Projekt:	MOWAG	**Dostawca:**	MOULD 44-109 Gliwice ul. Pszenna 2
Detal / nr detalu:		**Forma / ID:**	
Kontrforma / ID:		**Rewizja CAD / rysunku:**	
Data rozpoczęcia odbioru:		**Odpowiedzialny CorTec:**	J.Wojtysiak M.Sitko M.Wygoda

Technologia	LRTM	**Próżnia robocza**	−0,75 bar	**Ciśnienie wtrysku**	0,1–1,0 bar
T max procesu	~130 °C pik / >120 °C ~15 min	**Żywica procesu**	Bufa S425 (lub pochodna)	**System formierski / HDT**	>100°C
Ogrzewanie	X TAK □ NIE	**Masa formy**	___.....__ kg	**Masa kontrformy**	_.....____ kg

Zasada stosowania / ocena: etapy wykonywać kolejno; OK = spełnione, NOK = niezgodność, N/D = nie dotyczy (N/D wymaga uzasadnienia w uwagach). Niezgodność blokująca kolejny etap musi być zamknięta albo formalnie zaakceptowana przez uprawnioną funkcję przed przejściem dalej. Wyniki pomiarów i numery raportów wpisywać w „Uwagi / wynik". Dla pomiarów krytycznych podawać identyfikację przyrządu i potwierdzić ważność wzorcowania. Dokumentacja, rysunki, modele i instrukcje muszą mieć aktualną zatwierdzoną rewizję; każda zmiana lub odstępstwo od zatwierdzonej konfiguracji wymaga udokumentowania i akceptacji przed wdrożeniem.

Podstawa jakościowa: ISO 22163:2023 wraz z Amd 1:2024 oraz IRIS Certification® Rev.04 są podstawą nadzoru jakościowego (identyfikowalność, konfiguracja i zmiany, zapisy, kwalifikacja, kontrola wyposażenia pomiarowego, niezgodności i zwolnienia etapów). Nie określają jednak fizycznych parametrów formy takich jak Barcol, grubość żelkotu czy szczelność — wartości techniczne podano bezpośrednio w niniejszym protokole.

CZERWONA CZCIONKA = zalecenie inżynierskie do potwierdzenia przed zamrożeniem projektu; nie jest wartością narzuconą przez ISO/IRIS.

ETAP 0 | ZAŁOŻENIA KONSTRUKCYJNE I FUNKCJONALNE
Etap przed rozpoczęciem budowy. Zatwierdza funkcje narzędzia, podział, interfejsy oraz sposób obsługi.

Punkt kontroli / kryterium	OK	NOK	N/D	Uwagi / wynik
1. Dokumentacja wejściowa i rewizja Aktualny model 3D detalu, rysunki 2D, wymagania powierzchniowe, tolerancje i rewizje są jednoznacznie wskazane.	□	□	□	Nr rewizji: _____
2. Założenia procesu LRTM Próżnia robocza −0,75 bar. Zakres ciśnienia wtrysku 0,1–1,0 bar. Określono żywicę, przewidywaną liczbę cykli, jakość powierzchni i wymagania wymiarowe detalu.	□	□	□	
3. Wymaganie temperaturowe / HDT System formierski FORMY i KONTRFORMY: HDT >100°C. Niezależnie kompletne narzędzie musi zachować geometrię, szczelność i właściwości podczas krótkotrwałego rzeczywistego profilu procesu: pik ok. 129–130°C; temperatura ≥120°C przez ok. 14–15 min.	□	□	□	HDT: _____ °C Tmax próby: ____ °C
4. Podział FORMA / KONTRFORMA i kierunek zamykania Ustalono powierzchnie robocze, kołnierze, kierunek zamykania i odformowania, podcięcia, wkładki oraz elementy demontowalne. W torze zamykania i pracy uszczelek należy unikać powierzchni pionowych powodujących tarcie, ślizganie lub podwijanie uszczelek; preferowany ruch zamykania w osi Z, o ile geometria nie wymaga inaczej.	□	□	□	
5. Najazdy / prowadzenie przy zamykaniu Projekt przewiduje najazdy lub prowadnice, które przejmują prowadzenie przed kontaktem uszczelek i powierzchni roboczych. Mają zapobiegać bocznemu przesunięciu FORMY względem KONTRFORMY podczas schodzenia. Pozycjonowanie końcowe realizowane jest osobnymi elementami bazującymi; dociski, śruby i próżnia nie służą do ustalania położenia.	□	□	□	
6. Uszczelnienie zespołu Ustalono typ, przebieg i przekrój uszczelek, rowki, fazy/zaokrąglenia przy gniazdach oraz strefę próżni zamykającej.	□	□	□	
7. Króćce i przyłącza procesowe – standard CorTec Wtrysk: PME0019534 – Króciec wtryskowy Light RTM; wg przesłanego rysunku: kanał Ø12 +0,1/0 mm, gwint korpusu M24×1,5, przyłącze M18×2,5. Element współpracujący: PME0019387 – Nakrętka do króćca wtryskowego Light RTM. Próżnia: króciec typu choinka do przewodu Ø10 mm. Lokalizacje INJECTION / VACUUM / VENT / VAC-CLOSE zgodnie z projektem CorTec., Dostawca dostarcza formę wraz z króccami wg. Wytycznych.	□	□	□	PME0019534 PME0019387 VAC Ø10
8. Wkładki i elementy wymienne Określono bazowanie, sposób mocowania i uszczelnienia wkładek. Wkładki mają być sztywne, powtarzalne i możliwe do serwisowania.	□	□	□	Tak, półksiężyce w kontrformie po obu stronach
9. Uchwyty do obracania kontrformy Projekt uchwytów/punktów zawieszenia ma umożliwiać bezpieczne podniesienie kontrformy i swobodny obrót na zawiesiach wokół przewidzianej osi, bez niekontrolowanego przechyłu.	□	□	□	
10. Montaż, transport i składowanie Dla małych form uwzględniono zunifikowany system montażu CorTec i możliwość składowania na regale bez indywidualnego stelaża, jeśli wymagane. Dla dużych form dopuszcza się N/D.	□	□	□	
11. Plan kontroli odbiorczej / przewodniki produkcyjne Niniejszy protokół stanowi plan kontroli odbiorczej narzędzia. Przed rozpoczęciem budowy dostawca potwierdza kryteria, punkty zatrzymania/odbioru oraz wzory raportów produkcyjnych FORMY i KONTRFORMY. Każdy etap może być kontynuowany dopiero po wymaganym zwolnieniu.	□	□	□	Dok. nr: _____
12. Konfiguracja „as-designed" i zmiany | Zdefiniowano bazową rewizję CAD/rysunków/lay-up. Zmiana materiału, geometrii, lay-up, uszczelnienia, króćców lub systemu grzania wymaga udokumentowanej analizy wpływu i akceptacji przed wykonaniem.	□	□	□	

ETAP 0 | ZAŁOŻENIA KONSTRUKCYJNE I FUNKCJONALNE
Etap przed rozpoczęciem budowy. Zatwierdza funkcje narzędzia, podział, interfejsy oraz sposób obsługi.

Punkt kontroli / kryterium	OK	NOK	N/D	Uwagi / wynik
13. Identyfikowalność materiałów Ustalono wymaganie zapisu producenta, typu, numeru partii/LOT, daty ważności i ilości dla żelkotu, żywic, utwardzaczy/katalizatorów, zbrojeń, klejów i materiałów uszczelniających. Materiały są magazynowane i – jeśli wymagane – kondycjonowane przed użyciem zgodnie z TDS; odstępstwa są rejestrowane.	□	□	□	
14. Kryteria zwolnienia / niezgodności | Ustalono, które niezgodności blokują kolejny etap, zasady odstępstw/koncesji oraz sposób identyfikacji i zamykania działań przed zwolnieniem narzędzia.	□	□	□	
15. Wymagania przekazane dostawcy Niniejszy protokół i wymagania odbiorowe są przekazane dostawcy przed rozpoczęciem budowy (np. jako załącznik do zamówienia). Dostawca potwierdza zakres, wymagane raporty, FAT, zasady zmian/odstępstw i warunki zwolnienia.	□	□	□	PO / spec.: _____
16. Analiza ryzyka narzędzia | Przed budową oceniono ryzyka wpływające na jakość i bezpieczną obsługę: odkształcenia termiczne, utrata szczelności, błędne pozycjonowanie, transport/obracanie, uszkodzenie uszczelek/żelkotu, niewłaściwa szczelina oraz awaria wyposażenia zintegrowanego. Działania są uwzględnione w projekcie i planie kontroli.	□	□	□	

ZWOLNIONO ETAP 0 □	**ZWOLNIONO Z UWAGAMI** □	**ODRZUCONO / BLOKADA** □	**Data / podpis:**

Uwagi / działania po etapie:

ETAP I | MODEL / WZORZEC – POMIARY I JAKOŚĆ
Odbiór modelu lub wzorca przed wykonaniem warstwy roboczej formy.

Punkt kontroli / kryterium	OK	NOK	N/D	Uwagi / wynik
1. Identyfikacja modelu / wzorca Model ma jednoznaczne ID i odpowiada zatwierdzonej rewizji CAD.	□	□	□	ID / rew.: _____
2. Skan 3D / pomiar geometrii Wykonano porównanie modelu z CAD. Raport obejmuje powierzchnię roboczą, kołnierze, bazy oraz cechy istotne dla zamykania formy. Tolerancje wg rysunku; jeśli nie podano inaczej – ISO 2768-mK.	□	□	□	Raport nr: _____ **Skan modelu wykonany przez dostawcę formy.** **Skan modelu formy i kontrformy**
3. Wymiary i bazy kontrolne Wymiary krytyczne, płaskości, pozycje baz i powierzchnie montażowe mieszczą się w tolerancjach projektu. Jeśli dokumentacja nie podaje wartości indywidualnych, stosować tolerancje ogólne ISO 2768-mK.	□	□	□	
4. Zgodność geometrii z projektem Kształt modelu, linie podziału, kołnierze, naddatki, wyspy i powierzchnie pod wkładki odpowiadają zatwierdzonemu modelowi 3D.	□	□	□	
5. Promienie i przejścia Promienie są zgodne z CAD. Nie występują ostre załamania ani uskoki nieprzewidziane projektem. W strefach uszczelnień przejścia pozwalają na ciągłe doleganie uszczelki, a w strefach produktu nie utrudniają prawidłowego ułożenia zbrojenia.	□	□	□	
6. Drafty / kierunek odformowania Pochylenia ścian są zgodne z CAD i nie tworzą nieprzewidzianych podcięć blokujących rozformowanie.	□	□	□	
7. Jakość powierzchni modelu Powierzchnia modelu jest jednorodna i gładka; brak rys, porów, zapadnięć, śladów obróbki, falowania i napraw, które mogłyby odwzorować się na warstwie roboczej formy.	□	□	□	
8. Kołnierze i strefy uszczelnienia Powierzchnie pod uszczelki i próżnię zamykającą są równe, ciągłe i zgodne z projektem.	□	□	□	
10. Kompensacja skurczu / temperatury Jeśli zastosowano kompensację geometryczną, jej wartość, kierunek i zakres są udokumentowane i zatwierdzone; model oceniany jest względem CAD po zastosowanej kompensacji.	□	□	X	Pkt 11
9. Linie cięcia / trasy / oznaczenia Kontrolować wyłącznie, jeśli zostały ustalone w projekcie lub zamówieniu. Wymagane linie są kompletne, jednoznaczne i zgodne z dokumentacją.	□	□	X	
11. Specyficzne rozszerzenie wymiarów na skurcz Dla wymiarów wskazanych jako wymagające kompensacji zastosowano zatwierdzone powiększenie/offset na skurcz materiału i procesu. Wartość kompensacji jest jednoznacznie zapisana w CAD/rysunku lub raporcie i zweryfikowana pomiarem modelu.	□	□	□	Offset / skala: _____ Geometria zmodyfikowana na 2182mm szerokości. Przygotowanie modelu wraz z lakierowaniem po stronie dostawcy.
ZWOLNIONO ETAP I □	**ZWOLNIONO Z UWAGAMI** □	**ODRZUCONO / BLOKADA** □		**Data / podpis:**

Uwagi / działania po etapie:
_____

Uwagi / działania po etapie:

_____

ETAP II | WYKONANIE FORMY – MATERIAŁY, LAMINOWANIE I ZAPIS PRODUKCJI **Kontrola wykonania FORMY na modelu/wzorcu. Warstwa robocza nie jest jeszcze dostępna do pełnej oceny od strony powierzchni roboczej; jej stan końcowy ocenia się po odformowaniu.**				
Punkt kontroli / kryterium	**OK**	**NOK**	**N/D**	**Uwagi / wynik**
1. Raport z produkcji / przewodnik FORMY Przewodnik musi być uzupełniany w trakcie produkcji i podpisany. Obowiązkowo: ID i rewizja formy, daty/czasy, operatorzy, materiały i LOT, ilości, proporcje mieszania, warunki otoczenia, kolejność warstw, kontrole międzyoperacyjne, parametry cure/post-cure, odchylenia/NCR i decyzje. Puste pole = N/D z uzasadnieniem.	□	□	□	Raport nr: _____
2. System formierski i materiały Użyto kompatybilnego systemu i materiałów w okresie ważności. TDS/SDS oraz – jeśli wymagane – CoC/świadectwa są dostępne. Potwierdzono warunki magazynowania/kondycjonowania. System FORMY: HDT >100°C oraz odporność krótkotrwała. System musi być wysłany i potwierdzony przez cortev	□	□	□	System: _____ HDT: ____ °C
3. Żelkot FORMY – kontrola aplikacji na modelu Zapisać produkt, LOT, temperaturę, dozowanie katalizatora/utwardzacza, czas aplikacji i zużycie. Grubość aplikowanej warstwy żelkotu / WFT przyjmować zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanego systemu formierskiego; zapisać wartość wymaganą i uzyskaną. Na tym etapie nie ocenia się finalnej powierzchni roboczej.	□	□	□	TDS wym.: ____ WFT/zużycie: ____
4. Skin-coat / warstwa przeciw print-through Pełne zwilżenie i konsolidacja; brak pęcherzy, mostków i suchych miejsc. Warstwa ma ograniczać odwzorowanie zbrojenia na powierzchni roboczej.	□	□	□	
6. Konsolidacja / brak wad ukrytych | Każda warstwa jest dociśnięta do poprzedniej, bez zawieszeń zbrojenia, pustek, nadmiernych kieszeni żywicy i suchych miejsc. Kontrole wykonywane przed zakryciem krytycznych obszarów.	□	□	□	
5. Lay-up laminatu FORMY | Rodzaj zbrojenia, gramatura, orientacje, liczba warstw, kolejność i lokalne wzmocnienia są zgodne z zatwierdzonym lay-up / projektem. Każda zmiana jest odnotowana i zatwierdzona.	□	□	□	Lay-up / rew.: _____
6.2. Preferowany docisk próżniowy pierwszych warstw Preferuje się kontrolowany docisk / konsolidację zbrojenia przy użyciu systemu próżniowego, szczególnie dla pierwszych warstw, w celu ograniczenia pęcherzy i poprawy odwzorowania powierzchni. Stosować pod warunkiem kompatybilności z systemem formierskim i zaleceniami producenta.	□	□	□	Metoda: _____
7. Grubość konstrukcyjna FORMY i lokalne wzmocnienia Minimalna grubość laminatu bazowego FORMY: 8 mm. Grubość ma być jednorodna; lokalne wzmocnienia przy króćcach, wkładkach, uchwytach, punktach podnoszenia, pozycjonowaniu, stelażu i dociskach. Króćce osadzać na kleju MMA i dodatkowo oblaminować. Brak lokalnych przewężeń.	□	□	□	Nom.: ____ mm
8. Żebra / rama / usztywnienia FORMY – brak telegraphingu Nie dopuszcza się cienkich krawędzi żeber lub profili mogących powodować print-through/telegraphing. Szerokość strefy podparcia/połączenia z laminatem min. 50 mm; przy węższym profilu zastosować podkładki/stopki poszerzające. Połączenia nie mogą punktowo wymuszać geometrii. Niedopuszczalne są pustki wypełnienia pod wzmocnieniami i użebrowaniem.	□	□	□	
9. Parametry utwardzania – potwierdzenie w przewodniku produkcyjnym Czasy między warstwami, temperatura i pozostałe parametry procesu odpowiadają wymaganiom systemu. Przebieg nie powoduje niekontrolowanego egzotermu ani przegrzania lokalnego. Rzeczywiste parametry oraz potwierdzenie wykonania muszą być zapisane w przewodniku / raporcie produkcyjnym.	□	□	□	T max: ____ °C Raport: _____
10. Utwardzenie przed odformowaniem / przebieg cure FORMY | Wykonano taki poziom utwardzenia, jaki TDS wymaga przed bezpiecznym odformowaniem. Jeśli pełny post-cure ma być wykonany dopiero po odformowaniu, nie wymusza się go na tym etapie. Rejestr czasu/temperatury jednoznacznie wskazuje wykonany cykl i użyty rejestrator.	□	□	□	Raport nr: _____
11. Brak niedozwolonych silikonów i zanieczyszczeń | Materiały pomocnicze, pasty, uszczelniacze i środki czyszczące stosowane w strefach mogących kontaktować się z powierzchnią roboczą nie pozostawiają silikonów ani innych zanieczyszczeń zakłócających system rozdzielający.	□	□	□	
12. Niezgodności i naprawy międzyoperacyjne – obowiązkowa dokumentacja Każda naprawa, niezgodność i odstępstwo podczas budowy jest dokumentowane przed zakryciem: lokalizacja, opis wady, zdjęcie lub odniesienie do szkicu, użyty materiał/LOT, metoda naprawy, wykonawca, data, wynik ponownej kontroli i akceptacja. Brak napraw nieudokumentowanych.	□	□	□	NCR / naprawa: _____
13. Kompetencje / kwalifikacja procesu | Osoby wykonujące i odbierające krytyczne operacje mają wymagane kompetencje wg systemu dostawcy/CorTec. Jeżeli laminowanie, klejenie lub utwardzanie jest klasyfikowane w QMS jako proces specjalny, stosowana instrukcja i kwalifikacja procesu/personelu są aktualne i udokumentowane.	□	□	□	Uprawnienie / instr.: _____
ZWOLNIONO ETAP II □	**ZWOLNIONO Z UWAGAMI** □		**ODRZUCONO / BLOKADA** □	**Data / podpis:**

ETAP III | ODBIÓR FORMY PO ODFORMOWANIU – ŻELKOT, POWIERZCHNIA I GEOMETRIA **Pierwsza pełna ocena warstwy roboczej FORMY po zdjęciu z modelu oraz po wymaganej stabilizacji cieplnej.**				
Punkt kontroli / kryterium	**OK**	**NOK**	**N/D**	**Uwagi / wynik**
1. Odformowanie FORMY | Forma została oddzielona od modelu bez wyrwań, odprysków, pęknięć, miejscowego odspojenia żelkotu ani uszkodzeń krawędzi odwzorowujących detal.	□	□	□	
2. Powierzchnia robocza FORMY – gładka, jednolita, półmatowa Cała strefa produktu ma gładką, równą i jednolicie półmatową powierzchnię. Brak miejscowych różnic połysku, śladów polerowania, napraw, falowania, skurczu, odbicia zbrojenia i faktury modelu. Powierzchnia nie wymaga szlifowania ani korekt przed przygotowaniem systemu rozdzielającego.	□	□	□	
3. Wady powierzchni żelkotu | Brak otwartych porów, pęcherzy, pinholi, pęknięć, rys, wciągnięć, prześwitów, odsłoniętego zbrojenia, zanieczyszczeń i innych wad mogących odwzorować się na detalu.	□	□	□	
4. Grubość warstwy roboczej / żelkotu – pomiar po odformowaniu Pomiar wykonywać po odformowaniu FORMY na krawędzi technologicznej, próbce świadku lub kwalifikowaną metodą nieniszczącą. Kryterium grubości po utwardzeniu przyjąć zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanego żelkotu/systemu. WFT jest zapisem aplikacji i nie stanowi bezpośrednio kryterium grubości utwardzonej warstwy.	□	□	□	TDS wym.: ____ Wynik: ____ mm
5. Twardość Barcol żelkotu FORMY Pomiar po pełnym utwardzeniu / stabilizacji, Barcol Impressor GYZJ 934-1 wg ASTM D2583. Kryterium odbiorowe CorTec: minimum 25 HBa; cel ok. 30 HBa. Wynik zapisać jako serię pomiarów wraz ze średnią, min./max., ID przyrządu i statusem wzorcowania.	□	□	□	Wym.: ≥25 HBa Cel: ~30 HBa Wynik: ____ HBa
6. Test mikrofibrą | Czysta mikrofibra przesuwa się po całej strefie produktu bez zahaczania o rysy, odpryski, ostre krawędzie, odsłonięte włókna i naprawy.	□	□	□	
7. Brak print-through / telegraphingu Na powierzchni roboczej nie może być widoczna ani wyczuwalna struktura zbrojenia, żeber, ramy, lokalnych wzmocnień ani połączeń. Nie dopuszcza się telegraphingu wpływającego na wygląd lub geometrię detalu.	□	□	□	
8. Kołnierze FORMY | Kołnierze są równe i sztywne; brak falowania, zwichrowania, miejscowych zapadnięć i uszkodzeń. Strefy uszczelnień i bazowania są możliwe do późniejszej precyzyjnej obróbki/montażu.	□	□	□	
9. Post-cure / stabilizacja końcowa FORMY | Jeżeli TDS wymaga pełnego cyklu po odformowaniu, wykonano go na odpowiednim podparciu z rejestracją czasu i temperatury. Forma została schłodzona/stabilizowana przed pomiarem końcowym.	□	□	□	Raport nr: _____
10. Skan 3D FORMY po stabilizacji Pomiar wykonano po zakończeniu wszystkich wymaganych cykli cieplnych i na docelowym podparciu. Porównanie z zatwierdzonym CAD obejmuje powierzchnię roboczą, bazy, kołnierze i cechy krytyczne. Tolerancje wg rysunku; jeśli nie opisano inaczej – ISO 2768-mK.	□	□	□	Do ustalenia
11. Bazy i interfejsy | Położenie baz, punktów odniesienia, powierzchni montażowych i cech konstrukcyjnych jest zgodne z dokumentacją i umożliwia budowę/ustawienie kontrformy bez wymuszania geometrii.	□	□	□	
12. Naprawy powierzchni po odformowaniu | Każda naprawa jest udokumentowana, wykonana materiałem zatwierdzonym przez dostawcę systemu i ponownie skontrolowana pod względem gładkości, twardości i geometrii. Brak napraw ukrytych bez zapisu.	□	□	□	NCR / naprawa: _____
13. Zwolnienie FORMY jako bazy do dalszych prac | Forma jest geometrycznie stabilna, powierzchnia jest zaakceptowana i nie ma otwartych niezgodności mogących przenieść się na kontrformę lub detal.	□	□	□	

ZWOLNIONO ETAP III □	**ZWOLNIONO Z UWAGAMI** □	**ODRZUCONO / BLOKADA** □	**Data / podpis:**

Uwagi / działania po etapie:

_____

ETAP IV | WYKONANIE KONTRFORMY – MATERIAŁY, LAMINOWANIE I ZAPIS PRODUKCJI
Kontrola wykonania KONTRFORMY. Jeżeli jest budowana na formie/układzie dystansującym, powierzchnia FORMY musi być zabezpieczona i chroniona przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem.

Punkt kontroli / kryterium	OK	NOK	N/D	Uwagi / wynik
1. Raport z produkcji / przewodnik KONTRFORMY Przewodnik jest uzupełniany na bieżąco, a nie odtwarzany po zakończeniu prac, i jest podpisany. Zawiera ID/rewizję, daty/czasy, operatorów, materiały i numery partii, ilości i bilans materiałowy, proporcje, warunki procesu wymagane TDS, kolejność warstw, kontrole międzyoperacyjne, odchylenia/NCR oraz stabilizację cieplną. Puste pola wymagają oznaczenia N/D lub wyjaśnienia.	□	□	□	Raport nr: _____
3. Ustalenie projektowanej szczeliny i prostego bazowania zbrojenia System dystansujący / sheet wax / przekładki technologiczne odtwarzają nominalną szczelinę detalu i kanały procesowe zgodnie z CAD. Zalecane jest projektowanie KONTRFORMY tak, aby położenie zbrojenia można było jednoznacznie określić prostym odsunięciem od kołnierza, bez skomplikowanych kształtów i trudnych do powtórzenia obrysów.	□	□	□	Nom.: ____ mm
2. Zabezpieczenie FORMY podczas budowy kontrformy | Powierzchnia zaakceptowanej formy jest zabezpieczona zatwierdzonym systemem; zastosowane materiały dystansujące/tymczasowe nie uszkadzają żelkotu ani nie pozostawiają nieusuwalnych zanieczyszczeń.	□	□	□	
3A. Jig / szablon do pozycjonowania zbrojenia Jeżeli proces wymaga ułożenia zbrojenia w ściśle określony sposób, którego nie można zapewnić prostym odsunięciem od kołnierza lub bazą geometryczną, należy wykonać dedykowany jig / szablon pozycjonujący zapewniający powtarzalność. Określić potrzebe stosowania jiga	□	□	□	Jig:
4. System formierski i materiały KONTRFORMY | Użyto wyłącznie zatwierdzonych materiałów w okresie ważności; TDS/SDS i identyfikowalność partii są kompletne.	□	□	□	System: _____
5. Warstwa robocza KONTRFORMY – kontrola aplikacji Jeżeli KONTRFORMA posiada żelkot/powłokę formierską: zapisać produkt, LOT, dozowanie, czas i zużycie. Grubość aplikowanej warstwy zgodna z wytycznymi producenta systemu; wartość wymagana i uzyskana zapisana w przewodniku. Finalną powierzchnię i twardość oceniać po rozdzieleniu zespołu.	□	□	□	TDS wym.: ____ WFT/zużycie: ____
6. Skin-coat / warstwa sprzęgająca KONTRFORMY | Pełne zwilżenie i konsolidacja; brak mostków, pustek i suchych stref. Kontrola przed zakryciem kolejnych warstw.	□	□	□	
7. Lay-up laminatu KONTRFORMY | Zbrojenia, orientacje, gramatury, kolejność, grubość i lokalne wzmocnienia zgodne z zatwierdzonym projektem/lay-up.	□	□	□	Lay-up / rew.: _____
8. Wzmocnienia i sztywność kołnierza | Kołnierz i strefa próżni zamykającej są odpowiednio usztywnione; konstrukcja nie może zapadać się pod próżnią ani wymagać przypadkowych podpórek.	□	□	□	
9. Żebra / rama / uchwyty KONTRFORMY | Połączenia są trwałe, nie deformują powierzchni roboczej i obejmują zaprojektowane uchwyty/punkty umożliwiające bezpieczne obracanie kontrformy.	□	□	□	
10. Parametry utwardzania | Czasy, temperatura i przebieg procesu zgodne z TDS; brak niekontrolowanego egzotermu i przegrzania.	□	□	□	
11. Utwardzenie przed rozdzieleniem / przebieg cure KONTRFORMY | Wykonano poziom utwardzenia wymagany przez TDS do bezpiecznego rozdzielenia. Jeżeli pełny post-cure jest przewidziany po rozdzieleniu, końcowy cykl potwierdza się w następnym etapie.	□	□	□	Raport nr: _____
12. Niezgodności / naprawy międzyoperacyjne | Każde odstępstwo od zatwierdzonej konfiguracji oraz naprawa przed zakryciem są zarejestrowane i zaakceptowane.	□	□	□	NCR / odstępstwo: _____
13. Kompetencje / kwalifikacja procesu | Personel i instrukcje dla krytycznych operacji są zatwierdzone; jeżeli proces jest w QMS klasyfikowany jako specjalny, wymagane kwalifikacje procesu i personelu są aktualne i udokumentowane.	□	□	□	Uprawnienie / instr.: _____
ZWOLNIONO ETAP IV □	**ZWOLNIONO Z UWAGAMI** □	**ODRZUCONO / BLOKADA** □		**Data / podpis:**

Uwagi / działania po etapie:
_____

ETAP V | ODBIÓR KONTRFORMY PO ROZDZIELENIU – POWIERZCHNIA I GEOMETRIA Ocena KONTRFORMY po rozdzieleniu od formy / układu dystansującego oraz po wymaganej stabilizacji.				
Punkt kontroli / kryterium	**OK**	**NOK**	**N/D**	**Uwagi / wynik**
1. Rozdzielenie KONTRFORMY | Rozdzielenie wykonano bez pęknięć, wyrwań, odprysków, odspojeń i trwałego odkształcenia kontrformy lub uszkodzenia zaakceptowanej FORMY.	□	□	□	
2. Powierzchnia robocza KONTRFORMY | Powierzchnia jest ciągła, gładka i szczelna; brak ostrych defektów, porów, pęcherzy, rys, odsłoniętych włókien i wad mogących zakłócić ułożenie zbrojenia, przepływ żywicy lub jakość detalu.	□	□	□	
3. Warstwa robocza KONTRFORMY – grubość i twardość Jeżeli zastosowano żelkot formierski, grubość po utwardzeniu ocenia się po rozdzieleniu zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Twardość Barcol po pełnym utwardzeniu: minimum 25 HBa; cel ok. 30 HBa.	□	□	□	Grubość: ____ mm Barcol: ____ HBa
4. Brak print-through wpływającego na proces | Struktura zbrojenia, żeber lub ramy nie powoduje nierówności wpływających na nominalną szczelinę, ułożenie zbrojenia, uszczelnienie lub powierzchnię detalu.	□	□	□	
5. Post-cure / stabilizacja końcowa KONTRFORMY | Jeżeli TDS wymaga pełnego cyklu po rozdzieleniu, wykonano go na odpowiednim podparciu z rejestracją czasu i temperatury; kontrforma jest schłodzona/stabilna przed pomiarem.	□	□	□	Raport nr: _____
6. Skan 3D KONTRFORMY po stabilizacji Pomiar wykonany po wszystkich wymaganych cyklach cieplnych na docelowym podparciu; porównanie z CAD obejmuje powierzchnie robocze, bazy, kołnierz i cechy krytyczne. Tolerancje wg rysunku; jeśli nie opisano inaczej – ISO 2768-mK.	□	□	□	Raport nr: _____
7. Kołnierz / strefa uszczelnień | Kołnierz jest równy i sztywny; powierzchnie pod uszczelki, kanał próżni zamykającej i dystanse ochronne są zgodne z projektem.	□	□	□	
8. Bazy i elementy pozycjonujące | Miejsca pod piny/stożki/kule/zamki i prowadnice są zgodne z dokumentacją i nie wykazują lokalnego osłabienia lub pęknięć.	□	□	□	
9. Uchwyty / punkty zawieszenia | Wykonanie i lokalne wzmocnienia odpowiadają projektowi; brak kolizji z powierzchnią roboczą, króćcami i przyszłym osprzętem.	□	□	□	
10. Naprawy KONTRFORMY | Wszystkie naprawy po rozdzieleniu są udokumentowane, wykonane zatwierdzonym materiałem i ponownie zweryfikowane.	□	□	□	NCR / naprawa: _____
11. Zwolnienie KONTRFORMY do montażu zespołu | Brak otwartych niezgodności mogących wpływać na pozycjonowanie, uszczelnienie, szczelinę lub bezpieczeństwo obsługi.	□	□	□	
ZWOLNIONO ETAP V □	**ZWOLNIONO Z UWAGAMI** □		**ODRZUCONO / BLOKADA** □	**Data / podpis:**

Uwagi / działania po etapie:

_____

ETAP VI | MONTAŻ FORMA–KONTRFORMA – PROWADZENIE, ZAMYKANIE I USZCZELNIENIA
Funkcjonalny odbiór kompletnego zespołu przed montażem/odbiorami instalacji procesowych.

Punkt kontroli / kryterium	OK	NOK	N/D	Uwagi / wynik
1. Najazdy / prowadnice przy zamykaniu Najazdy/prowadnice przejmują prowadzenie przed zbliżeniem uszczelek i powierzchni roboczych, utrzymując osiowe położenie podczas schodzenia FORMY z KONTRFORMĄ. Brak bocznego przesuwania po zwarciu, które mogłoby ścinać uszczelki lub wykruszać/pękać żelkot.	□	□	□	
2. Pozycjonowanie końcowe | Stożki, kule, piny lub zamki zapewniają jednoznaczną i powtarzalną pozycję. Próżnia, śruby i ściski służą wyłącznie do wytworzenia siły zwarcia.	□	□	□	
3. Powtarzalność zamknięcia | Po min. 3 cyklach otwarcia/zamknięcia położenie jest powtarzalne bez ręcznego korygowania i bez klinowania.	□	□	□	
4. Kierunek zamykania / brak powierzchni pionowych w torze uszczelek Ruch zamykania odpowiada projektowi. W strefach uszczelnienia należy unikać powierzchni pionowych, po których uszczelka musiałaby się ślizgać podczas zamykania; rozwiązanie ma zapobiegać tarciu, podwijaniu i ścinaniu uszczelek. Elementy nie kolidują z wkładkami ani króćcami.	□	□	□	
5. Uszczelki – typ i osadzenie | Uszczelki zgodne z projektem, nieuszkodzone, bez skręceń i miejsc wychodzących z rowka; materiał kompatybilny z temperaturą, żywicą i środkami rozdzielającymi.	□	□	□	Typ: _____
6. Faza / promień przy uszczelkach | Krawędzie gniazd i wejścia uszczelki posiadają fazę/promień zapobiegający podcinaniu, ścinaniu i uszkodzeniu uszczelki podczas zamykania.	□	□	□	
7. Jednolita wysokość uszczelek | Na całym obwodzie uszczelka wystaje ponad kołnierz na jednakową, zgodną z projektem wysokość; brak lokalnego niedociśnięcia i nadmiernego zgniotu.	□	□	□	Wysokość: ____ mm
8. Kanał próżni zamykającej | Kanał jest ciągły, szczelny i możliwy do czyszczenia. Układ zapewnia równomierne dociągnięcie kołnierza.	□	□	□	
9. Dystanse w kanale próżniowym | Jeżeli wymagane – dystanse/stopy chronią kanał i kołnierz przed zapadaniem i przypadkowym zamknięciem na „0"; nie zastępują elementów pozycjonujących.	□	□	□	
10. Wkładki – bazowanie i mocowanie | Wkładki bazują na geometrii i są sztywno mocowane próżniowo/mechanicznie zgodnie z projektem. Brak luzu, stopnia i możliwości przesunięcia.	□	□	□	
11. Uszczelnienie wkładek | Brak lokalnego podwijania uszczelnień; pozycja i szczelność wkładki są zachowane pod próżnią i podczas wtrysku.	□	□	□	
12. Ściski / dociski – podsadzenia | Jeżeli ściski są wymagane, dociskają do przygotowanych metalowych podsadzeń rozkładających obciążenie, wklejonych elastycznie (np. krążki stalowe ok. Ø80 mm na Sikaflex/MS-polimer). Brak bezpośredniego docisku na krawędź laminatu.	□	□	□	
13. Wspomagacze odformowania | Jeżeli wymagane – wypychacze mechaniczne/pneumatyczne lub otwory do podania powietrza działają powtarzalnie i nie uszkadzają powierzchni roboczej.	□	□	□	Wypychacze w formie lub koncepcja odformowywania
14. Uchwyty / obracanie kontrformy | Po podniesieniu kontrforma obraca się swobodnie wokół zaprojektowanej osi, bez niekontrolowanego przechyłu i kolizji; punkty zawieszenia i uchwyty są bezpieczne dla pełnej masy.	□	□	□	

ZWOLNIONO ETAP VI □	**ZWOLNIONO Z UWAGAMI** □	**ODRZUCONO / BLOKADA** □	**Data / podpis:**

Uwagi / działania po etapie:

_____

ETAP VII | KRÓĆCE, ZŁĄCZA I INSTALACJE PROCESOWE
Odbiór przyłączy procesowych po wykonaniu i złożeniu zespołu forma–kontrforma.

Punkt kontroli / kryterium	OK	NOK	N/D	Uwagi / wynik
1. Króciec wtryskowy Light RTM – PME0019534 Zastosowany króciec wg indeksu CorTec PME0019534. Wg przesłanego rysunku referencyjnego: kanał Ø12 +0,1/0 mm, gwint korpusu M24×1,5, przyłącze M18×2,5, długość całkowita 100 mm, sześciokąt 27 mm. Geometria i wykonanie zgodne z rysunkiem.	□	□	□	PME0019534
2. Nakrętka do króćca wtryskowego Light RTM – PME0019387 Zastosowana nakrętka / element współpracujący wg indeksu CorTec PME0019387, zgodnie z przesłanym rysunkiem referencyjnym; pełna kompatybilność z króćcem i formą.	□	□	□	PME0019387
3. Króciec próżniowy – choinka Ø10 mm Króciec typu choinka do przewodu Ø10 mm; odporny na temperaturę i medium procesu, sztywno osadzony oraz dostępny do serwisu. Brak ostrych krawędzi i nieszczelności na połączeniu z laminatem.	□	□	□	VAC Ø10
4. Lokalizacja króćców | Położenie wszystkich punktów wtrysku, próżni, VAC-CLOSE i odpowietrzeń jest zgodne z projektem CorTec. Zmiana lokalizacji wymaga akceptacji konfiguracji.	□	□	□	
5. Osadzenie i wzmocnienie króćców Króćce wklejone klejem MMA i dodatkowo oblaminowane 1 warstwą zbrojenia o gramaturze do 225 g/m². Osadzenie umożliwia wielokrotny montaż i serwis bez wyłamywania, obracania lub zgniatania laminatu.	□	□	□	
6. Szczelność króćców i połączeń Sprawdzić gwinty, przejścia przez laminat, zawory, zaślepki i szybkozłącza przy próżni roboczej −0,75 bar oraz przy nadciśnieniu +0,3 bar. Brak pęcherzenia, wycieku i spadku ciśnienia wskazującego na nieszczelność.	□	□	□	VAC: −0,75 bar P: +0,3 bar
7. Odpowietrzenia / odciągi awaryjne | Jeżeli występują – są dostępne, oznaczone i możliwe do pewnego zaślepienia.	□	□	□	
8. Dostęp serwisowy | Króćce i zawory można czyścić/wymieniać bez demontażu ramy i bez ryzyka uszkodzenia powierzchni formy.	□	□	□	
9. Oznaczenia obwodów | INJECTION / VACUUM / VENT / VAC-CLOSE oznaczone jednoznacznie i trwale.	□	□	□	
ZWOLNIONO ETAP VII □	**ZWOLNIONO Z UWAGAMI** □	**ODRZUCONO / BLOKADA** □		**Data / podpis:**

Uwagi / działania po etapie:
_____

ETAP VIII | IDENTYFIKACJA, STELAŻ, TRANSPORT, OCHRONA I SKŁADOWANIE **Odbiór oznaczeń, ergonomii, bezpieczeństwa i funkcji logistycznych narzędzia.**				
Punkt kontroli / kryterium	**OK**	**NOK**	**N/D**	**Uwagi / wynik**
1. Tabliczka informacyjna Trwała etykieta na narzędziu zawiera: Nazwa formy, Nr formy, Nazwa elementu, Gniazdo produkcyjne, Właściciel oraz kod QR do dokumentacji procesu / napraw / danych formy.	□	□	□	
2. Identyfikacja zestawu | Forma, kontrforma, wkładki, elementy wymienne i stelaż mają trwałe, spójne ID oraz oznaczenie projektu/rewizji.	□	□	□	
3. Zunifikowany montaż małych form Małe formy muszą posiadać powtarzalne punkty podparcia/mocowania umożliwiające użycie wspólnych stołów lub stelaży bez dorabiania indywidualnych adapterów. **DO USTALENIA PRZED ZAMROŻENIEM STANDARDU: rozstaw, średnice/typ punktów bazowych i dopuszczalne obciążenie interfejsu.**	□	□	X	Standard: _____
4. Składowanie na regale | Jeżeli wymagane – mała forma może bezpiecznie stać na regale bez indywidualnego stelaża na przewidzianych punktach podparcia, bez obciążania powierzchni roboczej i króćców. Dla dużych form: N/D.	□	□	□	
5. Sztywność stelaża / podparcia | Stelaż nie odkształca narzędzia w pracy, postoju i transporcie; punkty podparcia są powtarzalne i nie wprowadzają skręcenia.	□	□	□	
6. Koła transportowe | Koła pełne z poliuretanu lub inną trwałą powłoką tłumiącą, łożyskowane; nośność dobrana z zapasem do masy kompletnego zespołu.	□	□	□	Nośność koła: ____ kg
7. Hamulce i manewrowanie | Hamulce skutecznie blokują narzędzie; możliwe jest bezpieczne przemieszczanie i ustawienie bez uderzeń w laminat/osprzęt.	□	□	□	
8. Kieszenie / najazdy pod wózek | Bezpieczne podjęcie bez kontaktu wideł z laminatem, króćcami i przewodami; oznaczono prawidłowy kierunek podjęcia.	□	□	□	
9. Punkty podnoszenia i środek ciężkości | Punkty dobrane do masy; przy podnoszeniu/obracaniu zestaw jest stabilny. Masa i – dla dużych/obracanych elementów – położenie środka ciężkości są znane.	□	□	□	Masa: ____ kg
10. Ochrona transportowa / preservation | Na czas transportu i składowania powierzchnie robocze są osłonięte bez kontaktu materiału ochronnego z żelkotem; króćce zaślepione, uszczelki i prowadnice zabezpieczone przed brudem/uszkodzeniem.	□	□	□	
11. Zabezpieczenie antykorozyjne i krawędzie | Stelaż ma odpowiednią ochronę antykorozyjną; brak ostrych krawędzi i elementów stwarzających zagrożenie dla operatora lub narzędzia.	□	□	□	
12. Ergonomia i dostęp | Dostęp do króćców, wkładek, uszczelek, punktów kontroli i serwisu jest możliwy bez niebezpiecznych pozycji pracy; wymagane uchwyty/podesty są zapewnione.	□	□	□	
ZWOLNIONO ETAP VIII □	**ZWOLNIONO Z UWAGAMI** □	**ODRZUCONO / BLOKADA** □		**Data / podpis:**

Uwagi / działania po etapie:
_____

ETAP IX | DOKUMENTACJA „AS-BUILT", FAT / DOSTAWA I GOTOWOŚĆ DO WALIDACJI **Kompletacja dowodów wykonania, konfiguracji i odbiorów przed końcową weryfikacją procesową.**				
Punkt kontroli / kryterium	**OK**	**NOK**	**N/D**	**Uwagi / wynik**
1. Dokumentacja 3D / 2D „as-built" | Przekazano aktualne modele i rysunki kompletnego zestawu zgodne ze stanem wykonanym: forma, kontrforma, wkładki, króćce, stelaż i elementy wymienne.	□	□	□	Rewizja: _____
2. Raporty produkcyjne / przewodniki | Przekazano kompletne, podpisane raporty z produkcji FORMY i KONTRFORMY; brak pustych pól bez wyjaśnienia. Każdy materiał i krytyczny etap jest identyfikowalny.	□	□	□	Raporty nr: _____
3. Raporty pomiarowe Przekazano skany 3D formy i kontrformy, wyniki Barcol/grubości warstwy roboczej, raporty stabilizacji/post-cure i pozostałe uzgodnione pomiary. Każdy raport identyfikuje przyrząd/wyposażenie pomiarowe, status i ważność wzorcowania oraz osobę wykonującą pomiar.	□	□	□	
4. Rejestr konfiguracji i zmian | Dokumentacja „as-designed" vs „as-built" jest uzgodniona; wszystkie zmiany/odstępstwa mają zatwierdzenie i analizę wpływu. Nie pozostają nieautoryzowane różnice względem CAD/specyfikacji.	□	□	□	
5. Rejestr NCR / napraw / koncesji | Wszystkie niezgodności i naprawy są zamknięte albo formalnie dopuszczone. Otwarte pozycje nie mogą blokować bezpiecznego użycia ani zgodności detalu.	□	□	□	Rejestr nr: _____
6. Materiały do napraw | Lista materiałów i TDS dla napraw żelkotu, laminatu, klejenia i uszczelnień przekazana wraz z ograniczeniami procesu naprawy.	□	□	□	
7. Maintenance / przeglądy | Dostawca przekazał wymagania czyszczenia, kontroli powierzchni, uszczelek, wkładek, króćców, stelaża i okresowych przeglądów oraz kryteria wycofania/naprawy.	□	□	□	
8. Części zamienne / eksploatacyjne | Określono części zużywalne i zalecany zapas: uszczelki, króćce, nakrętki, zawory, elementy pozycjonujące i inne elementy wymienne.	□	□	□	
9. FAT u dostawcy | Sprawdzono kompletność, powierzchnie, montaż, obracanie kontrformy, podstawowe funkcje i dokumentację przed wysyłką. Wynik FAT ma jednoznaczny status: zwolniono / warunkowo / odrzucono.	□	□	□	FAT nr: _____
10. Ochrona i wysyłka | Stan po FAT został zabezpieczony do transportu; powierzchnie, uszczelki, króćce i elementy precyzyjne są chronione.	□	□	□	
11. Kontrola po dostawie do CorTec | Brak uszkodzeń transportowych; status wszystkich plomb/osłon/zaślepek zgodny. Uszkodzenie jest rejestrowane jako NCR przed dalszym użyciem.	□	□	□	
12. Kompletność zapisów jakościowych | Zapisy są czytelne, identyfikowalne z narzędziem i rewizją, zatwierdzone przez osoby uprawnione i dostępne do retencji w systemie QMS CorTec.	□	□	□	
ZWOLNIONO ETAP IX □	**ZWOLNIONO Z UWAGAMI** □	**ODRZUCONO / BLOKADA** □		**Data / podpis:**

Uwagi / działania po etapie:
_____

ETAP X | WERYFIKACJA PROCESOWA ZESPOŁU FORMA–KONTRFORMA **Trzeci etap od końca. Weryfikacja „na sucho" kompletnego narzędzia przed przygotowaniem powierzchni do procesu.**				
Punkt kontroli / kryterium	**OK**	**NOK**	**N/D**	**Uwagi / wynik**
1. Próba zamknięcia | Kompletną formę z kontrformą i wkładkami zamknięto w warunkach odpowiadających procesowi. Zespół zamyka się bez klinowania, bocznego przesunięcia i ręcznego ustawiania.	□	□	□	
2. Test szczelności kompletnego zespołu | Po osiągnięciu próżni roboczej −0,75 bar odłączyć źródło próżni i rejestrować spadek. Kryterium odbiorowe: maks. 5 mbar / 5 min; dla próby długiej maks. 20 mbar / 30 min. Temperatura otoczenia podczas testu powinna być stabilna. Zapisać start, koniec i czas.	□	□	□	Start: −0,75 bar | Koniec: ____ bar | Czas: ____ min
3. Próżnia na kołnierzu / zwarcie | Obwód VAC-CLOSE dociąga kołnierz równomiernie; brak miejsc pozostających otwartych i brak zapadania kanału.	□	□	□	
4. Kontrola grubości / szczeliny plasteliną | W zdefiniowanych punktach umieszczono plastelinę/modelinę, zamknięto narzędzie w warunkach docelowych i zmierzono odciski. Wynik potwierdza projektowaną szczelinę/grubość.	□	□	□	Min/Max: ____ / ____ mm
5. Mapa punktów pomiarowych | Punkty obejmują strefy produktu, naroża, wkładki, duże rozpiętości i miejsca potencjalnego ugięcia; mapa jest częścią raportu.	□	□	□	Raport / mapa: _____
6. Powtarzalność zamknięcia i szczelności | Po min. 3 cyklach wynik pozycjonowania, próżni i szczeliny pozostaje powtarzalny.	□	□	□	
7. Dociski / ściski | Jeżeli wymagane, pracują na metalowych podsadzeniach i nie powodują lokalnego ugięcia kołnierza ani uszkodzeń laminatu.	□	□	□	
8. Wspomaganie otwarcia | Zespół można bezpiecznie otworzyć przewidzianymi wypychaczami/podaniem powietrza bez podważania powierzchni roboczej.	□	□	□	
9. Raport weryfikacji procesowej | Wyniki prób, zdjęcia/wykresy, odchylenia i decyzja są udokumentowane. Brak blokujących otwartych pozycji przed aplikacją systemu rozdzielającego.	□	□	□	Raport nr: _____
10. Obwód wtrysku / króćce – próba funkcjonalna Zakres nastaw procesu wtrysku: 0,1–1,0 bar. Szczelność króćców i połączeń sprawdzić przy ciśnieniu roboczym +0,3 bar; brak przecieków, luzowania króćców, trwałego ugięcia i uszkodzeń. Wyższe nastawy do 1,0 bar pozostają zakresem pracy układu, lecz nie są wymagane do odbiorowej próby szczelności, o ile projekt nie stanowi inaczej.	□	□	□	Test szczelności: +0,3 bar
ZWOLNIONO ETAP X □	**ZWOLNIONO Z UWAGAMI** □	**ODRZUCONO / BLOKADA** □		**Data / podpis:**

Uwagi / działania po etapie:
_____

ETAP XI | ŚRODKI ROZDZIELAJĄCE I PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI **Przedostatni etap. Przygotowanie zaakceptowanej powierzchni narzędzia do pierwszego cyklu.**				
Punkt kontroli / kryterium	**OK**	**NOK**	**N/D**	**Uwagi / wynik**
1. Zatwierdzony system rozdzielający | Ustalono konkretny cleaner / sealer / release agent oraz sposób pierwszej aplikacji i odświeżania; produkty są kompatybilne z żelkotem i temperaturą procesu.	□	□	□	Produkt: _____
2. Brak silikonów | Pasty polerskie, środki czyszczące, uszczelniacze i materiały używane na powierzchni roboczej są wolne od silikonów/pozostałości mogących pogorszyć działanie systemu rozdzielającego.	□	□	□	
3. Stan powierzchni przed aplikacją Powierzchnia robocza jest gładka, jednolicie półmatowa, czysta, sucha i bez pyłu, silikonów oraz pozostałości środków polerskich; przygotowanie nie może maskować wad żelkotu ani zmieniać geometrii.	□	□	□	
4. Pierwsza aplikacja systemu rozdzielającego Zapisać nazwę cleanera, sealera i release agenta, liczbę warstw, czasy odparowania oraz osobę wykonującą. Aplikacja ma być zgodna z instrukcją producenta użytego systemu, a sposób wykonania zapisany w raporcie uruchomienia.	□	□	□	Liczba warstw: ____
5. Plan odświeżania / maintenance | Określono częstotliwość odświeżania, kryteria ponownej aplikacji i sposób czyszczenia bez degradacji powierzchni.	□	□	□	
6. Gotowość powierzchni | Po zakończeniu przygotowania nie występuje pre-release, smużenie ani widoczne zanieczyszczenie; forma jest gotowa do próby produkcyjnej po odbiorze systemów zintegrowanych, jeśli występują.	□	□	□	
ZWOLNIONO ETAP XI □	**ZWOLNIONO Z UWAGAMI** □	**ODRZUCONO / BLOKADA** □		**Data / podpis:**

Uwagi / działania po etapie:

_____

ETAP XII | SYSTEMY ZINTEGROWANE – OGRZEWANIE / CZUJNIKI / PNEUMATYKA **Ostatni numerowany etap. Dotyczy wyposażenia zintegrowanego z narzędziem; dla form bez takich systemów zaznaczyć N/D.**					
Punkt kontroli / kryterium		**OK**	**NOK**	**N/D**	**Uwagi / wynik**
1. DTR / dokumentacja systemu | Przekazano DTR, schematy elektryczne/pneumatyczne, BOM, instrukcję obsługi/konserwacji i listę części zamiennych.		□	□	□	Dok. nr: _____
2. Deklaracje / oznakowanie | Dla wyposażenia objętego przepisami przekazano wymagane deklaracje zgodności/oznakowanie CE i dokumentację komponentów. Nie wymaga się CE od samej pasywnej formy, jeśli nie podlega odpowiedniemu aktowi prawnemu.		□	□	□	
3. Bezpieczeństwo elektryczne / pneumatyczne | Przewody, osłony, uziemienie, zabezpieczenia, odciążenia przewodów i elementy pneumatyczne są zgodne z projektem i DTR.		□	□	□	
4. Czujniki temperatury | Liczba, lokalizacja, oznaczenie i dostęp serwisowy zgodne z projektem; identyfikacja czujników odpowiada schematowi.		□	□	□	
5. Sterowanie i zabezpieczenia | Regulator, ograniczenie temperatury, awaryjne wyłączenie i alarmy działają zgodnie z DTR; parametry nastaw są zapisane.		□	□	□	
6. Test nagrzewania – czas | Wykonano kontrolowane nagrzewanie do temperatury zadanej i zarejestrowano czas dojścia oraz stabilizacji.		□	□	□	T zad.: ____ °C / czas: ____ min
7. Test nagrzewania – równomierność | Temperaturę rejestrowano w reprezentatywnych punktach, w tym pomiędzy formą i kontrformą; różnice temperatur są zaakceptowane dla procesu.		□	□	□	ΔT max: ____ °C
8. Odporność termiczna kompletnego narzędzia System formierski FORMY i KONTRFORMY: HDT >100°C. Próba kompletnego narzędzia ma odwzorować rzeczywisty cykl procesu: pik ok. 129–130°C, temperatura ≥120°C przez ok. 14–15 min. Po cyklu brak trwałego odkształcenia, odspojeń, pęknięć żelkotu, utraty szczelności, odkształcenia uszczelek i degradacji klejów/połączeń.		□	□	□	T max: ____ °C
9. Pneumatyka / odformowanie | Jeżeli występują – wypychacze pneumatyczne, podanie powietrza, siłowniki, blokady i czujniki krańcowe działają w pełnym cyklu bez uszkodzeń narzędzia.		□	□	□	
10. Końcowa gotowość systemów | Brak niezgodności blokujących próbę produkcyjną; wersje programu/nastaw, schematy i stan „as-built" są zgodne z dokumentacją.		□	□	□	
ZWOLNIONO ETAP XII □	**ZWOLNIONO Z UWAGAMI** □	**ODRZUCONO / BLOKADA** □			**Data / podpis:**

Uwagi / działania po etapie:

_____

Uwagi techniczne: grubość warstwy roboczej/żelkotu przyjmować zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanego systemu. Twardość odbiorowa żelkotu FORMY/KONTRFORMY: min. 25 HBa, cel ok. 30 HBa. Tolerancje geometrii wg rysunku; jeśli nie opisano inaczej – ISO 2768-mK.

BRAMKA URUCHOMIENIA PRODUKCJI / PIERWSZY DETAL (FAI / WALIDACJA PROCESU)

Gotowość narzędzia	□ **GOTOWE DO PRÓBY PRODUKCYJNEJ / FAI** □ **WARUNKOWO** □ **ODRZUCONE / NAPRAWA**
Otwarte działania	_____
Dokumentacja procesu	Instrukcja / parametry procesu nr: _____
Data zwolnienia narzędzia	_____
Uwagi	_____ _____
Pierwszy detal / FAI	□ WYMAGANY □ WYKONANY □ N/D (uzasadnić) Raport nr: _____
Weryfikacja pierwszego detalu	□ geometria □ grubość □ powierzchnia □ kompletność raportu procesu □ zgodność materiałów/parametrów
Status niezgodności FAI	□ brak otwartych blokujących □ zwolnienie warunkowe / koncesja nr: _____
Zwolnienie produkcji seryjnej	□ ZWOLNIONA □ WARUNKOWO □ NIEZWOLNIONA Data / podpis: _____

PODPISY

CorTec – Inżynieria / Proces	**CorTec – Jakość**	**Dostawca**
Imię i nazwisko: _____	Imię i nazwisko: _____	Imię i nazwisko: _____
Data: _____	Data: _____	Data: _____
Podpis: _____	Podpis: _____	Podpis: _____

Ustalenia dodatkowe do uwzgledniania w treści protokołu

Data	Ustalenia	Podpis

CbC

Punkt	Uwagi dostawcy	Uwagi odbiorcy (cortec)