

Kasztanowiec Benedykt – wzmocnienia mechaniczne – asekuracja starych lin stalowych największego konara.

Spis treści

1.	Wstęp.....	1
2.	Założenia i dane.....	2
2.1.	Krótki film: Kasztanowiec – konary „szkieletowe” - skan 3d	2
2.2.	Konar.....	2
2.3.	Istniejące wiązania stalowe	2
2.4.	Przewodnik.....	3
2.5.	Analiza.....	3
2.6.	Wnioski	3
2.7.	Parametry nowego wiązania	4
2.8.	Podsumowanie.....	4

1. Wstęp

Okolicznością do zajęcia się tematem stanu lin jest fakt ich długiego funkcjonowania (ok. 27 lat). Opracowanie ma, więc postać zadania, w którym mamy określone i mniej określone dane, założenia i zależności i staramy się wyprowadzić wynik - wniosek.

2. Założenia i dane

2.1. Krótki film: [Kasztanowiec – konary „szkieletowe” - skan 3d](#)

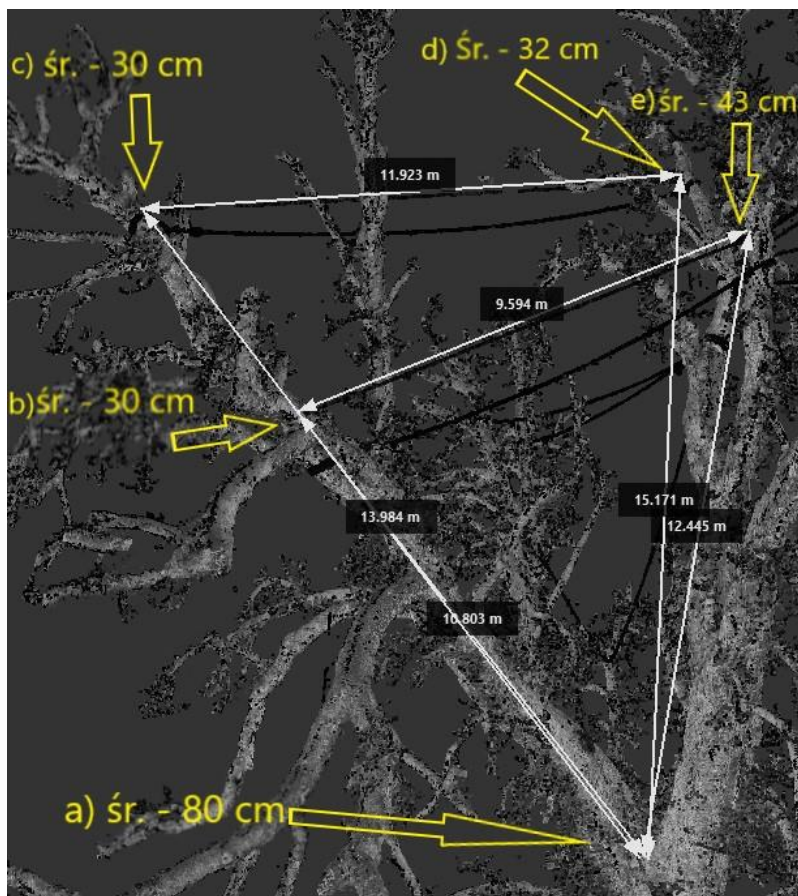
2.2. Konar

- Średnica przy rozwidleniu – ok. 80 cm
- Długość od rozwidlenia do wierzchołka – ok. 19 m
- Typ rozwidlenia – U – zdjęcia
- Inne cechy
 - > Owocnik grzyba - [zdjęcia miejsca owocowania grzyba](#)
 - > Umiejscowienie – strona północna



2.3. Istniejące wiązania stalowe

- Ilość - 2
- Średnica lin – 12 mm
- Rozmieszczenie – odległość na konarze od miejsca rozwidlenia [m]
 - > 9,5
 - > 14
- Rozmieszczenie – odległość na rozwidleniu przewodnika od głównego rozwidlenia konara [m]
 - > 12
 - > 15
- Stan lin
 - > Nie zły
 - * Nie widać uszkodzeń (pęknięć splotów i drutów) – [zdjęcia wiązań stalowych](#)



- * Korozja powierzchniowa czy wewnątrz – wymaga sprawdzenia np. nożem
- * Stan miejsc mocowania – wymaga oceny
- * Stabilność średnicy na długości, jest wskaźnikiem zużycia i poznania pierwotnej średnicy – wymaga sprawdzenia

2.4. Przewodnik

- W miejscu górnego wiązania średnica ok. 32 cm
- Przewodnik jest bardziej zagrożony przy miejscu rozwidlenie, gdzie siła działa na ramieniu ok. 1,6 m, a średnica jest niewiele większa (ok. 34 cm).
- Należałoby spróbować ocenić, jaka może być wytrzymałość przewodnika w rozważanym miejscu.

2.5. Analiza

- 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 (nie ma jednoznacznej opinii, ta wartość jest nieco zawyżona), 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
- 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.
- Przy użyciu [urządzeń do pomiaru napięcia lin](#) można sprawdzić, jakie występują w nich siły statyczne?

2.6. Wnioski

- Obciążenie lin
 - > Na podstawie analizy 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

- > Wniosek
 - * Ze względu na to, że obecne wiązania są stare i znacznie obciążone, należałoby je nieco odciążyć, czyli żeby założyć nowe, aby przejęły część siły, np. 40 %
 - * Należy szukać także innych sposobów odciążenia starych wiązań, np.
 - Cięcia wycofujące czy redukcyjne
 - Mocowanie dodatkowych wiązań także w innych miejscach poza bezpośrednim sąsiedztwem starych
- Warunki przy mocowaniu nowych wiązań
 - > 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 trochę napięte
 - > Do oceny i regulacji naciągu lin można zastosować przyrządy do pomiaru naciągu lin
 - > Nie ma uzasadnienia montowanie lin grubszych niż istniejące, ponieważ będzie dodatkowa różnica w charakterystyce odkształcenie i obciążania liny starej i nowej, a także problem z montażem i regulacją naciągu (długość lin to ok. 12 m).
 - > Dla uzyskania efektu współpracy nowa lina powinna to być wstępnie naciągnięta, żeby miała podobną zależność obciążenia i odkształcenia, jak stara, która jako „wytrenowana” ma znikomą odkształcalność.

2.7. Parametry nowego wiązania

- Dla sumy 2 lin minimalne siły zrywające do poszczególnych lin wynoszą: nowa lina = f_i 10 mm – 5 t; stara = f_i 12 mm – 7 t., Jeśli przyjąć, że współczynnik bezpieczeństwa powinien wynosić ok. 3: 1, czyli łącznie dopuszczalne obciążenie wynosi 4 t, przy współczynniku 2: 1 – 6 t. Biorąc pod uwagę jeszcze inne sposoby odciążenia starych wiązań – można przyjąć, że lina f_i = 10 mm powinna wystarczyć.
- Pozostałe elementy wiązań, czyli opasy i śruby powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa min. 3: 1, zwłaszcza, że śruba jest przedmiotem łączonym, a nie monolitem.
 - > 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 skontrowania:
 - <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)

2.8. Podsumowanie

- Wydaje się, że ten rodzaj wiązania może spełnić zadanie, zapewni

wystarczający współczynnik bezpieczeństwa i nie będzie stawał przeszkodą w montażu i regulacji.

- Wydaje się jednak, że słabszym „ogniwem” niż stare wiązanie stalowe w „łańcuchu” podtrzymującym wielki konar jest przekrój na przewodniku, gdzie jest największy moment gnący, co wymagałoby zdecydowanego odciążenia górnej liny przez dodatkowe wiązanie wykonane poniżej rozpatrywanego miejsca.

Bardzo dziękuję za zainteresowanie sprawą i proszę o uwagi

brat Paweł Mruk
Kontakt:
zakrystian@benedyktyni.net