

InterPlanetarny Handel i Sieć Teleporterów

Radosław Świątkiewicz

Katarzyna Piątkowska

Szymon Tarasiński

Warszawa, 19 stycznia 2017

1	Wstęp	2
1.1	Opis	2
1.2	Realizacja	2
2	Zakres	3
2.1	Cele biznesowe	3
2.2	Aspekt użytkowy	4
2.3	Aspekt techniczny	4
2.4	Cel	5
3	Organizacja	8
3.1	Sponsor	9
3.2	Komitety sterujący	9
3.3	Kierownicy gałęzi	9
3.4	Koordynator	9
3.5	Główny projektant	9
3.6	Projektanci systemowi	10
3.7	Naukowcy	10
3.8	Rekruterzy	10
3.9	Kierownik kontroli jakości	10
3.10	Oficerowie jakości	10
3.11	Zespoły wykonawcze	11
3.12	Lider zespołu	11
3.13	Zasoby materialne	11
3.14	Centrala	12
3.15	Węzeł komputerowy	12
4	Procedury	12
4.1	Komunikacja	13
4.1.1	Komunikacja wewnętrzna	13
4.1.2	Komunikacja zewnętrzna	13
4.2	Zapewnienie jakości	13
4.3	Kontrola jakości	14
4.4	Kontrola postępów	14
4.5	Kontrola zmian	14
4.6	Kontrola problemów	14

5	Analiza ryzyka	15
5.1	Duża skala	17
5.2	Przekroczenie czasu	17
5.3	Przekroczenie budżetu	17
5.4	Nieznana technologia	17
5.5	Zła specyfikacja	18
5.6	Zła kolejność budowy	18
5.7	Przeciągnięcie kosztów budowy modułu	18
5.8	Przeciągnięcie czasu budowy modułu	18
5.9	Brak kompetencji zespołów	18
5.10	Niepoprawna logistyka	18
5.11	Modyfikacje planu	19
5.12	Mieszany zespół	19
5.13	Problemy interdyscyplinarności	19
5.14	Katastrofy naturalne	20
5.15	Podsumowanie ryzyk	20

1 Wstęp

1.1 Opis

Dnia 5 stycznia 2031 roku Ziemia otrzymała wiadomość o chęci zawiązania współpracy z kosmicznym gatunkiem Handthów. Wiadomość była jasna i klarowna, skierowana do obywateli wszystkich krajów Ziemi. Proponowano nam podłączenie do ogólnogalaktycznej sieci urządzeń teleportujących, aby umożliwić łatwy i szybki handel z 24 innymi cywilizacjami, niektórymi nawet mniej rozwiniętymi od Ziemi. Jeśli się zgodzimy, Handthowie wylądują we wskazanym przez nas miejscu i dostarczą wymagane materiały do budowy odbiornika i nadajnika.

Zależało im na klarowności rozmów i dowolności naszego rozwiązania tak, aby nie zostać posądzonym o chęć zawładnięcia Ziemią. Ważne było, abyśmy to my mieli kontrolę nad naszym urządzeniem, tak jak państwa mają kontrolę nad swoimi przejściami granicznymi. Oczywiście pojawiło się bardzo wiele protestów na temat przystępowania do czegoś takiego, jednak wbrew wszystkim filmom o kosmitach tym razem wszystkie kraje zostały potraktowane po równo. Debata polityczna o tym, czy największe mocarstwa mogą decydować o terenach położonych poza swoimi granicami została przerwana przez Islandię, której to obywatele w 90% zgodzili się na budowę urządzenia na swoim terenie.

1.2 Realizacja

Rząd Islandii zorganizował zbiórkę pieniędzy na budowę, do której dołączyło wiele międzynarodowych korporacji. W zamian za to mieli mieć zniżki na korzystanie z infrastruktury, a także olbrzymią reklamę. Niezależne grupy inżynierów zgłosiły się do pomocy przy budowie, niektórzy byli wystawieni przez uczelnie.

Milcząco założono, że ponieważ przedsięwzięcie będzie się odbywać na terenie Islandii, to jej politycy i obywatele będą decydować o jej kształcie. Prezydent Islandii powołał komitet do zarządzania projektem złożony ze swoich ministrów, oraz sponsorów. Najwięksi sponsorzy będą mieli bezpośredni wpływ na zarząd i będą aktywnie uczestniczyć w podejmowaniu decyzji. Ich głosy powinny być proporcjonalne do wkładu.

Teleporter będzie położony w północno-wschodniej części wyspy, kilkadziesiąt kilometrów od wielkiej elektrowni geotermalnej. Ten trudny i rozłożysty teren pozwoli na szeroką, a zarazem taną budowę, a jednocześnie będzie tworzył naturalną barierę przed ewentualnymi atakami wojsk wrogich krajów. Całość ma za zadanie służyć wiele wieków, zatem musi być odporna na trzęsienia ziemi, zmiany klimatu i katastrofy.

Każda grupa będzie zajmować się jednym aspektem budowy przedsięwzięcia: od zespołów mechaników i logistyków projektujących wewnętrzny transport do informatyków piszących sterowniki do anten i kontroli głównych modułów.

2 Zakres

2.1 Cele biznesowe

Głównym celem jest umożliwienie przenoszenia obiektów i ludzi na inne planety. Pozwala to na:

Handel Umożliwienie sprzedaży naszych zasobów naturalnych w zamian za inne dobra oraz kupowanie kosmicznych wyrobów.

Poczta Rozszerzenie poczty lotniczej lub morskiej na międzyplanetarną.

Turyzm Przewidywane liczne grono chętnych do wizyty naszej planety mieszkańców innych planet (a także Ziemiaków pragnących zwiedzić obce światy), umożliwiające rozwój gospodarczy wielu państw.

Nauka Ułatwione badania dzięki nawiązaniu współpracy naukowców. Również szybki transport w inne rejony galaktyki, pozwalający ludzkości na skok technologiczny w eksploracji kosmosu.

Siła robocza Delegowanie produkcji na inne planety alternatywą dla taniej siły roboczej na Ziemi.

Podatki Znaczny przyływ gotówki do kasy Islandii oraz inwestorów wskutek pobierania cła oraz opłat za używanie teleporterów.

2.2 Aspekt użytkowy

Standardowy użytkownik będzie mógł zakupić bilet, obejmujący również prom na Islandię lub przejazd planowanym Mostem Atlantyckim z Europy oraz pobyt w hotelu. Osobne miasteczko będzie służyło jako bufor dla odwiedzających. Będą się tam mieścić hotele, parkingi, podstawowe sklepy i miejsca do przeładunku, a także biura.

Klient wraz ze swoim samochodem lub innym pojazdem zostanie skierowany w kolejności do jednego z wielu wejść do nadajnika. W inne miejsca kierowane będą transporty dóbr z kontenerami. Tam każdy obiekt (w tym człowiek lub przybysz z Kosmosu) będzie odpowiednio prześwietlany w poszukiwaniu ładunków wybuchowych mogących zniszczyć teleporter. Nastąpi także szczegółowa kontrola biletowa i paszportowa.

Wszystkie drogi będą się spotykać pod wielkim kryształem, który będzie zamieniał materię pod sobą na promień przesyłany przez antenę do odbiornika. Każde uruchomienie kryształu wyśle materię do innego odbiornika, toteż ważne jest, aby pojazdy udające się w to samo miejsce znalazły się pod kryształem razem. Do tego wymagany jest system kolejek kierujący pojazdy grupami do odpowiednich tuneli. Gdy nadejdzie odpowiednia chwila, oczekujący na końcu tunelu kierowani będą na środek, a kryształ uruchomi się z zaprogramowanym odbiornikiem.

W osobnym budynku znajdzie się odbiornik. Nie będzie on duży, gdyż wymaga małej infrastruktury. Podobnie do nadajnika, materia odebrana promieniem pojawi się pod kryształem i będzie zmuszona jak najszybciej opuścić odbiornik, aby umożliwić korzystanie z odbiornika kolejnym użytkownikom. Cały ruch kierowany będzie do wielkiego, zadaszonego i szczelnego bufora, na końcu którego znajdować się będzie wiele równoległych stanowisk. Na stanowiskach pojazdy będą prześwietlane pod kątem niebezpiecznych dla życia na Ziemi substancji, odbędzie się również kontrola dokumentów. W przypadku nieudanej weryfikacji pojazd kierowany będzie specjalną drogą do nadajnika powrotnego.

2.3 Aspekt techniczny

Otrzymaliśmy od Handthów dwa wielkie kryształy, jeden pozwalał na zamianę materii w energię, a drugi odwrotnie. Stanowią one będą rdzeń całego urządzenia. Dołączone do nich są instrukcje obsługi, a także plany budowy. Postanowiono na ich podstawie zbudować ziemskie kopie, a oryginały trzymać jako zapasowe, aby mieć pełną kontrolę nad ich działaniem.

Interakcja polega na wysyłaniu sygnałów elektrycznych, umożliwiających dokładne sterowanie ich pracą. Kryształ wysyła promień w kierunku swojego wierzchołka, który zamienia znalezioną materię w pakiety energii. Drugą stroną wysyła sygnał do anteny kierującej do przekaźnika w kosmosie, który to kieruje do następnego itd. aż do odbiornika.

Postanowiono oprzeć działanie na nowych technologiach. Stwierdzono, że cały kod systemu powinien być otwarty. Pozwoli to na łatwą kontrolę błędów przez osoby trzecie i zwiększy jego jakość poprzez presję programistów. Dodatkowo elektronika także powinna być otwartoźródłowa, aby mieć całkowitą pewność o jej prawidłowym działaniu bez ukrytych tylnych drzwi.

Infrastruktura fizyczna powinna być duża i zbudowana jak bunkier, aby wytrzymać próbę czasu oraz katastrofy naturalne. Przekłada się funkcjonalność nad wygląd i wygodę. Jednocześnie wszystko powinno być proste i oczywiste w obsłudze.

Minimalizuje się ilość urządzeń elektronicznych i mechanicznych, aby uniknąć dużej ilości awarii. Całkowicie pomija się mało znaczące aspekty, jak wpływ infrastruktury na środowisko.

Bardzo duże znaczenie ma sprawny transport zarówno dla ludzi, jak i dla towarów. Dobrym pomysłem jest umieszczenie podziemnych obrotowych pierścieni wokół centrum, które będą działać jak ruchomy chodnik. Nie trzeba będzie czekać na wagony. Miasto będzie się znajdować na tym pierścieniu wokół budowli nadajnika i odbiornika.

Do transportu towarów nada się transport naziemny, oraz kolejki jednoszynowe uzupełniające pierścienie.

2.4 Cel

Celem jest stworzenie działającego systemu łączącego Ziemię z najbliższym przekaźnikiem tak, aby zachować pełną kontrolę nad jego działaniem.

Cały projekt powstaje z inicjatywy obywateli i nikt nie może sprawować nad tym władzy absolutnej. Zarząd jest demokratyczny i składa się z polityków Islandii, największych inwestorów i obywateli.

Infrastruktura musi być samowystarczalna, energia elektryczna produkowana jest nieopodal, a miasto posiada fabryki jedzenia oraz domy dla pra-

owników. Całość może funkcjonować jako obleżona forteca.

Należy przede wszystkim zadbać o bezpieczeństwo na odbiorniku, aby wykrywać i blokować wszystkie niebezpieczne kosmiczne substancje, które mogą nieść zagrożenie dla Ziemi w skali globalnej. Bezpieczeństwo samej infrastruktury jest drugorzędne, należy wykrywać i przeciwdziałać atakom na nią samą.

Konstrukcja musi być wytrzymała, aby mogła wystarczyć na długo, oraz wytrzymywać ewentualne katastrofy naturalne.

Piękno i wygoda nie powinny zaćmić funkcjonalności. Elegancja nie jest potrzebna.

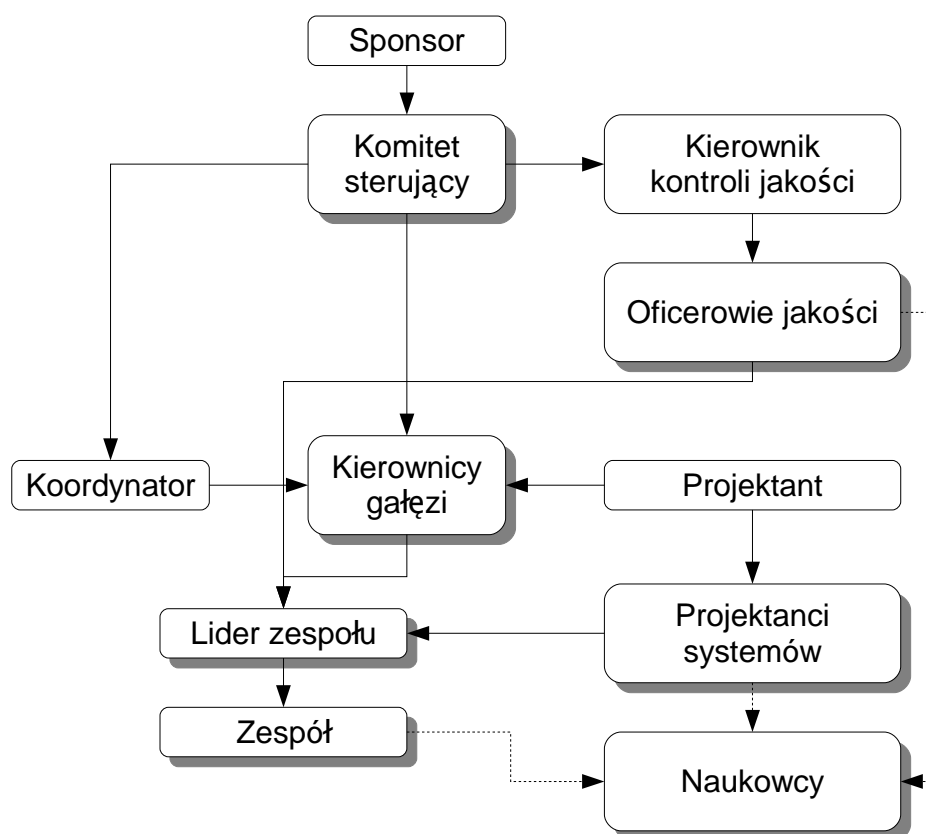
Sprawa legalności przewożonych produktów nie powinna być brana pod uwagę przez infrastrukturę, a przez państwa przyjmujące ruch z Islandii.

Jakiegokolwiek ideologie i odczucia innych nie mogą uniemożliwić dodania funkcjonalności do systemu.

Sukcesywna budowa jest ważniejsza, niż dbanie o środowisko. Należy wykorzystać wszystko, aby stworzyć nowoczesny system.



3 Organizacja



Rysunek 1: Zarys zależności stanowisk projektu.

3.1 Sponsor

Sponsorem będzie prezydent Islandii. Będzie on zarządzał finansowaniem projektu, oraz wyznaczał ogólne wytyczne.

Będzie bezpośrednio brał udział w rozmowach z największymi sponzorami, wyznaczał kształt zarządu, oraz sprawował ogólną władzę nad wszystkim. Każda jego decyzja będzie jawna publicznie.

3.2 Komitet sterujący

Powołani przez prezydenta ministrowie będą decydować o ogólnym kierunku projektu i przeprowadzać kontrole pomiędzy etapami.

W skład komitetu wejdą również najwięksi sponsorzy, których wpływ na podejmowanie decyzji będzie zależny od wniesionego wkładu.

3.3 Kierownicy gałęzi

Kierownicy będą powoływani przez komitet sterujący, każdy specjalizował się będzie w innej dziedzinie i zarządzał znanymi dla siebie zespołami.

Każdy z kierowników będzie miał pod sobą określone dla swojej specjalizacji zespoły i będzie odpowiadał za to, aby określona część infrastruktury została zbudowana zgodnie z planem, budżetem i jakością. Do pomocy w pracy będzie mógł zaprosić projektantów i naukowców.

3.4 Koordynator

Ponieważ planowany jest udział wielu kierowników, z których każdy zajmie się swoją dziedziną, istnieje potrzeba stworzenia stanowiska pośredniczącego między nimi. Koordynator będzie się zajmował się dialogiem pomiędzy kierownikami, aby odpowiednio zarządzali częściami dla siebie wspólnymi. Będzie miał także bezpośredni kontakt z komitetem sterującym oraz będzie mógł zwrócić się o pomoc do projektanta.

3.5 Główny projektant

Będzie nadzorował cały projekt pod kątem ogólnym. Nie będzie w stanie samodzielnie ogarnąć wszystkich dziedzin, dlatego będzie miał pod sobą zespół projektantów systemowych.

Projektant będzie współpracował z koordynatorem i kierownikami gałęzi.

3.6 Projektanci systemowi

Projektant główny nie będzie w stanie zaprojektować sam całego przedsięwzięcia. Do tego potrzebna jest właśnie grupa projektantów z których każdy jest wyspecjalizowany w innej dziedzinie. Oprócz tego, do dyspozycji są też dostępni projektanci odpowiedzialni za logistykę i sposób budowy tego, co zaprojektowali inni.

Do projektantów zgłaszają się liderzy zespołów w razie niejasności w planie. Gdyby projektanci mieli jakieś problemy, to mają do pomocy grupę naukowców, którzy pomogą im w podejmowaniu decyzji.

3.7 Naukowcy

Grupa naukowców zostanie powołana przez komitet sterujący. Na grupę złożą się doradcy ministrów, pracownicy laboratoriów sponsorów, oraz grupy zgłoszone przez różne uczelnie świata.

Zadaniem naukowców będzie udzielanie specjalistycznej pomocy (w szczególności projektantom), prowadzenie badań i wykonywanie najbardziej skomplikowanych prac. Będą więc mieli pośredni wpływ na to, jaka powinna być jakość projektowanych systemów i jak je zaprojektować. Projektanci, oficerowie i niektórzy liderzy zespołów będą mogli korzystać z ich pomocy zarówno teoretycznej, jak i praktycznej.

3.8 Rekruterzy

Spośród grupy naukowców wyznaczane będą kilkusobowe zespoły, odpowiedzialne za rekrutację zespołów wykonawczych. Będą oni decydowali o liczebności przyjmowanych zespołów i sprawdzali kwalifikacje kandydatów.

3.9 Kierownik kontroli jakości

Powołany przez komitet sterujący będzie ich wysłannikiem kontrolującym przebieg procesu budowy oraz utrzymania systemu. Z pomocą swoich oficerów będzie sprawdzał, czy odpowiednie części projektu są tworzone zgodnie z założeniami i czy kierownicy należycie kontrolują poczynania swoich podwładnych.

Swój raport będzie zgłaszał do komitetu sterującego.

3.10 Oficerowie jakości

Ta grupa zarządzana będzie przez kierownika kontroli jakości. Każdy z oficerów będzie się specjalizował w innej dziedzinie. Razem z odpowiednim dla

siebie kierownikiem gałęzi i projektantem systemowym będą uczestniczyć w okresowych kontrolach zespołów. Swoje uwagi będą zgłaszać kierownikowi kontroli jakości.

3.11 Zespoły wykonawcze

Każdy zespół będzie się składał się z wyselekcjonowanych przez dbającą o odpowiednie kwalifikacje grupę rekruterów. Zakłada się możliwość zbiorczego przyjęcia całego zespołu, gdy na przykład w tym samym składzie pracował wcześniej w innej firmie. Prawdopodobnie wiele zespołów zostanie zgłoszonych przez sponsorów.

Każdy zespół zajmie się małym fragmentem projektu. Na przykład jeden zespół może zająć się budową odcinka toru dla wewnętrznego transportu, inny zwrotnicami. Jeden zespół będzie ustawiał bramki do sprawdzania pojazdów na nadajniku, a inny projektował moduł sterowników do obsługi jednego z kryształów.

Każdy zespół będzie miał swojego lidera, który uczestniczyć będzie w przekazywaniu informacji wyżej.

3.12 Lider zespołu

Obowiązkiem lidera zespołu będzie dobra orientacja w przebiegu pracy zespołu, znajomość postępów prac i występujących problemów. Będzie on raportował do kierownika odpowiedniej gałęzi projektu i przyjmował okresowe kontrole.

W razie problemów w wykonywaniu planu będzie się zgłaszał o pomoc do swojego projektanta systemowego, a w przypadku poważniejszych problemów także do grupy naukowców.

Lider będzie mógł zgłosić zapotrzebowanie na udział w pracy swojego zespołu któregoś z naukowców w celu wykonania zaawansowanych prac, albo bezpośrednio zgłosić się o pomoc w niewielkim zakresie przy wykonywaniu prac.

3.13 Zasoby materialne

W początkowych fazach projektu powstanie niewielkie miasteczko pracownicze wokół całej planowanej struktury. Docelowo powstaną tam również hotele, centra rozrywki, biurowce itp.

Infrastruktura telekomunikacyjna powinna być zbudowana jako jedna z pierwszych, bo to na niej bazują pracownicy. Niezbędny będzie szybki inter-

net, stąd budowa odpowiedniej sieci powinna być priorytetem od początku powstawania miasteczka.

Pracownicy, którzy będą budować te struktury, początkowo zamieszkają w barakach z kontenerów. Potem w miarę rozwoju będą mogli się przenosić do kolejnych budynków o wyższym standardzie.

Wtedy też dołączą bardziej wykwalifikowani pracownicy, którzy mieszkając w hotelach i pracując w biurach będą zajmować się innymi częściami projektu.

Do czasu ukończenia budynków mieszkalnych w bezpośredniej bliskości Centrali, zarząd stacjonować będzie w Reykjavíku, wysyłając często pojedyncze osoby do kontroli prac budowlanych. Potem wszyscy powinni przenieść się na miejsce, aby dokładnie kontrolować postęp.

3.14 Centrala

Główne biuro projektu z którego wysyłane będą osoby i komunikaty. To tam będą się zgłaszać liderzy zespołów w razie problemów i tam znajdą się sale konferencyjne.

W najbliższej okolicy centrali, w celu umożliwienia szybkiej komunikacji, powinny mieszkać osoby z zarządu.

Będzie to miejsce, gdzie znajdą się biura projektowe i gdzie będą stacjonować naukowcy.

3.15 Węzeł komputerowy

Zespoli ze sobą cały projekt, służąc za źródło informacji nie tylko w sferze projektowej, lecz także do komunikacji między pracownikami i zarządem.

To właśnie tam odpowiednie osoby zgłaszać będą swoje raporty, a ich kierownicy będą mogli je przeczytać. Tam wyznaczane będą terminy spotkań i kontroli i rozsyłane o nich informacje.

4 Procedury

Należy zdefiniować wszystkie wymagane procedury, aby stworzyć zbiór zasad wedle którego wszystkie osoby mają postępować. To pozwoli przyspieszyć działanie i uniknie niejasności.

4.1 Komunikacja

Komunikacja jest podstawą działania, musi być jasna i szybka. Faworyzuje się proste i nieformalne wypowiedzi, aby oszczędzać czas i nie powodować stresu. Zamiast spędzać wiele godzin na pisaniu składniowo poprawnego listu, pracownicy powinni przekazać informację w kilku słowach.

Będą używać do tego głównego systemu, wypełniając formularze, które upraszczają przekazywanie informacji.

4.1.1 Komunikacja wewnętrzna

Każdy pracownik, zarówno fizyczny jak i umysłowy, będzie posiadał skrzynkę pocztową, za pomocą której komunikuje się z dowolną inną osobą. Dodatkowo wyposażany będzie w swój własny klucz GPG i będzie posiadał publiczne klucze innych osób. To pozwoli na bezpieczną prywatną komunikację między pracownikami.

Pomimo, że jedną z głównych cech projektu jest transparentność, istnieją tematy, które dla względów bezpieczeństwa muszą być omawiane prywatnie.

Liderzy zespołów zgłaszać będą swoje problemy do kierownika projektu, a ten przekaze maila dalej do komitetu sterującego, jeśli problem jest poważny.

Jednak lepiej jest, jeśli przedstawiciel osobiście uda się do centrali porozmawiać z kierownikiem, lub komitetem sterującym. Powinni oni dać mu wskazówki i pomóc rozwiązać problemy.

4.1.2 Komunikacja zewnętrzna

Prezydent i sponsorzy będą bardzo mocno uczestniczyć w projekcie. Wskazane jest, aby mogli oglądać postępy prac dla odpowiednich dla siebie dziedzin. Komunikacja powinna być szybka i prosta o takich samych zasadach, jak wewnętrzna.

4.2 Zapewnienie jakości

Ogólną jakość zapewnią sami pracownicy poprzez fakt, że ich lider w każdej chwili będzie mógł skomunikować się z projektantem i naukowcami. Dzięki temu problemy będą mogły być natychmiastowo rozwiązane.

Główny serwer będzie monitorował i wyświetlał informacje nt. wszystkich zespołów. Dzięki temu widać będzie, jak w danej chwili radzi sobie każdy zespół.

4.3 Kontrola jakości

Liderzy zespołów zgłaszać się będą do okresowej kontroli w dogodnym dla siebie terminie lub termin będzie im przydzielany z góry.

W skład komisji kontrolującej wejdą: kierownik gałęzi tematycznie powiązanej z pracą zespołu, projektant kontrolowanego systemu i oficer jakości znający tę dziedzinę. Do pomocy przy skomplikowanych pracach będzie mógł do nich dołączyć także wybrany naukowiec.

W przypadku kontroli części projektu, za którą odpowiadają różne zespoły z różnych dziedzin, dwie komisje będą mogły się połączyć i razem kontrolować część.

4.4 Kontrola postępów

Główny serwer będzie miał zadane bramki czasowe, które każdy zespół ma spełnić w określonym czasie. Na bieżąco widać będzie, kto się spóźnia i dlaczego, oraz jaki procent budżetu został wykorzystany. Co więcej, informacje o opóźnieniach będą dostępne publicznie w celu ułatwienia uzyskania pomocy od innych zespołów przez zespoły, w których wystąpił problem.

4.5 Kontrola zmian

Zmiany będą inicjowane przez rozmowę lidera zespołu z projektantem po tym, gdy dojdą do wniosku, że nie da się wykonać zadanej pracy nie przekraczając czasu albo finansów. O zmianie informowany będzie także kierownik gałęzi.

W zależności od powagi zmiany, do sprawy zaprzęgnięty może zostać także główny projektant, koordynator lub komitet sterujący. W przypadku skomplikowanych kwestii technicznych o pomoc powinno się poprosić także naukowców.

Informacja o zmianie zostanie ogłoszona w systemie komputerowym w ramach specjalnego rejestru zmian, a także maila informacyjnego do wszystkich pracowników, na których pracę zmiana może mieć wpływ.

4.6 Kontrola problemów

Jeśli problem będzie interdyscyplinarny, liderzy zespołów powinni się razem spotkać w celu rozwiązania sporu. Jeśli to nie wystarczy, możliwa może być pomoc naukowców albo projektanta systemu.

Problemy jednej grupy będą zazwyczaj rozwiązywane najpierw poprzez pomoc naukowców, a potem projektanta systemowego.

5 Analiza ryzyka

Największe ryzyka, jakie grożą projektowi od najgroźniejszego, najbardziej prawdopodobnego:

Duża skala Skala projektu jest na tyle wielka, że istnieje bardzo wiele elementów powodujących ryzyko upadku projektu.

Przekroczenie czasu budowy Projekt zostanie ukończony poprawnie, ale w zbyt długim czasie.

Przekroczenie budżetu Może być spowodowane bardzo wieloma czynnikami. Jest najpopularniejszym zagrożeniem większości projektów.

Nieznana technologia Nowe miasta bardzo rzadko buduje się od podstaw. Również budowa stacji teleportujących nigdy wcześniej nie była przeprowadzana.

Zła specyfikacja Może powodować, że trzeba będzie wprowadzać kosztowne zmiany, działać na obiektach tymczasowych, albo powodować, że struktury będą niepoprawnie działać.

Zła kolejność budowy Nawet jeśli system jest poprawnie zaprojektowany, trzeba jeszcze stworzyć plan budowy. Bez niego budowniczy wyższych systemów mogą nie mieć wymaganych niższych i infrastruktury do życia. Będzie to generować dodatkowe koszty.

Przeciągnięcie kosztów budowy modułu Jest bardzo prawdopodobne, że koszt wykonania pracy przez jedną ekipę może być większy, niż zaplanowano na skutek błędów i zdarzeń niezależnych.

Przeciągnięcie czasu budowy modułu Każdy zespół buduje coś, na czym kolejni będą bazować. Przedłużenie budowy jednej części pociąga za sobą opóźnienia wszystkich innych.

Brak kompetencji zespołów Nawet jeśli ogólna infrastruktura zostanie poprawnie, to najtrudniej jest zbudować najbardziej zaawansowane systemy obsługujące kryształy. Nikt wcześniej nie próbował robić takich rzeczy i nikt nie ma doświadczenia.

Niepoprawna logistyka Jeśli transport towarów i osób nie będzie poprawnie stworzony, to projekt z pewnością będzie powodował opóźnienia. Mogą powstać braki w zaopatrzeniu nie tylko materiałów budowlanych, ale także żywności.

Modyfikacje planu Modyfikacja może być bardzo kosztowna, jeśli będzie wiązać się z potrzebą przebudowy już zbudowanego obiektu ze względu na nagłe okoliczności.

Słaba jakość Jest prawdopodobieństwo, że pracownicy mogą budować budowle o słabej jakości, nie stosować się do zaleceń i nie przykładać się do pracy. Infrastruktura musi starczyć na długo, dlatego musi być stworzona solidnie.

Za duże koszty tymczasowe Do obsługi budowniczych będzie potrzebna infrastruktura tymczasowa, może się zdarzyć, że jej koszty będą za duże. Pieniądze wydane na obiekty tymczasowe pomogą zbudować, ale nie przybliżą do celu.

Uszkodzenia zbudowanych części Czy to na skutek używania przez kolejne ekipy, albo przypadkiem. Powoduje opóźnienia i wymaga naprawy najlepiej przez tą samą grupę, która budowała obiekt.

Mieszany zespół Zespoły nawet jeśli wcześniej wewnątrz siebie się znały, to nieraz muszą pracować z innymi zespołami z innych części świata. Są to ludzie o różnych rasach, językach i kulturach z którymi może być bardzo ciężko pracować.

Problemy interdyscyplinarności Będą istnieć pojedyncze części projektu za duże do zbudowania przez jeden zespół. Łączenia między dziełami różnych zespołów są zawsze problematyczne ze względu na rzadszą komunikację między nimi.

Ataki terrorystyczne Pomimo, że na teren będą wpuszczane tylko zaakceptowane i znane osoby, może się pojawić ryzyko sabotażu w końcowych fazach projektu.

Katastrofy naturalne Islandia znana jest z aktywności wulkanicznej. Końcowy projekt ma być przygotowany na takie okoliczności, ale w czasie budowy może dojść do poważnych uszkodzeń.

Problemy prawne Pomimo, że rząd Islandii może ustanowić w strefie specjalne prawa, nadal mogą istnieć prawdziwe, lub sztuczne wymagania co do innych państw ze względu na prawo międzynarodowe i podobne.

Brak zainteresowania sponsorów Sponsorzy nie będą chcieli wnieść niczego do projektu oprócz pieniędzy. Nie zgłoszą zespołów, naukowców, ani nie będą sprawdzać postępu interesujących ich części.

Można przeanalizować najgroźniejsze z nich i wymyślić antidotum.

5.1 Duża skala

Aby dobrze zadziałać w dużej skali, należy mieć odpowiednio szczegółowo przedstawiony plan budowanej infrastruktury, a także plan jej budowy. Niezmiennie ważna jest odpowiednio prosta komunikacja w zespole i zarządzie i automatyzacja jak największej ilości. Pomoże też obecność małej ilości zespołów projektowych na raz. Zwiększy długość wykonania całości, ale znacząco poprawi przejrzystość projektu i wykrywanie błędów.

5.2 Przekroczenie czasu

Najczęściej spowodowane komplikacjami przy budowie takimi jak brak wystarczających kwalifikacji pracowników i prośbami o pomoc. Rozwiązaniem będzie dokładniejsze sprawdzanie pracowników.

Może być wywołane przez opóźnienie niektórych zespołów. W takim wypadku dla operacji krytycznych należy zatrudnić najlepszych pracowników i dać im najwięcej kontroli i pomocy tak, aby prace zespołów nie miały opóźnień powodujących opóźnienia całego projektu.

5.3 Przekroczenie budżetu

Powodów przekroczenia budżetu jest nieskończenie wiele, ale na pewno zmniejszenie ryzyka zostanie osiągnięte poprzez sporządzenie odpowiedniego planu. Należy w nim tak określić kolejność budowy, aby nie zapłacić za dużo za obiekty tymczasowe i za zmiany.

5.4 Nieznana technologia

Technologia jest nieznana. Pomimo wielu udanych testów nadal istnieje ryzyko, że coś może nie zadziałać tak, jak trzeba. Nikt nie ma doświadczenia z obchodzeniem się z nią.

Najważniejsza część projektu to kryształy do teleportacji. Bez nich działających nie ma sensu budować całej otoczki. Jeśli nie uda się stworzyć ich systemu, cały projekt okaże się całkowitą porażką.

Dlatego ta jedna rzecz powinna być stworzona jako pierwsza na swoim miejscu, korzystając z tymczasowych rozwiązań transportowych i komunikacyjnych. Całość musi działać, nawet jeśli nie będzie miała podstawowych udogodnień i zapewnienia bezpieczeństwa. Należy wpierw przetestować działanie małych kryształków w laboratorium, aby nauczyć się ich obsługi i budowy systemów.

5.5 Zła specyfikacja

Aktywny i zaawansowany dialog ze sponsorami spowoduje, że zainteresują się oni projektem bardziej i dokładniej określą, czego oczekują od swojej części. Dzięki temu możliwe będzie stworzenie lepszego planu.

5.6 Zła kolejność budowy

Zaczynanie budowy od zera wiąże się z odpowiednią kolejnością budowy systemów, jest duże ryzyko, że nie zawsze zapewni się wszystkie wymagania, co może spowolnić pracę innych. Najważniejsze jest poprawne zaplanowanie budowy, aby każdy miał to, czego do swojej części potrzebuje.

5.7 Przeciągnięcie kosztów budowy modułu

Aby nadmierny koszt jednej grupy nie wpłynął na innych, należy zostawić dla każdej grupy zapas kosztów. Jeśli uda się grupie wypełnić zadanie w widełkach kosztu, jej zapas przechodzi na następnych. To pozwoli częściowo zabezpieczyć się przed problemami po przekroczeniu budżetu.

5.8 Przeciągnięcie czasu budowy modułu

Należy zostawić zapas czasu dla każdej grupy tak, aby rozpoczęcie pracy kolejnej grupy nie było bezpośrednio po zakończeniu pracy poprzedniej. W ten sposób nawet jeśli jakaś grupa opóźni się, to nie pociągnie ze sobą całego projektu, a najwyżej kilka grup.

5.9 Brak kompetencji zespołów

Należy sprowadzić takie zespoły projektowe, które budowały całe miasta od samego początku. Dodatkowo trzeba eksperymentować z małym kryształami, aby nauczyć się jak budować teleportery z większych.

5.10 Niepoprawna logistyka

Organizacja tych wszystkich osób jest wyzwaniem, które bardzo trudno spełnić. Trzeba dowieść surowce, a także pożywienie dla wszystkich.

Tak jak poprzednim razem, zmniejszenie jednoczesnej liczby pracujących pomoże zapanować nad wszystkimi i stosować tymczasowe rozwiązania. Wydłuża to czas pracy, jednakże limit nie jest sztywno określony. Pomoże także stworzenie lepszego planu budowy.

5.11 Modyfikacje planu

Plan projektu nigdy nie będzie idealny, zwłaszcza jeśli ma obejmować swoim zasięgiem wszystko. Być może trzeba będzie modyfikować go w trakcie trwania projektu.

Aby tego uniknąć, należy poświęcić na projektowanie więcej czasu. Należy myśleć w przód i dać do zweryfikowania wielu różnym osobom, aby ich inne myślenie pomogło wykryć słabe punkty.

5.12 Mieszany zespół

Problemy z komunikacją i współpracą wewnątrz zespołów bywają sporą przeszkodą dla projektów, w których pracują ludzie różnych narodowości. Opóźnienia wynikające z braku zrozumienia, czy konieczności zmiany składu zespołu mogą odbić się w dużym stopniu na czasie realizacji całego przedsięwzięcia.

Bardziej restrykcyjna selekcja podczas rekrutacji może skutecznie zapobiec takim sytuacjom. Rekruterzy powinni dostać wytyczne dotyczące sprawdzenia potencjalnych kandydatów na pracowników pod kątem znajomości języków czy zdolności do pracy w międzynarodowych zespołach. Można również rozważyć konieczność przeprowadzenia specjalnych testów praktycznych, lub teoretyczno-psychologicznych, aby zbadać jak kandydaci zareagują na sytuacje, w których zmuszeni są do pracy w zespole charakteryzującym się różnorodnością kulturową, rasową czy językową.

5.13 Problemy interdyscyplinarności

Przy tak ogromnym projekcie liczba incydentów związanych z takimi problemami może bardzo szybko narastać. Może to prowadzić w najlepszym przypadku do opóźnienia realizacji projektu, spowodowanym koniecznością dłuższej komunikacji i debaty nad napotkanym problemem, ale również do obniżenia jakości wykonania.

Aby poradzić sobie z dużą skalą takich przypadków, należałoby rozważyć wykorzystanie, lub nawet zlecenie stworzenia lepszego, dedykowanego systemu do komunikacji między jednostkami wykonawczymi i osobami za nie odpowiedzialnymi. Spowoduje to co prawda wzrost kosztów projektu, ale pozwoli uniknąć wielu sytuacji blokujących rozwój, lub obniżających jakość. Takie rozwiązanie może zwiększyć również komfort pracy projektantów, co może odbić się pozytywnie na moralach i determinacji poszczególnych zespołów.

5.14 Katastrofy naturalne

Ze względu na miejsce realizacji projektu - Islandię, słynącą z aktywności wulkanicznej i sejsmicznej - ryzyku zagrożenia katastrofami naturalnymi jest zdecydowanie większe, niż w przypadku większości tego typu projektów. Skutki takich sytuacji, w przypadku złego przygotowania i ochrony projektu, mogą być bardzo katastrofalne. Nawet pojedyncze uszkodzenia miasta lub samego obiektu teleportera mogą spowodować na projekt bardzo duże opóźnienia i dodatkowe koszty.

Aby powyższym zapobiec, należy podczas planowania przedsięwzięcia wziąć pod uwagę opinię ekspertów oraz naukowców zajmujących się aktywnością wulkaniczną, sejsmologów i tym podobnych. Powinno się rozważyć inwestycję w specjalnie zabezpieczenia terenu, określić prawdopodobieństwo katastrof i zadbać o bezwzględne bezpieczeństwo pracowników obiektu oraz mieszkańców miasta. Wiąże się to ze znacznym wzrostem kosztów, ale wydaje się być niezbędnym krokiem, w celu zapewniania komfortu psychicznego osób fizycznie przebywających w miejscu powstawania projektu oraz uniknięcia dodatkowych kosztów i opóźnień w przypadku wystąpienia uszkodzeń.

5.15 Podsumowanie ryzyk

Dla rozwiązywania dużej ilości powyższego ryzyka można zastosować te metody, które rozwiązują najwięcej z nich.

Aby uniknąć najwięcej ryzyka, należy szczególnie dokładnie stworzyć plan budowy, który będzie określał kiedy i gdzie kto pracuje, jak dowieźć sprzęt itp. W ten sposób można zaplanować nawet reakcje na zdarzenia niezależne.

Budowa dokładnego planu infrastruktury pozwoli uniknąć sytuacji gdy jakieś elementy nie będą chciały ze sobą współpracować. Uniknie to ponoszenia kosztów zmiany planu i przestojów.

Eksperymentowanie w kontrolowanych warunkach małymi wersjami kryształów pozwoli lepiej zaplanować przedsięwzięcie i uzyskać doświadczenie w zupełnie nieznanym dziedziny. Pozwoli to na wykrycie wczesnych błędów.

Zastosowanie zapobiegawczych środków w całej skali charakterystyk ryzyka, od przypadków zagrożeń naturalnych, do problemów o charakterze interpersonalnym, wymaga dodatkowego budżetu i czasu, ale może sprawnie zapobiec późniejszym, większym i nieprzewidywanym kosztom i opóźnieniom.

Rozciągnięcie projektu w czasie pozwoli na zmniejszenie ilości jednoczesnych grup budowlanych zwiększając tym samym kontrolę nad całością. Pozwoli na lepszą organizację transportu kosztem dłuższego okresu zatrudnienia osób.