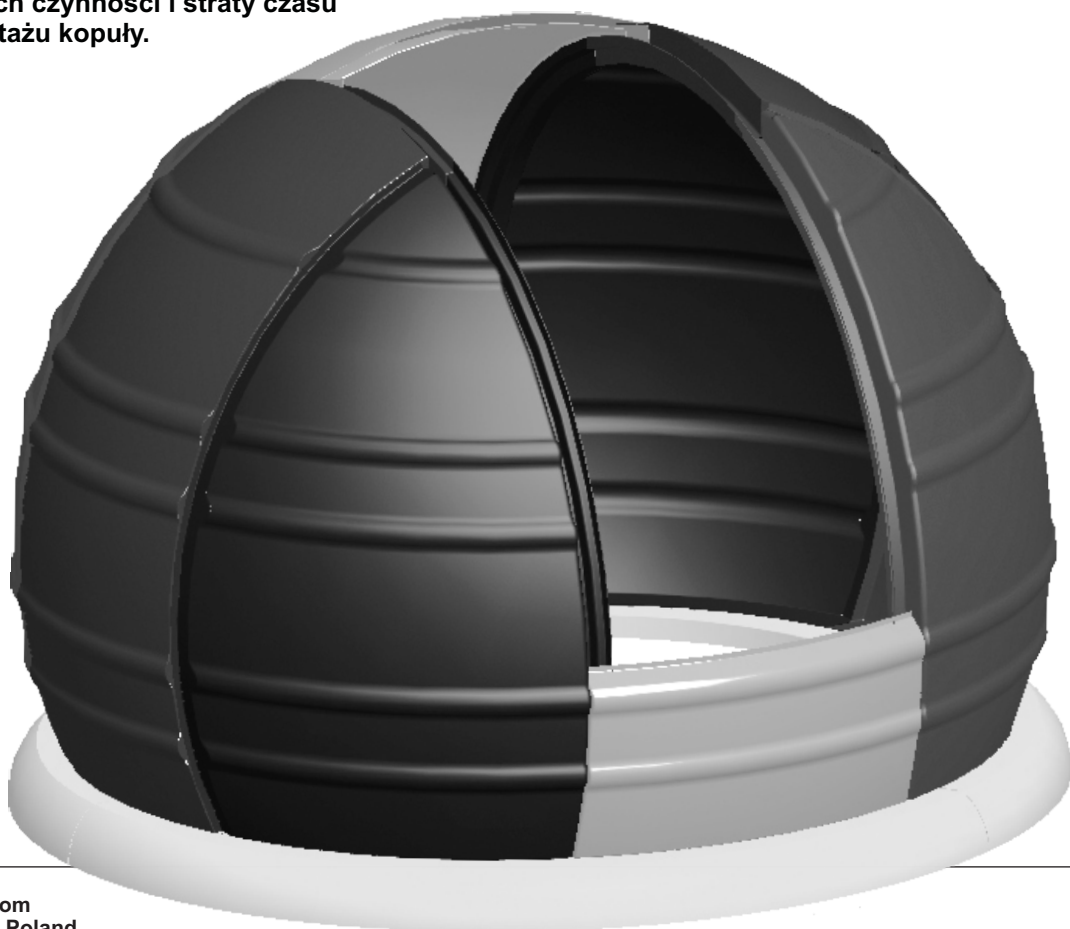


ScopeDome
sky observatory



Instrukcja Obsługi

W instrukcji opisano krok po kroku wszystkie czynności, które należy wykonać by prawidłowo zmontować kopułę ScopeDome. Producent zaleca montaż kopuły zgodnie z procedurą podaną w tym dokumencie. Wykonanie montażu w podanej kolejności gwarantuje sprawne działanie zmontowanej kopuły, a jednocześnie pozwoli uniknąć niepotrzebnych czynności i straty czasu podczas montażu kopuły.



Przygotowanie do montażu

1. Sprawdź czy masz wszystkie elementy kopuły i niezbędne narzędzia.
2. Przygotuj miejsce montażu kopuły.
Potrzebny ci będzie równy plac o wymiarach około 8x8m.

Harmonogram pracy

Montaż kopuły zajmie około czterech dni:

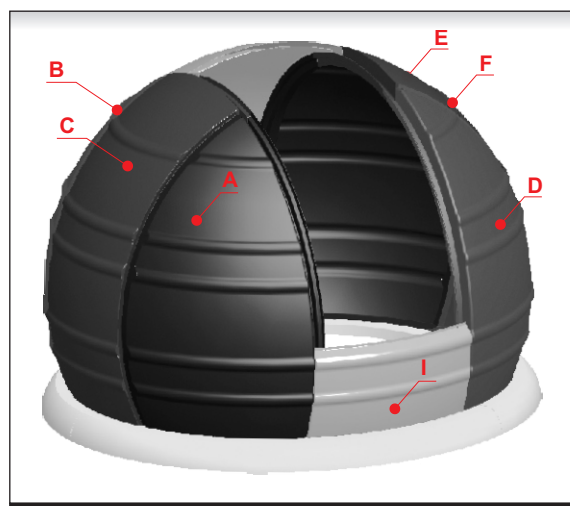
1. Przgotowanie do montażu, zapoznanie się z dokumentacją, planowanie, wyjaśnienie wszelkich wątpliwości
2. Rozładunek kopuły, dokładne obejrzenie części i przygotowanie placu budowy
3. Montaż base ringu, pierścienia napędu i kłapy
4. Montaż kopuły przy pomocy dźwigu

Kolejność czynności

1. Przeczytaj ze zrozumieniem całą instrukcję.
2. Zmontuj pierścień podstawy.
3. Zmontuj zębaty pierścień napędu
4. Przykręć do kłapy główne rolki prowadzące i wsporniki rolek bocznych kłapy
5. Dokręć do pierścienia zębatego zewnętrzną osłonę
6. Wypoziomuj i wycentrum zębaty pierścień napędu
7. Sprawdź czy pierścień swobodnie się obraca
8. Dokręć do pierścienia boki, przód i tył kopuły
9. Osadź klapę na kopule
10. Dokręć boczne rolki kłapy
11. Sprawdź czy kłapa swobodnie otwiera się i zamyka
12. Zamontuj napęd obrotowy i napęd kłapy, home sensor, enkoder, taśmę czyszczącą enkodera wyłączniki krańcowe, falowniki, skrzynkę łączeniową kłapy, sterownik ScopeDome
13. Połącz wszystkie elementy zgodnie ze schematem
14. Sprawdź działanie wyłączników krańcowych
15. Zainstaluj oprogramowanie sterujące kopułą

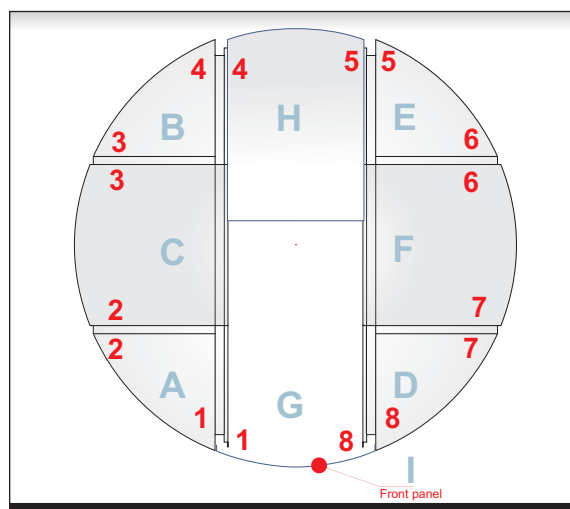
Narzędzia niezbędne do montażu kopuły

1. Dźwig (o udźwigu miń 300 kg)
2. Drabina o wysokości co najmniej 5m
3. Podest montażowy
4. Liny asekuracyjne do pozycjonowania elementów kopuły
5. Śrubokręt automatyczny
6. Dwa zestawy kluczy do śrub z łbem sześciokątnym
7. Wiertarka i wiertła
8. Miernik uniwersalny
9. Nóż do obcinania przewodów
10. Co najmniej 5 osób do pomocy przy pozycjonowaniu elementów kopuły



Rys. 1 - Schemat kopuły - widok z przodu

- A. Lewy bok przód
- B. Lewy bok tył
- C. Lewy bok środek
- D. Prawy bok przód
- E. Prawy bok tył
- F. Prawy bok środek
- G. Kłapa
- H. Tylne panel
- I. Przedni panel



Rys. 2 - Schemat kopuły - widok z góry
- numeracja elementów

Zapoznaj się z ze zdjęciami na CD-Rom

Każde zdjęcie jest warte więcej niż 1000 słów. Przed montażem zapoznaj się ze zdjęciami, które dołączamy na płycie CD-Rom. Zdjęcia znajdują się w katalogu:
Instrukcja Montażu Zdjęcia

Typowe rozwiązania

Ze względu na rozmiar kopuły, kluczową kwestią dla jej odporności na wiatr jest mocowanie kopuły do wieńca obserwatorium. Duża powierzchnia kopuły wymusza bardzo poważne potraktowanie problemu naporu wiatru. Przy projektowaniu obserwatorium należy kierować się takimi samymi zaleceniami jak dla zwykłych dachów. Na rysunkach obok przedstawiamy zalecane przez nas sposoby mocowania kopuły.

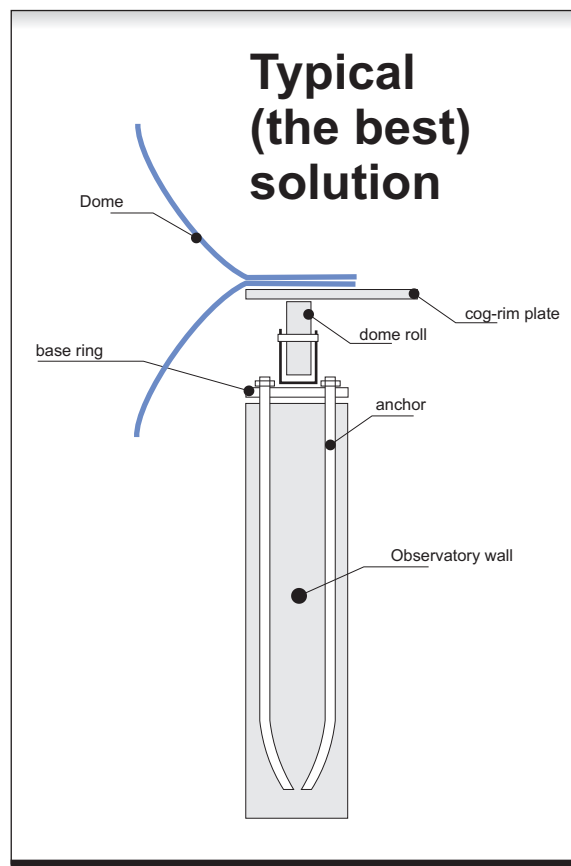
Inne rozwiązania

Na dołączonym dysku CD-Rom prezentujemy jeszcze inne rozwiązania mocowania kopuły. Jeśli żaden z typowych projektów nie zadowala Państwa - prosimy o kontakt, napewno będziemy w stanie przedstawić optymalne w Państwa przypadku rozwiązanie mocowania kopuły do wieńca obserwatorium.

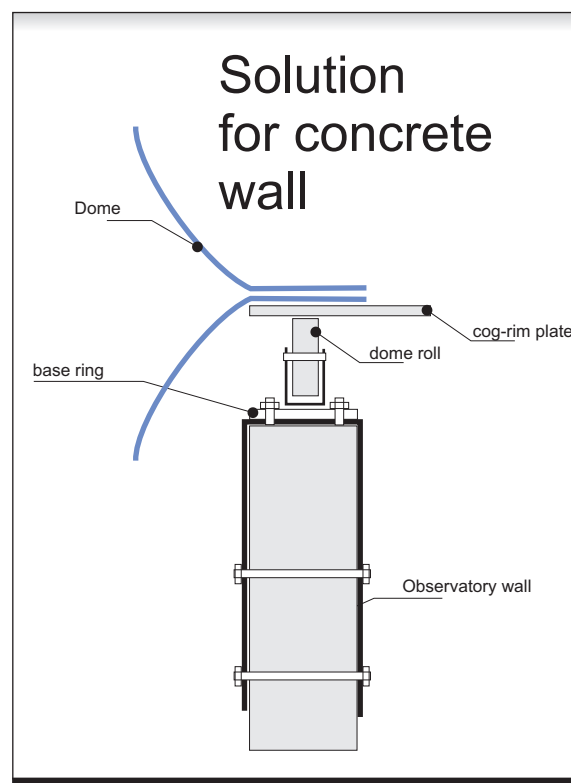
Osadzenie base ringu kopuły na wieńcu obserwatorium

Budowę obserwatorium należy rozpocząć od przymocowania base ringu do wieńca obserwatorium. Jest to główny element konstrukcyjny obserwatorium decydujący o jego odporności na wiatr. Niestety nie wiemy dokładnie jak Państwo rozwiążali tę kwestię, załączamy rysunek jak należałoby to zrobić. Być może potrzebne będą Państwu specjalne klamry mocujące base ring do wieńca obserwatorium. Warto je zamówić przed przystąpieniem do montażu kopuły.

Wstępnie zmontowany base ring (wraz z kółkami obrotowymi i wspornikami bocznymi) zostanie dostarczony najprawdopodobniej w trzech częściach. Części base ringu należy skręcić tak by tworzyły okrąg. Najlepiej zrobić to wprost na wieńcu obserwatorium. Po wysiroidkowaniu base ring należy przytwierdzić do wieńca obserwatorium zgodnie z rysunkami obok.



Rys. 3 - Typowe rozwiązanie



Rys. 4 - Mocowanie kopuły za pomocą stalowych obejm

Numeracja elementów

Wszystkie elementy kopuły są ponumerowane po okręgu zgodnie ze schematem na rysunku nr. 5.

Numery elementów zostały naniesione na base ring, zębatkę napędową, fartuch i boczne elementy kopuły. Kopułę należy składać poczynając od base ringu poprzez pierścień zębaty, fartuch po główne laminowane części boczne układając je jedna nad drugą zgodnie z naniesioną na nie numeracją.

Przed montażem należy przeczytać całą dokumentację i zapoznać się z dołączonymi zdjęciami. Obejrzeć wszystkie części i ustalić, w jakich miejscach będą montowane. Dokładnie zaplanować i wyobrazić sobie krok po kroku montaż kopuły. Upewnić się, że wszystkie osoby z ekipy montującej kopułę wiedzą co, jak i kiedy mają zrobić. Sprawdzić czy mam wszystkie niezbędne elementy, materiały i narzędzia.

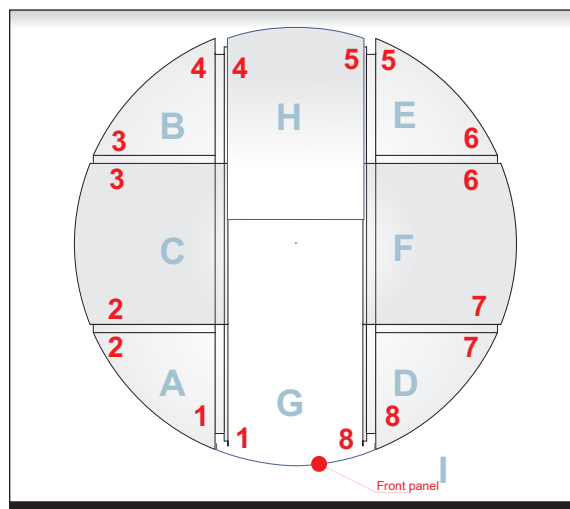
Rozładunek kopuły

Pierwszym problemem, z jakim się zetkniemy będzie rozładunek kopuły.

Kopuła przyjedzie zapakowana na dwóch paletach. Najprościej jest wyładować dwie paczki przy pomocy wózka widłowego. Druga możliwość to rozładunek poszczególnych elementów przy pomocy dźwigu wprost z ciężarówki. Trzecia możliwość to zdejmowanie z tira poszczególnych elementów kopuły ręcznie, przy pomocy co najmniej ośmiu osób.

Pojedyncza paleta waży ok 400 kg.

Wszystkie elementy kopuły ważą łącznie około 1200 kg.



Rys. 5 - Schemat kopuły - widok z góry

- A. Lewy bok przód
- B. Lewy bok tył
- C. Lewy bok środek
- D. Prawy bok przód
- E. Prawy bok tył
- F. Prawy bok środek
- G. Kłapa
- H. Tylne panel
- I. Przedni panel

Montaż podstawy kopuły zębatka, ograniczniki boczne, osłona zewnętrzna

Kolejne etapy montażu podstawy kopuły widoczne są na rysunkach na płycie CD-ROM:

Base_Ring_0.pdf do Base_Ring_5.pdf

Montaż pierścienia podstawy rozpoczynamy od ułożenia jego 12 części na wieńcu obserwatorium. Następnie należy skręcić wszystkie 12 elementów pierścienia podstawy przy pomocy płytek pozycjonujących (rys. 7, element H) tak by możliwie dokładnie tworzyły okrąg.

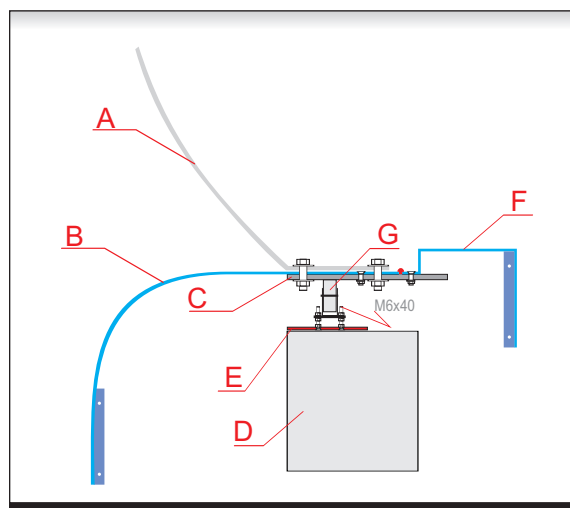
Do skręcania pierścienia podstawy użyj śrub M6x15. Do prawidłowego działania kopuły nie jest wymagana zbyt duża dokładność okręgu tworzonego przez pierścień podstawy. W zupełności wystarczy, jeśli elementy pierścienia podstawy utworzą elipsę o średnicach różniących się o około 3 cm.

Kolejnym etapem jest przykręcenie do pierścienia podstawy rolek prowadzących kopułę. Rolki prowadzące są wstępnie przykręcone przez nas na pierścieniu podstawy.

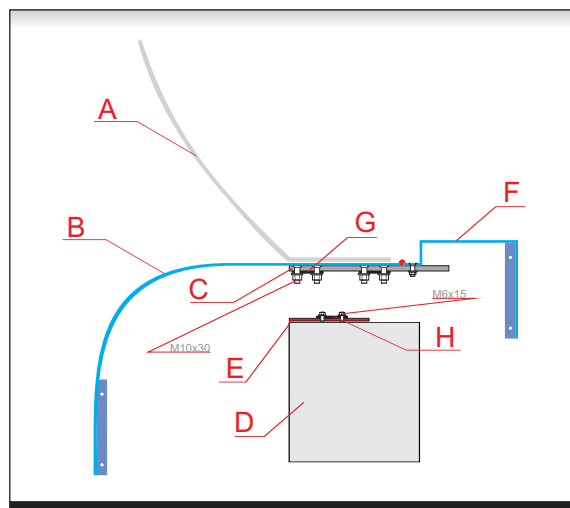
Następnie do pierścienia należy dokręcić wsporniki bocznych ograniczników ruchu kopuły (rys. 10 element G). Ponieważ niezbędna będzie regulacja wysokości bocznych ograniczników ruchu kopuły (rys. 10 element H) nie należy dokręcać śrub łączących oba elementy. Na początek można skręcić element G i H tylko dwiema śrubami.

Jednocześnie z pierścieniem podstawy można skręcać pierścień zębaty kopuły.

Zmontowany pierścień podstawy wraz z pierścieniem zębatym kopuły po wyregulowaniu luzów ograniczników ruchu można przymocować na stałe do wieńca obserwatorium.



Rys. 6
A-Dome
B-Outside shield
C-Rotate plate
D-Observatory base
E-Base ring
F-Inside shield
G-Dome roll



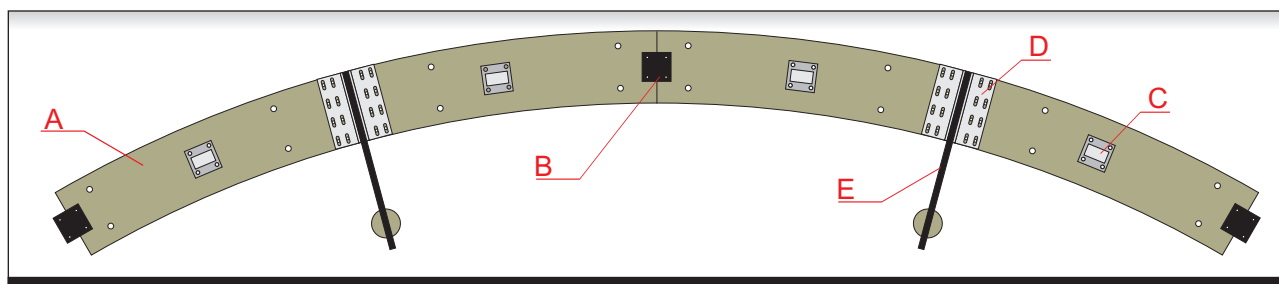
Rys. 7
A-Dome
B-Outside shield
C-Rotate plate
D-Observatory base
E-Base ring
F-Inside shield
G-Rotate plate mounting bracket
H- Base ring mounting bracket

Poziomowanie rolek obrotowych kopuły

Po przymocowaniu na stałe do wieńca obserwatorium pierścienia podstawy należy wstępnie wypoziomować pierścień zębaty. Jest to kluczowe dla poprawnego działania napędu obrotowego kopuły. Poziomowanie pierścienia jest możliwe dzięki śrubom regulującym wysokość rolek prowadzących kopuły (rys. 10 element G). Prawidłowo zmontowana kopuła powinna dać swobodnie obracać się jedną ręką.

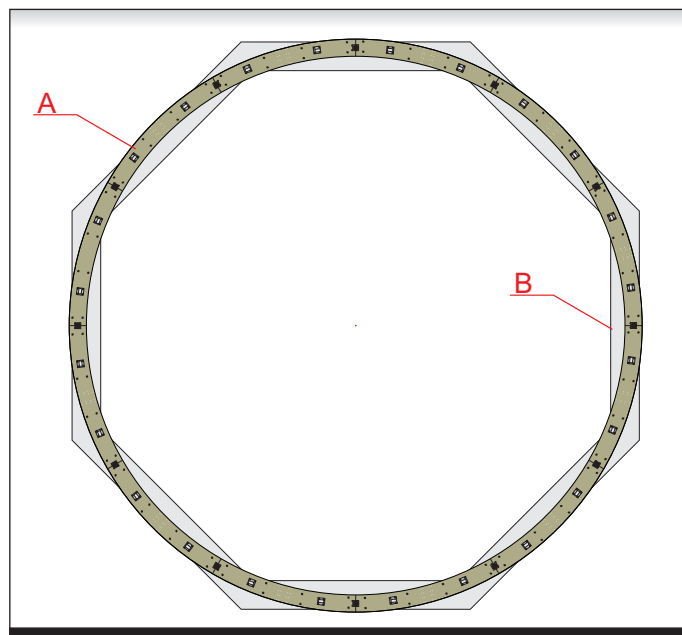
Po zamontowaniu elementów kopuły niezbędna będzie dodatkowa niewielka regulacja rolek prowadzących kopułę - niwelująca ich przesunięcia wynikające z obciążenia ciężarem kopuły.

Wszystkie rolki prowadzące powinny być mocno dociśnięte do pierścienia zębatego.



Rys. 8

- A - Base ring
- B - Base ring mounting plate
- C - Dome Roll
- D - Centering bracket mounting plate
- E - Centering bracket



Rys. 9

- A-Base ring
- B-Observatory wall

Montaż pierścienia zębatego kopuły

Pierścień zębaty jest kluczowym elementem napędu i konstrukcji kopuły. Od jakości jego montażu zależy działanie napędu obrotowego kopuły.

Bardzo istotne jest zmontowanie go tak by tworzył możliwie dokładny okrąg. Dopuszczalne różnice średnic okręgu tworzonego przez pierścień zębaty nie powinny przekraczać 4 mm. Pomiary średnic należy wykonywać przy pomocy dalmierza laserowego.

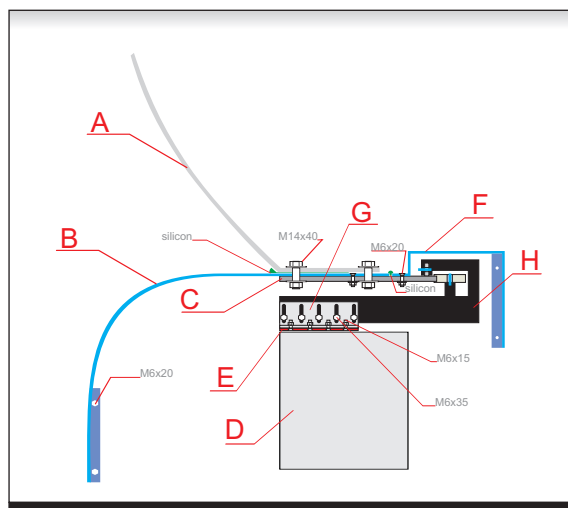
Elementy pierścienia zębatego należy skręcać przy pomocy płytek pozycjonujących (rys. 7, element G) śrubami M10x30. Po osadzeniu pierścienia na rolkach prowadzących należy zwrócić uwagę czy śruby pierścienia zębatego nie zawadzają o ograniczniki ruchu kopuły (rys. 10, element H). Jeśli któraś ze śrub zawadza o ogranicznik należy ją po prostu skrócić przy pomocy szlifierki kątovej. Przepraszamy za tą niedogodność przy montażu, ale to pierwsza budowana przez nas kopuła o tym rozmiarze. Niestety w projekcie nie uwzględniliśmy wysokości nakrętek.

Poprawnie skręcony pierścień napędu powinien dać się swobodnie obracać jedną ręką.

Podczas obracania pierścienia zębatego proszę zwrócić szczególną uwagę na kółka zębate ograniczników centrujących kopułę. Najprawdopodobniej niezbędna będzie niewielka regulacja ich położenia. Ograniczniki należy ustawić tak, by podczas obracania pierścienia zębaty był ustawiony na środku obserwatorium.

Odstęp między kołem zębatym ogranicznika a pierścieniem zębatym nie powinien być większy niż 2-3 mm. Generalnie (ze względu na napęd kopuły) istotne jest by pierścień zębaty obracał się z możliwie jak najmniejszym luzem i tworzył możliwie dokładny okrąg. Regulację położenia ograniczników należy przeprowadzić przed montażem głównych elementów kopuły.

Uwaga: miejsce styku zębátky pierścienia napędu i kółek zębatych ograniczników ruchu stwarza duże niebezpieczeństwo wypadku. Podczas obracania pierścieniem napędu proszę zachować szczególną ostrożność.



Rys. 10

A-Dome

B-Outside shield

C-Rotate plate

D-Observatory base

E-Base ring

F-Inside shield

G-Centering bracket mounting plate

H-Centering bracket

Montaż zewnętrznej osłony

Do wypoziomowanego pierścienia zębatego należy przed montażem głównych elementów kopuły dokręcić zewnętrzną osłonę (rys.10, element B) przy pomocy śrub M6x20.

Montaż wewnętrznej osłony

Montaż tego elementu (rys. 10, element F) najlepiej jest przeprowadzić po zmontowaniu całej kopuły (śruby M6x20).

Najprawdopodobniej ze względu na wielkość elementów pomocne będzie wcześniejsze przeniesienie wewnętrznej osłony do obserwatorium. Po zamontowaniu wewnętrznej osłony uszczelnij szczelinę pomiędzy nią a osłoną zewnętrzną silikonem.

Montaż głównych elementów kopuły

Kopułę możemy podzielić na cztery główne sekcje: boki, przód, tył i klapę.

Wydaje mi się, że w przypadku obserwatorium AMOS najlepiej będzie do montażu zorientować kopułę przodem w kierunku dachu obserwatorium. Ułatwi to dostęp do klapy, którą podczas montażu będzie należało podpieierać wspornikiem z drewna.

Montaż boku kopuły

Lewa część kopuły elementy A B C

Montaż rozpoczynamy od posadowienia na pierścieniu zębatym (po zamontowaniu zewnętrznej osłony) elementów A i B kopuły.

Płaszczyzny złączenia elementów A i C oraz B i C należy przed skręceniem posmarować klejem SIKa (rys.13, silicon). Podobnie należy uszczelnić złącze pomiędzy elementami A, B i C a pierścieniem zębatym (rys.10, silicon). Pozwoli to na dodatkowe wzmocnienie konstrukcji kopuły oraz jej dokładne uszczelnienie.

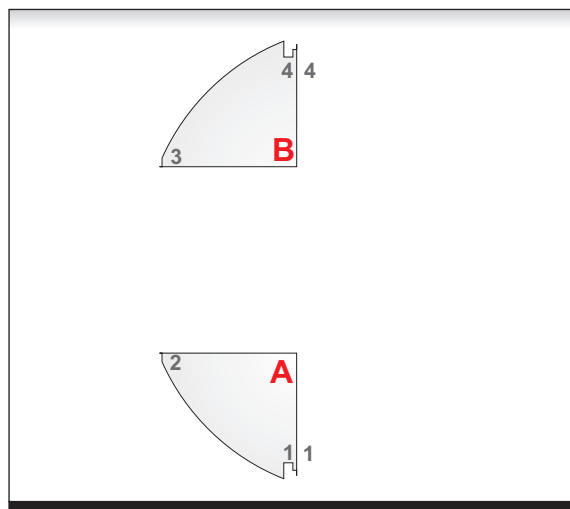
Przy silnych wiatrach w górach jest to naszym zdaniem niezbędny krok podczas montażu.

Wykorzystując uchwyty do lin przy pomocy dźwigu podnosimy elementy A i B na wieniec obserwatorium i ustawiamy w miejscu zgodnym z numeracją części. Otwory mocujące powinny pasować do siebie. Gdyby nie pasowały, należy je po prostu nieco rozwinąć.

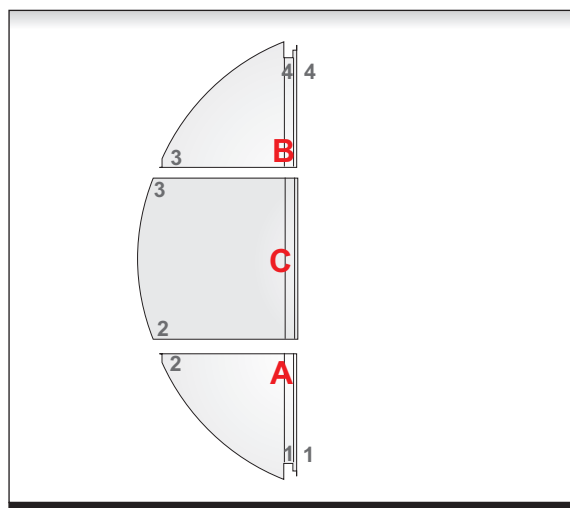
Następnie przykręcamy elementy A i B do pierścienia zębatego przy pomocy śrub M14x40 (rys. 10).

Po dokręceniu elementów A i B do pierścienia podnosimy dźwigiem element C i osadzamy go na jego miejscu. Prawdopodobnie ze względu na kształt górnego złącza uszczelniającego będzie to jeden z najbardziej skomplikowanych etapów montażu. Podczas osadzania elementu C niezbędne będzie użycie sporej siły i pomoc kilku ludzi. W czasie montażu należy lekko naciągnąć element C, tak by wpasował się w złącze na górze kopuły (proszę nie bać się trzasków wydawanych przez kopułę podczas jej wyginania, laminat to elastyczny materiał). W razie naprawdę dużych kłopotów górne złącze uszczelniające można po prostu odciąć, a miejsce złączenia elementów A i C oraz B i C uszczelnić na koniec przy pomocy dowolnej taśmy i silikonu. Nie ma to wpływu na wytrzymałość konstrukcji złącze ma pomóc jedynie w uszczelnieniu górnej części kopuły.

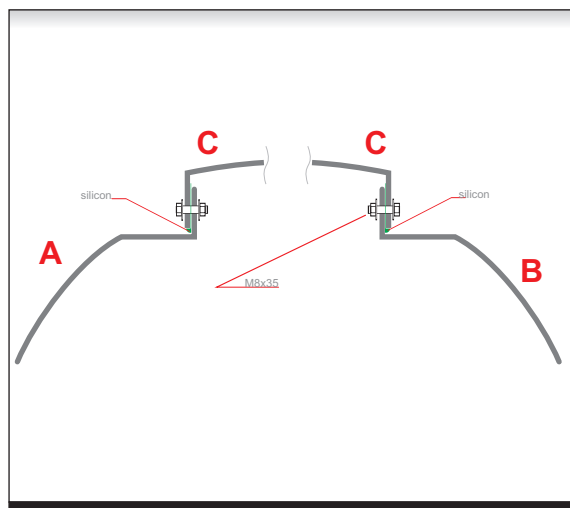
Tak zestawione elementy A B i C skręcamy razem ze sobą na krawędziach przy pomocy śrub M8x35 (rys. 13).



Rys. 11 - Kolejność montażu boku kopuły



Rys. 12 - Kolejność montażu boku kopuły



Rys. 13 - Schemat złącza elementów A-C i B-C

Prawa część kopuły elementy D E F

Analogicznie do elementów A B i C skręcamy elementy D E i F.

Przed montażem tylnego panelu kopuły należy jeszcze zamontować wspornik ustalający odległość pomiędzy prawą a lewą stroną kopuły (rys. 14).

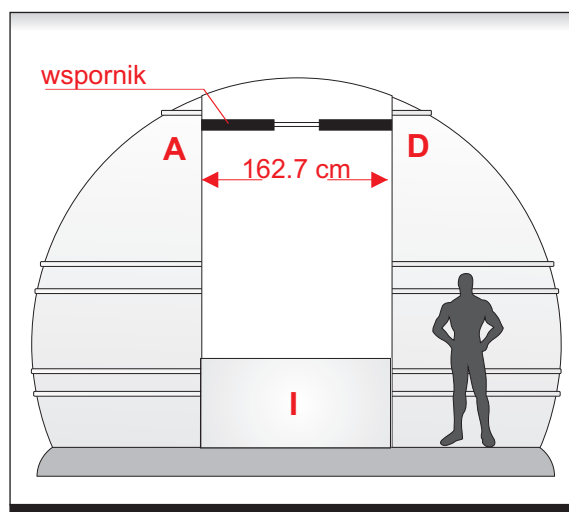
Boki kopuły po zmontowaniu mają tendencję pod własnym ciężarem do nadmiernego opadania w kierunku środka kopuły. Przeszkadza to prawidłowym montażu tylnego panelu kopuły. Ustawienie w prawidłowej pozycji boków kopuły jest możliwe dzięki specjalnemu wspornikowi, który należy zamontować przed montażem tyłu kopuły. Przy pomocy wspornika ustalamy odległość boków kopuły na ok. 162,7 cm (rys. 15)

Montaż tylnego panelu kopuły element H

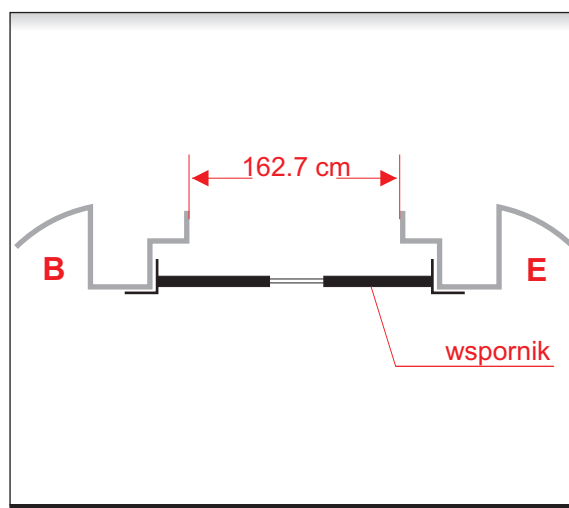
Po zmontowaniu obu boków kopuły kolejnym krokiem jest instalacja tyłu kopuły (element H). Przy pomocy dźwigu podnosimy i osadzamy na miejscu tylny panel kopuły. Przed jego ostatecznym przykręceniem podobnie jak w przypadku boków kopuły wzmacniamy przy pomocy kleju SIKA płaszczyzny łączące elementy B E i H. Złączenie elementu H z pierścieniem zębatym również należy wzmocnić i uszczelnić silikonem. Po osadzeniu tylnego panelu należy w pierwszej kolejności przykręcić go do pierścienia zębatego, a następnie wkręcić śruby łączące go z elementami B i E.

Montaż przedniego panelu kopuły element I

Montaż wykonujemy analogicznie jak w przypadku tylnego panelu kopuły.



Rys. 14 - Wspornik rozpierający



Rys. 15 - Mocowanie wspornika

Montaż kłapy element G

Jest to najbardziej skomplikowany etap montażu kopuły. Jednocześnie ze względu na ciężar kłapy najbardziej niebezpieczny.

Podczas montażu należy zwrócić uwagę na to, że kłapa może swobodnie się przesuwać. Stwarza to duże niebezpieczeństwo dla osób montujących kopułę. Kłapa poza położeniem na szczycie kopuły będzie miała tendencję do zamknięcia lub otwarcia się. Jej ciężar i szybkość ruchu są tak duże, że możliwe jest ucięcie ręki lub innych części ciała. Podczas montażu należy zawsze uniemożliwić swobodny ruch kłapy. Należy to zrobić przy pomocy lin asekuracyjnych (rys. 19).

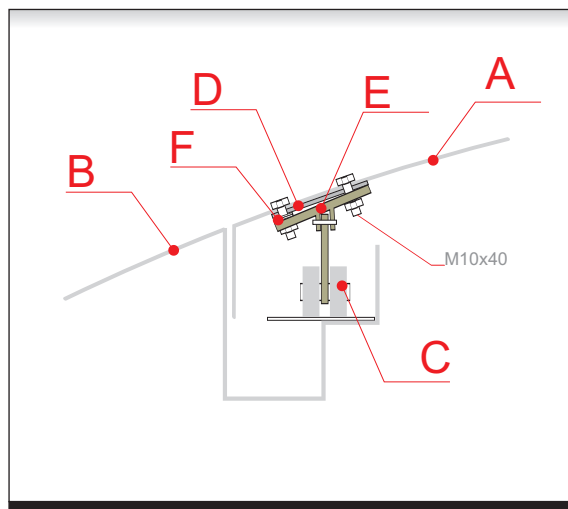
Ponadto, ponieważ kłapę podczas montażu będzie bardzo trudno otworzyć lub zamknąć ręcznie, należy przygotować sobie odpowiednie wsporniki, które pozwolą na zablokowanie jej pozycji na około 1 metr przed jej całkowitym zamknięciem i otwarciem.

Wsporniki montażowe kłapy najprościej jest wykonać z odpowiedni grubiej deski z nacięciem z obu stron (rys. 18)

Przed montażem kłapy do kopuły należy dokręcić aluminiowe listwy prowadzące kłapę (zdjęcie: Listwy_prowadzące_kłapę.jpg).

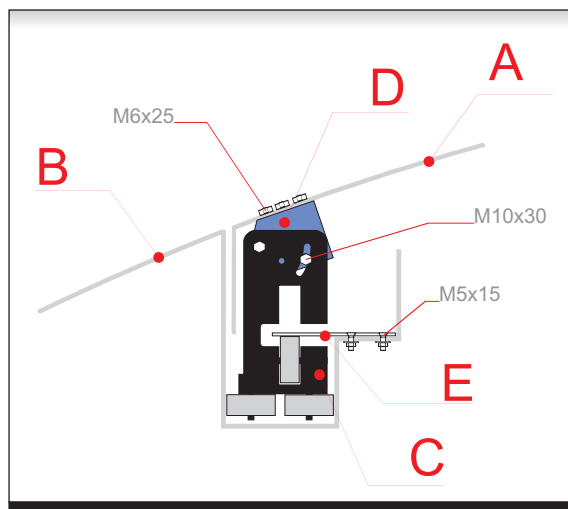
Montaż kłapy rozpoczynamy od przymocowania do kłapy dziesięciu głównych wózków prowadzących (po pięć na jedną krawędź kłapy) zgodnie z rysunkiem nr. 16

Po zamontowaniu kłapy niezbędne będzie podłożenie odpowiedniej ilości podkładek dystansowych (F) pomiędzy płytki mocujące (D) a wsporniki kółek prowadzących kłapę (E), tak by oba koła wózków kłapy przylegały do aluminiowych listw prowadzących kłapę.



Rys. 16 - Shutter Main Roll

A-Shutter
B-Dome
C-Shutter main roll
D-Shutter main roll mounting plate
E-Shutter main roll bracket



Rys. 17 - Shutter left-right bracket

A-Shutter
B-Dome
C-Shutter left-right bracket
D-Shutter left-right bracket mounting plate
E-Shutter aluminum guide bars

Montaż klapy cd.

Kolejnym krokiem jest przymocowanie do klapy sześciu płytek mocujących wózków lewo-prawo po trzy na jedną krawędź klapy (rys.17, element D)

Na aluminiowe listwy prowadzące przed osadzeniem klapy należy nasunąć wsporniki lewo-prawo klapy, po trzy na każdą stronę. Najwygodniej będzie przed montażem klapy umieścić na końcu aluminiowych listew prowadzących dwa wsporniki z przodu i jeden z tyłu kopuły rys.17, element C).

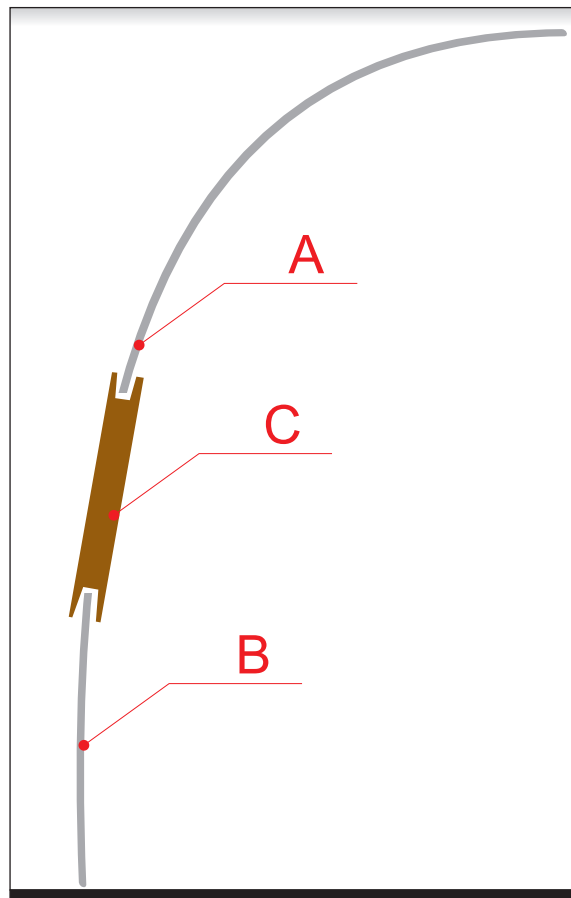
Klapę ze wstępnie zmontowanymi wózkami przy pomocy dźwigu osadzamy na kopule asekurując jej ruch przy pomocy, co najmniej czterech ludzi (rys. 19).

Po tej operacji klapa powinna swobodnie przesuwac się po kopule. Koniecznie musimy zadbać o to by na tym etapie unieruchomić ją przy pomocy lin. Ruch klapy należy z dużą uwagą kontrolować przy pomocy lin asekuracyjnych lub wsporników stabilizujących jej położenie w krańcowych pozycjach.

Następnie dokręcamy wsporniki lewo-prawo klapy do odpowiednich płytek mocujących (rys.17,element C).

Po sprawdzeniu czy klapa swobodnie się przesuwa usuwamy wsporniki i liny podtrzymujące klapę podczas montażu i ostrożnie (nie dopuszczając do jej swobodnego opadania) zamykamy klapę obserwatorium.

To w zasadzie koniec montażu kopuły. Pozostaje nam jedynie zamocowanie napędów klapy i napędu obrotowego kopuły oraz wykonanie niezbędnej instalacji elektrycznej.

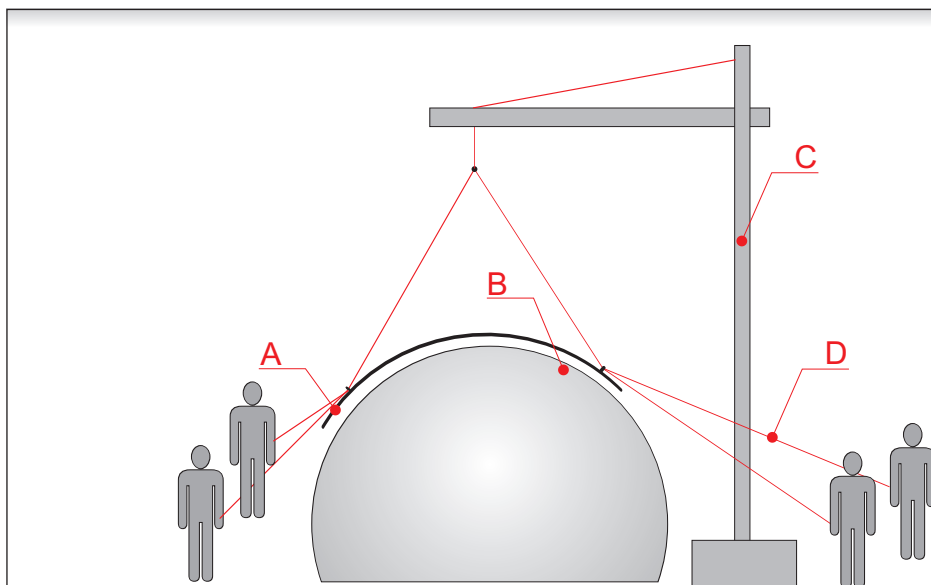


Rys. 18 - Shutter assembly bracket

A-Shutter

B-Front panel

C-special wood monting bracket



Rys. 19 - Shutter security

A-Shutter

B-Dome

C-Crane

D-Shutter positioning and security rope

Co warto jeszcze zrobić by dodatkowo zabezpieczyć kopułę przed bardzo silnymi wiatrami.

Kopuła będzie posadowiona w górach i będzie czasem pracować w bardzo ciężkich warunkach pogodowych. Warto dodać podzespoły, które będą ją zabezpieczać w przypadku ekstremalnie dużych wiatrów (ponad 100 km/h). Tego typu rozwiązań bez dodatkowych (niewspółmiernie dużych kosztów) nie da się zautomatyzować.

Po zmontowaniu kopuły należy przede wszystkim po prostu śledzić prognozy pogody. Jeśli zapowiadane są bardzo silne wiatry, niezbędne będzie moim zdaniem, dodatkowe ręczne zabezpieczenie kopuły, przy pomocy czysto mechanicznych wzmocnień.

Po pierwsze powinniśmy zadbać o dodatkowe zabezpieczenia kłapy przed jej oderwaniem przez silny wiatr. Najprostszym rozwiązaniem jest dodanie dwóch dużych śrub na krawędziach kłapy wkładanych ręcznie (a następnie ręcznie demontowanych) łączących klapę z kopułą. Można też zaprojektować specjalne dodatkowe obrotowe klamry (proste w obsłudze) mocujące na stałe klapę do krawędzi okna obserwacyjnego. Oczywiście po zablokowaniu kłapy nie będzie możliwe jej automatyczne otwieranie z poziomu komputera sterującego obserwatorium. Obecnie pracujemy nad rozszerzeniem sterownika obserwatorium ScopeDome USB Card z dodatkowymi czujnikami uwzględniającym taką sytuację.

Kolejną rzeczą, o której warto pomyśleć jest dodatkowe wzmocnienie mocowania obrotowej części kopuły do wieńca obserwatorium.

Wydaje mi się, że i w tym przypadku najlepszym rozwiązaniem będą dodatkowe bardzo wytrzymałe klamry (lub wprost śruby zamocowane w wieńcu obserwatorium) scalające kopułę (czy też jej aluminiowy pierścień zębaty) z wieńcem obserwatorium.



Wstęp

Automatyka kopuły składa się z czterech części:

- napędu obrotowego
- napędu kłapy
- automatyki sterującej
- oprogramowania zainstalowanego na komputerze sterującym

Rozmieszczenie elementów automatyki

Przed rozpoczęciem montażu należy przemyśleć gdzie będzie zainstalowany komputer sterujący obserwatorium i sterownik kopuły ScopeDome USB Card. Sterownik powinien znajdować się jak najbliżej komputera (najlepiej w odległości nie większej niż 1.5m). Jeśli temperatury w obserwatorium spadają poniżej -5 stopni należy komputer i sterownik umieścić razem w jednej (najlepiej ogrzewanej i hermetycznej) szafie sterującej. Warto też pamiętać, że do komputera sterującego będziemy najprawdopodobniej podłączać kamery CCD. Wynika z tego, że komputer powinien być umieszczony jak najbliżej teleskopu.

Wszystkie podzespoły: kartę ScopeDome, falowniki, enkoder, home sensor, wyłączniki krańcowe, Connection Box i silniki, należy zamontować przed połączeniem ich i ułożeniem kabli.

Connection Box, falownik napędu kłapy, wyłączniki krańcowe i magnes Home Sensora montowane są na części obrotowej kopuły blisko kłapy, pozostałe elementy montujemy na części nieruchomej.

Kłapa obserwatorium jest zasilana poprzez 14-to żyłowy kabel sterujący. Podczas obrotów kopuły nadmiar kabla powinien swobodnie owijać się wokół słupa teleskopu. Należy zadbać o to by kabel podczas obrotów kopuły nie blokował się. Ze względu na długość kabla sterującego najlepszym miejscem na instalację karty ScopeDome jest słup teleskopu (środek obserwatorium).

Uwaga!!!

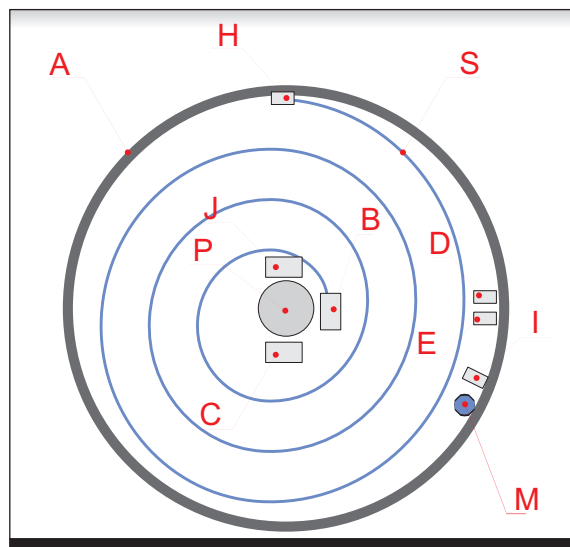
Nie wolno włączać napędu kłapy przed przetestowaniem działania wyłączników krańcowych i kierunku obrotów silnika napędu kłapy. Nieprawidłowe działanie napędu grozi zniszczeniem kopuły.

Uwaga!!!

Podłączając zasilanie karty ScopeDome zwróć uwagę na kolejność biegunów zasilania 230V (N/L/PE) – nieprawidłowe podłączenie grozi uszkodzeniem portów USB komputera sterującego.

Tips:

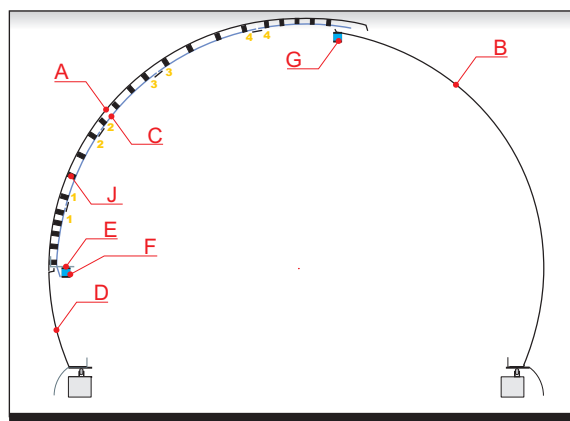
Automatykę kopuły można testować bez komputera sterującego naciskając odpowiednie przyciski na karcie sterującej. Zalecamy jednak wcześniejszą instalację oprogramowania i podłączenie karty do komputera – dzięki temu na ekranie można sprawdzać stan czujników karty.



Rys. 20

Arranging automation parts

- A-Dome
- P-Telescope Pier
- B-ScopeDome USB Card
- C-Observatory Computer
- D-Encoder
- E-Home Sensor
- I-Dome Motor Inverter
- M-Dome motor with gear
- H-Dome Connection Box
- J-Power plugs box
- S-Dome steering wire



Rys. 21

Arranging automation parts

- A-Shutter
- B-Dome rear panel
- C-Shutter cog-rim
- D-Dome front panel
- J-Special shutter cog-rim pads
- E-Limit switch pads
- F-Close limit switch
- G-Open limit switch

Kolejność czynności

Napęd obrotowy

1. Zamontuj kartę ScopeDome, falownik, enkoder i home sensor
2. Zainstaluj silnik napędu obrotowego kopuły
3. Wyreguluj wysokość koła zębatego silnika
4. Podłącz okablowanie
5. Przetestuj działanie napędu obrotowego

Napęd klapy

6. Zamontuj wsporniki boczne głównej belki napędu klapy
7. Przykręć do wsporników bocznych główną belkę napędu klapy
8. Ustaw silnik napędu tak by koła zębate **nie dotykały** listwy zębatej napędu klapy
9. Zainstaluj wyłączniki krańcowe, płytkę dociskową wyłączników krańcowych, falownik i Connection Box
10. Podłącz okablowanie silnika, falownika oraz wyłączników krańcowych i połącz Connection Box z kartą ScopeDome
11. Przetestuj działanie wyłączników krańcowych i kierunek obrotów silnika klapy
12. Ustaw silnik klapy tak by koła zębate były dociśnięte do listwy zębatej napędu klapy
13. Przetestuj działanie napędu klapy w pozycji Open i Close na jak najniższych obrotach silnika

UWAGA!!!

Przed przystąpieniem do montażu koniecznie dokładnie obejrzyj wszystkie zdjęcia i ilustracje w plikach PDF na załączonym do instrukcji dysku CD.

Napęd Obrotowy

Przed podłączeniem napędu należy dokładnie wyregulować rolki prowadzące i wsporniki bocznych ograniczników ruchu kopuły – chodzi o to by kopuła obracała się bez oporów. Wsporniki wyreguluj tak by kopuła obracała się centrycznie po pierścieniu zostawiając na nich niewielki luz (ok. 1-2 mm). Wszystkie rolki prowadzące kopuły powinny być silnie dociśnięte do pierścienia zębatego. W razie potrzeby wyreguluj ich wysokość.

Home Sensor i Encoder

Home Sensor służy do ustalania pozycji zerowej kopuły. Najwygodniej jest zamontować kontaktron sensora na jednym z wsporników bocznych kopuły (wybierz wspornik najbliższy do karty ScopeDome), a magnes po wewnętrznej stronie pierścienia zębatego (rys. 23). Prześwit między magnesem a kontaktronem nie powinien być większy niż 1.5 cm.

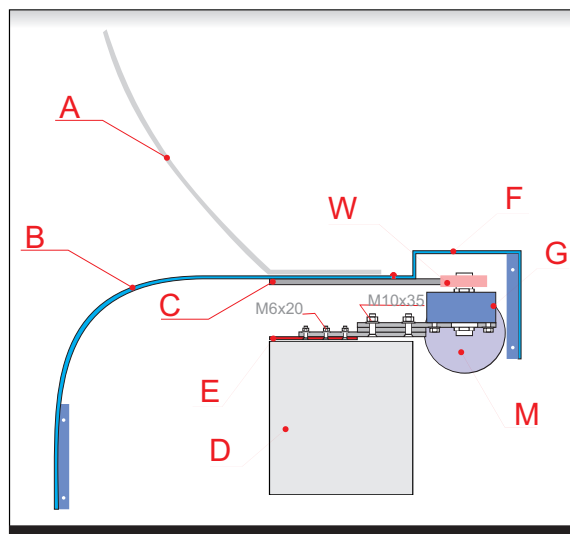
Przed montażem silnika sprawdź czy Home Sensor działa prawidłowo, czyli czy styki kontaktronu są zwierane podczas przechodzenia magnesu nad czujnikiem (użyj omomierza lub podłącz kartę ScopeDome do komputera i odczytaj stan czujnika z głównego ekranu programu).

Encoder zliczający położenie kopuły umieść na tym samym wsporniku bocznym, na którym zamontowano Home Sensor. Zęby pierścienia zębatego powinny przechodzić w świetle czujnika enkodera, tak by na każdym zębie następowało zliczenie jednego impulsu. Nie należy wsuwać czujnika enkodera zbyt głęboko, najlepiej jest ustawić koniec sensora w okolicy połowy wysokości zęba.

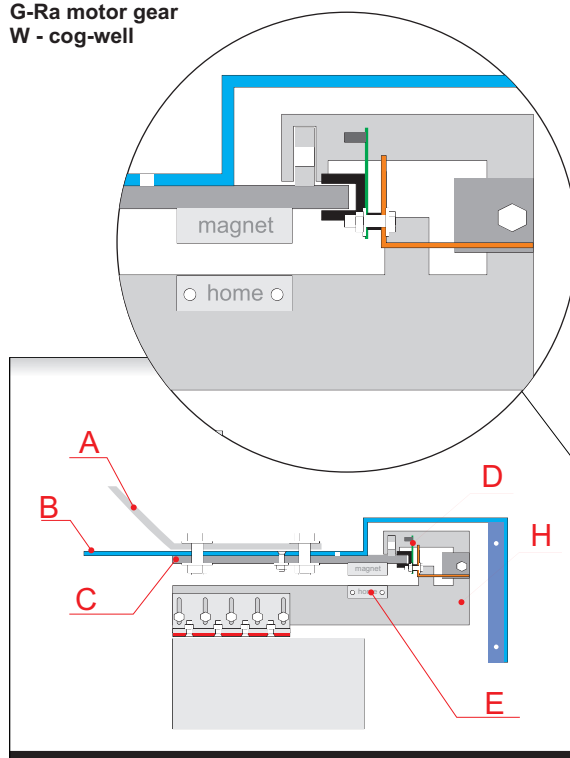
Na pierścień zębaty należy nakleić z obu stron taśmę czyszczącą enkoder. Włoski taśmy podczas przechodzenia przez enkoder powinny czyścić jego czujnik. Zapobiega to osiadaniu kurzu na czujniku enkodera.

Uwaga!!!

Encoder jest bardzo delikatny i bardzo łatwo go uszkodzić. Należy zwrócić szczególną uwagę by pierścień zębaty w żadnym wypadku nie zawadzał lub nie obcierał czujnika enkodera.



Rys. 22
A-Dome
B-Outside shield
C-Rotate plate
D-Observatory base
E-Base ring
F-Inside shield
M- Ra motor
G-Ra motor gear
W - cog-well



Rys. 23
A-Dome
B-Outside shield
C-Rotate plate
D-Encoder
E-Home Sensor
H-Centering bracket

Napędo obrotowy - cd.

Napęd obrotowy podłączamy do pierścienia zębatego kopuły (rys. 22 lub 24). Zębatkę napędu należy ustawić tak by pierścień zębaty kopuły przechodził przez jej środek. Zębatka nie powinna być zbyt mocno docięnięta do pierścienia. Najlepiej jest zostawić ok. 0.5 mm luzu między pierścieniem i zębatką.

Regulację położenia rolki zębatej w pionie wykonujemy przy pomocy nakrętek na osi rolki. Docisk rolki regulujemy zmieniając położenie modułu silnika.

Podczas testowania napędu należy zwrócić uwagę na kółka zębate wsporników bocznych. Naciskając przyciski CW lub CCW wykonaj kilka obrotów kopuły i sprawdź czy kółka wsporników nie są zbyt mocno dociskane do pierścienia zębatego. W razie potrzeby poluzuj śruby mocujące wsporniki i obracając kopułę pozwól by same ułożyły się na właściwym miejscu.

Jeśli silnik kręci się w przeciwnym niż spodziewany kierunku zamień miejscami kable przy wyprowadzeniach 1 i 2 na falowniku napędu kopuły.

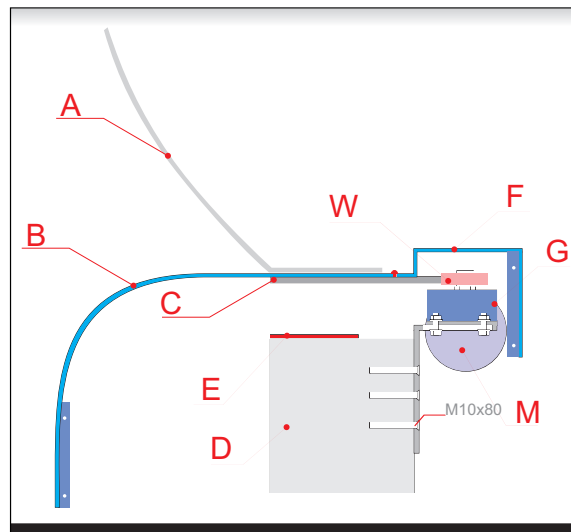
Ze względu na bezpieczeństwo użytkowania kopuły po zainstalowaniu silnika, enkodera i home sensora należy niezwłocznie dokręcić wewnętrzną osłonę napędu.

Uwaga!!!

Zachowaj szczególną uwagę podczas regulacji wsporników bocznych. Silnik obracający kopułę jest bardzo mocny. Włożenie palca lub wciągnięcie ubrania między pierścień zębaty a kółka wsporników może spowodować poważny uraz.

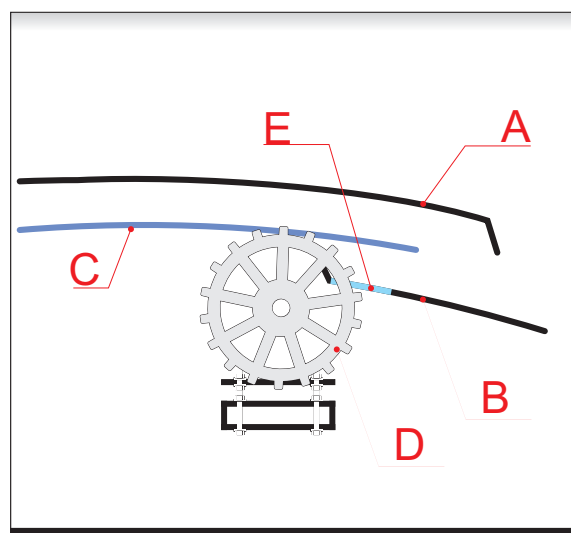
Info dla AMOS

Na wspornikach bocznych nie ma nawierconych otworów do mocowania Enkodera i Home Sensor, należy je wykonać samemu. Do ich wywiercenia nie trzeba demontować wspornika bocznego.



Rys. 24

A-Dome
B-Outside shield
C-Rotate plate
D-Observatory base
E-Base ring
F-Inside shield
M- Ra motor
G-Ra motor gear



Rys. 25

Shutter Automation

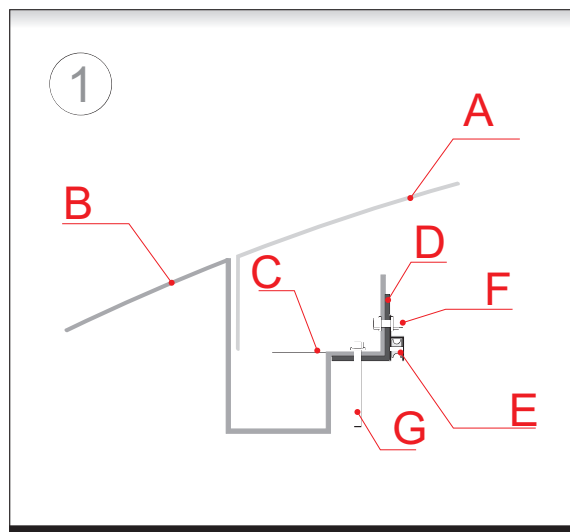
A-Shutter
B-Dome rear panel
C-Shutter cog-rim
D-Shutter cog-well
E-Hole for cog-rim in rear panel

Napęd kłapy

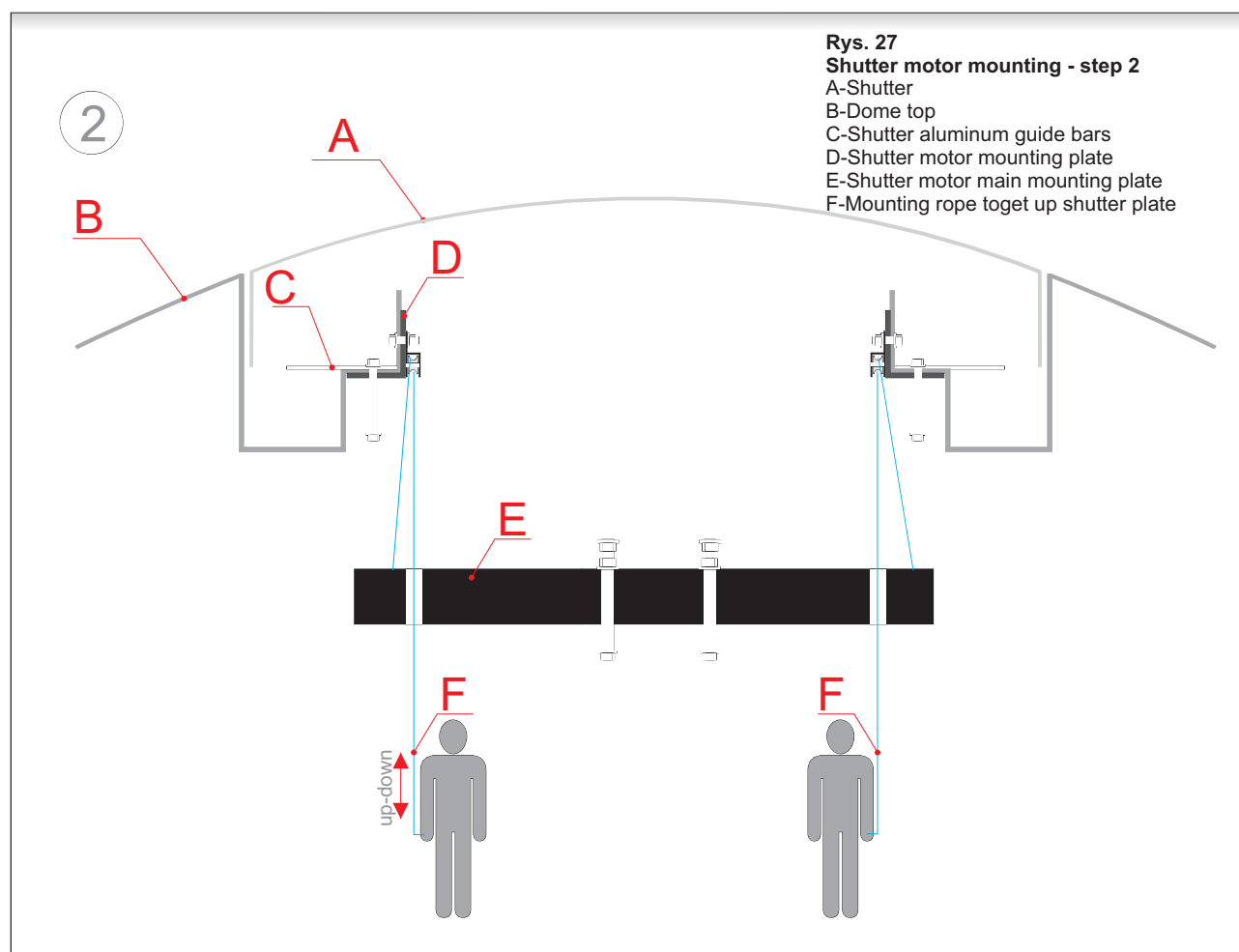
Instalację napędu kłapy należy rozpocząć od montażu wsporników bocznych głównej belki napędu (rys. 26). Najpierw przykręcamy wsporniki do pionowego elementu rynny prowadzącej kłapę (element F na rys. 26). Następnie wkładamy w otwory śruby mocujące główną belkę (element G na rys. 26) i przy ich pomocy przykręcamy główną belkę napędu do wsporników. Silnik napędu należy wstępnie przy pomocy śrub regulujących jego wysokość ustawić tak, by koła zębate napędu **nie dotykały listew zębatych** (rys. 25) przymocowanych do kłapy.

Po przykręceniu wsporników należy zwrócić uwagę, czy śruby mocujące wsporniki nie zahaczają o wózki kłapy i nie blokują ruchu kłapy. W tym celu należy ręcznie otworzyć i zamknąć kłapę kopuły.

Następnie zainstaluj wyłączniki krańcowe ruchu kłapy i podłącz silnik do sterownika ScopeDome. Miejsce instalacji wyłączników zaznaczone jest na rys. 21. Wyłączniki krańcowe współpracują z płytką dociskową wyłączników zamontowaną na kłapie kopuły (element E rys. 21).



Rys. 26
Shutter motor mounting - step 1
A-Shutter
B-Dome top
C-Shutter aluminum guide bars
D-Shutter motor mounting plate
E-Roll for line to up main shutter motor plate
F, G - mounting screw



Rys. 27
Shutter motor mounting - step 2
A-Shutter
B-Dome top
C-Shutter aluminum guide bars
D-Shutter motor mounting plate
E-Shutter motor main mounting plate
F-Mounting rope to get up shutter plate

Napęd kłapy - cd.

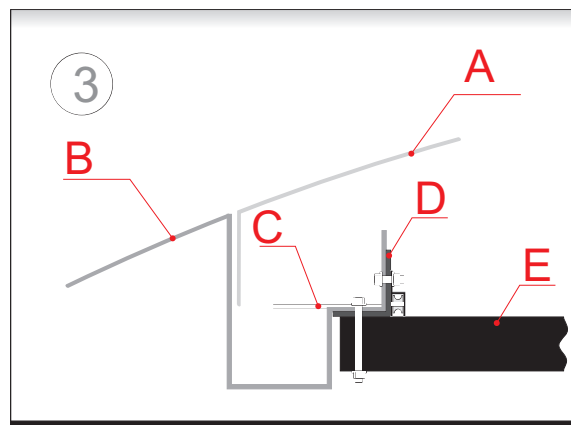
Po podłączeniu okablowania sprawdź działanie wyłączników i kierunek obrotów silnika napędzającego kłapę:

- naciśnij przycisk Close na karcie ScopeDome - silnik powinien kręcić się w takim kierunku by kłapa zamykała się
- naciśnij wyłącznik krańcowy Close (na przodzie kopuły) – silnik powinien się zatrzymać
- naciśnij przycisk Open na karcie ScopeDome - silnik powinien kręcić się w takim kierunku by kłapa otwierała się
- naciśnij wyłącznik krańcowy Open (na szczycie kopuły) – silnik powinien się zatrzymać

Jeśli silnik kręci się w przeciwnym niż spodziewany kierunku zamień miejscami kable przy wyprowadzeniach 1 i 2 na falowniku napędu kłapy.

Wyłączniki krańcowe należy wyregulować tak by zatrzymywały silnik ok. 2-3 cm przed całkowitym zamknięciem lub otwarciem kłapy. Najlepiej jest wstępnie ustawić maksymalne wychylenie osi wyłącznika (tak by zatrzymywał kłapę jak najwcześniej). Dopiero po sprawdzeniu działania napędu można zmienić ustawienie wyłączników tak by kłapa zatrzymywała się we właściwym miejscu. Próby działania napędu przeprowadź na jak najniższych obrotach silnika (ok. 50% maksymalnej szybkości - obroty silnika można regulować przy pomocy pokrętki na falowniku).

Po sprawdzeniu kierunku obrotów silnika i działania wyłączników krańcowych można już umieścić silnik napędu kłapy na jego właściwej pozycji. Używając śrub regulujących wysokość silnika kłapy podnieś go tak by koła zębate napędu zagłębiły się na całą ich wysokość w listwie zębatej kłapy (rys. 25). Następnie podnieś jeszcze o 2-3 milimetry silnik tak by cały ciężar kłapy spoczął na kołach zębatych napędu kłapy.



Rys. 28
Shutter motor mounting - step 3

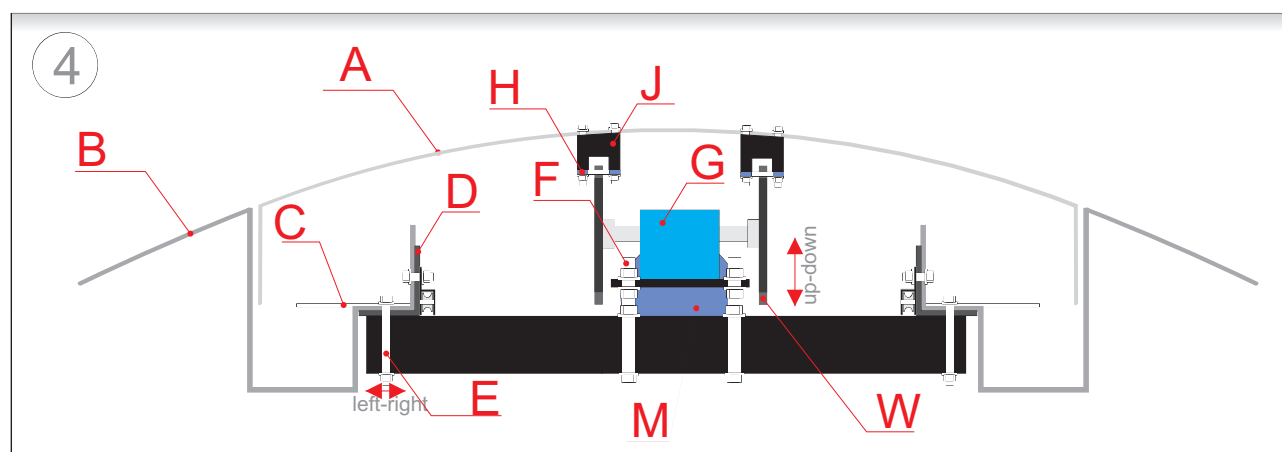
A-Shutter
B-Dome top
C-Shutter aluminum guide bars
D-Shutter motor mounting plate
E-Shutter motor main mounting plate

Kilukrotnie przetestuj działanie kłapy w skrajnych pozycjach (Open i Close).

Jeśli kłapa działa prawidłowo to jest to koniec instalacji części mechanicznej i elektrycznej napędu kopuły.

Rys. 29
Shutter motor mounting - step 4

A-Shutter
B-Dome top
C-Shutter aluminum guide bars
D-Shutter motor mounting plate
E-Main shutter plate mounting screw
F-Shutter motor up-down screw
G-Gear
M-Shutter Motor
H-Shutter cog-rim
J-Special shutter cog-rim pads
W-Shutter cog-well



Instalacja elektryczna kopuły

Zazwyczaj każdy z naszych klientów wykonuje instalację elektryczną w obserwatorium we własnym zakresie. Na płycie CD dołączamy typowe schematy instalacji w obserwatorium.

Jeśli nie mają Państwo doświadczenia w wykonywaniu tego typu instalacji zalecamy skorzystanie z usług firm wykonujących typowe instalacje elektryczne (np. w domkach jednorodzinnych). Instalację elektryczną obserwatorium, może pod Państwa nadzorem wykonać dowolna firma zajmująca się tego typu usługami.

Poza schematami instalacji możemy przekazać ogólne wskazania:

- podczas podłączania zasilania karty ScopeDome USB Card do sieci 230V należy koniecznie zwrócić uwagę na prawidłowe przyłączenie jej do przewodu zerowego (N) i fazy (L), ze względu na bezpieczeństwo należy również prawidłowo podłączyć przewód ochronny (PE)
- przed wykonaniem instalacji należy zapoznać się ze schematami blokowymi obserwatorium załączonymi na płycie CD
- sterownik ScopeDome USB Card ma wbudowane sterowanie zasilaniem typowych urządzeń wyposażenia obserwatorium takich jak: teleskop, kamera, oświetlenie i wentylacja. Warto przewidzieć instalację niezbędnych gniazd (podłączonych do karty ScopeDome) do zasilania tych urządzeń
- przewody łączące trójfazowe silniki napędzające kopułę z odpowiadającymi im falownikami powinny być jak najkrótsze
- komputer sterujący pracą obserwatorium w raz z kartą ScopeDome i inną elektroniką warto umieścić w hermetycznej i ogrzewanej szafie sterującej – często w nocy temperatura spada poniżej zera, elektronika nie lubi niskich temperatur i dużej wilgotności
- zazwyczaj do komputera sterującego pracą obserwatorium (poza fazą testów) nie ma potrzeby podłączania klawiatury i monitora, może więc być on zamknięty w małej szafce i najprawdopodobniej ciepło wydzielane przez komputer wystarczy do jej podgrzania. Całe sterowanie obserwatorium można zrealizować poprzez typowe oprogramowanie typu „zdalna konsola” (remote acces) – np. VNC Viewer lub Team Viewer
- przewody łączące podzespoły automatyki kopuły można prowadzić w rurkach lub poprzez małe otwory przewiercone we wzmocnieniach kopuły
- jeśli planują państwo zdalny dostęp do obserwatorium gorąco polecamy zainstalowanie pod kopułą (a najlepiej również z zewnątrz) kamer telewizji przemysłowej (CCTV) monitorujących pracę kopuły i zainstalowanych w obserwatorium urządzeń, w szczególności montażu teleskopu.

Oprogramowanie

Instrukcja instalacji oprogramowania sterującego kopułą jest dostępna na stronie internetowej: www.ScopeDome.com