

Kasztanowiec Benedykt – asekuracja na wypadek zerwania lub wyrwania starych lin stalowych na największym konarze

Spis treści

1. Widoki poglądowe (zrzuty ekranu ze skanu 3d)	1
2. Ocena istniejącego stanu - Jaka siła może zerwać istniejące liny stalowe?.....	2
3. W jaki sposób asekurować drzewo na wypadek zerwania czy wyrwania lin na największym konarze?.....	3
4. Pozostałe miejsca mocowań największego konara	4
5. Analogiczna analiza konarów od zachodu - wymaga przygotowania	5

1. Widoki poglądowe (zrzuty ekranu ze skanu 3d)

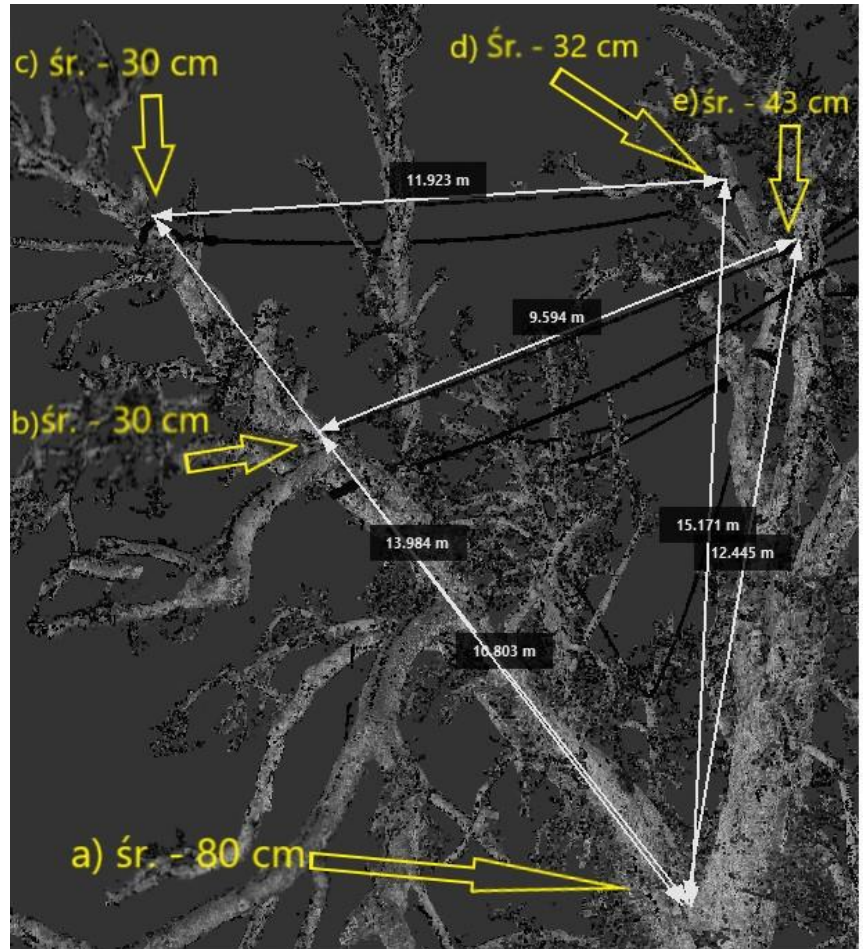
- Widok całego drzewa od strony zachodniej
— Wysokość, szerokość i długość – ok. 25 m



- Widok drzewa od strony zachodniej – same konary „szkieletowe” bez tych, które nie są rozpatrywane w tym rozważaniu
— Białe strzałki oznaczają stare wiązania przewiertowe (ich długości, to ok. 12 m i 9, 5 m)



- Widok z pomiarem odległości od głównego rozwidlenia konara do miejsc wiązań
 - Do wiązania wyższego
 - 15 m do miejsca na przewodniku
 - 14 m do miejsca na konarze
 - Dla wiązania niższego
 - analogicznie 11 m i 12,5 m
 - wartość średnic
 - punkty - b) do e), są to średnice w miejscu starych wiązań stalowych,
 - Pkt. a) – średnica wielkiego konara w przy głównym rozwidleniu
 - Średnice b) i c) są jednakowe mimo znacznej różnicy wysokości, a to z powodu ich umiejscowienia na różnych składnikach rozwidlenia konara.



- Całkowita długość wielkiego konara od miejsca głównego rozwidlenia do wierzchołka wynosi ok. – 19 m. Zwyczajny sposób wyznaczania miejsc montażu wiązań wskazywałby na 1/3 i 2/3 długości konara, licząc od miejsca głównego rozwidlenia, czyli w naszym wypadku ok. 6,5 i 13 m, a u nas faktycznie jest ok. 11 i 14 m. Drzewo w jakiś sposób się przystosowało do tego układu wiązań, o czym świadczy przetrwanie wicher w 2017 r.

2. Ocena istniejącego stanu - Jaka siła może zerwać istniejące liny stalowe?

- Dane:
 - Średnica lin – 12 mm
 - Nie widać uszkodzeń (pęknięć splotów i drutów) – [zdjęcia lin](#)
 - Minimalna siła zrywająca dla tej średnicy – średnio - 7,5 t
 - Siła zrywająca przy obciążeniu testowania wytrzymałości jest „statyczna”, czyli narasta powoli w sposób ciągły; natomiast przy „szarpaniu” siła zrywająca przyjmuje się, że jest o ok. 2 razy większa, czyli minimalna siła zrywająca to ok. 3,5t; przy współczynniku bezp. 1:1
 - Obecnie liny są napięte przez cały rok, więc nie ma „szarpania”, co jest korzystne dla ich wytrzymałości, ale w czasie wichury mogą być szarpnięcia
 - Zależność minimalnej siły zrywającej od warunków pracy zmęczeniowej i „rwącej” wymaga jeszcze rozeznania
- Wnioski:
 - W linach nie pojawiły się dotychczas siły przekraczające 3,5 t; biorąc pod uwagę statyczne i dynamiczne obciążenie. Jednak fakt ich stałego napięcia może powodować, że ich wytrzymałość faktycznie jest większa, np. ok. 5 t. Należałoby sprawdzić stan ich napięcia i oszacować siły

wynikające z naporu gwałtownego wiatru. Jeśli np. przy próbie obciążeniowej (elasto-inklino) dla prędkości wiatru ok. 30 m/s przyjmuje się siłę wypadkową naporu ok. 1600 kg, to dla jednego bardzo dużego konara można szacować ok. 1 t w rozłożeniu na dwa wiązania daje ok. 0,5 t na wiązanie, czyli dodatek siły dynamicznej, co wydaje się nie aż tak dużą wartością.

3. W jaki sposób asekurować drzewo na wypadek zerwania czy wyrwania lin na największym konarze w odniesieniu do górnego wiązania?

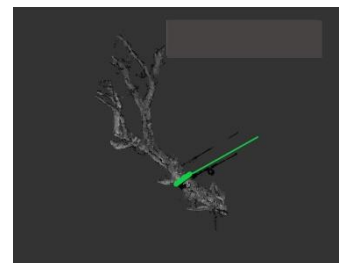
- Założenia i analiza:

- Wskazania rozpatrywanego miejsca

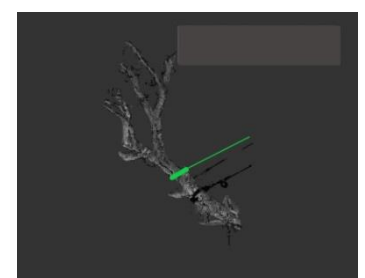


- Na podstawie analizy w punkcie 1, należy stwierdzić, że istniejące liny mogą być obciążone na granicy swojej wytrzymałości, chociaż brak pęknięć i ich stałe napięcie może wskazywać, że jest jakaś rezerwa w zakresie dopuszczalnego obciążenia
- Nie można montować lin grubszych niż istniejące, ponieważ będzie problem z montażem a szczególnie regulacją naciągu (długość lin to ok. 12 m). Do oceny i regulacji naciągu lin należy zastosować odpowiednie urządzenie
- Dla samej asekuracji starych lin naciąg nowych lin powinien być możliwie najmniejszy, ale jednocześnie, żeby zabezpieczał przed tąpnięciem, które spowoduje powstanie dużej siły pochodzącej z bezwładności konara, jednak ze względu na to, że obecne wiązania są mocno obciążone, należałoby je nieco odciążyć, czyli żeby nowe przejęły część siły, np. 40 %
- Wiązania powinny być możliwie blisko starych, żeby nie zmieniać układu obciążeń, oraz nie obciążać miejsca przewiertu dodatkowym nadmiernym momentem gnącym, czyli, żeby nowe górne wiązanie było minimalnie napięte
- Należy chronić przewodnik przed przeciążeniem, (średnica – tylko ok. 32 cm) przez zmniejszenie nacisków miejscowych i powierzchniowych, z tego powodu korzystniejsze wydaje się zastosowanie dodatkowych dwóch wiązań, powyżej i poniżej starego i zastosować możliwie szerokie opasy.
- Należy dążyć do odciążenia największego konara, przez cięcia wycofujące i redukcyjne. Tu pojawia się pytanie, jak zredukować, żeby nie powstały reiteraty? I czy można cięcia wycofujące i redukcyjne wykonać razem?
- Możliwości - analiza na przykładzie wyższego wiązania na wielkim konarze:

- Założyć jedną linę poniżej wiązania starego o średnicy 12 mm z pewnym napięciem (np. 30% - odciążyć starą linę). Dla uzyskania efektu współpracy powinna to być lina „wytrenowana”, żeby miała podobną charakterystykę obciążenia i odkształcenia, jak stara. Inaczej stara będzie przenosić prawie całe obciążenie dynamiczne



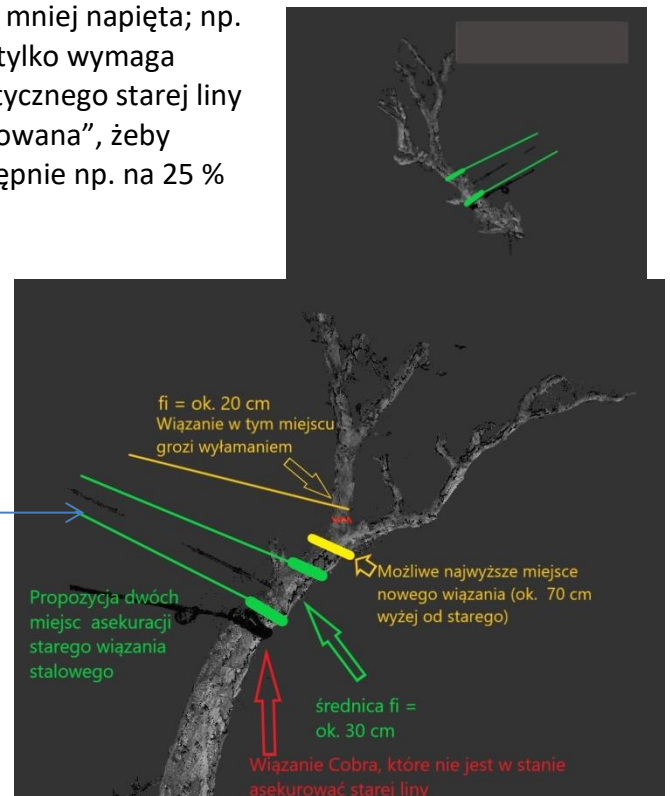
- Jedną linę, ale powyżej
 - Jest ryzyko, że polega się na - nie wiadomo, w jakim stopniu - osłabionym miejscu przewiertu



- Dwie liny – powyżej i poniżej

- Górna lina może być cieńsza i mniej napięta; np. fi - 10 mm, ta obecnie założona, tylko wymaga napięcia np. 15 % odciążenia statycznego starej liny
- Dolna np. fi 12 mm („wytrenowana”, żeby wspomagała starą) i napięta wstępnie np. na 25 % obciążenia starej)

- Graficzna analiza całościowa rozpatrywanego miejsca.
- Obecne nowe wiązanie zostało założone w bezpiecznym **miejscu**, ale jest jedno, więc w kolejnym etapie można dołożyć drugie poniżej.



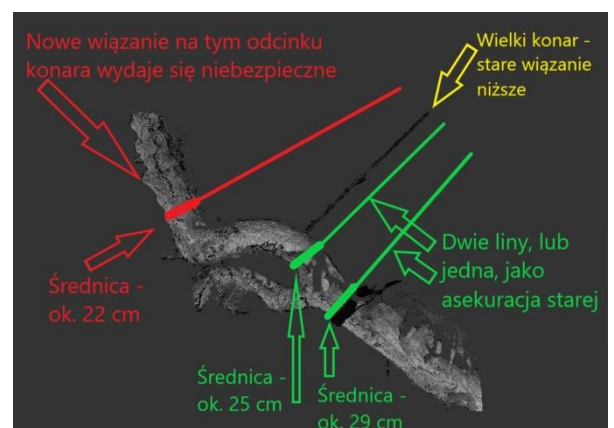
- Szczegółowy ogląd rozpatrywanego miejsca jest na filmie: [Kasztanowiec Benedykt - konar od północy - asekuracja górnego wiązania - skan 3d](#)
- Dla pozostałych miejsc mocowania – analiza w punkcie 4

- Wnioski dotyczące wyższego wiązania:

- Można założyć dwie liny fi 10 i 12 mm, powyżej i poniżej istniejących, możliwie najbliżej nich;
- Naciąg nowych lin taki, żeby odciążyć stare wiązania (np. 40 %); górna mniej napięta
- Dla sumy 3 lin można przyjąć, że współczynnik bezpieczeństwa powinien wynosić ok. 3: 1, czyli minimalne siły zrywające do poszczególnych lin wynoszą: fi 10 mm – 2, 5 t; fi 12 mm – 3,5 t i stara lina fi 12 mm – 3 t; co daje łącznie 9 t przy współczynniku 2: 1, a przy 3: 1 – 6 t, co podwaja obciążenie dopuszczalne w stosunku do obecnego stanu z jedną liną, w której – jak szacujemy - nie pojawiły się dotychczas siły przekraczające 3 t.
- Pozostałe elementy wiązań, czyli opasy i śruby powinny mieć też współczynnik min. 3:1
 - Śruba rzymska np. (szakła) M22x457- długość regulacji – 40 cm. Minimalna siła zrywająca – 16 t, więc ok. 5 t – przy współczynniku 3: 1, ciężar 5 kg; z nakrętkami do skontrolowania:
 - <http://www.sklep.dzwignice.com/akcesoria/564-sruba-rzymska-ocynkowana-szakla-szakla-wg-astm-f1145-92.html>
 - Opaska arborystyczna może być np. w postaci zawiesia transportowego lub produkt Gefa (należy zwrócić uwagę na możliwie dużą szerokość opaski)

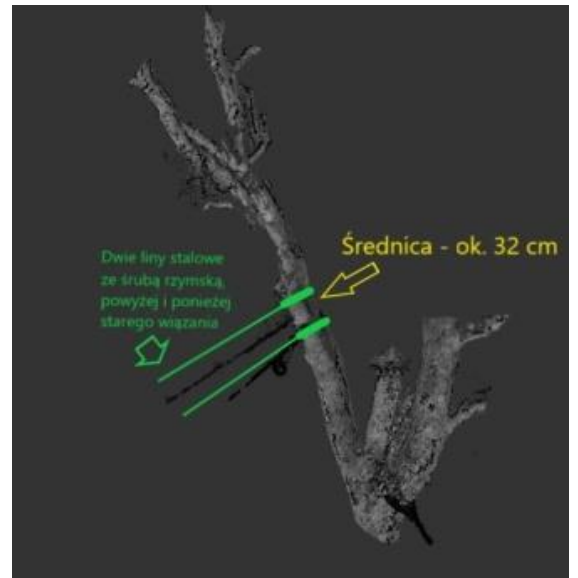
4. Pozostałe miejsca mocowań największego konara

- Wielki konar – wiązanie niższe
 - Jedna lina, tuż poniżej starej, albo dwie poniżej, ponieważ powyżej występuje niekorzystny, o



wątpliwej wytrzymałości układ konarów. Istnieje niebezpieczeństwo złamania w miejscu przewiertu

- Wiązanie górne do przewodnika
 - Dwie liny powyżej i poniżej starego wiązania w celu zmniejszenia nacisków powierzchniowych, ponieważ przewodnik nie jest gruby (ok. 32 cm)



- Wiązanie niższe na przewodniku w tym rozważaniu pominięto, ponieważ jest mocowane na znacznie większej średnicy

5. Analogiczna analiza konarów od zachodu - wymaga przygotowania

Bardzo dziękuję za zainteresowanie sprawą i proszę o uwagi

brat Paweł Mruk
Kontakt:
zakrystian@benedyktyni.net