

Tytuł projektu „Wzrost konkurencyjności TWEETOP Sp. z o.o. poprzez wdrożenie innowacyjnej technologii produkcji rur wielowarstwowych Pert II/Evoh/Pert II o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej” nr RPZP.01.05.00-32-W043/21 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego 2014 – 2020 Oś Priorytetowa 1 Gospodarka, Innowacje, Nowoczesne Technologie”. Działanie 1.5 „Inwestycje przedsiębiorstw wspierające rozwój regionalnych specjalizacji oraz inteligentnych specjalizacji.

Załącznik TT 1 Elementy ciągu technologicznego – wymagania minimalne

CIĄG TECHNOLOGICZNY DO PRODUKCJI RUR WIELOWARSTWOWYCH Z MOŻLIWOŚCIĄ POWLEKANIA

A. Moduł produkcji rury wielowarstwowej – wymagania minimalne

I. Ogólne parametry ciągu technologicznego

Linia do produkcji wielowarstwowych rur PERT II / EVOH / PERT II z zastosowaniem jednoetapowego procesu, umożliwiającego produkcję rur o podwyższonym wskaźniku wytrzymałości mechanicznej wyrobu.

Produkcja rur wielowarstwowych z tworzyw sztucznych PERT II / EVOH / PERT II o średnicach wyszczególnionych w załączniku TT 2 Wyrób gotowy, proces produkcji – wymagania minimalne.

Równolegle odbywać się będzie produkcja rury oraz powlekanie jej otuliną termoizolacyjną przy jednoczesnej laminacji wyrobu poprzez ekstruzję płaszcza ochronnego z polietylenu.

Parametry podstawowe:

- Możliwość produkcji rury w zakresie 14-32 [mm]
- Produkcja rury o geometrii przedstawioną w załączniku TT 2 Wyrób gotowy, proces produkcji – wymagania minimalne
- Całkowity zakres grubości ścianki wyrobu gotowego 1-5 [mm]
- Możliwość produkcji rury w kręgach w zakresie 25 – 600 [m] (dla fi 16 mm)
- Wymagana stabilna prędkość produkcji dla rury fi 16 mm – min. 50 m/min
- Wysokość osi roboczej – min. 1000 [mm]

II. Elementy linii produkcyjnej – wymagania minimalne

1. Wytłaczarka warstwy wewnętrznej „WT A” – Surowiec typu Pert II

Wytłaczarka A jest odpowiedzialna za plastyfikację i podanie tworzywa typu pert z wykorzystaniem głowicy pięciowarstwowej - wytłoczenie wewnętrznej warstwy rury. Wytłaczarka powinna zapewnić stały wydatek masy niezbędny do utrzymania stabilnej produkcji rur wielowarstwowych o geometrii oraz z prędkością liniową przedstawioną w załączniku TT 2 Wyrób gotowy, proces produkcji – wymagania minimalne. Powinna zapewniać wymaganą jednorodną jakość uplastycznionego tworzywa, bez niedotopień i bąbli powietrza.

- Średnica robocza cylindra/śruby – min. 60 [mm]
- Cylinder typu „Mikael” lub równoważny
- Minimalny stosunek L/D – min. 30
- Minimalna moc napędu – 80 [kW]

Tytuł projektu „Wzrost konkurencyjności TWEETOP Sp. z o.o. poprzez wdrożenie innowacyjnej technologii produkcji rur wielowarstwowych Pert II/Evoh/Pert II o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej” nr RPZP.01.05.00-32-W043/21 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego 2014 – 2020 Oś Priorytetowa 1 Gospodarka, Innowacje, Nowoczesne Technologie”. Działanie 1.5 „Inwestycje przedsiębiorstw wspierające rozwój regionalnych specjalizacji oraz inteligentnych specjalizacji.

- Twardość powierzchni – min. 1000 HV
- Czujnik obrotów śruby
- Kompletna szafa sterowania prędkością obrotową oraz temperaturami tłoczenia

Dozowanie surowca

- System umożliwiający precyzyjne dozowanie 2 surowców dodatkowych (dodatek procesowy, barwnik, etc.)
- Zbiornik buforowy na surowiec
- System sterowania umożliwiający zdalny odczyt zużycia surowca
- System sterowania umożliwiający kalibrację bieżącego odczytu
- Zestaw narzędzi serwisowych do wyciągania śruby

2. Wytłaczarka wewnętrznej warstwy adhezji „WT B”

Wytłaczarka B jest odpowiedzialna za plastyfikację i podanie adhezji z wykorzystaniem głowicy pięciowarstwowej do wnętrza rury, pomiędzy rurą wewnętrzną, a warstwę (EVOH). Wytłaczarka powinna zapewnić stały wydatek masy niezbędny do utrzymania stabilnej produkcji. Powinna zapewniać wymaganą jednorodną jakość uplastycznionego tworzywa, bez niedotopień i bąbli powietrza.

- Średnica robocza cylindra/śruby- min. 30 [mm]
- Minimalny stosunek L/D – min. 24
- Minimalna moc napędu – min. 7,5 [kW]
- Twardość powierzchni – min. 1000 HV
- Czujnik obrotów śruby
- Kompletna szafa sterowania prędkością obrotową oraz temperaturami tłoczenia

Dozowanie surowca

- Urządzenie do śledzenia zużycia bieżącego surowca
- Zbiornik buforowy na surowiec
- System sterowania umożliwiający zdalny odczyt zużycia surowca
- System sterowania umożliwiający kalibrację bieżącego odczytu
- Zestaw narzędzi serwisowych do wyciągania śruby

3. Wytłaczarka warstwy EVOH „WT C”

Wytłaczarka C jest odpowiedzialna za plastyfikację i podanie warstwy EVOH z wykorzystaniem głowicy pięciowarstwowej do wnętrza rury pięciowarstwowej tworząc barierę antydyfuzyjną. Wytłaczarka powinna zapewnić stały wydatek masy niezbędny do utrzymania stabilnej produkcji rur wielowarstwowych o geometrii oraz z prędkością liniową na poziomie 50 m/min dla fi 16 mm. Powinna zapewniać wymaganą jednorodną jakość uplastycznionego tworzywa, bez niedotopień i bąbli powietrza.

- Średnica robocza cylindra/śruby min. 30 [mm]
- Minimalny stosunek L/D – min. 24
- Minimalna moc napędu – min. 7,5 [kW]
- Twardość powierzchni – min. 1000 HV

Tytuł projektu „Wzrost konkurencyjności TWEETOP Sp. z o.o. poprzez wdrożenie innowacyjnej technologii produkcji rur wielowarstwowych Pert II/Evoh/Pert II o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej” nr RPZP.01.05.00-32-W043/21 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego 2014 – 2020 Oś Priorytetowa 1 Gospodarka, Innowacje, Nowoczesne Technologie”. Działanie 1.5 „Inwestycje przedsiębiorstw wspierające rozwój regionalnych specjalizacji oraz inteligentnych specjalizacji.

- Uchwyt montażowy dozownika surowca
- Czujnik obrotów śruby
- Kompletna szafa sterowania prędkością obrotową oraz temperaturami tłoczenia

Dozowanie surowca

- Urządzenie do śledzenia zużycia bieżącego surowca
- Zbiornik buforowy na surowiec
- System sterowania umożliwiający zdalny odczyt zużycia surowca
- System sterowania umożliwiający kalibrację bieżącego odczytu
- Zestaw narzędzi serwisowych do wyciągania śruby

4. Wytłaczarka zewnętrznej warstwy adhezji „WT D”

Wytłaczarka D jest odpowiedzialna za plastyfikację i podanie adhezji z wykorzystaniem głowicy pięciowarstwowej do wnętrza rury, pomiędzy rurą wewnętrzną, a warstwę (EVOH). Wytłaczarka powinna zapewnić stały wydatek masy niezbędny do utrzymania stabilnej produkcji. Powinna zapewniać wymaganą jednorodną jakość uplastycznionego tworzywa, bez niedotopień i bąbli powietrza.

- Średnica robocza cylindra/śruby min. 30 [mm]
- Minimalny stosunek L/D – min. 24
- Minimalna moc napędu – min. 7,5 [kW]
- Twardość powierzchni – min. 1000 HV
- Czujnik obrotów śruby
- Kompletna szafa sterowania prędkością obrotową oraz temperaturami tłoczenia

Dozowanie surowca

- Urządzenie do śledzenia zużycia bieżącego surowca
- Zbiornik buforowy na surowiec
- System sterowania umożliwiający zdalny odczyt zużycia surowca
- System sterowania umożliwiający kalibrację bieżącego odczytu
- Pneumatyczny transport surowca
- Zestaw narzędzi serwisowych do wyciągania śruby

5. Wytłaczarka warstwy zewnętrznej „WT E”

Wytłaczarka B jest odpowiedzialna za plastyfikację i podanie tworzywa typu pert z wykorzystaniem głowicy pięciowarstwowej - wytłoczenie wewnętrznej warstwy rury. Wytłaczarka powinna zapewnić stały wydatek masy niezbędny do utrzymania stabilnej produkcji rur wielowarstwowych o geometrii oraz z prędkością liniową przedstawioną w załączniku **TT 2 Wyrób gotowy, proces produkcji – wymagania minimalne**. Powinna zapewniać wymaganą jednorodną jakość uplastycznionego tworzywa, bez niedotopień i bąbli powietrza.

- Średnica robocza cylindra/śruby min. 45 [mm]
- Minimalny stosunek L/D – min. 30
- Minimalna moc napędu – min. 22 [kW]

Tytuł projektu „Wzrost konkurencyjności TWEETOP Sp. z o.o. poprzez wdrożenie innowacyjnej technologii produkcji rur wielowarstwowych Pert II/Evoh/Pert II o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej” nr RPZP.01.05.00-32-W043/21 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego 2014 – 2020 Oś Priorytetowa 1 Gospodarka, Innowacje, Nowoczesne Technologie”. Działanie 1.5 „Inwestycje przedsiębiorstw wspierające rozwój regionalnych specjalizacji oraz inteligentnych specjalizacji.

- Twardość powierzchni – min. 1000 HV
- Czujnik obrotów śruby
- Kompletna szafa sterowania prędkością obrotową oraz temperaturami tłoczenia

Dozowanie surowca

- Urządzenie do śledzenia zużycia bieżącego surowca
- System umożliwiający precyzyjne dozowanie 2 surowców dodatkowych (dodatek procesowy, barwnik, etc.)
- Zbiornik buforowy na surowiec
- System sterowania umożliwiający zdalny odczyt zużycia surowca
- System sterowania umożliwiający kalibrację bieżącego odczytu
- Zestaw narzędzi serwisowych do wyciągania śruby

6. Głowica pięciowarstwowa

Głowica pięciowarstwowa jest odpowiedzialna za wstępne uformowanie i nadanie geometrii rurze wielowarstwowej. Głowica umożliwia podłączenie pięciu wytlaczarek do koekstruzji, a tym samym wytłoczenie rury pięciowarstwowej o koncentrycznych warstwach.

- Materiał – stal azotowana
- Centrowanie wyrobu gotowego – stały rdzeń, ruchoma matryca
- Maksymalna średnica wyrobu gotowego 32 [mm]
- Komplet łączników umożliwiający montaż czujników ciśnienia
- Zastosowanie kompletu czujników temperatury
- Głowica powinna gwarantować tworzenie koncentrycznych warstw z niecentrycznością nie większą niż 0,02 mm
- Budowa głowicy powinna zapewniać stosunkowo łatwy demontaż oraz rozebranie na części składowe celem wyczyszczenia
- Powinna posiadać zabezpieczenia przed wadliwym złożeniem
- Twardość powierzchni – min. 1000 HV
- Głębokość azotowania – min 0.5 mm
- System do szybkiego demontażu i czyszczenia głowicy

7. Oprzyrządowanie głowicy pięciowarstwowej

Oprzyrządowanie głowicy pięciowarstwowej jest odpowiedzialne za uzyskanie geometrii rury zgodnie ze specyfikacją wyrobu gotowego.

- Komplet oprzyrządowania do produkcji rur o geometrii przedstawionej **TT 2 Wyrób gotowy, proces produkcji – wymagania minimalne.**
- Zestaw narzędzi do produkcji każdej wymaganej geometrii rury, gwarantujący stabilny, nieprzerwany proces o stałych parametrach, zgodne z planem jakości.

Tytuł projektu „Wzrost konkurencyjności TWEETOP Sp. z o.o. poprzez wdrożenie innowacyjnej technologii produkcji rur wielowarstwowych Pert II/Evoh/Pert II o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej” nr RPZP.01.05.00-32-W043/21 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego 2014 – 2020 Oś Priorytetowa 1 Gospodarka, Innowacje, Nowoczesne Technologie”. Działanie 1.5 „Inwestycje przedsiębiorstw wspierające rozwój regionalnych specjalizacji oraz inteligentnych specjalizacji.

- Materiał: stal specjalna do azotowania
- Twardość powierzchni roboczych po azotowaniu około 60 HRC
- w skład jednego zestawu powinna wchodzić matryca oraz dorn gwarantujące wyprodukowanie rury wielowarstwowej zgodnie z podaną specyfikacją geometryczną.

8. Wanna próżniowa

Wanna jest odpowiedzialna za podciśnieniowe uformowanie wyrobu gotowego z wykorzystaniem kalibratora dyskowego lub rurowego.

- Długość wanny próżniowej – min 6 [m]
- Ilość komór – min. 1 [szt.]
- Komplet oprzyrządowania do produkcji rur o geometrii przedstawionej **TT 2 Wyrób gotowy, proces produkcji – wymagania minimalne.**
- Wanny wykonane ze stali nierdzewnej z przeźroczystymi, uchylne mocowanymi na zawiasach pokrywami
- Możliwość regulacji pozycji kalibratora w dwóch osiach
- Min. jeden system podciśnienia z wykorzystaniem cichobieżnych pomp podciśnienia
- Stabilizacja podciśnienia automatyczna
- Automatyczna regulacja poziomów w zbiornikach skojarzonych z komorami próżniowymi wody
- Precyzyjne nastawianie ciśnienia wody do kalibratora formującego rurę
- Precyzyjna regulacja ilości dostarczanej do kalibratora wody`
- Przesuwna na długości min. 0,6m
- Zakres nadciśnień -35 do -500 mBar
- Pompy próżniowe wysokowydajne
- Całość wykonana z materiału odpornego na korozję.
- Pomiar temperatur wody technologicznej zainstalowany bezpośrednio w komorze próżniowej
- Wysokiej jakości wygłuszenie obniżające poziom emitowanego hałasu

9. Oprzyrządowanie wanny próżniowej

- Kalibratory płytkowe dedykowane do każdej średnicy rury (**Załącznik TT 2 Wyrób gotowy, proces produkcji – wymagania minimalne**).
- Doprowadzenie wody do części zwilżającej (ustnik kalibratora) i komory chłodzącej (II strefa kalibratora) z czterech stron po obwodzie
- Prowadniki wewnątrz komór dostosowane do średnicy produkowanej rury

10. Wanna chłodząca

Wanny służą do schłodzenia wyrobu gotowego z wykorzystaniem wody technologicznej.

- Stała wanna chłodnicza – min. 24 [m]

Tytuł projektu „Wzrost konkurencyjności TWEETOP Sp. z o.o. poprzez wdrożenie innowacyjnej technologii produkcji rur wielowarstwowych Pert II/Evoh/Pert II o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej” nr RPZP.01.05.00-32-W043/21 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego 2014 – 2020 Oś Priorytetowa 1 Gospodarka, Innowacje, Nowoczesne Technologie”. Działanie 1.5 „Inwestycje przedsiębiorstw wspierające rozwój regionalnych specjalizacji oraz inteligentnych specjalizacji.

- Komplet oprzyrządowania do produkcji rur o geometrii przedstawionej w Załączniku TT 2 **Wyrób gotowy, proces produkcji – wymagania minimalne.**
- Wanny wykonane ze stali nierdzewnej z przezroczystymi, uchylnie mocowanymi na zawiasach pokrywami. Ustawione na stalowych konstrukcjach nośnych umożliwiających współosiowe ustawienie względem pozostałych elementów linii produkcyjnej.
- Wanny powinny być wyposażone w komplet regulowanych rolek/ blach podtrzymujących rurę w osi linii produkcyjnej,
- Wanny wyposażone w system zastawek spiętrzających wodę,
- Czujnik pomiaru temperatury wody,

11. Suszarka

Urządzenie umożliwiające osuszenie wyrobu gotowego przy prędkości produkcyjnej 50 m/min

- Zasilanie – sprężone powietrze lub dmuchawa elektryczna
- Komplet oprzyrządowania do osuszania rur o geometrii przedstawionej w TT 2 **Wyrób gotowy, proces produkcji – wymagania minimalne.**
- Wygłuszenie komory osuszającej – ograniczenie emisji hałasu

12. Gilotyna obrotowa i system kontroli jakości

- Max średnica wyrobu 32 mm
- ilość ostrzy min. 2
- moc silnika min. 1,0 kW
- minimalna długość cięcia 0,3 m
- Gilotyna sprzężona z systemem kontroli jakości który kontroluje cały proces wytwarzania produktu odczytując wszystkie parametry typu: Prądy grzania, prądy silników, temperatury wszystkich punktów pomiarowych na całej linii, wymiary produktu(średnica zewnętrzna w trzech osiach) grubość ścianki
- Algorytmy kontroli eliminują całkowicie możliwość wyprodukowania wybrakowanej rury gdyż każda odchyłka wykraczająca poza dopuszczalne normy zostaje zarejestrowana a gilotyna automatycznie wycina produkt, który nie spełnia wymagań

13. Urządzenie KJ – pomiar geometrii rury LASER

Element linii odpowiedzialny za pomiar średnicy zewnętrznej wyrobu gotowego z możliwością komunikacji z głównym sterownikiem linii produkcyjnej w celu automatycznej analizy jego wartości.

- Zakres mierzonej średnicy: do 34 [mm]
- Panel HMI - wyświetlanie aktualnej średnicy (pomiar w trzech osiach), owal, wykreślanie trendów zmiennych, alarmów, zadane tolerancje błędów, odchyłki,
- Urządzenie powinno posiadać interfejs komunikacyjny celem spięcia go siecią do głównego sterownika PLC,
- Sieciowy odczyt parametrów pomiaru – Pomiar w trzech osiach, owal oraz statusu pracy,
- Statyw umożliwiający bezpieczną eksploatację urządzenia,
- Dopuszcza się montaż dwóch dwuosiowych głowic laserowych zamontowanych z przesunięciem 45° umożliwiając pomiar w czterech płaszczyznach

Tytuł projektu „Wzrost konkurencyjności TWEETOP Sp. z o.o. poprzez wdrożenie innowacyjnej technologii produkcji rur wielowarstwowych Pert II/Evoh/Pert II o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej” nr RPZP.01.05.00-32-W043/21 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego 2014 – 2020 Oś Priorytetowa 1 Gospodarka, Innowacje, Nowoczesne Technologie”. Działanie 1.5 „Inwestycje przedsiębiorstw wspierające rozwój regionalnych specjalizacji oraz inteligentnych specjalizacji.

14. Urządzenie KJ - pomiar geometrii rury ultradźwięki

Element linii odpowiedzialny za pomiar geometrii wyrobu gotowego z możliwością komunikacji z głównym sterownikiem linii produkcyjnej w celu automatycznej analizy jej wartości.

- Pomiar grubości w 8 punktach na obwodzie
- Metoda pomiarowa –ultradźwięki
- Pomiar w środowisku wody
- Zakres pomiaru średnicy zewnętrznej: 6-32 mm
- Zakres pomiaru grubości ścianki: 0,5-5 mm
- Dokładność (śr. zewn.): $\pm 0,05$ mm
- Dokładność (ścianka): $\pm 0,001$ mm
- Dokładność (koncentryczność): $\pm 0,1\%$

15. Urządzenie KJ – wizualna kontrola jakości warstwy zewnętrznej

Urządzenie odpowiedzialne za kontrole jakości warstwy zewnętrznej w kontekście wad typu: przypalony materiał, dziura w warstwie, wtrącenie w warstwie, przebarwienie, „śląd wodny”, itp.

- Ciągła dookólna kontrola powierzchni zewnętrznej rury (geometria pokazana w **TT 2 Wyrób gotowy, proces produkcji – wymagania minimalne**).
- Urządzenie zbudowane w oparciu o system czterech kamer z odpowiednim systemem oświetlenia umożliwiającą prześwietlenie rury
- Połączenie sieciowe wszystkich kamer do głównej jednostki sterującej celem wymiany danych z i do kontrolera kamer,
- Wysyłanie informacji o błędach, statusie urządzeń, informacji o wykrytych nieprawidłowościach w zależności od klasyfikacji usterki,
- kontroler otrzymuje ze sterownika PLC i systemu SCADA informacje o starcie/zatrzymaniu kontroli powierzchni, parametry wzorców kontrolnych, dane o zadanych właściwościach wzorców kontrolnych,

Zrzut ekranów nieprawidłowości na dysk, po sieci do wskazanego komputera PC z charakterystycznymi parametrami umożliwiającymi jego identyfikację

16. Odciąg wyrobu gotowego

Odciąg gąsienicowy jest odpowiedzialny za ruch wyrobu gotowego.

Podstawowe wymagania:

- Zapewnia stały, zadany naciąg w linii,
- System sterowania autonomiczny z podpięciem po sieci do głównego sterownika PLC linii z pełną diagnostyką i zadawaniem parametrów z systemu typu SCADA
- Niezbędne osłony zapewniające bezpieczeństwo pracy operatora
- Łatwy i szybki proces wymiany pasów odciągu

Podstawowe parametry:

- max średnica ciągniętej rury $\varnothing 32$ mm
- min. Średnica ciągniętej rury $\varnothing 12$ mm

Tytuł projektu „Wzrost konkurencyjności TWEETOP Sp. z o.o. poprzez wdrożenie innowacyjnej technologii produkcji rur wielowarstwowych Pert II/Evoh/Pert II o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej” nr RPZP.01.05.00-32-W043/21 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego 2014 – 2020 Oś Priorytetowa 1 Gospodarka, Innowacje, Nowoczesne Technologie”. Działanie 1.5 „Inwestycje przedsiębiorstw wspierające rozwój regionalnych specjalizacji oraz inteligentnych specjalizacji.

- | | |
|-----------------------------------|----------------|
| • wysokość osi | min. 1000 mm |
| • zakres ustawień | (2 – 100) N |
| • nominalna prędkość | min. 50 m/min. |
| • przestrzeń po otwarciu gąsienic | min. 40 mm |
| • napęd motoreduktory: | min. 2 x 1,0kW |

17. Drukarka – znakowanie wyrobu gotowego.

Znakownik wyrobu gotowego jest odpowiedzialny za naniesienie na produkowaną rurę niezbędnej, zgodnej z wymogami informacji charakteryzującej dany produkt.

- Znakowanie powinno odbywać się w sposób niezawodny oraz trwały,
- Panel sterowania powinien zapewniać łatwą, intuicyjną obsługę,
- Sterowanie powinno być realizowane ekranem dotykowym o minimalnych wymiarach 10,4”,
- Drukarka powinna posiadać opcję hermetycznie zamykanej po zakończeniu procesu drukowania rurki odsysającej, gwarantującej niezasychanie pozostałego atramentu, eliminując jednocześnie problem odprysku atramentu powstający w momencie ponownego wprowadzenia strumienia do rurki odsysającej
- Podstawowe parametry druku:
 - Możliwość druku znaku o wysokości 16 mm
 - Szybkość drukowania do 3200 znaków/s
 - Opcja drukowania dwuwierszowego/szybkiego
 - Rodzaj matrycy od 5x5 do 32x32
 - Drukowanie różnych czcionek, dużych i małych liter
 - Możliwość łączenia różnych czcionek w jednym nadruku
 - Drukarka powinna posiadać organizator nadruków,
 - Możliwość kopiowania nadruków z różnych nośników pamięci,
 - Drukowanie licznika,
 - Drukowanie kodów zmianowości pracy,
 - Drukowanie znaków graficznych,

18. Sterowanie linią produkcyjną

System sterowania linią powinien obejmować:

- Główna szafa zasilająco/ sterująca
- Sterowanie poszczególnymi elementami linii produkcyjnej
- Monitoring procesu produkcji
- Kontrolę jakości w toku produkcyjnym
- Kontrolę geometrii wyrobu gotowego
- Wizualna kontrola jakości warstwy zewnętrznej wyrobu
- Kontrola ilości zużywanego do procesu produkcji tworzywa w jednostce czasu
- System alarmowy w sytuacji wystąpienia niezgodności
- Źródła programu sterowania linią z pełnym dostępem oraz kompletnymi opisami

Tytuł projektu „Wzrost konkurencyjności TWEETOP Sp. z o.o. poprzez wdrożenie innowacyjnej technologii produkcji rur wielowarstwowych Pert II/Evoh/Pert II o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej” nr RPZP.01.05.00-32-W043/21 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego 2014 – 2020 Oś Priorytetowa 1 Gospodarka, Innowacje, Nowoczesne Technologie”. Działanie 1.5 „Inwestycje przedsiębiorstw wspierające rozwój regionalnych specjalizacji oraz inteligentnych specjalizacji.

- System sterowania w oparciu o sterownik PLC z jednostką centralną, modułami wejść/wyjść, modułami komunikacyjnymi i specjalnymi oraz systemem rozproszonej struktury sieciowej – rozproszone wejścia/wyjścia, falowniki, inne urządzenia sieciowe
- Wszystkie urządzenia linii powinny posiadać interfejs sieciowy i być połączone z jednostką centralną celem wymiany danych roboczych i diagnostycznych w czasie rzeczywistym,
- System sterowania powinien zapewniać wymogi bezpieczeństwa pracy – awaryjne wyłączenie instalacji technologicznej w sposób, którego priorytetem jest zapewnienie bezpieczeństwa operatorowi ewentualnie znajdującym się w pobliżu osobom a w następnej kolejności zapobiec uszkodzeniu maszyny
- Zapewnienie algorytmów sterowania w celu prowadzenia pracy ciągłej, optymalnej i zgodnej z założeniami technologicznymi całego spektrum produktów,
- Dostęp do danych produkcyjnych z zewnętrznego systemu przemysłowej bazy danych SQL,
- System sterowania wyposażony w komputer przemysłowy z ekranem dotykowym oraz oprogramowaniem klasy SCADA renomowanego producenta światowego z licencją umożliwiającą edytowanie projektu – Development,
- System musi umożliwiać śledzenie procesu produkcji – wartości aktualne wszystkich parametrów linii, zadawanie parametrów pracy poszczególnych urządzeń linii, alarmy bieżące i historyczne, wykresy bieżące i historyczne,
- Okablowanie zasilające i sterownicze oraz sieciowe wraz z systemami kablowymi, skrzynkami i puszkami łączeniowymi,

Ponadto system powinien posiadać:

- wizualizację procesu
- możliwość zdalnego śledzenia danych produkcyjnych
- sieć ProfiNet, Ethernet
- obsługę linii przez operatora za pomocą monitora dotykowego zintegrowanego z komputerem przemysłowym
- transfer danych produkcyjnych do niezależnej bazy danych
- połączenia komputera z siecią komputerową zakładu
- możliwość tworzenia i zapisywania receptur technologicznych
- trzy stopnie dostępu do wpisywania nastaw, odczytu danych, tworzenia receptur
- zapisywanie do plików wszelkich danych z pracy linii dla celów ich archiwizacji
- zastosowanie połączenia zapewniającego diagnostykę i serwis z dowolnego miejsca na świecie do wszystkich elementów sterowania typu: napęd, sterownik, komputer

19. Wizualizacja i archiwizowanie danych parametrów linii produkcyjnej

- System zbierania danych
- Archiwizacja parametrów pracy linii produkcyjnej
- Możliwość wyświetlenia parametrów na linii technologicznej w postaci wykresów liniowych

20. Nawijarka wyrobu gotowego

Zadaniem nawijarki wyrobu gotowego jest nawijanie rur termoplastycznych w kręgi o określonych parametrach.

Tytuł projektu „Wzrost konkurencyjności TWEETOP Sp. z o.o. poprzez wdrożenie innowacyjnej technologii produkcji rur wielowarstwowych Pert II/Evoh/Pert II o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej” nr RPZP.01.05.00-32-W043/21 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego 2014 – 2020 Oś Priorytetowa 1 Gospodarka, Innowacje, Nowoczesne Technologie”. Działanie 1.5 „Inwestycje przedsiębiorstw wspierające rozwój regionalnych specjalizacji oraz inteligentnych specjalizacji.

- Proces nawijania oraz konfekcjonowania powinien odbywać się w sposób w pełni zautomatyzowany,
- Proces nawijania wyrobu gotowego powinien być tak zorganizowany, aby zapewniał pełne bezpieczeństwo osób pracujących na urządzeniu,
- W celu przeprowadzenia procesu nawijania w sytuacji awaryjnej urządzenie powinno umożliwiać dokończenie go w sposób manualny tj. wymuszony, ale bezpieczny dla operatora,
- Podstawowe parametry nawijarki:
 - Dopuszczalna zewnętrzna średnica krąg do 1200 [mm]
 - Dopuszczalna wewnętrzna średnica krąg 400 - 600 [mm]
 - Dopuszczalna wysokość kręgu do 600 [mm]
 - Dopuszczalna waga kręgu do 80 [kg]
 - Prędkość nawijania: do 50 [m/min]
 - Wysokość łopat: min. 200 [mm]
 - Średnica rury: 12-32 [mm]
 - Napęd: Serwomotory
 - Układanie: Serwomotory
 - Regulacja: Regulowane siłą rozciągającą
- Wyłączniki awaryjne,
- Automatyczne zszywanie krążków rury,
- Płynna i bezpieczna możliwość przebrojenia urządzenia w czasie procesu produkcji
- Konstrukcja zabezpieczająca przed dostępem do wnętrza nawijarki w trakcie trwania jej pracy,
- Centralna regulacja średnicy rdzenia,
- Centralna regulacja szerokości nawijanego kręgu,
- Nawijarka wyposażona w interfejs komunikacyjny celem wizualizacji w systemie Scada parametrów pracy urządzenia.
- Odbiór krążka z użyciem stołu wyposażonego w system rolek

21. Funkcje dodatkowe

- system selekcji produkcji wadliwej

System, który kontroluje jakość produkowanej rury wg założonych parametrów technologicznych. System powinien umożliwiać zadawanie wartości aktywujących alarm wstępny oraz wartości aktywujące wycinanie rury wadliwej. Po przekroczeniu ustalonego progu alarmowego zapalany jest sygnalizator świetlny, a na panelu sterowania wyświetlany zostaje stosowny komunikat. Po przekroczeniu progu rury wadliwej, po dojściu wady do gilotyny rura powinna zostać automatycznie odcinana na krótkie odcinki (długość zadana przez technologa). Kiedy zakłócenie zostanie usunięte i rura znów mieści się w zadanych tolerancjach na całej długości linii (głowica <-> gilotyna) system zgłasza gotowość do potwierdzenia rozpoczęcia nawijania wyrobu gotowego – gilotyna przestaje ciąć w chwili potwierdzenia jakości rury przez Obsługę. System ten obejmuje pomiar geometrii rury oraz kontrolę wizyjną.

- system selekcji produkcji rury wadliwej powinien się opierać na:
 - Urządzenie KJ – pomiar geometrii rury LASER XY
 - Urządzenie KJ - pomiar geometrii rury ultradźwięki
 - Urządzenie KJ – wizualna kontrola jakości warstwy zewnętrznej

Tytuł projektu „Wzrost konkurencyjności TWEETOP Sp. z o.o. poprzez wdrożenie innowacyjnej technologii produkcji rur wielowarstwowych Pert II/Evoh/Pert II o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej” nr RPZP.01.05.00-32-W043/21 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego 2014 – 2020 Oś Priorytetowa 1 Gospodarka, Innowacje, Nowoczesne Technologie”. Działanie 1.5 „Inwestycje przedsiębiorstw wspierające rozwój regionalnych specjalizacji oraz inteligentnych specjalizacji.

- Pomiar ciśnień tłoczonego tworzywa
 - Wskazanie poziomu podciśnienia w wannie próżniowej
 - Etc.
- Parametryzacja i wizualizacja danych z pomiarów i wykrytych wad
 - Wizualizacja procesu selekcji produkcji wadliwej zawiera przedstawianie aktualnych pomiarów oraz progów alarmów i progu wycinania
 - Umożliwia przeprowadzenie kalibracji pomiaru grubości ścianki
 - Umożliwia wybór urządzeń aktywnych: urządzenie odstawione, z pojedynczej osi, ze średniej
 - Zawiera diagnostykę użytych urządzeń pomiarowych – ok/ no ok.
 - Koreluje zaistniałe wady produktu z licznikiem metrów

22. Dokumentacja techniczna

- Kompletna dokumentacja DTR linii technologicznej (wersja papierowa 3 szt. Oraz wersja elektroniczna) zawierająca:
 - charakterystykę (parametry techniczne) i dane ewidencyjne
 - rysunek zewnętrzny, schematy blokowe
 - wykaz wyposażenia normalnego i specjalnego
 - schematy, elektryczne oraz pneumatyczne
 - schematy funkcjonowania
 - instrukcję użytkowania
 - instrukcję obsługi
 - instrukcję konserwacji i smarowania
 - instrukcję BHP
 - normatywy remontowe
 - wykaz części zapasowych
 - wykaz wyposażenia dodatkowego
 - wykaz załączonych rysunków
 - kopie oprogramowania linii (PLC, komputer SCADA, napędy, HMI)
- Dokumentacja potwierdzająca zgodność realizacji z:
 - Dyrektywą maszynową 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. z późniejszymi zmianami,
 - Dyrektywą Niskonapięciową LVD,
 - Dyrektywą Kompatybilności Elektromagnetycznej EMC,
 - Dyrektywą PED,
 - Deklarację UDT,
 - Raport badań pomiarów ochronnych oraz skuteczności zerowania.

23. Transport i uruchomienie

- Transport linii do siedziby zamawiającego
- Złożenie i przygotowanie linii technologicznej do rozruchu
- Rozruch i testy odbiorcze linii technologicznej

Tytuł projektu „Wzrost konkurencyjności TWEETOP Sp. z o.o. poprzez wdrożenie innowacyjnej technologii produkcji rur wielowarstwowych Pert II/Evoh/Pert II o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej” nr RPZP.01.05.00-32-W043/21 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego 2014 – 2020 Oś Priorytetowa 1 Gospodarka, Innowacje, Nowoczesne Technologie”. Działanie 1.5 „Inwestycje przedsiębiorstw wspierające rozwój regionalnych specjalizacji oraz inteligentnych specjalizacji.

- Szkolenie pracowników firmy Tweetop Sp. z o.o. w zakresie obsługi linii technologicznej

III. Geometria wyrobu gotowego

Na linii produkcyjnej będącej tematem opracowania planowana jest produkcja rury Pert II/ Evoh/ Pert II o geometrii pokazanej w załączniku **TT 2 Wyrób gotowy, proces produkcji – wymagania minimalne**.

IV. Parametry procesu technologicznego

Wymagane minimalne parametry procesu technologicznego przedstawiono w załączniku **TT 2 Wyrób gotowy, proces produkcji – wymagania minimalne**.

V. Stosowane surowce

Rura Pert II/ Evoh/ Pert II jest to rura pięciowarstwowa. Zamawiający planuje stosować do jej produkcji surowce wskazane poniżej:

1. Warstwa wewnętrzna – Pert typu II - Dowlex 2388, Hostalen 4731B, LG SP988, Total XRT70 lub równoważne
2. Wewnętrzna warstwa adhezji – Plexar PX3216, Plexar PX5335, Yparex 8903s, Yparex 8603s lub równoważne
3. Warstwa bariery tlenowej – Soarnol DC3208HB lub równoważne
4. Zewnętrzna warstwa adhezji – Plexar PX3216, Plexar PX5335, Yparex 8903s, Yparex 8603s lub równoważne
5. Warstwa zewnętrzna Pert II – (Dowlex 2388, Hostalen 4731B, LG SP988, Total XRT70 lub równoważne

Powyższe wymagania dotyczące typu oraz dostawcy surowca podyktowane są posiadanymi przez firmę Tweetop Sp. z o.o. certyfikatami dopuszczającymi.

VI. Uwagi

Opisane w specyfikacji linii podzespoły linii technologicznej oraz wymagane parametry procesu produkcji stanowią wymagania minimalne. Dopuszcza się, użycie elementów o parametrach innych lecz nie gorszych od wskazanych w specyfikacji.

B. Moduł powlekania rury Pert II/ Evoh/ Pert II – wymagania minimalne

I. Ogólne parametry ciągu technologicznego

Część ciągu technologicznego mająca za zadanie powlekanie rury PERT II / EVOH / PERT II izolacją termiczną. Dzięki systemowi kół nawrotnych i precyzyjnej synchronizacji procesu umożliwi produkcję rur preizolowanych w jednym etapie.

II. Elementy linii produkcyjnej – wymagania minimalne

1. Urządzenie zdawcze do zdawania otuliny termoizolacyjnej

- zdawanie ze szpul o średnicach Max do $\varnothing$ (2000) mm
- szerokość szpul do 900 mm
- masa szpul z produktem do 50 kg,
- prędkość-liniowa do 30 m/min.

Tytuł projektu „Wzrost konkurencyjności TWEETOP Sp. z o.o. poprzez wdrożenie innowacyjnej technologii produkcji rur wielowarstwowych Pert II/Evoh/Pert II o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej” nr RPZP.01.05.00-32-W043/21 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego 2014 – 2020 Oś Priorytetowa 1 Gospodarka, Innowacje, Nowoczesne Technologie”. Działanie 1.5 „Inwestycje przedsiębiorstw wspierające rozwój regionalnych specjalizacji oraz inteligentnych specjalizacji.

- bezkontaktowy pomiar zwisu
2. **Podwójne urządzenie zdawcze (nienapędzane) do odwijania rury bazowej**
 - z kręgów $\varnothing 600 \div 1250$ mm
 - hamulec cierny
 3. **Prostownica z napędem dolnego zestawu kół poziomych**
 - 5 szt. Rolek w płaszczyźnie pionowej, zestaw dolnych rolek napędzany synchronicznie z odciągami
 - 5 szt. Rolek w płaszczyźnie poziomej biernych
 4. **System kół nawrotnych z funkcją synchronizacji (do współpracy z linią EVOH)**
 - System kół gwarantujący stabilny proces podawania rury bazowej
 - Średnica kół nawrotnych min. 800 mm
 - układ umożliwiający synchronizację pracy linii EVOH z linią do izolacji otuliną
 5. **Odciąg podający rurę bazową**

• Max średnica ciągniętej rury	40 mm
• Min średnica ciągniętej rury	14 mm
• wysokość osi linii	1000 mm
• kierunek	lewy
• nominalna siła uciągu	4000 N (przy 34 m/min.)
• nominalna prędkość	do 34 m/min.
• Minimalna przestrzeń po otwarciu gąsienic	do 45 mm
• Zintegrowany z linią wyłącznik bezpieczeństwa	
 6. **Urządzenie do rozcinania otuliny termoizolacyjnej, nakładania jej na rurę bazową i sklejanie otuliny**
 - nóż tnący, tarczowy
 - sklejanie rozgrzanym powietrzem
 - czujnik łączenia rury
 - komplet rolek prowadzących
 7. **Wytłaczarka fi 35 do laminowania**

Wytłaczarka jest odpowiedzialna za plastyfikację i podanie tworzywa typu pert z wykorzystaniem głowicy krzyżowej - wytłoczenie warstwy osłonowej izolacji. Wytłaczarka powinna zapewnić stały wydatek masy niezbędny do utrzymania stabilnego procesu powlekania rur wielowarstwowych o geometrii oraz z prędkością liniową przedstawioną w załączniku TT 2 **Wyrób gotowy, proces produkcji – wymagania minimalne**. Powinna zapewniać wymaganą jednorodną jakość uplastycznionego tworzywa, bez niedotopień i bąbli powietrza.

• średnica cylindra	min. Fi 350 [mm]
• Minimalny stosunek L/D	min. 30
• silnik	min. 30 kW, AC
 8. **Podajniki granulatu i dozownik**
 - podciśnieniowe urządzenie podające tworzywo z kontenera do leja zasypowego wytłaczarki

Tytuł projektu „Wzrost konkurencyjności TWEETOP Sp. z o.o. poprzez wdrożenie innowacyjnej technologii produkcji rur wielowarstwowych Pert II/Evoh/Pert II o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej” nr RPZP.01.05.00-32-W043/21 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego 2014 – 2020 Oś Priorytetowa 1 Gospodarka, Innowacje, Nowoczesne Technologie”. Działanie 1.5 „Inwestycje przedsiębiorstw wspierające rozwój regionalnych specjalizacji oraz inteligentnych specjalizacji.

- komplet węży roboczych
- zaciąganie tworzywa z odległości min. 5m, na wysokość min. 3,5 m
- wydajność do 150kg/h

9. Głowica krzyżowa

- kompletem narzędzi umożliwiających powlekanie rur o geometrii pokazanej w załączniku TT 2 Wyrób gotowy, proces produkcji – wymagania minimalne).
- 3 strefy grzewcze
- Stojak podtrzymujący
- w zestawie komplet narzędzi umożliwiający przeprowadzenie niezbędnych czynności serwisowych

10. Urządzenie do radełkowania

- 8 rolek na obwodzie
- dociskanie rolek pneumatyczne
- 2 komplety rolek do radełkowania
- rolki chłodzone wodą

11. Wanna susząca

- zintegrowana z licznikiem metrów
- długość min. - 1200mm
- zrzut grawitacyjny

12. Odciąg odbiorczy

- Max średnica ciągniętej rury do 50 mm
- minimalna średnica ciągniętej rury od 14 mm
- wysokość osi linii min. 1000 mm
- nominalna siła uciągu min. 4000 N (przy 34 m/min.)
- długość docisku min. 1200 mm
- Minimalna przestrzeń po otwarciu gąsienic min. 60 mm
- Zintegrowany z linią wyłącznik bezpieczeństwa

13. Gilotyna

- Max średnica wyrobu Ø 50 mm
- ilość ostrzy min. 1
- moc min. 3,00 kW (serwonapęd)
- minimalna długość ciętych rur 0,3 m

14. Nawijarka automatyczna do zwijania w krążki

- maksymalna prędkość 30m/min
- średnica wewnętrzna od 390 do 550m
- średnica zewnętrzna do 800 mm
- szerokość kręgu 390 mm
- automatyczna detekcja początku rury nawijanej
- rynna wprowadzająca co najmniej 10 mb

Tytuł projektu „Wzrost konkurencyjności TWEETOP Sp. z o.o. poprzez wdrożenie innowacyjnej technologii produkcji rur wielowarstwowych Pert II/Evoh/Pert II o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej” nr RPZP.01.05.00-32-W043/21 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego 2014 – 2020 Oś Priorytetowa 1 Gospodarka, Innowacje, Nowoczesne Technologie”. Działanie 1.5 „Inwestycje przedsiębiorstw wspierające rozwój regionalnych specjalizacji oraz inteligentnych specjalizacji.

15. Sterowanie linii

- z wizualizacją procesu w programie klasy SCADA, wykresy aktualne i historyczne, alarmy aktualne i historyczne
- możliwość zdalnego śledzenia danych produkcyjnych
- sieć ProfiNet, Ethernet
- obsługa linii przez operatora za pomocą ekranu dotykowego zintegrowanego z komputerem przemysłowym (min. 21,5")
- możliwość gromadzenia danych produkcyjnych w zewnętrznej bazie danych
- możliwość połączenia komputera z siecią komputerową zakładu dla podglądu aktualnych danych produkcyjnych

16. Uruchomienie i testy produkcyjne

- Niezbędne do montażu elementy oraz konstrukcję wsporcze
- Montaż oraz uruchomienie
- Zapewnienie stabilnych parametrów procesu powlekania

17. Dokumentacja techniczna

- Kompletna dokumentacja DTR linii technologicznej (wersja papierowa 1 szt. Oraz wersja elektroniczna) zawierająca:
 - charakterystykę (parametry techniczne) i dane ewidencyjne
 - rysunek zewnętrzny, schematy blokowe
 - wykaz wyposażenia normalnego i specjalnego
 - schematy, elektryczne oraz pneumatyczne
 - schematy funkcjonowania
 - instrukcję użytkowania
 - instrukcję obsługi
 - instrukcję konserwacji i smarowania
 - instrukcję BHP
 - normatywy remontowe
 - wykaz części zamiennych
 - wykaz załączonych rysunków
 - kopie oprogramowania linii (PLC, komputer SCADA, napędy, HMI)
- Dokumentacja potwierdzająca zgodność realizacji z:
 - Dyrektywą maszynową 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. z późniejszymi zmianami,
 - Dyrektywą Niskonapięciową LVD,
 - Dyrektywą Kompatybilności Elektromagnetycznej EMC,
 - Raport badań pomiarów ochronnych oraz skuteczności zerowania.

18. Transport i opakowanie

- Transport linii do siedziby zamawiającego
- Złożenie i przygotowanie linii technologicznej do rozruchu
- Rozruch i testy odbiorcze linii technologicznej
- Instruktaż obsługi linii technologicznej

Tytuł projektu „Wzrost konkurencyjności TWEETOP Sp. z o.o. poprzez wdrożenie innowacyjnej technologii produkcji rur wielowarstwowych Pert II/Evoh/Pert II o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej” nr RPZP.01.05.00-32-W043/21 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego 2014 – 2020 Oś Priorytetowa 1 Gospodarka, Innowacje, Nowoczesne Technologie”. Działanie 1.5 „Inwestycje przedsiębiorstw wspierające rozwój regionalnych specjalizacji oraz inteligentnych specjalizacji.

III. Geometria wyrobu gotowego

Na odcinku ciągu technologicznego realizowany będzie proces powlekania izolacją termiczną rury Pert II/ Evoh/ Pert II o geometrii pokazanej w załączniku **TT 2 Wyrób gotowy, proces produkcji – wymagania minimalne**.

IV. Parametry procesu technologicznego

Wymagane minimalne parametry procesu technologicznego (powlekanie rury Pert II/ Evoh/ Pert II) przedstawiono w załączniku **TT 2 Wyrób gotowy, proces produkcji – wymagania minimalne**.

V. Stosowane surowce

Zamawiający planuje stosować do jej produkcji surowce wskazane poniżej:

Warstwa zewnętrzna/ osłonowa – Pert typu II - Dowlex 2388, Hostalen 4731B, LG SP988, Total XRT70 lub równoważne.

VI. Uwagi

Opisane w specyfikacji linii podzespoły linii technologicznej oraz wymagane parametry procesu produkcji stanowią wymagania minimalne. Dopuszcza się, użycie elementów o parametrach innych lecz nie gorszych od wskazanych w specyfikacji.