customer total joint area		**431**	**mm²**

4. **KONFIGURACE SVAŘOVACÍ** HLAVY

Konvenční spoj, požadovaný průvar

Single
3,2-5mm
- DC+
- **6-8kg/h**

Tandem
4 + 4mm
- DC+ lead
- AC trail
- **15-18kg/h**

Tandem
4mm + Twin 2*2,5mm
- DC+ lead
- AC trail
- **20-27kg/h**

Tandem
4mm + ICE 3*2,5
- DC+ Lead
- AC trail
- **25-40kg/h**

Konvenční spoje, bez požadavku na průvar

Single
3,2-5mm
- DC+
- **6-8kg/h**

Twin
2*2,5mm
- DC+ or AC
- **10-12kg/h**

ICE
3*2,5mm
- DC+ or AC
- **18-22kg/h**

Tandem ICE + ICE
3*2,5 + 3*2,5mm
- DC+ Lead
- AC trail
- **40-50kg/h**

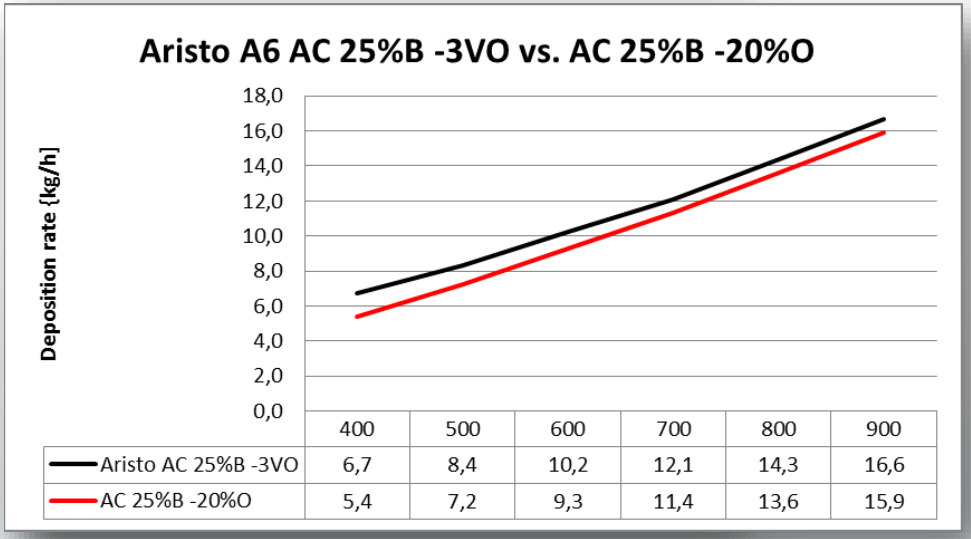
5. **SVAŘOVACÍ ZDROJE**

Skutečný výkon odtavení je to co se počítá!

- Je více dodavatelů svařovacích zdrojů pro SAW všichni s podobnými parametry. Ale výkon je velmi rozdílný a záleží na délce kabelů a instalaci.

- Investice na základě technických parametrů není vše. Vidět znamená věřit! Vyzkoušejte svařovací zdroj na Vaší aplikaci. Otestujte celý rozsah parametrů.
- Konstrukce zdroje významně ovlivňuje výslednou produktivitu. Například funkce CERS™ ve zdroji Aristo 1000 AC /DC. Dodává o 5-7% vyšší výkon při stejných parametrech.

- CERS™ = Capacitiv Energy Recovery System



	400	500	600	700	800	900
Aristo AC 25%B -3VO	6,7	8,4	10,2	12,1	14,3	16,6
AC 25%B -20%O	5,4	7,2	9,3	11,4	13,6	15,9

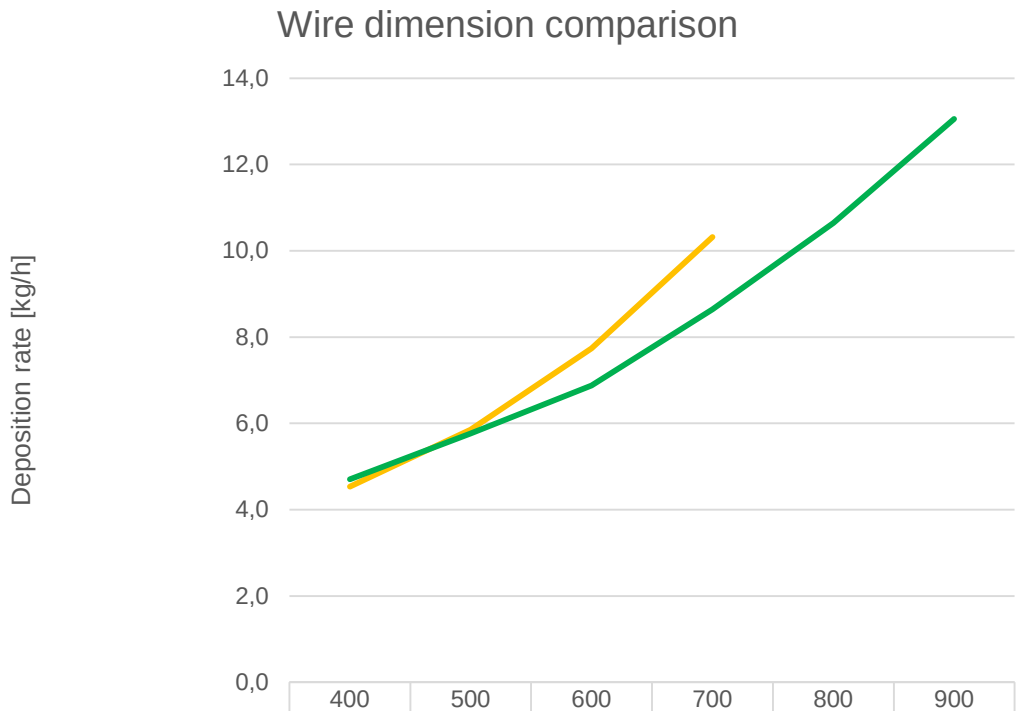
6. **PODAVAČ DRÁTU** A2 VS. A6

Kontaktní čelisti	Kontaktní špičky
+ Udržje kontakt s drátem na konci čelistí	+ Snadné použití
+ Stabilní oblouk i při velmi vysokých proudech	+ Levnější řešení
+ Dlouhá životnost, snížení času odstávek díky výměnám	
- Dražší řešení	- Obtížné svařovat s vysokými parametry
	- Kontaktní bod se může měnit a tak se výrazně mění i svařovací parametry.

7. PRŮMĚR DRÁTU

Optimalizace průměru svařovacího drátu

- Menší průměr drátu má větší hustotu proudu a tudíž vyšší výkon odtavení při stejných parametrech.
- Ale menší průměry drátu mají menší a užší průvar.

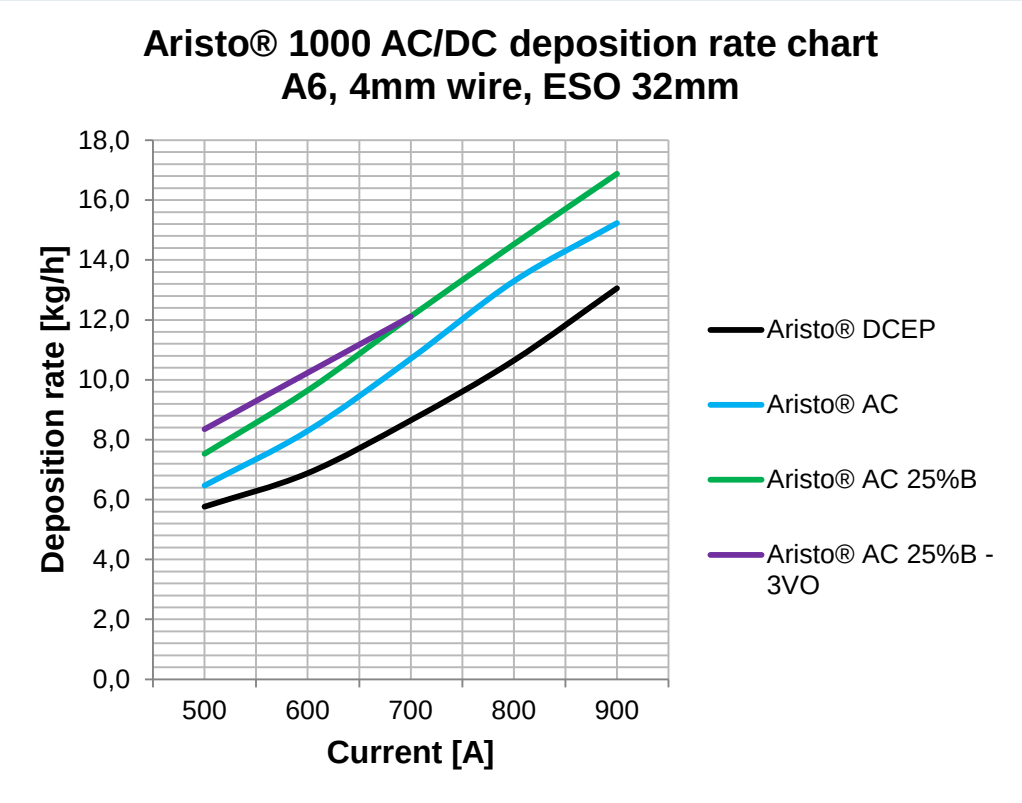


	400	500	600	700	800	900
Single 3mm DCEP	4,5	5,9	7,7	10,3		
Single 4mm DCEP	4,7	5,8	6,9	8,6	10,6	13,1

8. POLARITA DC+ VS. AC VS. AC UNBALANCED

Použijte je pokud potřebujete

- Na trhu jsou dostupné DC+, AC a invertorovéAC/DC.
- Většina svařování se odehrává pomocí DC
- DC+ používejte jen proo kořenové vrstvy, pak přejděte na AC nebo Unbalanced AC pro výplňové vrstvy a krycí housenky
- Od 600 A DC+ k 850 A AC unbalanced. od 6,5kg/h k~15kg/h
- ~130% možný nárůst výkonu



9. VELIKOST BALENÍ DRÁTU

Zkrácení neproduktivní doby!

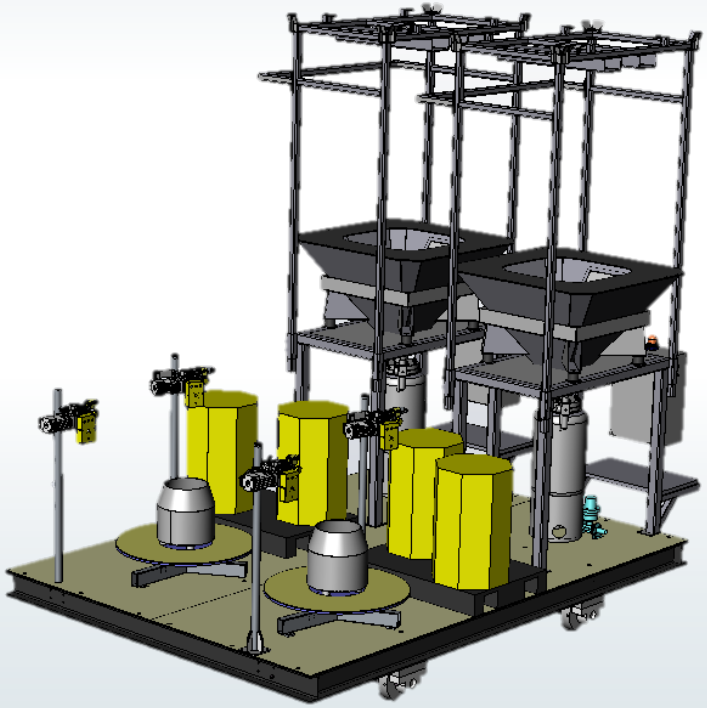
- Předpokládejme že výměna cívky 30 kg zabere cca 15min. Pokud to je na větším automatu jako CaB je výměna delší

- Úspora času na velkokapacitním balení 1000 kg Eco coil je pak cca ~500min

9. BALENÍ TAVIDLA

Zkrácení neproduktivního času!

- Předpokládejme že doplnění 3x 25 kg tavidla zabere cca 15min. Pokud to je na větším automatu jako CaB je výměna delší
- .
- Časová úspora při použití Big Bag balení tavidla je cca ~200min



10. SLEDOVÁNÍ SVAROVÉHO SPOJE

- Produktivita je hlavně limitována vneseným teplem a tudíž maximální rychlostí s jakou je operátor schopen kontrolovat svrový spoj.
- Zkušenost ukazuje, že maximální svařovací rychlost se pohybuje kolem 850 -950 mm/min

11. TAVIDLO

Rozdílná tavidla mají rozdílný rozsah parametrů

- Tavidla s vysokým indexem bazicity obecně vytvářejí strusku s nízkou viskozitou a nižší kapacitou pro převod proudu. To obecně vede k nižším svařovacím parametrům, rychlosti a tím i produktivity..
- Je doporučeno volit tavidlo s nejnižším možným indexem bazicity pro dané mechanické parametry svaru.
- Velmi významná je rovněž velikost zrna. Vhodná zrnitost dovoluje správné odplynění svarové lázně. To určuje schopnost převodu svařovacího proudu. Hrubé zrno je třeba k dosažení vyšších parametrů.
- Pevnost zrna je důležitá, zejména při cirkulaci tavidla v systému.
- Pro úspěch je klíčové nalézt vhodnou kombinaci svařovací zdroj – drát – tavidlo.

FAKTICKÁ OMEZENÍ, TOP 3

- Základní materiál a vnesené teplo

  Většina nelegovaných ocelí a nízkolegovaných ocelí dovoluje vnesené teplo do 3,7 kJ/mm

- Svařovací rychlost, operátor, tavidlo

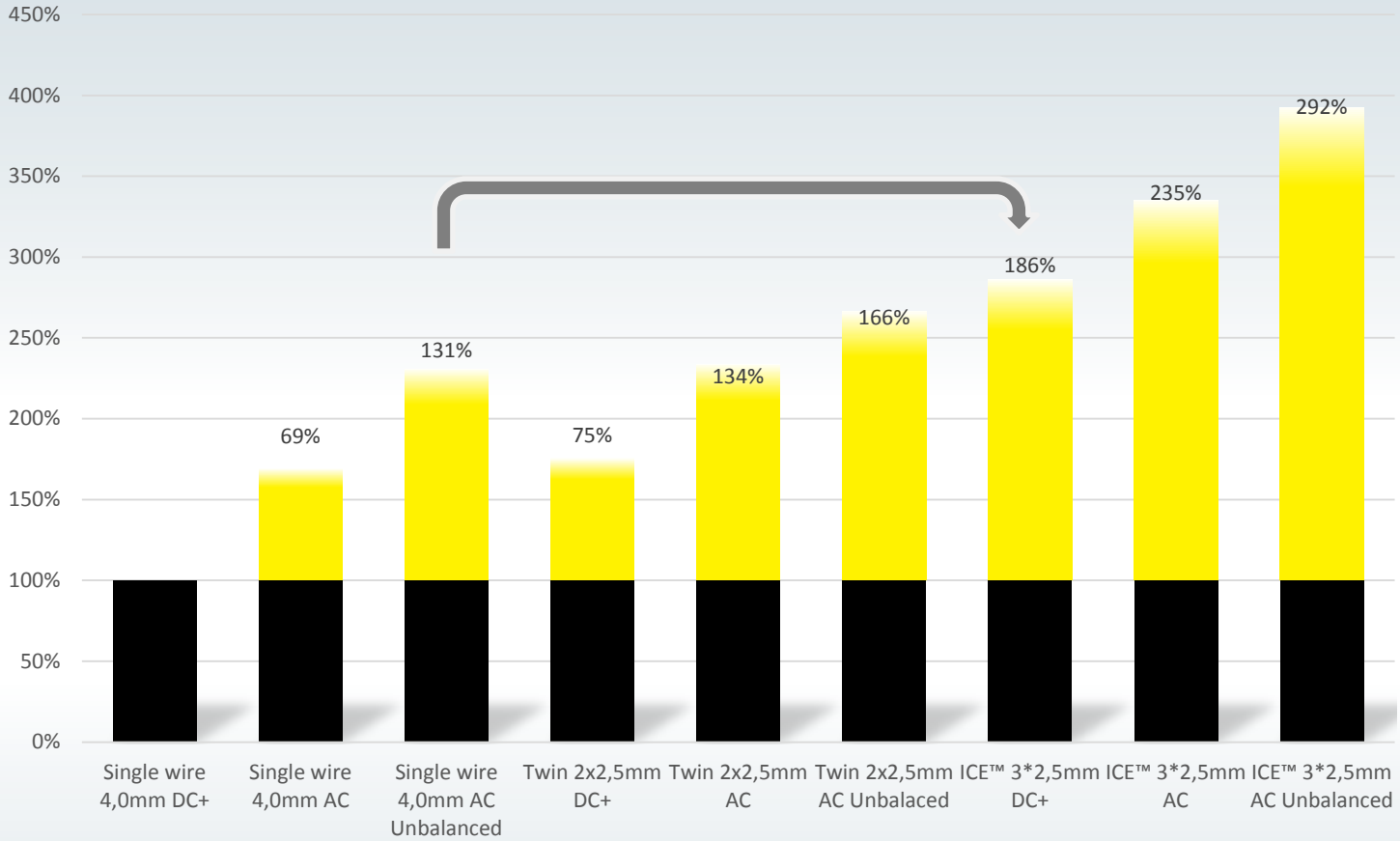
  Rychlost je limitována povětšinou operátorem. S použitím systémů sledování spoje lze tento limit posunout výš. Pak je limitem tavidlo, které určuje výslednou rychlost.

- Průřez navařené v jedné housence, geometrie spoje.

  Každý typ úkosu má své vlastní limity. Čím větší rozevření, tím větší housenku můžeme navařit.

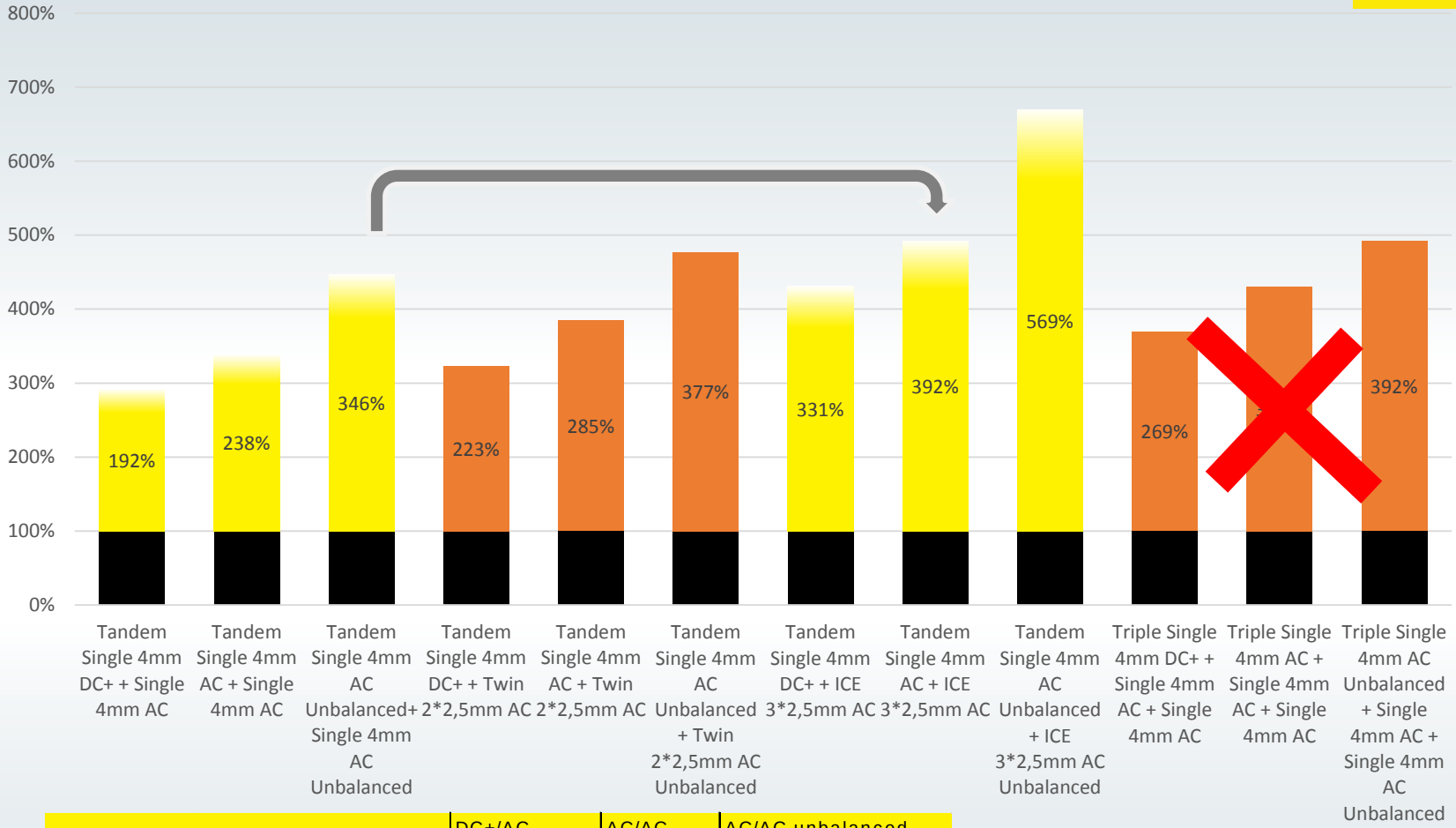
Maximální průřez jednotlivé housenky je ovlivněn svařovacím zdrojem a tavidlem.

SINGLE SAW PRODUKTIVITA



	Solid wires	DC+	AC	AC unbalanced
Single arc	Single wire 4mm	6,5 kg/h	11 kg/h 69%	15 kg/h 131%
	Twin 2 x 2,5mm	11,4 kg/h 75%	15,2 kg/h 134%	17,3 kg/h 166%
	ICE 3 x 2,5mm	18,6 kg/h 186%	21,8 kg/h 235%	25,2 kg/h 292%

TANDEM PRODUKTIVITA



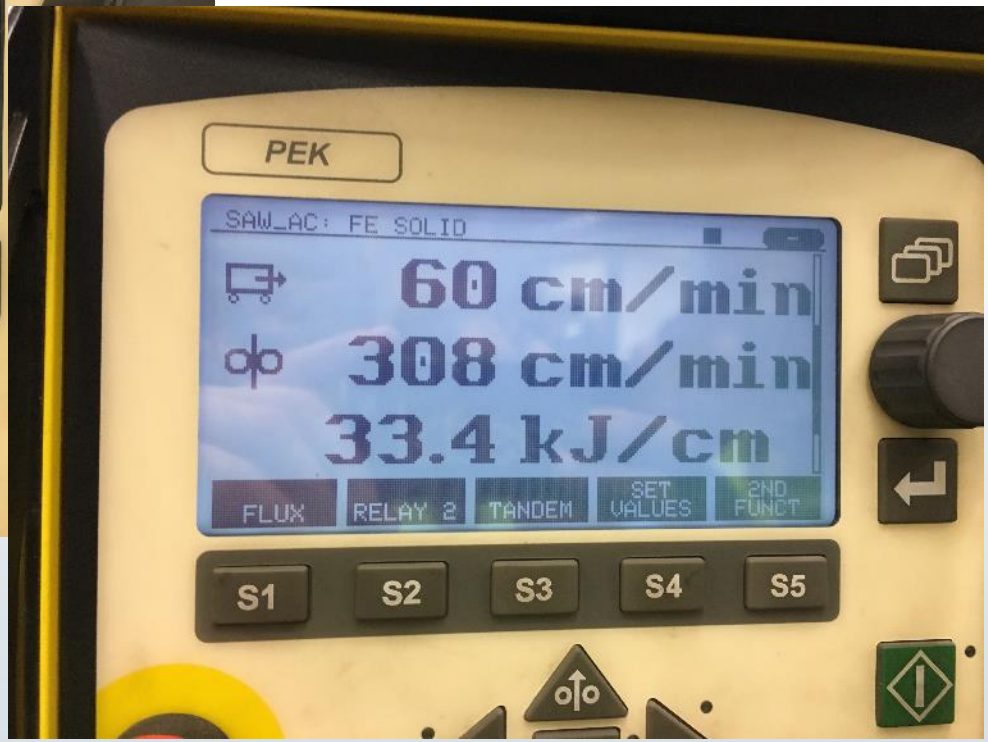
		DC+/AC	AC/AC	AC/AC unbalanced
Tandem arcs	Tandem Single 4mm + Single 4mm	19,0 192%	22,0 238%	29,0 346%
	Tandem Single 4mm + Twin 2*2,5mm	21,0 223%	25,0 285%	31,0 377%
	Tandem Single 4mm + ICE 3*2,5mm	28,00 331%	32,00 392%	43,50 569%
		DC+/AC/AC	AC/AC/AC	AC/AC/AC unbalanced
Triple arcs	Triple 3*Single 4mm	24,0 269%	28,0 331%	32,0 392%

ESAB ARISTO® A ICE™.

Tandem ICE™ + ICE™ s třemi Aristo® 1000 AC/DC pro nejvyšší produktivitu

Výkon odtavení 62kg/h
Vnesené teplo 3,5kJ/mm

AC UNBALANCED



esab.com