

CENTRUM DENDROLOGICZNE Sp. z o.o. Pawłowice, Topolowa 39, 05 555 Tarczyn

Tel./Fax.: 004822/ 72 77 328 ,Tel.: 0048/0504064336

KRS nr 0000208347, REGON: 010702734, NIP : 951-00-41-534



Ekspertyza dendrologiczno-statyczna 40 drzew pomnikowych rosnących w Podkowie Leśnej

wykonana zintegrowaną, bezinwazyjną metodą tensometryczną Elasto-Inclino.

(analiza obciążenia zgodnie z DIN 1056 + dynamika

w dostosowaniu do dodatkowych przepisów pielęgnowania drzew ztv Baumpflege 2006)

Warszawa, listopad 2010

**CENTRUM DENDROLOGICZNE
Sp. z o.o.**

Pawłowice, ul. Topolowa 39, 05-555 Tarczyn
tel./fax +48 22 727 73 28, kom. 0 504 064 336
REGON: 010702734, NIP: 951-00-41-534

Wykaz badanych drzew z rozbiem na cztery części

Cz. 1 Ulica Lipowa, nr pomnika 168

1. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 168-1
2. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 168/6
3. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 168-13
4. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 168-15
5. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 168-17
6. Lipa szerokolistna (*Tilia platyphyllos*) nr 168-99
7. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 168-133
8. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 168-138
9. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 168-169

Cz.2 Ulica Kościelna, nr pomnika 721

1. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 721-1
2. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 721-2
3. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 721-3
4. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 721-14
5. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 721-15
6. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 721-16
7. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 721-17
8. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 721-22
9. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 721-23
10. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 721-24
11. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 721-25

Cz. 3 Ulica Jana Pawła II. nr pomnika 722

1. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 722-1
2. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 722-2
3. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 722-5
4. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 722-14
5. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 722-16
6. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 722-17
7. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 722-18
8. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 722-19
9. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 722-22
10. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 722-25
11. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 722-26
12. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 722-28
13. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 722-30
14. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 722-32
15. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 722-33
16. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 722-34
17. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 722-38
18. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 722-39
19. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 722-40

Wnioski ogólne

Cz. 4 ul. Kwiatowa 1

1. Dąb szpulkowy (*Quercus robur*) nr 507-9

Warszawa 25.11.2010

Prof. dr hab. inż. Marek Siewniak
Mgr inż. Wojciech Bobek
Centrum Dendrologiczne -Pawłowice

**Ekspertyza dendrologiczno-statyczna 40 drzew pomnikowych
rosnących w Podkowie Leśnej
wykonana zintegrowaną metodą tensometryczną Elasto-Inclino.**

Ekspertyzę wykonano na podstawie umowy GMiI/137/2010 z dn. 5.10.2010

Wizja terenowa i pomiary wykonane zostały w październiku i listopadzie 2010.

Do pomiarów wybrano 40 drzew o najniższych wartościach szacunkowo określonej wytrzymałości pnia na złamanie (SIA) i ogólnego stanu statycznego. Drzewa wybrano z „Ekspertyza dendrologiczna 288 drzew - pomników przyrody na terenie Podkowy Leśnej” Podkowa Leśna 2010. Z zawartej tabeli MS Excel można dodatkowo uzyskać szczegółowe informacje o stanie poszczególnych drzew.

Są to głównie drzewa alejowe rosnące wzdłuż ulic o różnym natężeniu ruchu samochodowego i pieszego. Wybrane do pomiarów statyki (SIM) drzewa zostały przypisane do najwyższych poziomów ryzyka tj. 4 i 5.

Drzewa zostały posadzone w dość małych odstępach. Doprowadziło to do kolizji pomiędzy koronami. Oprócz trudnych warunków glebowych związanych z umocnieniem nawierzchni drzewa alejowe zostały uszkodzone w wyniku kolizji z napowietrzną linią energetyczną oraz wodociągiem. Stabilność drzew przy Al. Jana Pawła II została w widoczny sposób pomniejszona przez obniżoną niweletę jezdni. Dodatkowo drzewa zostały silnie zdeformowane nieprawidłowymi zabiegami chirurgicznymi zwłaszcza amputacjami grubych konarów, czyszczeniem ubytków itd. Gros drzew wybranych do pomiaru statyki to drzewa alejowe.

Drzewa które zostały wybrane znajdują się w następujących lokalizacjach:

- ul. Lipowa – 9 drzew, - ul. Kościelna – 11 drzew, - Aleja Jana Pawła II – 19 drzew
- działka przy ul. Kwiatowej – 1 drzewo.

Miasto-ogród cieszy się dość zwartym drzewostanem na całym obszarze, w ten sposób wszystkie drzewa łącznie z badanymi są narażone na silne wiatry.

Ulica Lipowa, nr pomnika 168



Fot. 1 Aleja Lipowa, trzy rzędy drzew, dwa pasy ruchu

Cz.1

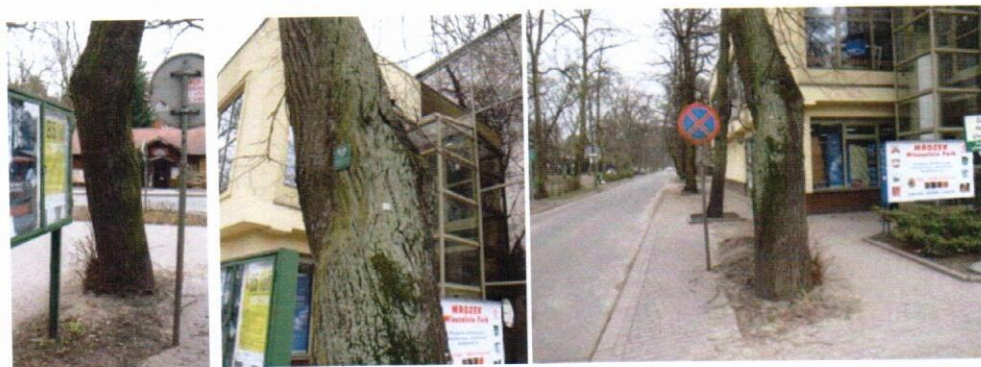
1. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 168-1



Fot.2: *Tilia cordata* nr 168-1. Lokalizacja i pokrój drzewa

Opis drzewa: Lipa drobnolistna, jest elementem alei przy ul. Lipowej. Rośnie w trudnych warunkach ulicznych, przy dobudowanym do niej pawilonie handlowym.

- **stanowisko:** ulica, w rejonie wejścia do pawilonu handlowego.
- **korona:** jest asymetryczna, gęsta. Witalność dość dobra. Posuszu jest niewiele.
- **pień:** jest krzywy, załamany w dolnej części i szablasto wygięty. Załamanie powstało w po amputacji drugiego pnia. Dotychczas nie wykonywano bardzo inwazyjnych zabiegów na pniu. Widoczne są odrosty pniowe.
- **korzenie:** drzewo dysponuje niewielką misą w wybrukowanej powierzchni chodnika. Przepuszczalny zasięg systemu korzeniowego jest silnie ograniczony.
- **witalność drzewa:** FW 1 – „degeneracja”, drzewo o lekko zahamowanym przyroście pędów. Stan zdrowotny całego drzewa średni. Istnieje możliwość dalszej regeneracji.
- **zagrożenia:** powód zlecenia ekspertyzy – obawy o stabilność w gruncie i wytrzymałość pnia na złamanie.



Fot. 3-5: *Tilia cordata* nr 168-1. Deformacje pnia, ograniczone warunki korzenienia się.

Protokół pomiarowy
 Drzewo , nr inwentar. *Tilia cordata* 168/1
 Gatunek/Baumart: *Tilia cordata*
 Adres/Adresse: Lipowa, Podkowa Leśna
 Stanowisko/Standort: ulica, Strasse
 Korona opis/Kronenbeschreibung: normalna /normal
 Wysokość drzewa/Baumhöhe: 19,5 m
 Pierśnica równolegle do obciążenia/Bhd zugparal. 60 cm
 Pierśnica prostopadle do obciążenia/Bhd zugsenkr. 62 cm
 Obwód pnia_{1,3}/Stammumfang_{1,3} 202 cm
 Grubość korowiny/Borkendicke 3 cm
 Wysokość zaczepienia liny/Höhe Seilpunkt 7,7 m
 Odległość/Entfernung 17,3 m
 Kąt liny/ Seilwinkel 24⁰
 Temperatura 10⁰C
 Kierunek obciążenia/Lastrichtung: E
 Świadek/Zeuge: Wiesław Rutkowski

Tabela 1.: Wyniki pomiarów/Meßergebnisse: drzewo nr *Tilia cordata* 168-1

Nr i wysokość pp Meßpunkt	Dynamometr kN	Elastometr	Inklinometr	Uwagi/Bemerk.
1. 0,4	5	12	2	
	28	29	7	
	38	48	12	
	64	58	16	
	77	74	21	
2. 1,12	18	12	5	
	45	45	13	
	70	65	18	
	81	76	21	
3. 2,45	23	14	7	
	49	27	12	
	64	57	19	
	81	58	21	

Próba obciąż. Drzewo	168/1	kierunek obciąż.	E	data:	
SAG Baumstatik				opracow.	23.11.10

zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak
Tarczyn

stanowisko Lipowa
Podkowa Lesna

wysokość 19,5 m
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika
 współcz. terenowy 0,28
 współcz. Cw 0,25 udział częst. wł. 8 %
 temperatura 0 °C środek naporu wiatr 12,4 m
 wysokość n.p.m. 105 m N.N. ekscentryczność 0,4 m
 obwód pnia 202,0 cm moment skręcaj. 6 kNm
 powierzchnia profilu 113 m² napór wiatru 16,7 kN
 moment orkanu 207 kNm

pomiar

wysokość liny 7,7 m
 kąt liny 24,0 stp. wytrzym. podst. 155 %

Gatunek: Tilia cordata

Dane z Katalogu Stuttgarckiego

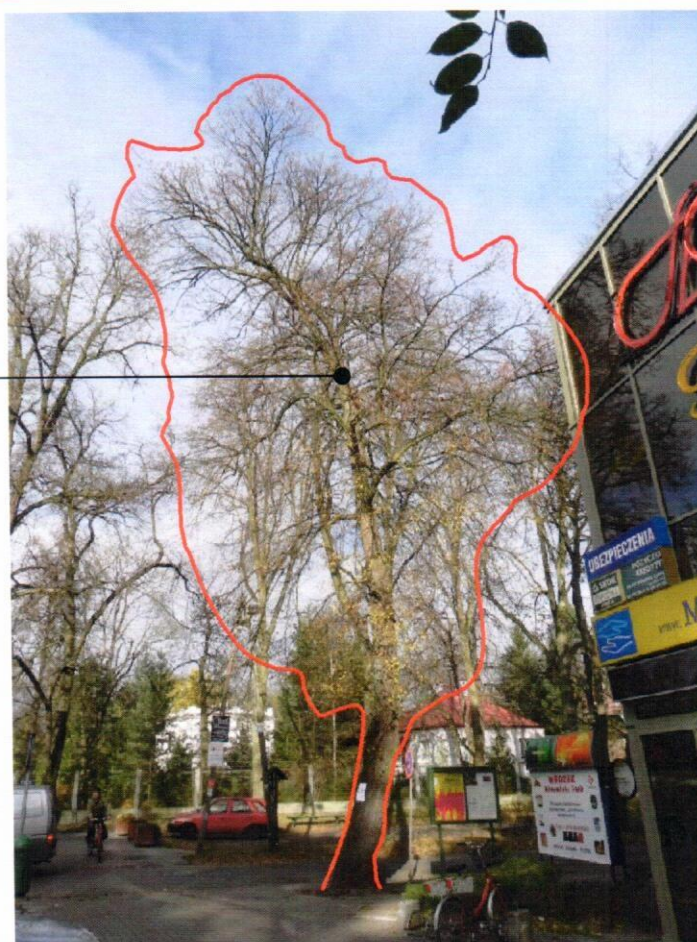
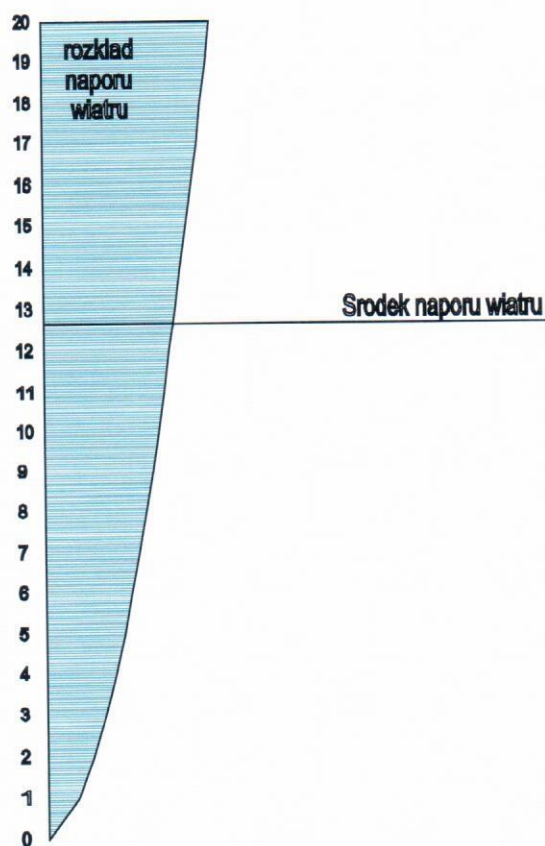
Wytrż. na ściskanie 2 kN/cm² do granicy el.
 Moduł -E : 830 kN/cm²
 Granica elastyczności 0,24 %

Pomiary

średnica 1: 60,0 cm
 średnica 2: 62,0 cm
 Grubość kory: 3 cm

Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia

moment-W : 16.036 cm³



Analiza obciążenia wg DIN 1056 + Dynamika

Próba obciaze. Drzewo		168/1	Messung	1	data:		
SAG Baumstatik					opracox. 23.11.10		
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Lipowa Podkowa Lesna				
wysokość	19,50 m		Gatunek:		Tilia cordata		
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz. terenowy	0,28		Dane z Katalogu Stuttgarckiego				
współcz. Cw	0,25		Wytrż. na ściskan		2 kN/cm ²	do granicy el.	
napór wiatru	16,7 kN		Moduł -E :		830 kN/cm ²		
moment orkanu	207 kNm		Granica elastyczn		0,24 %		
Messung	Pomiary						
wysokość liny	7,7 m		średnica 1:		60,0 cm		
kąt liny	24,0 Grad		średnica 2:		62,0 cm		
			Grubość kory:		3 cm		
Meßposition :	1	0,4 m	Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia				
Lastrichtung:	E		moment-W :		16036 cm ³		
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
0,5	12	2,5	1,66	67	1,70	2	22
2,8	29	6,0	9,32	155	9,52	7	54
3,8	48	10,0	12,65	127	12,91	12	51
6,4	58	12,0	21,31	177	21,75	16	72
7,7	74	15,4	25,64	167	26,17	21	72
7,2	Diff.	62	12,9	23,97	186		
Statische Grundsicherheit		155	%	mit E - gewicht		%	
				Querschnitt		cm ²	
				Eigengewicht		kN	
				Spannung		kN/cm ²	
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm		bei E = 830		
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %		s.o.		
7,2	62	966	120,3				
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:					cm	t/d	
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Nittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

Próba obciąż. Drzewo		168/1	Messung	2	data:		
SAG Baumstatik					opracox. 23.11.10		
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Lipowa Podkowa Lesna				
wysokość	19,50 m		Gatunek:		Tilia cordata		
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz. terenowy	0,28		Dane z Katalogu Stuttgarckiego				
współcz. Cw	0,25		Wytrż. na ściskani		2 kN/cm ²	do granicy el.	
napór wiatru	16,7 kN		Moduł -E :		830 kN/cm ²		
moment orkanu	207 kNm		Granica elastyczna		0,24 %		
Messung							
wysokość liny	7,7 m		Pomiary				
kąt liny	24,0 Grad		średnica 1:		60,0 cm		
			średnica 2:		62,0 cm		
			Grubość kory:		3 cm		
Meßposition :	2	1,12 m	Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia				
Lastrichtung:	E		moment-W :		16036 cm ³		
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
1,8	12	2,5	5,75	231	6,12	5	43
4,5	45	9,3	14,37	154	15,29	13	58
7,0	65	13,5	22,35	166	23,79	18	73
8,1	76	15,8	25,86	164	27,53	21	76
6,3	Diff. 64	13,3	20,12	151			
Statische Grundsicherheit		155	%	mit E - gewicht		150	%
				Querschnitt		2.180	cm ²
				Eigengewicht		55	kN
				Spannung		0,03	kN/cm ²
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm				
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %	bei E =		830	
				s.o.			
6,3	64	738		97,8			
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:				16,9	cm	0,31	t/d
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Mittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

Próba obciąż. Drzewo		168/1	Messung	3	data:		
SAG Baumstatik					opracox. 23.11.10		
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Lipowa Podkowa Lesna				
wysokość	19,50 m		Gatunek:		Tilia cordata		
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz. terenowy	0,28		Dane z Katalogu Stuttgarckiego				
współcz. Cw	0,25		Wytrż. na ściskani		2 kN/cm ²	do granicy el.	
napór wiatru	16,7 kN		Moduł -E :		830 kN/cm ²		
moment orkanu	207 kNm		Granica elastyczn		0,24 %		
Messung	Pomiary						
wysokość liny	7,7 m		średnica 1:		60,0 cm		
kąt liny	24,0 Grad		średnica 2:		62,0 cm		
Meßposition :	3	2,45 m	Grubość kory:		3 cm		
Lastrichtung:	E		Wylczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia				
				moment-W :		16036 cm ³	
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
2,3	14	2,9	6,65	229	7,82	7	44
4,9	27	5,6	14,16	253	16,65	12	66
6,4	57	11,8	18,49	156	21,75	19	64
8,1	58	12,0	23,40	194	27,53	21	76
5,8	Diff.	44	9,1	16,76	184		
Statische Grundsicherheit		155	%	mit E - gewicht		%	
				Querschnitt		cm ²	
				Eigengewicht		kN	
				Spannung		kN/cm ²	
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm				
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %	bei E =		830	
5,8	44	789		s.o.			
			118,5				
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:						cm	t/d
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Mittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

stanowisko: Lipowa
Podkowa Lesna

Numer drzewa: 168/1
Kier. Obciazenia: E

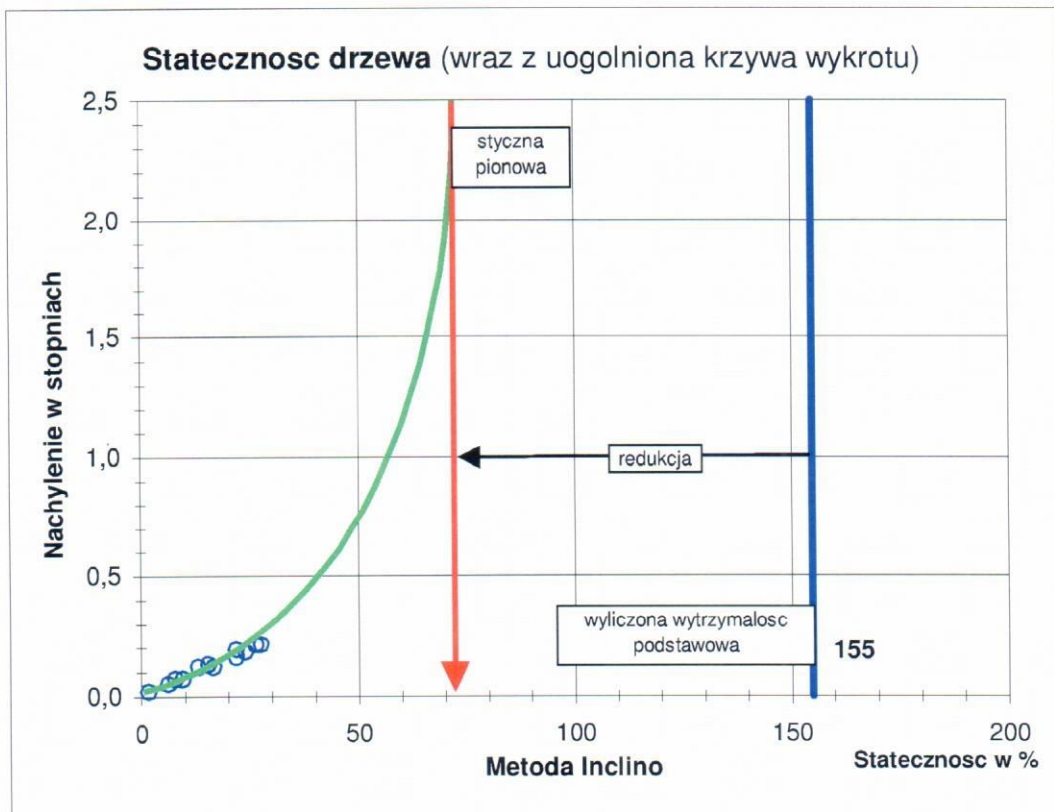
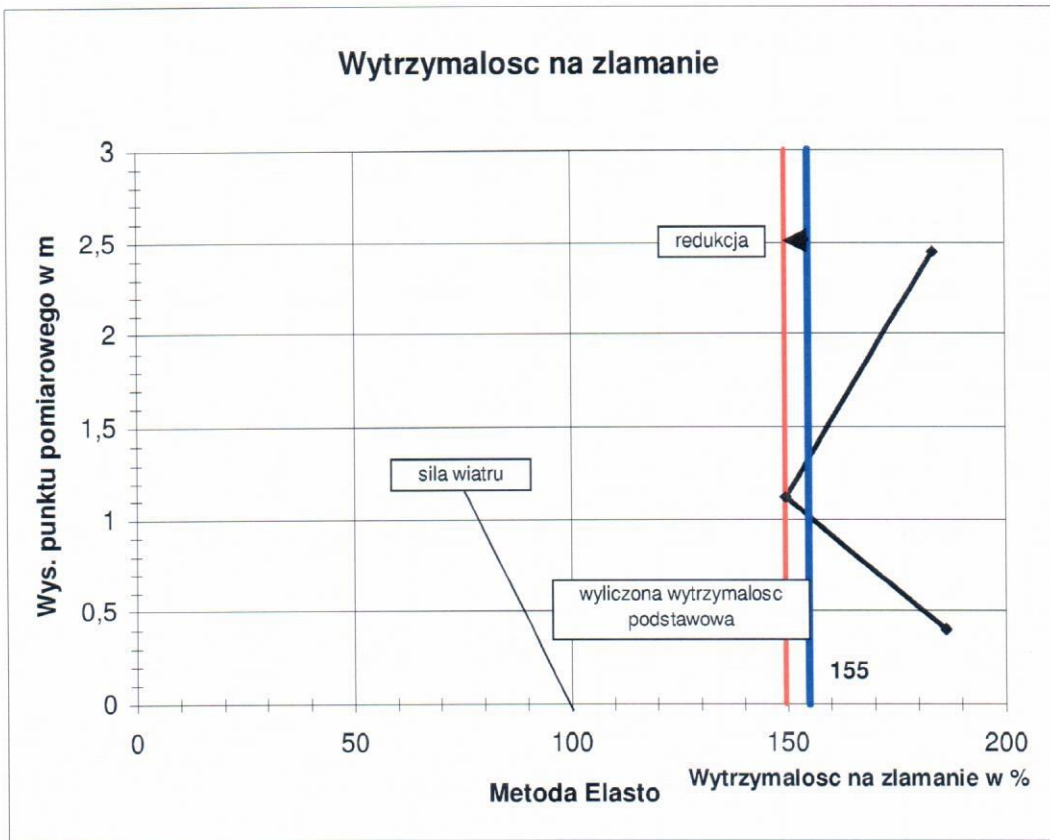


Tabela 2.: Wytrzymałość pnia na złamanie i stabilność drzewa w gruncie (lipa nr 168-1)

Punkt pomiar. Nr	Wysokość (m)	% wytrzymałości pnia na złamanie (S_b)	% stabilności drzewa w gruncie (S_k)	Uwagi
1.	0,4	188	72	
2.	1,12	150		
3.	2,45	184		

Wyniki:

1. Wyliczona hipotetyczna wytrzymałość podstawowa pełnego pnia wynosi $S_g = 155\%$. Obecna rzeczywista minimalna wytrzymałość pnia na złamanie w punkcie pomiarowym nr 2 na wysokości 1,12 m wynosi $S_b = 150\%$.
2. Hipotetyczna stabilność drzewa w gruncie wynosi 155 %. Aktualna stabilność drzewa w gruncie jest obniżona do $S_k = 72\%$. Wartość ta odzwierciedla ogólny stan drzewa, a zwłaszcza nawierzchni.
3. Stosunek wytrzymałości podstawowej S_g do wytrzymałości aktualnej S_b i stabilności aktualnej S_k wynosi: $S_g : S_b : S_k = 1 : 0,96 : 0,46$

Wnioski

1. Wytrzymałość pnia na złamanie nieznacznie zmalała do 0,96. Stabilność drzewa w gruncie spadła do 0,46. Wartość S_k 72% jest niedopuszczalnie niska dla warunków miejskiej ulicy.
2. Średnia witalność drzewa rokuje niewielkie możliwości poprawy stanu zdrowotnego. Nie istnieją możliwości poprawy statyki drzewa: ani samorzutne ani techniczne (jak zabezpieczenie korony, podparcia, odciągi...)
3. Drzewo staje się drzewem niebezpiecznym, zwłaszcza w tej lokalizacji. Uzasadniony jest wniosek o usunięcie drzewa.
(Dla zapewnienia bezpieczeństwa korona powinna być zredukowana o 5 m tzn. usunięcie ok. 50% górnej części. Spowoduje to silne osłabienie drzewa, przyspieszony rozkład drewna i obniżenie wytrzymałości pnia na złamanie. Byłby to zabieg nie racjonalny i nie uzasadniony ekonomicznie.)

2. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 168/6



Fot. 6: *Tilia cordata* nr 168/6. Lokalizacja i ogólny wygląd drzewa

Opis drzewa:

Lipa drobnolistna, jest elementem alei przy ul. Lipowej. Przy drzewie został wybudowany pawilon handlowy. Korona drzewa jest zdeformowana, wybujala, dodatkowo podkrzesano dolne gałęzie.

- **stanowisko:** trudne warunki uliczne. Drzewo silnie koliduje z budynkiem.

- **korona:** bardzo mała, wysoko osadzona. Witalność dość dobra, korona jest średnio gęsta. Posuszu jest niewiele. Wiszą suche gałęzie.

- **pień:** konstrukcja jest zdeformowana, pień cienki, wysoki, łukowato wygięty i wyraźnie pochylony. Na 7 m widoczne jest niekorzystne załamanie, a na 0,6 m łezkowata rana pnia obejmująca do 25% obwodu. Zauważalne są liczne rany zarówno po amputacjach konarów jak i odbicia (na odziomku), widoczne są dziuple i ubytki powierzchniowe. Rany były impregnowane.



Fot.7-8: *Tilia cordata* nr 168/6. Zniszczony wierzchołek, wysoko osadzona korona
-korzenie: przypuszczalny zasięg systemu korzeniowego silnie ograniczony. Podczas budowy korzenie zostały silnie uszkodzone. Obecna wybrukowana nawierzchnia z pozostawieniem jedynie symbolicznej misy (1,5 x 1,3) uniemożliwia regenerację korzeni.



Fot.9: Symboliczna misa i uszkodzenie odziomka.

- **witalność drzewa:** FW 2 – Stan zdrowotny całego drzewa słaby. Faza witalności 2 wg Rollofa zwana fazą „stagnacji” oznacza drzewo o wyraźnie zahamowanym przyroście pędów, z możliwością nieznacznej regeneracji, ale bez możliwości powrotu do fazy 1. Stan zdrowotny słaby
- **zagrożenia:** powód zlecenia ekspertyzy – obawy o stabilność w gruncie, wytrzymałość pnia na złamanie

Protokół pomiarowy
 Drzewo , nr inwentar. *Tilia cordata* 168/6
 Gatunek/Baumart: *Tilia cordata*
 Adres/Adresse: Lipowa, Podkowa Leśna
 Stanowisko/Standort: ulica, Strasse
 Korona opis/Kronenbeschreibung: podkrzesana/aufgeastet
 Wysokość drzewa/Baumhöhe: 20,5 m
 Pierśnica równolegle do obciążenia/Bhd zugparal. 47,5 cm
 Pierśnica prostopadle do obciążenia/Bhd zugsenkr. 49 cm
 Obwód pnia_{1,3}/Stammumfang_{1,3} 153 cm
 Grubość korowiny/Borkendicke 2 cm
 Wysokość zaczepienia liny/Höhe Seilpunkt 6,6 m
 Odległość/Entfernung 18,2 m
 Kąt liny/ Seilwinkel 19,5°
 Temperatura 10°C
 Kierunek obciążenia/Lastrichtung: W
 Świadek/Zeuge: Wiesław Rutkowski

Tabela 1.: Wyniki pomiarów/Meßergebnisse: drzewo nr *Tilia cordata* nr 168/6.

Nr i wysokość pp Meßpunkt	Dynamometr kN	Elastometr	Inklinometr	Uwagi/Bemerk.
1. 0,32	16	50	10	
	19	43	12	
	24	66	18	
	38	110	28	
2. 0,93	13	25	10	
	26	60	17	
	33	77	21	
	40	91	26	
3. 2,19	9	19	4	
	17	40	9	
	28	77	18	
	43	119	29	

Próba obciąż. Drzewo	168/6	kierunek obciąż.	W	data:	
SAG Baumstatik			opracow.	23.11.10	

zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak
Tarczyn

stanowisko Lipowa
Podkowa Lesna

wysokość 20,5 m
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika
współcz. terenowy 0,28
współcz. Cw 0,15 udział częst. wł. 12 %
temperatura 0 °C środek naporu wiatru 14,3 m
wysokość n.p.m. 105 m N.N. ekscentryczność 0,3 m
obwód pnia 153,0 cm moment skręcaj. 2 kNm
powierzchnia profilu 77 m² napór wiatru 7,3 kN
moment orkanu 105 kNm

Gatunek: Tilia cordata

Dane z Katalogu Stuttgarckiego

Wytrż. na ściskanie 2 kN/cm² do granicy el.
Moduł -E : 830 kN/cm²
Granica elastyczności 0,24 %

Pomiary

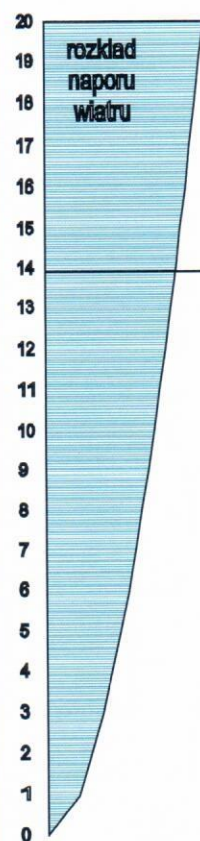
średnica 1: 47,5 cm
średnica 2: 49,0 cm
Grubość kory: 2 cm

pomiar

wysokość liny 6,6 m
kąąt liny 19,9 stp. wytrzym. podst. 160 %

Wylczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia

moment-W : 8.362 cm³



Analiza obciążenia wg DIN 1056 + Dynamika

Próba obciaze. Drzewo		168/6	Messung	1	data:		
SAG Baumstatik					opracox. 23.11.10		
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Lipowa Podkowa Lesna				
wysokość	20,50 m		Gatunek:		Tilia cordata		
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz. terenowy	0,28		Dane z Katalogu Stuttgarckiego				
współcz. Cw	0,15		Wytrż. na ściskan	2 kN/cm ²		do granicy el.	
napór wiatru	7,3 kN		Moduł -E :	830 kN/cm ²			
moment orkanu	105 kNm		Granica elastyczn	0,24 %			
Messung	Pomiary						
wysokość liny	6,6 m		średnica 1:	47,5 cm			
kąt liny	19,9 Grad		średnica 2:	49,0 cm			
Meßposition :	1	0,32 m	Grubość kory:	2 cm			
Lastrichtung:	W		Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia				
			moment-W :	8362 cm ³			
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
1,6	43	8,9	9,23	104	9,49	10	43
1,9	50	10,4	10,97	106	11,27	12	45
2,4	66	13,7	13,85	101	14,23	18	43
3,8	110	22,8	21,93	96	22,53	28	52
2,2	Diff. 67	13,9	12,70	91			
Statische Grundsicherheit		160 %		mit E - gewicht		89 %	
				Querschnitt		669 cm ²	
				Eigengewicht		36 kN	
				Spannung		0,05 kN/cm ²	
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm				
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %	bei E =		830	
				s.o.			
2,2	67	464		57,1			
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:				5,2	cm	0,12	t/d
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Nittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

Próba obciąż. Drzewo		168/6	Messung	2	data:		
SAG Baumstatik					opracox. 23.11.10		
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Lipowa Podkowa Lesna				
wysokość	20,50 m		Gatunek:		Tilia cordata		
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz. terenowy	0,28		Dane z Katalogu Stuttgarckiego				
współcz. Cw	0,15		Wytrż. na ściskani	2 kN/cm ²		do granicy el.	
napór wiatru	7,3 kN		Moduł -E :	830 kN/cm ²			
moment orkanu	105 kNm		Granica elastyczn	0,24 %			
Messung							
wysokość liny	6,6 m		Pomiary				
kąt liny	19,9 Grad		średnica 1:	47,5 cm			
			średnica 2:	49,0 cm			
			Grubość kory:	2 cm			
Meßposition :	2	0,93 m	Wylczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia				
Lastrichtung:	W		moment-W :	8362 cm ³			
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
1,3	25	5,2	7,08	137	7,71	10	35
2,6	60	12,5	14,17	114	15,42	17	49
3,3	77	16,0	17,98	113	19,57	21	54
4,0	91	18,9	21,80	115	23,72	26	57
2,7	Diff.	66	13,7	14,71	107		
Statische Grundsicherheit		160	%	mit E - gewicht		105	%
				Querschnitt		813	cm ²
				Eigengewicht		36	kN
				Spannung		0,04	kN/cm ²
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm				
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %	bei E =	830		
				s.o.			
2,7	66	522	67,2				
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:				6,5	cm	0,15	t/d
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Nittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

Próba obciąż. Drzewo		168/6	Messung	3	data:		
SAG Baumstatik					opracox. 23.11.10		
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Lipowa Podkowa Lesna				
wysokość	20,50 m		Gatunek:		Tilia cordata		
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz. terenowy	0,28		Dane z Katalogu Stuttgarckiego				
współcz. Cw	0,15		Wytrż. na ściskani		2 kN/cm ²	do granicy el.	
napór wiatru	7,3 kN		Moduł -E :		830 kN/cm ²		
moment orkanu	105 kNm		Granica elastyczn		0,24 %		
Messung							
wysokość liny	6,6 m		średnica 1:		47,5 cm		
kąt liny	19,9 Grad		średnica 2:		49,0 cm		
Pomiary							
Meßposition :	3	2,19 m	Grubość kory:		2 cm		
Lastrichtung:	W		Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia				
			moment-W :		8362 cm ³		
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
0,9	19	3,9	4,21	107	5,34	4	44
1,7	40	8,3	7,96	96	10,08	9	48
2,8	77	16,0	13,10	82	16,60	18	51
4,3	119	24,7	20,12	81	25,50	29	57
3,4	Diff.	100	20,8	15,91	77		
Statische Grundsicherheit		160	%	mit E - gewicht		74	%
				Querschnitt		548	cm ²
				Eigengewicht		36	kN
				Spannung		0,07	kN/cm ²
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm				
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %	bei E =	830		
				s.o.			
3,4	100	337	48,0				
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:				4,1	cm	0,09	t/d
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Mittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

stanowisko: Lipowa
Podkowa Lesna

Numer drzewa: 168/6
Kier. Obciazenia: W

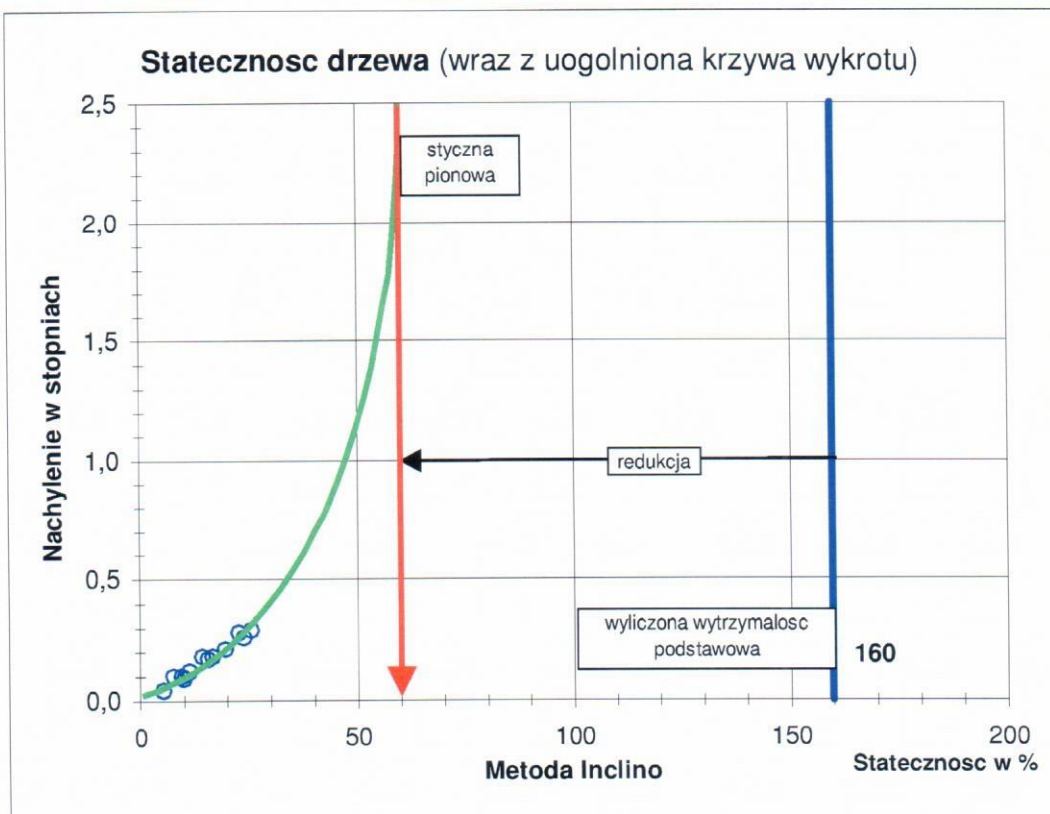
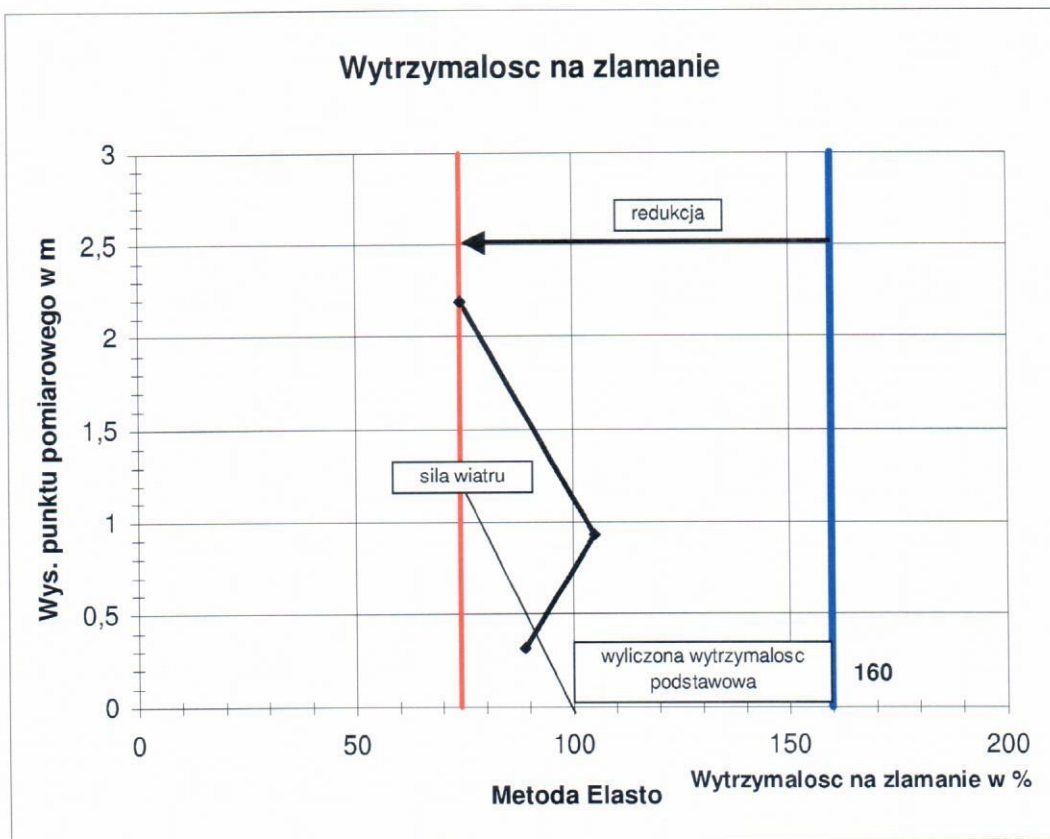


Tabela 2.: Wytrzymałość pnia na złamanie i stabilność drzewa w gruncie (*Tilia cordata* nr 168/6.)

Punkt pomiar. Nr	Wysokość (m)	% wytrzymałości pnia na złamanie (S_b)	% stabilności drzewa w gruncie (S_k)	Uwagi
1.	0,32	89	60	
2.	0,93	105		
3.	2,19	74		

Wyniki:

1. Wyliczona hipotetyczna wytrzymałość podstawowa pełnego pnia wynosi $S_g = 160\%$. Obecna rzeczywista minimalna wytrzymałość pnia na złamanie w punkcie pomiarowym nr 3 na wysokości 2,19 m wynosi $S_b=74\%$. Drugie słabe miejsce pnia znajduje się na wysokości 0,32 m (punkt pomiarowy nr 1) i wynosi 89 %.
2. Hipotetyczna stabilność drzewa w gruncie wynosi 160 % . Aktualna stabilność drzewa w gruncie jest obniżona do S_k 60 %. Wartość ta odzwierciedla ogólny stan drzewa i nawierzchni).
3. Stosunek wytrzymałości podstawowej S_g do wytrzymałości aktualnej S_b i stabilności aktualnej S_k wynosi: $S_g : S_b : S_k = 1 : 0,46 : 0,37$

Wnioski:

1. Wytrzymałość pnia na złamanie zmalała do 0,46. Stabilność drzewa w gruncie spadła do 0,37
2. Zarówno wytrzymałość pnia na złamanie jak i stabilność drzewa w gruncie jest niedopuszczalnie niska. Drzewo jest bardzo niebezpieczne.
3. Niska witalność drzewa nie rokuje poprawy ani stanu zdrowotnego ani stanu statycznego drzewa. Uzasadniony jest wniosek o wymianę drzewa.

3. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 168-13



Fot. 10: *Tilia cordata* nr 168-13. Pokrój i lokalizacja

Opis drzewa:

Lipa jest drzewem alejowym. Korona koliduje obecnie tylko z jednym drzewem.

- **stanowisko:** trudne warunki glebowe, częściowe zapłytywanie i ubicie nawierzchni. pH 6,1
- **korona:** korona jest symetryczna, wysoka i mała. Witalność dość dobra, korona jest normalnie zagęszczona. Posuszu jest niewiele.
- **pień:** bardzo wysmukły, liczne rany po amputacjach konarów, lub grubych gałęzi. Rany rozwijają się w dziuple. Widoczne, wąskie szczeliny w odziomku. Całe drzewo jest lekko wychylone. Chorób ani szkodników pnia nie stwierdziłem. Symptomów regeneracji nie ma.



Fot. 11-13: *Tilia cordata* nr 168-13. Deformacja korony, lokalizacja i warunki glebowe

- **korzenie:** nawierzchnia w połowie udeptana lub zapłytywana, w pobliżu asfaltowa jezdnia. Korzenie obnażone. Liczne odrostu pniowe wskazują na problemy fizjologiczne.
- **witalność drzewa:** FW 1 – Stan zdrowotny całego drzewa średni. Faza witalności wg Rollofa 1 – zwana fazą „degeneracji”, opisuje drzewo o lekko zahamowanym przyroście pędów. Istnieje możliwość dalszej regeneracji.

- **zagrożenia:** powód zlecenia ekspertyzy – obawy o stabilność w gruncie i wytrzymałość pnia na złamanie

Protokół pomiarowy

Drzewo , nr inwentar. *Tilia platyphyllos* 168/13

Gatunek/Baumart: *Tilia platyphyllos*

Adres/Adresse: Lipowa, Podkowa Leśna

Stanowisko/Standort: ulica, Strasse

Korona opis/Kronenbeschreibung: normalna /normal

Wysokość drzewa/Baumhöhe: 14 m

Pierśnica równolegle do obciążenia/Bhd zugparal. 28 cm

Pierśnica prostopadle do obciążenia/Bhd zugsenkr. 30,5 cm

Obwód pnia_{1,3}/Stammumfang_{1,3} 95 cm

Grubość korowiny/Borkendicke 2 cm

Wysokość zaczepienia liny/Höhe Seilpunkt 5,5 m

Odległość/Entfernung 10 m

Kąt liny/ Seilwinkel 27⁰

Temperatura 8⁰C

Kierunek obciążenia/Lastrichtung: W

Świadek/Zeuge: Wiesław Rutkowski

Tabela 1.: Wyniki pomiarów/Meßergebnisse: drzewo nr *Tilia platyphyllos* 168 -13

Nr i wysokość pp Meßpunkt	Dynamometr kN	Elastometr	Inklinometr	Uwagi/Bemerk.
1. 0,33	6	56	6	
	10	103	12	
	19	180	21	
	22	251	29	
2. 1,06	4	61	4	
	9	122	11	
	14	209	21	
	24	378	39	
3. 1,75	1	35	4	
	6	87	11	
	12	150	19	
	16	219	29	

Próba obciąż. Drzewo 168/13	kierunek obciąż. W	data:
SAG Baumstatik		opracow. 23.11.10

zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak
Tarczyn

stanowisko Lipowa
Podkowa Lesna

wysokość 14 m
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika
 współcz. terenowy 0,28
 współcz. Cw 0,15 udział częst. włas. 9 %
 temperatura 0 °C środek naporu wiatru 8,8 m
 wysokość n.p.m. 105 m N.N. ekscentryczność 0,5 m
 obwód pnia 95,0 cm moment skręcaj. 1 kNm
 powierzchnia profilu 40 m² napór wiatru 3,0 kN
 moment orkanu 26 kNm

Gatunek: Tilia cordata

Dane z Katalogu Stuttgarckiego

Wytrż. na ściskanie 2 kN/cm² do granicy el.
 Moduł -E : 830 kN/cm²
 Granica elastyczności 0,24 %

Pomiary

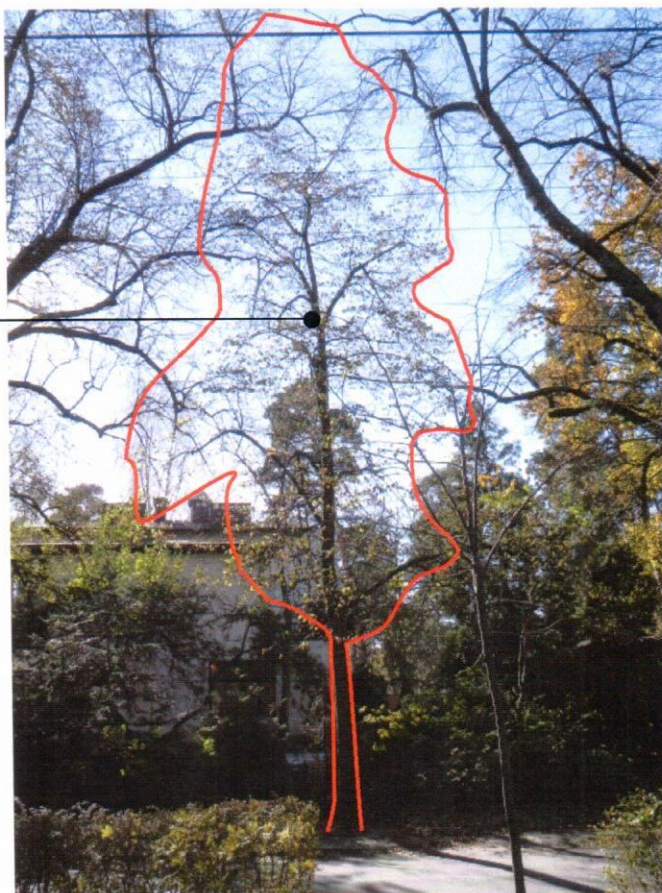
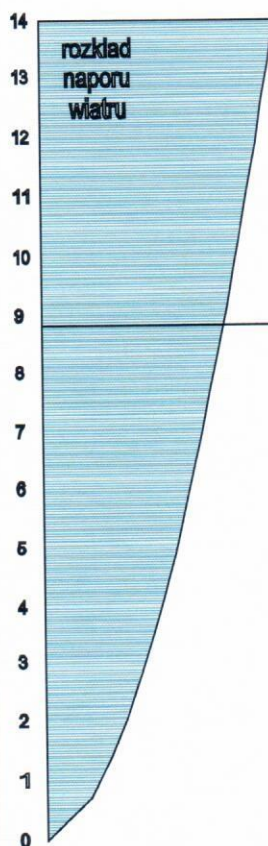
średnica 1: 28,0 cm
 średnica 2: 30,5 cm
 Grubość kory: 2 cm

pomiary

wysokość liny 5,0 m
 kąt liny 17,9 stp. wytrzym.podst. 114 %

Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia

moment-W : 1.499 cm³



Analiza obciążenia wg DIN 1056 + Dynamika

Próba obciąż. Drzewo		68/13	Messung	1	data:		
SAG Baumstatik					opracox. 23.11.10		
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Lipowa Podkowa Lesna				
wysokość	14,00 m		Gatunek:		Tilia cordata		
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz. terenowy	0,28		Dane z Katalogu Stuttgarckiego				
współcz. Cw	0,15		Wytrż. na ściskan		2 kN/cm ²	do granicy el.	
napór wiatru	3,0 kN		Moduł -E :		830 kN/cm ²		
moment orkanu	26 kNm		Granica elastyczn		0,24 %		
Messung	Pomiary						
wysokość liny	5 m		średnica 1:		28,0 cm		
kąt liny	17,9 Grad		średnica 2:		30,5 cm		
			Grubość kory:		2 cm		
Meßposition :	1	0,33 m	Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia				
Lastrichtung:	W		moment-W :		1499 cm ³		
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
0,6	56	11,6	10,56	91	10,88	6	68
1,0	103	21,4	17,60	82	18,14	12	72
1,9	180	37,4	33,44	90	34,46	21	95
2,2	251	52,1	38,71	74	39,90	29	89
1,6	Diff.	195	40,5	28,16	70		
Statische Grundsicherheit		114	%	mit E - gewicht		68	%
				Querschnitt		233	cm ²
				Eigengewicht		9	kN
				Spannung		0,04	kN/cm ²
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm				
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %	bei E =		830	
				s.o.			
1,6	195	487	60,9				
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:				3,1	cm	0,12	t/d
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Mittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

Próba obciaze. Drzewo	68/13	Messung	2	data:
SAG Baumstatik				opracox. 23.11.10

zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak
Tarczyn

stanowisko Lipowa
Podkowa Lesna

wysokość 14,00 m
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika
współcz. terenowy 0,28
współcz. Cw 0,15
napór wiatru 3,0 kN
moment orkanu 26 kNm
Messung
wysokość liny 5 m
kąt liny 17,9 Grad
Meßposition : 2 1,06 m
Lastrichtung: W

Gatunek: Tilia cordata
Dane z Katalogu Stuttgarckiego
Wytrż. na ściskani 2 kN/cm² do granicy el.
Moduł -E : 830 kN/cm²
Granica elastyczno 0,24 %
Pomiary
średnica 1: 28,0 cm
średnica 2: 30,5 cm
Grubość kory: 2 cm
Wylczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia
moment-W : 1499 cm³

Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %

0,4	61	12,7	6,50	51	7,26	4	59
0,9	122	25,3	14,62	58	16,32	11	69
1,4	209	43,4	22,74	52	25,39	21	70
2,4	378	78,4	38,97	50	43,53	39	80

2,0 Diff. 317 65,8 32,48 49

Statische Grundsicherheit 114 % mit E - gewicht 48 %
Querschnitt 158 cm²
Eigengewicht 9 kN
Spannung 0,05 kN/cm²

Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes

Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in % bei E = 830 s.o.
2,0	317	316	43,2

Wandstärke des äquivalenten Kreisringes: 2,0 cm 0,08 t/d

Próba obciąż. Drzewo		68/13	Messung	3	data:		
SAG Baumstatik					opracox. 23.11.10		
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Lipowa Podkowa Lesna				
wysokość	14,00 m		Gatunek:		Tilia cordata		
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz. terenowy	0,28		Dane z Katalogu Stuttgarckiego				
współcz. Cw	0,15		Wytrż. na ściskani		2 kN/cm ²	do granicy el.	
napór wiatru	3,0 kN		Moduł -E :		830 kN/cm ²		
moment orkanu	26 kNm		Granica elastyczno		0,24 %		
Messung			Pomiary				
wysokość liny	5 m		średnica 1:		28,0 cm		
kąt liny	17,9 Grad		średnica 2:		30,5 cm		
Meßposition :	3	2,18 m	Grubość kory:		2 cm		
Lastrichtung:	W		Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia				
			moment-W :		1499 cm ³		
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
0,1	35	7,3	1,36	19	1,81	4	15
0,6	87	18,1	8,15	45	10,88	11	46
1,2	150	31,1	16,29	52	21,77	19	64
1,6	219	45,4	21,72	48	29,02	29	65
1,5	Diff. 184	38,2	20,37	53			
Statische Grundsicherheit		114 %	mit E - gewicht		52 %		
			Querschnitt		172 cm ²		
			Eigengewicht		9 kN		
			Spannung		0,05 kN/cm ²		
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm		830		
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %		bei E = s.o.		
1,5	184	292	46,7				
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:				2,2	cm	0,09	t/d
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Mittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

stanowisko: Lipowa
Podkowa Lesna

Numer drzewa: 168/13
Kier. Obciążenia: W

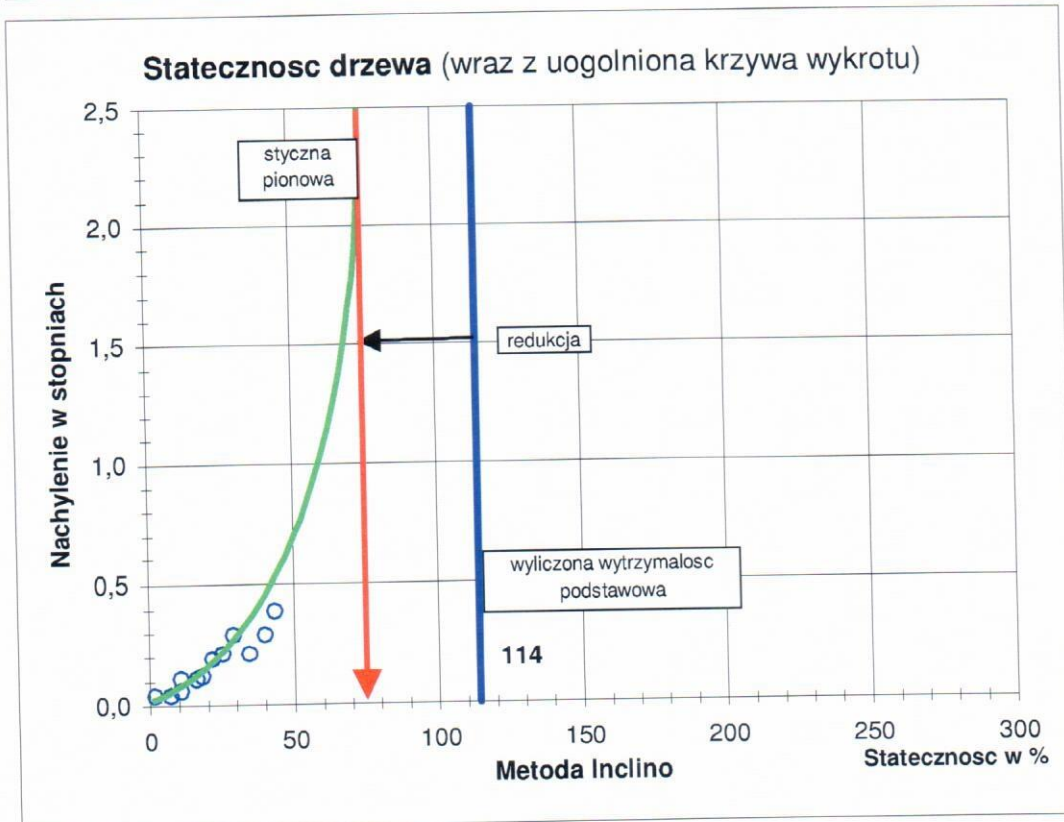
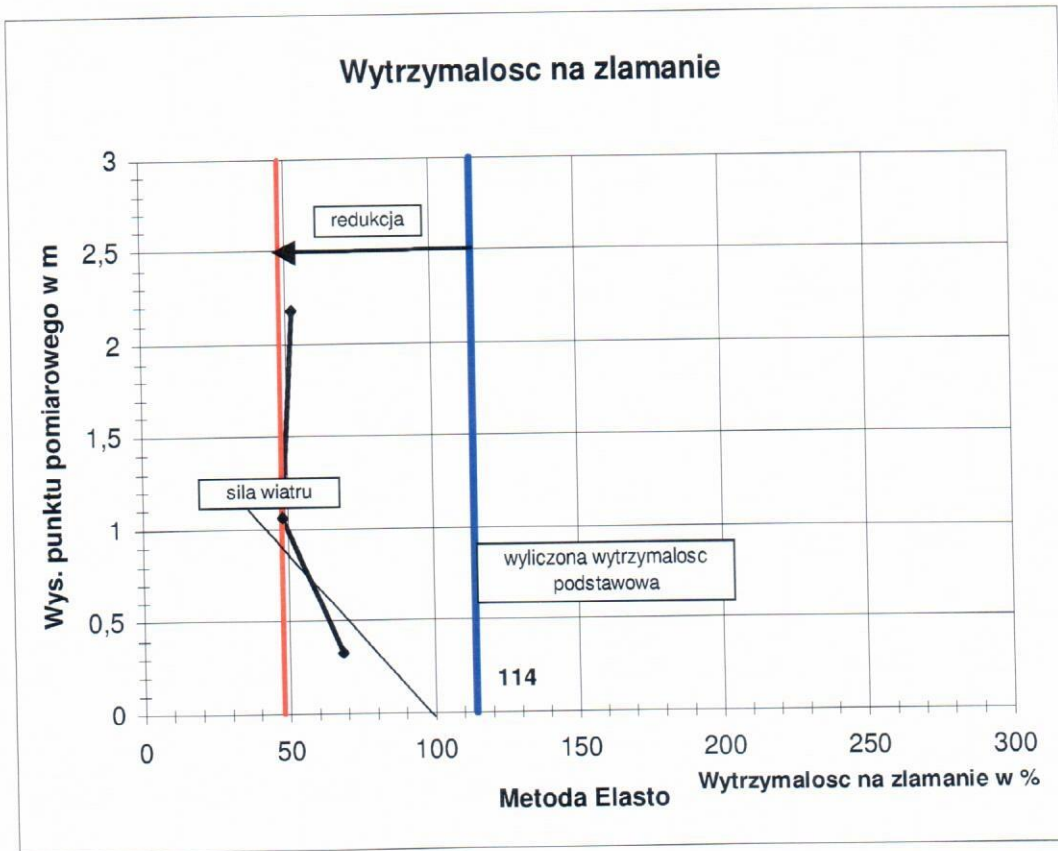


Tabela 2.: Wytrzymałość pnia na złamanie i stabilność drzewa w gruncie *Tilia platyphyllos* nr 168-13

Punkt pomiar. nr	Wysokość (m)	% wytrzymałości pnia na złamanie (S_b)	% stabilności drzewa w gruncie (S_k)	Uwagi
1.	0,33	68	74	
2.	1,06	48		
3.	2,18	52		

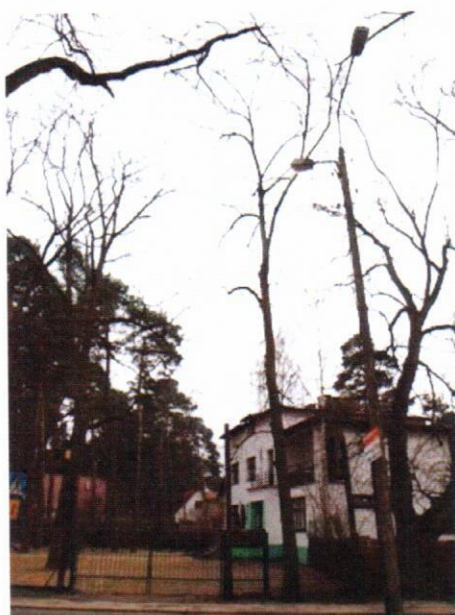
Wyniki:

1. Wyliczona hipotetyczna wytrzymałość podstawowa pełnego pnia wynosi $S_g = 114\%$. Obecna rzeczywista minimalna wytrzymałość pnia na złamanie w punkcie pomiarowym nr 2 na wysokości 1.06 m wynosi $S_b 48\%$. Cały pień ma wartości bardzo niskie.
2. Hipotetyczna stabilność drzewa w gruncie wynosi 114% . Aktualna stabilność drzewa w gruncie jest obniżona do $S_k 74\%$. Wartość ta odzwierciedla ogólny stan drzewa i nawierzchni.
3. Stosunek wytrzymałości podstawowej S_g do wytrzymałości aktualnej S_b i stabilności aktualnej S_k wynosi: $S_g : S_b : S_k = 1 : 0,4 : 0,6$

Wnioski

1. Wytrzymałość pnia na złamanie zmalała do 0,4. Stabilność drzewa w gruncie spadła do 0,6.
2. Średnia witalność drzewa rokuje możliwości nieznacznej poprawy stanu zdrowotnego
3. Drzewo staje się drzewem problemowym, konieczne jest skrócenie korony o 3 m.
4. W przypadku pozostawienia drzewo wymagać będzie stałej kontroli.(posusz). Zaleca się powtórzenia kontroli tensometrycznej za trzy lata.

4.Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 168-15



Fot.14: *Tilia cordata* nr 168-15. Lokalizacja i ogólny widok drzewa

Lipa jest drzewem alejowym. Korona koliduje obecnie tylko z jednym drzewem.

- **stanowisko:** rośnie 0,3 m od chodnika, warunki siedliskowe średnie, ziemia udeptana. pH 6.
- **korona:** korona jest zdeformowana. Dużo wyłamanych lub/i odciętych grubych gałęzi. Witalność dość dobra, korona jest gęsta. Posuszu jest niewiele.
- **pień:** konstrukcja jest zdeformowana, pień lekko pochylony, posiada liczne impregnowane rany po podkrzesaniu.



Fot.15-16: *Tilia cordata* nr 168-15. Deformacja korony, przysypanie drzewa, unoszenie płyt chodnikowych

- **korzenie:** nawierzchnia w połowie umocniona płytami chodnikowymi, przypuszczalny zasięg systemu korzeniowego silnie ograniczony. Wokół drzewa podwyższony grunt o ok. 10 cm. Pojawiają się odrosty pniowe.

- **witalność drzewa:** FW 1 – Stan zdrowotny całego drzewa średni. Faza witalności wg Rollofa 1 – zwana fazą „degeneracji”, oznacza drzewo o lekko zahamowanym przyroście pędów. Istnieje możliwość dalszej regeneracji.

- **zagrożenia:** powód zlecenia ekspertyzy – obawy o stabilność w gruncie i wytrzymałość pnia na złamanie

Protokół pomiarowy

Drzewo , nr inwentar. *Tilia cordata* 168/15
 Gatunek/Baumart: *Tilia cordata*
 Adres/Adresse: Lipowa, Podkowa Leśna
 Stanowisko/Standort: ulica, Strasse
 Korona opis/Kronenbeschreibung: normalna /normal
 Wysokość drzewa/Baumhöhe: 17 m
 Pierśnica równolegle do obciążenia/Bhd zugparal. 39,5 cm
 Pierśnica prostopadle do obciążenia/Bhd zugsenkr. 38 cm
 Obwód pnia_{1,3}/Stammumfang_{1,3} 122 cm
 Grubość korowiny/Borkendicke 2 cm
 Wysokość zaczepienia liny/Höhe Seilpunkt 5,5 m
 Odległość/Entfernung 15,5 m
 Kąt liny/ Seilwinkel 17,5°
 Temperatura 8°C
 Kierunek obciążenia/Lastrichtung: E
 Świadek/Zeuge: Wiesław Rutkowski

Tabela 1.: Wyniki pomiarów/Meßergebnisse: drzewo nr *Tilia cordata* 168-15

Nr i wysokość pp Meßpunkt	Dynamometr kN	Elastometr	Inklinometr	Uwagi/Bemerk.
1. 0,26	6	46	5	
	10	92	10	
	20	138	16	
	41	221	29	
2. 0,99	12	50	8	
	28	125	21	
	41	184	32	
3. 1,98	10	32	8	
	26	102	18	
	44	182	33	

Próba obciąż. Drzewo	168/15	kierunek obciąż.	E	data:	
SAG Baumstatik			opracow.	23.11.10	

zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak
Tarczyn

stanowisko Lipowa
Podkowa Lesna

wysokość 17 m
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika
 współcz. terenowy 0,28
 współcz. Cw 0,15 udział częst. włas. 10 %
 temperatura 0 °C środek naporu wiatr 12,8 m
 wysokość n.p.m. 105 m N.N. ekscentryczność 0,6 m
 obwód pnia 122,0 cm moment skracaj. 3 kNm
 powierzchnia profilu 48 m² napór wiatru 4,4 kN
 moment orkanu 57 kNm

pomiar

wysokość liny 5,5 m
 kąt liny 19,5 stp. wytrzym.podst. 149 %

Gatunek: Tilia cordata

Dane z Katalogu Stuttgarckiego

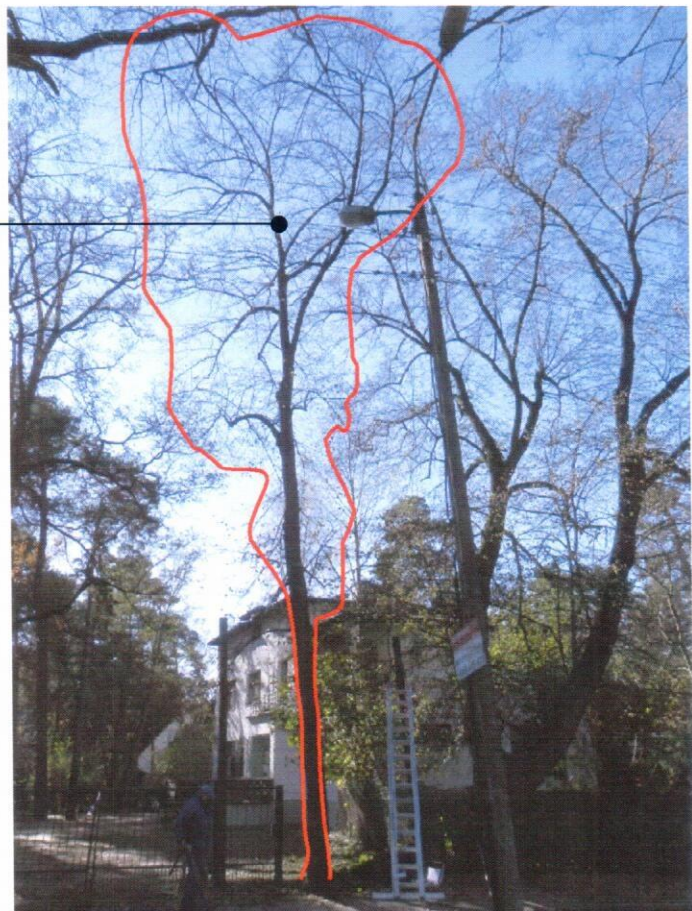
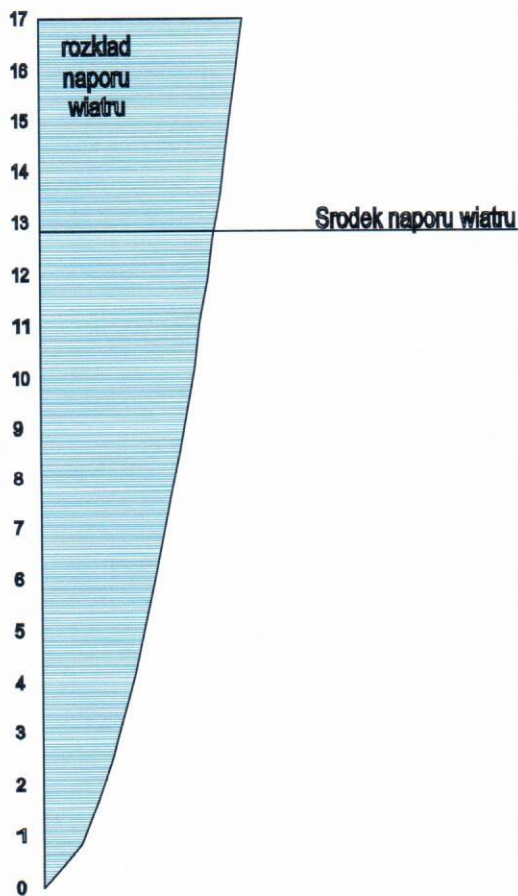
Wytrż. na ściskanie 2 kN/cm² do granicy el.
 Moduł -E : 830 kN/cm²
 Granica elastyczności 0,24 %

Pomiary

średnica 1: 39,5 cm
 średnica 2: 38,0 cm
 Grubość kory: 2 cm

Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia

moment-W : 4.208 cm³



Analiza obciążenia wg DIN 1056 + Dynamika

Próba obciąż. Drzewo	68/15	Messung	1	data:			
SAG Baumstatik				opracox.	23.11.10		
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn		stanowisko Lipowa Podkowa Lesna					
wysokość	17,00 m	Gatunek:		Tilia cordata			
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz. terenowy	0,28	Dane z Katalogu Stuttgarckiego					
współcz. Cw	0,15	Wytrż. na ściskan		2 kN/cm ²	do granicy el.		
napór wiatru	4,4 kN	Moduł -E :		830 kN/cm ²			
moment orkanu	57 kNm	Granica elastyczn		0,24 %			
Messung		Pomiary					
wysokość liny	5,5 m	średnica 1:		39,5 cm			
kąt liny	19,5 Grad	średnica 2:		38,0 cm			
Meßposition : 1	0,26 m	Grubość kory:		2 cm			
Lastrichtung:	E	Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia					
		moment-W :		4208 cm ³			
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
0,6	46	9,5	5,34	56	5,49	5	39
1,0	92	19,1	8,90	47	9,15	10	41
2,0	138	28,6	17,79	62	18,30	16	60
4,1	221	45,9	36,48	80	37,51	29	84
3,5	Diff. 175	36,3	31,14	86			
Statische Grundsicherheit		149 %	mit E - gewicht		84 %		
			Querschnitt		443 cm ²		
			Eigengewicht		21 kN		
			Spannung		0,05 kN/cm ²		
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm		830		
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %	bei E =	s.o.		
3,5	175	469	57,7				
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:				4,4 cm	0,13	t/d	
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Mittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

Próba obciaze. Drzewo		68/15	Messung	2	data:		
SAG Baumstatik					opracox. 23.11.10		
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Lipowa Podkowa Lesna				
wysokość	17,00 m		Gatunek:		Tilia cordata		
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz. terenowy	0,28		Dane z Katalogu Stuttgarckiego				
współcz. Cw	0,15		Wytrż. na ściskani		2 kN/cm ²	do granicy el.	
napór wiatru	4,4 kN		Moduł -E :		830 kN/cm ²		
moment orkanu	57 kNm		Granica elastyczn		0,24 %		
Messung							
wysokość liny	5,5 m		Pomiary				
kąt liny	19,5 Grad		średnica 1:		39,5 cm		
			średnica 2:		38,0 cm		
			Grubość kory:		2 cm		
Meßposition :	2	0,99 m	Wylczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia				
Lastrichtung:	E		moment-W :		4208 cm ³		
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
	kN	in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
1,2	50	10,4	9,76	94	10,98	8	57
2,8	125	25,9	22,76	88	25,62	21	71
4,1	184	38,2	33,33	87	37,51	32	79
2,9	Diff.	134	27,8	23,58	85		
Statische Grundsicherheit		149	%	mit E - gewicht		83	%
				Querschnitt		437	cm ²
				Eigengewicht		21	kN
				Spannung		0,05	kN/cm ²
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm				
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %	bei E =		830	
				s.o.			
2,9	134	437		57,1			
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:				4,3	cm	0,12	t/d
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Mittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

Próba obciaze. Drzewo		68/15	Messung	3	data:		
SAG Baumstatik					opracox. 23.11.10		
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Lipowa Podkowa Lesna				
wysokość	17,00 m		Gatunek:		Tilia cordata		
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz. terenowy	0,28		Dane z Katalogu Stuttgarckiego				
współcz. Cw	0,15		Wytrż. na ściskani		2 kN/cm ²	do granicy el.	
napór wiatru	4,4 kN		Moduł -E :		830 kN/cm ²		
moment orkanu	57 kNm		Granica elastyczn		0,24 %		
Messung							
wysokość liny	5,5 m		Pomiary				
kąt liny	19,5 Grad		średnica 1:		39,5 cm		
			średnica 2:		38,0 cm		
			Grubość kory:		2 cm		
Meßposition :	3	1,98 m	Wylczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia				
Lastrichtung:	E		moment-W :		4208 cm ³		
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
	kN	in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
1,0	32	6,6	6,92	104	9,15	8	47
2,6	102	21,2	18,00	85	23,79	18	73
4,4	182	37,8	30,46	81	40,26	33	83
3,4	Diff. 150	31,1	23,54	76			
Statische Grundsicherheit		149 %	mit E - gewicht		74 %		
			Querschnitt		382 cm ²		
			Eigengewicht		21 kN		
			Spannung		0,05 kN/cm ²		
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm				
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %	bei E =	830		
				s.o.			
3,4	150	357	50,9				
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:				3,7 cm	0,11	t/d	
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Mittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

stanowisko: Lipowa
Podkowa Lesna

Numer drzewa: 168/15
Kier. Obciążenia: E

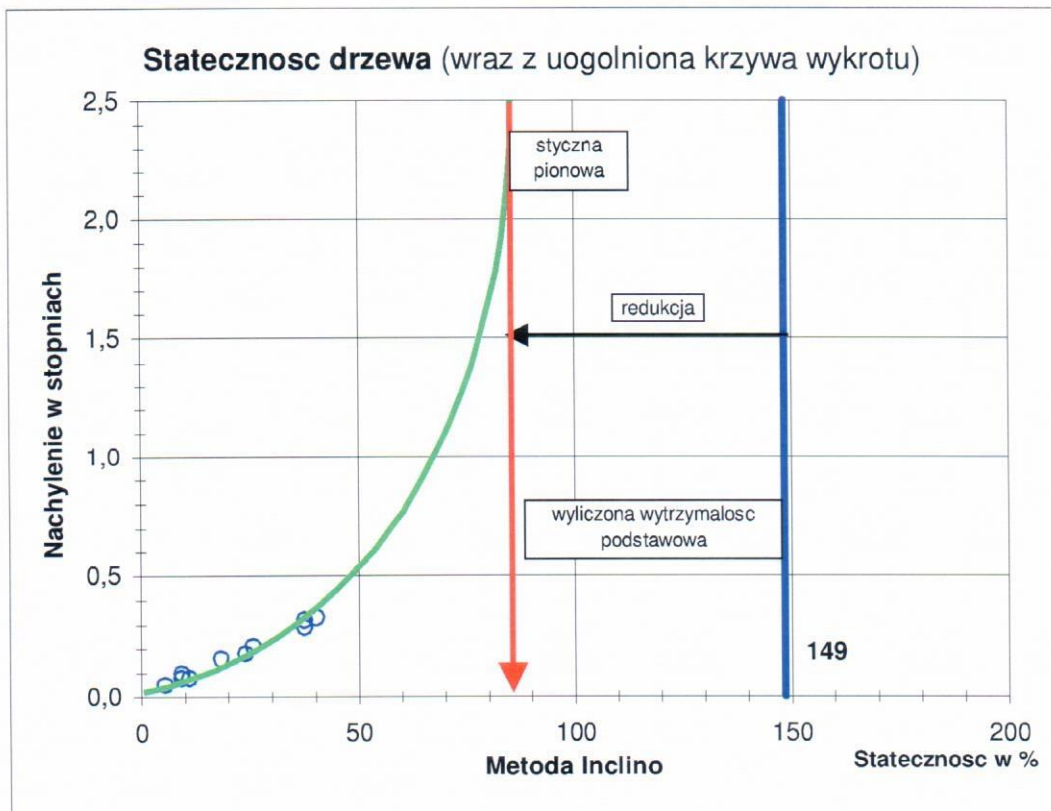
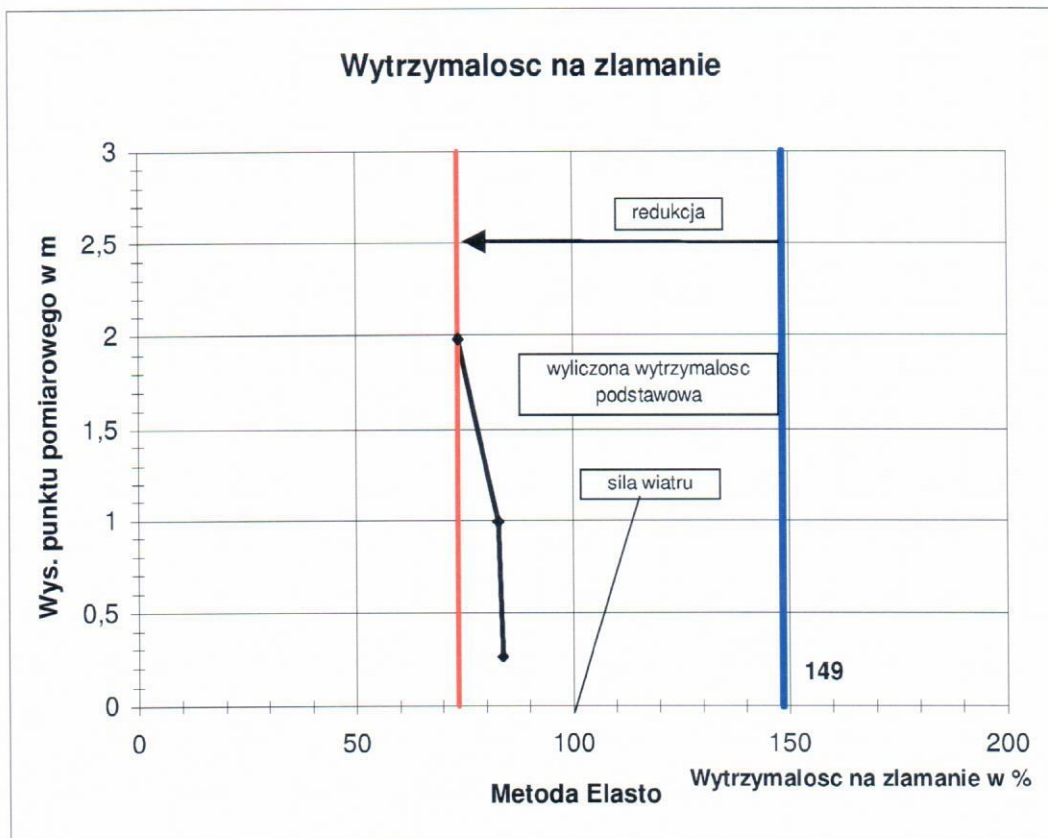


Tabela 2.: Wytrzymałość pnia na złamanie i stabilność drzewa w gruncie (*T. cordata* 168-15)

Punkt pomiar. Nr	Wysokość (m)	% wytrzymałości pnia na złamanie (S_b)	% stabilności drzewa w gruncie (S_k)	Uwagi
1.	0,26	84	86	
2.	0,99	83		
3.	1,98	74		

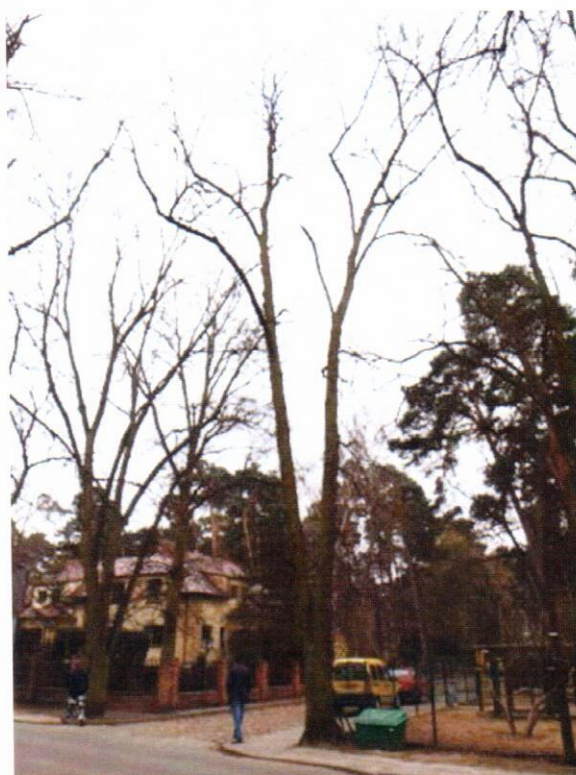
Wyniki:

1. Wyliczona hipotetyczna wytrzymałość podstawowa pełnego pnia wynosi $S_g = 149 \%$. Obecna rzeczywista minimalna wytrzymałość pnia na złamanie w punkcie pomiarowym nr 3 na wysokości 1,98 m i wynosi $S_b = 74\%$. Na całej wysokości pnia wartości S_b są poniżej 100%.
2. Hipotetyczna stabilność drzewa w gruncie wynosi 149%. Aktualna stabilność drzewa w gruncie jest obniżona do $S_k = 86\%$. Wartość ta odzwierciedla ogólny stan drzewa i nawierzchni.
3. Stosunek wytrzymałości podstawowej S_g do wytrzymałości aktualnej S_b i stabilności aktualnej S_k wynosi: $S_g : S_b : S_k = 1 : 0,49 : 0,57$

Wnioski:

1. Wytrzymałość pnia na złamanie zmalała do 0,49. Stabilność drzewa w gruncie spadła do 0,57
2. Średnia witalność drzewa rokuje możliwość minimalnej poprawy stanu zdrowotnego.
3. Drzewo staje się drzewem niebezpiecznym, zwłaszcza w tej lokalizacji. Uzasadniony jest wniosek o jego usunięcie.
4. W przypadku pozostawienia drzewa konieczna byłaby silna redukcja korony i stała kontrola (posusz) oraz powtórzenie kontroli tensometrycznej za trzy lata.

5. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 168-17



Fot.17: *Tilia cordata* nr 168-17. Lokalizacja i ogólny wygląd drzewa.

Opis drzewa: drzewo alejowe o wybujałym pokroju.

- **stanowisko:** lipa rośnie na rogu dwóch ulic. Złe warunki siedliskowe. pH 6,2.

- **korona:** jest asymetryczna. Dużo wyłamanych lub/i odciętych konarów i gałęzi. Witalność korony dość dobra, korona jest gęsta. Posuszu jest niewiele. Kolizja z koronami drzew z trzech stron.

- **pień:** konstrukcja jest zdeformowana, niebezpieczne rozwidlenie typu pnia „V”, na wysokości ok. 2 m. Ubytki powierzchniowe i dziuple w miejscach amputacji konarów. W rozwidleniu założono wiązanie opaskowe. Jest ono niebezpiecznie naprężone. Opaski są nietrwale. W wyniku osłabienia pnia drzewo wyraźnie pogrubilo pień w tym miejscu. Chorób ani szkodników pnia nie stwierdziłem. Symptomów regeneracji nie ma.

Dotychczas nie wykonywano zabiegów na pniu.



Fot.18-19: *Tilia cordata* nr 168-17. Rozwidlenie pnia, deformacja korony i kolizje z linią energetyczną

- **korzenie:** nawierzchnia umocniona płytami z dwóch stron przy samym odziomku. Przepuszczalny zasięg systemu korzeniowego silnie ograniczony. Studzienka kanalizacyjna wskazuje na kolizje i uszkodzenia korzeni. Kolizje z ogrodzeniem.



Fot. 20: *Tilia cordata* nr 168-17. Ograniczenie warunków korzenia się

- **witalność drzewa:** FW 1 – Stan zdrowotny całego drzewa średni. Faza witalności wg Rollofa 1 – zwana fazą „degeneracji”, oznacza drzewo o lekko zahamowanym przyroście pędów. Istnieje możliwość dalszej regeneracji.

- **zagrożenia:** powód zlecenia ekspertyzy – obawy o stabilność w gruncie i wytrzymałość pnia na złamanie i rozerwanie konarów w rozwidleniu.

Protokół pomiarowy
 Drzewo , nr inwentar. *Tilia cordata* 168/17
 Gatunek/Baumart: *Tilia cordata*
 Adres/Adresse: Lipowa, Podkowa Leśna
 Stanowisko/Standort: ulica, Strasse
 Korona opis/Kronenbeschreibung: podkrzesana /aufgeastet
 Wysokość drzewa/Baumhöhe: 20,5 m
 Pierśnica równolegle do obciążenia/Bhd zugparal. 59,0 cm
 Pierśnica prostopadle do obciążenia/Bhd zugsenkr. 61 cm
 Obwód pnia_{1,3}/Stammumfang_{1,3} 182 cm
 Grubość korowiny/Borkendicke 3 cm
 Wysokość zaczepienia liny/Höhe Seilpunkt 5,0 m
 Odległość/Entfernung 15,5 m
 Kąt liny/ Seilwinkel 17,5°
 Temperatura 8°C
 Kierunek obciążenia/Lastrichtung: W
 Świadek/Zeuge: Wiesław Rutkowski

Tabela 1.: Wyniki pomiarów/Meßergebnisse: drzewo nr *Tilia cordata* 168-17

Nr i wysokość pp Meßpunkt	Dynamometr kN	Elastometr	Inklinometr	Uwagi/Bemerk.
1. 0,47	42	74	7	
	74	118	13	
	90	134	16	
	130	173	24	
2. 1,09	20	22	3	
	61	70	11	
	88	99	17	
	121	135	24	
3. 2,18	50	60	8	
	81	84	12	
	116	145	21	

Próba obciąż. Drzewo 168/17	kierunek obciąż. W	data:
SAG Baumstatik		opracow. 23.11.10

zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak
Tarczyn

stanowisko Lipowa
Podkowa Lesna

wysokość 20,5 m
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika
współcz. terenowy 0,28
współcz. Cw 0,20 udział częst. wł. 10 %
temperatura 0 °C środek naporu wiatr 14,6 m
wysokość n.p.m. 105 m N.N. ekscentryczność 0,1 m
obwód pnia 182,0 cm moment skrecaj. 1 kNm
powierzchnia profilu 78 m² napór wiatru 10,1 kN
moment orkanu 148 kNm

pomiar

wysokość liny 5,0 m
kął liny 17,9 stp. wytrzyma. podst. 205 %

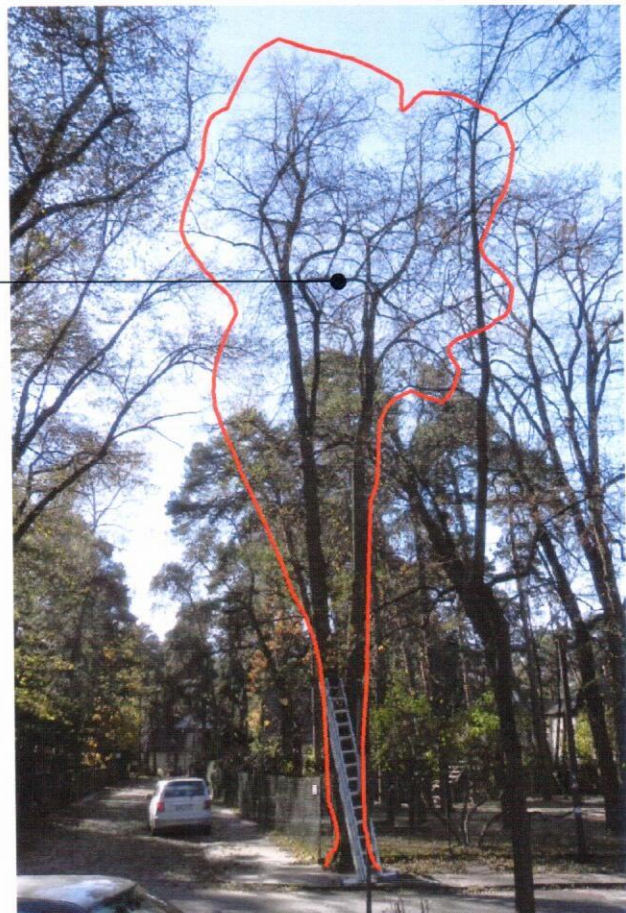
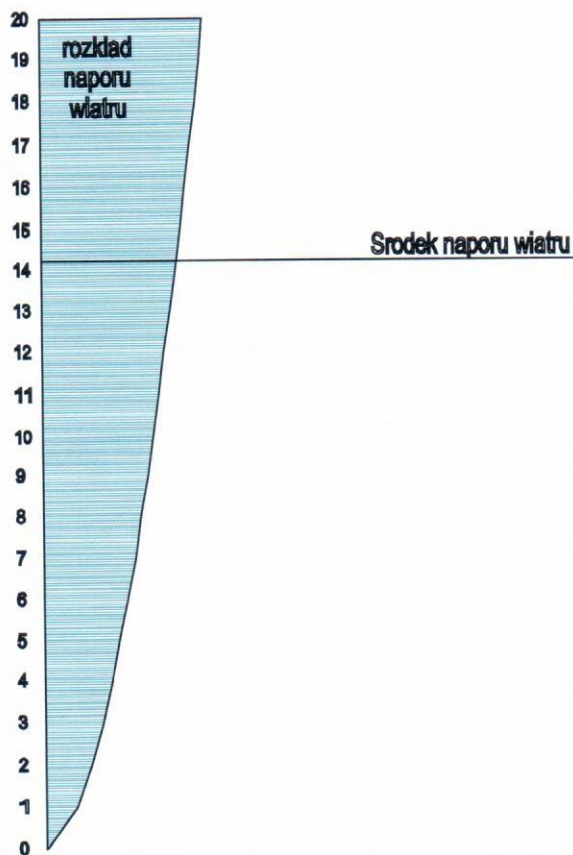
Gatunek: Tilia cordata

Dane z Katalogu Stuttgarckiego

Wytrz. na ściskanie 2 kN/cm² do granicy el.
Moduł -E : 830 kN/cm²
Granica elastyczności 0,24 %
Pomiary
średnica 1: 59,0 cm
średnica 2: 61,0 cm
Grubość kory: 3 cm

Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia

moment-W : 15.171 cm³



Analiza obciążenia wg DIN 1056 + Dynamika

Próba obciaze. Drzewo		68/17	Messung	1	data:		
SAG Baumstatik					opracoX. 23.11.10		
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Lipowa Podkowa Lesna				
wysokość	20,50 m		Gatunek:		Tilia cordata		
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz. terenowy	0,28		Dane z Katalogu Stuttgarckiego				
współcz. Cw	0,20		Wytrż. na ściskan	2 kN/cm ²		do granicy el.	
napór wiatru	10,1 kN		Moduł -E :	830 kN/cm ²			
moment orkanu	148 kNm		Granica elastyczn	0,24 %			
Messung	Pomiary						
wysokość liny	5 m		średnica 1:	59,0 cm			
kąt liny	17,9 Grad		średnica 2:	61,0 cm			
Meßposition :	1	0,47 m	Grubość kory:	3 cm			
Lastrichtung:	W		Wylczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia				
			moment-W :	15171 cm ³			
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
4,2	74	15,4	12,62	82	13,48	7	76
7,4	118	24,5	22,24	91	23,76	13	90
9,0	134	27,8	27,05	97	28,90	16	95
13,0	173	35,9	39,07	109	41,74	24	106
8,8	Diff. 99	20,5	26,45	129			
Statische Grundsicherheit		205 %	mit E - gewicht		126 %		
			Querschnitt		1.127 cm ²		
			Eigengewicht		56 kN		
			Spannung		0,05 kN/cm ²		
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm		bei E = 830		
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %	bei E =		S.O.	
8,8	99	505	62,9				
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:				7,2 cm	0,13	t/d	
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Mittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

Próba obciaze. Drzewo		68/17	Messung	2	data:		
SAG Baumstatik					opracoX. 23.11.10		
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Lipowa Podkowa Lesna				
wysokość	20,50 m		Gatunek:		Tilia cordata		
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz. terenowy	0,28		Dane z Katalogu Stuttgarckiego				
współcz. Cw	0,20		Wytrż. na ściskani	2 kN/cm ²		do granicy el.	
napór wiatru	10,1 kN		Moduł -E :	830 kN/cm ²			
moment orkanu	148 kNm		Granica elastyczno	0,24 %			
Messung	Pomiary						
wysokość liny	5 m		średnica 1:	59,0 cm			
kąt liny	17,9 Grad		średnica 2:	61,0 cm			
Meßposition :	2	1,09 m	Grubość kory:	3 cm			
Lastrichtung:	W		Wylczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia				
			moment-W :	15171 cm ³			
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
	kN	in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
2,0	22	4,6	5,43	119	6,42	3	63
6,1	70	14,5	16,55	114	19,58	11	83
8,8	99	20,5	23,87	116	28,25	17	90
12,1	135	28,0	32,82	117	38,85	24	98
10,1	Diff.	113	23,4	27,40	117		
Statische Grundsicherheit		205	%	mit E - gewicht		114	%
				Querschnitt		1.005	cm ²
				Eigengewicht		56	kN
				Spannung		0,06	kN/cm ²
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm				
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %	bei E =		830	
				s.o.			
10,1	113	438		57,1			
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:				6,3	cm	0,12	t/d
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Mittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

Próba obciąż. Drzewo		68/17	Messung	3	data:		
SAG Baumstatik					opracox. 23.11.10		
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Lipowa Podkowa Lesna				
wysokość	20,50 m		Gatunek:		Tilia cordata		
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz. terenowy	0,28		Dane z Katalogu Stuttgarckiego				
współcz. Cw	0,20		Wytrż. na ściskani	2 kN/cm ²		do granicy el.	
napór wiatru	10,1 kN		Moduł -E :	830 kN/cm ²			
moment orkanu	148 kNm		Granica elastyczn	0,24 %			
Messung	Pomiary						
wysokość liny	5 m		średnica 1:	59,0 cm			
kąt liny	17,9 Grad		średnica 2:	61,0 cm			
Meßposition :	3	2,18 m	Grubość kory:	3 cm			
Lastrichtung:	W		Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia				
			moment-W :	15171 cm ³			
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
5,0	60	12,5	10,64	85	16,05	8	83
8,1	84	17,4	17,23	99	26,01	12	104
11,6	145	30,1	24,68	82	37,24	21	103
6,6	Diff.	85	17,6	14,04	80		
Statische Grundsicherheit		205 %	mit E - gewicht		76 %		
			Querschnitt		652 cm ²		
			Eigengewicht		56 kN		
			Spannung		0,09 kN/cm ²		
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm		bei E = 830		
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %		s.o.		
6,6	85	275	38,9				
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:				3,9 cm	0,07 t/d		
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Mittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

stanowisko: Lipowa
Podkowa Lesna

Numer drzewa: 168/17
Kier. Obciazenia: W

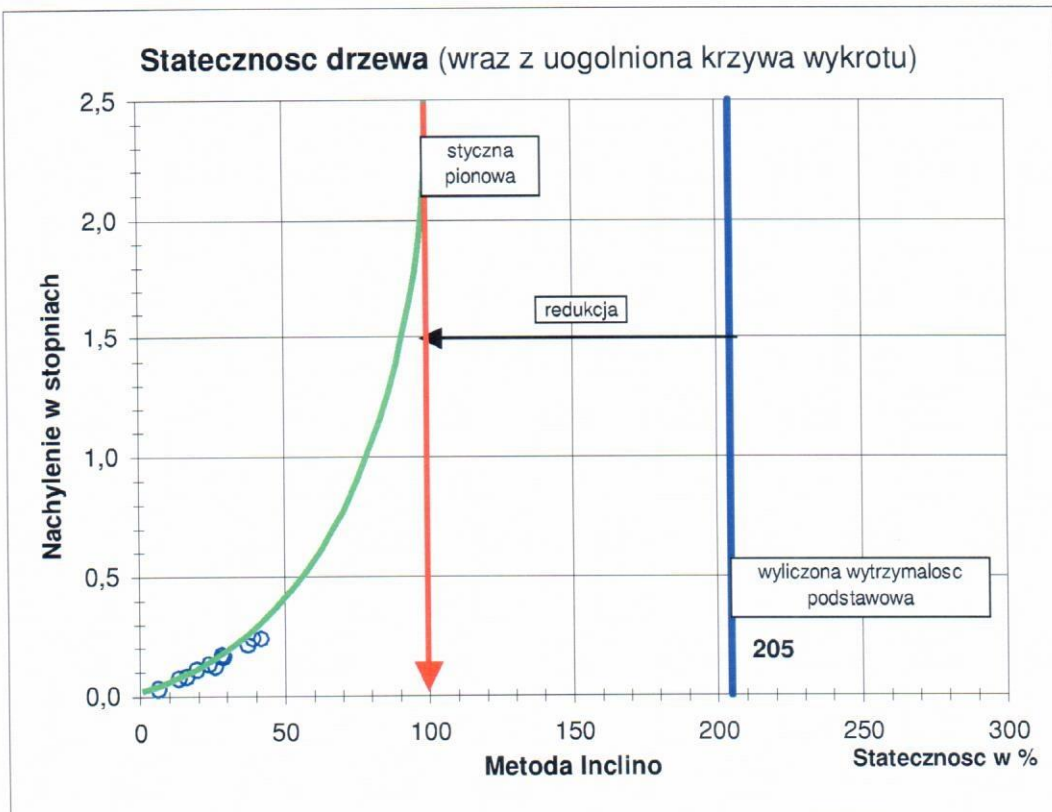
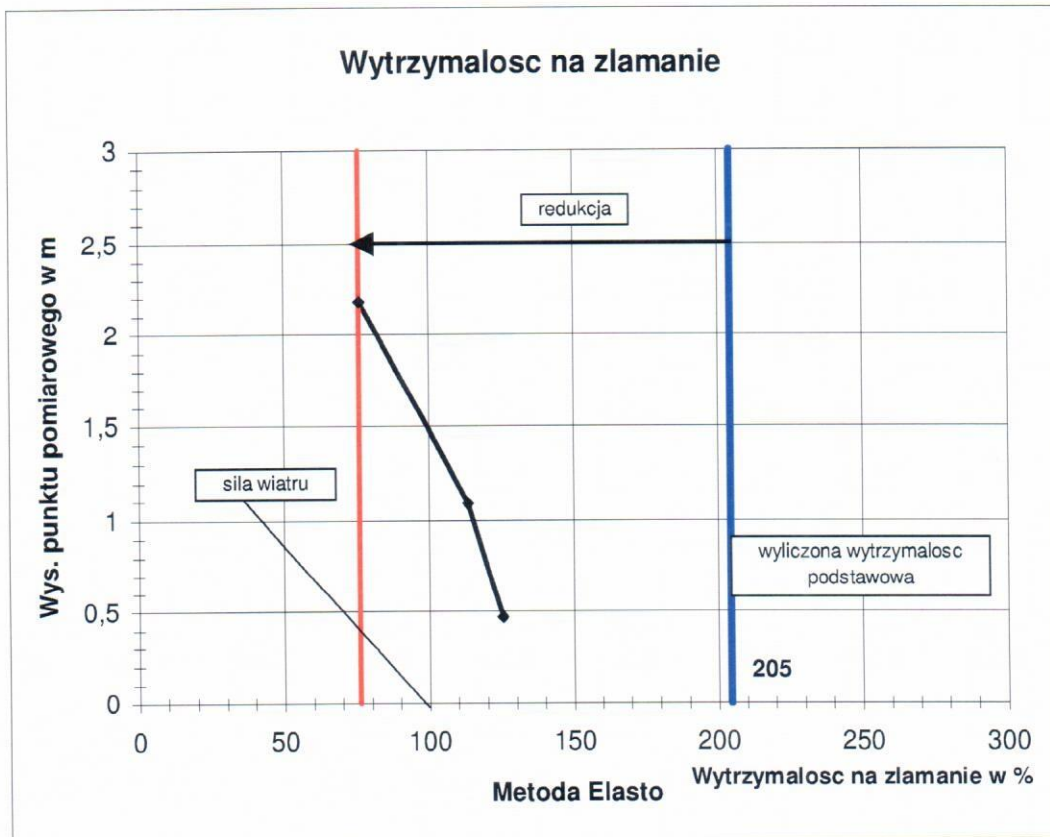


Tabela 2.: Wytrzymałość pnia na złamanie i stabilność drzewa w gruncie (*T. cordata* 168-17)

Punkt pomiar. Nr	Wysokość (m)	% wytrzymałości pnia na złamanie (S_b)	% stabilności drzewa w gruncie (S_k)	Uwagi
1.	0,47	126	100	
2.	1,09	114		
3.	2,18	76		

Wyniki:

1. Wyliczona hipotetyczna wytrzymałość podstawowa pełnego pnia wynosi $S_g = 205 \%$. Obecna rzeczywista minimalna wytrzymałość pnia na złamanie w punkcie pomiarowym nr 3 na wysokości 2,18 m wynosi S_b 76%. Cała kłoda jest słaba.
2. Hipotetyczna stabilność drzewa w gruncie wynosi 205%. Aktualna stabilność drzewa w gruncie jest obniżona do S_k 100%. Wartość ta odzwierciedla ogólny stan drzewa i nawierzchni.
3. Stosunek wytrzymałości podstawowej S_g do wytrzymałości aktualnej S_b i stabilności aktualnej S_k wynosi: $S_g : S_b : S_k = 1 : 0,37 : 0,48$

Wnioski

1. Wytrzymałość pnia na złamanie zmalała do 0,37 i jest niedopuszczalnie niska w warunkach ulicy miejskiej. Stabilność drzewa w gruncie spadła do 0,48. Inne zagrożenia rozwidlenie typy tensyjnego grozi rozdarciem. Istniejące wiązanie nie zabezpiecza ani korony ani otoczenia.
2. Średnia witalność drzewa rokuje możliwości nieznacznej poprawy stanu zdrowotnego. Koniecznie należy wymienić istniejące wiązanie opaskowe na profesjonalne wiązanie typu BOA.
3. Drzewo staje się drzewem niebezpiecznym, zwłaszcza w tej lokalizacji.
4. W przypadku pozostawienia drzewo wymagać będzie redukcji korony o 4 m i stałej kontroli.(posusz).
5. Zaleca się powtórzenia kontroli tensometrycznej za 3 lata.

6. Lipa szerokolistna (*Tilia platyphyllos*) nr 168-99



Fot.21: *Tilia platyphyllos* nr 168-99. Lokalizacja i ogólny wygląd drzewa.

Lipa jest drzewem alejowym.

- **stanowisko:** rośnie pomiędzy jezdnią a traktem pieszym, ziemnym, warunki siedliskowe średnie, ziemia udeptana. pH 6.1.
- **korona:** korona jest zdeformowana, wyciągnięta. Dużo wyłamanych lub/i odciętych grubych gałęzi. Witalność dość dobra, korona jest średnio gęsta. Posuszu jest niewiele.
- **pień:** konstrukcja jest lekko zaburzona. Widoczne silne i niezabliźnione obicie pnia oraz rany w odziomku.



Fot.22: *Tilia platyphyllos* nr 168-15. Rany na pniu, odrosty korzeniowe

- **korzenie:** nawierzchnia w częściowo umocniona asfaltem, przypuszczalny zasięg systemu korzeniowego ograniczony. Wokół drzewa pojawiają się odrosty pniowe.

- **witalność drzewa:** FW 2 – Stan zdrowotny całego drzewa słaby. Faza witalności 2 wg Rollofa zwana fazą „stagnacji” oznacza zahamowanie przyrostu pędów, z możliwością nieznacznej regeneracji, ale bez możliwości powrotu do fazy 1. Stan zdrowotny słaby.

- **zagrożenia:** powód zlecenia ekspertyzy – obawy o stabilność w gruncie i wytrzymałość pnia na złamanie

Protokół pomiarowy

Drzewo , nr inwentar. *Tilia platyphyllos* 168/99
 Gatunek/Baumart: *Tilia platyphyllos*
 Adres/Adresse: Lipowa, Podkowa Leśna
 Stanowisko/Standort: ulica, Strasse
 Korona opis/Kronenbeschreibung: podkrzesana /aufgeastet
 Wysokość drzewa/Baumhöhe: 19,5 m
 Pierśnica równoległe do obciążenia/Bhd zugparal. 33,5 cm
 Pierśnica prostopadle do obciążenia/Bhd zugsenkr. 39 cm
 Obwód pnia_{1,3}/Stammumfang_{1,3} 117 cm
 Grubość korowiny/Borkendicke 2 cm
 Wysokość zaczepienia liny/Höhe Seilpunkt 6,6 m
 Odległość/Entfernung 15,5 m
 Kąt liny/ Seilwinkel 20,5⁰
 Temperatura 5⁰C
 Kierunek obciążenia/Lastrichtung: W
 Świadek/Zeuge: Wiesław Rutkowski

Tabela 1.: Wyniki pomiarów/Meßergebnisse: *Tilia platyphyllos* 168-99

Nr i wysokość pp Meßpunkt	Dynamometr kN	Elastometr	Inklinometr	Uwagi/Bemerk.
1. 0,36	5	41	4	
	11	101	12	
	18	143	20	
	29	215	30	
2. 0,97	9	56	9	
	16	109	17	
	27	157	26	
	32	207	35	
3. 2,09	4	25	6	
	23	126	26	
	31	171	35	

Tab.2.: Wytrzymałość pnia na złamanie i stabilność drzewa w gruncie *Tilia platyphyllos* 168-99

Próba obciąż.:	Drzewo	kierunek obciąż.:	W	data:	
SAG Baumstatik		168/99		opracow.	23.11.10

zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak
Tarczyn

stanowisko Lipowa
Podkowa Lesna

wysokość 19,5 m
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika
współcz. terenowy 0,40
współcz. Cw 0,15 udział częst. własn. 14 %
temperatura 0 °C środek naporu wiatr 14,6 m
wysokość n.p.m. 105 m N.N. ekscentryczność 0,0 m
obwód pnia 117,0 cm moment skręcaj. 0 kNm
powierzchnia profilu 44 m² napór wiatru 2,6 kN
moment orkanu 38 kNm

miar

wysokość liny 6,6 m
kąć liny 23,1 stp. wytrzyma.podst. 158 %

Gatunek: Tilia platyphyllos

Dane z Katalogu Stuttgarckiego

Wytrż. na ściskanie 2 kN/cm² do granicy el.

Moduł -E : 800 kN/cm²

Granica elastyczności 0,25 %

Pomiary

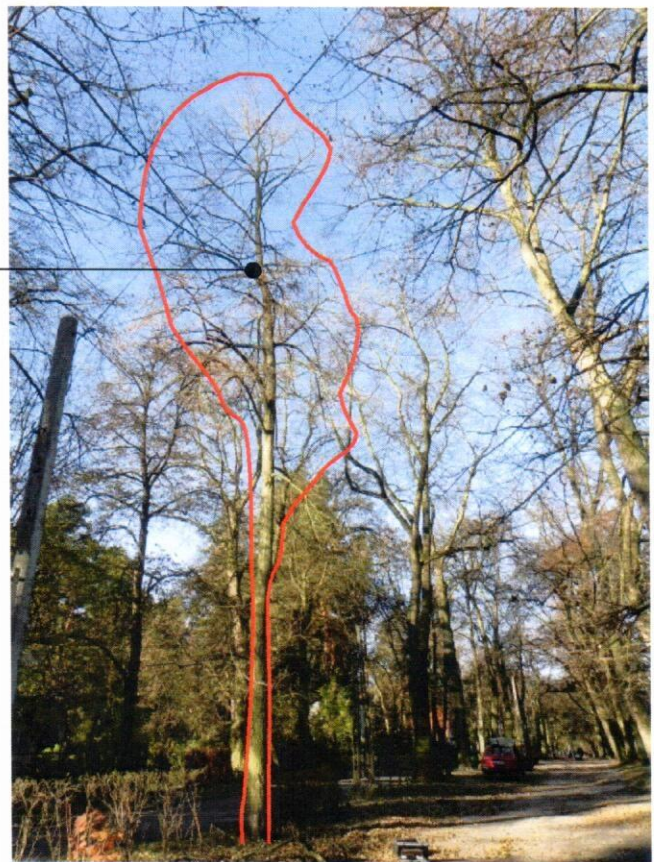
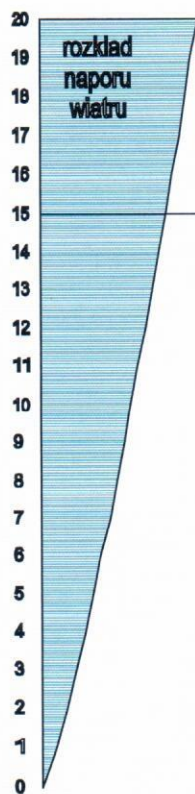
średnica 1: 33,5 cm

średnica 2: 39,0 cm

Grubość kory: 2 cm

Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia

moment-W : 2.991 cm³



Analiza obciążenia wg DIN 1056 + Dynamika

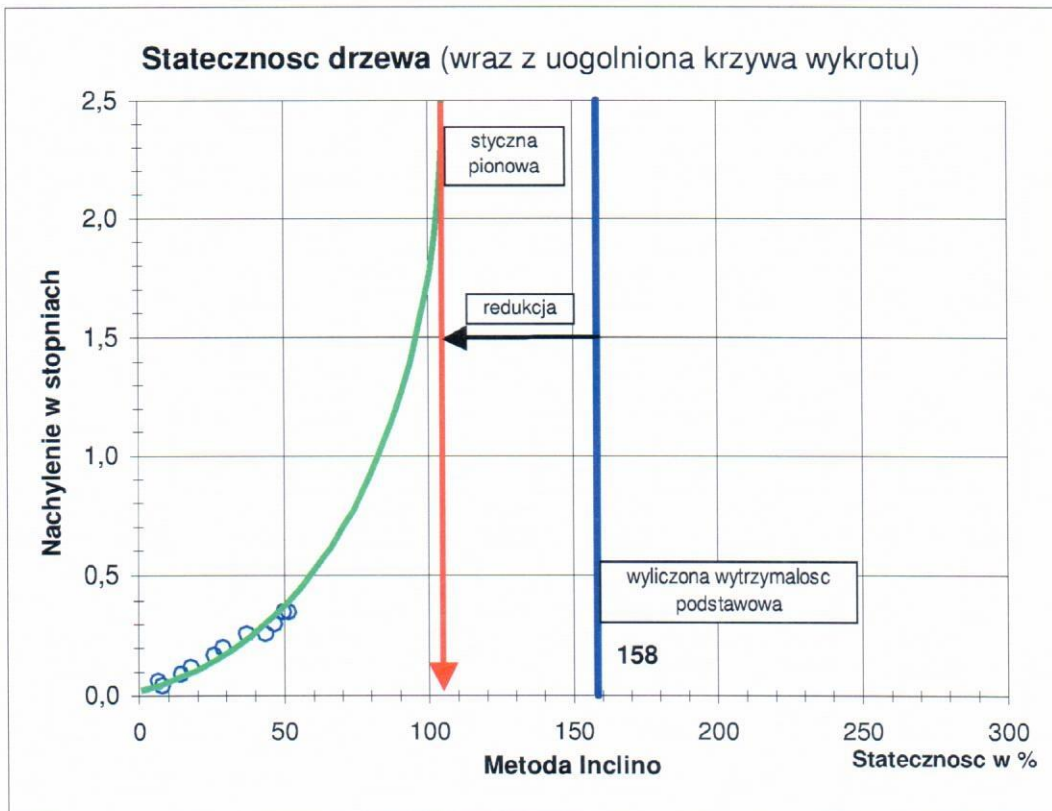
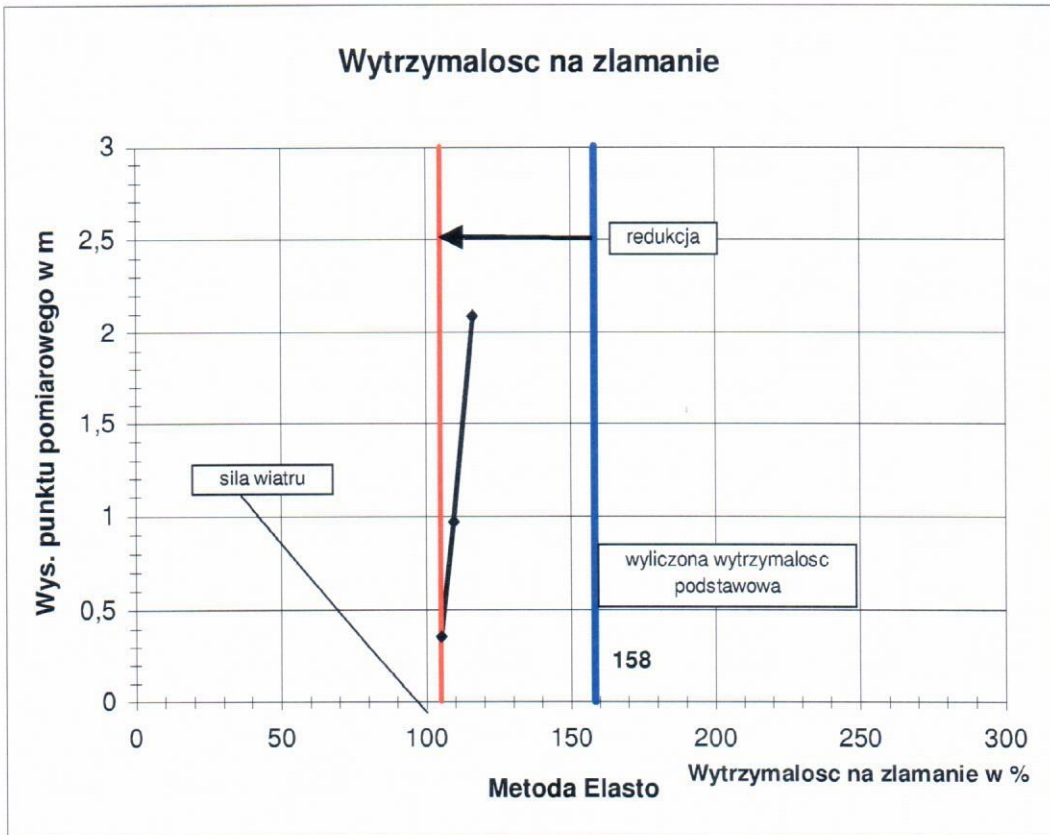
Próba obciąż. Drzewo		0	Messung		1	data:	
SAG Baumstatik						opracox. 23.11.10	
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Lipowa Podkowa Lesna				
wysokość	19,50 m		Gatunek:		Tilia platyphyllos		
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz. terenowy	0,40		Dane z Katalogu Stuttgarckiego				
współcz. Cw	0,15		Wytrż. na ściskan		2 kN/cm ²	do granicy el.	
napór wiatru	2,6 kN		Moduł -E :		800 kN/cm ²		
moment orkanu	38 kNm		Granica elastyczn		0,25 %		
Messung	Pomiary						
wysokość liny	6,6 m		średnica 1:		33,5 cm		
kąt liny	23,1 Grad		średnica 2:		39,0 cm		
Meßposition : 1	0,36 m		Grubość kory:		2 cm		
Lastrichtung:	W		Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia				
				moment-W :		2991 cm ³	
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
0,5	41	8,2	7,79	95	8,04	4	66
1,1	101	20,2	17,14	85	17,69	12	70
1,8	143	28,6	28,05	98	28,94	20	82
2,9	215	43,0	45,20	105	46,63	30	102
2,4	Diff. 174	34,8	37,40	107			
Statische Grundsicherheit		158	%	mit E - gewicht		105	%
				Querschnitt		404	cm ²
				Eigengewicht		17	kN
				Spannung		0,04	kN/cm ²
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm				
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %	bei E =		800	
				s.o.			
2,4	174	530	67,9				
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:				4,3	cm	0,13	t/d
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Nittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

Próba obciąż. Drzewo	0	Messung	2	data:			
SAG Baumstatik				opracox.	23.11.10		
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn		stanowisko Lipowa Podkowa Lesna					
wysokość	19,50 m	Gatunek:		Tilia platyphyllos			
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz. terenowy	0,40	Dane z Katalogu Stuttgarckiego					
współcz. Cw	0,15	Wytrż. na ściskani		2 kN/cm ²	do granicy el.		
napór wiatru	2,6 kN	Moduł -E :		800 kN/cm ²			
moment orkanu	38 kNm	Granica elastyczno		0,25 %			
Messung		Pomiary					
wysokość liny	6,6 m	średnica 1:		33,5 cm			
kąt liny	23,1 Grad	średnica 2:		39,0 cm			
Meßposition :	2	0,97 m	Grubość kory:		2 cm		
Lastrichtung:	W	Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia					
		moment-W :		2991 cm ³			
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
0,9	56	11,2	13,22	118	14,47	9	70
1,6	109	21,8	23,50	108	25,73	17	82
2,7	157	31,4	39,66	126	43,41	26	104
3,2	207	41,4	47,01	114	51,45	35	102
2,3	Diff.	151	30,2	33,79	112		
Statische Grundsicherheit		158	%	mit E - gewicht		110	%
				Querschnitt		424	cm ²
				Eigengewicht		17	kN
				Spannung		0,04	kN/cm ²
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm				
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %	bei E =	800		
				s.o.			
2,3	151	528	70,6				
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:				4,5	cm	0,14	t/d
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Mittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

Próba obciaze. Drzewo	0	Messung	3	data:			
SAG Baumstatik				opracox. 23.11.10			
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Lipowa Podkowa Lesna				
wysokość	19,50 m	Gatunek:		Tilia platyphyllos			
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz.terenowy	0,40	Dane z Katalogu Stuttgarckiego		Wytrż. na ściskani 2 kN/cm ² do granicy el.			
współcz. Cw	0,15	Moduł -E :		800 kN/cm ²			
napór wiatru	2,6 kN	Granica elastyczno:		0,25 %			
moment orkanu	38 kNm	Pomiary		średnica 1: 33,5 cm			
Messung		średnica 2:		39,0 cm			
wysokość liny	6,6 m	Grubość kory:		2 cm			
kąt liny	23,1 Grad	Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia		moment-W : 2991 cm ³			
Meßposition :	3	2,09 m					
Lastrichtung:	W						
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
0,4	25	5,0	5,13	103	6,43	6	40
2,3	126	25,2	29,49	117	36,98	26	89
3,1	171	34,2	39,74	116	49,84	35	98
2,7	Diff. 146	29,2	34,61	119			
Statische Grundsicherheit		158	%	mit E - gewicht		116	%
				Querschnitt		456	cm ²
				Eigengewicht		17	kN
				Spannung		0,04	kN/cm ²
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm				
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %	bei E =		800	
				s.o.			
2,7	146	513		74,8			
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:				5,0	cm	0,15	t/d
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Mittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

stanowisko: Lipowa
Podkowa Lesna

Numer drzewa: 0
Kier. Obciazenia: W



Punkt pomiar. nr	Wysokość (m)	% wytrzymałości pnia na złamanie (S_b)	% stabilności drzewa w gruncie (S_k)	Uwagi
1.	0,36	105	105	
2.	0,97	110		
3.	2,09	116		

Wyniki:

1. Wyliczona hipotetyczna wytrzymałość podstawowa pełnego pnia wynosi $S_g = 158 \%$. Obecna rzeczywista minimalna wytrzymałość pnia na złamanie w punkcie pomiarowym nr 1 na wysokości 0,36 m wynosi $S_b 105 \%$.
2. Hipotetyczna stabilność drzewa w gruncie wynosi 158% . Aktualna stabilność drzewa w gruncie jest obniżona do $S_k 105\%$. Wartość ta odzwierciedla ogólny stan drzewa i nawierzchni.
3. Stosunek wytrzymałości podstawowej S_g do wytrzymałości aktualnej S_b i stabilności aktualnej S_k wynosi: $S_g : S_b : S_k = 1 : 0,6 : 0,6$

Wnioski

1. Wytrzymałość pnia na złamanie spadła do 0,6. Stabilność drzewa w gruncie zmalała do 0,6.
2. Słaba witalność drzewa rokuje możliwości nieznacznej poprawy stanu zdrowotnego
3. Drzewo staje się drzewem problemowym, konieczne jest skrócenie korony o 3 m.
4. W przypadku pozostawienia drzewo wymagać będzie stałej kontroli.(posusz). Zaleca się powtórzenia kontroli tensometrycznej za trzy lata.

7. Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 168-133



Fot.23: *Tilia cordata* nr 168-133. Lokalizacja i pokrój drzewa

Opis drzewa: drzewo alejowe, pochylone.

- **stanowisko:** na szerokim trawniku pomiędzy chodnikiem a ogrodem, warunki siedliskowe korzystne.

- **korona:** asymetryczna, otwarta tzn. posiada w środku lukę w kształcie litery V. Niewielka ilość posuszu. Zwisają drobne, połamane gałęzie. Witalność dość dobra, korona jest normalnie gęsta.

- **pień:** konstrukcja jest zdeformowana. Całe drzewo jest wychylone w kierunku na podwórko ok. 19°. Widoczne liczne rany po amputacjach. W górnej części szablsto wygięty. W pniu brunatna zgnilizna. Chorób ani szkodników pnia nie stwierdziłem. Symptomów regeneracji nie ma. Rany po podkrzesaniu na pniu impregnowane.



Fot.24: *Tilia cordata* nr 168-133. Deformacja korony, pochylenie i korzystne warunki glebowe.

- **korzenie:** widoczne na powierzchni korzenie są unoszone przez pochylające się drzewo. Odrosty pniowe świadczą o obniżonej witalności. Nawierzchnia ziemna, korzystna pokryta rzadkim trawnikiem.

- **witalność drzewa:** FW 1 – Stan zdrowotny całego drzewa średni. Faza witalności wg Rollofa 1 – zwana fazą „degeneracji” oznacza lekko zahamowany przyrost pędów. Istnieje możliwość dalszej regeneracji.

-**zagrożenia:** powód zlecenia ekspertyzy – obawy o stabilność w gruncie, wytrzymałość pnia na złamanie.

Protokół pomiarowy:

Drzewo , nr inwentar.	<i>Tilia cordata</i> 168/133	
Gatunek/Baumart:	<i>Tilia cordata</i>	
Adres/Adresse:	Lipowa, Podkowa Leśna	
Stanowisko/Standort:	ulica, Strasse	
Korona opis/Kronenbeschreibung:	normalna /normal	
Wysokość drzewa/Baumhöhe:		18,5 m
Pierśnica równolegle do obciążenia/Bhd zugparal.		36,5 cm
Pierśnica prostopadle do obciążenia/Bhd zugsenkr.		39 cm
Obwód pnia _{1,3} /Stammumfang _{1,3}		120 cm
Grubość korowiny/Borkendicke		2 cm
Wysokość zaczepienia liny/Höhe Seilpunkt		3,2 m
Odległość/Entfernung		8,4 m
Kąt liny/ Seilwinkel		19,5 ⁰
Temperatura		10 ⁰ C
Kierunek obciążenia/Lastrichtung:		E
Świadek/Zeuge:	Wiesław Rutkowski	

Tabela 1.: Wyniki pomiarów/Meßergebnisse: drzewo nr *Tilia cordata* nr 168-133.

Nr i wysokość pp Meßpunkt	Dynamometr kN	Elastometr	Inklinometr	Uwagi/Bemerk.
1. 0,37	12	33	6	
	21	56	11	
	28	71	13	
	34	90	18	
	55	126	26	
2. 0,8	16	33	8	
	39	89	19	
	60	126	28	
3. 1,92	17	23	7	
	34	52	17	
	63	88	30	

Próba obciąż. Drzewo		kierunek obciąż. W	data:
SAG Baumstatik	168/133		opracow. 23.11.10

zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak
Tarczyn

stanowisko Lipowa
Podkowa Lesna

wysokość 18,5 m
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika
współcz. terenowy 0,28
współcz. Cw 0,15 udział częst. własn. 12 %
temperatura 0 °C środek naporu wiatr 11,9 m
wysokość n.p.m. 105 m N.N. ekscentryczność 0,6 m
obwód pnia 120,0 cm moment skrećaj. 4 kNm
powierzchnia profilu 70 m² napór wiatru 6,1 kN
moment orkanu 72 kNm

pomiar

wysokość liny 3,2 m
kąt liny 20,9 stp. wytrzymał.podst. 100 %

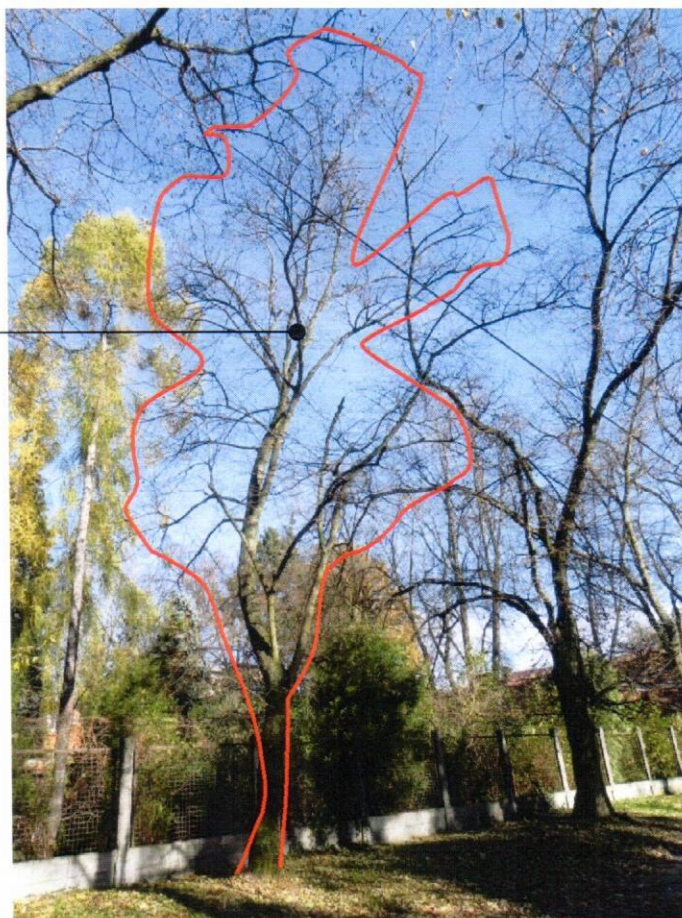
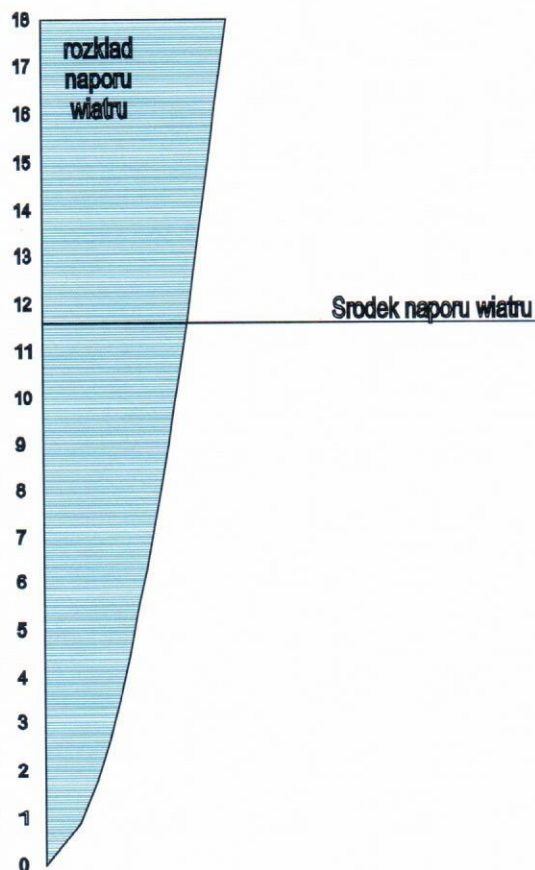
Gatunek: Tilia cordata

Dane z Katalogu Stuttgarckiego

Wytrż. na ściskanie 2 kN/cm² do granicy el.
Moduł -E : 830 kN/cm²
Granica elastyczności 0,24 %
Pomiary
średnica 1: 36,5 cm
średnica 2: 39,0 cm
Grubość kory: 2 cm

Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia

moment-W : 3.630 cm³



Analiza obciążenia wg DIN 1056 + Dynamika

Próba obciąż. Drzewo	0	Messung	1	data:				
SAG Baumstatik				opracox.	23.11.10			
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Lipowa Podkowa Lesna					
wysokość	18,50 m	Gatunek:		Tilia cordata				
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika								
współcz. terenowy	0,28	Dane z Katalogu Stuttgarckiego						
współcz. Cw	0,15	Wytrż. na ściskan	2 kN/cm ²	do granicy el.				
napór wiatru	6,1 kN	Moduł -E :	830 kN/cm ²					
moment orkanu	72 kNm	Granica elastyczn	0,24 %					
Messung		Pomiary						
wysokość liny	3,2 m	średnica 1:	36,5 cm					
kąt liny	20,9 Grad	średnica 2:	39,0 cm					
Meßposition :	1	0,37 m	Grubość kory:	2 cm				
Lastrichtung:	W		Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia					
			moment-W :	3630 cm ³				
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand	
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher	
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %	
1,2	33	6,8	4,53	66	4,96	6	31	
2,1	56	11,6	7,92	68	8,68	11	37	
2,8	71	14,7	10,56	72	11,57	13	44	
3,4	90	18,7	12,83	69	14,05	18	43	
5,5	126	26,1	20,75	79	22,73	26	55	
4,3	Diff.	93	19,3	16,22	84			
Statische Grundsicherheit		100 %	mit E - gewicht		83 %			
			Querschnitt		623 cm ²			
			Eigengewicht		19 kN			
			Spannung		0,03 kN/cm ²			
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes								
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm					
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %	bei E =		830		
				s.o.				
4,3	93	674	83,8					
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:				6,9 cm	0,20 t/d			
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Mittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052								

Próba obciąż. Drzewo	0	Messung	2	data:			
SAG Baumstatik				opracoX. 23.11.10			
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Lipowa Podkowa Lesna				
wysokość	18,50 m	Gatunek:		Tilia cordata			
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz. terenowy	0,28	Dane z Katalogu Stuttgarcckiego					
współcz. Cw	0,15	Wytrż. na ściskani		2 kN/cm ²	do granicy el.		
napór wiatru	6,1 kN	Moduł -E :		830 kN/cm ²			
moment orkanu	72 kNm	Granica elastyczno		0,24 %			
Messung		Pomiary					
wysokość liny	3,2 m	średnica 1:		36,5 cm			
kąt liny	20,9 Grad	średnica 2:		39,0 cm			
Meßposition :	2	0,8 m	Grubość kory:		2 cm		
Lastrichtung:	W	Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia					
		moment-W :		3630 cm ³			
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
1,6	33	6,8	5,32	78	6,61	8	34
3,9	89	18,5	12,96	70	16,12	19	47
6,0	126	26,1	19,94	76	24,80	28	57
4,4	Diff. 93	19,3	14,62	76			
Statische Grundsicherheit		100 %	mit E - gewicht		74 %		
			Querschnitt		541 cm ²		
			Eigengewicht		19 kN		
			Spannung		0,04 kN/cm ²		
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm		830		
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %	bei E =	s.o.		
4,4	93	585	75,5				
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:				5,7 cm	0,17	t/d	
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Mittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

Próba obciąż. Drzewo	0	Messung	3	data:			
SAG Baumstatik			opracoX. 23.11.10				
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Lipowa Podkowa Lesna				
wysokość	18,50 m	Gatunek:		Tilia cordata			
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz. terenowy	0,28	Dane z Katalogu Stuttgarckiego					
współcz. Cw	0,15	Wytrż. na ściskani		2 kN/cm ²	do granicy el.		
napór wiatru	6,1 kN	Moduł -E :		830 kN/cm ²			
moment orkanu	72 kNm	Granica elastyczno		0,24 %			
Messung		Pomiary					
wysokość liny	3,2 m	średnica 1:		36,5 cm			
kąt liny	20,9 Grad	średnica 2:		39,0 cm			
Meßposition :	3	1,92 m	Grubość kory:		2 cm		
Lastrichtung:	W	Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia					
		moment-W :		3630 cm ³			
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
1,7	23	4,8	3,35	70	7,03	7	40
3,4	52	10,8	6,70	62	14,05	17	45
6,3	88	18,3	12,41	68	26,04	30	57
4,6	Diff. 65	13,5	9,06	67			
Statische Grundsicherheit		100 %	mit E - gewicht		66 %		
			Querschnitt		466 cm ²		
			Eigengewicht		19 kN		
			Spannung		0,04 kN/cm ²		
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm		830		
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %	bei E =	s.o.		
4,6	65	466	67,0				
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:				4,8 cm	0,14	t/d	
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Mittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

stanowisko: Lipowa
Podkowa Lesna

Numer drzewa: 0
Kier. Obciazenia: W

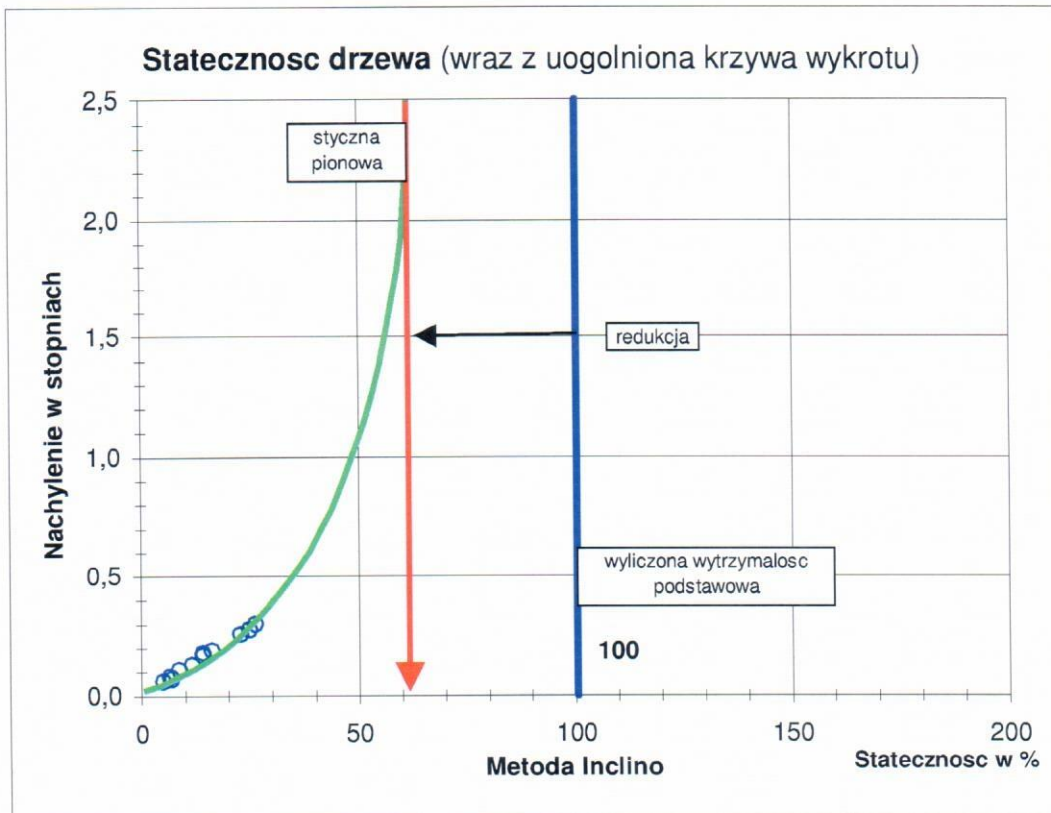
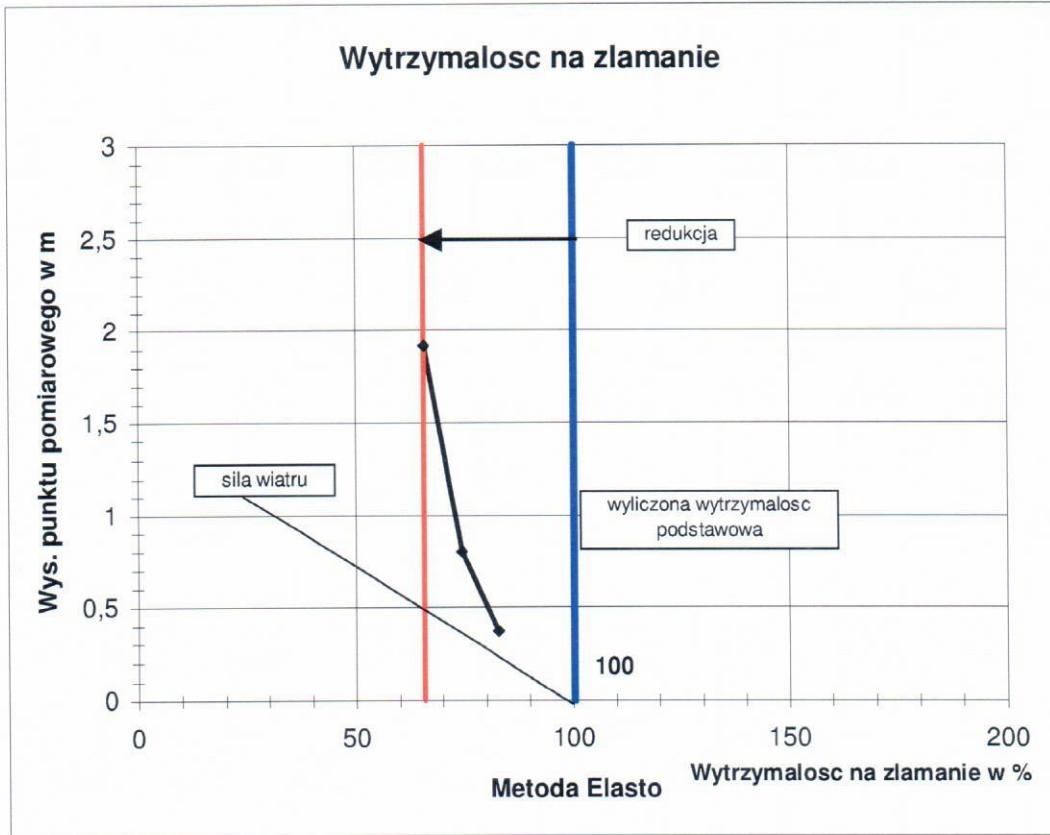


Tabela 2.: Wytrzymałość pnia na złamanie i stabilność drzewa w gruncie *Tilia cordata* 168-133.

Punkt pomiar. Nr	Wysokość (m)	% wytrzymałości pnia na złamanie (S_b)	% stabilności drzewa w gruncie (S_k)	Uwagi
1.	0,37	83	61	
2.	0,8	74		
3.	1,92	66		

Wyniki:

1. Wyliczona hipotetyczna wytrzymałość podstawowa pełnego pnia wynosi $S_g = 100 \%$. Obecna rzeczywista minimalna wytrzymałość pnia na złamanie w punkcie pomiarowym nr 3 na wysokości 1,92 m wynosi S_b 66 %. Cały pień jest słaby, wartości S_b poniżej 100%.
2. Hipotetyczna stabilność drzewa w gruncie wynosi 100%. Aktualna stabilność drzewa w gruncie jest obniżona do S_k 61 %. Wartość ta odzwierciedla ogólny stan drzewa i nawierzchni.
3. Stosunek wytrzymałości podstawowej S_g do wytrzymałości aktualnej S_b i stabilności aktualnej S_k wynosi: $S_g : S_b : S_k = 1 : 0,66 : 0,6$

Wnioski

1. Wytrzymałość pnia na złamanie zmalała do 0,66. Jak na warunki miejskiej ulicy pień jest niedopuszczalnie słaby. Stabilność drzewa w gruncie spadła do 0,6. Jest za niska, widoczne jest unoszenie gruntu przez korzenie.
2. Średnia witalność drzewa rokuje możliwości nieznacznej poprawy stanu zdrowotnego. Niedopuszczalnie niskie wartości S_b i S_k wykluczają możliwość poprawy stanu statycznego drzewa.
3. Drzewo jest drzewem niebezpiecznym, zwłaszcza w tej lokalizacji. Uzasadniony jest wniosek o jego usunięcie.

8.Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 168-138



Fot. 24: *Tilia cordata* nr 168-138

Opis drzewa: drzewo alejowe, o zdeformowanym pokroju. Podwyższony poziom gruntu.

- **stanowisko:** pogorszone warunki siedliskowe, przysypanie pnia od strony ogrodzenia.

- **korona:** normalna, dużo wyłamanych lub/i odciętych grubych gałęzi. Witalność dość dobra

- **pień:** konstrukcja jest zaburzona, rozwidlenie pnia typu „V” na wysokości ok. 3 m. Całe drzewo jest wychylone o 7°. Widoczne jest stare ogłowienie. Kilka ran po amputowanych dolnych konarach obejmują łącznie ok. 25% obwodu. Niektóre ran rozwinęły się w dziuple. W odziomkowej części pnia widoczna jest duże zrakowacenie. Chorób ani szkodników pnia nie stwierdziłem. Symptomów regeneracji nie ma. Dotychczas nie wykonywano zabiegów na pniu.



Fot.25-26: *Tilia cordata* nr 168-138. Rozwidlenie typu „V”, przysypanie i ubicie gruntu.

- **korzenie:** podwyższony poziom gruntu w połowie rzutu korony o 0,3 m, nawierzchnia ziemna ubita kołami i pokryta rzadkim trawnikiem.

- **witalność drzewa:** FW 1 – Stan zdrowotny całego drzewa średni. Faza witalności wg Rollofa 1 – zwana fazą „degeneracji”, oznacza drzewo o lekko zahamowanym przyroście pędów. Istnieje możliwość dalszej regeneracji.

-zagrożenia: powód zlecenia ekspertyzy – obawy o stabilność w gruncie i wytrzymałość pnia na złamanie.

Protokół pomiarowy

Drzewo , nr inwentar. *Tilia cordata* 168/138
 Gatunek/Baumart: *Tilia cordata*
 Adres/Adresse: Lipowa, Podkowa Leśna
 Stanowisko/Standort: ulica, Strasse
 Korona opis/Kronenbeschreibung: podkrzesana /aufgeastet
 Wysokość drzewa/Baumhöhe: 19,9 m
 Pierśnica równoległe do obciążenia/Bhd zugparal. 51 cm
 Pierśnica prostopadle do obciążenia/Bhd zugsenkr. 50 cm
 Obwód pnia_{1,3}/Stammumfang_{1,3} 162 cm
 Grubość korowiny/Borkendicke 3 cm
 Wysokość zaczepienia liny/Höhe Seilpunkt 7,2 m
 Odległość/Entfernung 15,4 m
 Kąt liny/ Seilwinkel 25,5°
 Temperatura 5°C
 Kierunek obciążenia/Lastrichtung: SW
 Świadek/Zeuge: Wiesław Rutkowski

Tabela 1.: Wyniki pomiarów/Meßergebnisse: drzewo nr *Tilia cordata* 168-138

Nr i wysokość pp Meßpunkt	Dynamometr kN	Elastometr	Inklinometr	Uwagi/Bemerk.
1. 0,36	19	57	4	
	56	151	11	
	78	174	15	
	98	248	22	
2. 0,78	31	70	6	
	62	119	11	
	84	168	17	
	93	183	20	
3. 1,93	29	36	7	
	58	72	13	
	80	100	18	
	93	121	21	

Próba obciąż. Drzewo	kierunek obciąż. SW	data:
SAG Baumstatik	168/138	opracow. 23.11.10

zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak
Tarczyn

stanowisko Lipowa
Podkowa Lesna

wysokość 19,9 m
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika
współcz. terenowy 0,28
współcz. Cw 0,15 udział częst. wias. 10 %
temperatura 0 °C środek naporu wiatr 13,1 m
wysokość n.p.m. 105 m N.N. ekscentryczność 0,6 m
obwód pnia 162,0 cm moment skręcaj. 6 kNm
powierzchnia profilu 104 m² napór wiatru 9,6 kN
moment orkanu 125 kNm

pomiar

wysokość liny 7,2 m
kąąt liny 25,1 stp. wytrzyma.podst. 140 %

Gatunek: Tilia cordata

Dane z Katalogu Stuttgarckiego

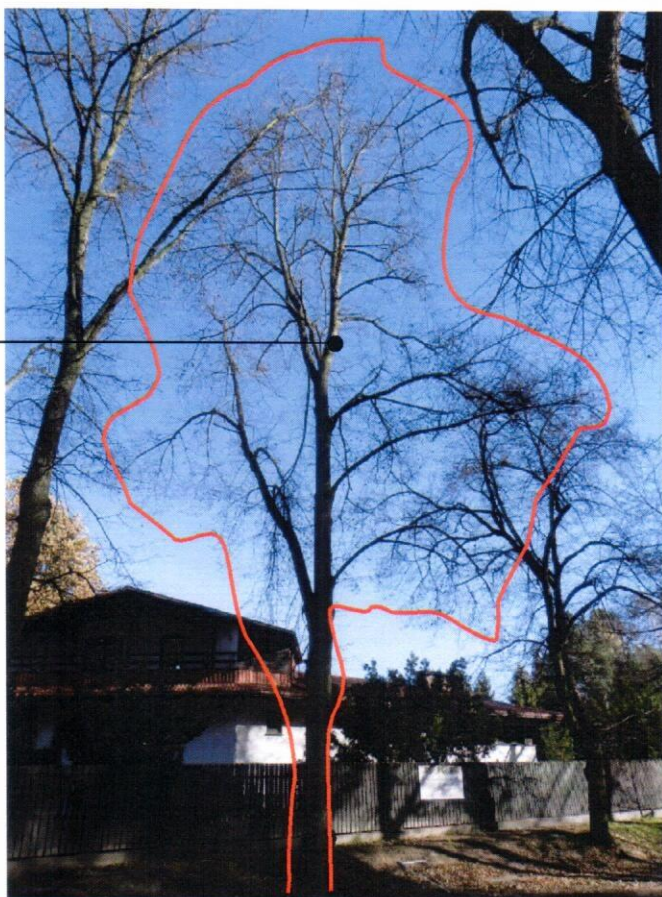
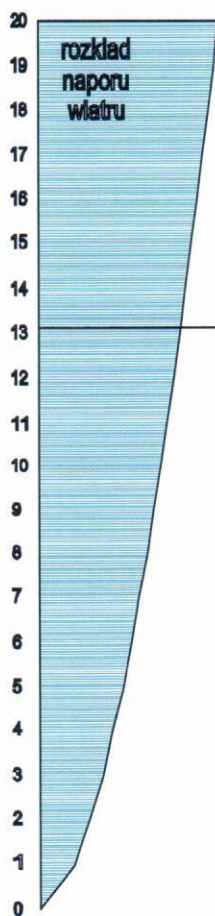
Wytrż. na ściskanie 2 kN/cm² do granicy el.
Moduł -E : 830 kN/cm²
Granica elastyczności 0,24 %

Pomiary

średnica 1: 51,0 cm
średnica 2: 50,0 cm
Grubość kory: 3 cm

Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia

moment-W : 8.750 cm³



Analiza obciążenia wg DIN 1056 + Dynamika

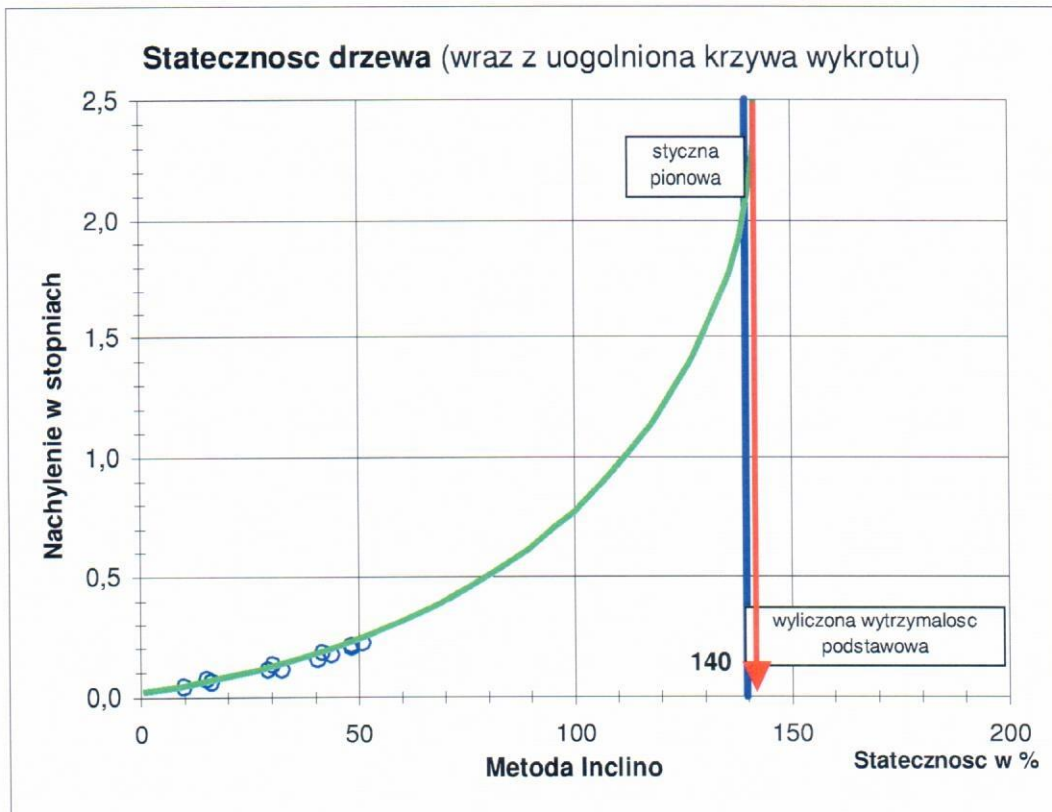
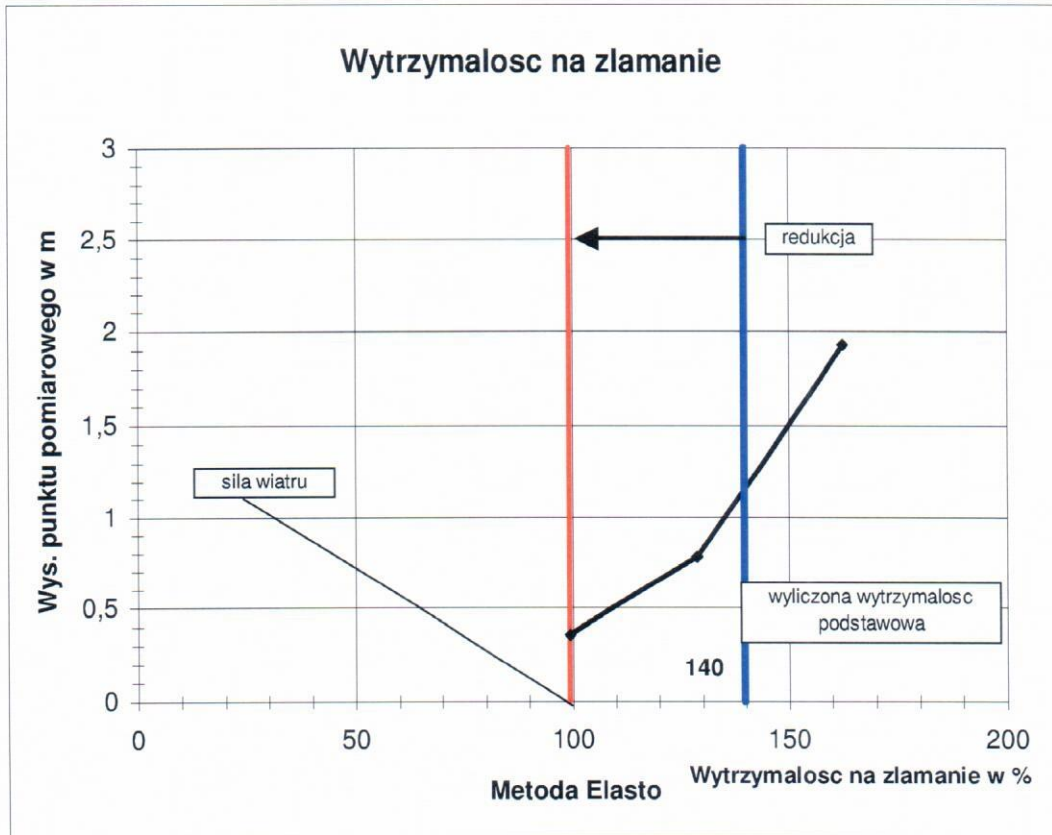
Próba obciąż. Drzewo		0	Messung		1	data:	
SAG Baumstatik						opracox. 23.11.10	
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Lipowa Podkowa Lesna				
wysokość	19,90 m		Gatunek:		Tilia cordata		
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz. terenowy	0,28		Dane z Katalogu Stuttgarckiego				
współcz. Cw	0,15		Wytrz. na ściskan		2 kN/cm ²	do granicy el.	
napór wiatru	9,6 kN		Moduł -E :		830 kN/cm ²		
moment orkanu	125 kNm		Granica elastyczn		0,24 %		
Messung	Pomiary						
wysokość liny	7,2 m		średnica 1:		51,0 cm		
kąt liny	25,1 Grad		średnica 2:		50,0 cm		
Meßposition : 1	0,36 m		Grubość kory:		3 cm		
Lastrichtung:	SW		Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia				
			moment-W :		8750 cm ³		
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
1,9	57	11,8	9,67	82	9,90	4	81
5,6	151	31,3	28,50	91	29,18	11	123
7,8	174	36,1	39,70	110	40,64	15	140
9,8	248	51,5	49,88	97	51,06	22	137
7,9	Diff. 191	39,6	40,21	101			
Statische Grundsicherheit		140 %	mit E - gewicht		99 %		
			Querschnitt		963 cm ²		
			Eigengewicht		41 kN		
			Spannung		0,04 kN/cm ²		
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm				
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %	bei E =	830		
				s.o.			
7,9	191	586	72,6				
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:				7,7 cm	0,17	t/d	
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Mittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

Próba obciaze. Drzewo	0	Messung	2	data:			
SAG Baumstatik				opracoX. 23.11.10			
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Lipowa Podkowa Lesna				
wysokość	19,90 m	Gatunek:		Tilia cordata			
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz. terenowy	0,28	Dane z Katalogu Stuttgarckiego					
współcz. Cw	0,15	Wytrż. na ściskani		2 kN/cm ²	do granicy el.		
napór wiatru	9,6 kN	Moduł -E :		830 kN/cm ²			
moment orkanu	125 kNm	Granica elastyczn		0,24 %			
Messung		Pomiary					
wysokość liny	7,2 m	średnica 1:		51,0 cm			
kąt liny	25,1 Grad	średnica 2:		50,0 cm			
Meßposition :	2	0,78 m	Grubość kory:		3 cm		
Lastrichtung:	SW	Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia					
		moment-W :		8750 cm ³			
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
3,1	70	14,5	15,32	105	16,15	6	101
6,2	119	24,7	30,63	124	32,30	11	136
8,4	168	34,9	41,50	119	43,77	17	139
9,3	183	38,0	45,95	121	48,46	20	138
6,2	Diff.	113	23,4	30,63	131		
Statische Grundsicherheit		140 %	mit E - gewicht		129 %		
			Querschnitt		1.408 cm ²		
			Eigengewicht		41 kN		
			Spannung		0,03 kN/cm ²		
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm		bei E = 830		
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %		s.o.		
6,2	113	729	93,5				
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:				13,0 cm	0,29 t/d		
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Nittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

Próba obciąż. Drzewo	0	Messung	3	data:				
SAG Baumstatik				opracoX.	23.11.10			
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn		stanowisko Lipowa Podkowa Lesna						
wysokość	19,90 m	Gatunek:		Tilia cordata				
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika								
współcz. terenowy	0,28	Dane z Katalogu Stuttgarckiego						
współcz. Cw	0,15	Wytrż. na ściskani	2 kN/cm ²	do granicy el.				
napór wiatru	9,6 kN	Moduł -E :	830 kN/cm ²					
moment orkanu	125 kNm	Granica elastyczno	0,24 %					
Messung		Pomiary						
wysokość liny	7,2 m	średnica 1:	51,0 cm					
kąt liny	25,1 Grad	średnica 2:	50,0 cm					
Meßposition :	3	Grubość kory:	3 cm					
Lastrichtung:	SW	Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia						
		moment-W :	8750 cm ³					
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand	
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher	
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %	
2,9	36	7,5	12,98	174	15,11	7	86	
5,8	72	14,9	25,95	174	30,22	13	114	
8,0	100	20,8	35,79	173	41,68	18	127	
9,3	121	25,1	41,61	166	48,46	21	134	
6,4	Diff.	85	17,6	28,64	162			
Statische Grundsicherheit		140	%	mit E - gewicht Querschnitt		% cm ²		
				Eigengewicht		kN		
				Spannung		kN/cm ²		
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes								
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm					
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %	bei E =		830		
				s.o.				
6,4	85	822	116,1					
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:						cm	t/d	
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Nittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052								

stanowisko: Lipowa
Podkowa Lesna

Numer drzewa: 0
Kier. Obciazenia: SW



Tab. 2.: Wytrzymałość pnia na złamanie i stabilność drzewa w gruncie *Tilia cordata* 168-138

Punkt pomiar. Nr	Wysokość (m)	% wytrzymałości pnia na złamanie (S_b)	% stabilności drzewa w gruncie (S_k)	Uwagi
1.	0,36	99	141	
2.	0,78	129		
3.	1,93	162		

Wyniki:

1. Wyliczona hipotetyczna wytrzymałość podstawowa pełnego pnia wynosi $S_g = 140 \%$. Obecna rzeczywista minimalna wytrzymałość pnia na złamanie w punkcie pomiarowym nr 1 na wysokości 0,36 m wynosi S_b 99%.
2. Hipotetyczna stabilność drzewa w gruncie wynosi 140%. Aktualna stabilność drzewa w gruncie pozostaje bez zmian i wynosi S_k 141%.
3. Stosunek wytrzymałości podstawowej S_g do wytrzymałości aktualnej S_b i stabilności aktualnej S_k wynosi: $S_g : S_b : S_k = 1 : 0,7 : 1$

Wnioski

1. Wytrzymałość pnia na złamanie zmalała do 0,7. Stabilność drzewa w gruncie pozostaje bez zmian. Rozwidlenie grozi rozdarciem.
2. Średnia witalność drzewa rokuje możliwości nieznacznej poprawy stanu zdrowotnego
3. Drzewo staje się drzewem problemowym, zwłaszcza w tej lokalizacji. Konieczna jest redukcja korony o 3 m, założenie nowoczesnego wiązania dynamicznego i wymiana nawierzchni (usunięcie nasypu).
4. W przypadku pozostawienia drzewo wymagać będzie stałej kontroli.(posusz). Zaleca się powtórzenie kontroli tensometrycznej za trzy lata.

9.Lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) nr 168-169



Fot.27: *Tilia cordata* nr 168-169. Lokalizacja i pokrój drzewa.

Opis drzewa: drzewo alejowe, zdeformowane, wyciągnięte.

- **stanowisko:** pogorszone warunki siedliskowe w wyniku ujeżdżenia gleby. pH 6,9.
- **korona:** korona jest normalna, osadzona na dwóch konarach. Witalność dość dobra, korona jest luźna. Posuszu jest niewiele. Drzewo jest zacienianie z czterech stron.
- **pień:** konstrukcja jest zdeformowana. Widoczne wyłamanie z dziuplą. Na pniu liczne rany o łącznym wymiarze do połowy obwodu. Z ran rozwijają się dziuple. Pień jest wypróchniały. Ubytki były „czyszczone”. Widoczne jest niebezpieczne rozwidlenie typu „V”. Chorób ani szkodników pnia nie stwierdziłem. Symptomów regeneracji nie ma.



Fot.28-30: *Tilia cordata* nr 168-169. Silna deformacja pnia, rozwidlenie typu „V”, dziupla jako konsekwencja amputacji

- korzenie:** nawierzchnia ziemna pokryta rzadkim trawnikiem. Przy odziomku poruszają się samochodu.
- **witalność drzewa:** FW 1 – Stan zdrowotny całego drzewa średni. Faza witalności wg Rollofa 1 – zwana fazą „degeneracji”, oznacza drzewo o lekko zahamowanym przyroście pędów. Istnieje możliwość dalszej regeneracji.

- **zagrożenia:** powód zlecenia ekspertyzy – obawy o stabilność w gruncie i wytrzymałość pnia na złamanie oraz rozdzarcie konarów.

Protokół pomiarowy:

Drzewo , nr inwentar. *Tilia cordata* 168/169
 Gatunek/Baumart: *Tilia cordata*
 Adres/Adresse: Lipowa, Podkowa Leśna
 Stanowisko/Standort: ulica, Strasse
 Korona opis/Kronenbeschreibung: podkrzesana /aufgeastet
 Wysokość drzewa/Baumhöhe: 28 m
 Pierśnica równolegle do obciążenia/Bhd zugparal. 56 cm
 Pierśnica prostopadle do obciążenia/Bhd zugsenkr. 56 cm
 Obwód pnia_{1,3}/Stammumfang_{1,3} 180 cm
 Grubość korowiny/Borkendicke 2 cm
 Wysokość zaczepienia liny/Höhe Seilpunkt 7,3 m
 Odległość/Entfernung 16,7 m
 Kąt liny/ Seilwinkel 23°
 Temperatura 5°C
 Kierunek obciążenia/Lastrichtung: E

Świadek/Zeuge: Wiesław Rutkowski

Tabela 1.: Wyniki pomiarów/Meßergebnisse: drzewo nr *Tilia cordata* 168-169

Nr i wysokość pp Meßpunkt	Dynamometr kN	Elastometr	Inklinometr	Uwagi/Bemerk.
1. 0,22	8	21	3	
	21	39	7	
	40	60	11	
	63	82	14	
	98	116	21	
2. 1,23	26	39	6	
	59	73	12	
	81	102	17	
	101	118	21	
3. 3,23	30	13	7	
	63	41	14	
	91	59	19	
	110	69	21	

Próba obciąż. Drzewo		kierunek obciąż.	E	data:	
SAG Baumstatik		168/169		opracow.	23.11.10

zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak
Tarczyn

stanowisko Lipowa
Podkowa Lesna

wysokość 28 m
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika
 współcz. terenowy 0,36
 współcz. Cw 0,15 udział częst. wł. 19 %
 temperatura 0 °C środek naporu wiatr 21,7 m
 wysokość n.p.m. 105 m N.N. ekscentryczność 1,4 m
 obwód pnia 180,0 cm moment skręcaj. 15 kNm
 powierzchnia profilu 106 m² napór wiatru 10,2 kN
 moment orkanu 221 kNm

Gatunek: Tilia cordata

Dane z Katalogu Stuttgarckiego

Wytrz. na ściskanie 2 kN/cm² do granicy el.
 Moduł - E : 830 kN/cm²
 Granica elastyczności 0,24 %

Pomiary

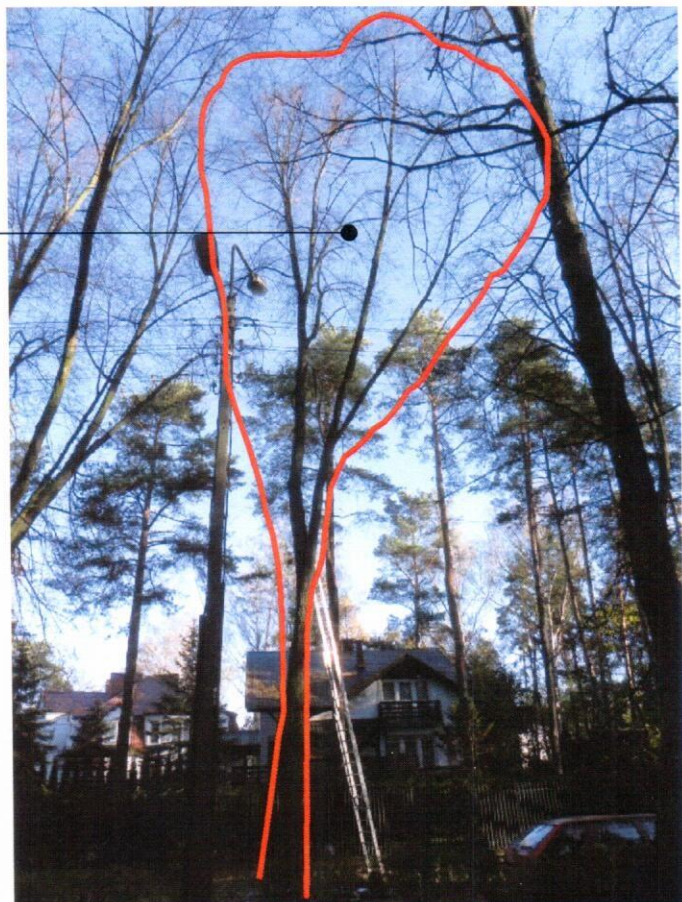
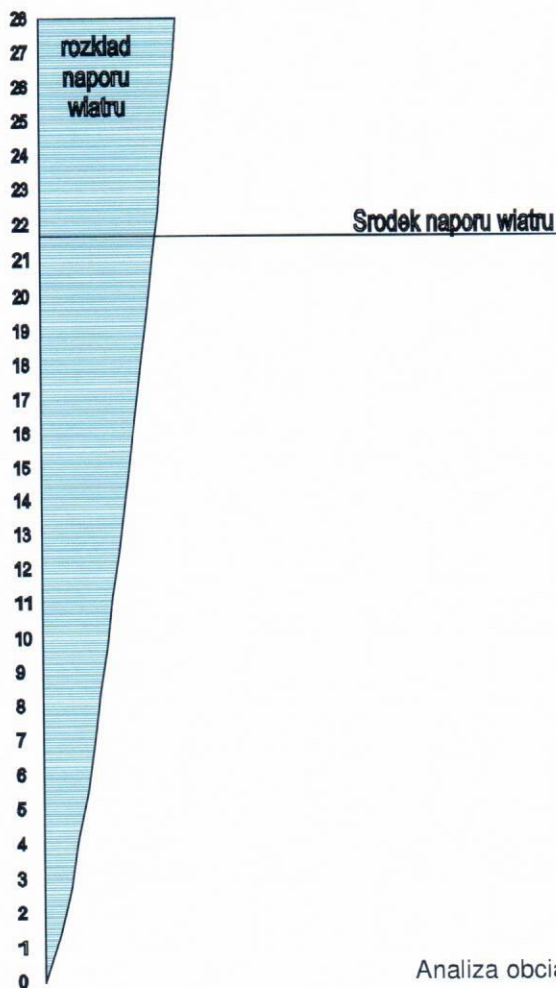
średnica 1: 56,0 cm
 średnica 2: 56,0 cm
 Grubość kory: 2 cm

pomiar

wysokość liny 7,3 m
 kąt liny 23,6 stp. wytrzyma. podst. 125 %

Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia

moment-W : 13.808 cm³



Analiza obciążenia wg DIN 1056 + Dynamika

Próba obciąż. Drzewo		0	Messung	1	data:		
SAG Baumstatik					opracox. 23.11.10		
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Lipowa Podkowa Lesna				
wysokość	28,00 m		Gatunek:	Tilia cordata			
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz.terenowy	0,36		Dane z Katalogu Stuttgarckiego				
współcz. Cw	0,15		Wytrz. na ściskan	2 kN/cm ²	do granicy el.		
napór wiatru	10,2 kN		Moduł -E :	830 kN/cm ²			
moment orkanu	221 kNm		Granica elastyczn	0,24 %			
Messung	Pomiary						
wysokość liny	7,3 m		średnica 1:	56,0 cm			
kąt liny	23,6 Grad		średnica 2:	56,0 cm			
Meßposition :	1	0,22 m	Grubość kory:	2 cm			
Lastrichtung:	E		Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia				
			moment-W :	13808 cm ³			
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
0,8	21	4,4	2,37	54	2,42	3	24
2,1	39	8,1	6,21	77	6,34	7	36
4,0	60	12,5	11,84	95	12,08	11	51
6,3	82	17,0	18,64	110	19,03	14	68
9,8	116	24,1	29,00	120	29,59	21	82
9,0	Diff.	95	19,7	26,63	135		
Statische Grundsicherheit		125	%	mit E - gewicht		%	
				Querschnitt		cm ²	
				Eigengewicht		kN	
				Spannung		kN/cm ²	
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm				
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in %	bei E =		830	
				s.o.			
9,0	95	890		108,4			
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:						cm	t/d
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Mittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

Próba obciąż. Drzewo	0	Messung	2	data:
SAG Baumstatik				opracow. 23.11.10

zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak
Tarczyn

stanowisko Lipowa
Podkowa Lesna

wysokość 28,00 m
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika
współcz.terenowy 0,36
współcz. Cw 0,15
napór wiatru 10,2 kN
moment orkanu 221 kNm
Messung
wysokość liny 7,3 m
kąt liny 23,6 Grad
Meßposition : 2 1,23 m
Lastrichtung: E

Gatunek: Tilia cordata
Dane z Katalogu Stuttgarckiego
Wytrz. na ściskani 2 kN/cm² do granicy el.
Moduł -E : 830 kN/cm²
Granica elastyczno 0,24 %
Pomiary
średnica 1: 56,0 cm
średnica 2: 56,0 cm
Grubość kory: 2 cm
Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia
moment-W : 13808 cm³

Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %

2,6	39	8,1	6,92	86	7,85	6	49
5,9	73	15,1	15,71	104	17,82	12	71
8,1	102	21,2	21,56	102	24,46	17	78
10,1	118	24,5	26,89	110	30,50	21	84

7,5 Diff. 79 16,4 19,97 122

Statische Grundsicherheit 125 % mit E - gewicht 120 %
Querschnitt 1.980 cm²
Eigengewicht 69 kN
Spannung 0,03 kN/cm²

Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes

Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in % bei E = 830 s.o.
7,5	79	765	97,7
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:			17,1 cm 0,33 t/d

Próba obciąż. Drzewo	0	Messung	3	data:
SAG Baumstatik				opracox. 23.11.10

zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak
Tarczyn

stanowisko Lipowa
Podkowa Lesna

wysokość	28,00 m	Gatunek:	Tilia cordata
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika		Dane z Katalogu Stuttgarczkiego	
współcz. terenowy	0,36	Wytrż. na ściskani	2 kN/cm ² do granicy el.
współcz. Cw	0,15	Moduł -E :	830 kN/cm ²
napór wiatru	10,2 kN	Granica elastyczn	0,24 %
moment orkanu	221 kNm	Pomiary	
Messung		średnica 1:	56,0 cm
wysokość liny	7,3 m	średnica 2:	56,0 cm
kał liny	23,6 Grad	Grubość kory:	2 cm
Meßposition : 3	3,23 m	Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia	
Lastrichtung:	E	moment-W :	13808 cm ³

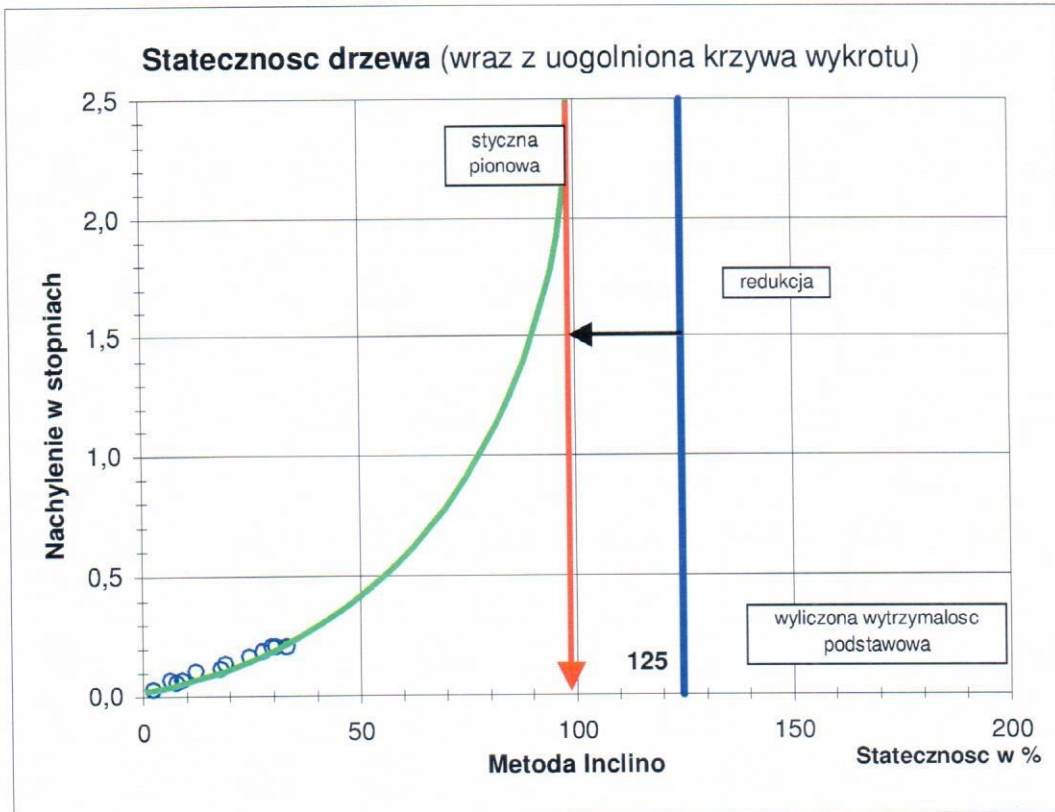
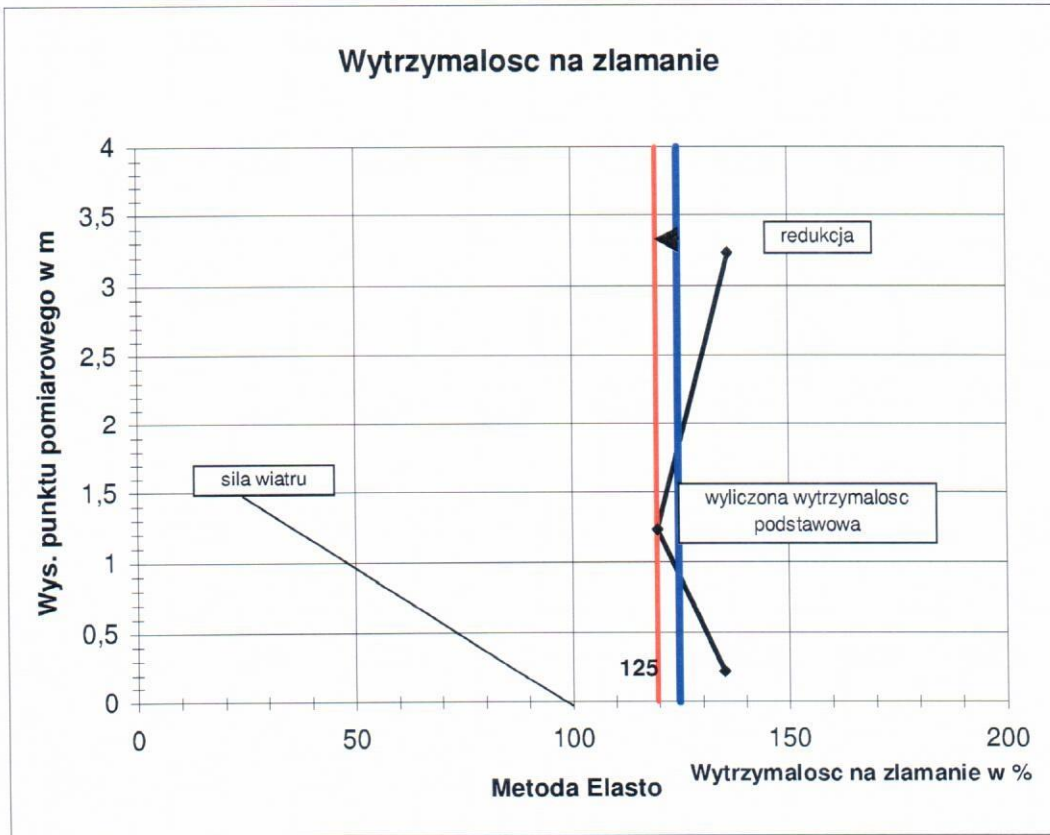
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
3,0		2,7	5,93	220	9,06	7	51
6,3		8,5	12,46	146	19,03	14	68
9,1		12,2	18,00	147	27,48	19	81
11,0		14,3	21,76	152	33,22	21	92
8,0	Diff.	56	11,6	15,83	136		
Statische Grundsicherheit		125	%	mit E - gewicht		%	
				Querschnitt		cm ²	
				Eigengewicht		kN	
				Spannung		kN/cm ²	

Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes

Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm ²	in % bei E = 830 s.o.
8,0	56	772	109,2
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:			cm t/d

stanowisko: Lipowa
Podkowa Lesna

Numer drzewa: 0
Kier. Obciazenia: E



Tab. 2.: Wytrzymałość pnia na złamanie i stabilność drzewa w gruncie *Tilia cordata* 168-169

Punkt pomiar. nr	Wysokość (m)	% wytrzymałości pnia na złamanie (S_b)	% stabilności drzewa w gruncie (S_k)	Uwagi
1.	0,22	135	98	
2.	1,23	120		
3.	3,23	136		

Wyniki:

1. Wyliczona hipotetyczna wytrzymałość podstawowa pełnego pnia wynosi $S_g = 125 \%$. Obecna rzeczywista minimalna wytrzymałość pnia na złamanie w punkcie pomiarowym nr 2 na wysokości 1,23 m wynosi S_b 120%.
2. Hipotetyczna stabilność drzewa w gruncie wynosi 125%. Aktualna stabilność drzewa w gruncie jest obniżona do S_k 98%. Wartość ta odzwierciedla ogólny stan drzewa i nawierzchni.
3. Stosunek wytrzymałości podstawowej S_g do wytrzymałości aktualnej S_b i stabilności aktualnej S_k wynosi: $S_g : S_b : S_k = 1 : 0,96 : 0,7$

Wnioski

1. Wytrzymałość pnia na złamanie pozostaje bez zmian. Stabilność drzewa w gruncie zmalała do 0,7. Zagrożenie rozdarciem pnia.
2. Średnia witalność drzewa rokuje możliwości nieznacznej poprawy stanu zdrowotnego. Dla poprawy statki drzewa konieczne jest skrócenie korony o 3 m. Konieczne jest założenie wiązania dynamicznego.
3. W przypadku pozostawienia drzewo wymagać będzie stałej kontroli.(posusz). Zaleca się powtórzenia kontroli tensometrycznej za trzy lata.


CENTRUM DENDROLOGICZNE
 Sp. z o.o.
 Pawłowice, ul. Topolowa 39, 05-555 Tarczyn
 tel./fax +48 22 727 73 28, kom. 0 504 064 336
 REGON: 010702734, NIP: 951-00-41-534