RAPORT Z REALIZACJI ZADAŃ/ETAPÓW

NR RAPORTU:01/2022

W RAMACH PROGRAMU OPERACYJNEGO INTELIGENTNY ROZWÓJ

A. DANE PROJEKTU				
Numer umowy	**POIR.01.01.01-00-1726/20-00**			
Tytuł projektu	**Opracowanie dźwignicowych inteligentnych wciągarek linowych kompaktowych z wielozwojnym układem prowadzenia liny**			
Akronim projektu				
Okres sprawozdawczy	**od**	01.01.2022	**do**	31.12.2022
Okres realizacji projektu: *(zgodnie z bieżącymi zapisami Umowy)*:	**od**	01.01.2021	**do**	31.08.2023

B. INFORMACJE O WYKONAWCY			
Status w projekcie	**Nazwa podmiotu**	**Nazwa skrócona** *(zgodna z umową)*	**Rodzaj podmiotu[1]**
Wykonawca / Lider konsorcjum	**Przedsiębiorstwo „HAK" Sp. z o.o.**		PŚ
Podwykonawcy od początku realizacji projektu.			

[1] *należy wybrać: JN, PM- , PŚ, PD*

C1. INFORMACJE O POSTĘPIE W REALIZACJI PROJEKTU W OKRESIE SPRAWOZDAWCZYM				
Nr i tytuł zadania/etapu[2]	Etap:2 /Zadanie:3 Wykonanie prototypowni i stanowiska badawczego w oparciu o założenia zatwierdzone w etapie 1			
Data rozpoczęcia zadania/etapu	planowana	01.07.2021	rzeczywista	01.07.2021
Data zakończenia zadania/etapu	planowana	28.02.2022	planowana	28.02.2022
Podmioty realizujące (wykonawcy zadania/etapu, w tym podwykonawcy)[4]	Przedsiębiorstwo „HAK" z o.o.			

2.3.2. W ramach zadania opracowano założenia konstrukcyjno-eksploatacyjne stanowiska badawczego wciągarek linowych uwzględniających wstępne założenia określone na etapie składania wniosku o dofinansowanie:

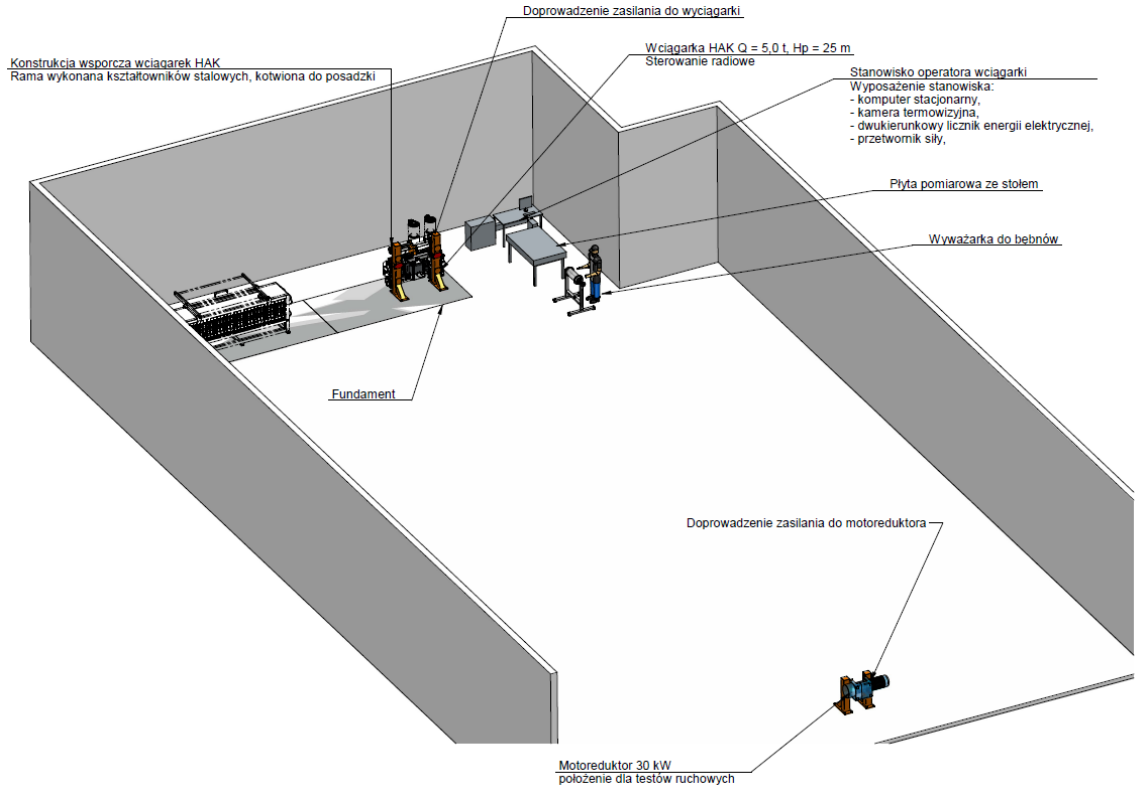
- obciążenie konstrukcji maksymalnie siłą 50 [t],
- wyposażenie stanowiska w osprzęt kontrolno – pomiarowy, niezbędny do realizowania testów ruchowych,
- wyposażenie stanowiska w osprzęt kontrolno – pomiarowy, niezbędny do realizowania testów obciążeniowych,

Wyposażenie stanowiska badawczego:

- komputer stacjonarny,
- szafa sterownicza,
- dwukierunkowy licznik energii elektrycznej,
- przetwornik siły,
- zrywarka,
- motoreduktor 30 [kW] wraz z osprzętem,
- kamera termowizyjna, - termowizje powszechnie stosuje się w diagnostyce podczas inspekcji urządzeń eklektycznych. Ze względu na innowacyjne rozwiązanie projektowanej wciągarki nieodzowne jest wykorzystanie kamery termowizyjnej na etapie badań prototypu w celu weryfikacji poprawności pracy złączy i zastosowanych komponentów elektrycznych. Zastosowanie kamery termowizyjnej pozwala na znalezienie oraz wyeliminowanie potencjalnych niewłaściwie zaprasowanych przewodów w zaciskach lub wadliwych połączeń zacisku z komponentem a także kontrolę temperatury w połączeniach łożyskowanych.

- płyta pomiarowa ze stołem, służy jako płaszczyzna odniesienia w pomiarach kontrolnych elementów wciągarki, na etapie budowy prototypu oraz po testach w celu określenia potencjalnych wytarć czy odkształceń najbardziej obciążonych elementów wciągarki,
- wyważarka do bębnów - zadaniem statycznej wyważarki do bębnów jest zlokalizowanie miejsc powodujących bicie na obwodzie bębna, a następnie jego wywarzenie co pozwala na uzyskanie prawidłowego rozkładu masy w bębnie,
- miernik drgań, zadaniem miernika jest pomiar drgań generowanych przez wciągarkę w trakcie jej pracy w celu oceny stanu łożysk, co ma bezpośrednie znaczenie dla wydajności pracy urządzenia. Pomiary pozwolą na zlokalizowanie i eliminacje uszkodzonych elementów urządzenia.

Koncepcja budowy stanowiska badawczego zakłada, że wciągarka HAK będzie ustawiona w poziomie, jej zblocze oraz cały układ cięgnowy również będzie pracować w poziomie. Wciągarka HAK zamocowana będzie do ramy wykonanej z kształtowników stalowych zakotwionej do posadzki.



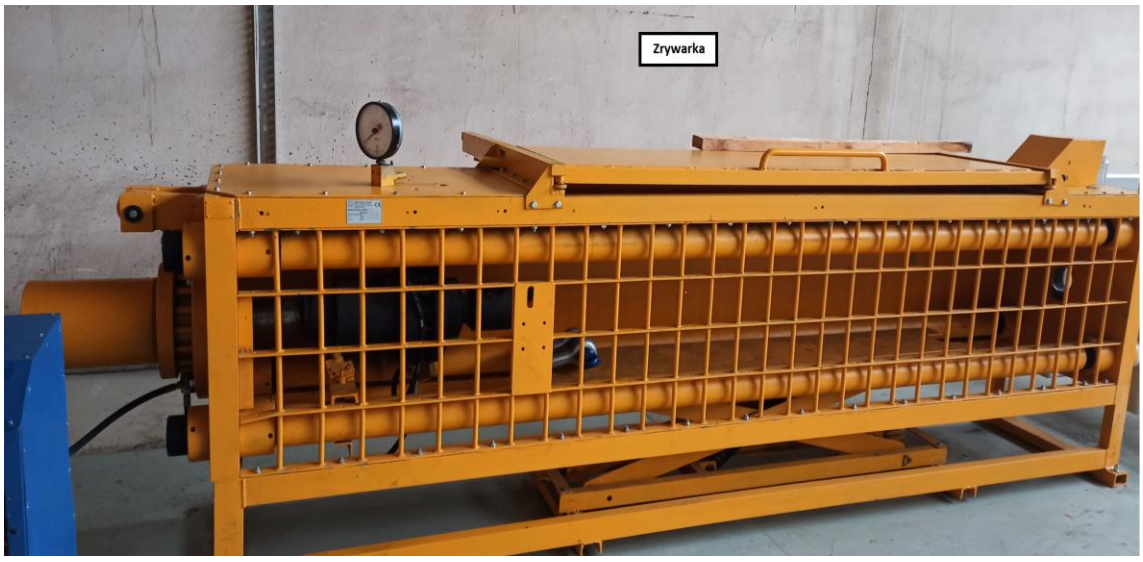
Rys.1. Widok stanowiska pomiarowego model 3D (fragment dokumentacji HAK)

Na podstawie opracowanej koncepcji technologii stanowiska badawczo-pomiarowego wydzielono z powierzchni magazynowej obszar, na którym zlokalizowano stanowisko- badawczo pomiarowe (rys.2). Obszar ten został oddzielony od magazynu ogrodzeniem. Pomieszczenie zaprojektowano jako niezależne od magazynu - prowadzi do niego oddzielna klatka schodowa.

Rys.2. Widok stanowiska pomiarowego – laboratorium Badawczo-Pomiarowe (fragment dokumentacji HAK)

Zakupioną zrywarkę Q=50 [t] (rys. 3) posadowiono na uprzednio wykonanym fundamencie. Wykonanie fundamentu wzmacniającego strop pod zrywarkę zlecono firmie zewnętrznej rys. 4.

Projekt stanowiska badawczo-pomiarowego przewidział również lokalizację stołu pomiarowego, wyważarki bębnów oraz konstrukcji wsporczej do prowadzenia prób i testów wciągarek innowacyjnych.



Rys.3 Zrywarka (fragment dokumentacji HAK)

Rys.4. Widok stanowiska pomiarowego– Zrywarka (fragment dokumentacji HAK)

Prace zostały wykonane zgodnie z projektem wykonawczym i opracowana technologią.

W ramach zadania zakupiono oraz wykonano następujące wyposażenie stanowiska badawczego i prototypowni rys. 5i 6:

- materiałów – stal służąca do budowy stanowiska oraz prototypowni,
- komputer stacjonarny,
- dwukierunkowy licznik energii elektrycznej,
- przetwornik siły,
- zrywarka,
- motoreduktor 30 [kW] wraz z osprzętem,
- kamera termowizyjna,
- płyta pomiarowa ze stołem,
- wyważarka do bębnów,
- miernik drgań,

Rys.5. Widok wyposażenia stanowiska badawczego (fragment dokumentacji HAK)

Rys.6. Widok wyposażenia stanowiska badawczego (fragment dokumentacji HAK)

Osiągnięte rezultaty zadania/etapu[5]	**Kamień milowy:** Zwalidowane modele rzeczywiste dwóch wciągarek; - **kamień milowy dla tego zadania został osiągnięty opisany w raporcie 01/2021.** **Kamień milowy:** Zwalidowane założenia techniczne stanowiska pomiarowego; **- kamień milowy dla tego zadania został osiągnięty, opisany w raporcie 01/2021.** **Zadanie 1:** Ze względu na zakładany zakres realizowanego zadania stwierdza się jednoznacznie, że Zadanie nr 2 Etapu 2 zostało zrealizowane w 100 % - opisano w raporcie 01/2021 **Zadanie 2:** Ze względu na zakładany zakres realizowanego zadania stwierdza się jednoznacznie, że Zadanie nr 2 Etapu 2 zostało zrealizowane w 100 % - opisano w raporcie 01/2021 **Zadanie 3: *„Wykonanie prototypowni i stanowiska badawczego w oparciu o założenia zatwierdzone w etapie 1”* - Ze względu na zakładany zakres realizowanego zadania stwierdza się jednoznacznie, że Zadanie nr 3 Etapu 2 zostało zrealizowane w 100 %.**

Nr i tytuł zadania/etapu[2]	Etap:3/Zadanie:1 Opracowanie technologicznej dokumentacji wykonawczej prototypów wciągarek w tym technologii instalacji zasilającej i układu sterowania, odpowiedniej do warunków zabudowy i planowanych badań w warunkach operacyjnych i rzeczywistych. Wytworzenie dwóch prototypów wciągarek linowych. Na podstawie specyfikacji określonej w etapie drugim wykonane zostaną 2 prototypy wciągarek (wraz z instalacją zasilającą i przewodową instalacją.			
Data rozpoczęcia zadania/etapu	planowana	01.03.2022	rzeczywista	01.03.2022
Data zakończenia zadania/etapu	planowana	30.04.2023	rzeczywista	w realizacji
Podmioty realizujące (wykonawcy zadania/etapu, w tym podwykonawcy)[4]	Przedsiębiorstwo „HAK” z o.o.			

3.1.1. Opracowanie technologicznej dokumentacji wykonawczej prototypów wciągarek w tym technologii instalacji zasilającej i układu sterowania, odpowiedniej do warunków zabudowy i planowanych badań w warunkach operacyjnych i rzeczywistych. Opracowanie dokumentacji technicznej warsztatowej, składającej się z dokumentacji konstrukcyjnej, technologicznej, kooperacyjnej, zaopatrzeniowej, planów kontroli i testów.

W zadaniu 1 etap 3 skupiono się na opracowaniu dokumentacji technicznej, oraz technologicznej mechanicznej oraz elektrycznej prototypów projektowanych wciągarek o udźwigu 5,0 t oraz 16,0 t, z uwzględnieniem wniosków uzyskanych z poprzednich zadań i etapów pracy. W efekcie przeprowadzonych prac wykonano dokumentacje techniczną warsztatową projektowanych wciągarek o udźwigu 5,0 t oraz 16,0 t składającą się z:

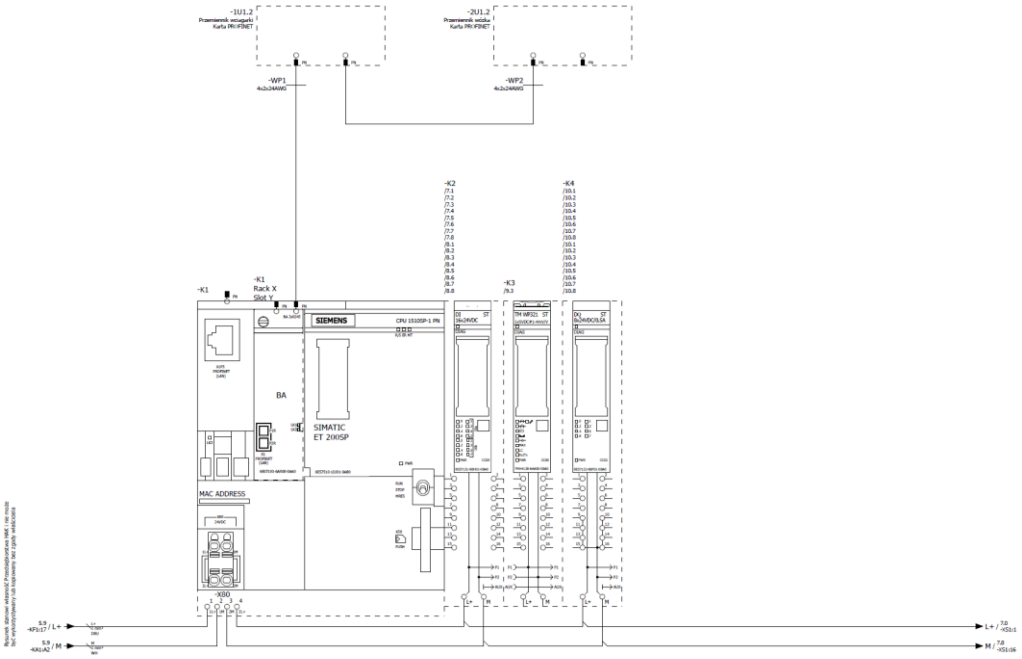
- dokumentacji konstrukcyjnej mechanicznej,
- dokumentacji konstrukcyjnej elektrycznej,
- dokumentacji technologicznej,
- dokumentacji kooperacyjnej,
- dokumentacji zaopatrzeniowej,
- planów kontroli,
- planów testów.

W ramach opracowanej dokumentacji konstrukcyjnej prototypowych wciągarek to jest dokumentację techniczną mechaniczną i elektryczną wykonano:

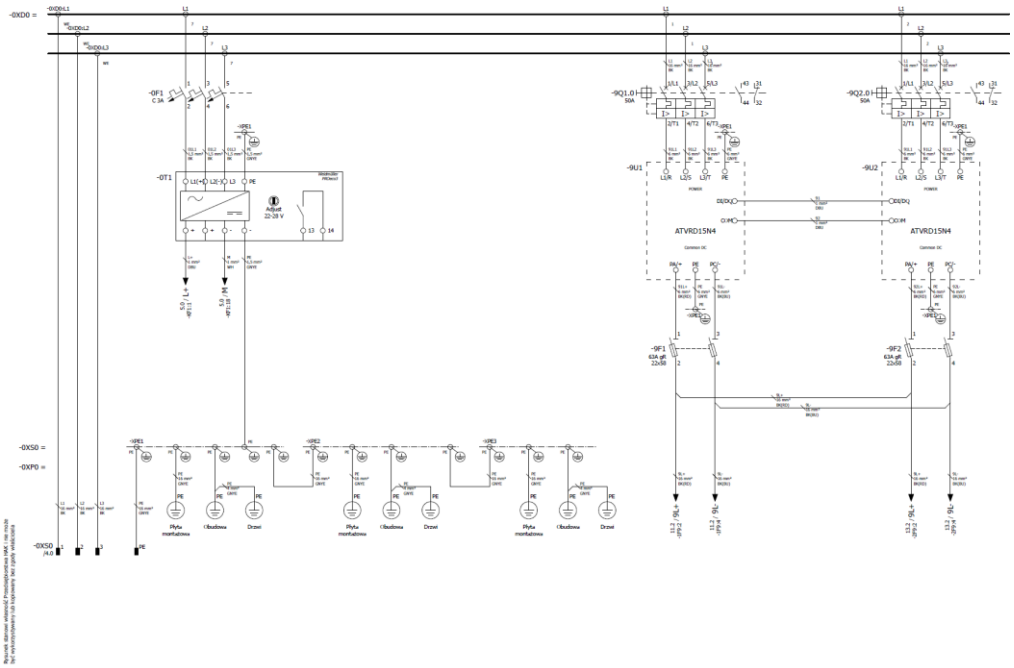
- dokumentację techniczną sterowania dźwignicami za pośrednictwem dostępnych protokołów komunikacji przemysłowej PROFINET®,
- dokumentację techniczną rozwiązania uwzględniającego napędy z przemiennikami częstotliwości, które są rozbudowane o układ zwrotu energii do sieci zasilającej,
- dokumentację techniczną elektronicznego ogranicznika udźwigu,
- dokumentację konstrukcyjną prototypów projektowanych wciągarek z uwzględnieniem wyników przeprowadzonych badań wcześniejszych etapach projektu,
- dokumentację techniczną układu optymalizacji wykorzystania mocy napędu podnoszenia,
- dokumentacją techniczną maksymalizacji prędkości pustego haka,

3.1.1.a. W ramach dokumentacji elektrycznej wykonano, kompleksową dokumentację elektryczną dla projektowanych prototypowych wciągarek z typoszeregu rys. 7 i 8, która zawierała:

- planu instalacji elektrycznej,
- schematów obwodów siłowych mechanizmu podnoszenia wciągarki,
- schematów obwodów siłowych mechanizmu jazdy wciągarki,
- schematów obwodów sterowniczych mechanizmu podnoszenia, w tym elektronicznego ogranicznika udźwigu,
- schematów obwodów sterowniczych mechanizmu jazdy,
- planu wtyczek,
- planu kabli,
- listy wykorzystanych komponentów,



Rys.7. Fragment z dokumentacji elektrycznej - Konfiguracja PLC i sieć PROFINET ***(fragment dokumentacji HAK)***

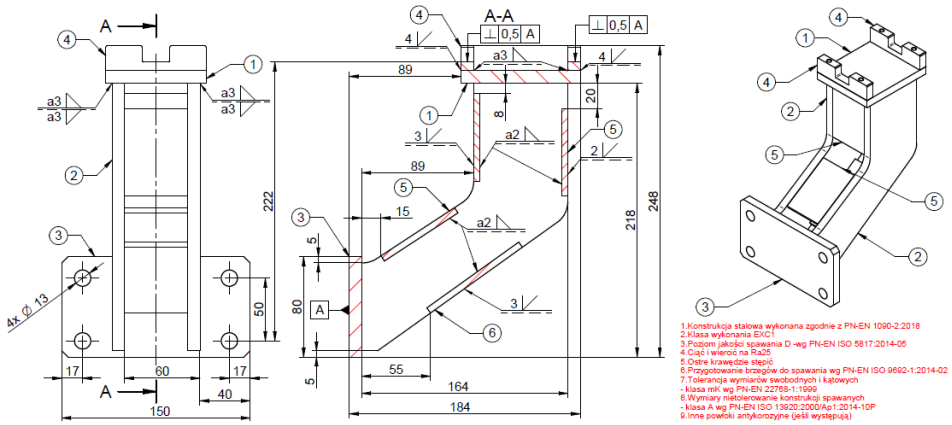


Rys.8. Fragment z dokumentacji elektrycznej - Zasilanie i zwrot energii ***(fragment dokumentacji HAK)***

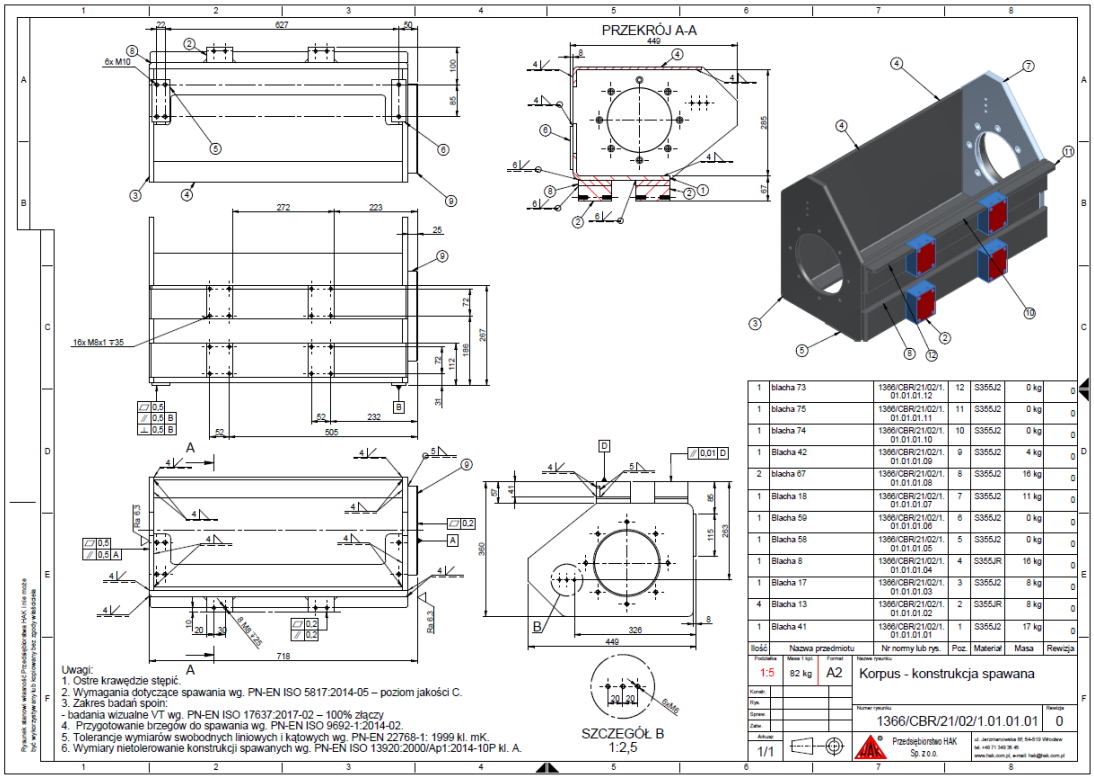
3.1.1.b. W ramach dokumentacji mechanicznej wykonano:

- rysunki zestawieniowe oraz wykonawcze dla wszystkich elementów wciągarki,
- pokazano zabudowę aparatów elektrycznych,
- określono tolerancje wymiarowe, kształtu i położenia dla wytwarzanych elementów,
- dobrano optymalne, od względem jakościowym i kosztowym komponenty zakupowe, jak prowadnice liniowe z wózkami oraz łożyska,
- wyspecyfikowano znormalizowane części złączne,

Na rysunkach pokazano wymiary geometryczne elementów wciągarki, pokazano również sposób montażu wciągarki wraz z momentami dokręcania śrub, zakresy pracy zespołów np. długość drogi przemieszczającego się bębna linowego. Cała dokumentacja techniczna została zweryfikowana a uwagi weryfikatora, zostały naniesione na finalną wersję projektu wykonawczego rys. 9 i 10.



Rys.9. Fragment z dokumentacji mechanicznej wciągarki Q = 5,0 t ***(fragment dokumentacji HAK)***



Rys.10. Fragment z dokumentacji mechanicznej wciągarki Q = 5,0 t ***(fragment dokumentacji HAK)***

3.1.1.c. Opracowanie dokumentacji technologicznej prototypowych wciągarek:

Na podstawie otrzymanych projektów technicznych prototypowych wciągarek opracowano, dokumentacje technologiczną uwzględniającą; wielozwojny układ prowadzenia liny, wykonanie wózków wciągarek z pominięciem technologii spawania, zastosowania falowników na podnoszeniu i jeździe wózka wciągarki wraz z modułem zwrotu energii do sieci.

Pełna dokumentacja technologiczna prototypowych wciągarek, zawierała wyszczególnione procesy technologiczne i niezbędne środki produkcji, a mianowicie:

- dokumenty określające przebieg procesów technologicznych wykonywania części i ich montażu,
- dokumenty określające pomoce i specjalne urządzenia warsztatowe, potrzebne do realizacji procesów technologicznych,
- normy i warunki techniczne,

W opracowanej dokumentacji technologicznej prototypowych wciągarek znajdują się następujące dokumenty:

a) karty technologiczne (zwane kartami operacyjnymi, planami obróbki), dla wszystkich elementów wciągarek, które określały:
- wykorzystane w budowie wciągarek materiały,
- wykaz wszystkich operacji należących do procesu, w kolejności ich wykonywania z oznaczeniem stanowisk pracy,
- normy czasowe operacji i grupy zaszeregowania operacji.

b) instrukcję obróbki, która jest dokumentem opisującym szczegółowo proces technologiczny obróbki wyrobu, dodatkowo instrukcja zawiera:
- wyszczególnienie części , łączonych zespołów w danej operacji oraz niezbędnych pomocy,
- szczegółową listę zabiegów składających się na daną operację,
- szkic zespołu po zakończeniu operacji, na którym są przedstawione zmontowane części oznaczone odpowiednimi symbolami oraz dane niezbędne do wykonania operacji,

c) karty normowania czasu,

d) dokumentacja kooperacyjna,

Opracowano również w zależności od zaistniałej potrzeby:

a) Rysunki:
- przyrządów i uchwytów specjalnych,
- narzędzi specjalnych,
- pomocy pomiarowych,

b) Wykazy:
- kart (norm) zużycia materiału,
- pomocy normalnych,
- pomocy specjalnych.

c) Dokumenty związane z organizacją produkcji:
- rozplanowanie stanowisk pracy oddziału, linii lub gniazda,
- zestawienie obciążenia stanowisk oddziału, linii lub gniazda,
- zestawienie pracochłonności wyrobu.

3.1.1.d. Opracowanie dokumentacji zaopatrzeniowej dla prototypowych wciągarek:

Na podstawie otrzymanych projektów technicznych oraz dokumentacji technologicznej opracowano pełną dokumentacje zaopatrzeniową dla projektowanych prototypowych wciągarek. W skład dokumentacji zaopatrzeniowej wchodziła pełna lista materiałów i komponentów wykorzystanych do wykonania prototypowych wciągarek. Lista materiałowa obejmowała:

- nazwę materiały,
- indeks materiału wprowadzony do systemu ERP,
- ilości,
- oferty,

3.1.1.e. Plan kontroli oraz testów:

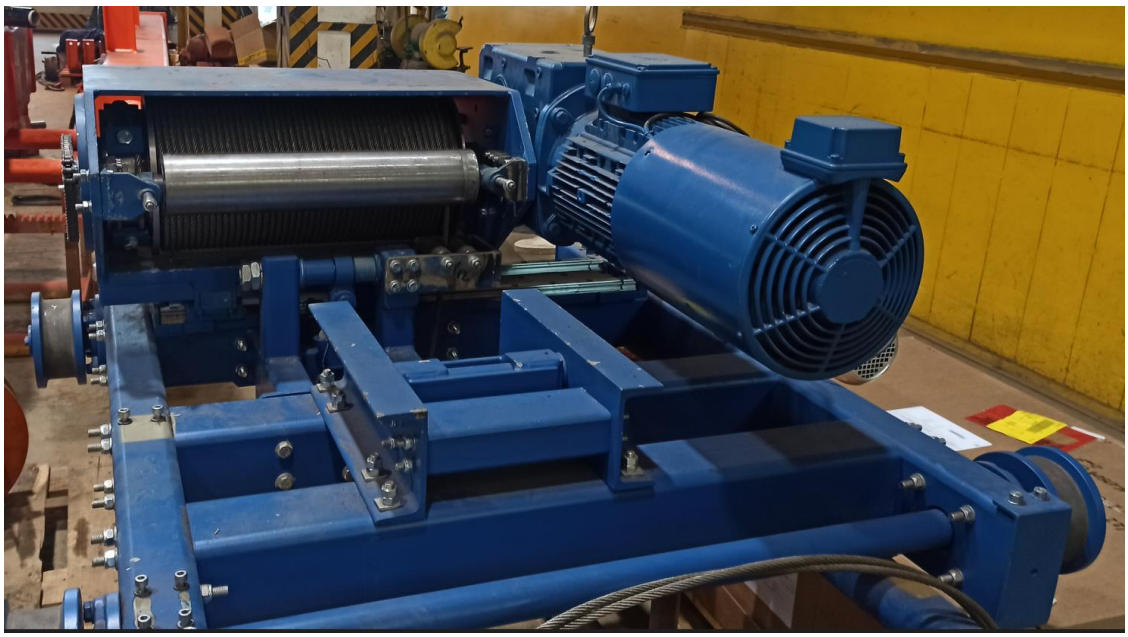
W ramach zadania opracowano plan kontroli i testów wciągarek, który obejmował kontrolę następujących elementów wciągarki:

- wózek wciągarki i jego mechanizm jazdy,
- mechanizm podnoszenia,
- instalacje elektryczną
- elementy bezpieczeństwa
- jakość powłoki malarskiej
- paramenty techniczne

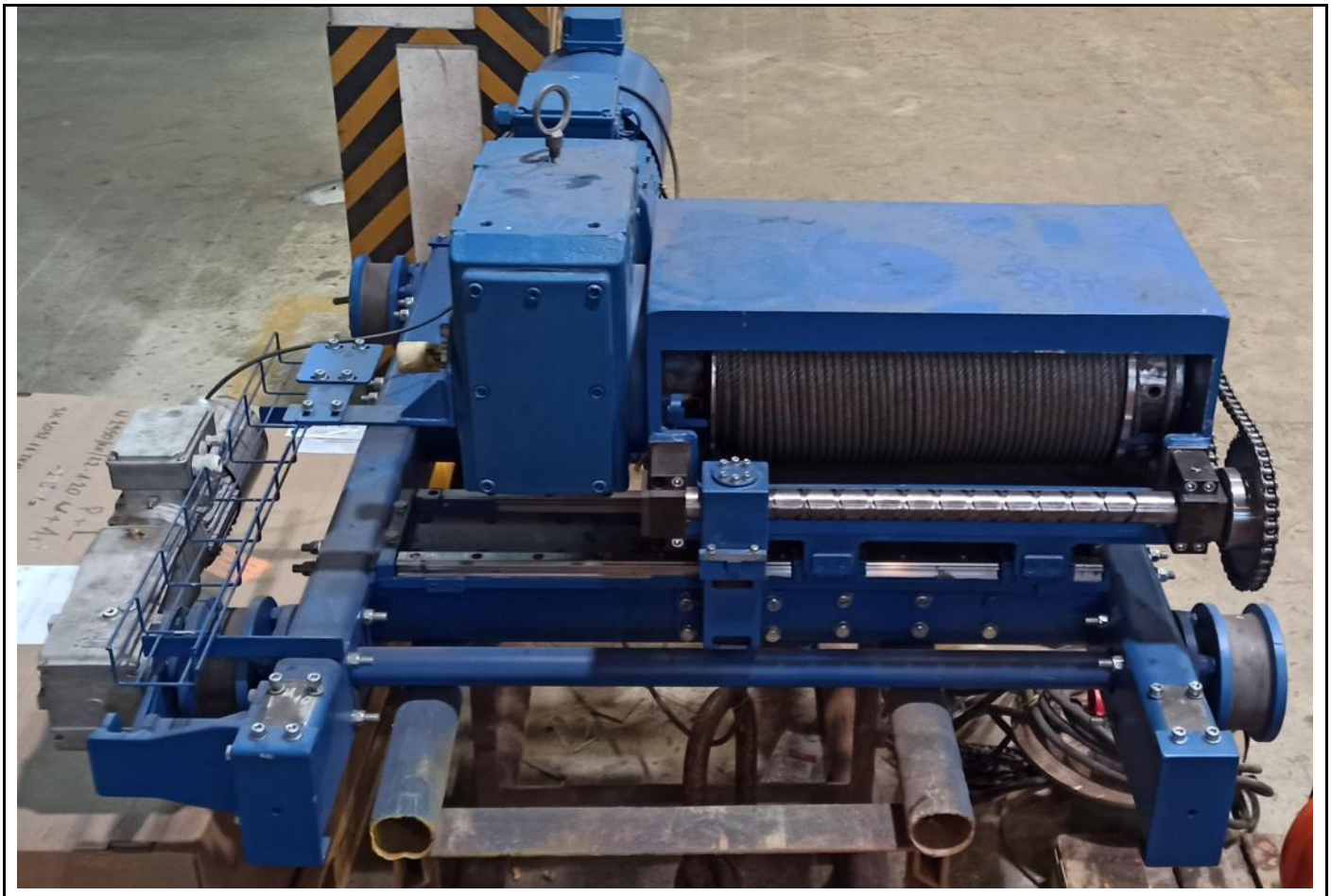
3.1.1.f. Wytworzenie dwóch prototypów wciągarek linowych.

Na podstawie specyfikacji określonej w drugim etapie projektu, oraz wykonanej dokumentacji technicznej oraz technologicznej wykonano prototypy wciągarek o udźwigach 5,0 t oraz 16,0 t wraz z instalacją zasilającą.

Na poniższych zdjęciach rys.11 i 12 pokazano elementy wciągarki z produkcji oraz z fazy montażu prototypowych wciągarek 5,0 t oraz 16,0 t:



Rys.11. Produkcja i montaż prototypowych wciągarek ***(fragment dokumentacji HAK)***



Rys.12. Produkcja i montaż prototypowych wciągarek (fragment dokumentacji HAK)

Nr i tytuł zadania/etapu[2]	Etap:3/Zadanie:2 Przeprowadzenie testów wykonanych prototypów na wykonanym stanowisku doświadczalno-pomiarowym.			
Data rozpoczęcia zadania/etapu	planowana	01.03.2022	rzeczywista	01.03.2022
Data zakończenia zadania/etapu	planowana	30.04.2023	rzeczywista	w realizacji
Podmioty realizujące (wykonawcy zadania/etapu, w tym podwykonawcy)[4]	Przedsiębiorstwo „HAK” z o.o.			

3.2.1. Przeprowadzenie testów wykonanych prototypów na wykonanym stanowisku doświadczalno-pomiarowym

Prototypowe wciągarki zgodnie z koncepcją budowy stanowiska badawczego zostały poddane następującym testom:

Testy obciążeniowe wciągarek rys. 13:

- jako obciążenie prototypowych wciągarek zastosowano zrywarkę do zawiesi o maksymalnej sile zrywania 500[kN].

Rys.13.Widok wciągarki na stanowisku badawczym – zrywarka ***(fragment dokumentacji HAK)***

Testy ruchowe wciągarki:

Jako obciążenie prototypowych wciągarek wykorzystano przystosowany do tego celu motoreduktor o mocy 30 kW wraz z osprzętem rys. 14 i rys. 15.

Rys.14.Widok wciągarki podczas testów ruchowych na stanowisku badawczym ***(fragment dokumentacji HAK)***

Stanowisko pomiarowe do przeprowadzenia testów ruchowych:

- testy ruchowe wciągarek dla wysokości podnoszenia ~ 20 m przy obciążeniu Q 2,5 t
- testy ruchowe wciągarek dla wysokości podnoszenia ~ 10 m przy obciążeniu Q 5 t,
- testy ruchowe wciągarek dla wysokości podnoszenia ~ 5 m przy obciążeniu Q 10 t,

Rys.15.Widok wciągarki podczas testów ruchowych na stanowisku badawczym ***(fragment dokumentacji HAK)***

W trakcie testów przeprowadzono ponowne pomiary tensometryczne wciągarek w celu określenia poziomu wytężenia konstrukcji podczas maksymalnego udźwigu. Badania te przeprowadzono w celu porównania wyników otrzymanych w etapie 2 oraz uzyskanych w wyniku obliczeń numerycznych. Pomiary tensometryczne prototypowych wciągarek Q=5,0 [t] oraz Q = 16,0 [t] pod obciążeniem odpowiednio Q=10 [t] i Q=32 [t] przeprowadzono na stanowisku badawczym za pomocą zrywarki. W wyniku przeprowadzonych badań tensometrycznych w żadnym z rozpatrywanych obszarów naprężenia nie przekraczają wartości dopuszczalnych. Wobec powyższego w obszarach tych warunki wytrzymałości są zachowane.

W trakcie testów obciążeniowych oraz ruchowych wciągarek (rys. 16) przeprowadzono pomiary prędkości drgań V_{RMS} za pomocą miernika drgań na korpusie mechanizmu podnoszenia oraz ramie wózka wciągarki. W wyniku otrzymanych pomiarów odnotowano wartość skuteczną prędkości drgań V_{RMS} na poziomie od 0,71 do 1,54 [mm/s]. Uzyskana niska prędkości drgań na konstrukcji wciągarek świadczy zastosowaniu prawidłowych rozwiązań konstrukcyjnych. W trakcie testów przeprowadzano kontrolny pomiar temperatury elementów wciągarek za pomocą kamery termowizyjnej. Podczas testów obciążeniowych oraz ruchowych, nie zaobserwowano nadmiernego wzrostu temperatury elementów wciągarek.

Rys.16. Widok wciągarki podczas testów obciążeniowych i ruchowych na stanowisku badawczym (fragment dokumentacji HAK)

Przeprowadzono badania dynamiczne prototypowych wciągarek dla następujących przypadków:

- hamowanie przy podnoszeniu z ładunkiem nominalnym przy pełnym rozwinięciu liny,
- hamowanie przy opuszczaniu z ładunkiem nominalnym przy pełnym rozwinięciu liny,
- hamowanie przy podnoszeniu z ładunkiem nominalnym w połowie długości liny,
- hamowanie przy opuszczaniu z ładunkiem nominalnym w połowie długości liny,

Podczas przeprowadzenia w/w badań poddano ocenie połączenia skręcane i klinowe w rejonie wózka wciągarek oraz połączenia spawane w pozostałym obszarze. Ocenę przeprowadzono metodą wizualną zgodnie z normą PN-EN 13018:2016-04 *" Badania nieniszczące -- Badania wizualne -- Zasady ogólne*. Na podstawie przeprowadzonych badań nie stwierdzono pęknięć, odkształceń, przemieszczeń konstrukcji mających wpływ na bezpieczeństwo i własności użytkowe wyrobu. Przeprowadzone badania potwierdziły zasadności przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych.

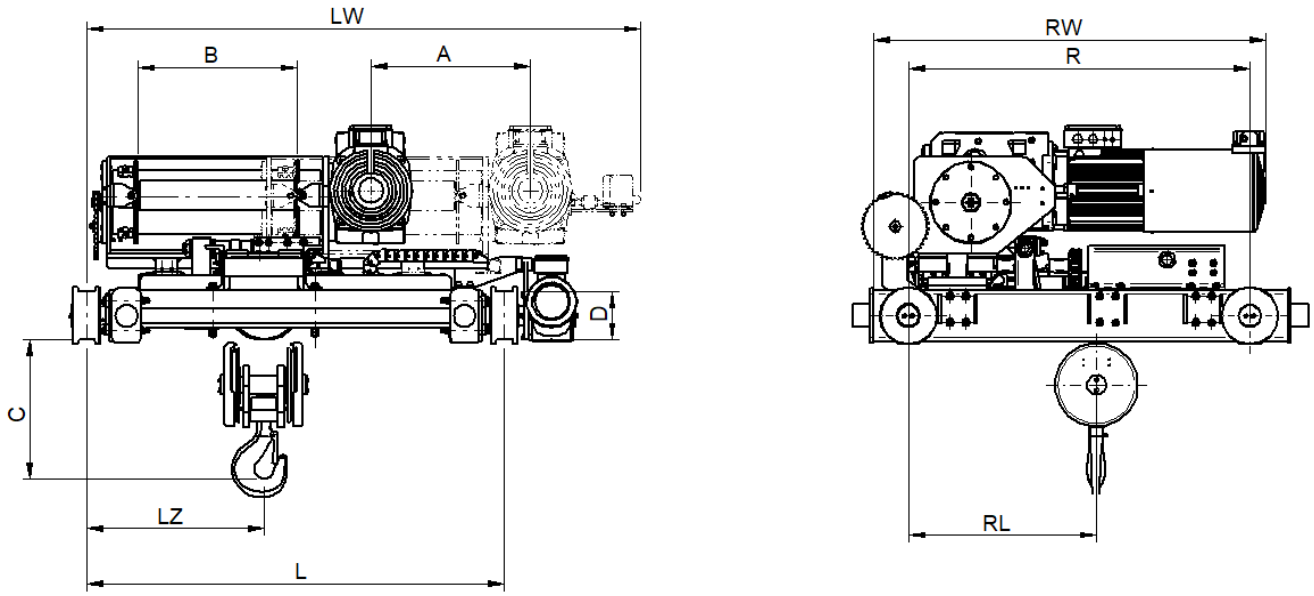
W trakcie prowadzonych testów ruchowych i obciążeniowych weryfikowano z wynikiem pozytywnym działanie własnego rozwiązania ogranicznika udźwigu zastosowanego we wciągarkach charakteryzującego się następującą funkcjonalnością:

- rejestracja czasu pracy mechanizmów,
- rejestracja mas przenoszonych ładunków podczas pracy mechanizmów,
- monitoring bezpiecznego okresu zdolności użytkowej mechanizmów,
- możliwość zwiększania nominalnych prędkości podnoszenia i jazdy wciągarek w zależności od masy transportowanych ładunków.

Za pomocą dwukierunkowego licznika energii elektrycznej przeprowadzona pomiary jednostkowego zużycie energii podczas podnoszenia / opuszczania wciągarką o udźwigu 5,0 [t], z uwzględnieniem zastosowania systemu zwrotu energii do sieci uzyskano ~ 0,51 [kWh] oraz bez zwrotu energii ~0,65 [kWh/cykl]. Otrzymane wartości świadczą, że prototypowa wciągarka wyposażona w układ zwrotu energii do sieci spełnienia stawiane we wniosku kryterium oceny, tj. uzyskanie niższego o min. 10 % zużycia energii niż wciągarka standardowa.

3.2.2. Wykonanie projektów konstrukcyjnych, wykonawczych oraz technologii dla wszystkich wciągarek linowych z projektowanego typoszeregu

W ramach zadania opracowano dokumentację konstrukcyjną oraz technologiczną dla całego typoszeregu wciągarek z uwzględnieniem założeń konstrukcyjno-eksploatacyjnych wraz z uwzględnieniem wymagań, co do pominięcia technologii spawania, w wytworzeniu konstrukcji nośnej wózków wciągarek. W trakcie opracowywania dokumentacji dla typoszeregu wciągarek wykorzystano wiedzę i doświadczenia uzyskane podczas pracy nad wcześniejszymi etapami projektu. Wymiary geometryczne typoszeregu wciągarek wraz z wózkiem znajdują się na w na rys. 17 oraz tabeli nr 1.W ramach opracowanej dokumentacji stworzono również instrukcję obsługi wciągarki.



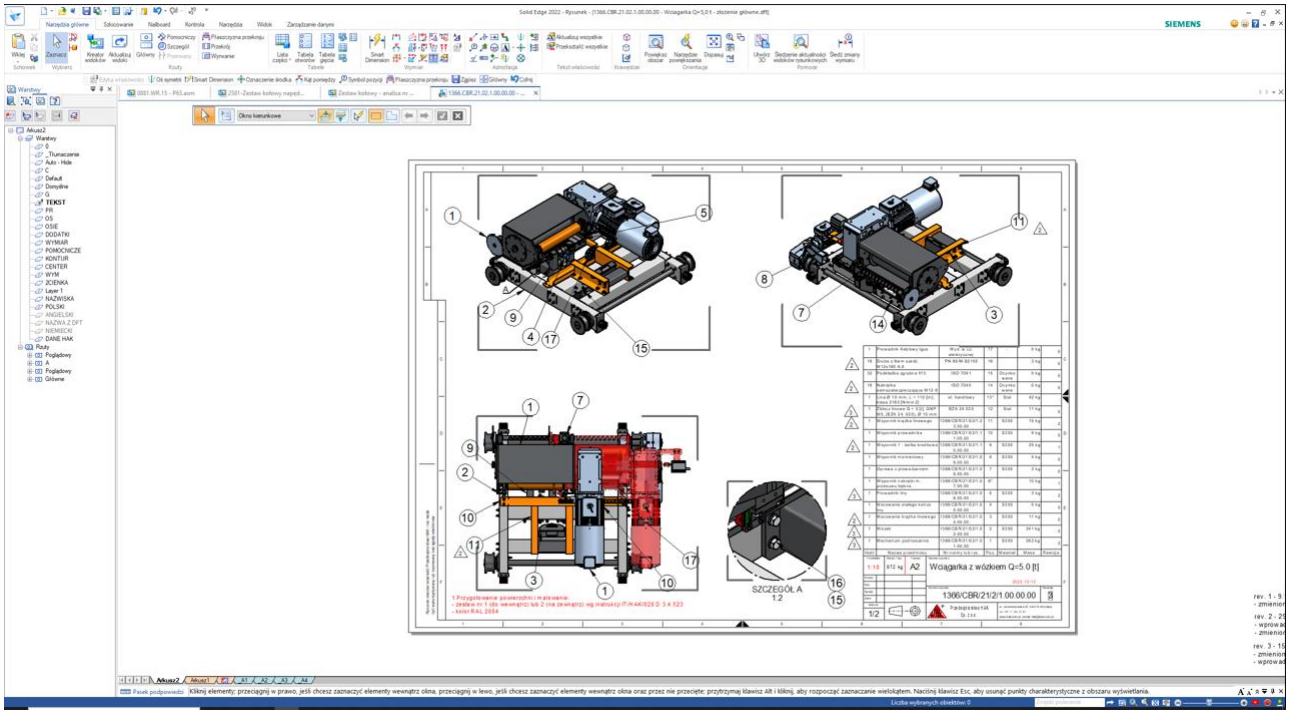
Rys.17. Podstawowe wymiary geometryczne typoszeregu wciąggarek (fragment dokumentacji HAK)

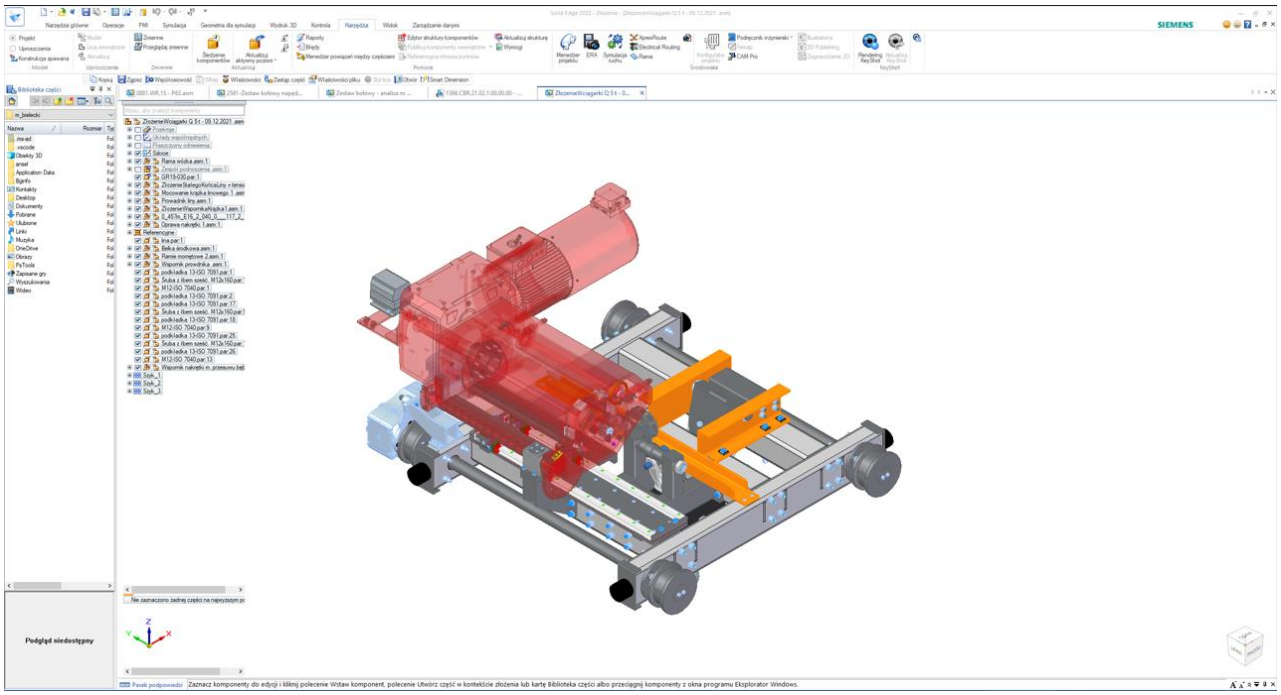
Tab.1. Podstawowe wymiary geometryczne typoszeregu wciągarek HAK

Typ/ parametr	Wymiary gabarytowe wciągarki LW x RW [mm]	Zakres przesuwu bębna A [mm]	Rozstaw kół wózka wciągarki L [mm]	Rozpiętość wózka wciągarki R [mm]	Czynna dł. bębna linowego B [mm]	Położenie zblocza C x LZ x RL [mm]	Średnica bieżni koła wózka wciągarki D [mm]
01/02/01.0	~ 1400 x 1050	250	~ 820	~1200	250	~430x320x520	150
01/02/01.6	~ 1400 x 1150	250	~ 820	~1200	250	~430x320x520	150
01/04/02.0	~ 1590 x 1190	500	~ 1070	~1200	500	~430x560x520	150
01/04/02.5	~1630 x 1240	500	~ 1070	~1200	500	~430x560x520	150
02/02/03.2	~1450 x1240	250	~ 820	~1200	250	~430x320x520	150
02/04/04.0	~1780 x 1230	500	~ 1070	~1310	500	~440x560x520	150
02/04/05.0	~1780 x 1230	500	~ 1070	~1310	500	~440x560x590	150
02/04/06.3	~1830 x 1390	500	~ 1070	~1310	500	~440x560x590	150
03/04/08.0	~1830 x 1560	500	~ 1070	~1310	500	~650x510x590	150
03/04/10.0	~1890 x 1470	500	~ 1070	~1310	500	~650x510x590	150
03/04/12.5	~1950 x 1350	500	~ 1070	~1310	500	~650x510x590	150
04/04/16.0	~1890 x 1560	560	~ 1070	~1310	560	~800x460x600	150
04/04/20.0	~2150 x 1990	500	~ 1070	~1420	500	~800x460x650	200
04/04/25.0	~ 2150 x 1990	500	~ 1070	~1420	500	~800x460x650	200

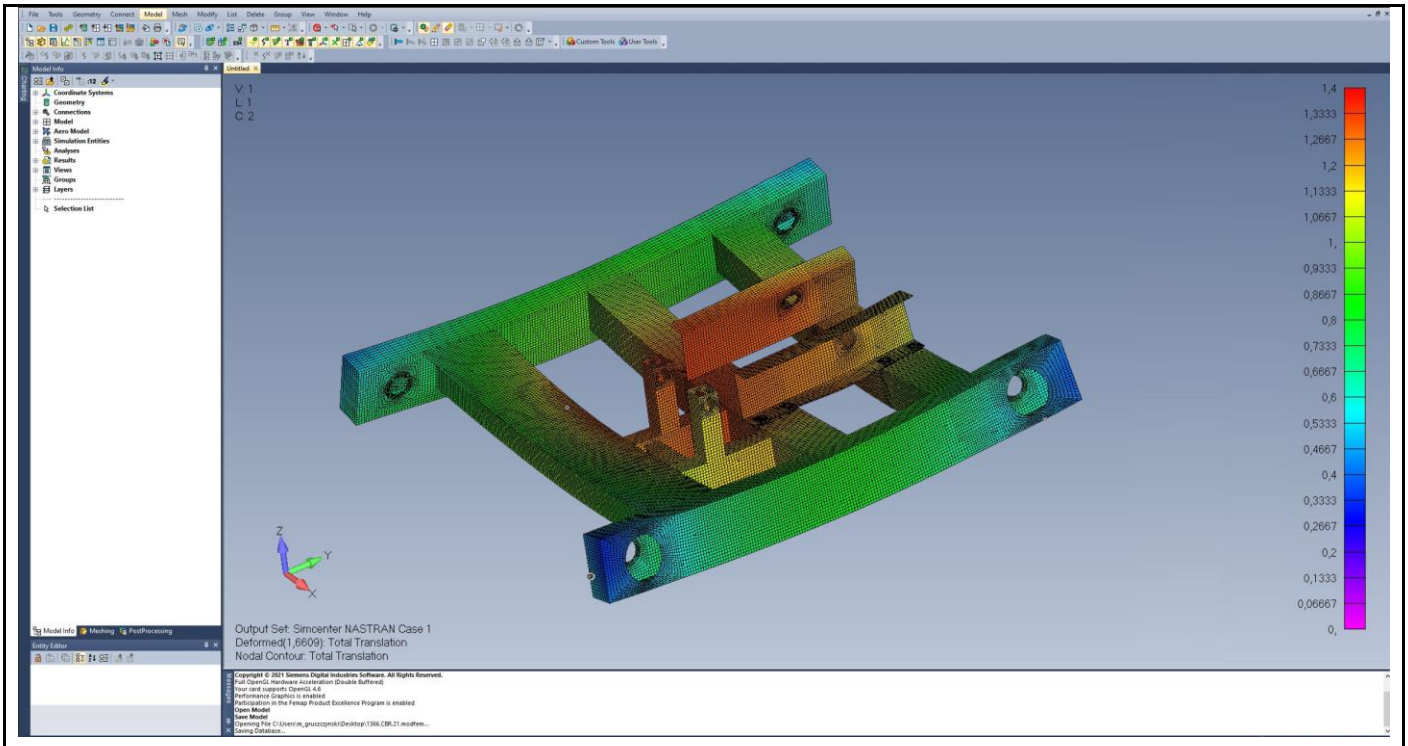
W procesie opracowywania dokumentacji konstrukcyjnej i technologicznej wykorzystano następujące programy komputerowe (rys. 18 ÷20):

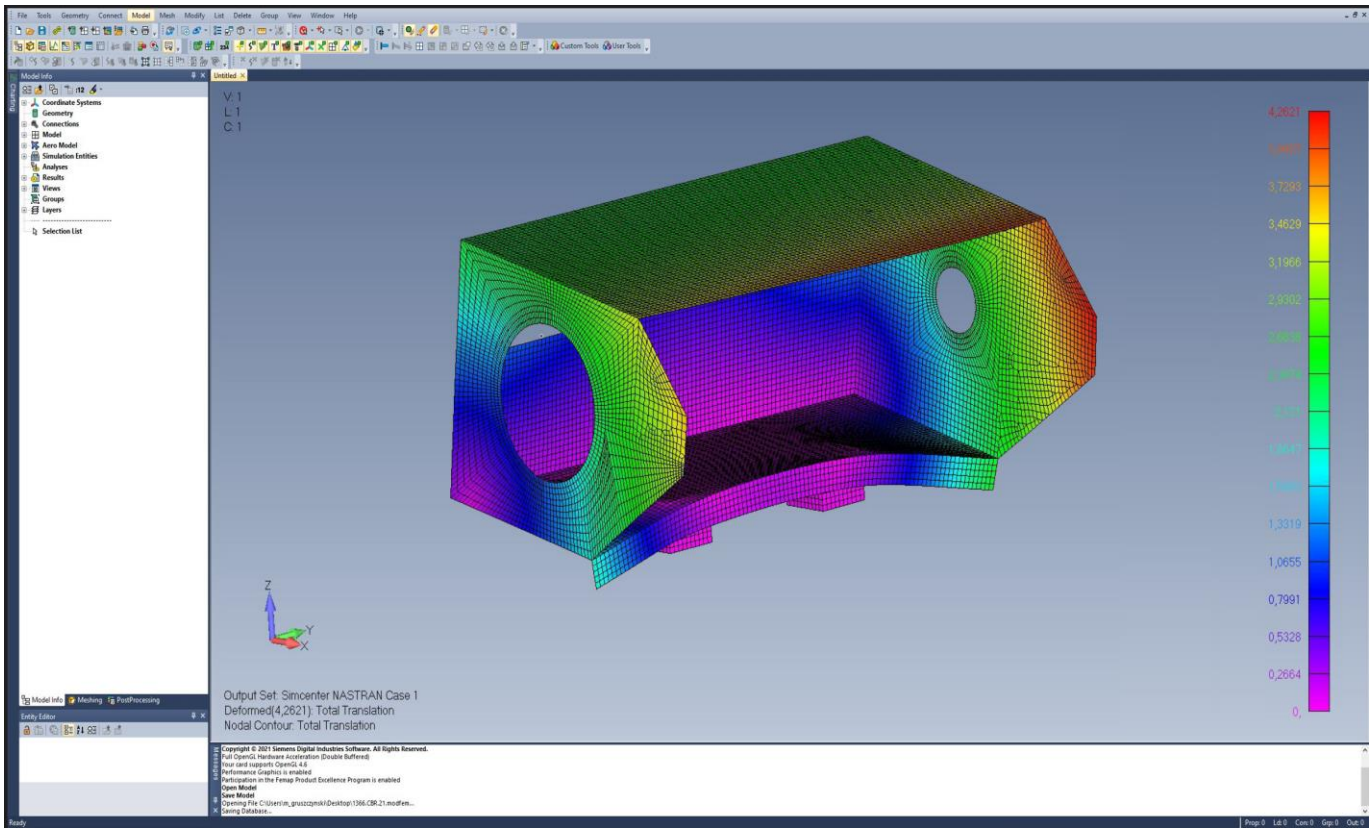
- Solid Edge Classic,
- Solid Edge Premium,
- FEMAP,
- NX CAM,



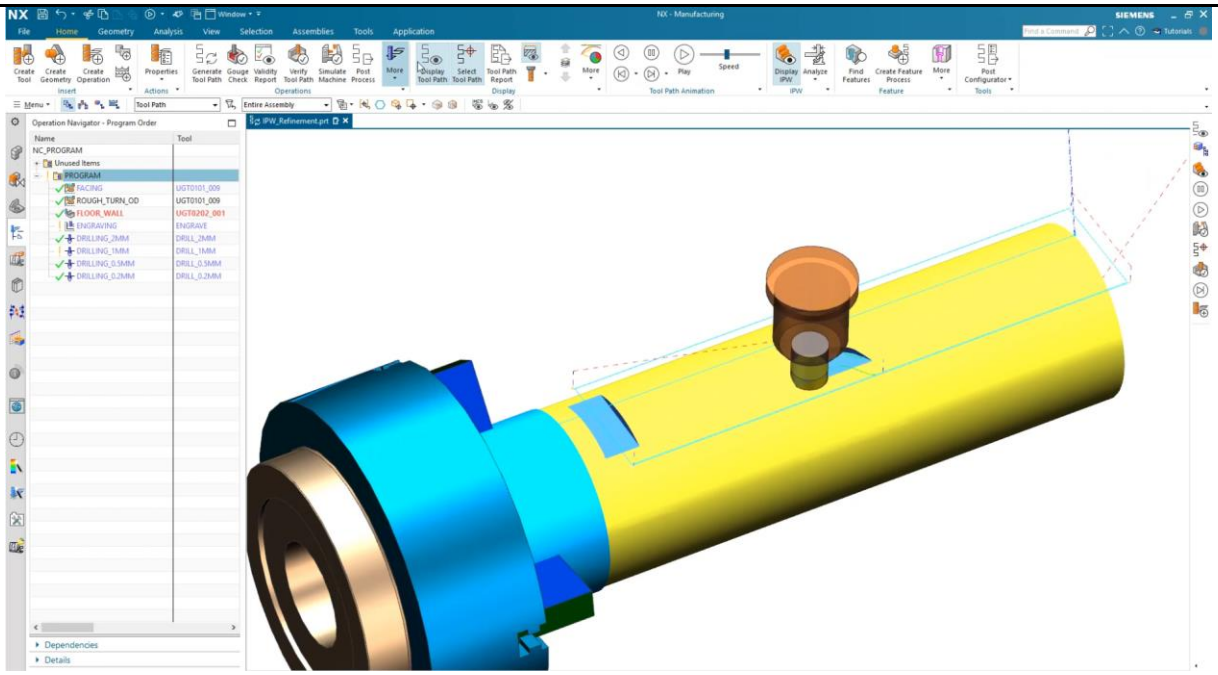


Rys.18. Zrzut ekranu z programu Solid Edge (fragment dokumentacji HAK)





Rys.19. Zrzut ekranu z programu FEMAP (fragment dokumentacji HAK)



Rys.20. Zrzut ekranu z programu NX CAM (fragment dokumentacji HAK)

Osiągnięte rezultaty zadania/etapu[5]	**Kamień milowy 1: *Zwalidowane prototypy dwóch wciągarek*** Zaprojektowane oraz wykonane prototypy wciągarek cechują się rozwiązaniami i parametrami technicznymi, które pozwalają na zrealizowanie pełnego zakresu stawianych przed nimi wymagań planowanych na etapie składania wniosku o dofinansowanie, w związku z czym uznaje się, że **kamień milowy dla tego zadania został osiągnięty.** Parametry: Wciągarka: Q = 5,0 [t], Hp = 25 [m], - przeprowadzone badania prototypowej wciągarki Q = 5,0 [t] wykazały, że: - konstrukcja wciągarki wraz z wózkiem przeniesie zakładane obciążenie nominalne wynoszące 5,0 [t], - mechanizm podnoszenia osiągnął zakładaną wysokość podnoszenia równą 25,0 [m], ponadto napęd podnoszenia wciągarki osiągnął zakładaną prędkość podnoszenia bez obciążenia oraz z obciążeniem nominalnym , Wciągarka: Q = 16,0 [t], Hp = 25 [m], - przeprowadzone badania prototypu wciągarki Q = 16,0 [t] wykazały, że: - konstrukcja wciągarki wraz z wózkiem przeniesie zakładane obciążenie nominalne wynoszące 16,0 [t], -mechanizm podnoszenia wciągarki osiągnął zakładaną wysokość podnoszenia równą 25,0 [m], ponadto napęd podnoszenia wciągarki osiągnął zakładaną prędkość podnoszenia bez obciążenia oraz z obciążeniem nominalnym, **Kamień milowy 2: *Zwalidowanie kompletnej dokumentacji technicznej i wykonawczej dla wszystkich wciągarek typoszeregu*** W ramach zadania opracowano dokumentację konstrukcyjną dla całego typoszeregu wciągarek z uwzględnieniem założeń konstrukcyjno-eksploatacyjnych wraz z uwzględnieniem wymagań, co do pominięcia technologii spawania, w wytworzeniu konstrukcji nośnej wózków wciągarek. Dokumentacja ta została zweryfikowana oraz zwalidowana pod względem funkcjonalnym i rysunkowym. Przeprowadzone prace pozwoliły na opracowanie listy niezbędnych zmian w projektach typoszeregu wciągarek. Do projektów typoszeregu wciągarek wprowadzono rewizje uwzględniające wniesione uwagi tak, aby urządzenia spełniały stawiane im założenia konstrukcyjno-eksplatacyjne. W związku z czym uznaje się, że **kamień milowy dla tego zadania został zrealizowany w 80 % i nie przewiduje się opóźnienia terminu realizacji.** **Załącznik:** **„R" - 3.1.1.d. - Lista materiałowa wciągarki Q = 5,0 [t],** **„R" - 3.1.1.e. - Plan kontroli i testów wciągarki Q = 5,0 [t] i 16,0 [t],** **„R"- 3.2.2 – Obliczenia i dobór elementów układów cięgowych,**

D. WSKAŹNIKI

Lp.	Nazwa wskaźnika	Jednostka miary wskaźnika	Wartość bazowa mierzona przed rozpoczęciem realizacji projektu	Wartość docelowa wskaźnika	Wartość wskaźnika osiągnięta w okresie sprawozdawczym	Wartość wskaźnika osiągnięta od początku realizacji projektu	Stopień realizacji wskaźnika (%)
	1	2	3	4	5	6	7=(6/4)*100
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							

E. ZGODNOŚĆ POSTEPÓW W REALIZACJI PROJEKTU Z UMOWĄ

Czy postęp i zakres prac są zgodne z umową? Jeśli zaznaczono NIE, tzn. w ciągu okresu sprawozdawczego nastąpiły odstępstwa od ustaleń rzeczowych/czasowych zawartych w umowie, należy poniżej wskazać, jakie są to odstępstwa (i jakich zadań dotyczą), podać ich przyczyny, wymienić podjęte lub planowane działania naprawcze, określić wpływ na dalsze prowadzenie projektu i osiągnięcie planowanych rezultatów.	**TAK**	**NIE***

Nr zadania/etapu	Tytuł zadania/etapu	Odstępstwo	Przyczyna	Działania naprawcze	Wpływ na rezultaty projektu

**niepotrzebne skreślić*

F. CELOWOŚĆ DALSZEJ REALIZACJI PROJEKTU

Czy dalsze prowadzenie prac prowadzi do osiągnięcia zakładanych celów projektu i zakładanych wartości wskaźników realizacji celów projektu? W przypadku odpowiedzi „NIE” należy uzasadnić konieczność zaniechania realizacji projektu.	**TAK**	~~**NIE***~~

**niepotrzebne* skreślić

G. SPOSOBY UPOWSZECHNIANIA WYNIKÓW PROJEKTU, PROMOCJI[1]

np. publikacje w czasopismach recenzowanych (należy podać: nazwisko i imię autora, tytuł publikacji, "tytuł czasopisma" rok wydania, numer czasopisma, numery stron); wystąpienia konferencyjne i seminaria (należy podać: nazwisko i imię autora, tytuł wystąpienia, nazwa konferencji, miejsce konferencji, referat/plakat); inne (nie wymienione powyżej np. materiały promocyjne, informacyjne, szkoleniowe, edukacyjne)

1.	

H. DZIAŁANIA INFORMACYJNO-PROMOCYJNE W RAMACH REALIZOWANEGO PROJEKTU[2]

1

Czy w ramach projektu prowadzone są działania informacyjno – promocyjne zgodnie zapisami § umowy o dofinansowanie dot. tych działań? *(W przypadku odpowiedzi „TAK" należy opisać, jakie działania są realizowane w ramach obowiązków informacyjno – promocyjnych projektu. W przypadku odpowiedzi „NIE", należy opisać dlaczego Beneficjent nie wypełnia tych obowiązków oraz jakie i kiedy zostaną wprowadzone środki zaradcze w tym zakresie.)*	**TAK**	**NIE**

Oświadczam, że kierownik B+R, kierownik zarządzający projektem oraz osoby wykonujące w zastępstwie ich obowiązki nie były i nie są jednocześnie wykonawcami jakichkolwiek prac po stronie podwykonawcy, w tym nie pozostawały i nie pozostają w stosunku służbowym lub innej formie współpracy z podwykonawcą (dotyczy stosunku pracy, stosunków cywilnoprawnych lub innych form współpracy)*.
Oświadczam, że informacje zawarte w niniejszym raporcie są zgodne ze stanem faktycznym. Jestem świadomy/a odpowiedzialności karnej wynikającej z art. 271 Kodeksu karnego, dotyczącej poświadczania nieprawdy co do okoliczności mającej znaczenie prawne.

Osoba odpowiedzialna za sporządzenie raportu z realizacji zadań	**Imię i nazwisko:**	
	Telefon:	
	e-mail:	
	podpis:	

Pieczęć firmowa Beneficjenta

Podpis i pieczęć osoby upoważnionej do reprezentowania Beneficjenta

Data: