

## **Specyfikacja dla compoundera laboratoryjnego LSOH (linia do granulacji z wyłaczarką dwuślimakową 2 x 24MM L/D = 48 przeznaczona do pracy ze ślimakami współbieżnymi i przeciwbieżnymi)**

### Wymagania TFK:

Opis urządzenia: Compounder laboratoryjny do przygotowywania i rozwoju w warunkach laboratoryjnych własnych mieszanek LSOH w formie granulatu. Celem poniższych zastosowań i opisanych rozwiązań jest uzyskanie możliwości prowadzenia badań na dowolnych tworzywach termoplastycznych w dużym zakresie temperatur, momentów obrotowych ślimaków. Wydajny system grzania i chłodzenia układu uplastyczniającego w połączeniu z możliwościami szybkiego otwarcia i czyszczenia cylindra oraz ślimaków pozwala na dostosowanie wyłaczarki do konkretnego zadania w krótkim czasie. Wyłaczarka powinna szybko reagować na zmianę temperatur poprzez operatora.

### Ogólne wymagania techniczne:

- Duży zakres możliwości badawczych dla różnorodnych materiałów
- Wysoki moment obrotowy
- Wysokie prędkości obrotowe ślimaków
- Wysokie dopuszczalne ciśnienie wewnątrz cylindra
- Cylinder otwierany wzdłuż osi podłużnej- górna część podnoszona obrotowo a dolna uchylana obrotowo, umożliwia wizualną ocenę etapów przetwarzania. Pozwala to na wygodne zdejmowanie i szybkie czyszczenie cylindra oraz ślimaków.
- Poprawia warunki analizy i monitorowanie procesu za pomocą poziomo dzielonego cylindra wyposażonego w 7 do 11 otworów do dodawania surowca
- Wymienne wkładki cylindra, ułatwiają czyszczenie, naprawę
- Wydajny i ekonomiczny strefowy system grzewczo – chłodzący
- Niskie zużycie energii
- Ergonomiczna obsługa
- Gabaryty urządzenia dostosowane do warunków badawczych, oszczędność miejsca i opłacalność: kompaktowe rozwiązanie o szerokiej gamie zastosowań
- Zaawansowane oprogramowanie badawcze
- Cyfrowy system sterowania dostosowany do koncepcji Przemysł 4.0, IoT – umożliwia gromadzenie, przetwarzanie i wymianę danych poprzez sieć, infrastruktury chmurowe wymagają znacznie szerszego dostępu do informacji.
- Przyjazna dla użytkownika obsługa za pomocą ekranu dotykowego
- Możliwości integracji z urządzeniami innych producentów pod względem mechanicznym oraz sterowania i kontroli
- Główna cyfrowa magistrala komunikacyjna POWERLINK standard Ethernet - Przemysł 4.0 Nowoczesny przebieg projektu, niezależny od lokalizacji monitoring na żywo, wielokrotny dostęp, możliwe połączenie wielu urządzeń w sieć
- Pomocnicza cyfrowa magistrala komunikacyjna CAN/CANOPEN przeznaczona do integracji z urządzeniami innych producentów standard Fieldbus
- Cyfrowa magistrala komunikacyjna ETHERNET/IP standard Ethernet Industrial Protocol, EIP
- Dostępne jest również bogate wyposażenie dodatkowe, takie jak jednostki kontrolno-pomiarowe lub systemy dozowania (grawimetryczne, wolumetryczne, cieczowe), podajniki boczne, a także wyposażenie dodatkowe, pozwalające na modułową konfigurację kompletnych linii do wyłaczania.
- Możliwość indywidualizacji poprzez dostosowanie konfiguracji do indywidualnych potrzeb klienta

Dane techniczne linii do filamentu oraz granulacji z wylączarką dwuślimakową badawczą 2x24 mm		
	jednostka	wartość
1. Wylączarka badawcza /aplikacyjna 2x24mm	J/m	2x24 mm
Konstrukcja wylączarki		Niemodułowa
Rodzaj napędu		<i>Efektywny energetycznie silnik trójfazowy dostosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości i przeznaczony do dynamicznych ruchów. Energooszczędny 120 Hz sprawność IE2 +. Zakres regulacji prędkości ze stałym momentem obrotowym 1:24</i>
Rodzaj przekładni rozdzielającej napęd na dwa ślimaki		<i>Kierunek wirowania ślimaków przełączany serwomechanizmem z pulpitu operatora [współbieżny/przeciwbieżny]</i>
Przeznaczenie		<i>Wylączarka przeznaczona do pracy jako współbieżna oraz przeciwbieżna. Umożliwia wydajne mieszanie, wylączanie tworzyw termoplastycznych wymagających dużych momentów obrotowych oraz stabilnych temperatur</i>
Zestaw ślimaków współbieżnych	[kpt]	Tak
Zestaw zapasowych rdzeni ślimaków	[kpt]	Tak
Zestaw ślimaków przeciwbieżnych	[kpt]	Tak
Zestaw zapasowych rdzeni ślimaków	[kpt]	Tak
Średnica cylindra	[mm]	24
Budowa ślimaków		Segmentowa
<b>Długość ślimaków</b>	<b>[L/D]</b>	<b>48</b>
Maksymalny moment obrotowy na ślimakach	[Nm.]	2 x 120 [Specjalny tryb pracy]
Maksymalny moment obrotowy na ślimakach	[Nm.]	2 x 100 [Standardowy tryb pracy]
Budowa cylindrów		<i>Cylinder dzielony w poziomie - górna część podzielona na część zasypową i uplastyczniającą (przy otwieraniu nie wymaga demontażu zasypów lub dozowników) - dolna część uchylana w dół. -Podnoszenie i opuszczanie części cylindra wspomagane siłownikami. (Wymaga użycia niewielkiej siły) zapewnia doskonały dostęp do ślimaków, ułatwia pracę</i>

<b>Wymienne wkładki do cylindra stanowiące część roboczą cylindra</b>		<b>Wymienne wkładki cylindra mogą być wykonana z różnych materiałów oraz posiadać różne powłoki trudnościeralne. Dodatkowo poprzez wymianę wkładek można zmienić konfigurację układu uplastyczniającego, bez demontażu cylindra, np. można zmienić jego długość. Wymienne wkładki cylindra umożliwiają w nieskomplikowany szybki sposób przywrócić pełną sprawność układu uplastyczniającego w przypadku wystąpienia zużycia powierzchni roboczej. Koszt takiej naprawy jest niewielki w porównaniu z naprawą polegającą na wymianie całego układu uplastyczniającego</b>
<b>Dozowniki boczne</b>		<b>Modułowa konstrukcja cylindra z wymiennymi wkładkami umożliwia montaż dozowników bocznych w każdej chwili bez konieczności wymiany cylindra. Ponadto w każdej chwili można dokonać zmiany położenia dozowników bocznych [wymagany jest opcjonalny zestaw narzędzi]</b>
<b>Budowa części zasypowej</b>		<b>Nie wymaga demontażu dozowników przy otwieraniu cylindra-umożliwia zastosowanie dozownika tradycyjnego, dozowników grawimetrycznych, wolumetrycznych.</b>
Powłoki trudnościeralne cylindrów [wymienne wkładki]		Odporne na ścieranie stal azotowana. Grubość warstwy azotowanej 0,5-06 mm Twardość powłoki 900-1100 HV
Powłoki trudnościeralne ślimaków		Odporne na ścieranie stal azotowana. Grubość warstwy azotowanej 0,5-06 mm Twardość powłoki 900-1100 HV
<b>System pomiarowy</b>		
<b>Pomiar momentu obrotowego ślimaków</b>	<b>[Nm.]</b>	<b>Tak</b>
<b>Tensometryczny pomiar siły osiowej działającej na ślimaki</b>	<b>[Nm.]</b>	<b>Tak</b>
<b>Pomiar ciśnienia w cylindrze wytłaczarki</b>		<b>Tak [na końcu cylindra]</b>
Maksymalne ciśnienie pracy	[bar]	200
Dokładność pomiaru ciśnienia	[%]	± 0,5 [zależna od zastosowanego przetwornika ciśnienia]
Pomiar ciśnienia w dowolnej z dziewięciu stref układu uplastyczniającego		Opcja [możliwy po zakupie dodatkowego wyposażenia: przetworników ciśnienia oraz portów pomiarowych z gwintem 1/2" UNF oraz wejść z przetwornikami analogowo/cyfrowymi]
Precyzyjny pomiar i regulacja temperatury w każdej strefie układu uplastyczniającego		Tak 11 stref
Precyzyjny pomiar i regulacja temperatury w każdej strefie głowicy		Tak dwie strefy głowicy
Rejestracja wszystkich mierzonych wartości fizycznych w ustalonych odstępach czasowych na nośniku USB [plik CSV]		Tak

Zapis wszystkich ustawionych parametrów do pamięci sterownika w postaci receptury z możliwością ponownego wykorzystania		Tak [200 receptur]
Przekładnia		
Zabezpieczenie przed przeciążeniem		Tak [sprzęgło zabezpieczające przed przeciążeniem na wale głównym ]
Prędkość ślimaków	[obr./min.]	5-600 [dla maksymalnego momentu obrotowego 2x120 Nm.
Kierunek obrotów ślimaków		Współbieżny/przeciwbieżny
Smarowanie przekładni współbieżnej/przeciwbieżnej		Olejem przekładniowym za pomocą dwóch pomp zębatych wyposażonych w wymienne filtry oleju oraz system chłodzenia. Dwa niezależne obiegi oleju gwarantują dobre smarowanie wszystkich podzespołów przekładni oraz zapewniają odpowiednie chłodzenie
Temperatury pracy		
Maksymalna temperatura pracy układu cylindra i ślimaka ze stali azotowanej	[°C]	400
Dokładność pomiaru temperatury	[°C]	± 0,3 w zakresie 20-400 °C
Rozdzielczość pomiaru temperatury	[°C]	0,1 w zakresie 20-400 °C
Regulacja temperatury (stabilizacja)		Wielostrefowy PID sterujący mocą grzania i wydajnością chłodzenia
Liczba stref grzewczych	[szt.]	11 [co 4d]
Termostatowanie cylindra		Ekologiczne chłodzenie powietrzne indywidualne dla każdej strefy cylindra [zastosowano wysokowydajne wentylatory o regulowanej prędkości obrotowej niezależnie dla każdej z 11 stref grzewczo - chłodzących]
Moc grzewcza strefy cylindra 4 grzałki 330W	[W]	1320
Moc grzewcza strefy łączącej cylinder z głowicą 2 grzałki 120W	[W]	240
Czas nagrzewania i chłodzenia cylindra		Zastosowanie bardzo wydajnego sterowanego cyfrowo systemu grzania i chłodzenia cylindra pozwala na podnoszenie lub obniżanie temperatury każdej ze stref cylindra w bardzo krótkim czasie. Zastosowanie takiego systemu podnosi komfort użytkownika, ponieważ wytłaczarka reaguje na zmiany temperatur praktycznie w czasie rzeczywistym
Chłodzenie strefy zasypu 4D [z dodatkowym modułem chłodzącym]		Ekologiczne wodne, w obiegu zamkniętym z własną chłodnicą i wentylatorem oraz naczyniem przeponowym.
Porty dozowania lub odgazowania (wszystkie od góry cylindra)	[szt.]	6
Porty dozowania [odgazowania] bocznego	[szt.]	2 [side feeder]
Pozycja dozowników bocznych		Standardowo Cylinder L/D =40 14 i 24D Cylinder L/D =48 18 i 28 D Budowa cylindra umożliwia zmianę położenia dozowników bocznych - wymagany jest zakup odpowiedniego wyposażenia

<b>Zasyp [wyposażenie]</b>		
<b>Adapter mocowania leja zasypu oraz dozowników</b>		<b>Tak [Wykonanie- stal kwasoodporna polerowana]</b>
<b>Port dozowania płynów do zasypu</b>		<b>Tak</b>
<b>Port przedmuchiwania zasypu sprężonym gazem lub gazem inertnym</b>		<b>Tak</b>
Zasuwka zapobiegająca wysypywaniu się granulek lub proszku		Tak
<b>Sterowanie urządzeniem</b>		
<b>Zintegrowany sieciowy system sterowania PLC w architekturze rozproszonej</b>		<b>Tak</b>
<b>Integracja z systemami zewnętrznymi poprzez Powerlink</b>		<b>Tak</b>
<b>Magistrala komunikacyjna Ethernet</b>		<b>Tak</b>
<b>Sterowanie za pomocą tabletu</b>		<b>Tak</b>
<b>Napęd Główny Wytłaczarki</b>		
<b>Moc napędu [silnik 120Hz]</b>	<b>[kW]</b>	<b>22</b>
<b>Maksymalny moment obrotowy wyjściowy na ślimaki</b>	<b>[Nm.]</b>	<b>2x120</b>
Zabezpieczenie przeciążeniowe		Tak
Zabezpieczenie przeciwzwarciowe		Tak
Zabezpieczenie przeciwporażeniowe		Tak
Bezpieczne wyłączenie momentu / Safe Torque Off (STO)		Tak
Wyłącznik główny		Tak
Wyłącznik bezpieczeństwa		Tak
<b>System bezpieczeństwa wymagany przepisami EU</b>		<b>Tak</b>
<b>2. Podajnik boczny dwuślimakowy współbieżny do dozowania proszków oraz odgazowania</b>		
		<b>2 x 24 mm</b>
Ilość ślimaków		2
Średnica ślimaków [mm]	[mm]	24
Konstrukcja cylindra		Monolityczna - część robocza modułowa łatwa do czyszczenia i wymiany
Konstrukcja ślimaków		Monolityczna
Powłoki trudnościeralne cylindrów		Tak
Powłoki trudnościeralne ślimaków		Tak
<b>Długość ślimaków</b>	<b>L/D</b>	<b>12</b>
<b>Maksymalny moment</b>	<b>[Nm.]</b>	<b>2 x 60</b>
<b>Napęd główny</b>		<b>Silnik asynchroniczny energooszczędny 120 Hz sprawność IE2 +. Zakres regulacji prędkości ze stałym momentem obrotowym 1:24</b>
Pomiar momentu obrotowego		Pomiar momentu obrotowego silnika
Dokładność pomiaru momentu	[%]	< ±5 %
Rozdzielczość pomiaru momentu obr.		0,1

<b>Prędkość ślimaków</b>	<b>[obr./min]</b>	<b>200</b>
System zasypu		Tak
Wibrator bezwładnościowy		Tak
<b>Sterowanie</b>		<b>Magistrala cyfrowa sterownika wylączarki</b>
<b>3. Głowice wylączarskie- formujące</b>		
<b>3.1 Głowica do 4 żyłek do granulacji</b>		
Maksymalna temperatura pracy	[°C]	400
Narzędzia do 4 żyłek 4 mm		Tak
Regulacja temperatury		Tak
Prosta do filamentu		Tak
Przetwornik ciśnienia		Tak
Zamknięcie klinowe		Tak
<b>4. Wanna zimna</b>		
Długość czynna wanny	[mm]	2000
Szerokość wanny	[mm]	150
Wysokość osi wanny	[mm]	1100
Zbiornik wody		Tak
Wymiennik ciepła w zbiorniku wody dla obwodu chłodzenia		Tak
Pompa obiegowa		Tak
Przetwornica częstotliwości do regulacji wydajności pompy obiegowej		Tak
Podwójny zgarniacz wody z filamentu		Tak
Osuszacz powietrzny - ciśnieniowy		Tak
Wentylator do zasilania osuszacza filamentu		Tak
Automatyczne uzupełnianie wody z zaworem elektromagnetycznym		Tak
<b>5. Przenośnik taśmowy - odkładacz</b>		
Szerokość taśmy przenośnika	[mm]	100
Długość czynna taśmy przenośnika	[mm]	2000
Regulowana prędkość		Tak
Chłodzenie paska powietrzem		Tak
<b>6. Granulator</b>		
sterowanie urządzeniem		Dotykowy panel HMI oraz sterownik PLC
średnica noża tnącego wymiennego	[mm]	125
ilość ostrzy tnących	[szt.]	4 do 12
moc silnika napędu noża	[kW]	2,2
moc silnika napędu odbioru żyłek	[kW]	0,55
średnica żyłki	[mm]	1,5-4
maksymalna ilość żyłek	[szt.]	4
długość granulki	[mm]	2 do 5
Monitor HMI		Tak

<b>7. Dozowniki grawimetryczne zamontowane w chłodzonej strefie zasypu</b>		
7.1 Dozownik Grawimetryczny do granulek oraz proszku swobodnie wysypującego się.		szt. 3 [wlot główny]
7.2 Dozownik Grawimetryczny do proszku zawieszającego się.		szt. 3 [2dozowniki boczne] [1 wlot główny]
Dostępne zakresy dozowania:		
0,07-5,8 kg/h		nd
0,72-18 kg/h		nd
1,8-72 kg/h		nd
Szybkozłącza do łatwego czyszczenia		Tak
8 calowy ekran dotykowy do sterowania dozowników		Tak
Oprogramowanie dozowników		Tak
<b>Program integrujący pracę dozowników grawimetrycznych z wyłaczarką</b>		<b>Tak</b>
<b>8. System odgazowania cylindra</b>		
Kominek odgazowania podciśnieniowego lub atmosferycznego z wżernikiem i zaworem	[szt.]	3
Separator z wakuometrem	[kpt]	1
Pompa próżniowa	[szt.]	1
<b>Informacje dodatkowe</b>		
<b>Integracja sterowania dozownikami z poziomu wyłaczarki</b>		<b>Tak</b>
Wszystkie urządzenia zintegrowane i połączone magistralą komunikacyjną		Tak
Dodatkowe bezprzewodowe sterowanie z poziomu tabletu		Tak
Zapis parametrów pracy wszystkich urządzeń na nośniku.		Tak
Zapis receptur (z opisem) wyłaczania i granulacji w pamięci urządzenia (wyłaczarki).		Tak
Zapis receptur dozowania w pamięci sterownika		Tak
System bezpieczeństwa zgodny z obowiązującymi normami UE		Tak
Zabezpieczenie hasłami		Tak
Identyfikacja błędów		Tak
Wyświetlacze dotykowe HMI		Tak
Sterowanie PLC Siemens lub B&R grupa ABB		Tak
Falowniki		Tak
Silniki napędowe		Tak

Podzespoły elektryczne Eaton lub równoważne		Tak
Elektroniczne zabezpieczenia przeciążeniowe oraz inne wymagane		Tak
Certyfikat CE dla linii do granulacji		Tak
Możliwość dostosowania programu linii do zmieniających się potrzeb		Tak

- Silnik ze zwiększonym zakresem sterowania prędkością obrotową 1:24 z zachowaniem stałego momentu obrotowego, szczególnie w zakresie niskich prędkości obrotowych zapewniający stały maksymalny moment obrotowy w całym zakresie prędkości. Wysoka prędkość obrotowa ok. 3500obr/min, niska bezwładność, wysoka dynamika.
- Zapewnienie utrzymania odpowiednio niskiej temperatury zasypów dołączonych do wylączarki oraz strefy zasypu.
- Sterowanie wszystkimi urządzeniami badawczymi w liniach powinno odbywać się z poziomu kolorowego, przyjaznego w obsłudze, dotykowego panelu operatorskiego. Wszystkie parametry zadane i mierzone (temperatura w strefach roboczych, prędkości obrotowe silników, ciśnienia w strefach i głowicach, momenty obrotowe, siły działające na ślimaki i cylinder) powinny być wyświetlane na jednym panelu sterowniczym i być zapisywane na zewnętrznym dysku USB.
- W oferowanej wylączarce powinna być zaoferowana skrzynia przełączalna, pozwalająca na współbieżne lub przeciwbieżne obroty ślimaków.
- Dzielone w poziomie, obie górne części cylindra powinny się otwierać niezależnie a dolną część uchylać w dół. Takie rozwiązanie powinno dać prosty i wygodny dostęp do wnętrza cylindra i ślimaków i ułatwić obsługę. Dodatkowo mile widziane podnoszenie i opuszczanie części cylindra wspomagane siłownikami.
- Cylinder powinien posiadać wymienne wkładki. Wymienne wkładki cylindra mogą być wykonane z różnych materiałów oraz posiadać różne powłoki trudnościaralne. Dodatkowo poprzez wymianę wkładek można zmienić konfigurację układu uplastyczniającego, bez demontażu cylindra, np. można zmienić jego długość. Wymienne wkładki cylindra umożliwiają w nieskomplikowany szybki sposób przywrócić pełną sprawność układu uplastyczniającego w przypadku wystąpienia zużycia powierzchni roboczej
- Segmentowa budowa ślimaków współbieżnych i przeciwbieżnych. Pozwala to dostosować ich konfigurację do konkretnych prac badawczych oraz układu cylindra. Budowa ślimaka jest dostosowana do przenoszenia odpowiednio dużych momentów obrotowych oraz sił osiowych działających na łożyska oporowe oraz mechanizm pomiaru wartości tej siły.
- Pomiar siły - Cylindry wylączarek badawczych powinny być wyposażone w mechanizm pomiaru siły wywieranej na ślimaki przez stopiony polimer będący pod ciśnieniem. Rozwiązanie to pozwala poszerzyć zakres możliwości badawczych oraz stanowi dodatkowe zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia i naprężeń mechanicznych.
- Zaawansowana termoregulacja stref cylindra do 450 st.C – Każda strefa cylindra powinna być wyposażona w min. 4 grzałki elektryczne w celu równomiernego ogrzewania. W każdej strefie powinien być umieszczony czujnik temperatury o wysokiej dokładności. Czujnik umieszczony w maksymalnej odległości od grzałek i blisko kanału cylindra. Pomiar temperatury w czasie rzeczywistym dokonywany co 1s. Dokładność zadanej temperatury z dużą dokładnością ok. 1 st.C. (pomiar z dokładnością do 0,1 st.C)
- **(WAŻNE)** Cyfrowy system sterowania - Ciągła kontrola parametrów wylączania takich jak: ciśnienie, temperatura, obroty, moment obrotowy, siła działająca na ślimaki i cylinder, zużycie energii, powinno pozwalać kontrolować i sterować procesem i urządzeniami linii. Można do tego dodać możliwość zapisu parametrów do bazy danych w celu późniejszej analizy i archiwizacji, wyświetlanie wykresów on-line oraz pracę w sieci zakładowej a nawet globalnej.



- Dwuślimakowe podajniki boczne. Podajniki boczne powinny być odpowiednio dostosowane są do współpracy z wyciączarkami badawczymi. Podajniki boczne muszą umożliwiać ciągle dozowanie proszków lub granulatów. Dodatkowe właściwości podajników:
  - Pomiar oraz kontrola prędkości obrotowej ślimaków w pełnym zakresie z dotykowego pulpitu operatora wyciączarki.
  - Pomiar oraz kontrola momentu obrotowego ślimaków z pulpitu operatora wyciączarki
  - Programowane parametry oraz algorytmy współpracy z wyciączarką
  - Niezawodna solidna oraz modułowa konstrukcja
  - Wysoki moment obrotowy oraz moc napędu
  - Powtarzalność działania uzyskana dzięki cyfrowemu sterowaniu oraz możliwości zapisywania receptur razem z recepturami wyciączarki.
  - Pełna współpraca z wyciączarką poprzez cyfrową magistralę komunikacyjną
- Głowica formująca - Głowica jest tym elementem linii, który w zależności od narzędzia formującego, ustala ostateczny kształt wyciączanej żyłki (filamentu). Wszystkie części mające kontakt z tworzywem są poddane procesowi azotowania, co pozwala na uzyskanie dużej odporności na ścieranie. Głowica powinna być grzana grzałkami opaskowymi i mieć gniazda do podłączenia czujników temperatury oraz czujnika ciśnienia. Głowica do pompy tworzywa jest mocowana za pomocą zamknięcia klinowego. Głowica formująca żyłkę powinna posiadać dwa narzędzia do wytwarzania żyłki o średnicach ok. 1,75 mm i 2,85 mm. Głowica grzana elektrycznie. Dokładność średnicy wytłoczonego filamentu nie powinna być gorsza niż  $\pm 0,05$  [mm]. Wymiana narzędzia musi być łatwa i nie wymagać stosowania specjalistycznych narzędzi. Wszystkie elementy głowicy mające styczność z tworzywem muszą być azotowane do twardości 1000oHV i na głębokość nie mniejszą niż 0,5 mm.
- Wanna zimna z termostatem wodnym. Zadaniem wanny z zimną wodą jest ostateczne schłodzenie filamentu. Stała, niska temperatura wody pozwala na odprowadzenie ciepła z żyłki w efektywny sposób. Wanna powinna pracować w układzie zamkniętego obiegu wody [rozwiązanie ekologiczne], który musi być wyposażony w pompę obiegową o regulowanej wydajności oraz siatkowy łatwy w obsłudze filtr wody. Dopełnianie wody w zbiorniku odbywa się automatycznie. Zbiornik wody wyposażony w układ schładzania wody do wymaganej temperatury, potem ta temperatura jest stabilizowana. Wszystkie funkcje wanny sterowane z poziomu panelu operatora. Wanna powinna być wykonana ze stali kwasoodpornej i posiadać rolki prowadzące a w końcowej części – osuszacz powietrzny. Temperatura wody w wannie utrzymywana dzięki zespołowi czujników temperatury. Wanna zimna powinna być wyposażona w dwa mechaniczne zgarniacze wody oraz wydajny osuszacz ciśnieniowy. Osuszacz tak zaprojektowany, aby nie wprawiał filamentu w drgania. Zasilany powietrzem z wentylatora boczno-kanalowego. Dokładne osuszenie filamentu jest kluczowym czynnikiem dla zapewnienia dokładności laserowego pomiaru średnicy, jeżeli to nie nastąpi miernik zmierzy średnice filamentu wraz z warstwą wody
- Transporter taśmowy-przebiegacz. Materiał wytłoczony w ekstruderze po przejściu przez głowicę jest kształtowany w postaci żądanego kształtu (taśmy). Do jego schładzania używany jest często przenośnik taśmowy. Konstrukcja przenośnika taśmowego oparta na ramie. Przenośnik wyposażony w wentylator boczno - kanałowy dostarczający powietrze do układu chłodzenia żyłki. Taśma powinna być wykonana z materiału odpornego na temperaturę do 50 stopni [°C].
- Granulator laboratoryjny - przeznaczony jest do cięcia żyłek z tworzyw sztucznych, wcześniej wytłoczonych na dowolnej wyciączarce laboratoryjnej, na równe granulki. Jest nieodzownym urządzeniem peryferyjnym w liniach badawczych. Jego mobilność i wszechstronność umożliwiają współpracę z różnymi wyciączarkami. Układ granulujący składa się z wymiennego noża tnącego, napędzanego serwowotorem, rolek podających i prowadnic żyłek. System wprowadzania żyłek do strefy cięcia wyprowadzony na zewnątrz obudowy, co zabezpiecza operatora przed dostępem do części wirujących. System sterowania umożliwia regulowanie prędkości liniowej oraz długości ciętych granulek, poprzez regulację prędkości

obrotowej frezu. Granulator podłączony do zunifikowanego systemu sterowania w całej linii laboratoryjnej i tym samym zadawanie i odczyt parametrów pracy może odbywać się z panelu wylączarki. Obsługa granulatora powinna charakteryzować się dużą prostotą a jego konstrukcja sprawiać, że będzie urządzeniem bardzo uniwersalnym.

- Dozowniki grawimetryczne - Wylączarka dwuślimakowa oraz dozowniki boczne powinny być wyposażone w systemy dozowania, zapewniający podawanie ściśle określonych, zadanych ilości surowców do cylindra wylączarki. W skład wyposażenia dozownika powinny wchodzić:
  - Adapter mocowania systemu dozowników do cylindra wylączarki, wyposażony w porty do dozowania płynów bezpośrednio ba ślimaki oraz port do przedmuchiwanie powietrzem lub gazem obojętnym.
  - Mieszalnik statyczny przystosowany do montażu 2 dozowników na wylączarce, 1 szt.
  - Dozownik Grawimetryczny do proszków z mieszadłem ok./min 16.4 kg/h, dla gęstości nasypowej ok./min 0,6 kg/dm<sup>3</sup>, zasobnik 5L
  - Dozownik Grawimetryczny do granulek ok./min 0,4-72 kg/h dla gęstości nasypowej ok./min 0,6 kg/dm<sup>3</sup>, zasobnik 12L
  - Dozownik Grawimetryczny do granulek ok./min 0,72-18 kg/h zasobnik ok 5L
  - Zasobnik główny bez dozowania 15 L
  - Jednostka sterująca pracą dozownika współpracująca z ekranem dotykowym wyposażona w interfejs do komunikacji z wylączarką.
- Dozownik grawimetryczny do proszków zawieszających się - Dozownik do proszków przeznaczony jest do proszków sypkich oraz zawieszających się w zasypie. Jest to dozownik dwuślimakowy podający proszek do miksera statycznego, występujący w wersji ze ślimakami spiralnymi, pracującym w płaszczyźnie poziomej w cylindrze. Dozownik zbudowany jest jako zwarta konstrukcja, składająca się z zespołu: napędowego, cylindra z dwoma ślimakami oraz leja zasypowego z układem wziernikowym i mieszadłem zapobiegającym zapychaniu się materiału w leju.
- Dozownik grawimetryczny jednoślimakowy do granulek. W skład wyposażenia dozownika powinny wchodzić:
  - Kompletny dozownik jednoślimakowy grawimetryczny do granulek
  - Jednostka sterująca pracą dozownika współpracująca z ekranem dotykowym.
  - Dozownik jednoślimakowy jest urządzeniem podającym granulaty do cylindra wylączarki, występujący w wersji ze ślimakiem pracującym w płaszczyźnie poziomej w cylindrze. Dozownik zbudowany jest jako zwarta konstrukcja, składająca się z zespołu: napędowego, cylindra z ślimakiem oraz leja zasypowego z układem wziernikowym. Dzięki precyzyjnemu systemowi ciągłego podawania dodatku dozownik zapewnia bezkonkurencyjnie dokładną kontrolę składu tworzonej mieszanki. Układ posiada auto kalibrację, co w sposób istotny ułatwia proces przygotowania nowego zestawu składników i dostosowanie szybkości podawania do prędkości wylączarki.

Oferta powinna uwzględniać:

Urządzenia	Ilość
1. Wytłaczarka badawcza /aplikacyjna 2X24 MM L/D 48 (konfiguracja cylindra i ślimaków wg danych klienta- odwzorowanie ślimaków istniejącej wytłaczarki procesowej)	kpt
2. Podajnik boczny dwuślimakowy współbieżny do dozowania proszków oraz odgazowania	2
3.1 Głowica do 4 żyłek do granulacji	1
4. Wanna zimna	1
5. Przenośnik taśmowy	1
6. Granulator	1
7.1 Dozownik Grawimetryczny do granulek oraz proszku swobodnie wysypującego się.	3
7.2 Dozownik Grawimetryczny do proszku zawieszającego się.	3
8. System odgazowania cylindra	1
9. Mieszalnik do prefiksów 15-40l	1
10 Waga do 100kg.	1

OPCJONALNE

<b>Urządzenia</b>
<b>Komplet ślimaków ( rdzeń + segmenty )</b>
<b>Serwis gwarancyjny 1 x w roku</b>
<b>Serwis pogwarancyjny 2 x w roku + części, oleje, smary, itp..</b>

#### UWAGI DODATKOWE:

- Urządzenie musi posiadać znak CE nie tylko na poszczególne podzespoły, ale także na cały komplet.
- Pełna płatność za urządzenie powinna poprzedzać
  - próba odbiorowa u producenta, gdzie będziemy mogli wykonać próbną produkcję na gotowym urządzeniu, zanim zostanie przetransportowane do TFK.
  - Próba odbiorowa w TFK potwierdzająca spełnienie specyfikacji urządzenia po docelowej instalacji w TFK.
- Producent urządzenia musi określić ilość wymaganych kalibracji, ile z nich wchodzi w okres czasu trwania gwarancji.
- **Jeśli jest możliwe, docelowo wolimy stosować PLC i falowniki firmy Siemens, ponieważ posiadamy narzędzia i znajomość urządzeń i części w przypadku awarii.**
- Producent musi określić zakres pakietu części zapasowych/często zużywających się i czy mają do nich łatwy i szybki dostęp. Jakie są rekomendacje dot. Okresu wymieniania takich części i ich cena?
- Producent powinien dostarczyć listę referencyjną innych użytkowników podobnych urządzeń.
- Wymiary urządzenia powinny być kompaktowe (do warunków laboratoryjnych). Max. Długość ok. 5m, szerokość ok. 1,5m
- Gwarancja min. 12 miesięcy
- Zapewnienie autoryzowanego serwisu gwarancyjnego i pogwarancyjnego
- Czas reakcji na zgłoszoną usterkę do 48 godzin (liczona od dnia zgłoszenia serwisowi)
- Szczegółowo opisane warunki w Karcie Gwarancyjnej
- Dostawa urządzenia do ok. 180 dni roboczych od daty zamówienia i wpłaty zaliczki (**musimy mieć możliwość odbioru urządzenia i pełnej spłaty faktury do końca 2025 roku**)
- Rozładunek przedmiotowego urządzenia, zamontowanie we wskazanym przez Zamawiającego miejscu, instalację oraz uruchomienie zestawu dokona serwis Dostawcy
- Szkolenie min. 4 pracowników w zakresie obsługi maszyny
- Producent musi wyraźnie określić jakie media będą potrzebne do zasilenia maszyny oraz podać potencjalną ilość potrzebnych odciągów do gazów ulatniających się w procesie wytłaczania. Jeśli wychodzi to poza zakres odpowiedzialności producenta, powinien wskazać chociaż miejsce powstawania gazów/oparów oraz ich przewidywaną ilość.
- TFK na prośbę producenta może wysłać specyfikacje, skład mieszanek tworzyw, które chce wytłaczać na ww. compounderze po ówczesnym podpisaniu dokumentu NDA.

Data przygotowania specyfikacji: 28.03.2024, przygotowane przez: Jakub Węgrzyn

Osoba kontaktowa po stronie TFK: Jakub Węgrzyn, Manager Projektów [jakub.wegrzyn@tfkable.com](mailto:jakub.wegrzyn@tfkable.com)

Osoba ds. organizacyjnych: Andrzej Sobala [andrzej.sobala@tfkable.com](mailto:andrzej.sobala@tfkable.com)

Osoba do akceptacji technicznej:

Piotr Sopol [piotr.sopol@tfkable.com](mailto:piotr.sopol@tfkable.com)

Marcin Bylica [marcin.bylica@tfkable.com](mailto:marcin.bylica@tfkable.com)