



Zamiana pasów Warsztaty



Warsztaty

Zamiana pasów – cel warsztatów

Pytanie 1: Czy zamiana pasów docelowo jest korzystna?

Pytanie 2: Jeśli tak, to kiedy możemy zamienić pasy?

Zamiana pasów – czemu?

- Zamiana kręgów: szybowcowy - południowy, samolotowy - północny.
- Wyeliminowanie przecinania kręgu samolotowego przez ruch szybowcowy.
- Samolotowy i szybowce porozumiewają się w różnych odczytach wysokości (samoloty w stopach [ft] AMSL, szybowce w metrach [m] AGL).

Plan Zagospodarowania



Rozporządzenie Ministra Infrastruktury dotyczące zabezpieczenia pola wzlotów



ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY

z dnia 10 października 2019 r. w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych dla lotnisk użytku publicznego, dla których została wydana decyzja o ograniczonej certyfikacji.

Rozdział 3

Wymagania dla lotniska dla samolotów z drogą startową bez nawierzchni sztucznej

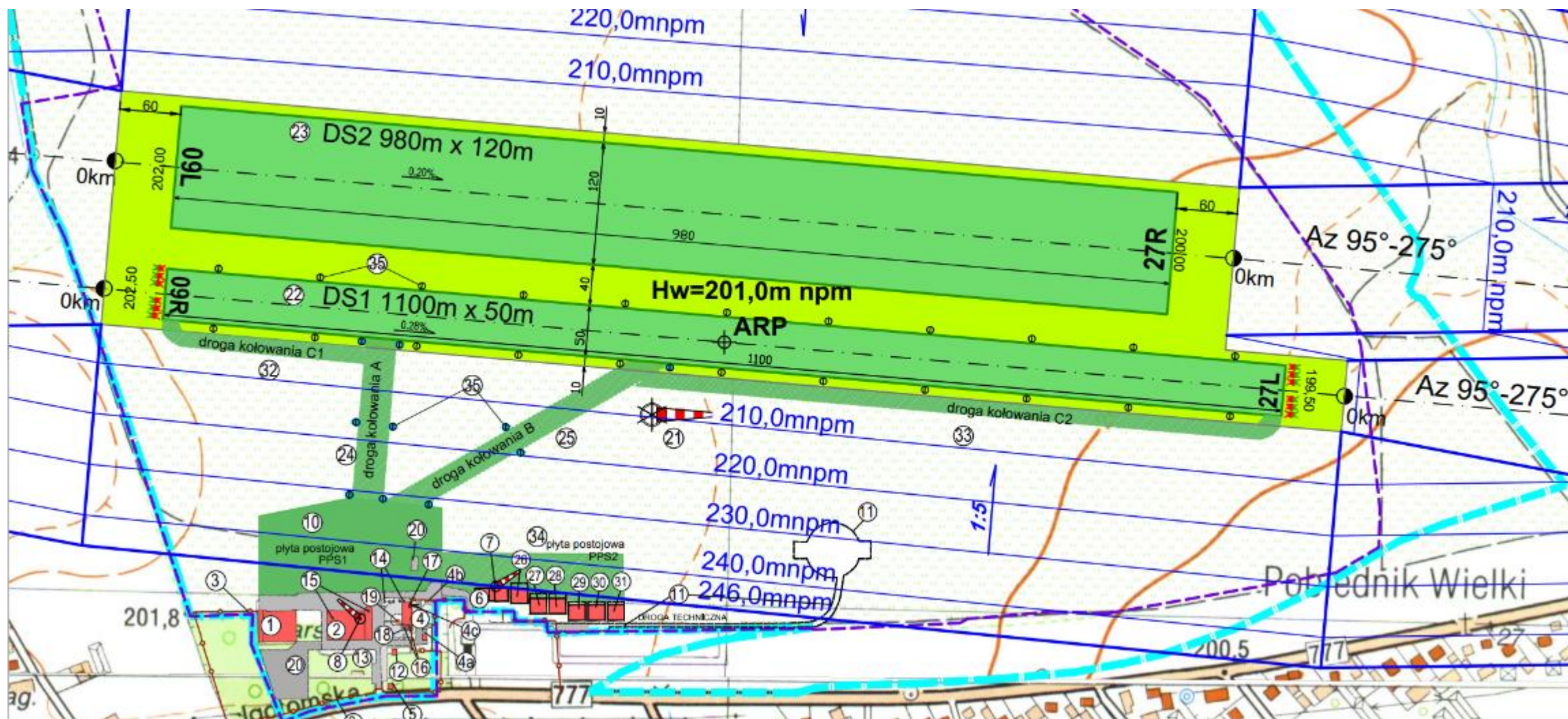
§ 28. 1. Na lotnisku dla samolotów z drogą startową bez nawierzchni sztucznej poza granicą pola wzlotów, w celu zabezpieczenia statku powietrznego przed uszkodzeniem, zapewnia się obszar o szerokości pola wzlotów i długości określonej w ust. 2, zwany dalej „zabezpieczeniem pola wzlotów”.

2. Na lotnisku dla samolotów z drogą startową bez nawierzchni sztucznej odległości między granicą pola wzlotów a granicą zabezpieczenia pola wzlotów wynoszą:

- 1) na kierunkach startu i nieprzypadkowego podejścia do lądowania co najmniej:
 - a) 30 m – w przypadku lotniska o kodzie referencyjnym 1,
 - b) 60 m – w przypadku lotniska o kodzie referencyjnym 2–4;
- 2) na kierunkach startu i przypadkowego podejścia do lądowania co najmniej 60 m;
- 3) na innych kierunkach co najmniej:
 - a) 10 m – w przypadku lotniska o kodzie referencyjnym 1 i 2,
 - b) 15 m – w przypadku lotniska o kodzie referencyjnym 3 i 4.

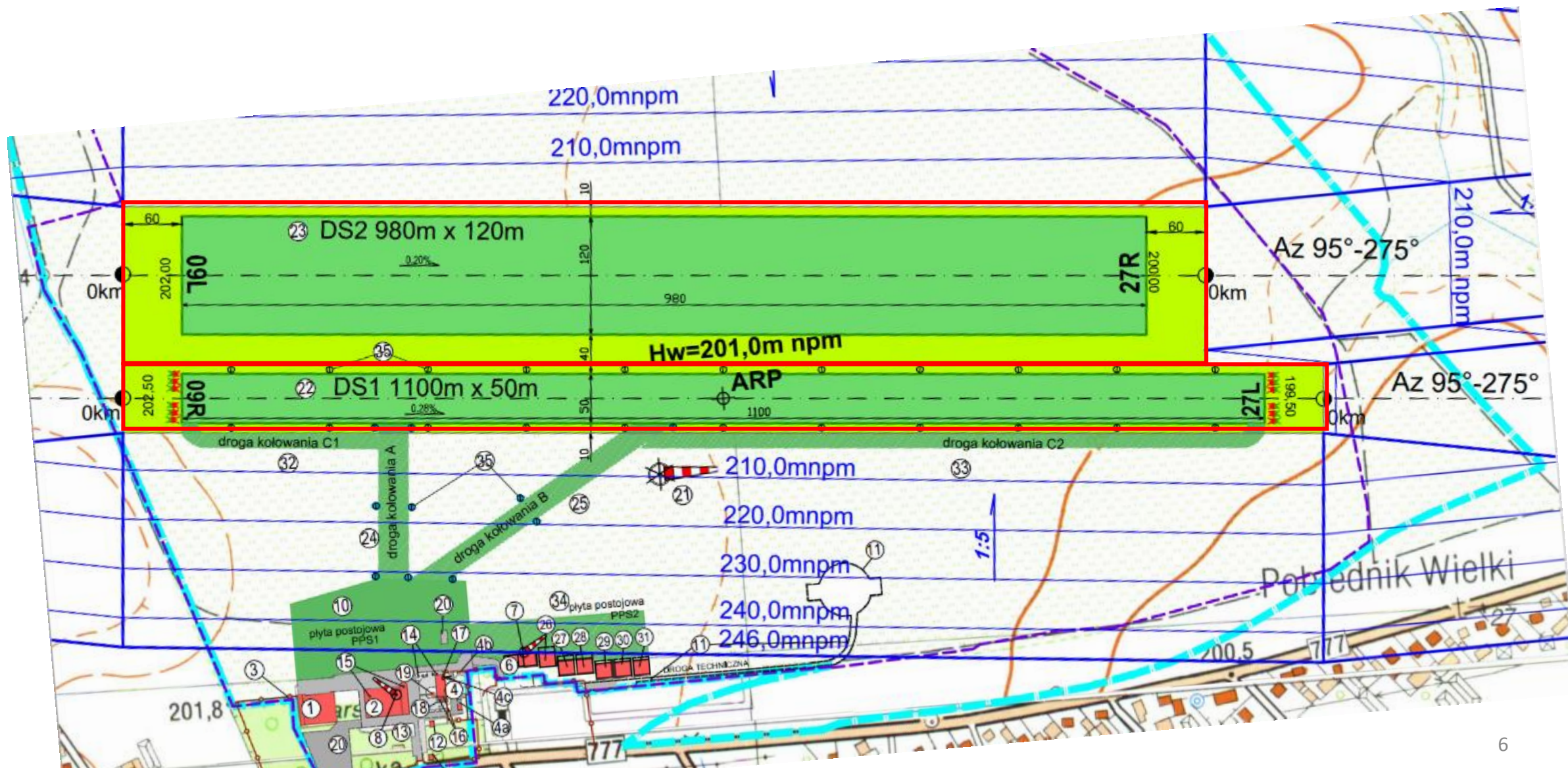
3. Zabezpieczenie pola wzlotów ma powierzchnię wyrównaną o nachyleniu nieprzekraczającym 5%, bez nagłych różnic poziomów, zapewniającą ochronę statku powietrznego przed uszkodzeniem w przypadku jego wykołowania poza granicę pola wzlotów.

Plan Zagospodarowania

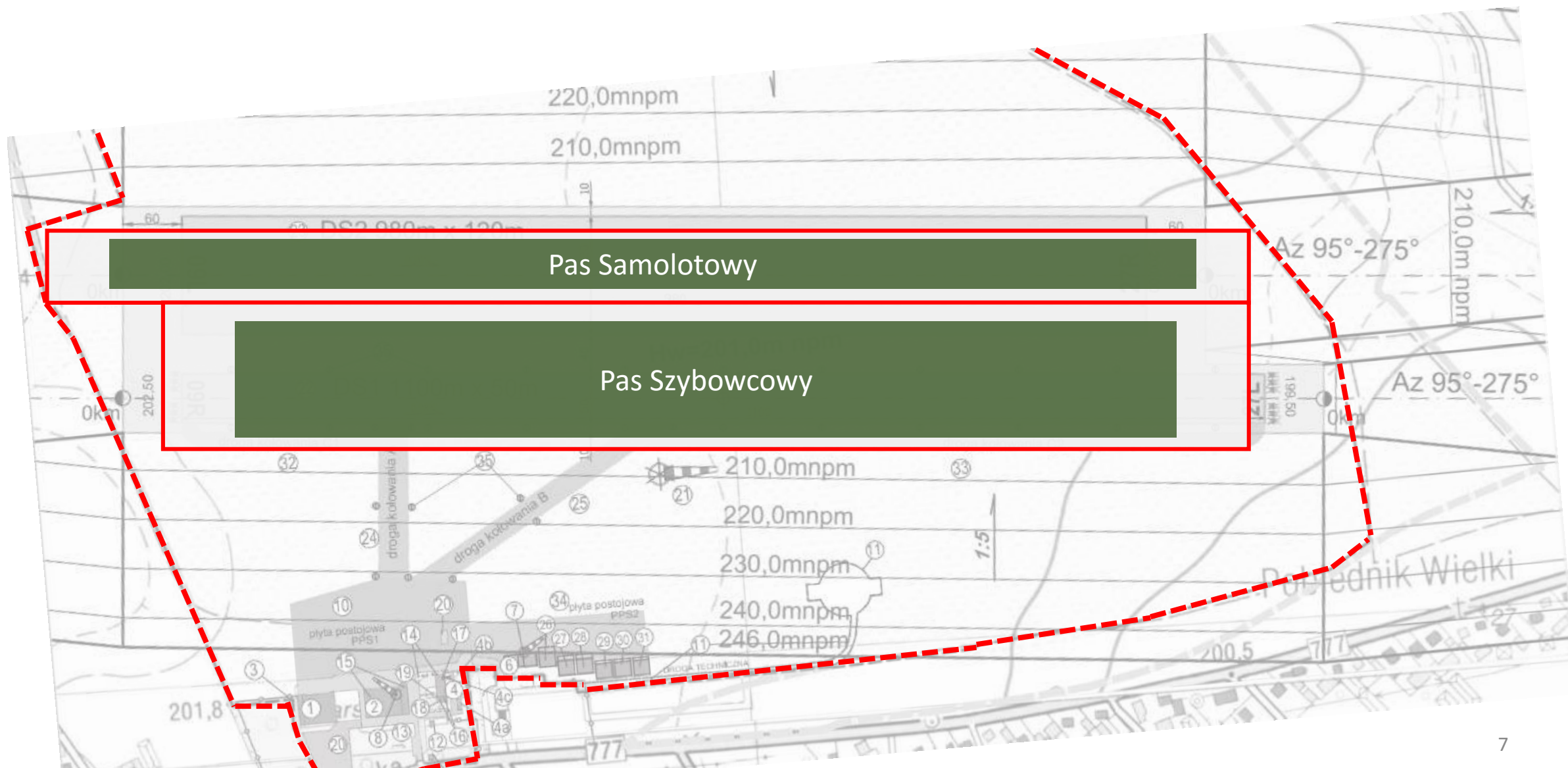


Zakreślone pasy: szybowcowy i samolotowy

Obecna sytuacja - poziomo

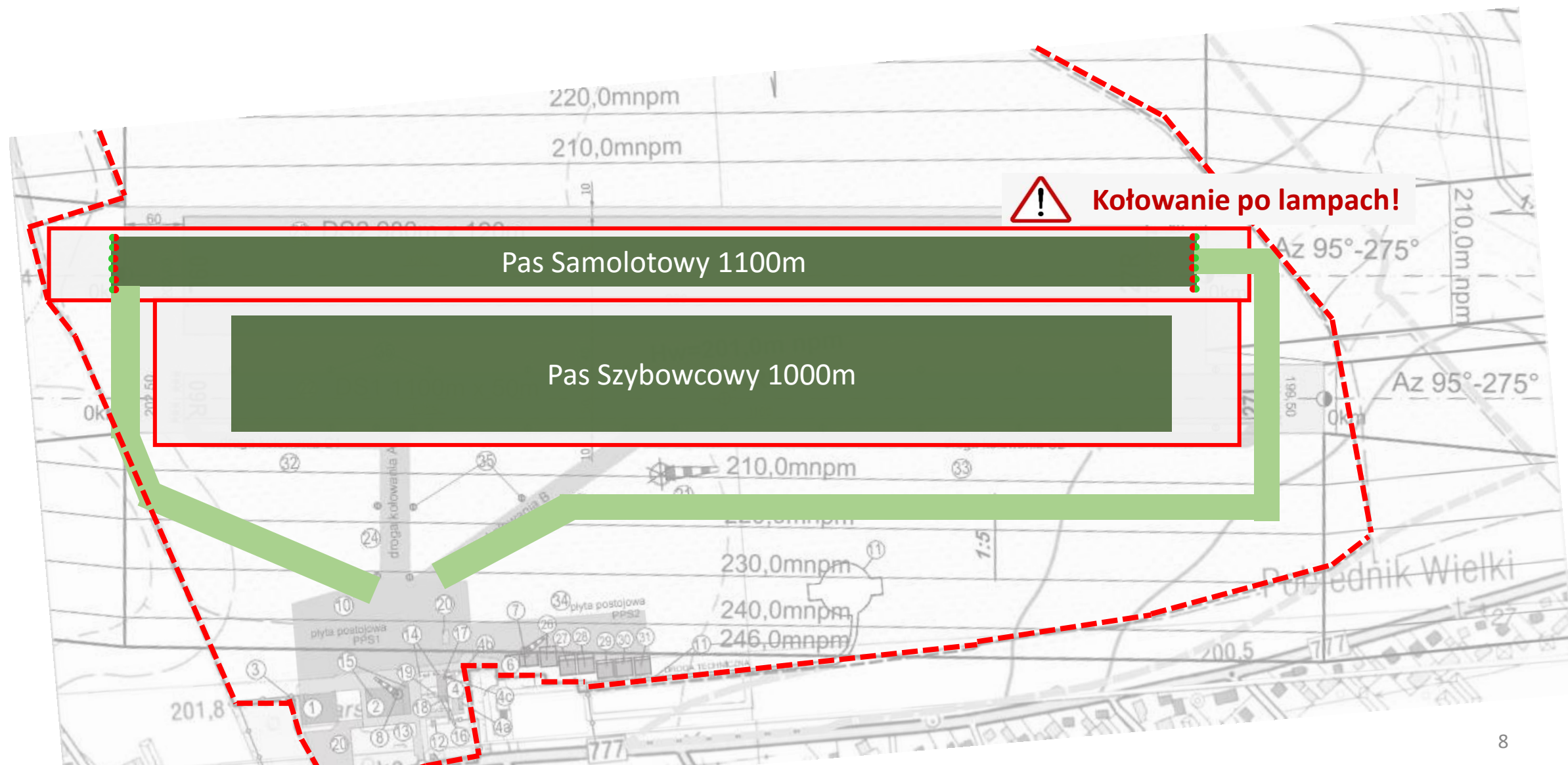


Zamieniony pasy: bez dróg kołowania



Zamieniony pasy: z drogami kołowania

Wariant I - kołowanie po lampach progu pasa



Zamieniony pasy: z drogami kołowania

Wariant I - kołowanie po lampach progu pasa



- Obecnie realnie wykorzystywany pas szybowcowy ma długość ok 1200m.
- Obecna długość bez zabezpieczenia pola wzlotów wynosi 980m
- Po zamianie długość pasa bez zabezpieczenia pola wzlotów wynosić będzie ok 1000m.
- Odległość między drogami kołowania wynosić będzie ok 1140m.
- Zakładając miejsce startu szybowców (kwadrat szybowcowy) ok 200m od drogi kołowania, długość pasa będzie wynosić ok 800m, a odległość do drogi kołowania w kierunku startu będzie wynosić ok 900m.

Wyjaśnienie dotyczące kołowania po lampach:

Nie ma możliwości schowania lamp. Jest to sprzeczne z ich przeznaczeniem. Lampy stoją na podstawkach, ok 30 cm nad powierzchnią gruntu, po to żeby ich nie zasłaniała trawa.

Zakładając że lampy będą płaskie, to i tak problem nie zniknie. Lampy są zamontowane na płytkach betonowych (stałe znaczniki krawędzi pasa).

Wjazd samolotu na takie płytki jest szkodliwy dla zawieszenia samolotu.

Zamieniony pasy: z drogami kołowania

Wariant II - Prostopadłe drogi kołowania



- Obecnie realnie wykorzystywany pas szybowcowy ma długość ok 1200m.
- Obecna długość bez zabezpieczenia pola wzlotów wynosi 980m
- Po zamianie długość pasa bez zabezpieczenia pola wzlotów wynosić będzie ok $1100 - 120 - 60 = 920\text{m}$.
- Odległość między drogami kołowania wynosić będzie ok 1060m.
- Zakładając miejsce startu szybowców (kwadrat szybowcowy) ok 200m od drogi kołowania, długość pasa będzie wynosić ok $1100 - 200 - 120 = 780\text{m}$, a odległość do drogi kołowania w kierunku startu będzie wynosić ok 840m.

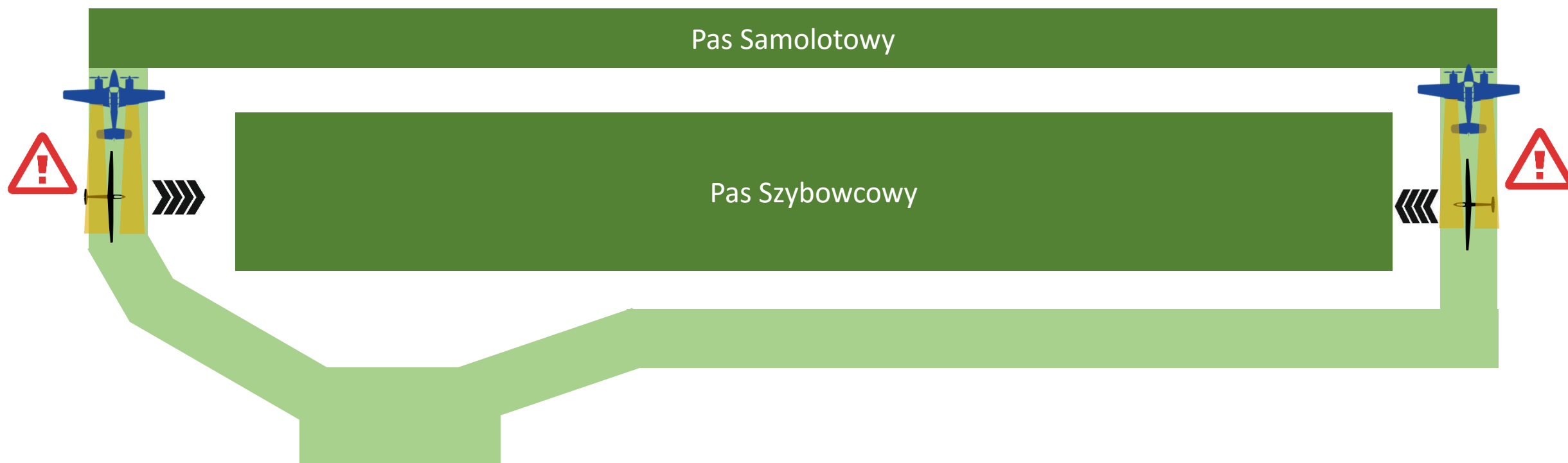


Zamieniony pasy - Podsumowanie

	Pas Samolotowy	Pas samolotowy Pole wzlotów	Pas szybowcowy	Pas szybowcowy Pole wzlotów	Komentarz
Obecna sytuacja	1 100 m	1 220 m	980 m	1100 m	Obecnie realna długość pasa szybowcowego to około 1200 m
Wariant I	1 100m	1 220 m	980 m	1100 m	W tym wariacie następuję kołowanie po lampach.
Wariant II	1 100 m	1 220m	920 m	1040 m	Od kwadratu do końca pasa będzie około 780 m



Bezpieczeństwo – Ryzyka – Strugi zaśmigłowe

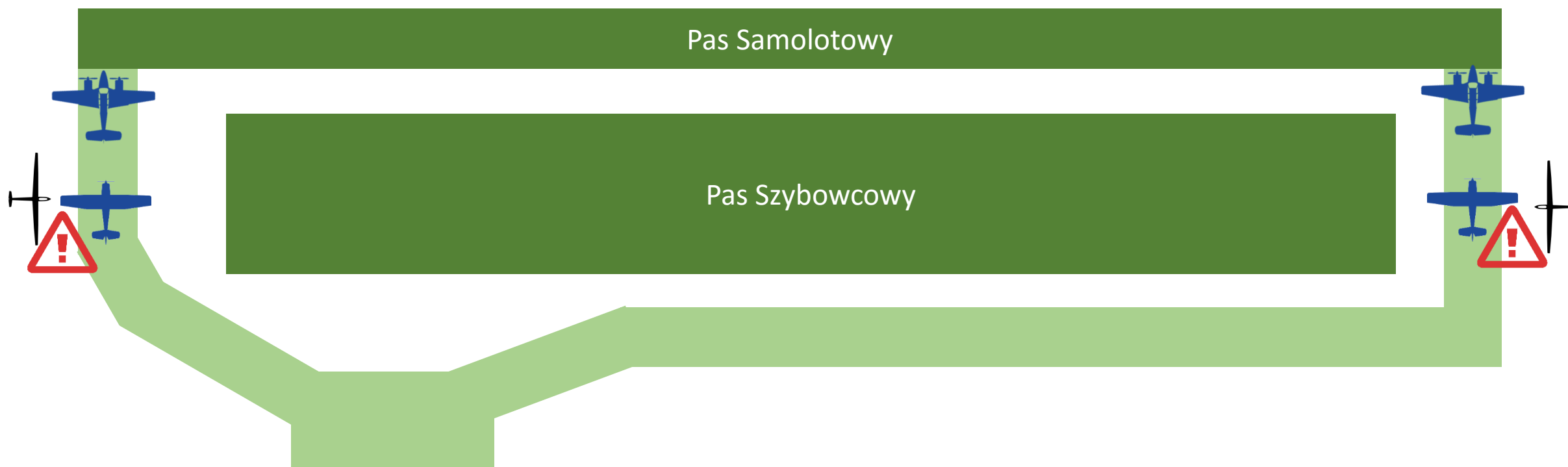


Komentarz

Przy zamianie pasów istnieje ryzyko, że samoloty oczekujące do pasa będą wytwarzać silne strugi zaśmigłowe (przy ruszaniu/próbie silnika) które mogą w istotnym stopniu wpłynąć na lądowanie szybowca która znajdzie się w takich strugach. Z lotniska operują czasami większe dwusilnikowe samoloty, takie jak wojskowa Bryza.



Bezpieczeństwo – Ryzyka – Niedolot, oczekiwanie samolotów

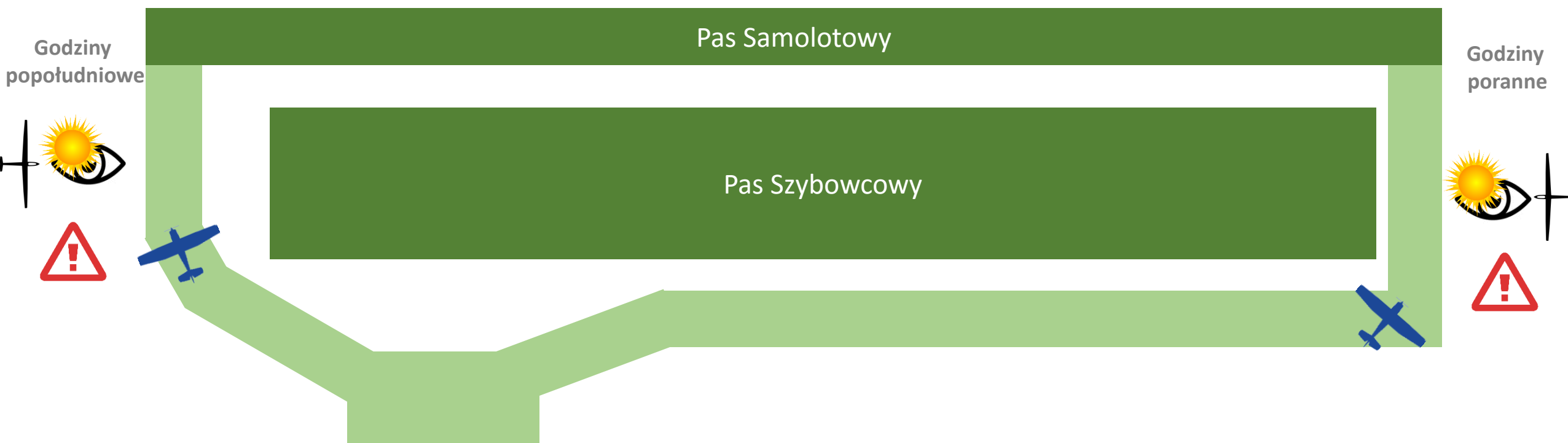


Komentarz

W przypadku kolejki samolotów do pasa i niedolotu szybowca istnieje ryzyko kolizji statków powietrznych. Ograniczenie kołowania w rejonie kolizyjnym do jednego samolotu nie niweluje ryzyka, że piloci niezaznajomieni z charakterystyką lotniska mogą kołować i oczekiwać w miejscu kolizyjnym.



Bezpieczeństwo – Ryzyka – Słońce

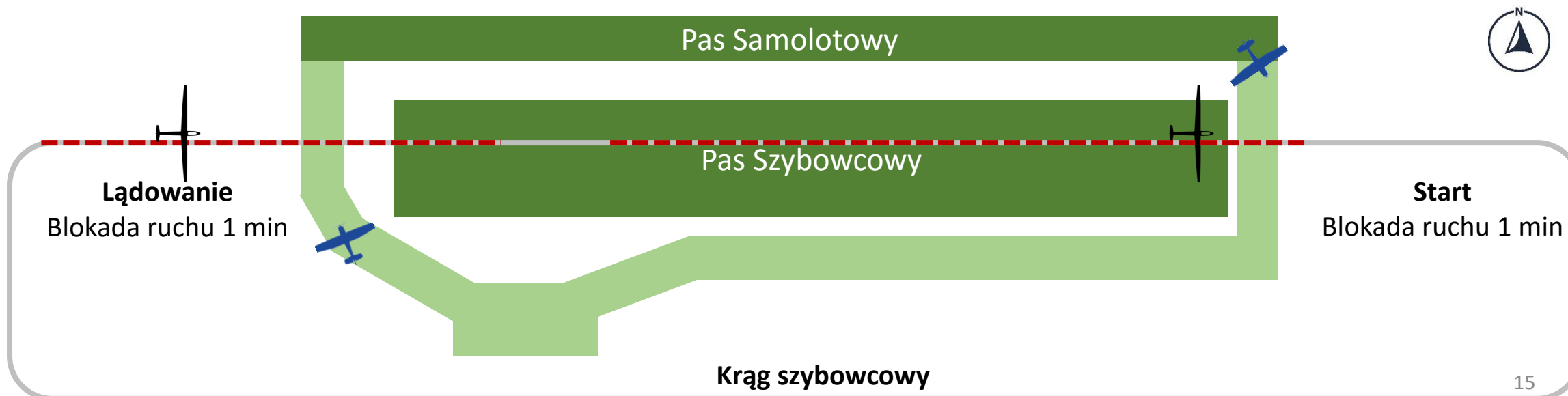


Komentarz

Samolot chcący przełotować za RWY 09 Szybowcowym w godzinach popołudniowych albo RWY 27 Szybowcowym w godzinach porannych. Pilot będzie musiał wypatrywać pod słońce szybowce na ścieżce podejścia. Drastyczny wzrost zagrożenia nastąpi w razie braku łączności radiowej z szybowcem wracającym z trasy.

Operacyjne aspekty zamiany pasa szybowcowego z samolotowym

- Zamiana pasów i wpływu na operacyjność lotniska jest zagadnieniem z logistyki. Żeby dokładnie sprawdzić wpływ na operacyjność lotniska należałoby opracować dwa modele logistyczne: jeden przy obecnym układzie oraz drugi przy proponowanej zmianie. Następnie należy do obu modeli wprowadzić ruch samolotowy i szybowcowy przy odpowiednich ograniczeniach (oczekiwanie na lądowanie szybowca itp.) w takim samym wymiarze i następnie go zwiększać sprawdzając jaki ma to wpływ procentowy na operacyjność pasów przy każdym wariancie. Takie modele mogą zostać przygotowane na przykład w programie FlexSim albo podobnym.
- Można również określić wpływ w uproszczony sposób. Zakładając, że samolot musi oczekiwać około 1 minuty na lądujący/startujący szybowiec to na jeden krąg wykonany przez szybowiec wychodzi 2 min blokady. Średnia ilość startów za wyciągarką na godzinie to około 10 startów i lądowań szybowca, mnożąc tą wartość przez 2 min otrzymujemy **blokady na poziomie 20 min w ciągu 1 godziny, co daje 33% zablokowanego czasu na kołowanie samolotów**. Przykład zobrazowany poniżej:



Finansowe aspekty pasa samolotowego i szybowcowego

Przychody Aeroklub Krakowski [PLN]		2019		2020	
Pas samolotowy 63%-65%	Loty PIC Samolotowe	573 921	15%	778 020	21%
	Szkolenie Samolotowe	837 973	22%	850 820	22%
	Loty AOC Samolotowe	37 958	1%	28 375	1%
	Sprzedaż paliwa	656 833	17%	507 773	13%
	Hangarowanie, dzierżawy np. KrakSky	302 713	8%	304 863	8%
Pas szybowcowy 11%	Loty AOC Szybowcowe	105 900	3%	134 511	4%
	Szkolenia Szybowcowe	220 916	6%	224 012	6%
	Loty PIC Szybowcowe	91 624	2%	70 233	2%
	Pozostałe przychody (dotacje itp.)	1 100 744	29%	966 834	25%
Przychody		3 836 958	100%	3 795 208	100%

- Zamiana pasów dotyczy około **2% przychodów** które są generowane na lotach PIC szybowcowych. Loty te są głównie wykonywane na loty termiczne do stref szybowcowych. Zamiana ta z kolei wpłynie na ograniczenie przychodów z pasa samolotowego, które są na poziomie 60-65% wszystkich przychodów Aeroklubu. Wpływ na operacyjność na poprzednim slajdzie.
- Loty szkolne szybowcowe (podstawówka, celność lądowania, hol) czy loty AOC nie wymagają zamiany pasów bo ich loty nie odbywają się do stref szybowcowych



Zalety zamiany pasów



- Ruch szybowców, nie przecina kręgu samolotowego
- Szybowce nie krążą w kręgu samolotowym
- Krąg samolotowy nad mniej zabranizowanym terenem (-> skargi mieszkańców)
- Ruch naziemny obsługujący szybowce nie przecina kręgu samolotowego.
- Krótsze hole za samolotem (nie wiele, bo musi osiągnąć żądaną wysokość), szybsze schodzenie z wysokości
- Zmniejszamy (eliminujemy) ryzyko zderzenia (szybowiec vs. samolot)
- Łatwiejsze wlatywanie do stref szybowcowych przez szybowce



Wady zamiany pasów



- Krótszy pas szybowcowy:
 - niższe ciągi za wyciągarką
 - brak możliwości wykonywania lotów termicznych za wyciągarką
 - mniejsza wysokość na budowanie kręgu czterozakrętowego
 - problematyczność holowania ciężkich szybowców za samolotem
- Strugi zaśmigłowe oczekujących samolotów w poprzek pasa szybowcowego
- Ryzyko niezauważenia szybowców przez samoloty gdy lądowanie szybowca od strony słońca
- Ryzyko zderzenia lądującego szybowca z kołującym samolotem
- Oczekiwanie samolotów na możliwość kołowania podczas operacji szybowcowych (nawet 33% czasu)
- Zmniejszenie przepustowości pasa samolotowego. W tym momencie samolot po lądowaniu opuszcza szybko pas, zjeżdżając w Alfe lub Brawo, a przy nowym układzie, będzie musiał dokołować do końca pasa i do momentu zwolnienia pasa, kolejny statek powietrzny nie powinien lądować ani startować
- Dłuższe drogi kołowania samolotów:
 - czas kołowania samolotów
 - koszt utrzymania dróg kołowania
- Zmniejszenie przepustowości i operacyjności lotów samolotów wpłynie na zmniejszenie wpływów z tytułu tych lotów
- Gorsze warunki w sytuacjach awaryjnych (pozorowane i rzeczywiste) przy starcie za wyciągarką
- Problemатyczne układanie opadającej liny wyciągarki na obie strony pasa (przy starym układzie na jedną stronę)
- Zwężenie pasa szybowcowego aby zachować obecny obrys południowy (zabudowania) przy czym konieczny jest pas startu i lądowania
- Bardziej kolizyjne rozwiązanie ze spadochroniarzami



Realizacja - trudności i koszty

- Konieczność przeniesienia oświetlenia pasa samolotowego (możliwa konieczność modyfikacji)
- Wyższy koszt wzmocnienia nawierzchni dróg kołowania
- Wyłączenie lotniska podczas zamiany (problem przełożenie świateł)



Pytania i zagadnienia do dalszej analizy

- Krótszy i węższy pas -> wpływ na szkolenie
 - Mniejsza wysokość za wyciągarką -> mniejszy krąg czterozakrętowy (czy osiągalny jest pełen krąg)?
 - Wykonywanie sytuacji awaryjnych
- W dłuższym horyzoncie czasowym - wydłużenie pasów poza część lotniczą lotniska
- Warunki procedury GNSS
- Finalna długość pasa szybowcowego i samolotowego po zamianie (minimalna odległość progu pasa od drogi kołowania, wielkość zabezpieczenia pola wzlotów pod GNSS itp.)

Propozycja I

Zwiększenia bezpieczeństwa przy obecnym układzie



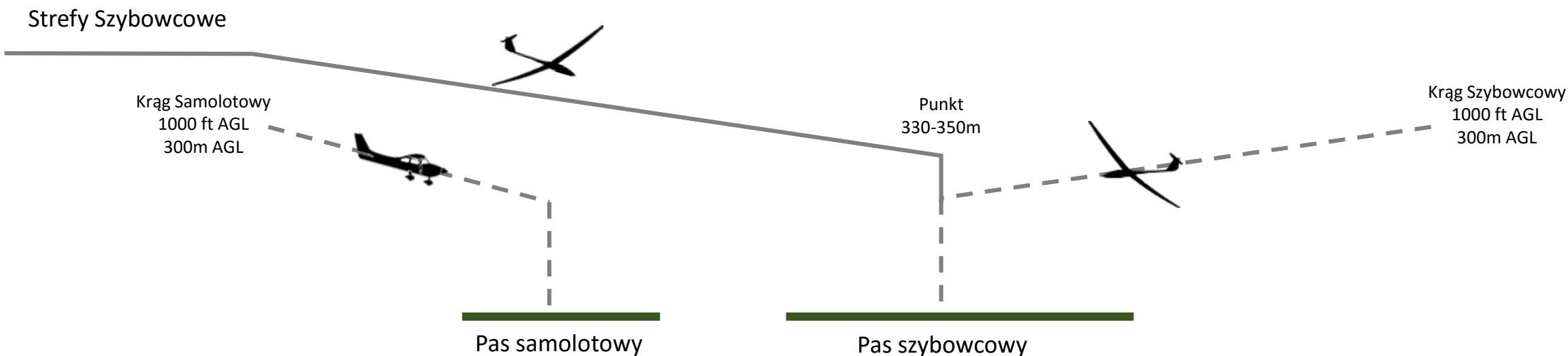
Propozycja I

Zwiększenia bezpieczeństwa przy obecnym układzie

Dolot szybowców ze stref na wysokość 330-350m nad punkt

Należy zachować separacje pomiędzy kręgiem samolotowym, a szybowcami wracającymi z stref szybowcowych. Efekt taki może zostać osiągnięty poprzez wymóg od pilotów szybowcowych, że mają się znaleźć nad punktem na wysokości około 330-350m, co w połączeniu ze stożkiem dolotowym daje separację od kręgu samolotowego.

TMA: 500 m AGL (1700 ft AGL)



Rzut boczny w kierunku zachodnim



Propozycja I

Zwiększenia bezpieczeństwa przy obecnym układzie

Wykonywanie lotów termicznych za samolotem holującym

Loty termiczne do stref powinny być wykonywane tylko za samolotem holującym.

Rozwiązanie takie pozwala na:

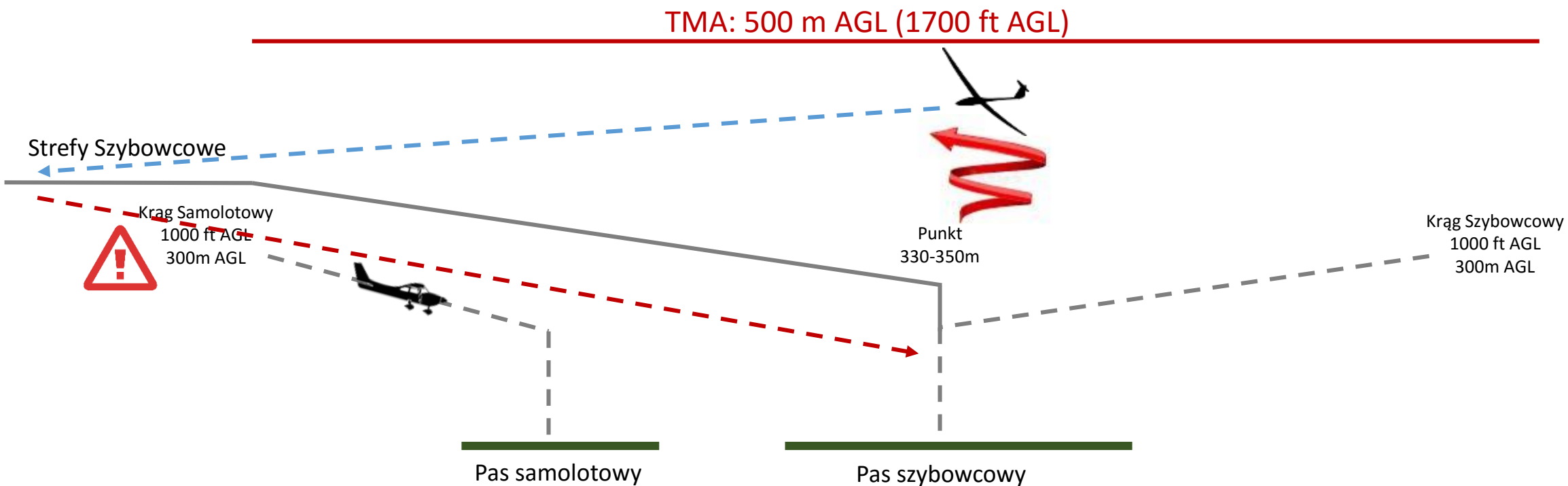
- wyczepienie szybowca na odpowiedniej wysokości w strefach w kominie gdzie szybowiec może kontynuować dalsze wznoszenie
- wyczepienie na odpowiedniej wysokości pozwala na zachowanie marginesu bezpieczeństwa na powrót nad punkt na wysokości zapewniającej bezpieczną separację z kręgiem samolotowym.
- rozwiązanie takie nie blokuje ruchu dla innych szybowców jak to ma miejsce w przypadku startów za wyciągarką na loty termiczne. Start za wyciągarką średnio odbywa się do wysokości 300-400 m. Pilot szybowcowy ma około 100m na znalezienie komina termicznego w obrębie kręgu szybowcowego i następnie nabranie wysokości w tym kominie do 500m. Na czas kiedy szybowiec poszukuje komina albo nabiera w nim wysokości, kolejne starty za wyciągarką są mocno ograniczone co wpływa na operacyjność pasa szybowcowego, dlatego loty termiczne za wyciągarką powinny być ograniczone do minimum i odbywać się tylko za samolotem holującym. Przykład tego przypadku jest zaprezentowany na następnym slajdzie.

Wada tego rozwiązania to większe koszty dla członków z tytułu droższego startu za samolotem.

Przykład – starty na loty termiczne za wyciągarką

Start szybowców za wyciągarką na loty termiczne.

W przypadku jak szybowiec nie znajdzie komina termicznego w strefach szybowcowych istnieje ryzyko powrotu na wysokości kręgu samolotowego.

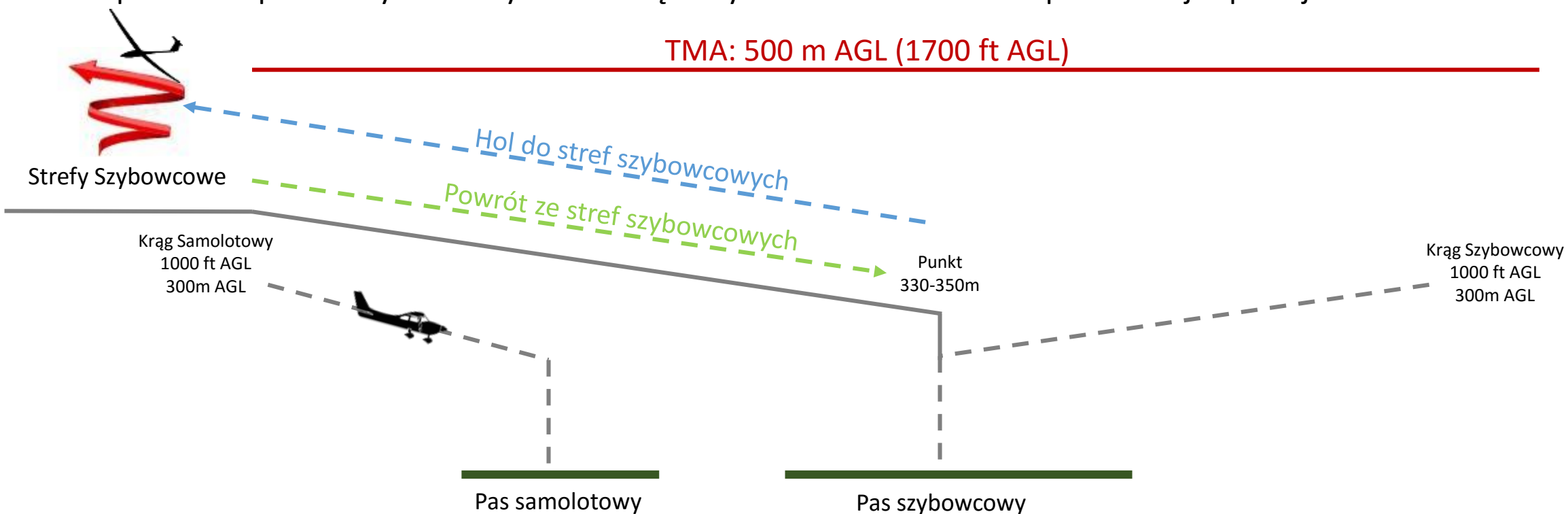


Rzut boczny w kierunku zachodnim

Przykład – starty na loty termiczne za samolotem

Start szybowców za samolotem holującym

W przypadku startu za holem szybowiec może zostać pozostawiony na odpowiedniej wysokości dzięki czemu powrót nad punkt nad pasem szybowcowym może się odbywać z zachowaniem odpowiedniej separacji.



Rzut boczny w kierunku zachodnim

Propozycja II

Zewnętrzny krąg samolotowy



Propozycja II

Zewnętrzny krąg samolotowy

W ramach tej propozycji powstałby północny zewnętrzny krąg samolotowy z wewnętrznym kręgiem szybowcowym. Na następnych dwóch slajdach jest zobrazowana propozycja układu kręgów. **Jest to tylko propozycja, wszelkie kwestie związane z szerokością kręgów, punktami wlotowymi/wylotowymi, bezpieczeństwem oraz innymi aspektami będą opracowane przez zarządzającego lotniskiem którym jest firma Aero Partner, która to firma odpowiada za wszelkie zmiany związane z układem kręgów.**

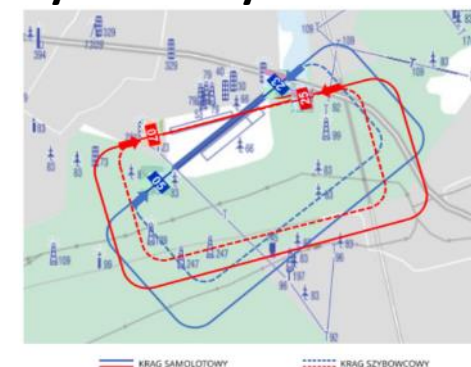
Rozwiązanie to pozwoli na:

- bezkolizyjny dolot i powrót ze stref na południu lotniska przez szybowce
- bardzo niski koszt wdrożenia rozwiązania
- możliwość wdrożenia rozwiązania w sezonie 2021

Szczegółowa propozycja po ustaleniach z Aero Partner-em zostanie przedstawiona w najbliższym czasie.

W Polsce istnieje, co najmniej kilka lotnisk z zamkniętym wewnątrz kręgiem szybowcowym. Dane te można sprawdzić w AIP VFR Polska, a przykładowe lotniska są poniżej.:

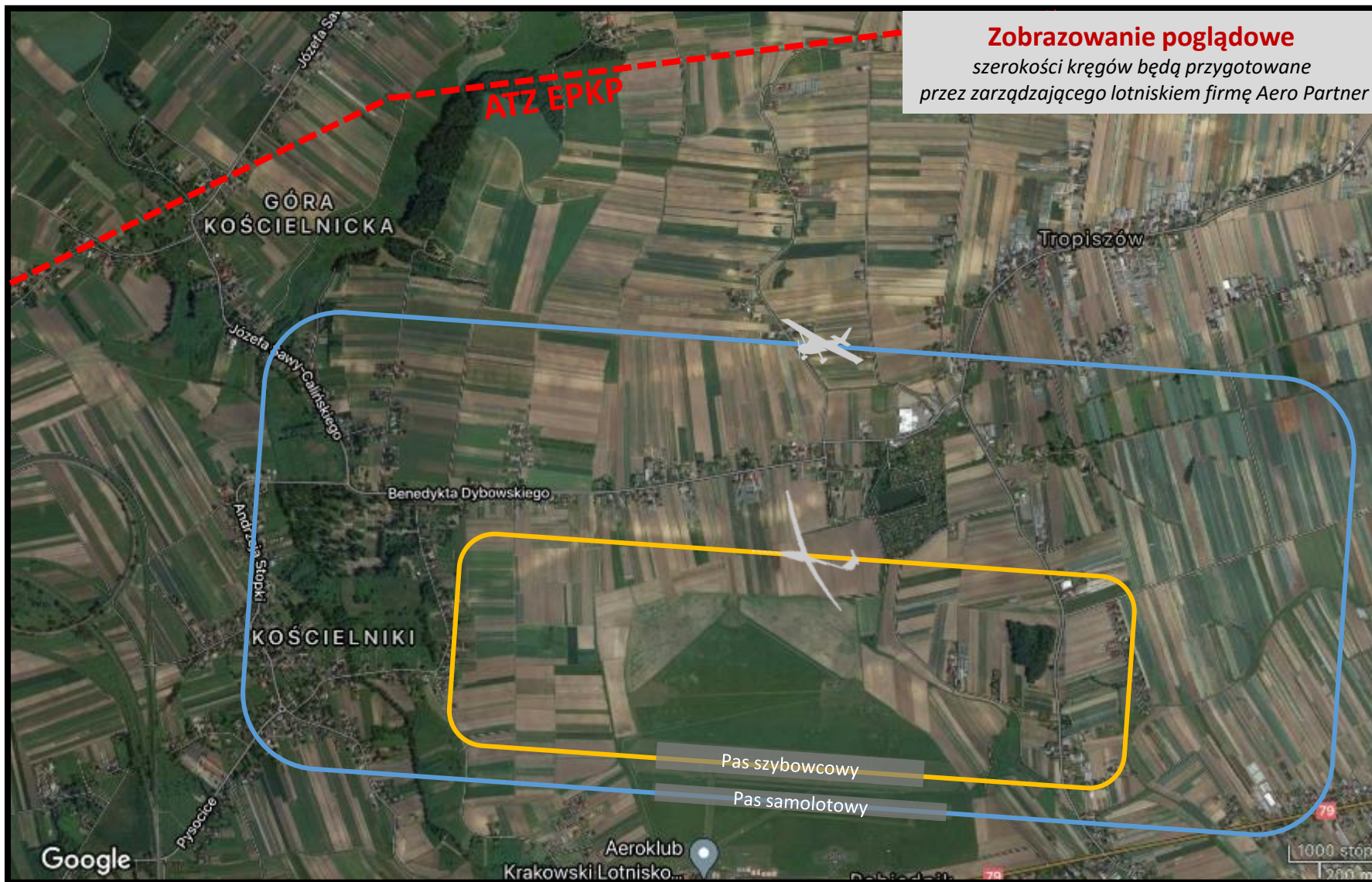
- EPKM Muchowiec
- EPML Mielec
- EPPG Kąkolewo
- EPSK Krępa k/Słupska
- EPZA Zamość



Przykład lotnisko Muchowiec

Propozycja II

Zewnętrzny krąg samolotowy



Zobrazowanie poglądowe
szerokości kręgów będą przygotowane
przez zarządzającego lotniskiem firmę Aero Partner

Propozycja II

Zewnętrzny krąg samolotowy

