

Vzdělávací materiály projektu

Inovace biologických a lesnických
disciplín pro vyšší
konkurenceschopnost
(InoBio)



HODNOCENÍ ZDRAVOTNÍHO STAVU A PROVOZNÍ BEZPEČNOSTI STROMŮ

Luděk Praus



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

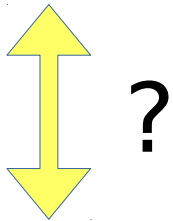
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio -
CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Strom jako duální objekt

- Z pohledu arboristiky má strom duální charakter
 - Biologický (strom jako živý organizmus) – vitalita, fyziologická vitalita, zdravotní stav
 - Mechanický (strom jako vetknutý nosník) – stabilita, mechanická stabilita, biomechanická vitalita, provozní bezpečnost, ZDRAVOTNÍ STAV!
- Arboristika primárně nezkoumá jiné „rozměry“ stromu, jiné pohledy na jeho existenci (estetika, ekologická hodnota atd.)

Analýza problému

Stabilita stromu



Hodnota
stanoviště



**PROVOZNÍ
BEZPEČNOST**

Stabilita

Stabilita je jeden z nejméně jednoznačných vědecky používaných termínů. Jeho význam a definice se liší podle odvětví.

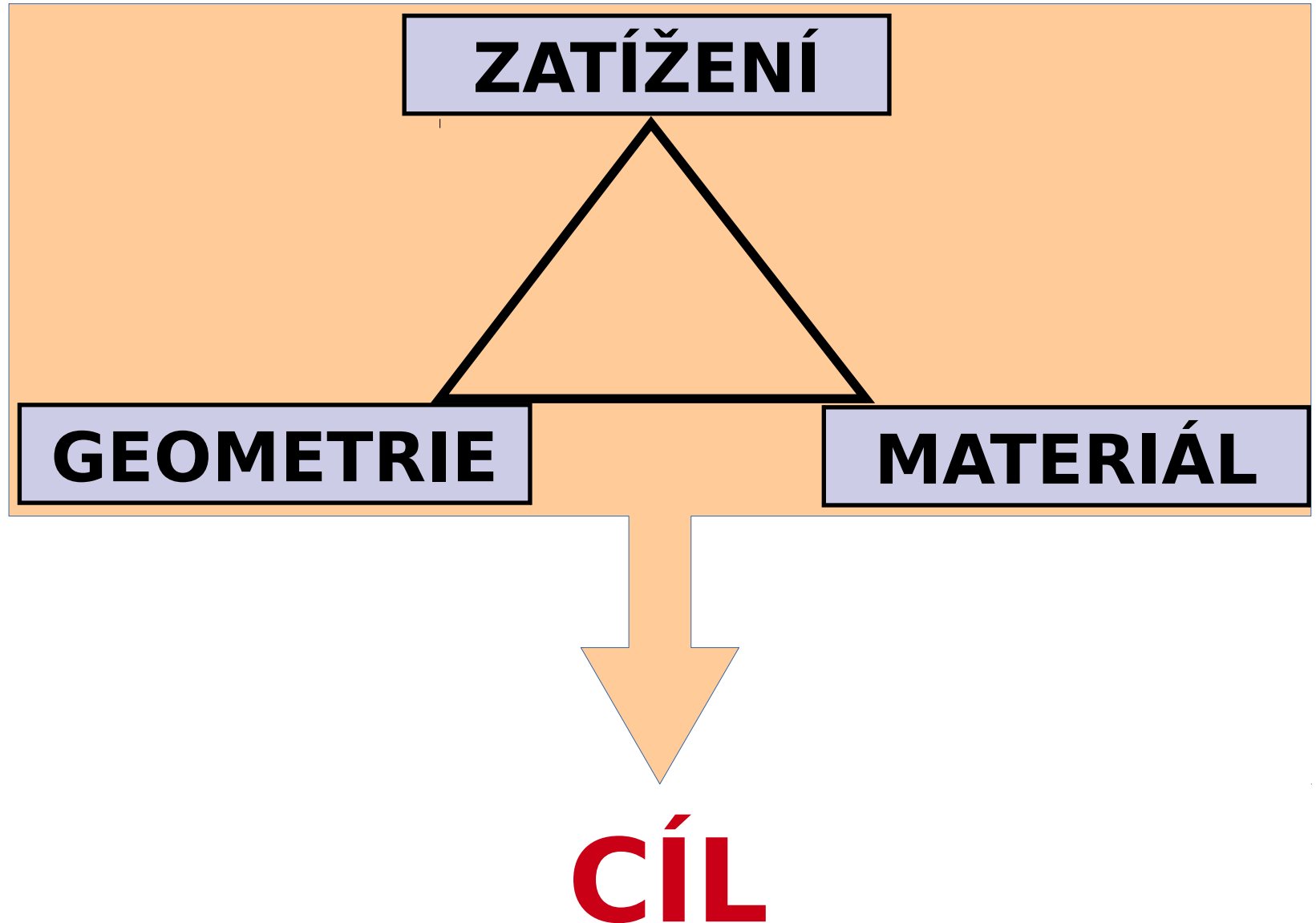
Stabilitu lze pro naše potřeby definovat jako schopnost stromu dlouhodobě setrvat a růst na stanovišti.

V užším smyslu stabilitou rozumíme mechanickou stabilitu stromu, nejčastěji vyjádřenou jako pevnost stromu či jeho určité části.

Cíl a jeho hodnota

- Hodnota potenciálního cíle by měla zohlednit
 - Frekvenci pohybu lidí
 - Hodnotu a nahraditelnost nemovitostí (budov apod.)
 - Hodnotu a nahraditelnost movitostí (vozidla, přemístitelné objekty)

Provozní bezpečnost



Definice pojmů

- Stabilita = odhad či výpočet pravděpodobnosti selhání
- Cíl = osoby či věci potenciálně zasažitelné stromem či jeho částí v případě selhání
- Provozní bezpečnost = projekce stability do konkrétního stanoviště
- Zdravotní stav = ...

Zdravotní stav je abstraktní pojem, který nemá jednoznačnou univerzální definici. Zdravotní stav stromu se liší od zdravotního stavu lesa. Nejobecnější definice říká, že strom je zdravý, pokud nevykazuje žádné žádné symptomy či známky poškození či choroby.

Chorobu rostliny lze charakterizovat jako odchylku od normálních fyziologických procesů, dlouhotrvající patologický proces, působený vnějšími vlivy, který vyvolává podstatné strukturální změny v buňkách, pletivech, orgánech či celém organismu rostliny.

Zdravotní stav

Hodnocení stavu nosného aparátu stromu z hlediska narušení jeho kořenového systému, kmene a větví:

- růstové a habituální defekty (např. tlakové vidlice),
- zjištěná mechanická poškození (rány zasahující do dřeva, stržená krycí pletiva kmene, nadměrně velké řezy apod.),
- a symptomy napadení patogenními organismy (především dřevokaznými houbami),
- ...

Zdravotní stav vs. stabilita (PB)



Zdravotní stav vs. stabilita (PB)

Strom na snímku je diskvalifikován svým defektem. I přestože nemá žádné další poškození, není patrná žádná infekce apod. Nelze jej ponechat na frekventovaných místech



Definice pojmů a obecný koncept

1. Stabilita – *popisuje schopnost stromu snášet mechanické namáhání (mechanické pojetí plnění fce)*

2. Vitalita – *popisuje fyziologický stav stromu, tj. jeho schopnost růstu (fyziologické pojetí plnění fce)*

3. Zdravotní stav – *popisuje morfologii stromu, tj. stav jednotlivých orgánů (kořen, stonek, list) včetně výskytu vad a defektů*

4. Provozní bezpečnost – *popisuje rizika existence určitého stromu na určitém místě*

Provozní bezpečnost je kvantifikovaná, zhodnocená stabilita stromu, s přihlédnutím k možným rizikům při selhání stromu. Není to tedy vlastnost stromu, ale v podstatě odborný odhad rizika existence stromu na určité lokalitě.

Základní principy

Jak zhodnotit strom

Základní principy hodnocení

- Stromy přežívají a rostou nejlépe v rámci svých přirozených limitů. Překračovat je znamená riziko.
- Ne vždy stromy na obvyklých stanovištích nejlépe rostou, pouze zde nejlépe konkurují. Pokud kompetice není rozhodující faktor, svědčí stromům hluboké, vodou dobře zásobené půdy.
- Pro optimální zdraví a růst je nutná plně rozvinutá koruna. Maximální oslunění je základem růstu. Dobře rozvinutá koruna také zajistí prokořenitelný prostor.

Základní principy hodnocení

- Zdravotní stav stromu ne vždy ukazuje současný stav, podmínky. Stromy obvykle reagují na změny v prostředí pomalu a se spožděním, stejně tak ale i na nápravu stavu.
- Poranění kmene či větví vede k rozvoji poškození a vzniku defektu, degradaci a chřadnutí.
- Chřadnutí a odumírání stromů může být způsobeno narušením půdního prostředí. Kořeny mohou být narušeny zhutněním půdy, mechanickými poškozeními atd.
- Stromy žijí déle než lidé, ale ne navěky. Kácení a odstraňování starých stromů je standardní součástí péče.

Klíč k detekci poškození

- 1) Problémy způsobené fyzikálními, chemickými či ekologickými faktory postihují většinu nebo všechny rostliny na stanovišti; problémy biotického původu postihují zřídka více než několik druhů společenstva, často jen jeden.
- 2) Symptomy biotického poškození jsou obvykle prostorově variabilní a postupně se rozvíjí; náhlé jevy, uniformní a rychle se stabilizující jsou obvykle způsobeny biotickými agens.
- 3) Strom je schopen obnovy, pokud má dostatek vitálních zárodečných pletiv (pupeny, kambium).
- 4) Vadnutí indikuje problém s transportem vody, většinou způsobený poškozením či chorobami kořenů, vodivých pletiv či suchem.

Klíč k detekci poškození

5) Nalezené symptomy mohou být často způsobeny sekundárními agens. Např. stromy oslabené suchem jsou náchylnější k infekci a kolonizaci třeba hmyzem (slavný kůrovec). To je nutno zohlednit při plánování zásahu.

6) Činitele postihující pouze asimilační aparát zřídka způsobují odumření stromu (klíněnka), mohou však zhoršit růst a zvýšit predispozice stromu k sekundárním agens. Je-li postiženo dřevo kmene, roste pravděpodobnost selhání, není však ovlivněna délka života stromu (viz stromy veterány).

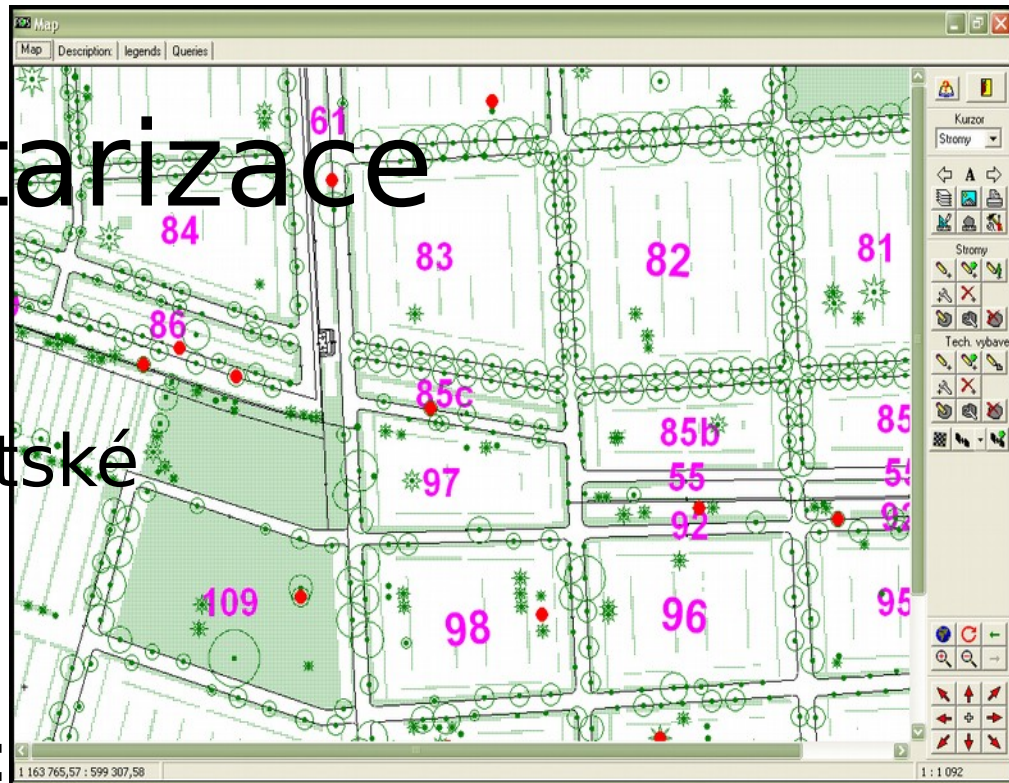
7) Symptomy, které se jeví jako způsobené prostředím, narušením prostředí, jeho změnou, mohou mít primárně biotický původ.

Úrovně hodnocení

- **Evidence, inventarizace a pasport zeleně**
 - lokalizace, dendrometrické parametry, obrázek,...
- **Vizuální hodnocení** (moc stromů)
 - Determinace vitality, provozní bezpečnosti a zdravotního stavu
 - Návrh ošetření
- **Odborný posudek** (strom, dva, tři,...)
 - Detailní analýza stavu stromu a jeho perspektivy, soudně znalecké posudky ap.
- **Měření** (přístrojové metody)
 - Určení nosnosti kmene a kořenového systému

Inventarizace

- Základní součást managementu městské zeleně
- “Jednoduchá” data
- Doporučený rozsah:
 - Druh
 - Výška, průměr, rozměry koruny
 - Fyziologické stáří (výsadba, mladý strom, dospělý, starý ...)
 - Fotografie



Vizuální hodnocení

- Dva základní koncepty:
 - “Formulářový” přístup
 - “Bodovací” přístup
- Formulářový přístup: použití spec. formulářů
 - Méně náročný, obtížné porovnávání stromů, omezená možnost statistického zpracování, lepší popis stavu stromu
- Bodovací přístup je založen na bodování různých vlastností (vitalita, zdravotní stav...)
 - Náročnější na hodnotitele, umožňuje statistické zpracování a porovnávání

Příklad

- Formulářový přístup
 - Jednoduchý
 - Rychlý
 - Přehledný

TREE DEFECTS _____

ROOT DEFECTS:

Suspect root rot: Y N Mushroom/conk/bracket present: Y N ID: _____

Exposed roots: severe moderate low Undermined: severe moderate low

Root pruned: _____ distance from trunk Root area affected: _____% Buttress wounded: Y N When: _____

Restricted root area: severe moderate low Potential for root failure: severe moderate low

LEAN: _____ deg. from vertical natural unnatural self-corrected Soil heaving: Y N

Decay in plane of lean: Y N Roots broken Y N Soil cracking: Y N

Compounding factors: _____ Lean severity: severe moderate low

CROWN DEFECTS: Indicate presence of individual defects and rate their severity (s = severe, m = moderate, l = low)

DEFECT	ROOT CROWN	TRUNK	SCAFFOLDS	BRANCHES
Poor taper				
Soil steps				
Codominants/forks				
Multiple attachments				
Included bark				
Excessive end weight				
Cracks/splits				
Hangers				
Girdling				
Wounds/scar				
Decay				
Cavity				
Conks/mushrooms/bracket				
Shedding/bark flow				
Loose/tracked bark				
Nesting hole/bee hive				
Deadwood/stubs				
Borers/termite/ants				
Cankers/galls/burls				
Previous failure				

HAZARD RATING

Tree part most likely to fall: _____ Failure potential: 1 - low; 2 - medium; 3 - high; 4 - severe

Inspection period: _____ annual _____ biannual _____ other _____ Size of part: 1 - <8" (15 cm); 2 - 8-18" (15-45 cm);

Failure Potential + Size of Part + Target Rating = Hazard Rating Target rating: 1 - occasional use; 2 - intermittent use; 3 - frequent use; 4 - constant use

HAZARD ABATEMENT

Prune: remove defective part reduce end weight crown clean thin raise canopy crown reduce restructure shape

Cable/brace: _____ Inspect further: root crown decay aerial monitor

Remove tree: Y N Replace? Y N Move target: Y N Other: _____

Effect on adjacent trees: none evaluate

Notification: owner manager governing agency Date: _____

COMMENTS _____

Name _____
Address _____
City, State, Zip _____

NOT FOR PUBLIC RELEASE

TREE INFORMATION

Tree # _____ Species _____ DBH _____ Ht. _____ # of Stems _____

CROWN DENSITY
 Normal (Full Canopy)
 Thin (Foliage/Small Leaf)
 Sparse Dormant

TREE FORM
 Generally Symmetric
 Minor Asymmetry
 Major Asymmetry
 Lean

LEAF SIZE
 Normal
 Smaller than Normal
 Dormant

ANNUAL SHOOT GROWTH
 Excellent
 Average
 Poor No Rating

CROWN DIEBACK
 None
 Initial (Small Branches)
 Moderate
 Severe (Large Dead)

FOLIAR COLOR
 Normal
 Off Color
 Chlorotic
 Necrotic

WOUNDED (CALLUS) DEVELOPMENT
 Excellent
 Average
 Poor
 None

CROWN SYMPTOMS ATTRIBUTED TO
 Root Rot
 Construction Damage
 Insect/Disease
 Site Conditions
 Environment
 Other
 No Crown Symptoms
 Not Determined

Serious Insect or Diseases: _____

OVERALL TREE CONDITION: Excellent Good Fair Poor Very Poor Dead

SITE CONDITIONS

GRADE CONDITIONS
 Raised
 Lowered
 No Recent Change

SOIL
 Excessive Irrigation
 Clay
 Sand No Rating

TREE EXPOSURE
 Single Tree Full Wind
 Single Tree Recent Exp.
 Large Tree in Group of Smaller Trees
 Edge Tree
 Reduced Exposure (Similar Tree in Group)

TARGET
 House/Building
 Parking
 Pedestrian
 Traffic
 Landscape
 Utility Lines
 Hard Scape
 Other _____

OCCUPANCY/TARGET RATING
 Occasional Use - 1
 Intermittent Use - 2
 Frequent Use - 3
 Constant Use - 4
 Fail Toward Target Y No
 Likely Fall Direction? N S E W

TREE DEFECTS
Rate as: (S) Severe, (M) Moderate, (L) Low, (P) Present Rate all that can be found.

ROOT SYSTEM
 Root Rot - Suspicion based on _____
 Poor Canopy Fruit Bodies at Tree Base
 Rhizomorphs Restricted Root Growth Area
 Root Pruning - Distance from Trunk _____
 % Roots Affected Soil Cracking or Mounding
 Root Decay Confirmed in Root Crown Excavation

ROOT CROWN (Base of Tree)
 Wound Cracks Soil Girdling
 Decay Seams Loose Bark
 Cavity Cankers Girdling Roots
 Fungal Fruit Bodies Termites Ants

TRUNK SCAFFOLD ATTACHMENT (Point of Attachment of Scaffold Branches to Trunk)
 Include Bark Cracks
 Multiple Attachments V-Crotch
 Decay/Cavity Other _____

BRANCHES (4"+ in size)
 Dead
 Split
 Hangers Other Defects _____

SCAFFOLDS (Main Structural Branches of Crown)
 Wounds Seams Carpenter Ants
 Decay Loose Bark Codominant St.
 Cavity Cankers Included Bark
 Cracks Nesting Holes Previous Failure
 Excessive End Wt. Fungal Fruit Bodies

FAILURE RISK
 Severe - 4
 High - 3
 Moderate - 2
 Low - 1

RECOMMENDATIONS

Remove Tree
 Maintenance Prune
 Crown Reduce
 Safety Prune

Cable Prune
 Cable, Brace & Prune
 Other _____
 Failure Risk Rating (Target Rating x Failure Risk Rating, 16 - highest risk)

ADDITIONAL EVALUATION (N) Needed (P) Performed
 Resistograph Decay
 Root Crown
 Aerial Inspection
 Annual Inspection

NOTIFICATION
 Owner Manager
 Date _____
 Mail Phone On-Site

COMMENTS

Hornsby Shire Council
Tree Risk Evaluation Form
 Date: 221007
 Inspector: RWoodward
 ADDRESS: 10 Childrey Pl Castle Hill
 Resp. Officer: _____
TREE CHARACTERISTICS:
 Species: Eucalyptus sp. (Bicostata x) (T3)
 Common Name: _____
HAZARD RATING

H: 19 m CS: 11 m DBH: 1000 mm
 Amenity Value: Historic Wildlife Dead Tree Street Tree Heritage Group

TREE HEALTH:
 Foliage: Normal Wound-wood: Good
 Vigour: Good Form: Fair
 Deadwood %: Please Select
 In decline: Yes No Dead tree: Yes
 Age Class: Mature

TREE DEFECTS:
 Typical Species Hangers Large Diameter Deadwood
 Cavity Cracks Splits Wounds Fungus
 Termites Termite Mud Borers Co-Dominants
 Bark Inclusion

Root Zone	Trunk Defect	Crown Defect
Compaction <input checked="" type="checkbox"/>	Cavity large > 30% <input type="checkbox"/>	Inclusion <input type="checkbox"/>
Heaving <input type="checkbox"/>	Cavity Medium <input type="checkbox"/>	Die-back <input type="checkbox"/>
Girdling <input type="checkbox"/>	Cavity small < 10% <input type="checkbox"/>	Wiling <input type="checkbox"/>
Excavation <input checked="" type="checkbox"/>	Inclusion <input type="checkbox"/>	Leaf gall <input type="checkbox"/>
Soil Raised <input type="checkbox"/>	Buckling <input type="checkbox"/>	
Soil Lowered <input checked="" type="checkbox"/>		

Canopy: Please Select
 Stem lean: Please Select Decay: Please Select

HAZARD ABATEMENT:
 Remove Tree: Yes No
 Prune: Yes No

S.U.L.E. CATEGORY (see reverse)
 NEEDS FURTHER INSPECTION:
 Defective part Pest Inspector
 Reduce end weight Survey
 Crown thin Plumber
 Raise crown Heritage
 Re-shape Works
 Dead wood Consulting Arb.
 NO ACTION

HAZARD RATING:

Failure Potential:	1		<15cm
Size of part:	1	<input type="checkbox"/>	15-45cm
Target rating:	2	<input type="checkbox"/>	45-75cm
Total of above:	4		
Low:	<input checked="" type="checkbox"/> 3-4		
Medium:	<input type="checkbox"/> 5-7		
High:	<input type="checkbox"/> 8-10		
Failure potential	<input checked="" type="checkbox"/> Low <input type="checkbox"/> Medium <input type="checkbox"/> High		

Multiple leader tree of good health & vigour. Some minor deadwood present. Retain tree.

Notice of Disclaimer
 Evaluations provided by Urban Forestry LLC are based on the inspection that is provided, pursuant to contract at the time date on this form, performed in accordance with standard industry practices. Inspection does not include aerial or subsurface testing unless specifically indicated. Urban Forestry LLC is not responsible for discovery or identification of hidden conditions, discovery or conditions not contracted for, or conditions that would not normally be detected using the agreed upon methods. Further, results may not remain accurate after inspection due to changes in conditions, time, or variable deterioration of inspected material. Client acknowledges that this evaluation may not be relied upon by or provided to third parties for their reliance. UFLLC is not responsible for damage to property or persons caused by tree failures.

Příklad 2

- Posouzení stromu metodou bodovací:
 - Vitalita ?
 - Provozní bezpečnost 0
 - Zdravotní stav 3



Vitalita

- Fyziologická výkonnost jedince
- Znaky: defoliace, změna velikosti listů, malformace primárního větvení, výskyt sekundárních výhonů, dynamické prosychání koruny, změna barvy listů...

0	1	2	3	4	5
Bez příznaků snížení vitality, vitální strom	Mírně snížená vitalita	Snížená vitalita	Výrazně snížená vitalita	Odumírající strom	Mrtvý strom

Vitalita vs. zdravotní stav (stabilita)

- Vitální strom může být aktuálně nestabilní, či dokonce havarijní a naopak
- Pouze vitální strom může v delším časovém horizontu adaptačním růstem zvyšovat svoji stabilitu
- Vitalita může být silně dynamická

vlastnost, silně ovlivněná stanovištěm
(přísušek a pod.)
Změna vitality může být příznakem skrytých defektů, zejména u nových systémů, neplatí to však obecně. V některých případech se chřadnutí projeví až dlouho po té, co dojde ke kritickému snížení pevnosti stromu.

Vitalita vs. zdravotní stav (stabilita)

Změna vitality může být příznakem skrytých defektů, zejména poškození kořenových systémů, neplatí to však obecně. V některých případech se chřadnutí projeví až dlouho po té, co dojde ke kritickému snížení pevnosti stromu.

Stabilita

- zhodnocení pravděpodobnosti selhání stromu na základě zjištění příznaků oslabení mechanické stabilit, s ohledem na možné cíle
- Znaky: růstové defekty a poranění, poškození nosného aparátu, prezence dřevokazných hub, typ habitu, výskyt defektů...

0	1	2	3	4
Bez příznaků zhoršení stability	Mírně snížená stabilita	Snížená stabilita	Výrazně snížená stabilita	Havarijní strom

Zdravotní stav

- popisuje stav nosného aparátu stromu
- hodnocen podle typu a rozsahu přítomných poranění, defektů, prevalence dřevokazných hub, stability ap. Nepopisuje pravděpodobnost selhání stromu

0	1	2	3	4	5
Bez příznaků	Mírně zhoršený ZS	Zhoršený ZS	Výrazně zhoršený ZS	Odumírající strom s nebezpečím rozpadu	Rozpadající se, odumřelý strom.

Sadovnická hodnota

SH 1 - velmi vysoká - strom s ideálně vyvinutým habitem, který odpovídá danému taxonu, pěstebnímu tvaru a věku; většinou v solitérní pozici a pravidelně zavětvený, zcela vitální, zdravý, nepoškozený, bezpečný; funkčně a kompozičně velmi významný; dlouhodobě perspektivní

SH 2 - vysoká - strom se ve všech kvantitativních a kvalitativních znacích jen mírně odchyluje od ideálu v příslušném věku (SH 1); odchylky však podstatně nezhoršují jeho typický vzhled, kondici, funkci a bezpečnost; kompozičně a funkčně významný; dlouhodobě perspektivní

SH 3 - průměrná - strom má již výraznější odchylky od ideálního habitu v příslušném věku; vykazuje menší i větší fyziologické poruchy či vady v architektuře; celková kondice, poškození a stabilita však nesnižuje jeho relativně příznivou funkčnost i bezpečnost a stále umožňuje jeho střednědobou až dlouhodobou existenci

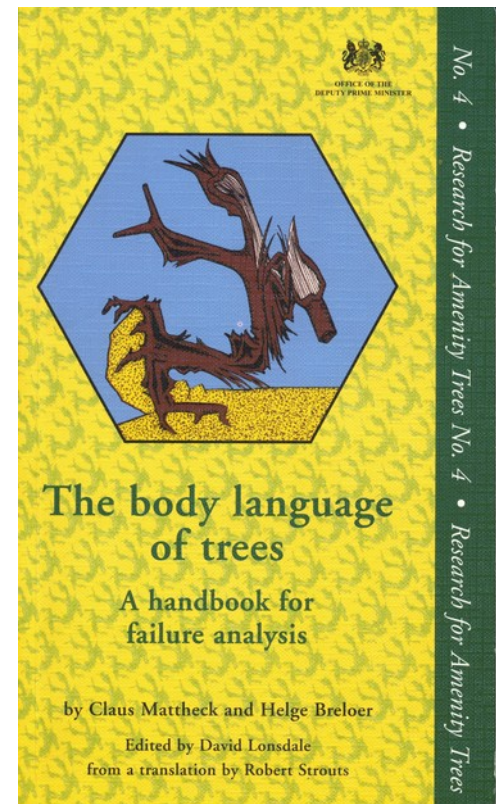
Sadovnická hodnota

SH 4 - nízká - strom se značně poškozeným habitem např. v důsledku zápoje, chorob, trvale působících škůdců, věku či absence odborné péče; málo olistěný, slabě až velmi slabě vitální, v dospělosti a senescenci zpravidla s vysokou mírou nebezpečnosti pro své okolí; existenčně krátkodobý, neperspektivní

SH 5 - velmi nízká (žádná) - strom s velmi slabou nebo již žádnou vitalitou, těžce nemocný, málo olistěný, odumírající nebo už suchý; celkově velmi silně habituálně poškozený, v dospělosti a senescenci často i vysoce nebezpečný až havarijní; absolutně bez perspektivy

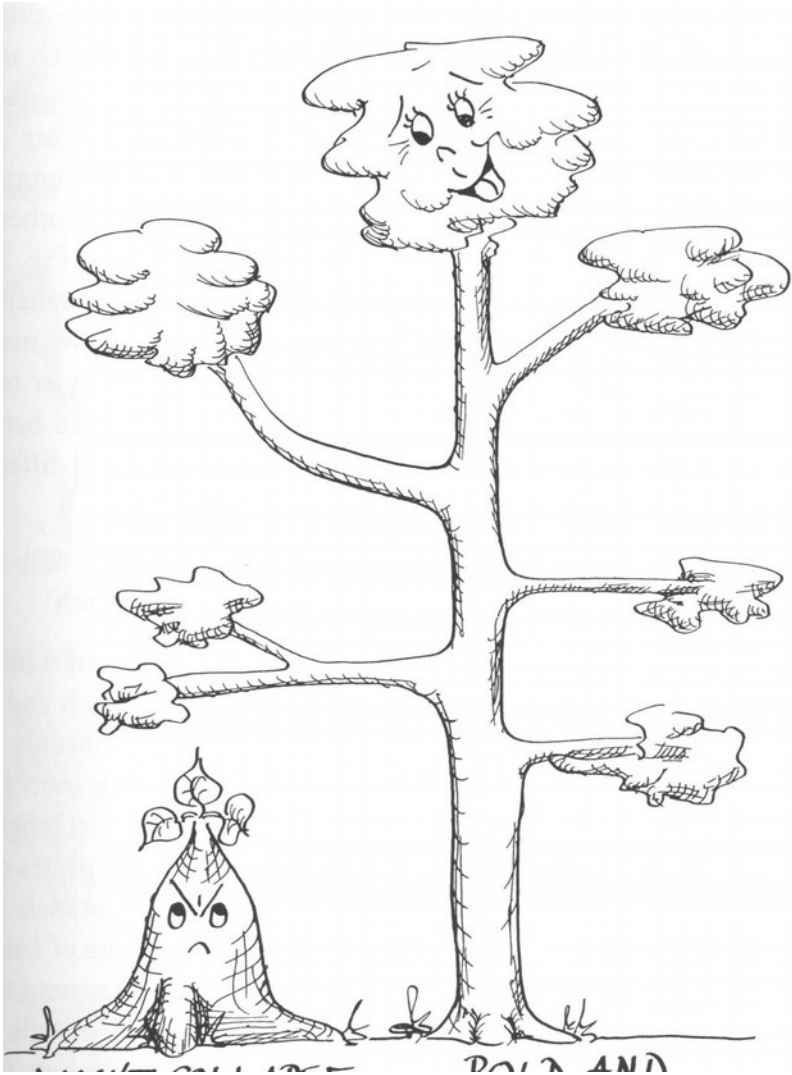
VTA

- autor Claus Mattheck a spol.
- **The Body Language of Trees.**
- Je založena na poznání vnějších projevů reakce stromu na vnitřní defekty
- Pracuje s axiomem konstantního napětí
- Strom na zatížení reaguje adaptivním růstem



VTA metoda

- VTA **se soustředí na geometrii stromu.**
- První krok je **vizuální kontrola.**
- V případě defektu je měřena zbytková nosnost.
- K tomu se používají typicky přístroje zvané penetrometry (např. *Resistograph*) nebo *Fractometer*.



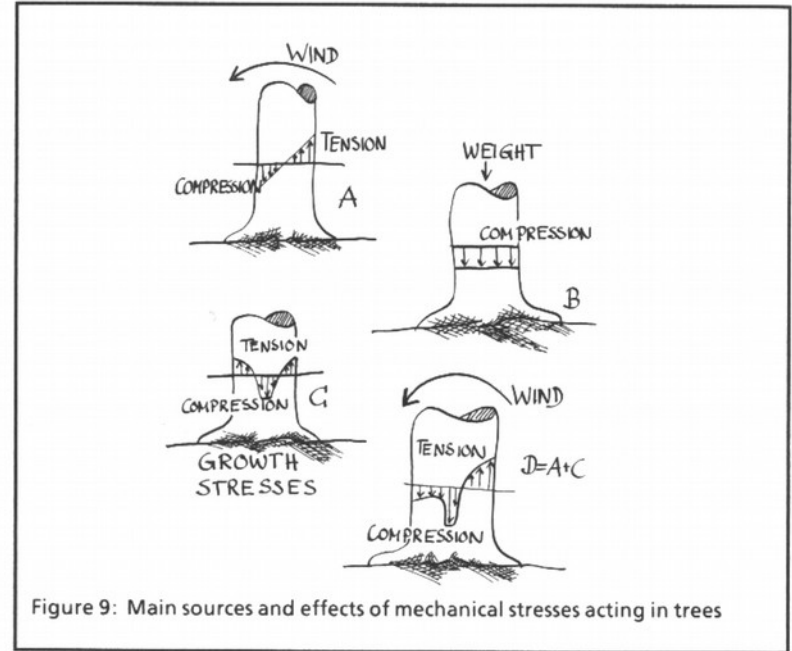
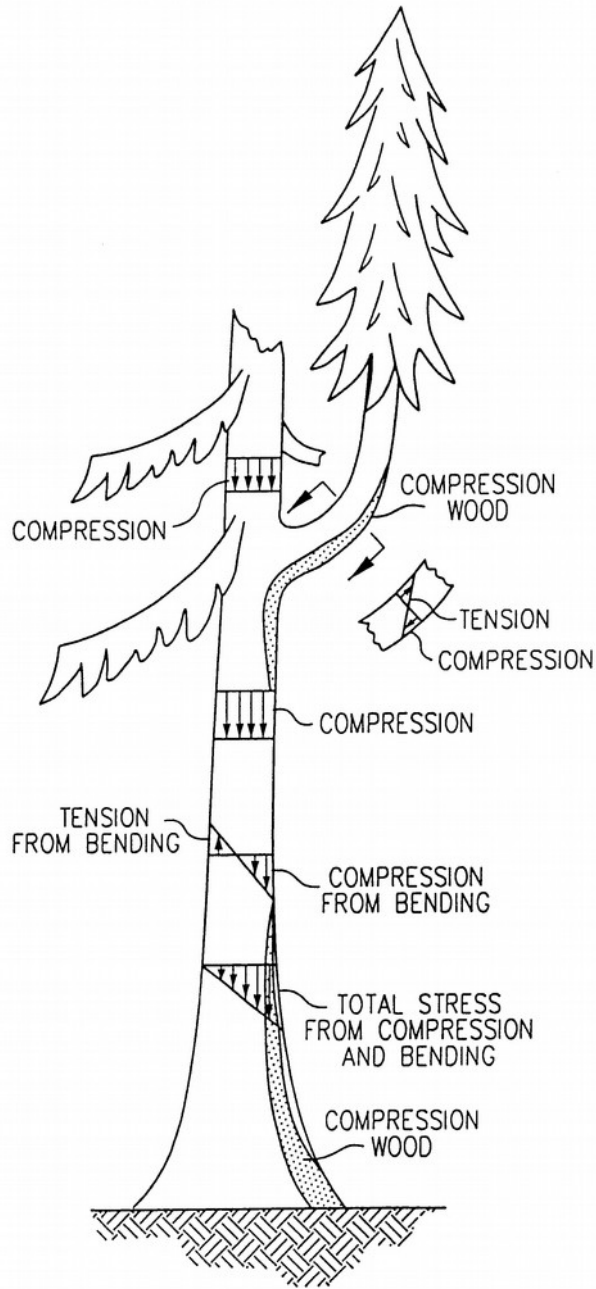
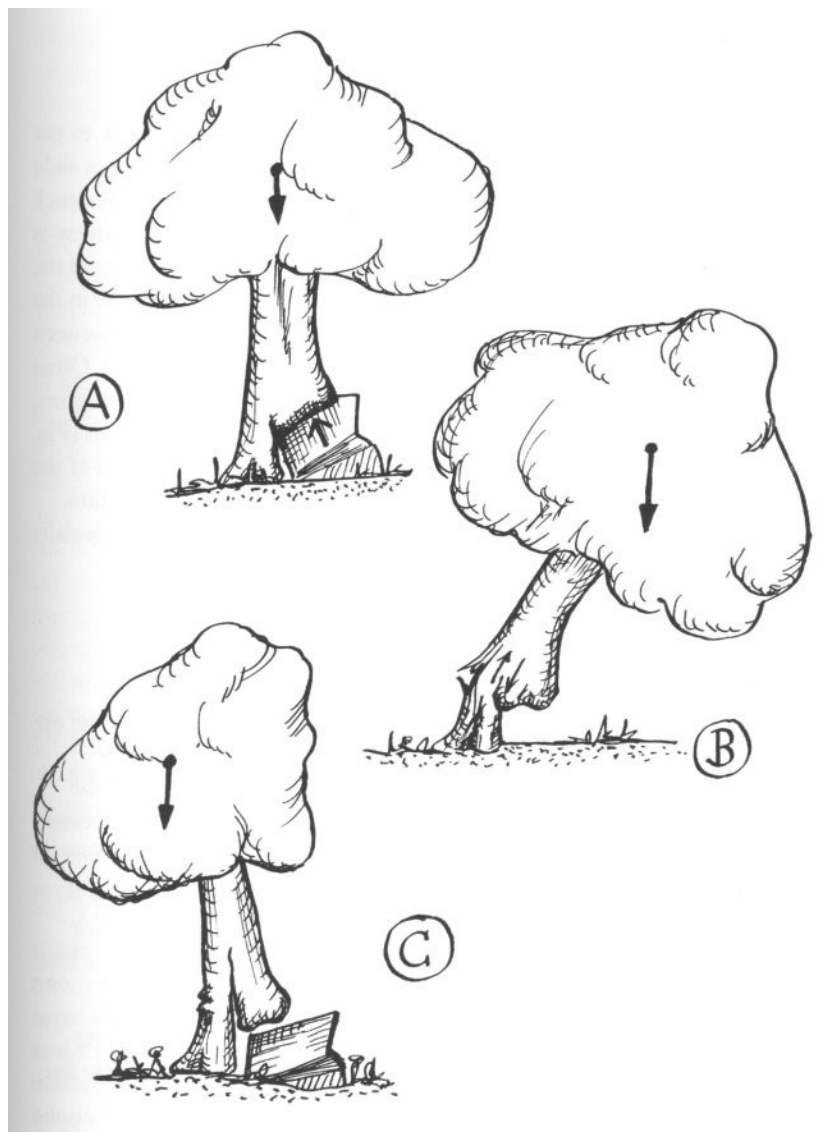
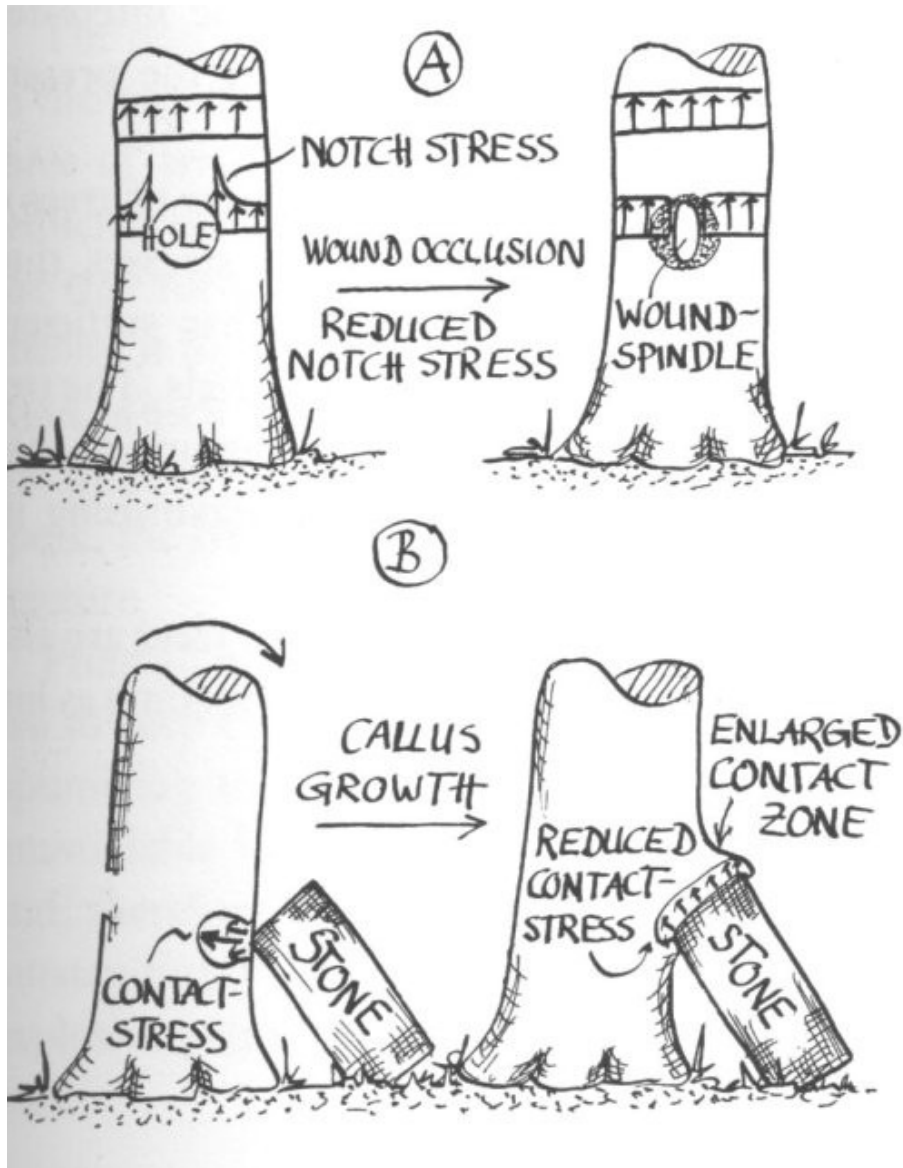


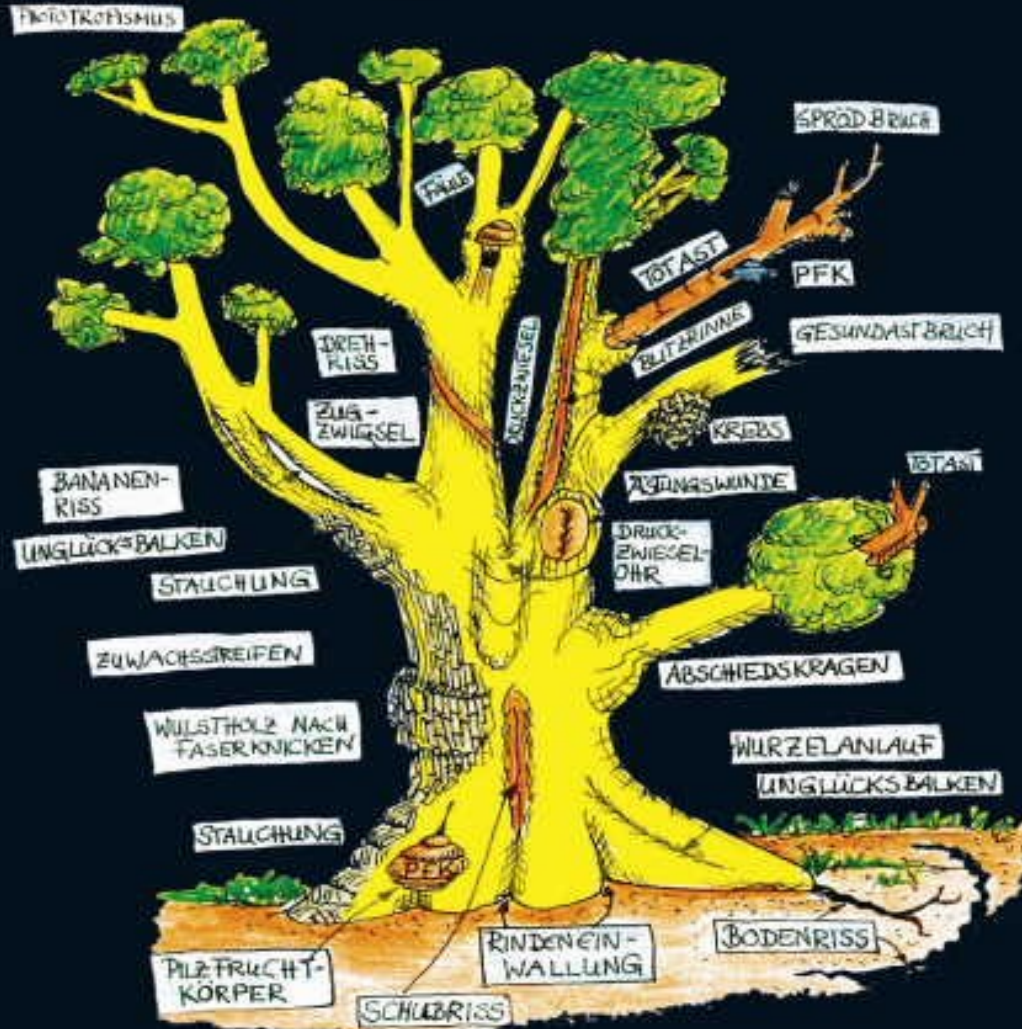
Figure 9: Main sources and effects of mechanical stresses acting in trees



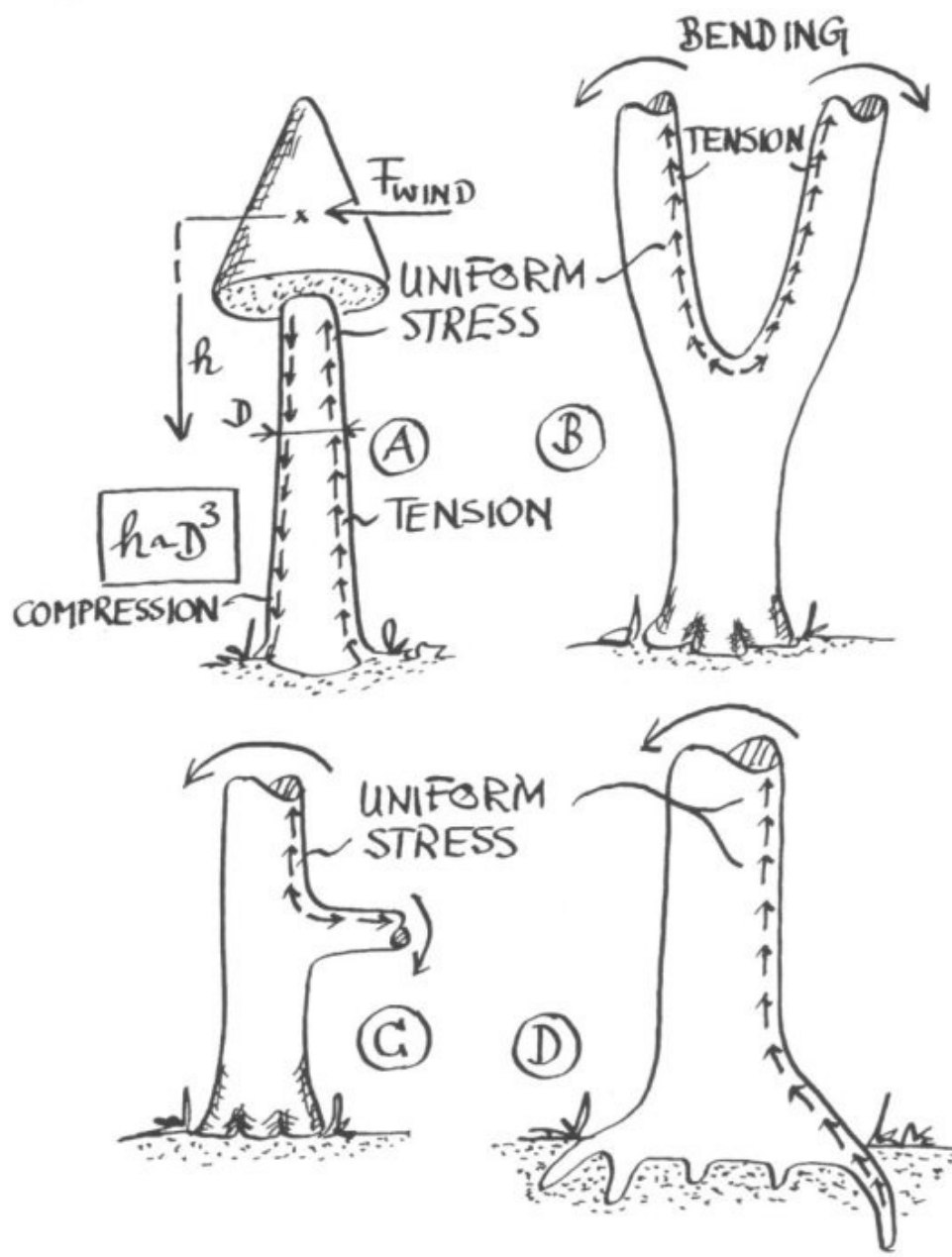
C. Mattheck

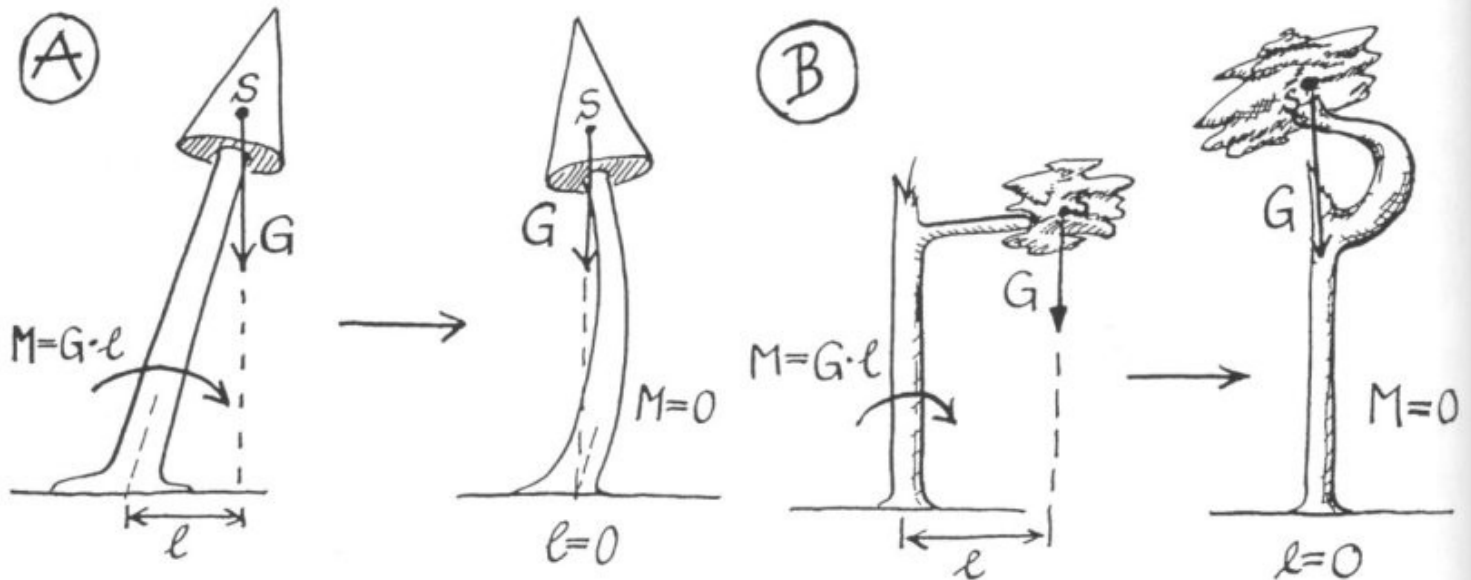
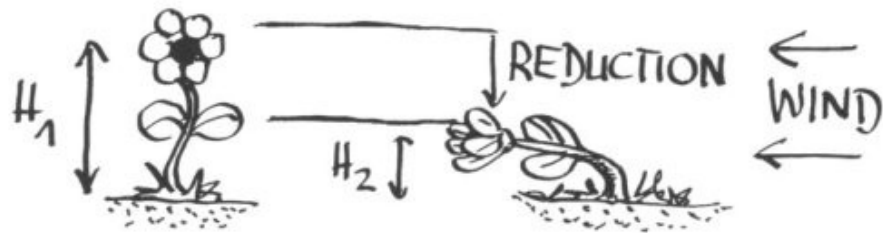
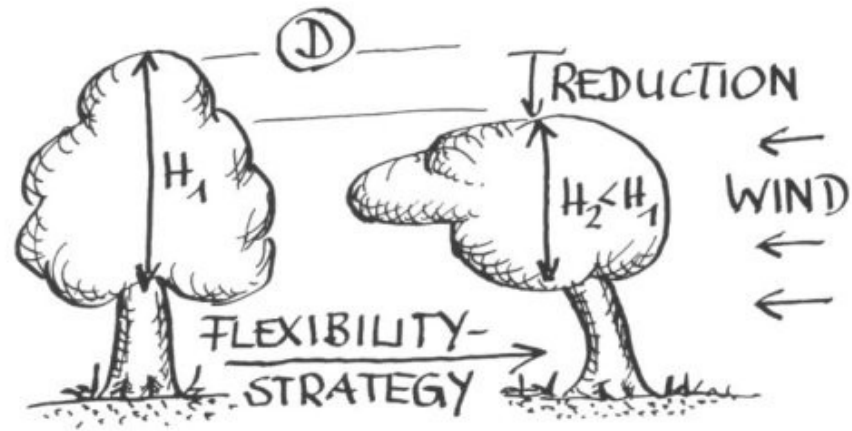
Aktualisierte

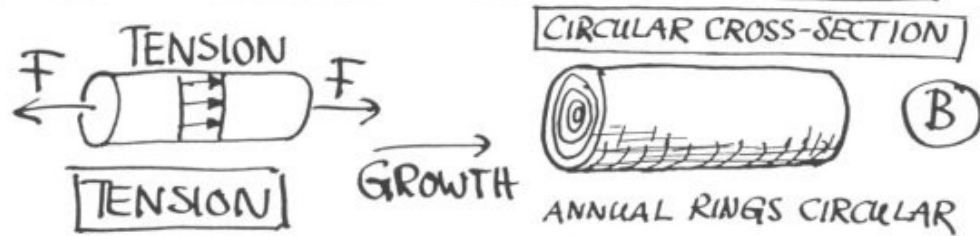
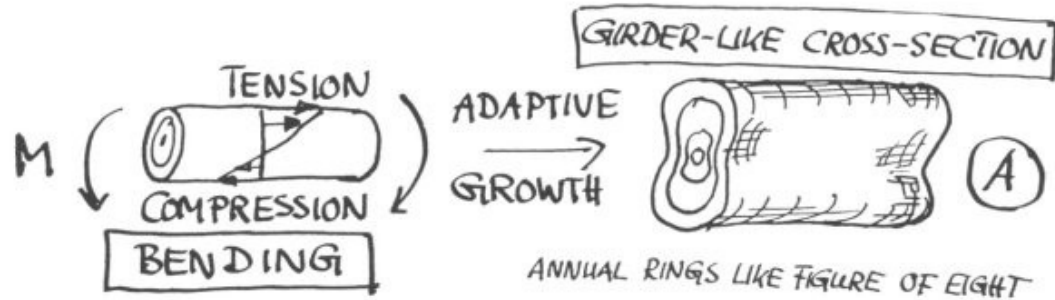
Feldanleitung für Baumkontrollen

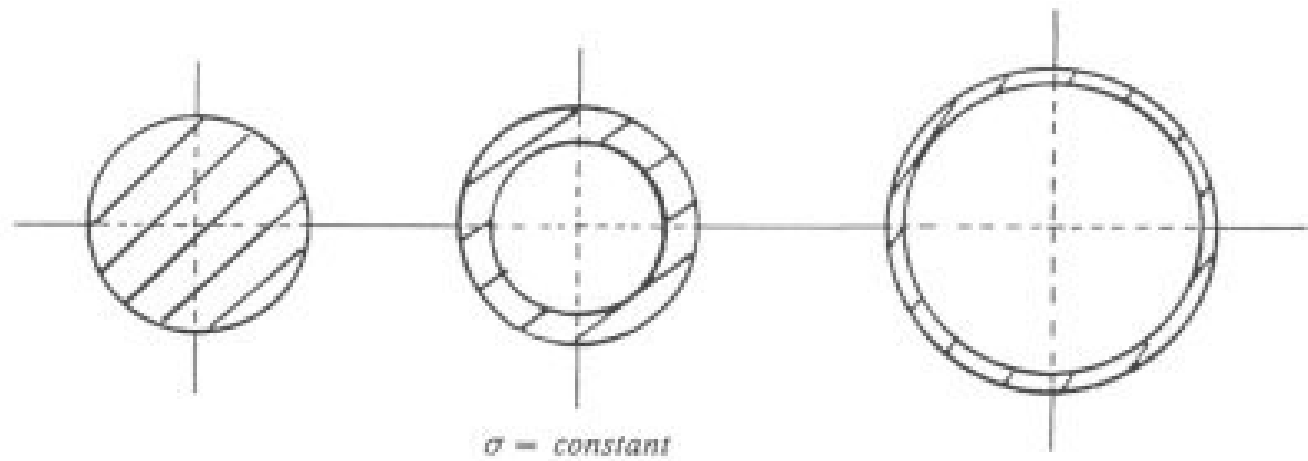


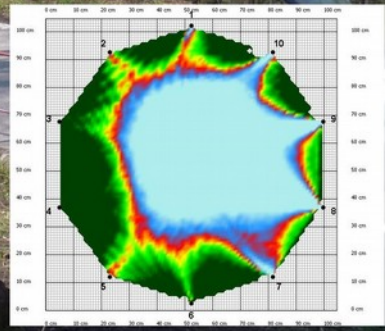
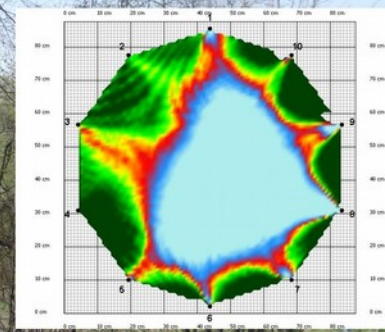
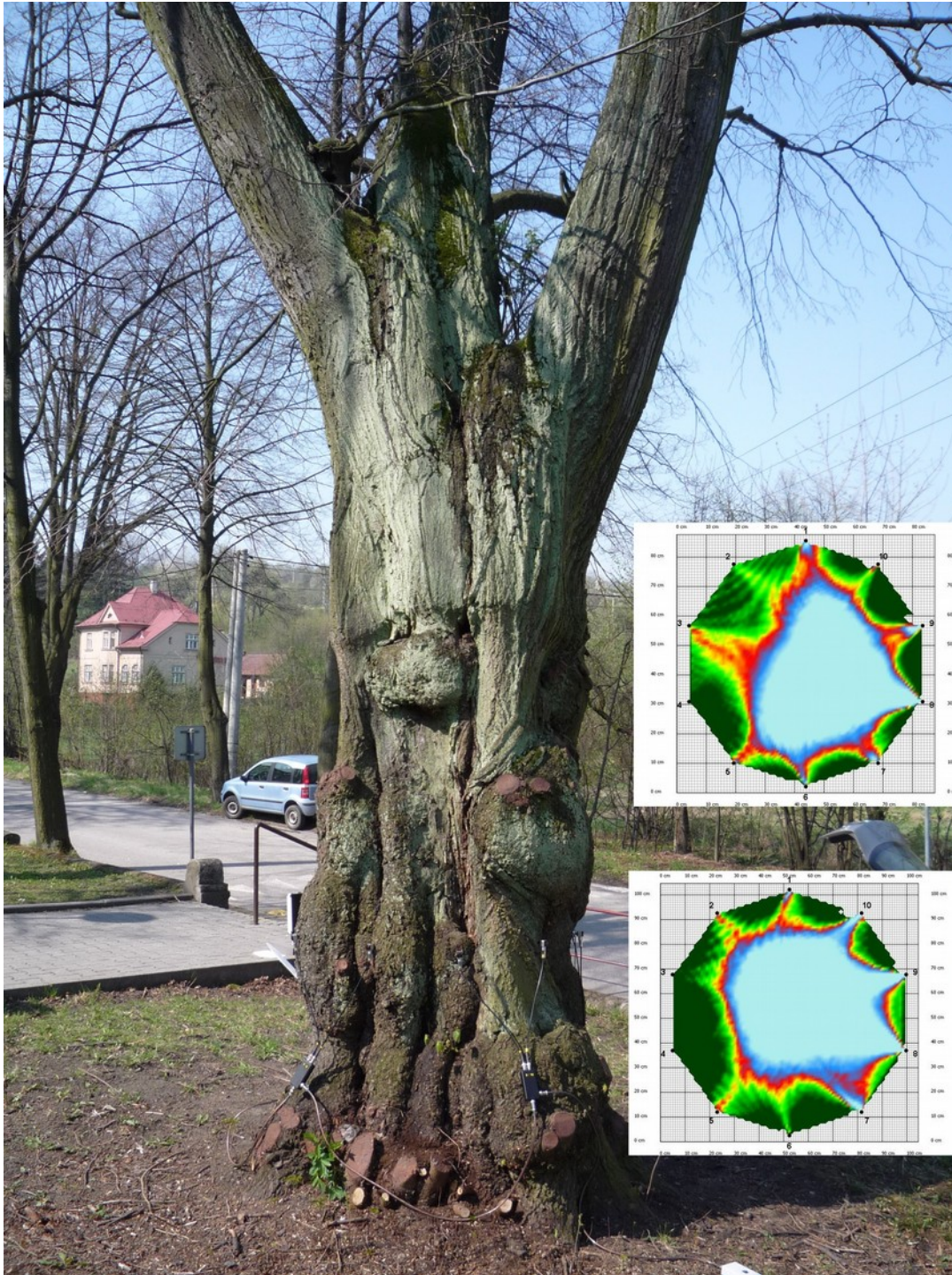
mit Visual Tree Assessment

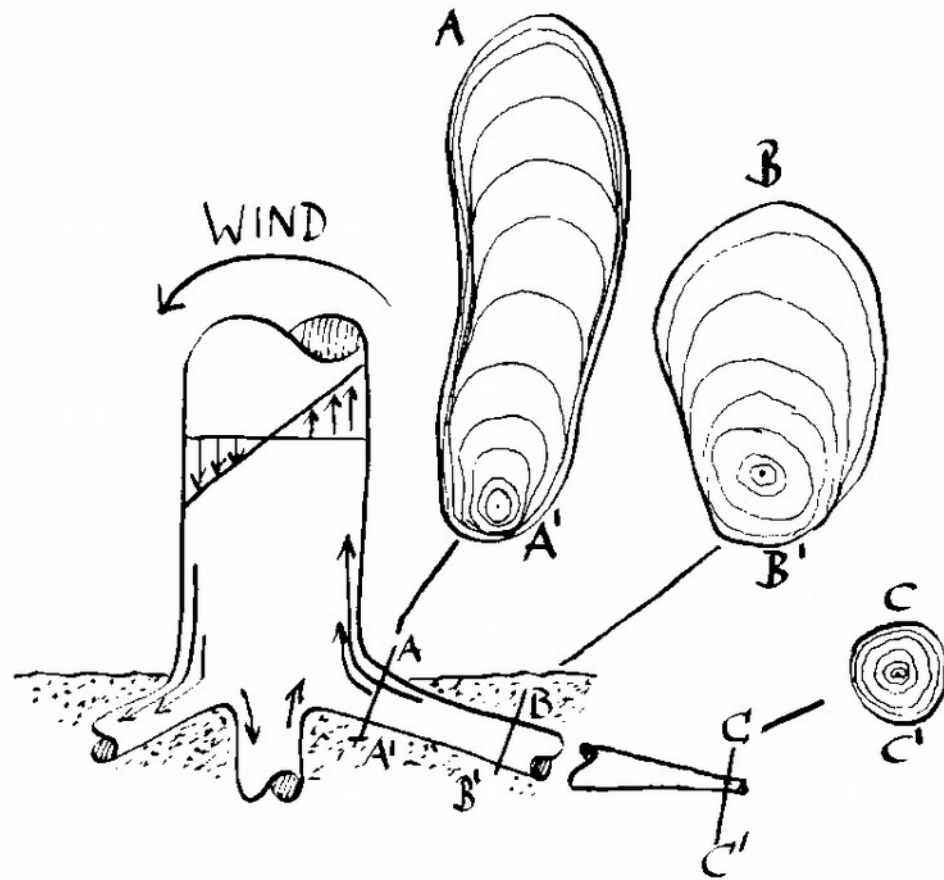












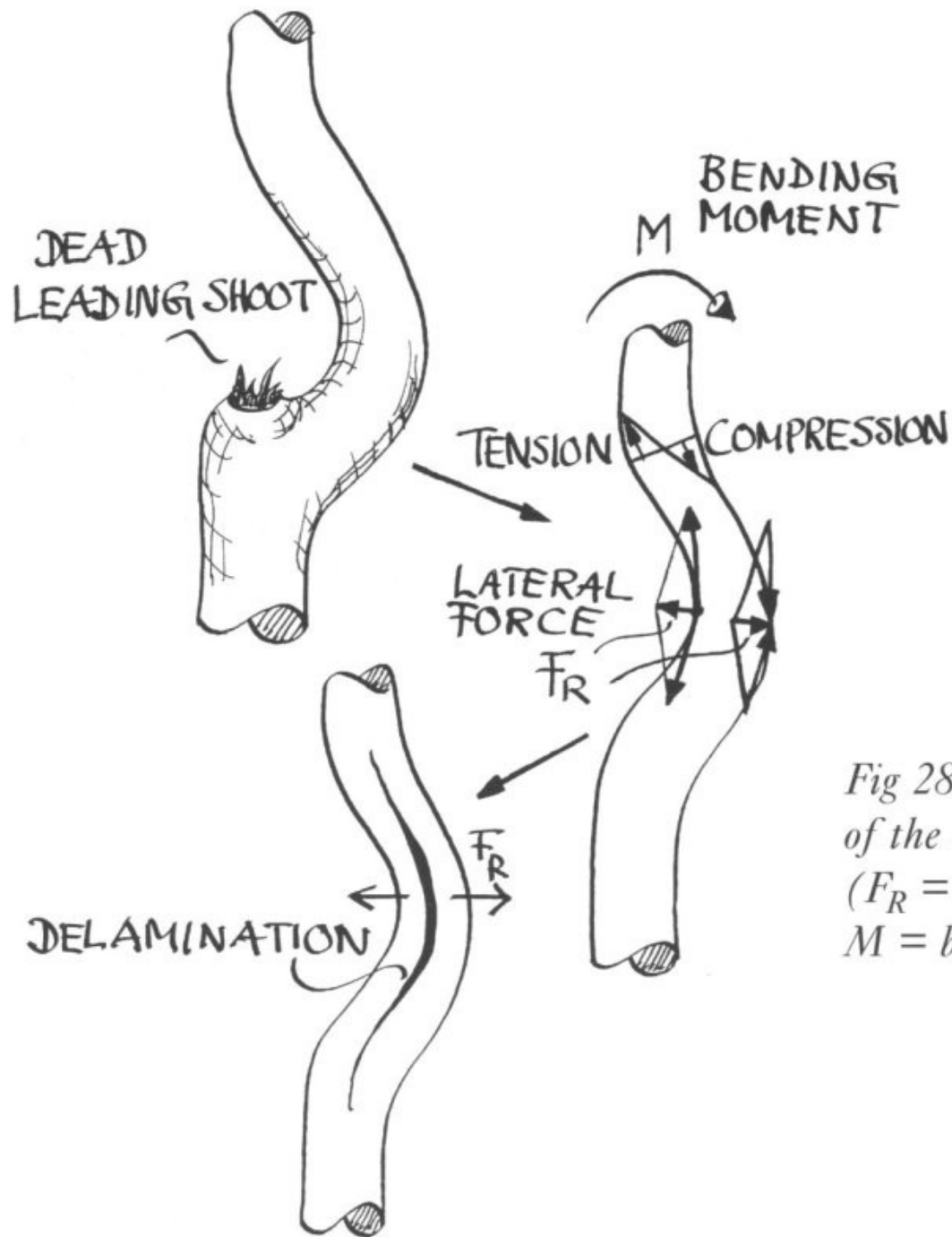
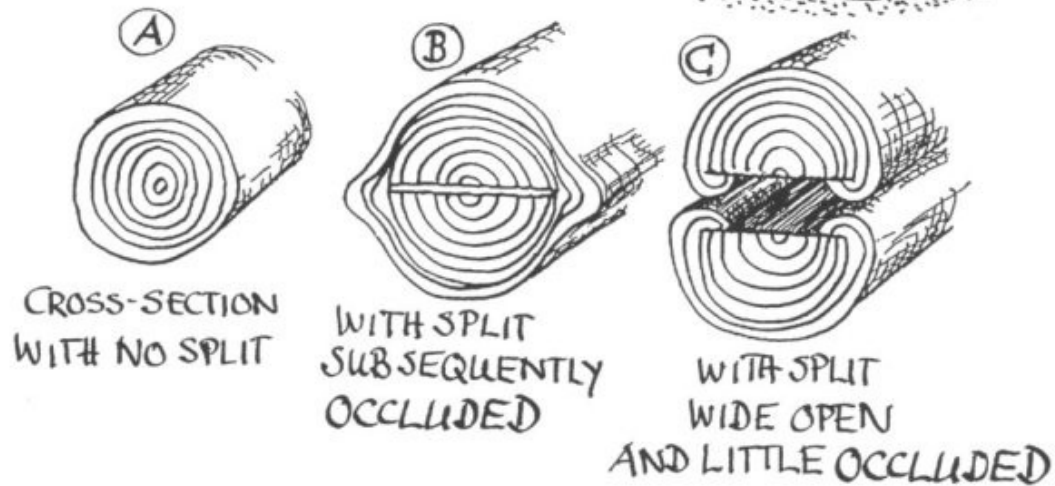
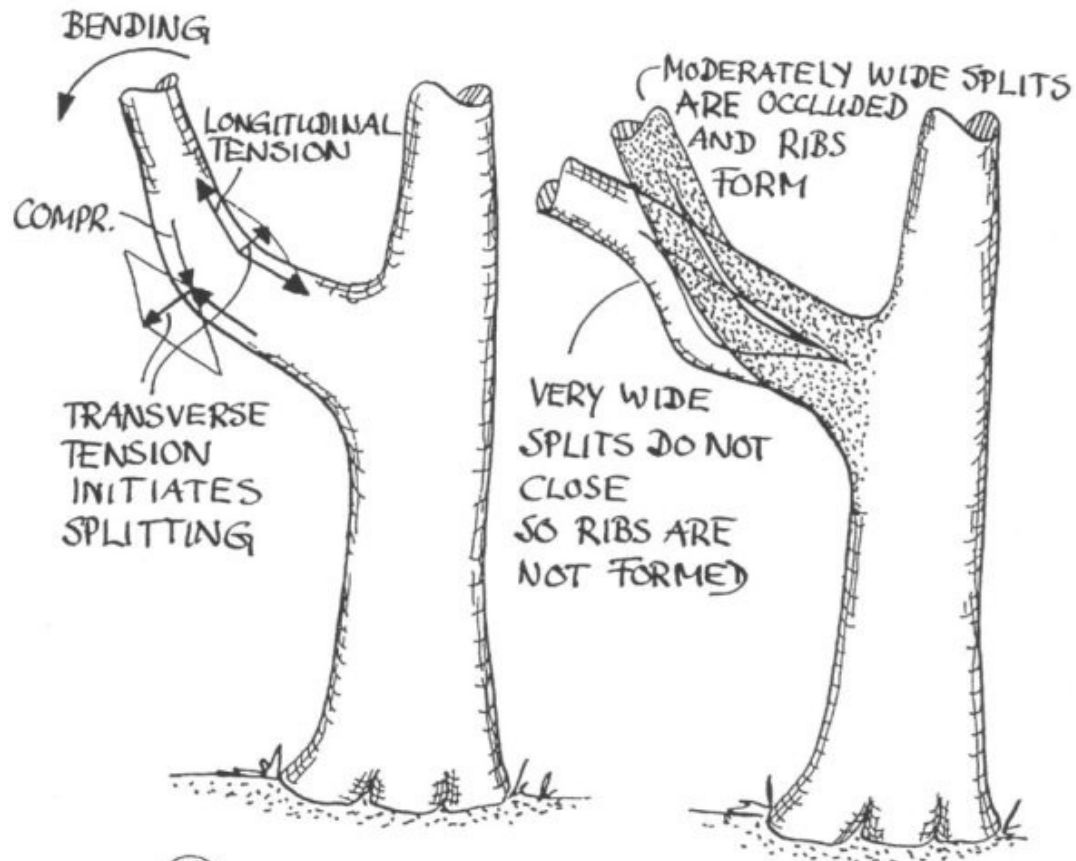
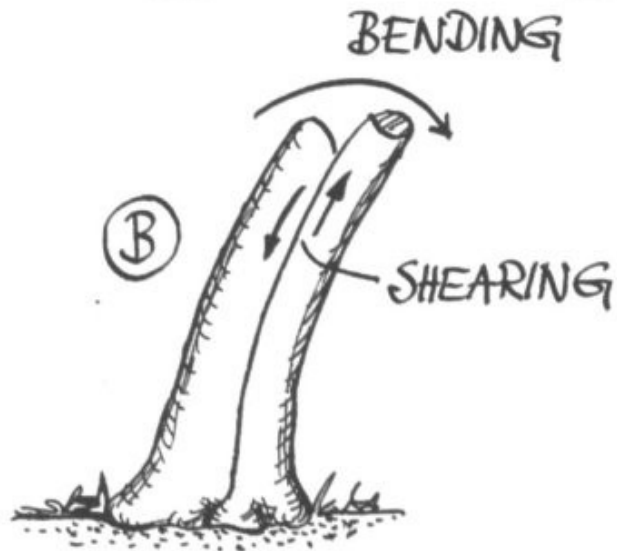
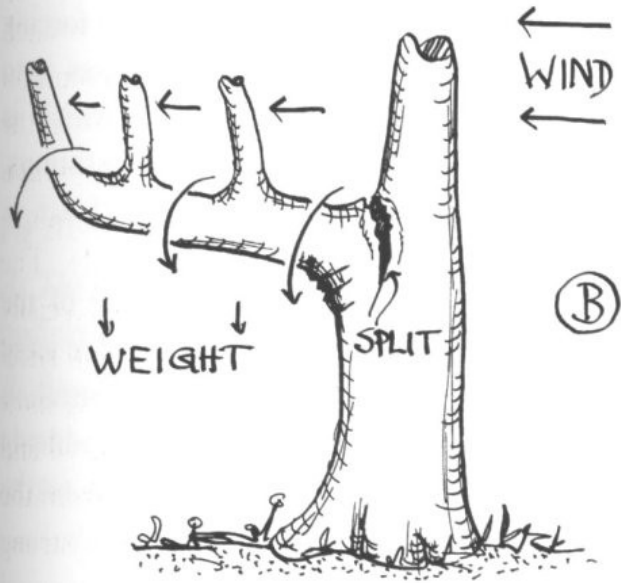
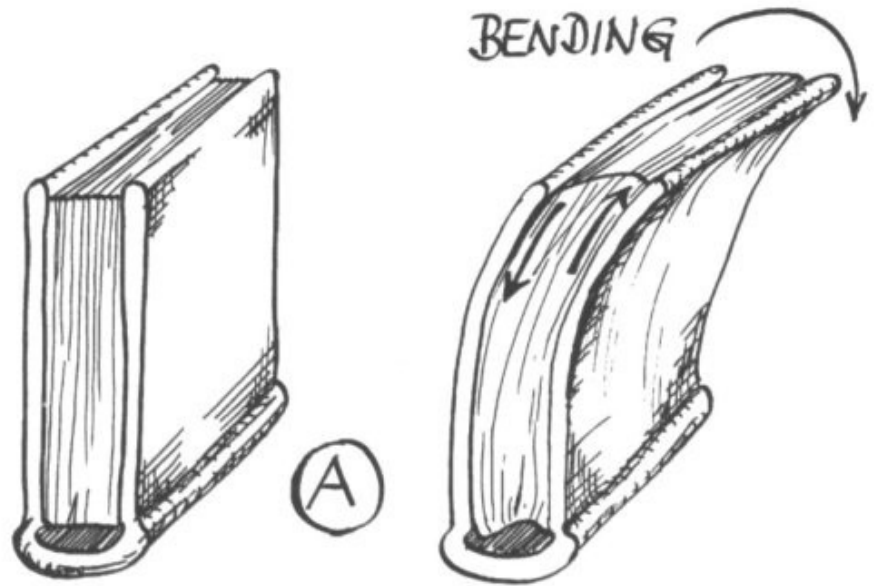
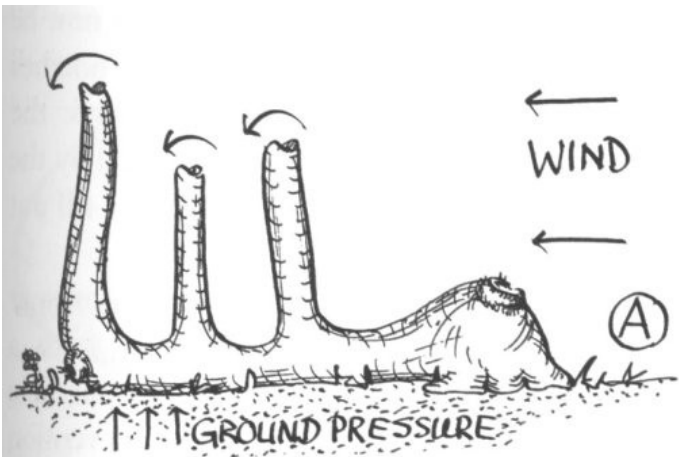
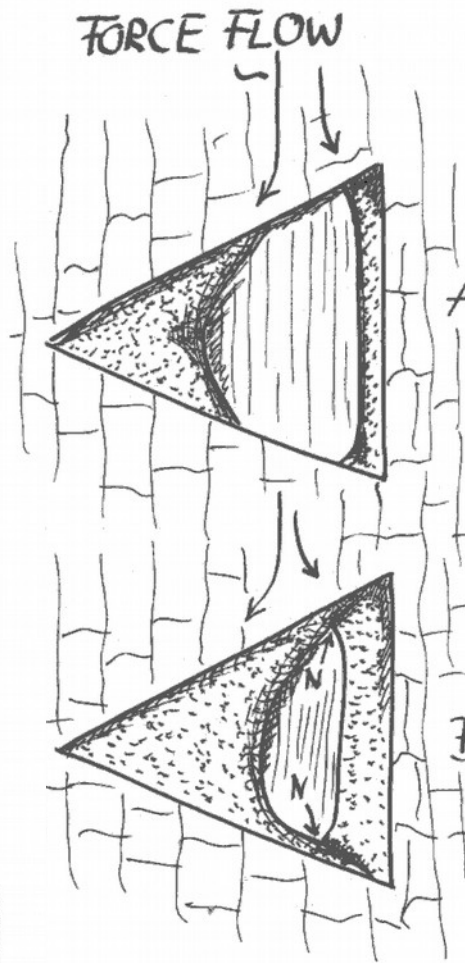
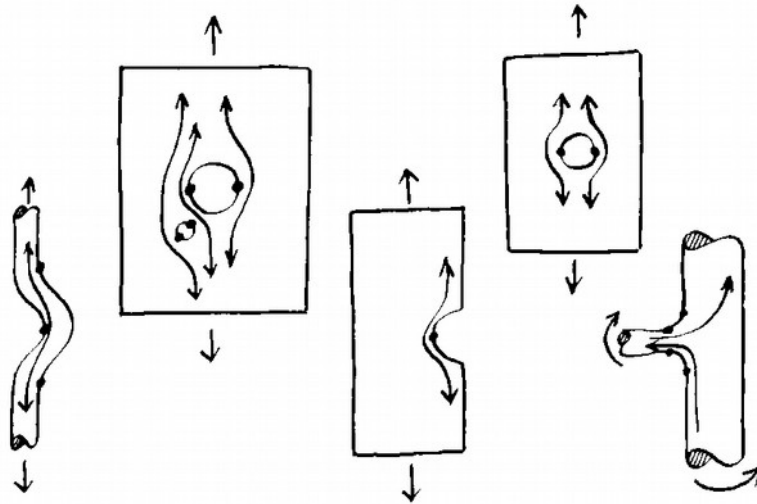
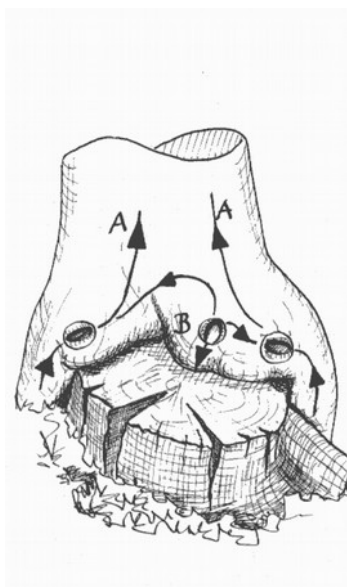
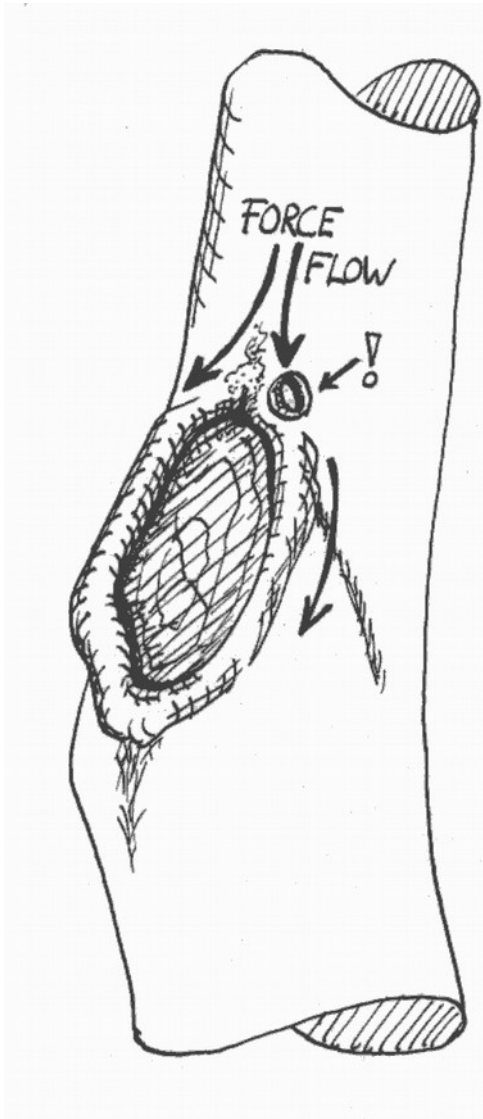


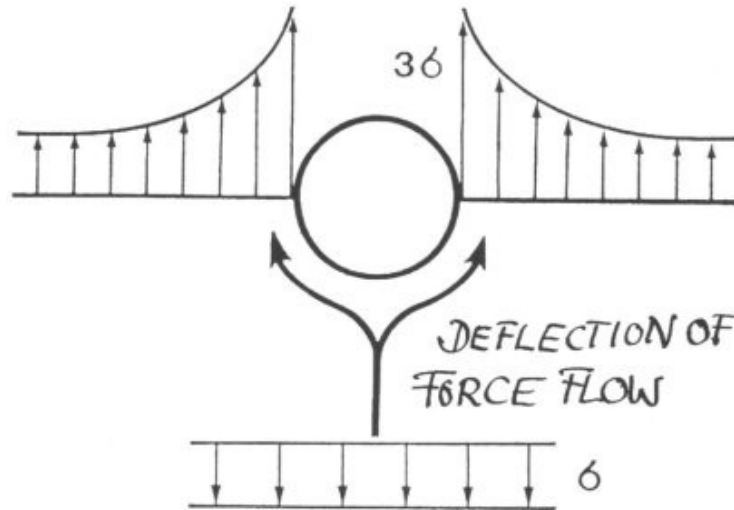
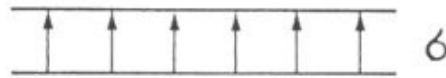
Fig 28. The mechanics of the hazard beam.
 (F_R = Lateral force;
 M = bending moment)

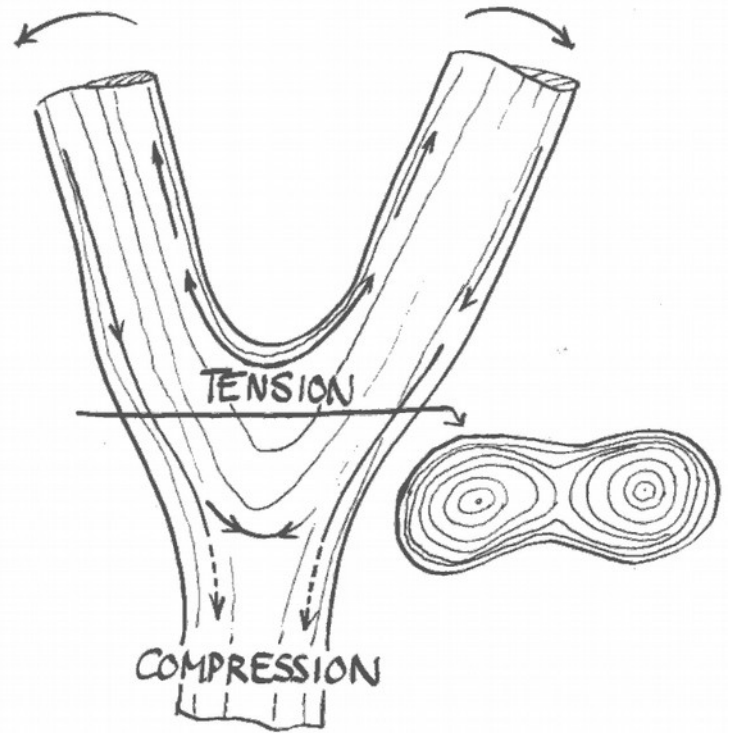
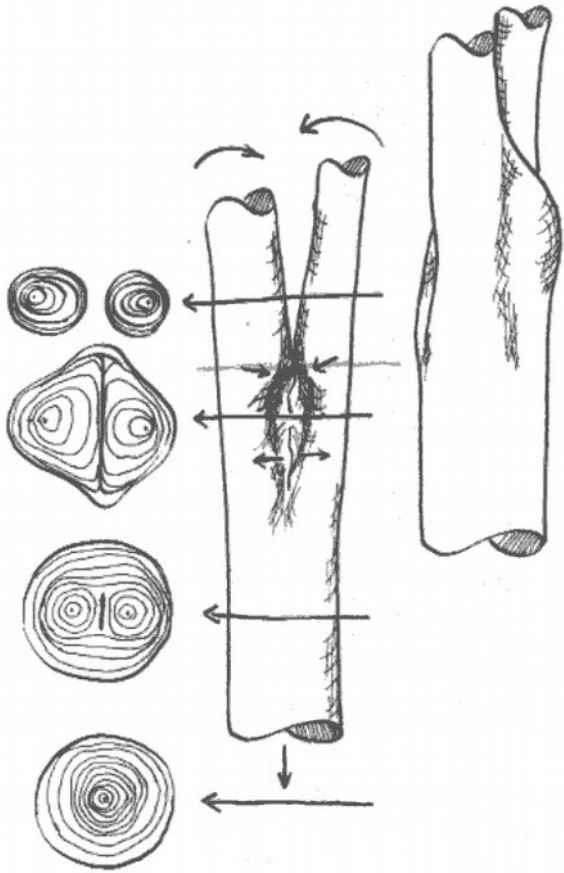




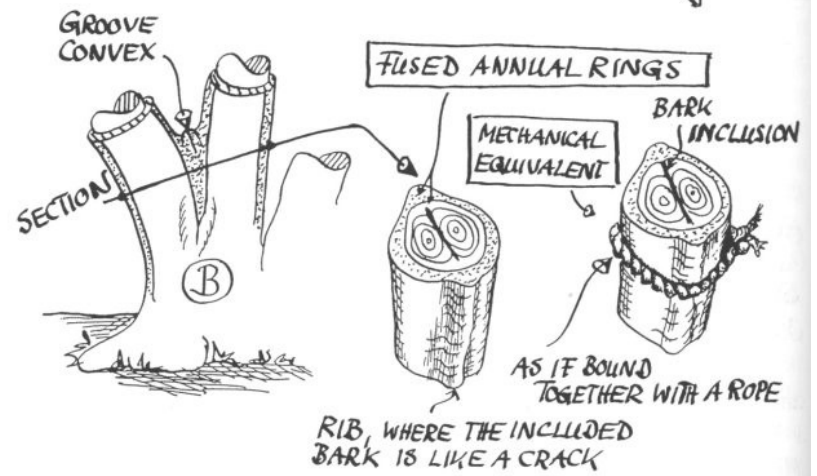
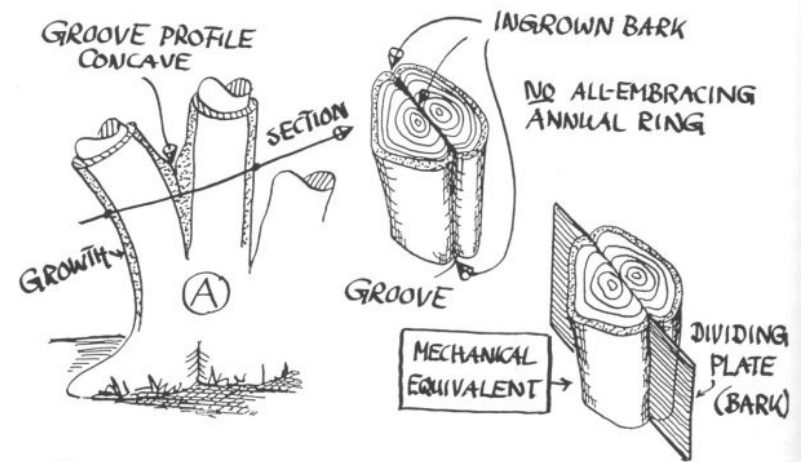
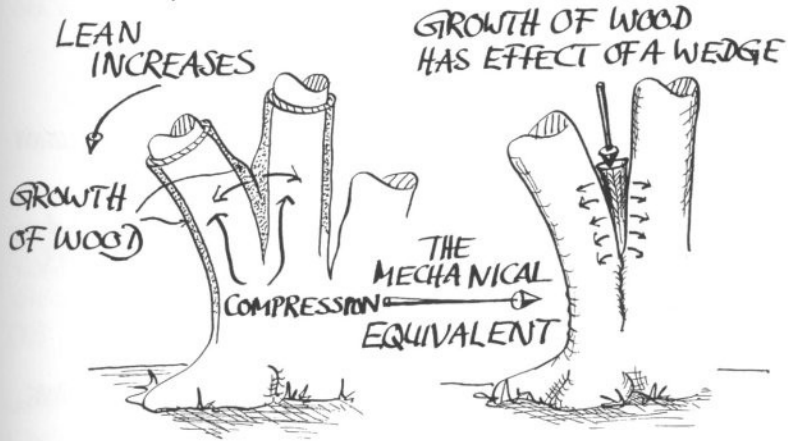
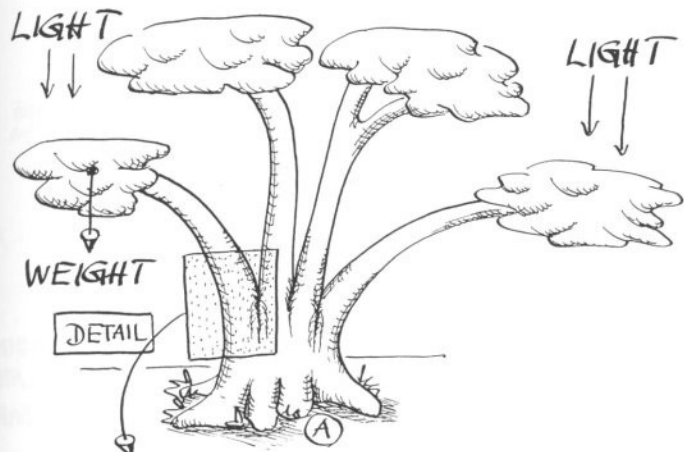


TENSILE STRESS

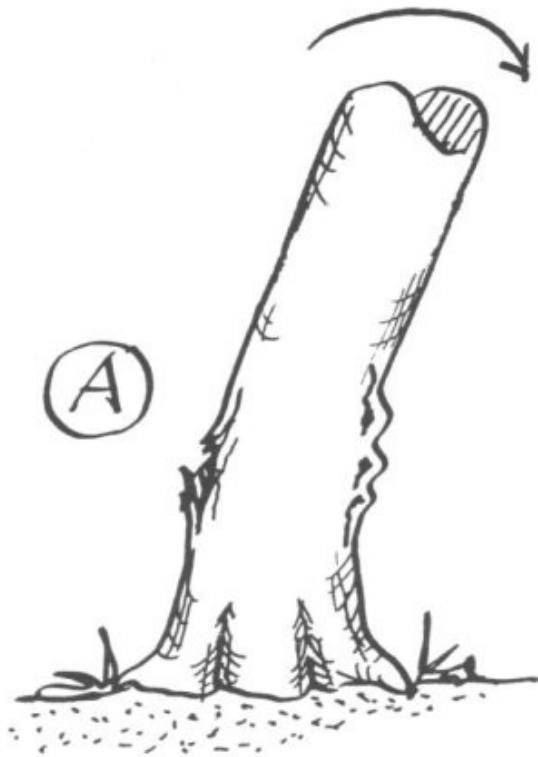


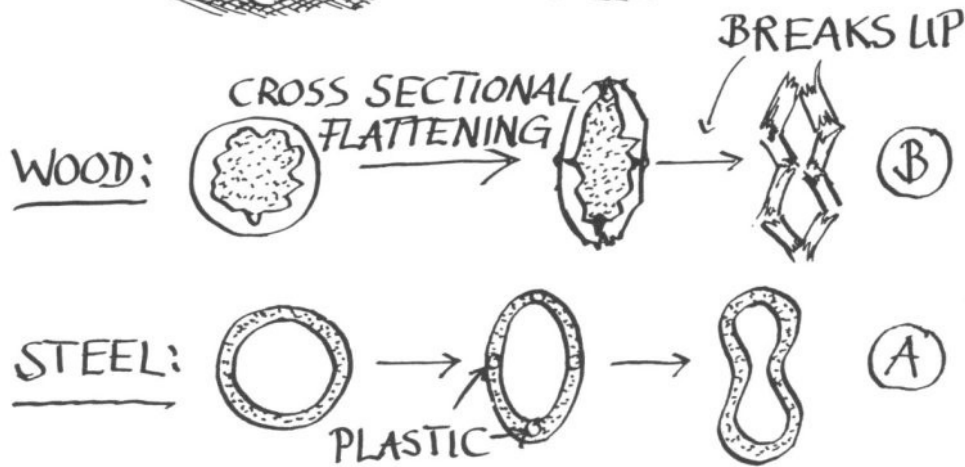
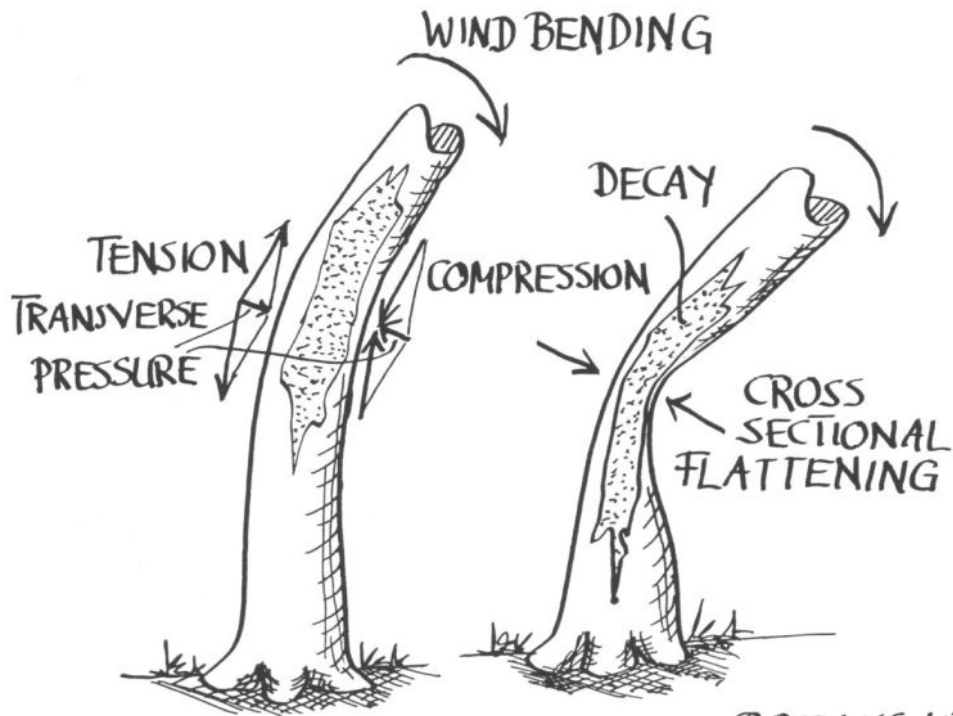


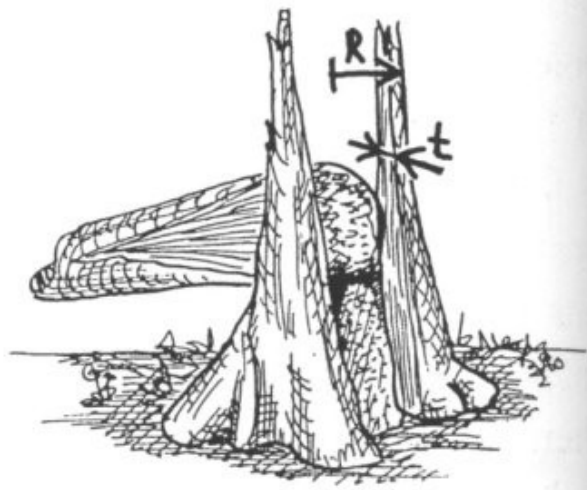
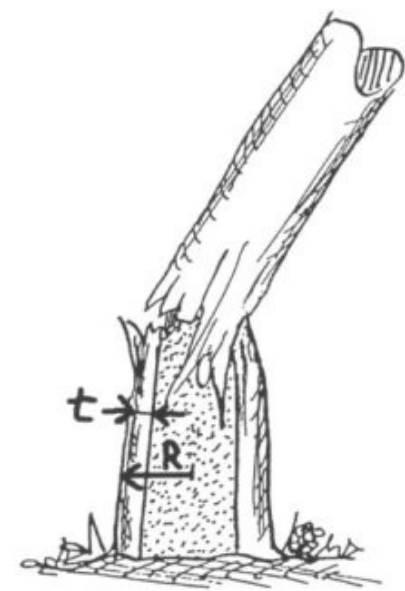
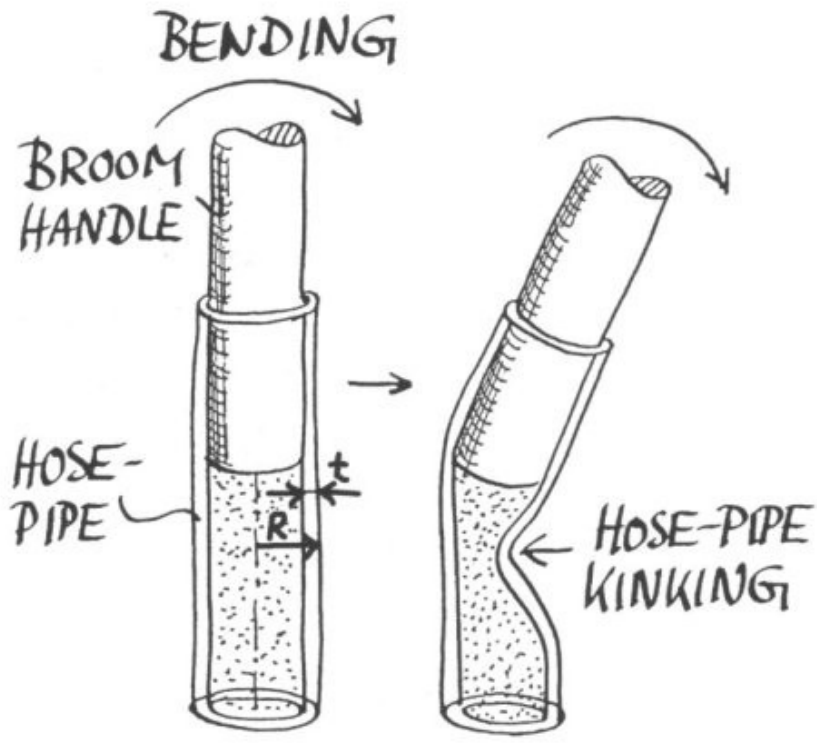


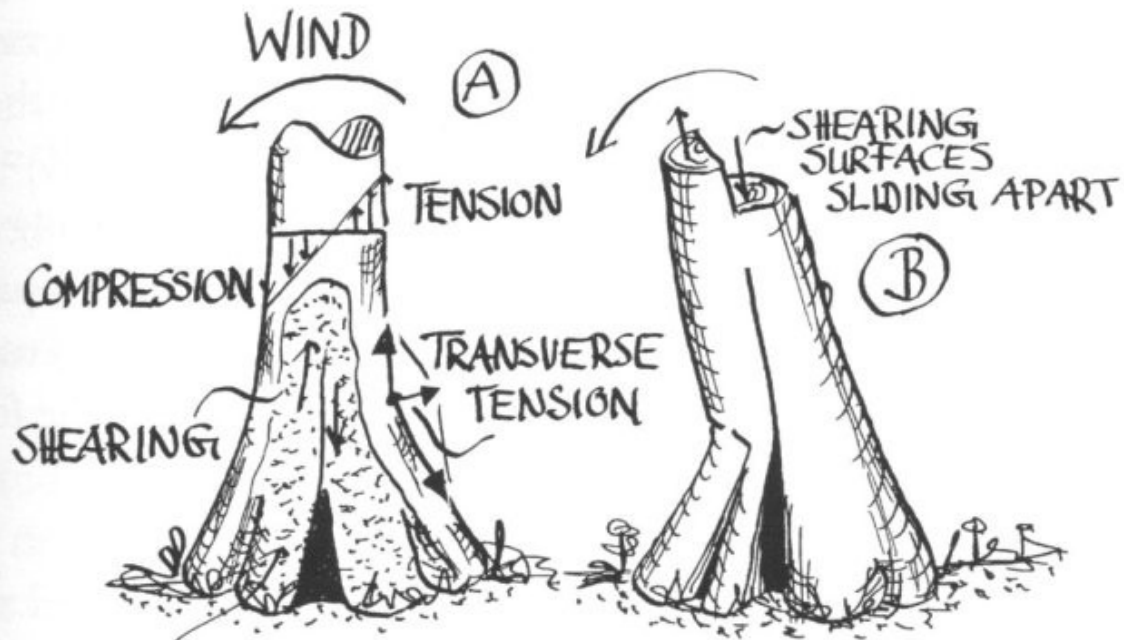


CAUTION:
 EVEN IN THE LESS UNSTABLE CASE (B) THE INCLUDED BARK HAS THE SAME EFFECT AS A CRACK





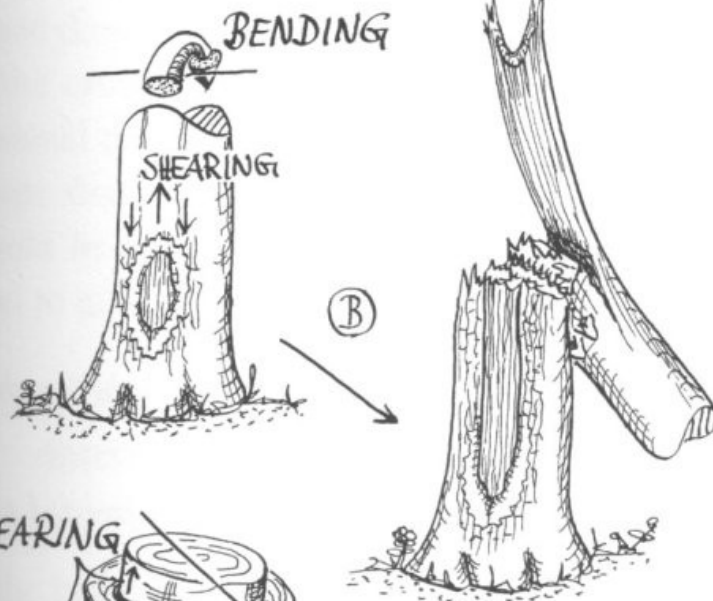


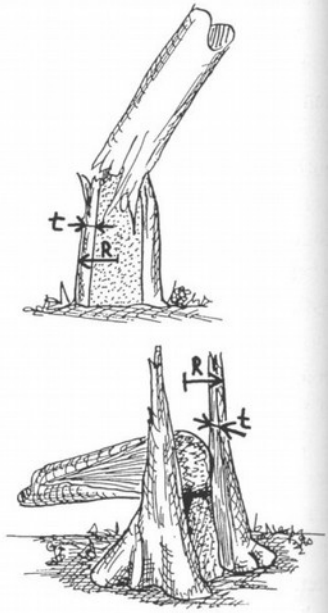
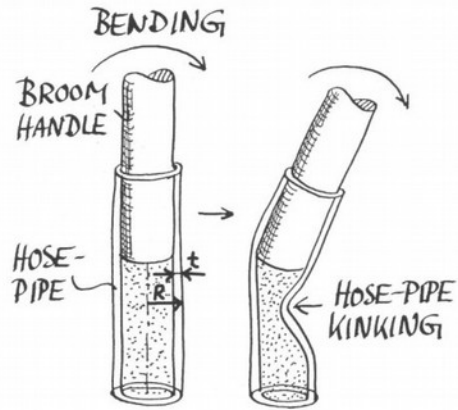
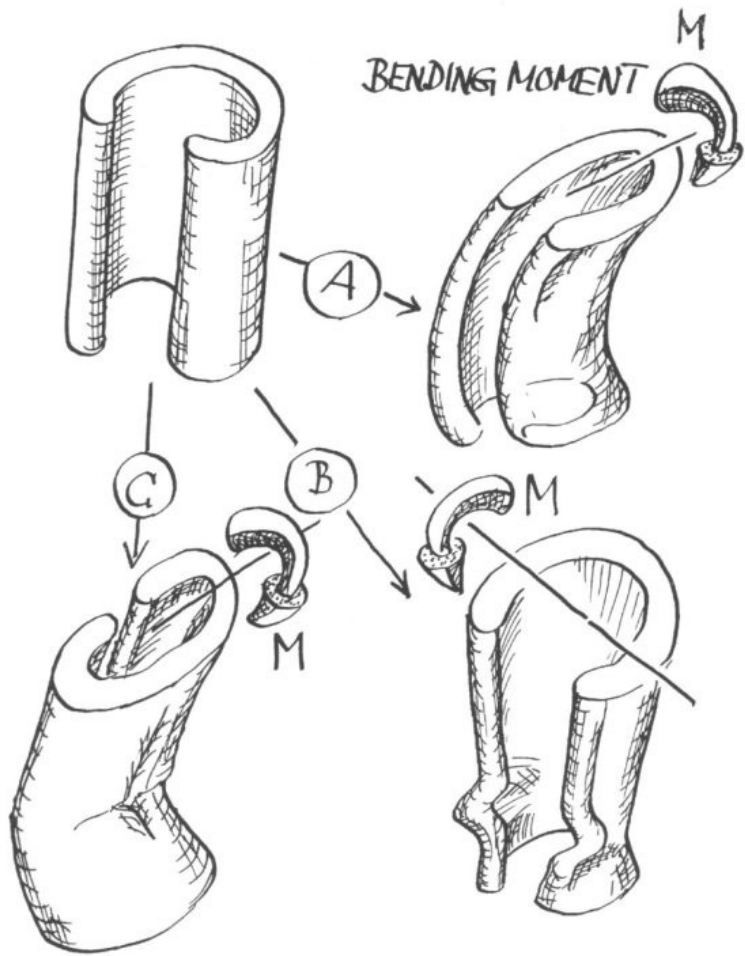


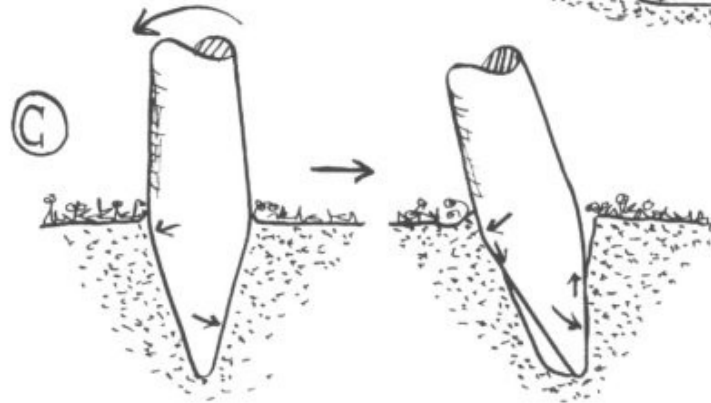
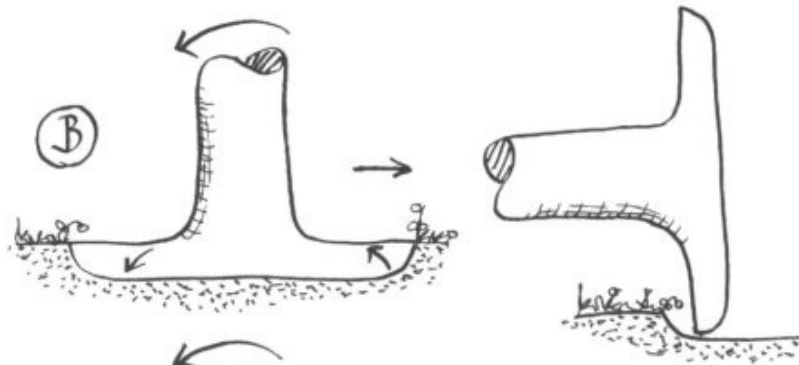
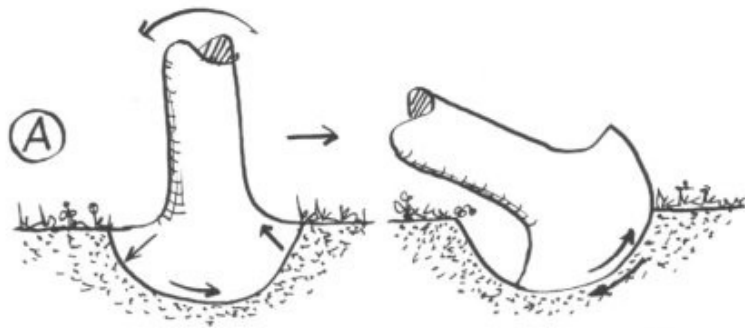
BUTT ROT
SPREADING
UPWARDS

(C)



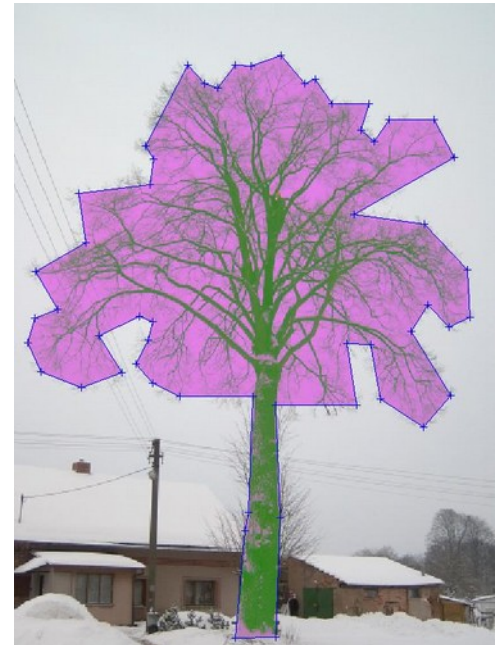




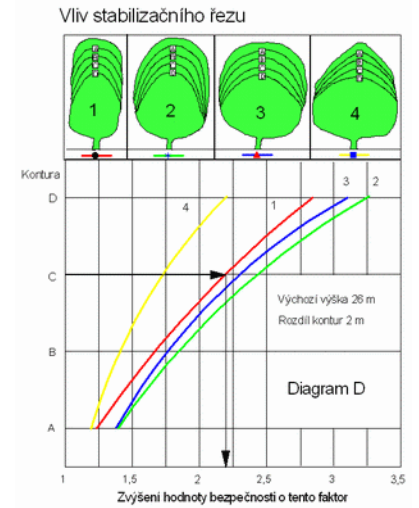
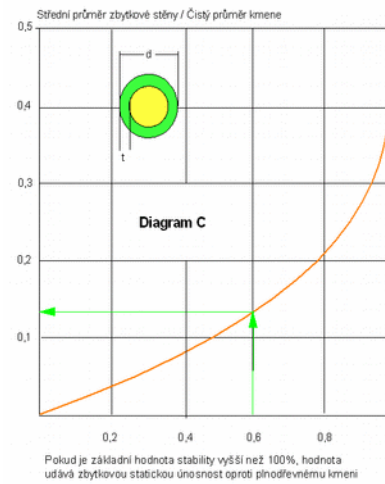
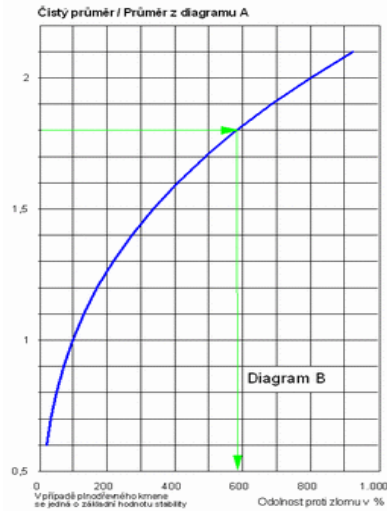
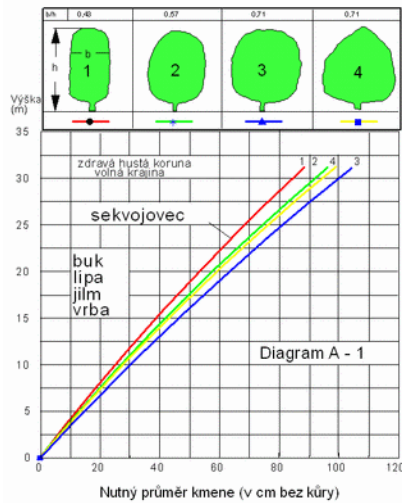
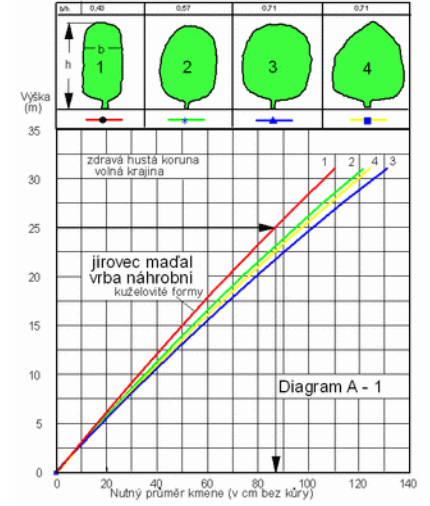
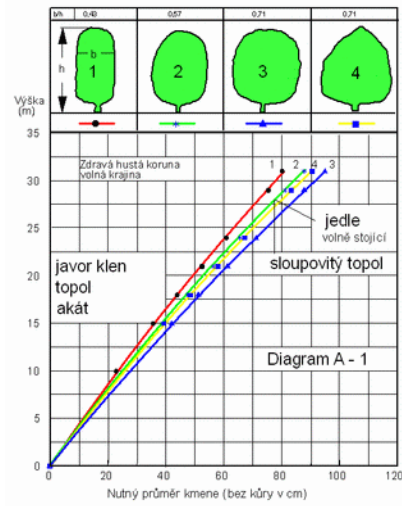
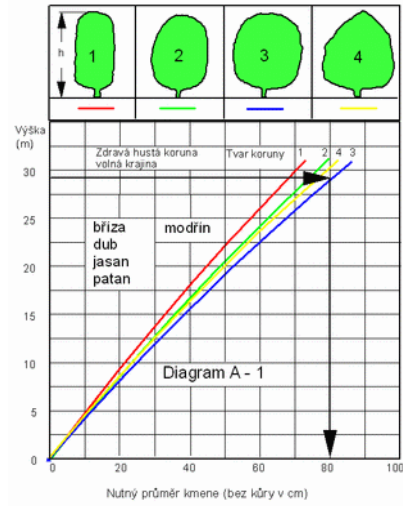
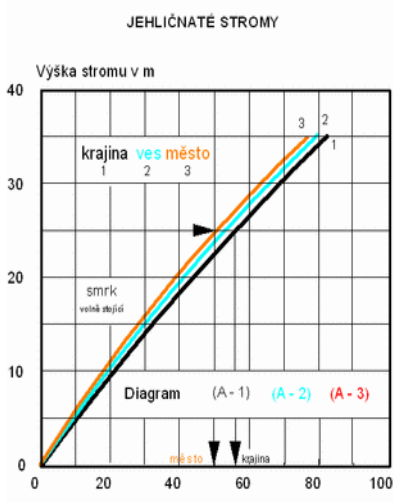


Vizuální metody +

- Jedná se o metodiky, které se snaží posunout vizuální hodnocení do více objektivní polohy.
 - SIA
 - WLA
 - QTRA
 - EHT



Metoda SIA



Metoda SIA

SIA ✕

Authority: Area:

Type: Site:

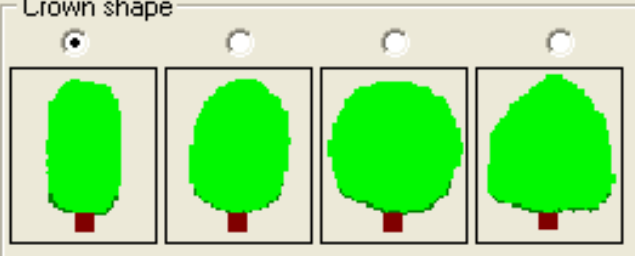
Number: Species:

Height (m): Bark thickness (cm): Diameter 1 (cm): Use the second diameter Under-bark

Location:

Species:

Crown shape: avenue tree



Required diameter (cm):

Basic stability:

required residual wall:

Shape A	<input type="text" value="329,8"/>	% Crown reduction shape A	<input type="text" value="0,6"/>	m
Shape B	<input type="text" value="448,5"/>	% Crown reduction shape B	<input type="text" value="1,2"/>	m
Shape C	<input type="text" value="580,4"/>	% Crown reduction shape C	<input type="text" value="1,8"/>	m
Shape D	<input type="text" value="685,9"/>	% Crown reduction shape D	<input type="text" value="2,5"/>	m

Description:

Comparison of the bearing capacity of a trunk cross section under bending

Load bearing capacity



Values for actual tree



100 %
264 %

Cavities



97/98 %
256/259 %

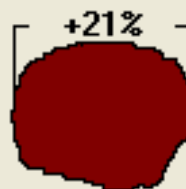


81/81 %
214/214 %



56/47 %
148/124 %

oval cross section
-reaction wood
with reaction wood



132/155 %
348/409 %

Fork with
included bark



51/26 %
143/69 %

open cavity



81/54 %
214/143 %

open cavity with
small residual wall



55/35 %
145/92 %

OK

WLA

- Jednoduchá metoda založená na principech biomechaniky stromu
- Vyvinuta pro AOPK na LDF MZLU v Brně
- V principu se jedná o zjednodušený model stromu
- Poskytuje rámcovou informaci o pravděpodobnosti selhání stromu zlomem kmene

Limity výpočtu

**Vizuální
hodnocení** –
odhad situace
zatížení a reakce
stromu, subjektivní
a závislé na
zkušenostech,
náladě, světelných
podmínkách



WLA



Snaha otupit hrot
subjektivity. Strom
nahrazen
modelovou
konstrukcí.



Treestab na
windloadanalysis.co
m. Zatím
nejpřesnější možnost
výpočtu. Bere do
úvahy distribuci
rychlosti proudění,
nepravidelnost

2. Evaluation of Hazard Trees in Urban Areas (EHT)

- Sestává se soupisu typických defektů a poškození.
- Založena na formulářích.
- Vzorce pro zohlednění dutin
- Určuje základní parametry:
 1. Pravděpodobnost selhání.
 2. Velikost části, které se selhání týká (větev, část koruny, celý strom)
 3. Přítomnost cíle
- Každý faktor má vlastní hodnotu.
- Součet hodnot faktorů dává dohromady hodnotu rizika. Limitní hodnota je 12.

QTRA – Quantified Tree Risk Assessment†

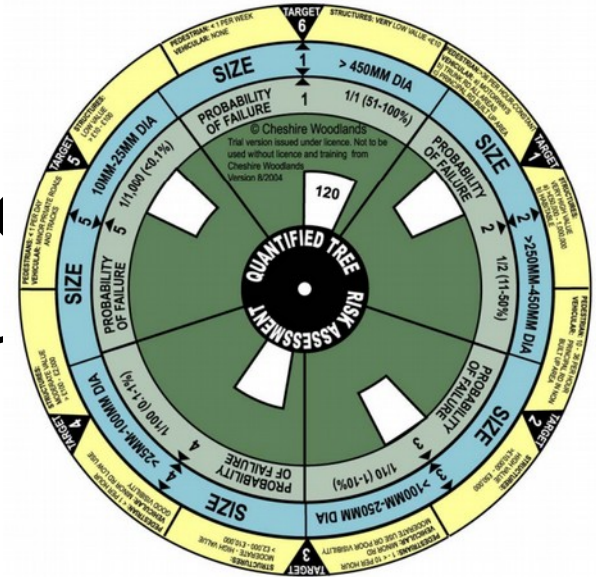
- Založena na zhodnocení ()
pravděpodobnosti zásahu

– Hodnota cíle

– Frekvence cílů na dané lokalitě

– Pravděpodobnost selhání stromu/části

- **Výsledná hodnota rizika**

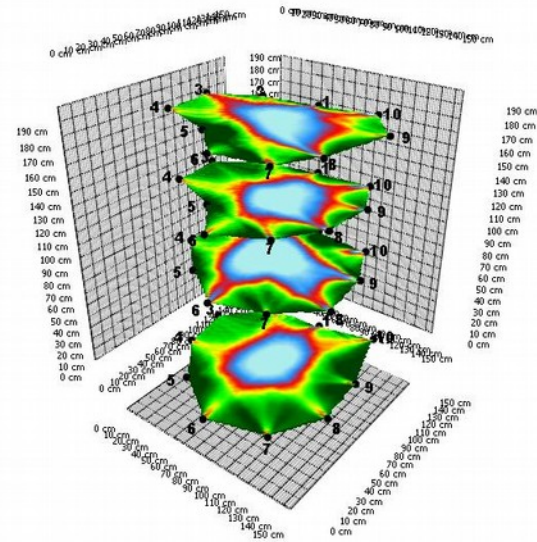
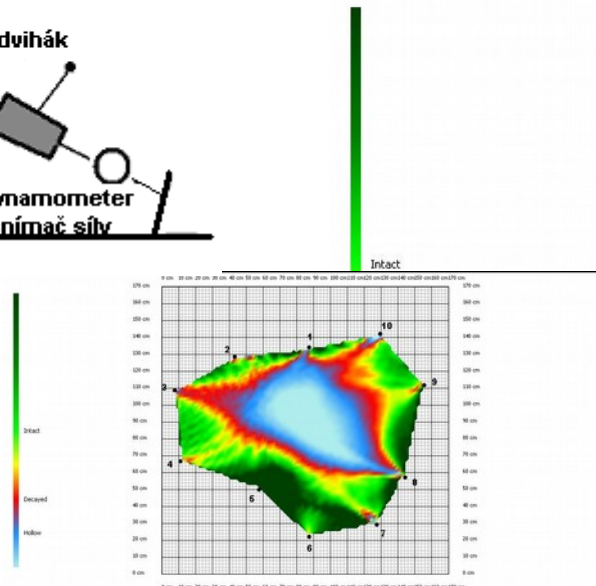
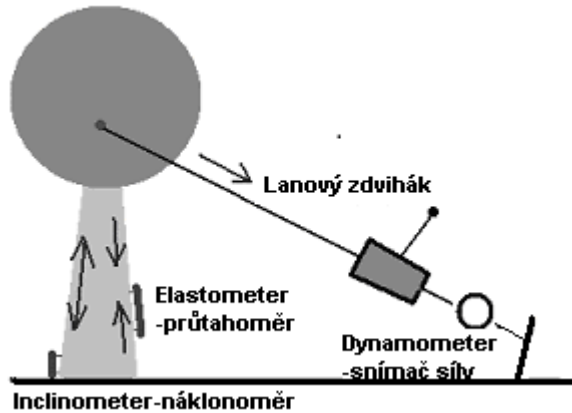


Odborný posudek

- Rozšířený a podrobný popis stavu stromu
- Pouze pro málo stromů
- Podrobné prozkoumání stavu stromu
- Základ pro povolování stromů ke kácení, vyhlášení památným stromem
- Nezbytný u stromů potenciálně nebezpečných

Přístrojové metody

- Hlavním cílem je zvýšení objektivity informace
- Zvýšení přesnosti odhadu selhání skrytých stavů stromu



Požadavky na přístrojové metody

- Minimální destruktivita
- Co největší komplexnost měření
- Opakovatelnost
- Snadnost interpretace
- Rychlost měření
- Nízká cena
- Snadná manipulace
- ...