
Koncepty dynamiky přirozených lesů temperátní zóny Evropy

Tomáš Vrška



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- A - BIOMY – „temperátní“ versus „boreální“
MALÝ a VELKÝ vývojový cyklus
Kam zařadit horské lesy na „starém“ kontinentu z
hlediska dynamiky

- B - Koncepty dynamiky MALÉHO vývojového cyklu – průvodce jejich
vývojem

- C - Identifikace stadií - objektivizace přístupů
Dynamika a proměnlivost ploškovitosti stadií v prostoru a čase
Základní charakteristiky vývojových stadií
Jak se poznají stadia in situ?

OPADAVÝ ŠIROKOLISTÝ LES - TEMPERÁTNÍ

- více druhů dřevin, zejm. **listnaté**
- klíčový konkurenční faktor: **světlo**
- **jemnější textura**
- růstový **prostor více vyplněn** (souboj o světlo)
- typ: smíšené lesy středních a nižších poloh ve střední Evropě

VŽDYZELENÝ JEHLIČNATÝ LES – BOREÁLNÍ

- méně druhů dřevin, zejm. **jehličnaté**
- klíčový konkurenční faktor: **teplo**
- **hrubší textura**
- růstový **prostor volnější** (sluneční záření k povrchu půdy – teplo)
- typ: horské lesy stř. Evropy?, severské lesy až tajga

A – MALÝ a VELKÝ vývojový cyklus

CYKLY

- „velký“

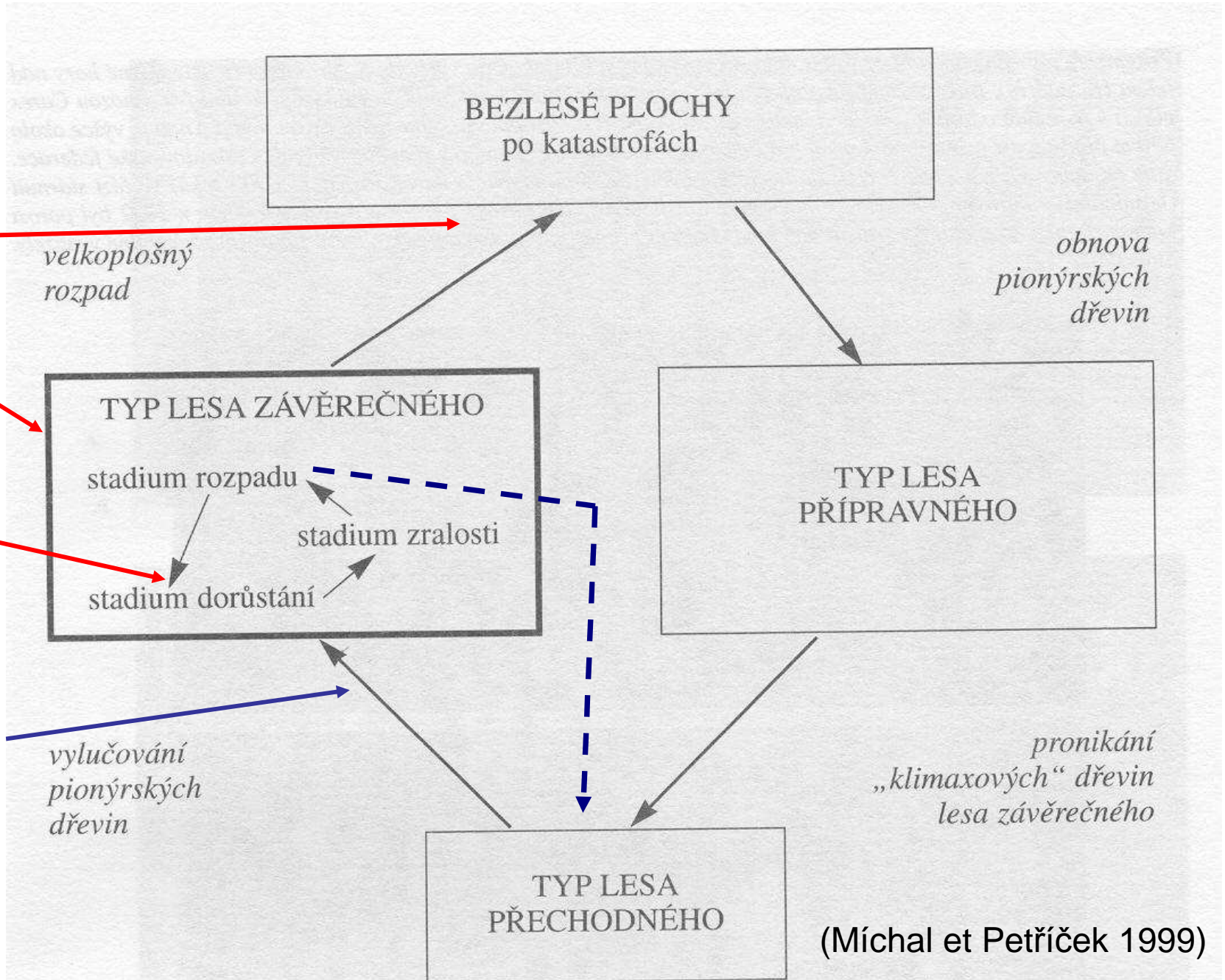
*velkoplošný
rozpad*

- „malý“

- „výběrná“
fáze

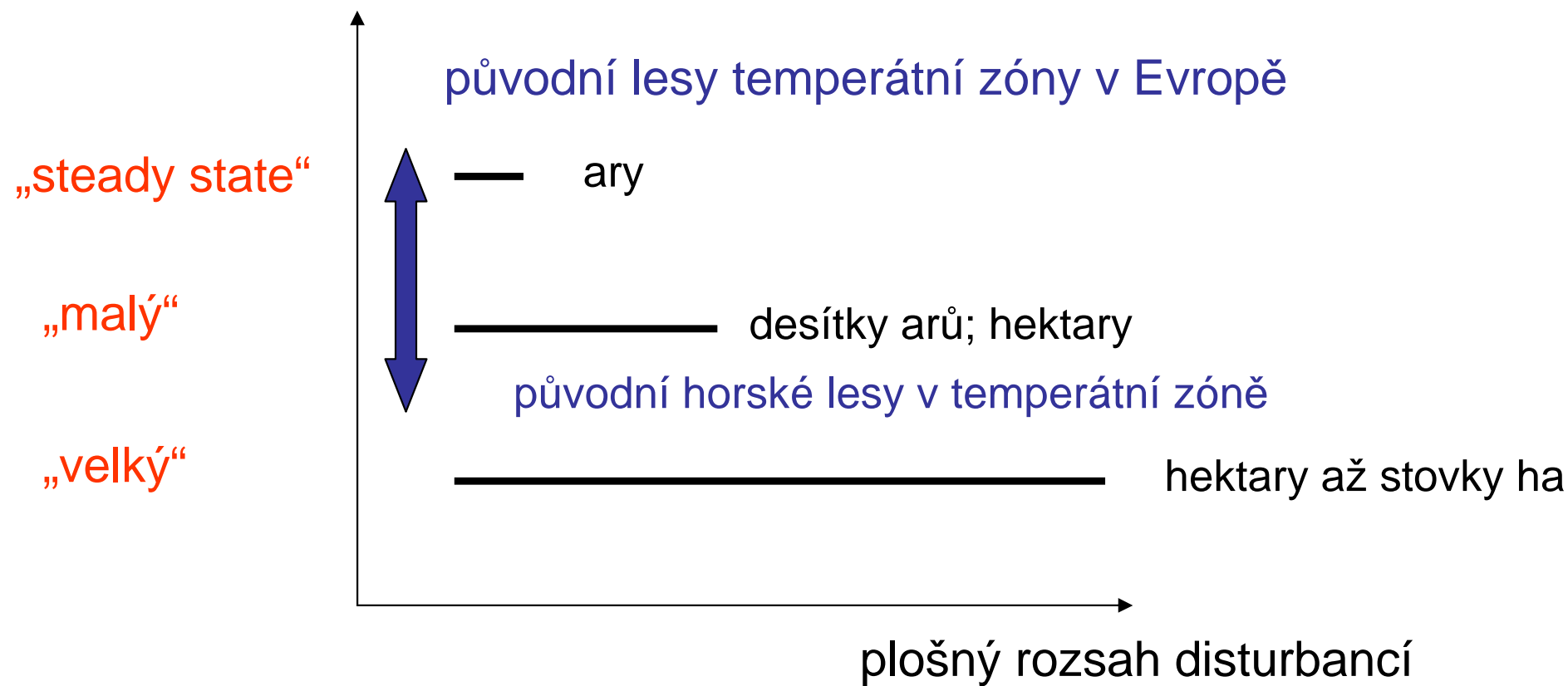
horské lesy
stř. Evropy

*vylučování
pionýrských
dřevin*



A – Kam zařadit horské lesy ve střední Evropě?

ekologická stabilita



Vývoj teorie

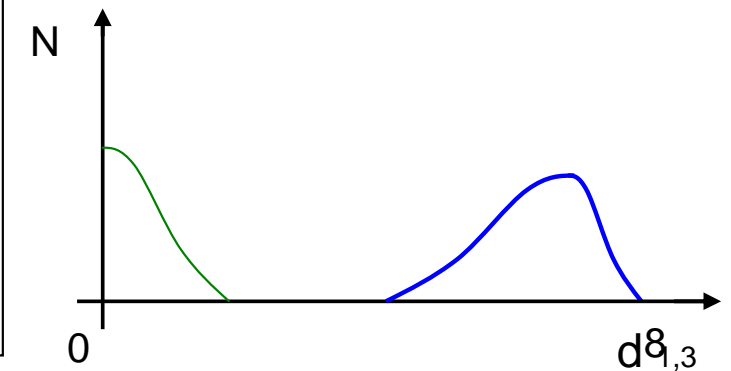
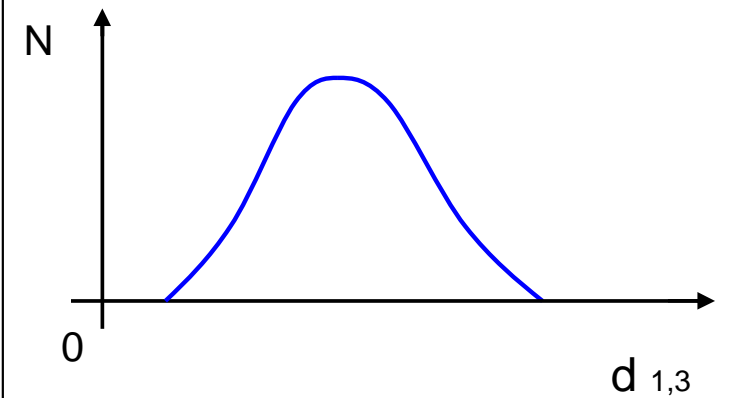
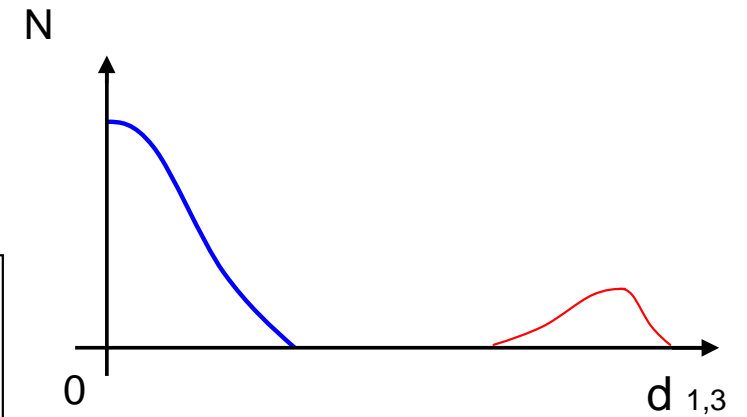
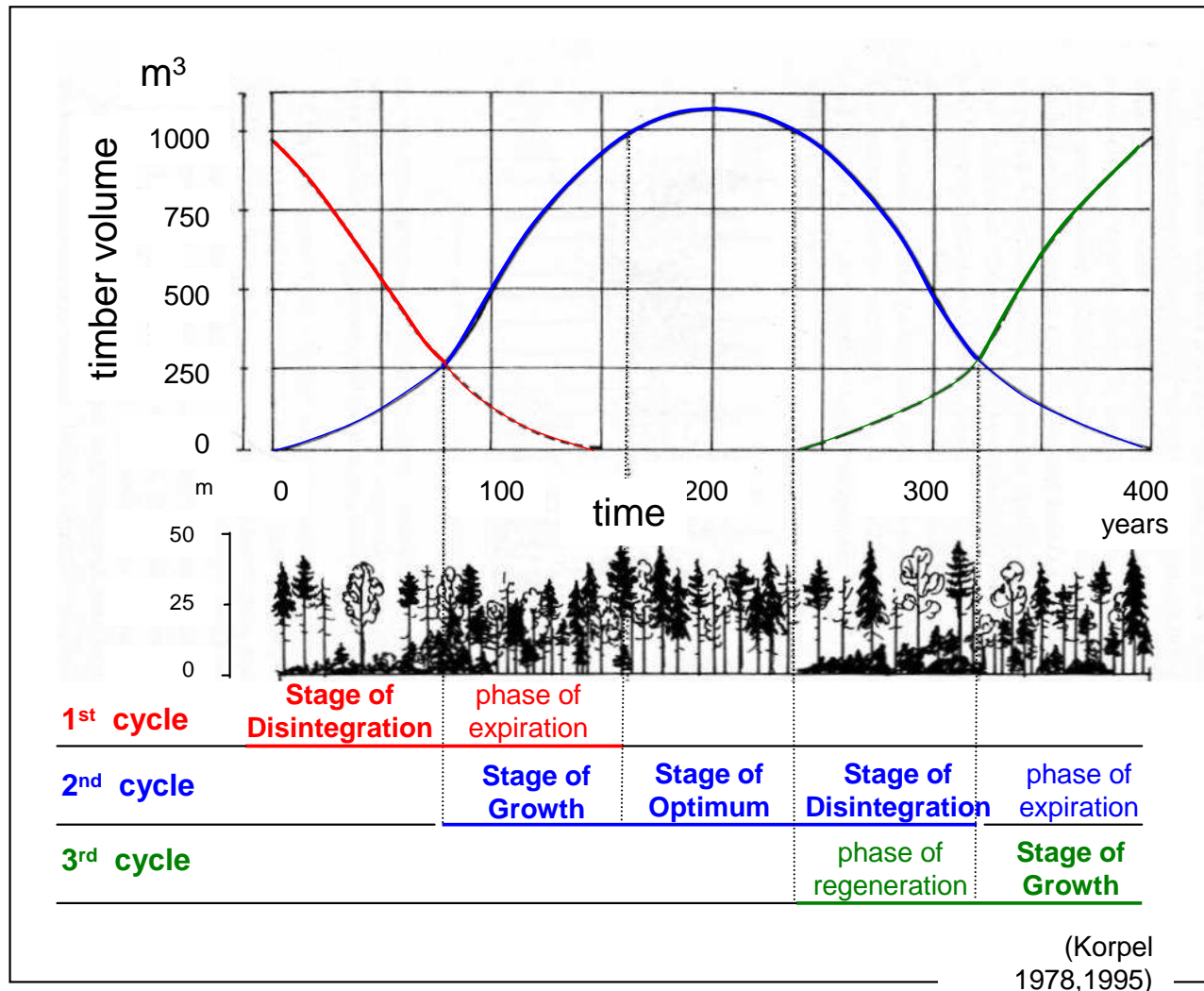
- Leibundgut 1959 (pouze fáze), 1978 (fáze, úvaha o stadiích)
- Zukrigl 1963 (pouze fáze)
- Mayer et al. 1987 (pouze fáze)
- Koop 1989 – aplikace Korpel'a pro listnaté lesy (bučiny)
- Korpel' 1978, 1989, 1995 (3 stadia, každé dělené na 1-3 fáze)
- Tabaku 1999, Drössler 2006 (jenom fáze)
- Král et al. 2010 (stadia a fáze vč. Steady state)
- a další !!!

Teoretické východisko

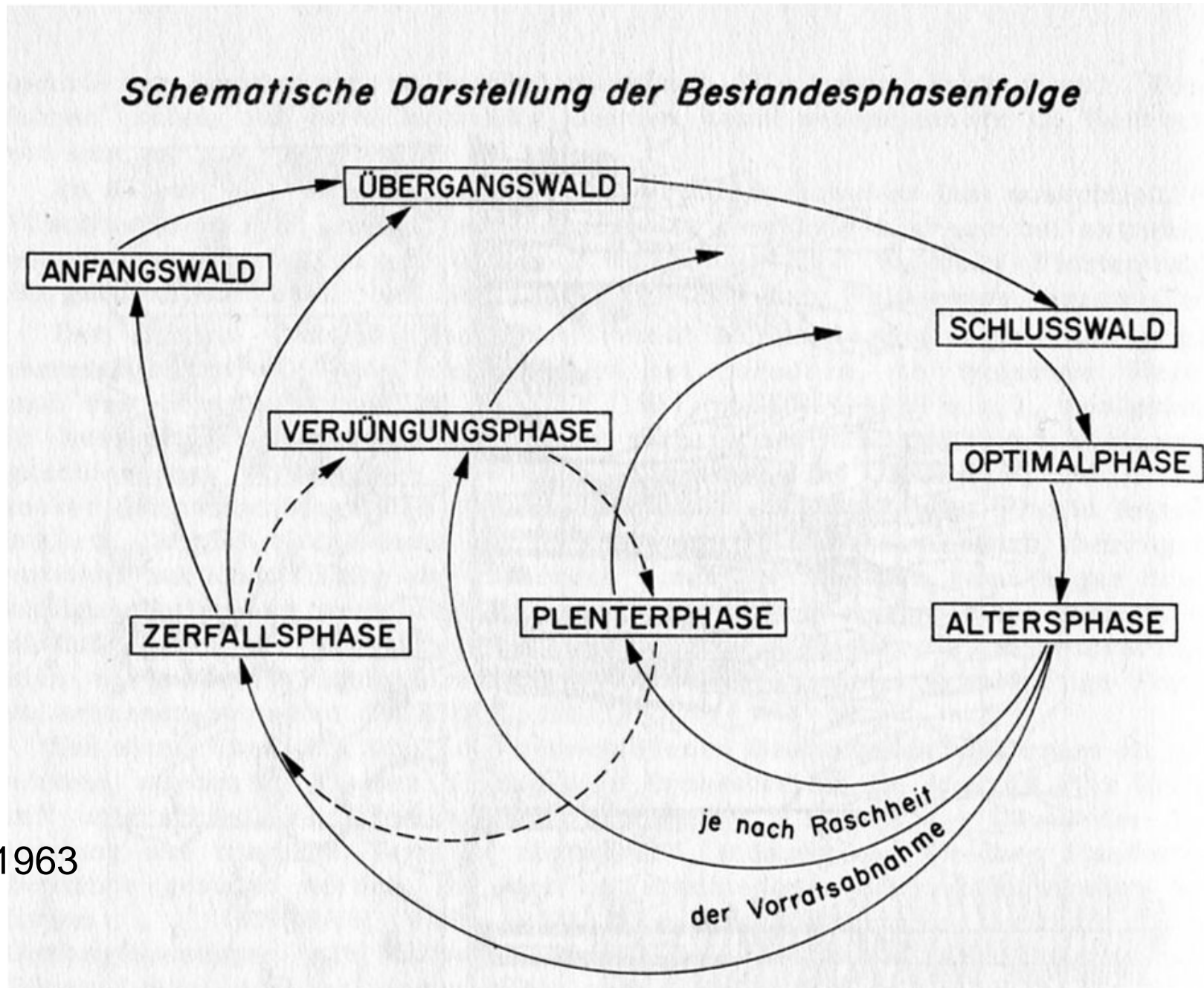
Vývojová dynamika klimaxových, smíšených temperátních lesů může být popisována jako víceméně uzavřený vývojový cyklus, který je charakterizován sousledností ploch v různých stadiích a jejich dílčích fázích, vytvářejících v prostoru relativně jemnou mozaiku. Jednotlivá stadia, příp. jejich dílčí fáze se zřetelně liší okamžitou zásobou a trendem pohybu živého i tlejícího dřeva, jejich vzájemným poměrem a jsou také charakterizována specifickou prostorovou a věkovou strukturou.

B – Koncepty dynamiky MALÉHO vývojového cyklu

Model vývojového cyklu
(Korpel 1978, 1995)

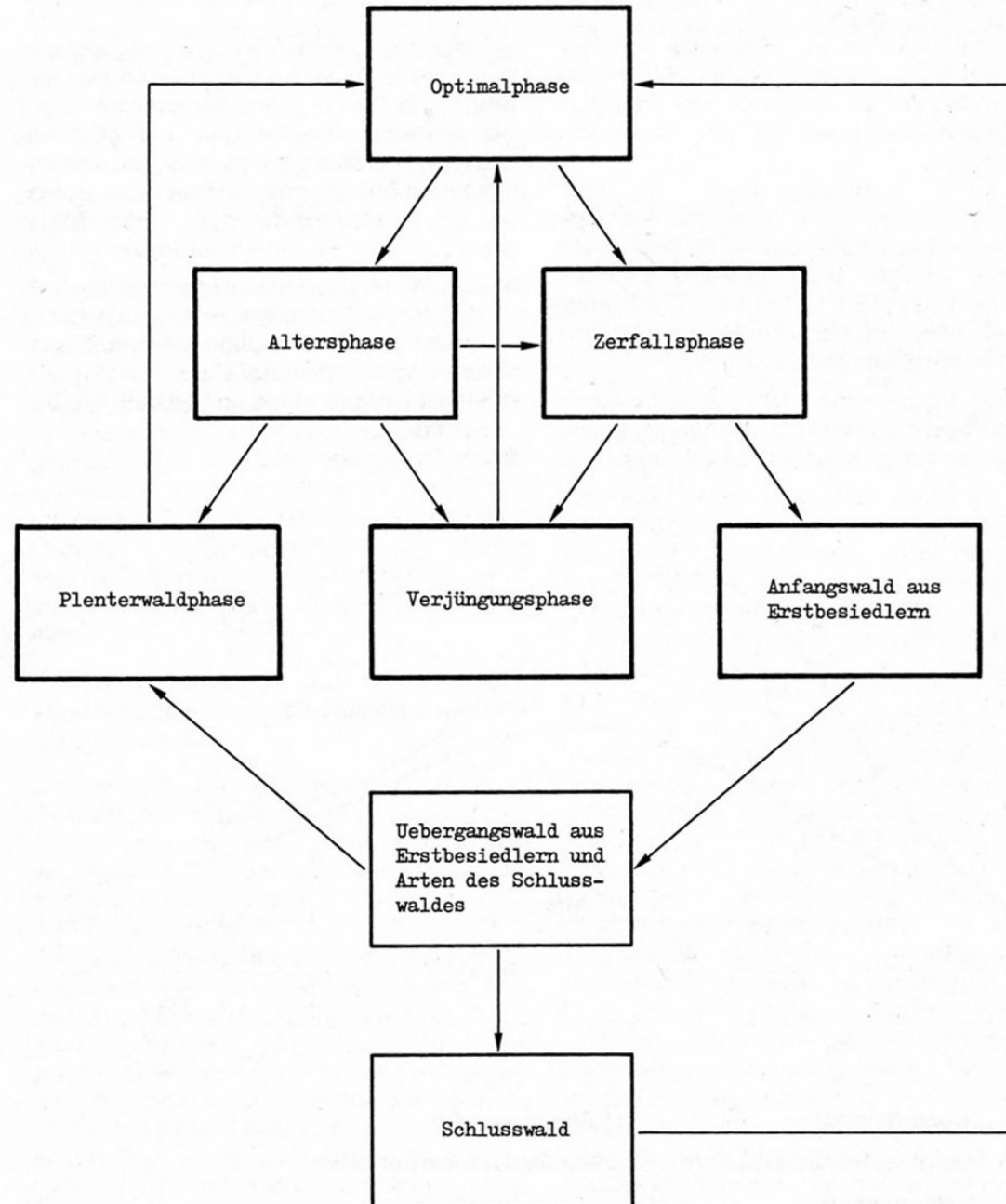


B – Konzepte dynamiky MALÉHO vývojového cyklu



Zukrigl 1963

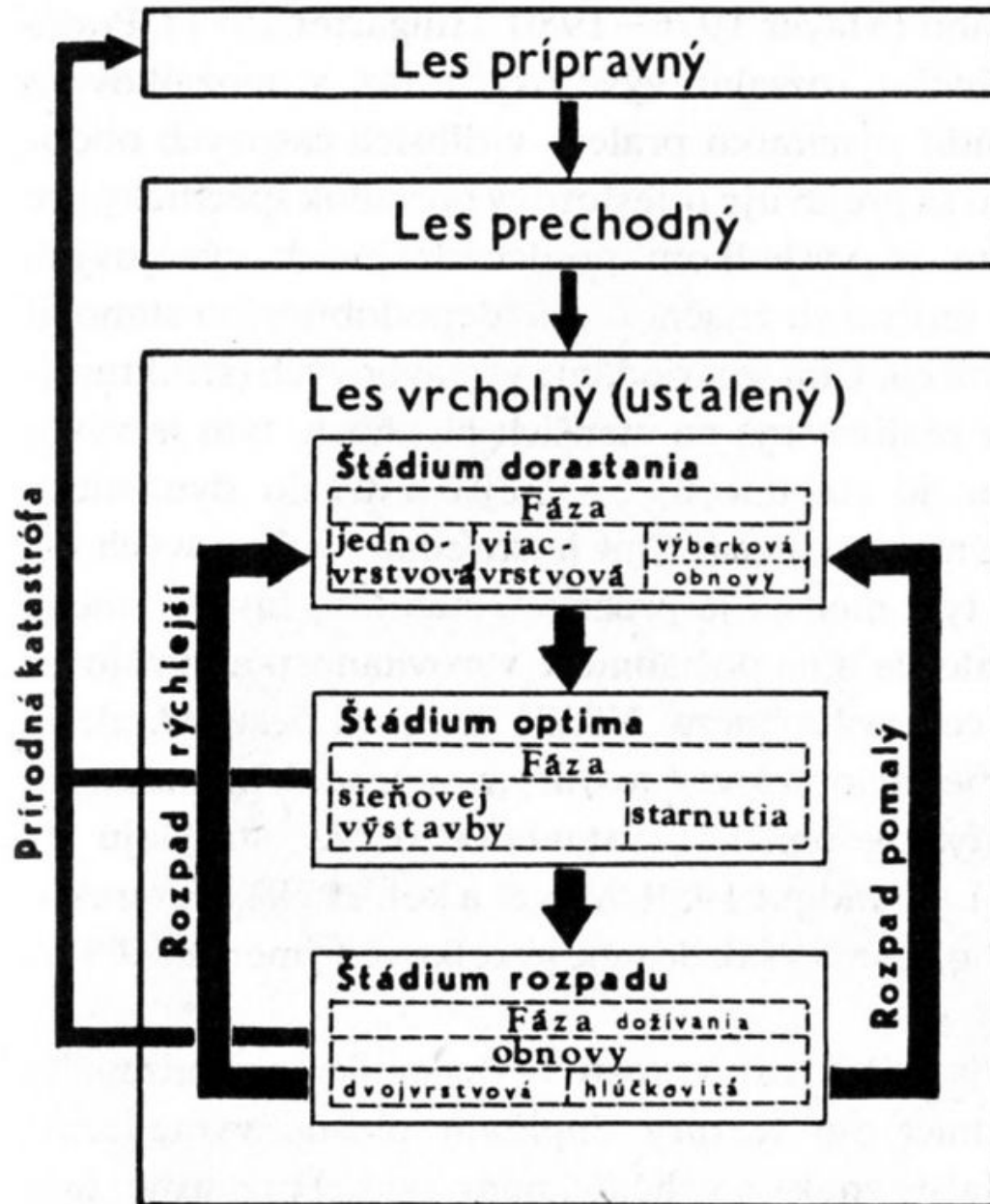
B – Konzepte dynamiky MALÉHO vývojového cyklu



Leibundgut 1978

Darstellung 3: Phasenfolgen im europäischen Urwald.

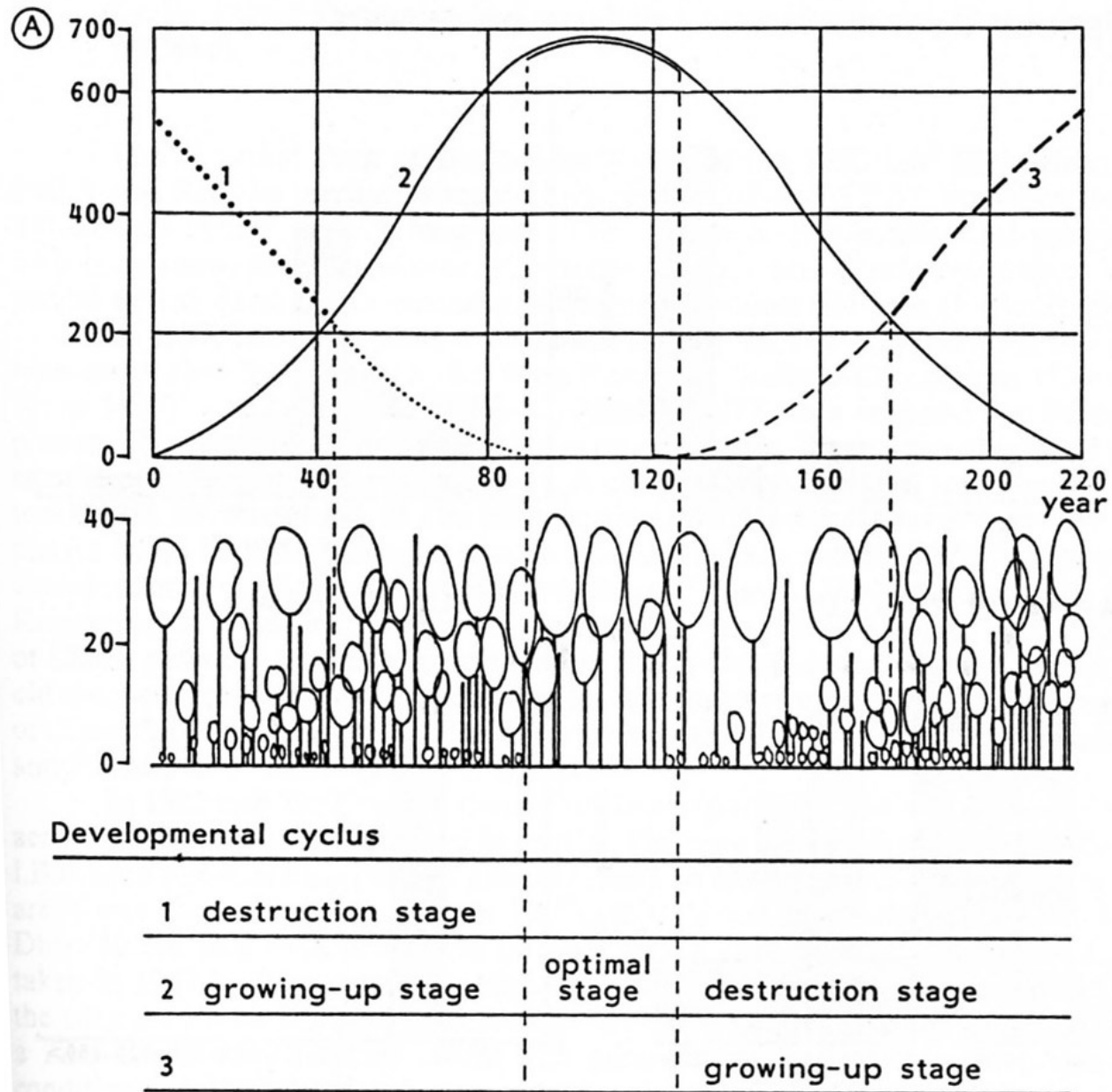
B – Koncepty dynamiky MALÉHO vývojového cyklu



Obr. 1. Sled, cyklická nadväznosť vývojových štádií a vývojových fáz v závislosti od charakteru rozpadu v pralesoch Slovenska.

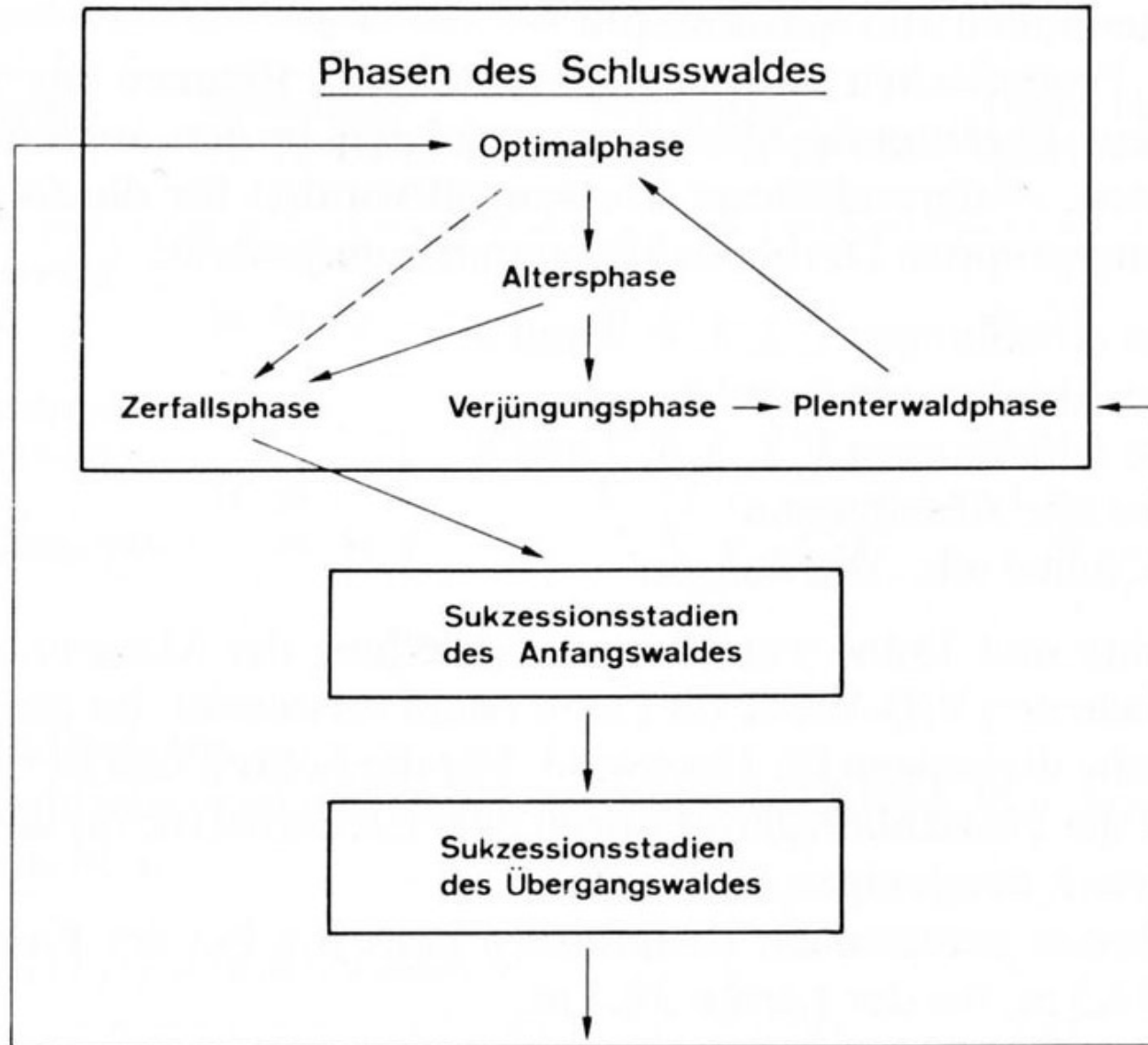
Korpeľ 1989, 1995

B – Koncepty dynamiky MALÉHO vývojového cyklu



Koop 1989

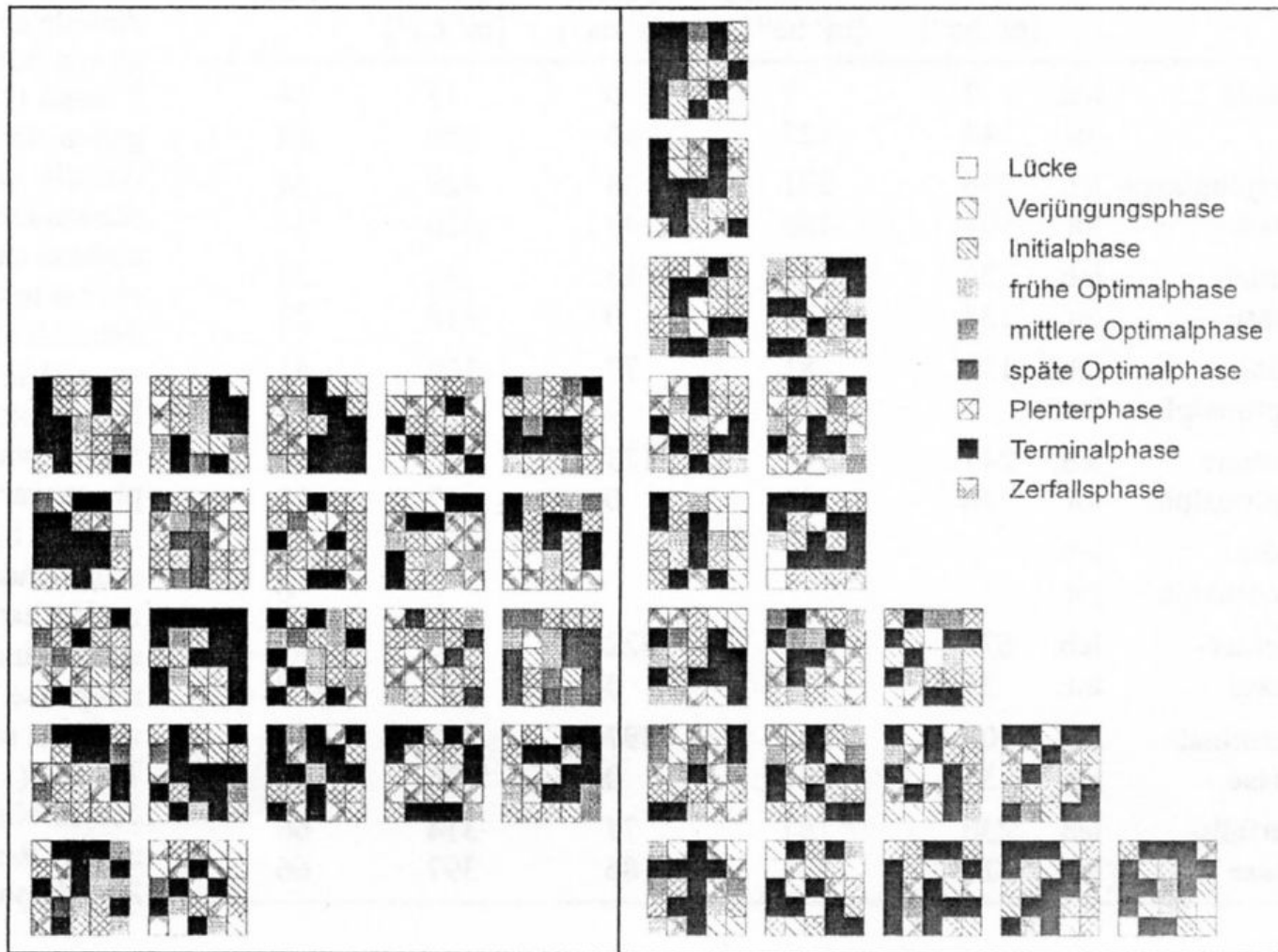
B – Konzepte dynamiky MALÉHO vývojového cyklu



Leibundgut 1993

Urwald Derborence. Schema der Dynamik von Tannen-Fichten-Buchen-Urwäldern.

B – Konzepte dynamiky MALÉHO vývojového cyklu



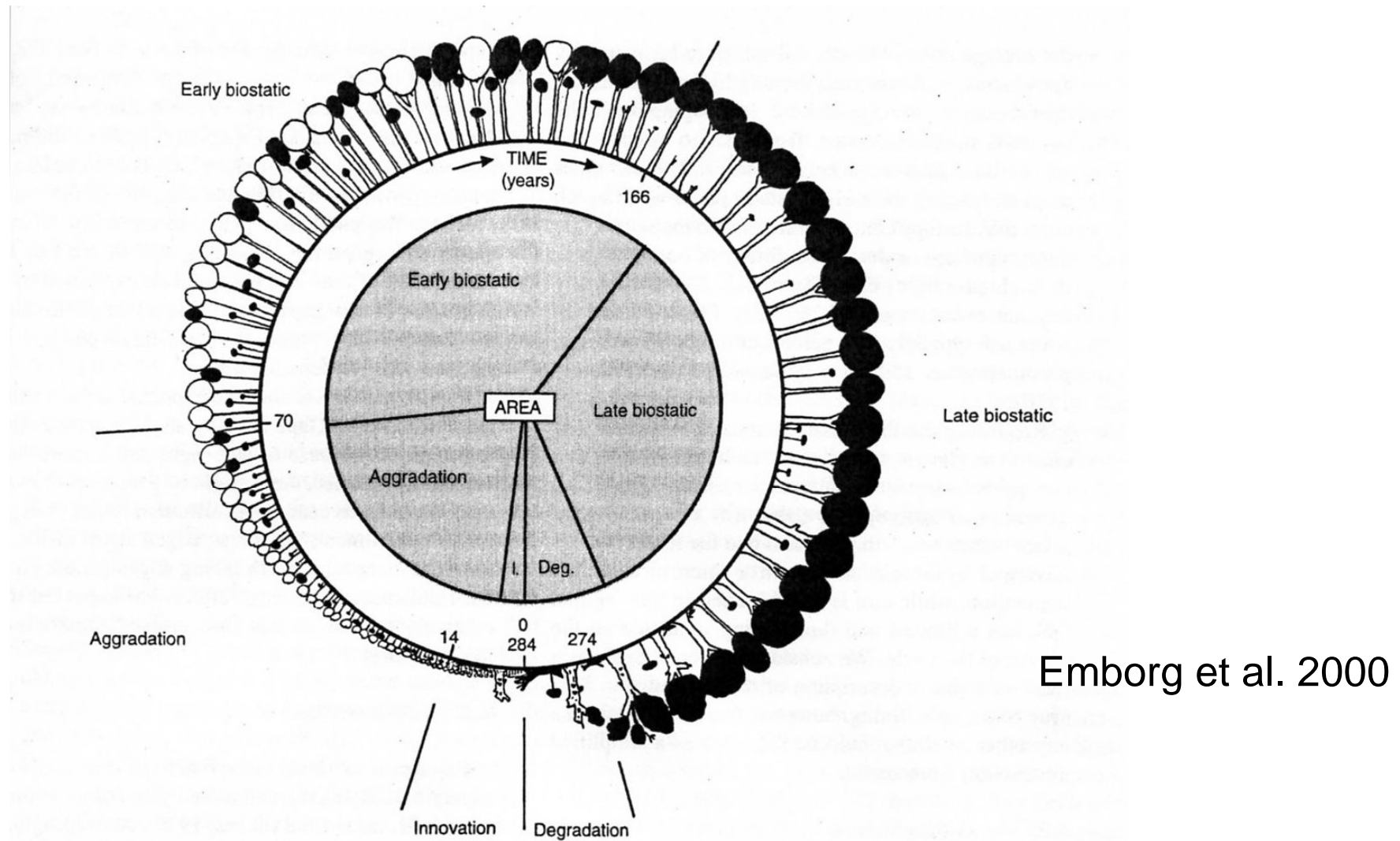
Tabaku et al. 1999

Drössler et al. 2006

Abb. 3. Ausscheidung der Waldentwicklungsphasen auf 12,5 m x 12,5 m-Flächen für die Urwaldreservate Havešová (links) und Kyjov (rechts). Die einzelnen Probeflächen sind in Havešová 200 m und in Kyjov 20 m voneinander entfernt.

Forest development stages in Havešová (left) and Kyjov (right) determined on 12.5 m x 12.5 m squares. The distance between sample plots (62.5 m x 62.5 m) is 200 m in Havešová and 20 m in Kyjov.

B – Koncepty dynamiky MALÉHO vývojového cyklu



Emborg et al. 2000

Fig. 5. The mosaic cycle in time and space, Suserup Skov, 1992. The pie in the middle shows the accumulated area of each phase of the shifting mosaic. The outer circle indicates the calculated duration of each phase of the forest cycle, numbers indicate years from start of the cycle. The typical structure of the forest throughout the forest cycle is illustrated. Note the climax microsuccession from *Fraxinus excelsior* (white) to *Fagus sylvatica* (shaded) during the innovation, the aggradation and the early biostatic phases.

B – Koncepty dynamiky MALÉHO vývojového cyklu

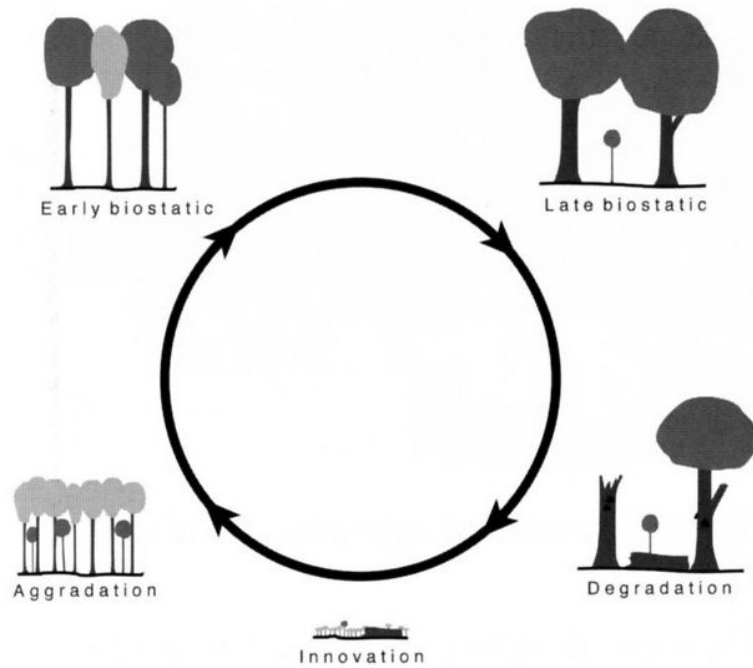


Fig. 1. Model of the basic forest cycle, including five developmental phases termed the innovation, the aggradation, the early biostatic, the late biostatic and the degradation phase, in accordance with Oldeman (1990). The definitions of the phases are described in Table 1.

Christensen et al. 2007

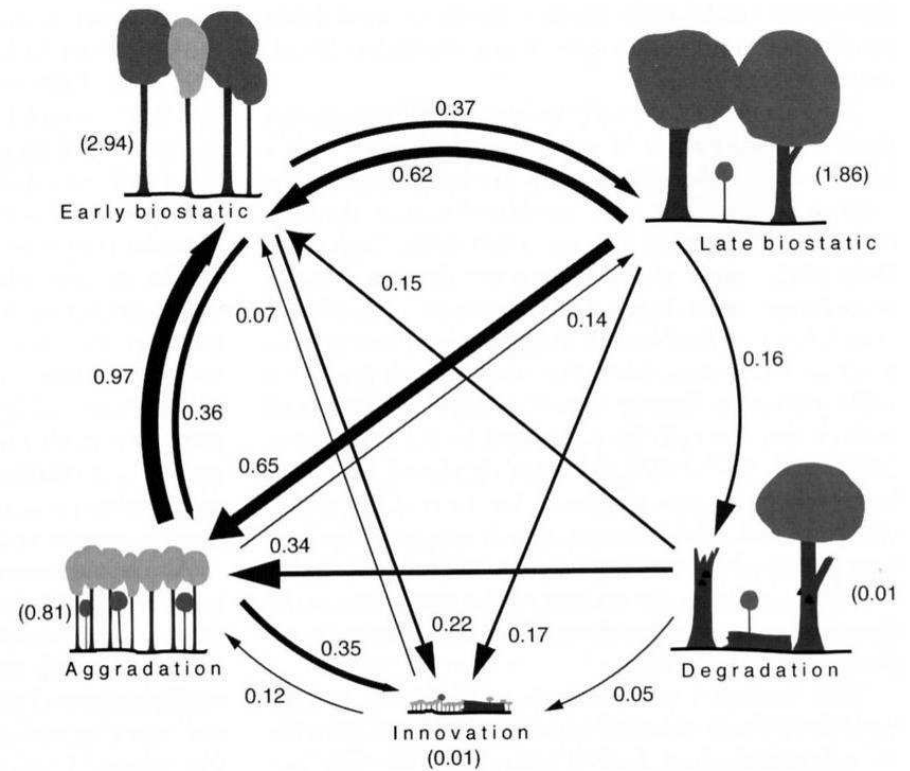


Fig. 4. Refined forest cycle model illustrating area of changes and non-changes (in ha) 1992–2002. The numbers written next to the illustrations of the phases are areas which not changed. The thickness of the arrows indicate the importance of different processes.

B – Koncepty dynamiky MALÉHO vývojového cyklu

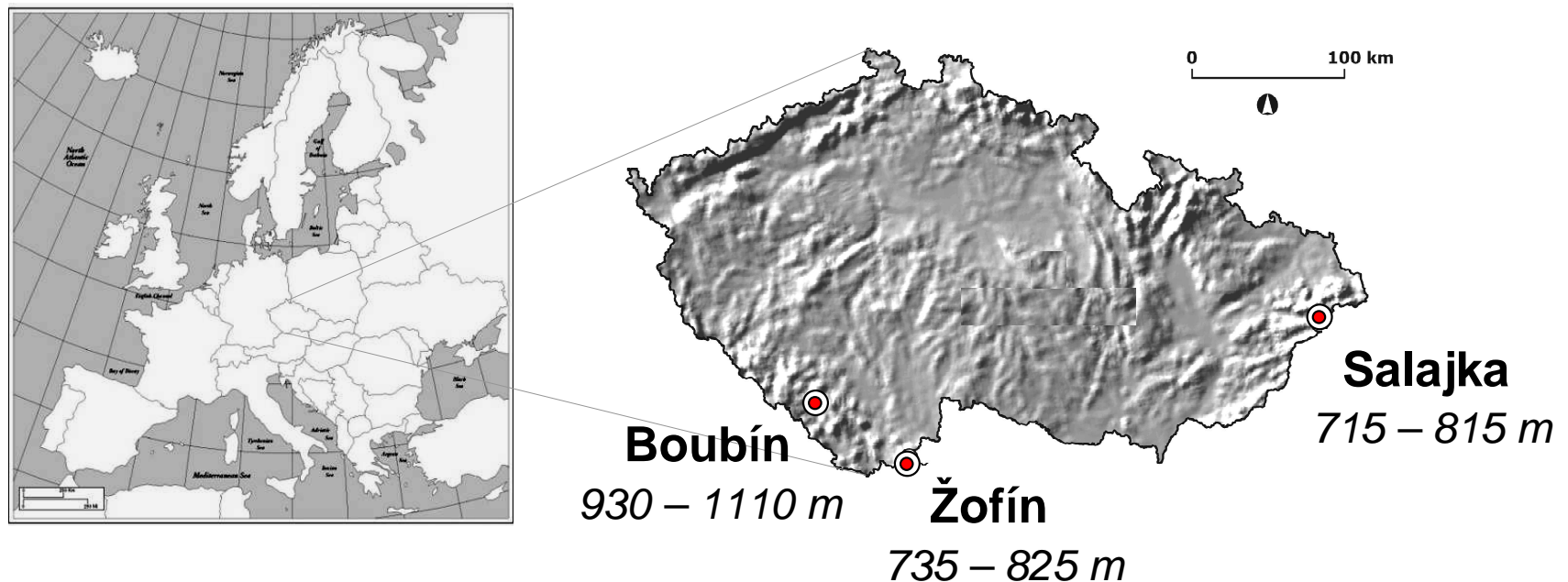
- Stadia charakterizují vývoj množství a vzájemného poměru živého/tlejícího dřeva a hlavní růstový proces na plošce
- Fáze vyjadřují různé formy vývoje uvnitř stadií a jsou charakterizované mj. různým typem porostu, determinovaným v první řadě ekotopem – jsou schopny postihnout různé stanovištní podmínky.

Studované parametry:

- 1) Objem živého/tlejícího dřeva, vzájemný poměr, trend změny objemu i poměru
- 2) Délka trvání stadií a celého vývojového cyklu
- 3) Velikost, tvar, distribuce v území (textura porostu)

Studované plochy

- Měření pozic stromů na celé ploše pralesů (stromové mapy)
- DBH \geq 10cm, živé i mrtvé stromy; stojící i ležící stromy;
- 52 000 stromů měřených 70-tých, 90-tých a nultých letech.
- Salajka 19 ha; Žofín 72 ha; Boubín 45 ha



Metoda „moving filter“

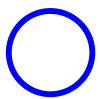
Live trees:
d_{1,3} [cm]

- 10 - 25
- 25 - 45
- 45 - 65
- 65 - 85
- 85 - 148

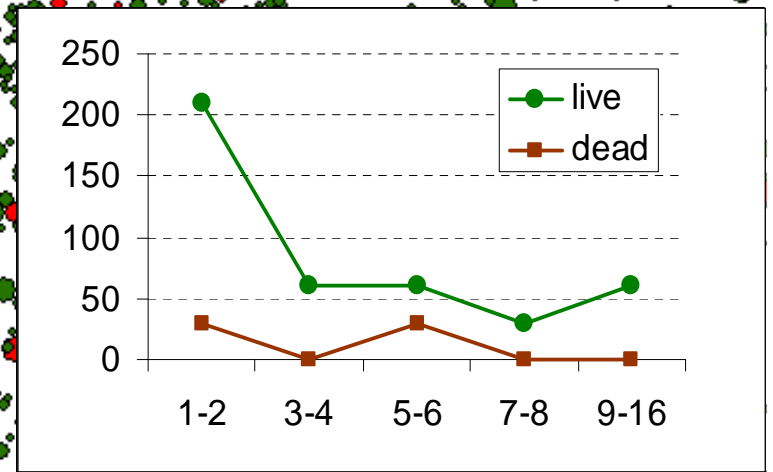
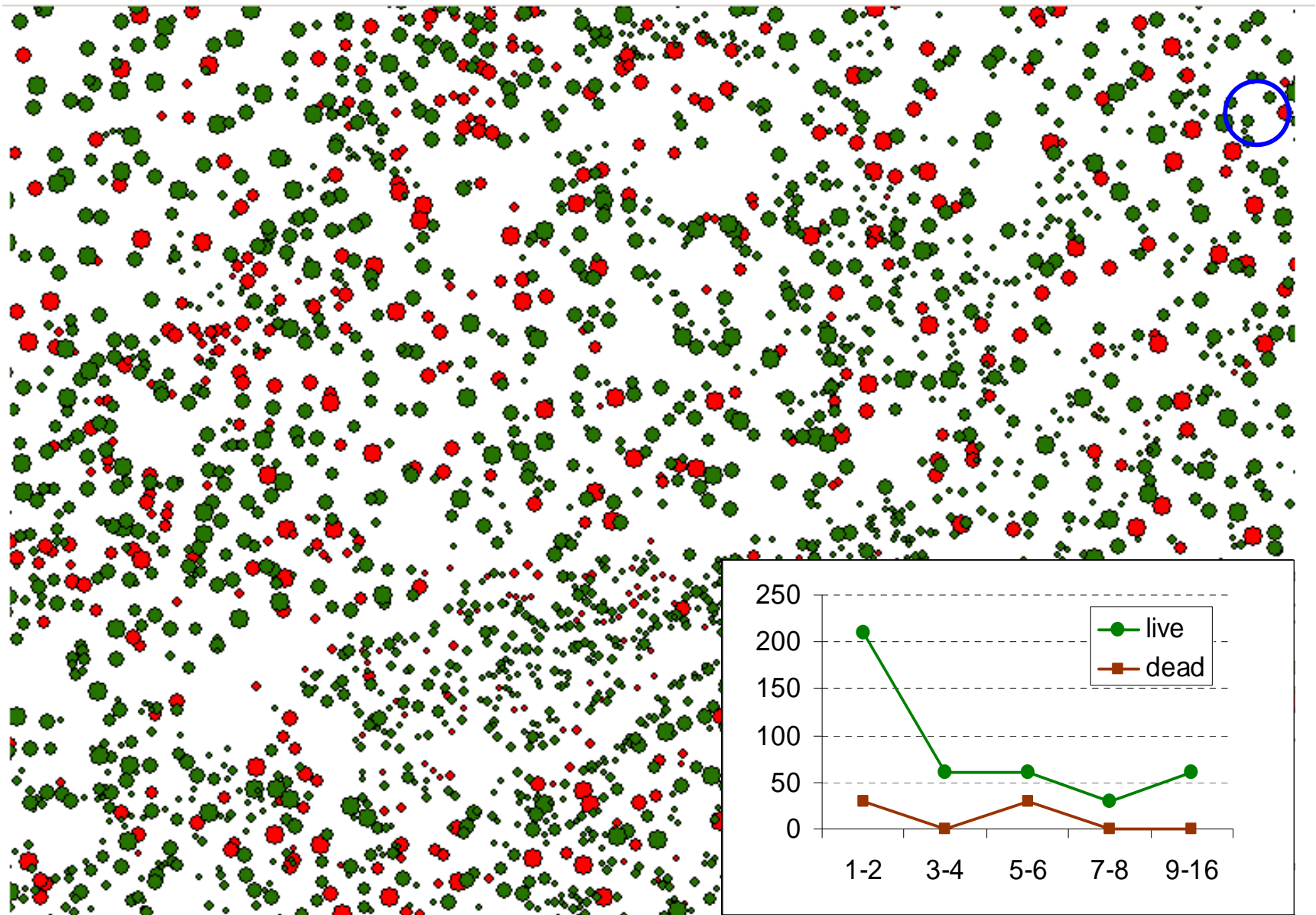
Dead trees:
d_{1,3} [cm]

- 10 - 25
- 25 - 45
- 45 - 65
- 65 - 85
- 85 - 165

Mooving
Circle:



(21m)



Meters
0 10 20 40 60 80

Metoda „moving filter“

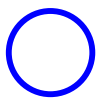
Live trees:
d_{1,3} [cm]

- 10 - 25
- 25 - 45
- 45 - 65
- 65 - 85
- 85 - 148

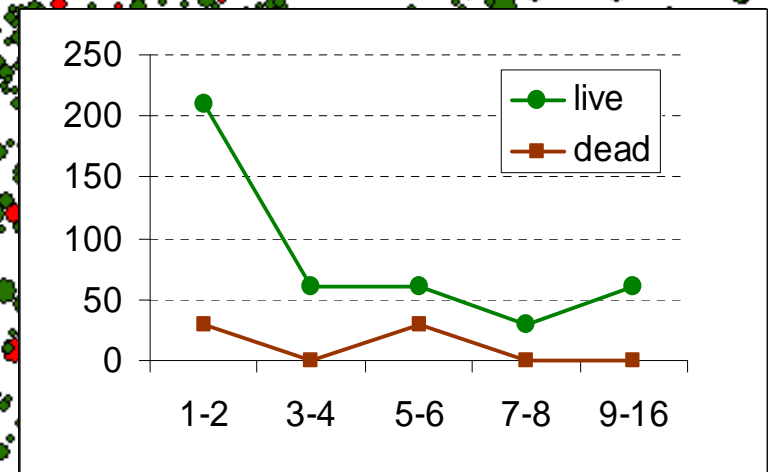
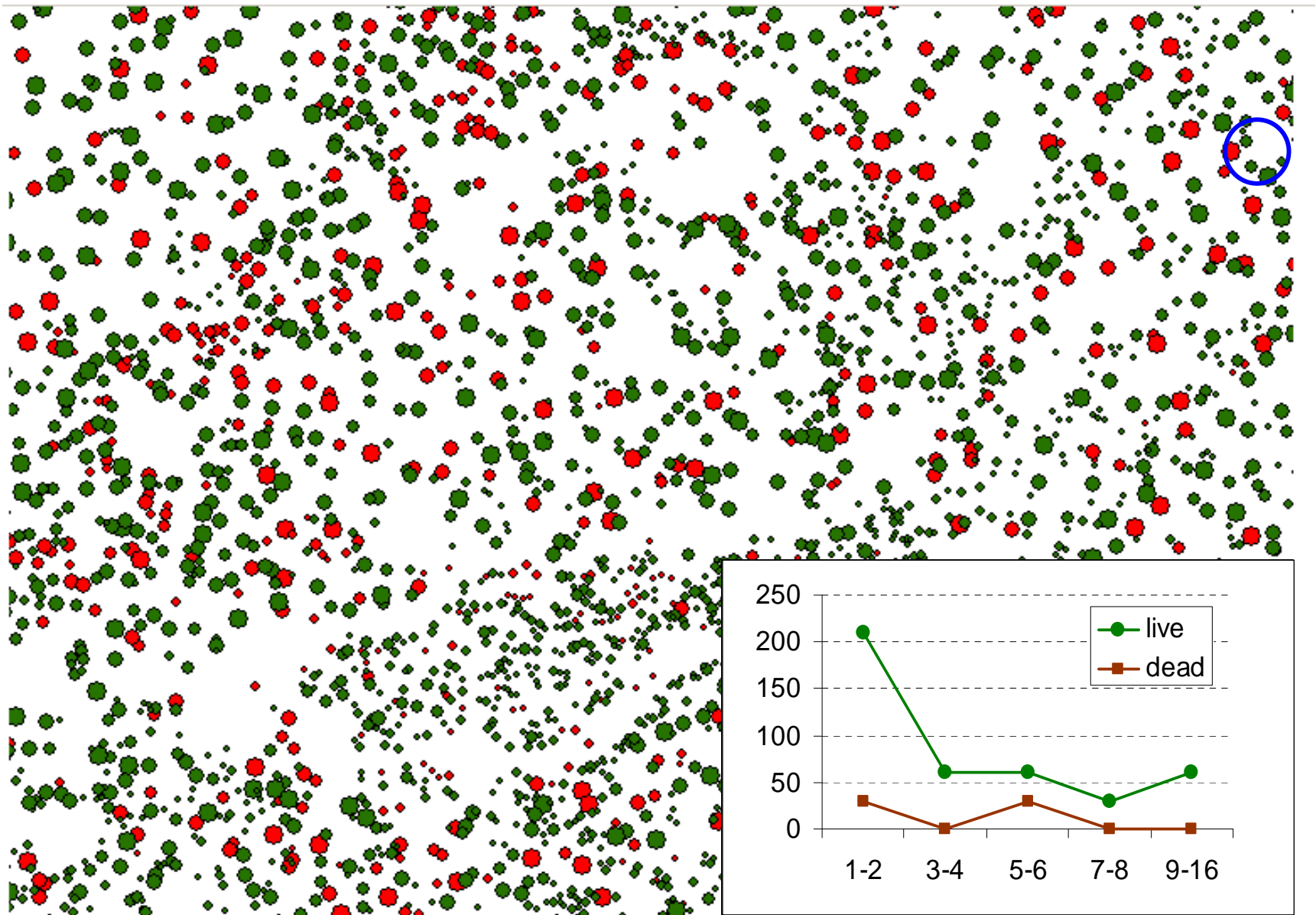
Dead trees:
d_{1,3} [cm]

- 10 - 25
- 25 - 45
- 45 - 65
- 65 - 85
- 85 - 165

Mooving
Circle:

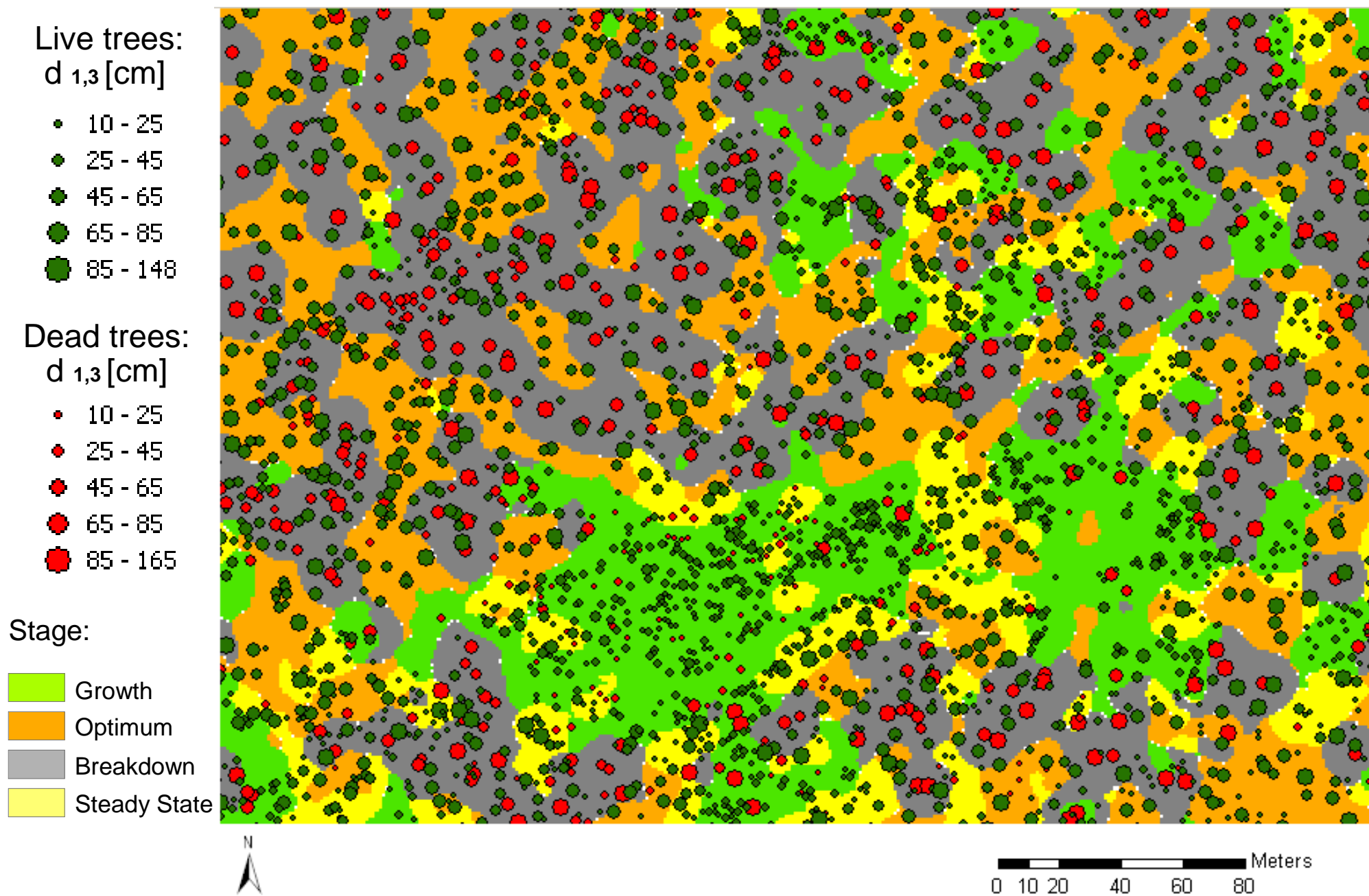


(21m)

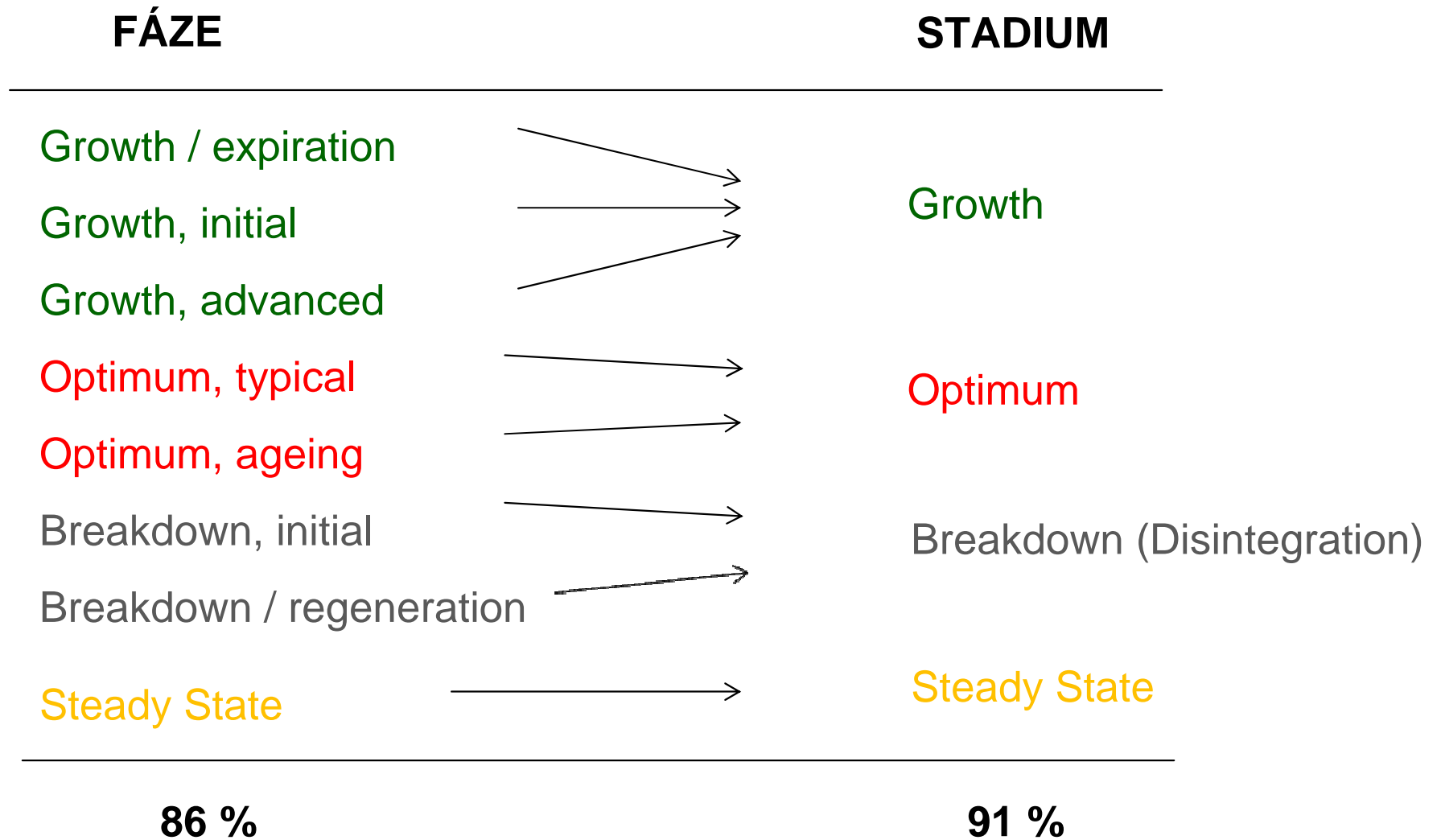


Meters
0 10 20 40 60 80

Klasifikace pomocí umělých neuronových sítí (ANN)



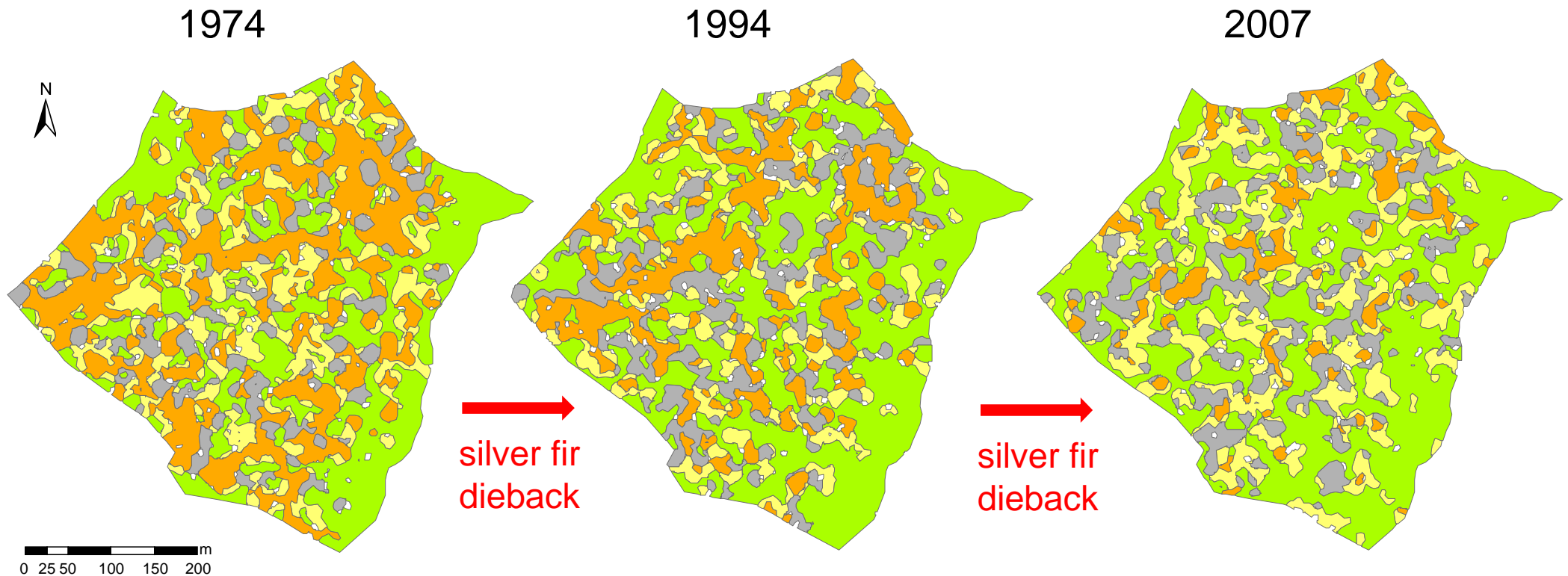
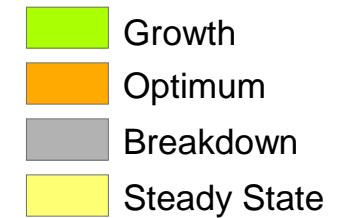
Přesnost klasifikace pomocí ANN



Salajka

- European beech > 80%
- Silver fir and Norway spruce < 10% each
- Altitude: 715 - 815 m a.s.l.
- Strictly protected since 1937; 19 ha

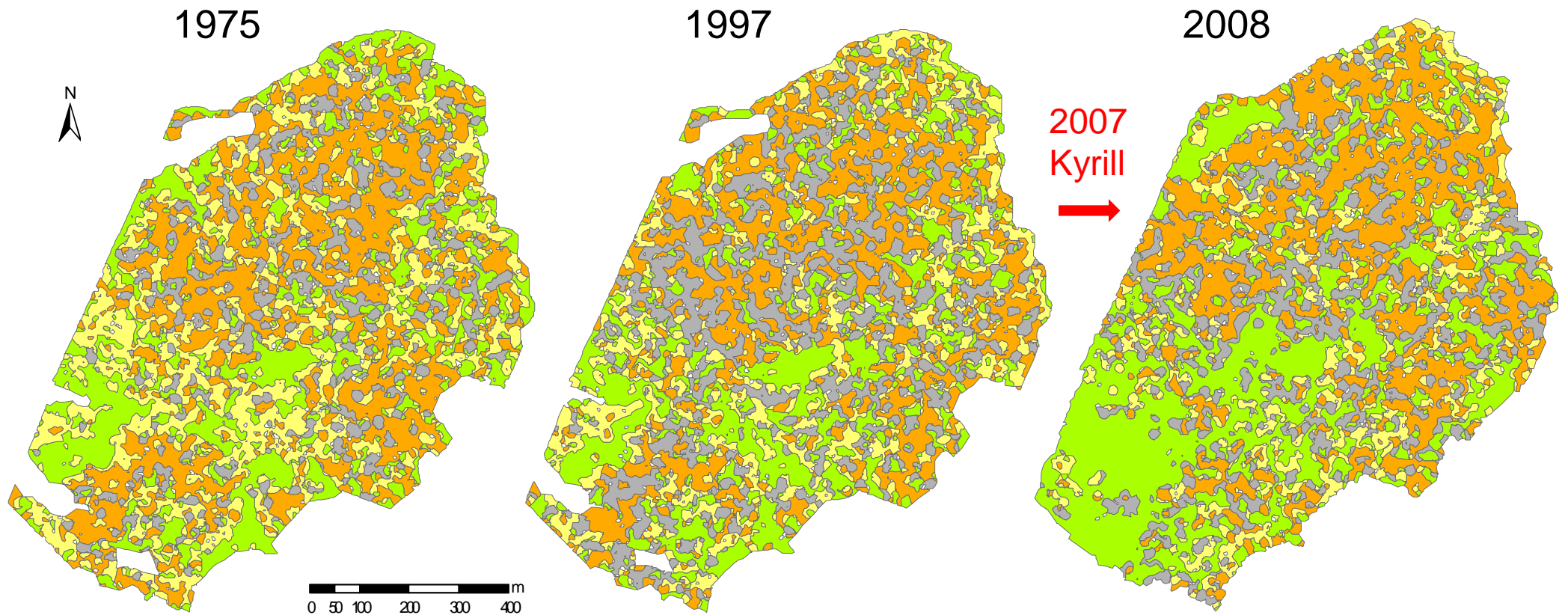
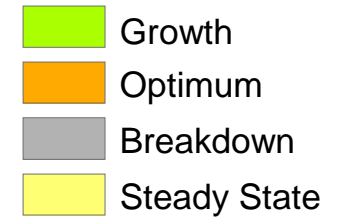
Legend:



Žofín

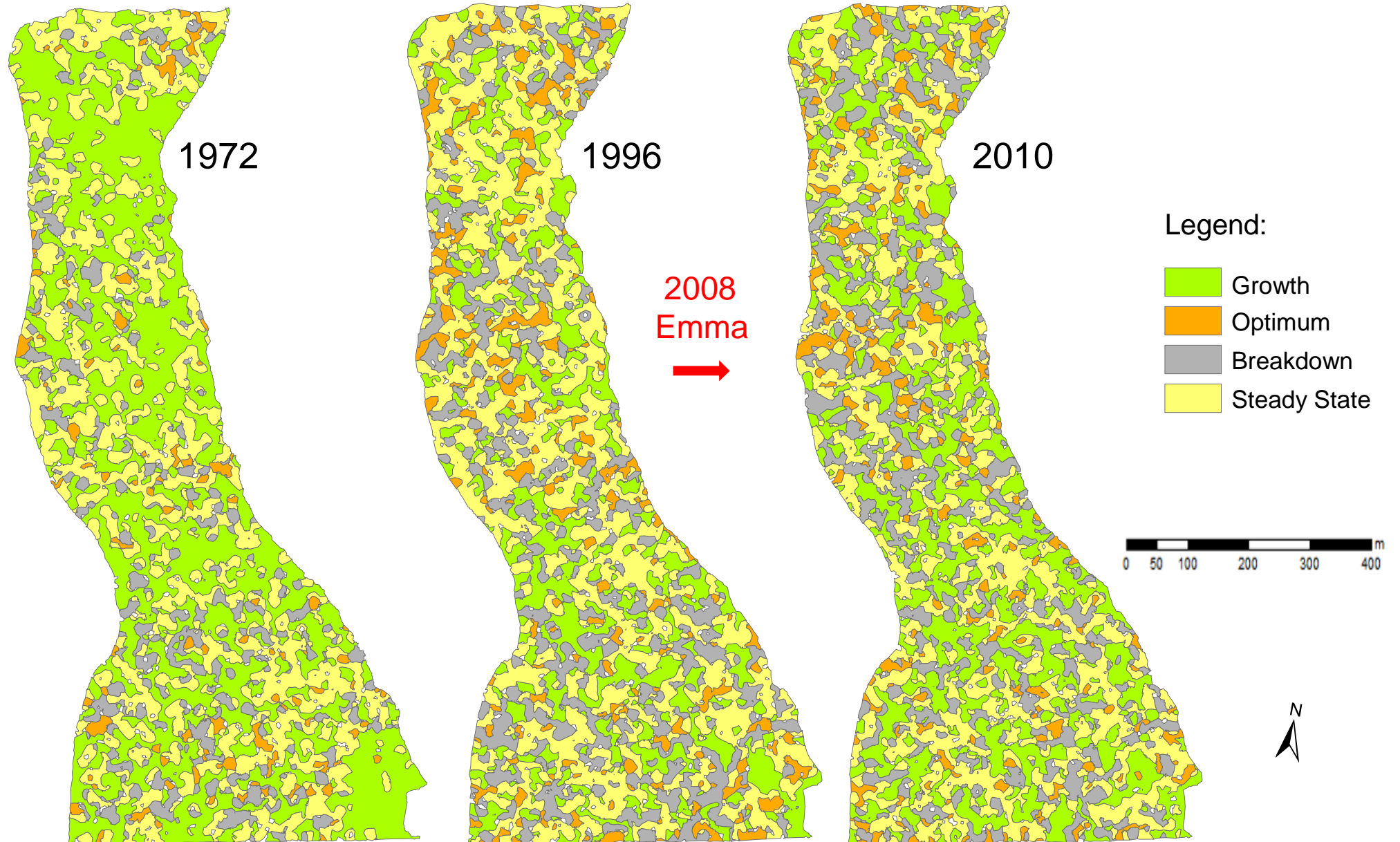
- European beech 65%
- Norway spruce 33% and silver fir < 2%
- Altitude: 735 - 830 m a.s.l.
- Strictly protected since 1838; 72 ha !

Legend:



Boubín

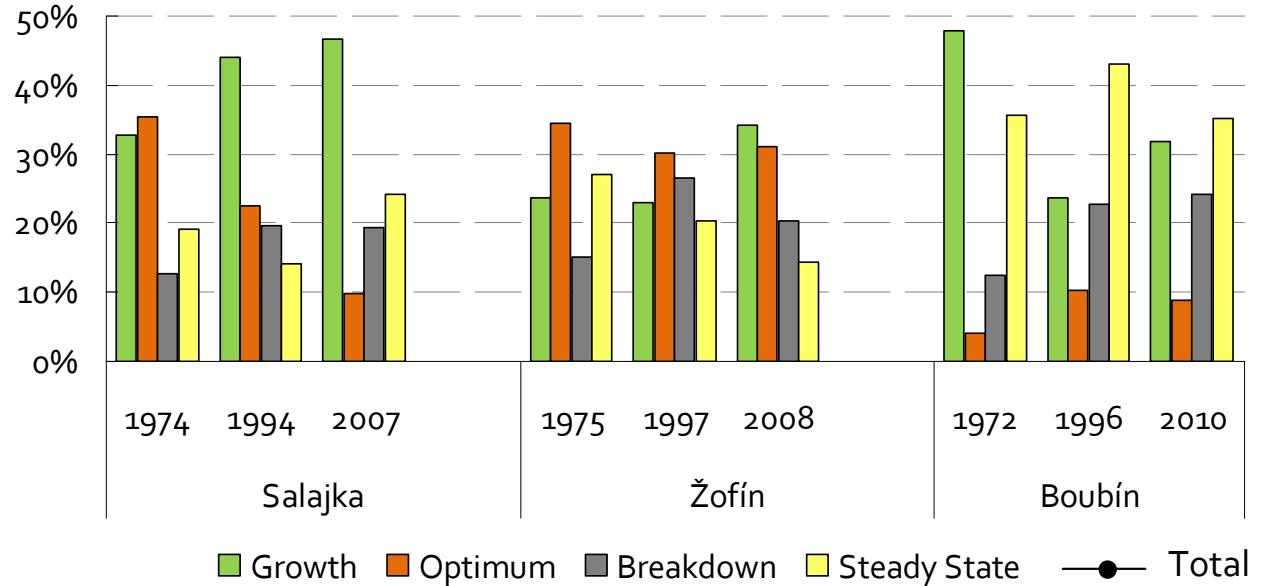
- European beech 54%
- Norway spruce 44% and silver fir < 2%
- Altitude: 930 - 1110 m a.s.l.
- Strictly protected since 1858
- 45 ha



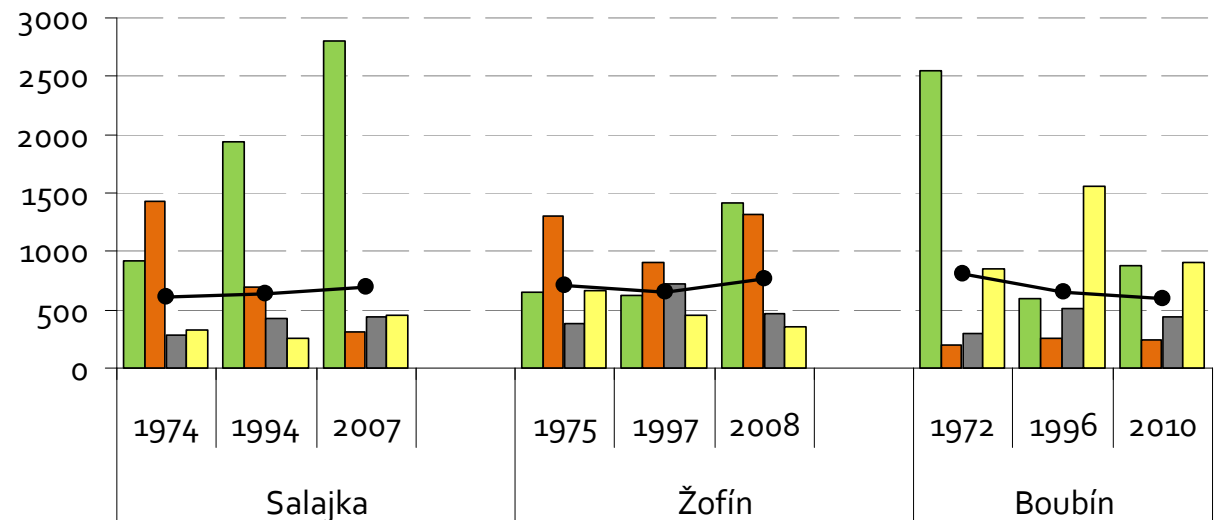
Velikost plošek (Patch size)

- Zastoupení stádií je variabilní dle typu stanoviště a mění se s časem
- Stádium dorůstání zaujímá obvykle 30 – 40 %
- Stádium rozpadu zaujímá obvykle 10-20 %
- Zastoupení stádia nejvyšší stability roste s nadmořskou výškou a pohybuje se v rozpětí 18 -> 38 % plochy
- **Střední velikost plošky je téměř neměnná napříč lokalitami na celé mozaice vývojových stádií.**

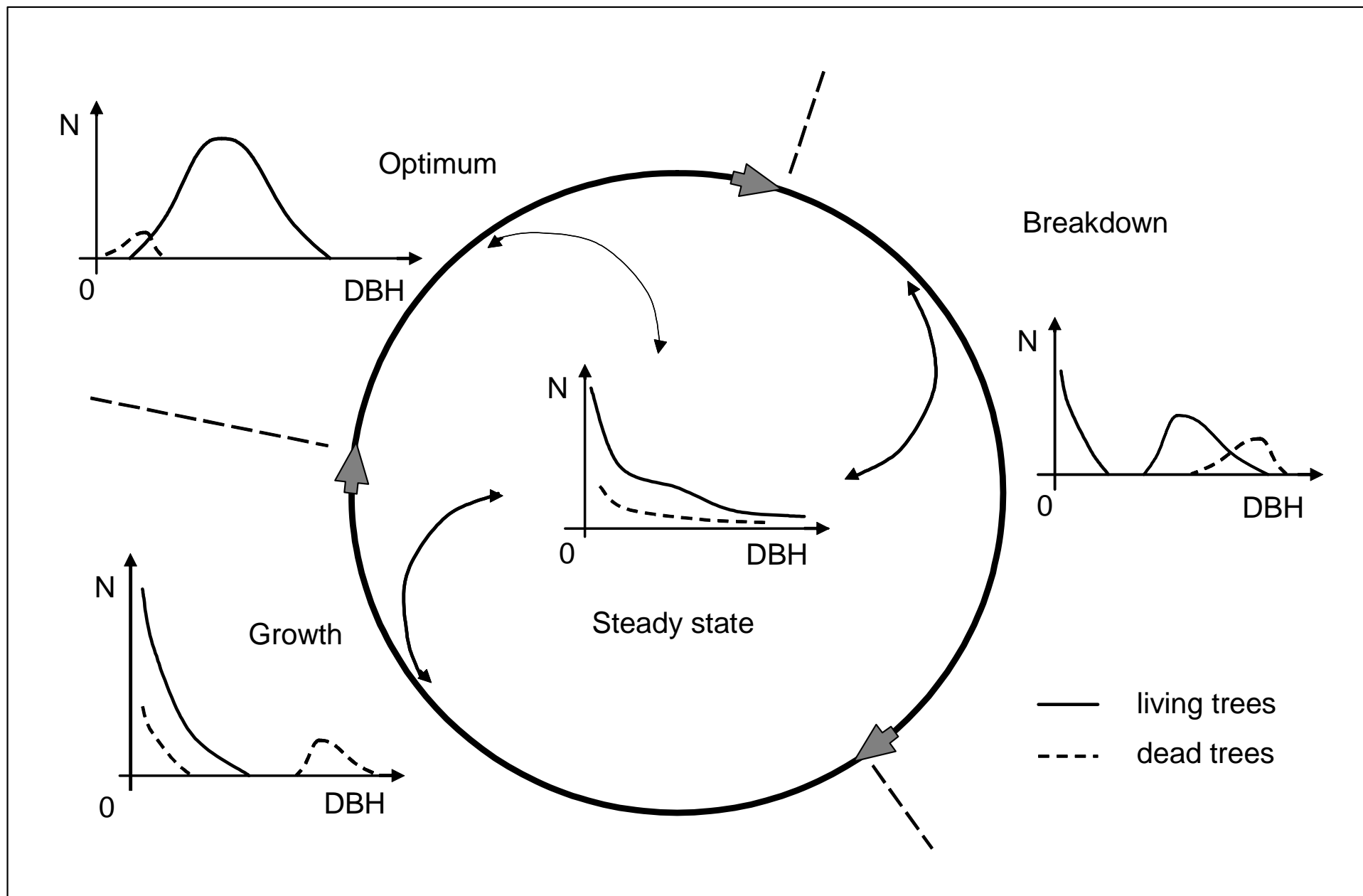
Stage Proportion [%]



Mean Patch Size [m]

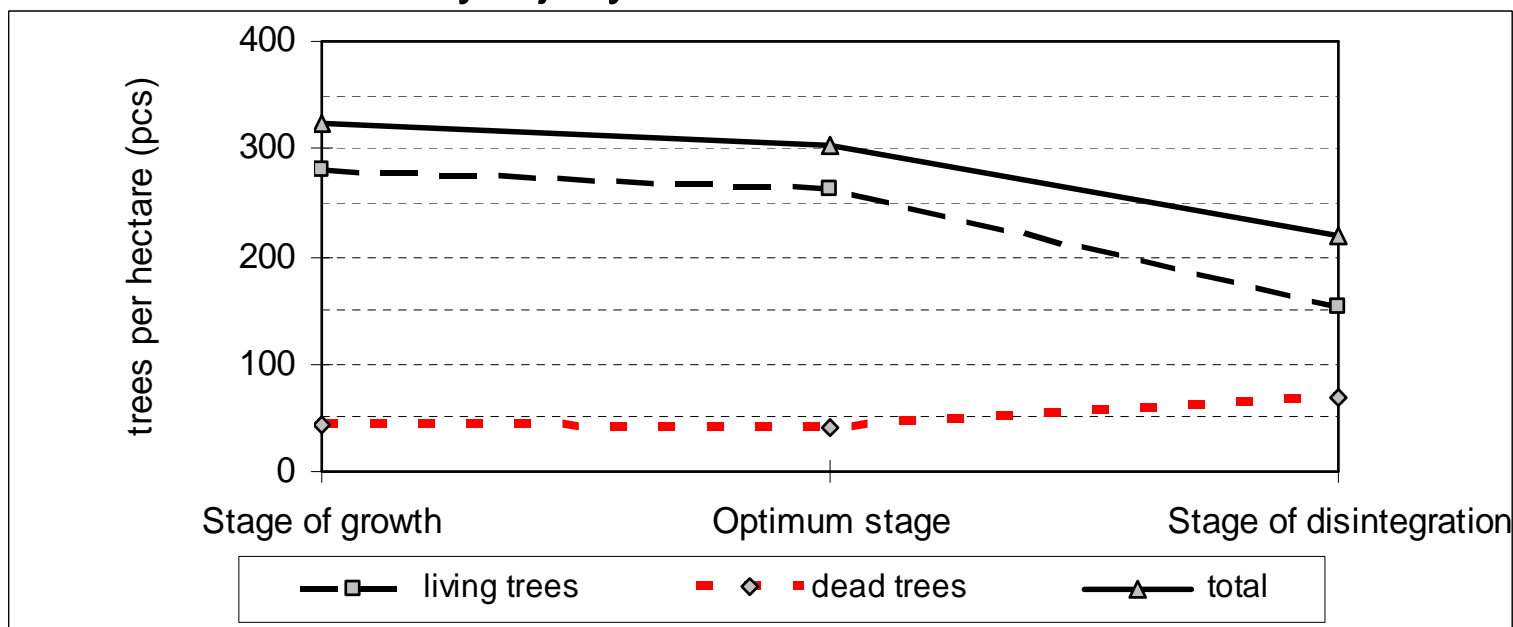


C – Základní charakteristiky stadií MALÉHO vývojového cyklu

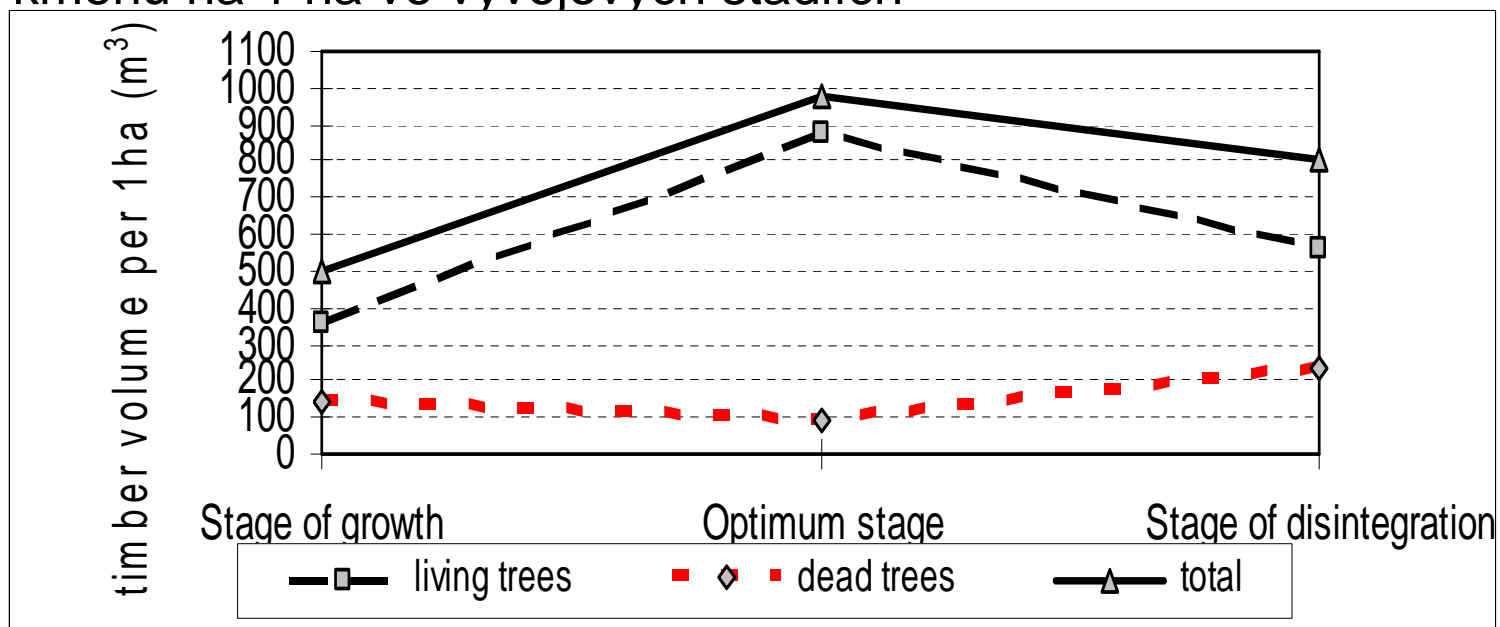


C – Základní charakteristiky stadií „malého“ vývojového cyklu

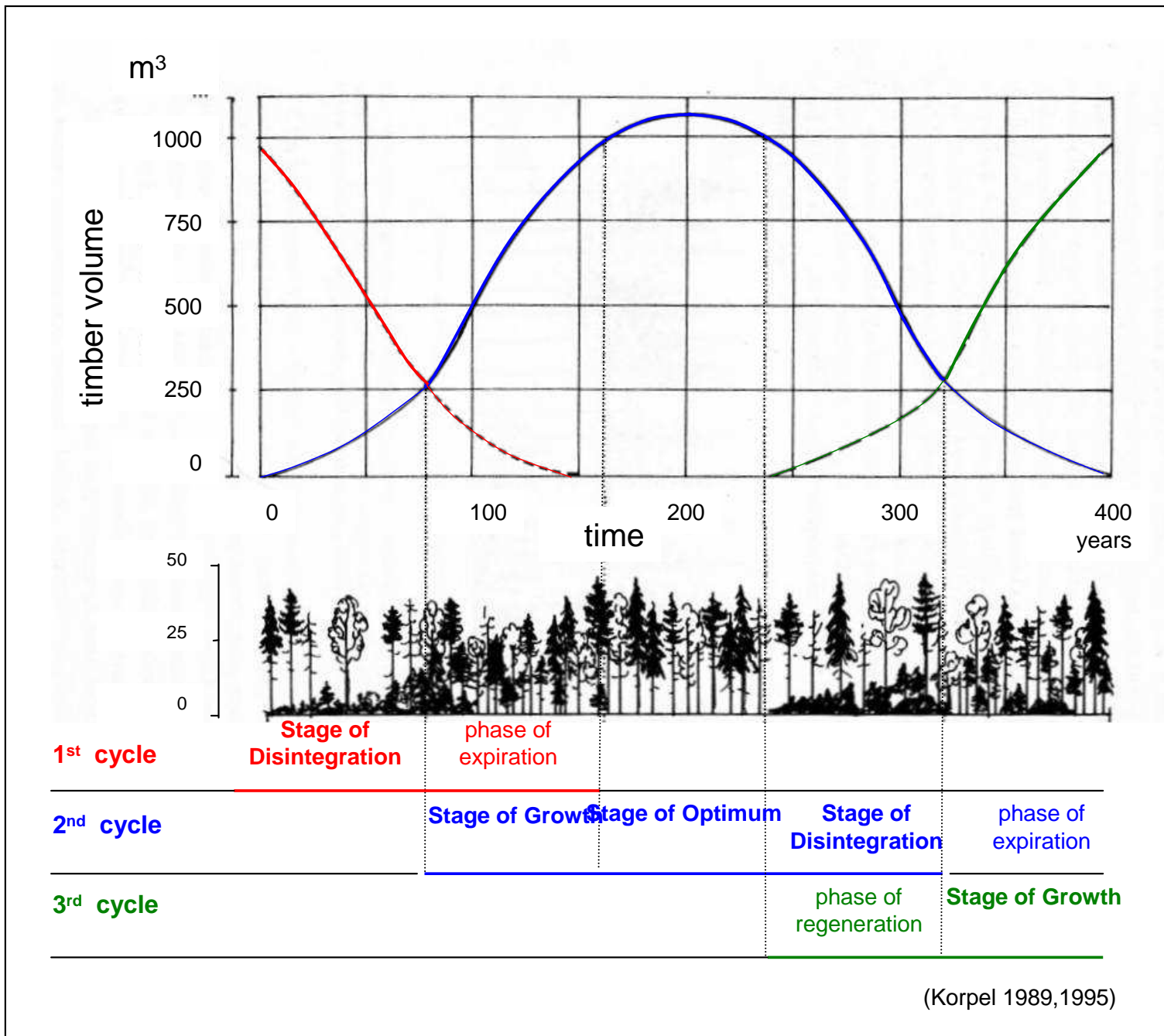
➤ Počet stromů na 1 ha ve vývojových stadiích



➤ Objem kmenů na 1 ha ve vývojových stadiích



C – Základní charakteristiky stadií „malého“ vývojového cyklu



délka trvání jednotlivých stadií

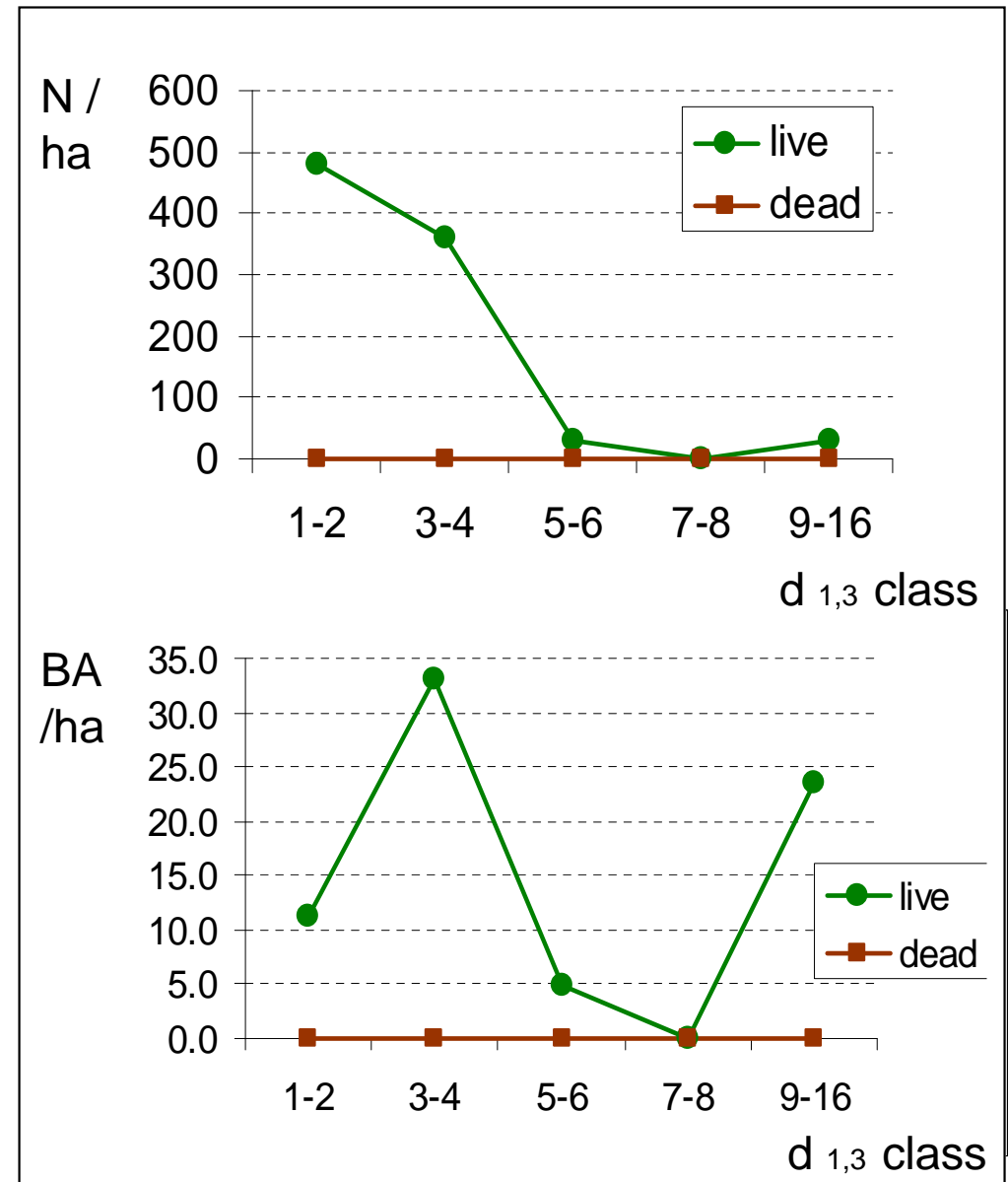
C – Jak se poznají stadia in situ?



stadium dorůstání, fáze dožívání

Determination of classes

- **Stage of growth, phase of expiration**
- Stage of growth
- Stage of optimum
- Stage of optimum, terminal phase
- Stage of disintegration
- Stage of disintegration, phase of regeneration
- Steady state



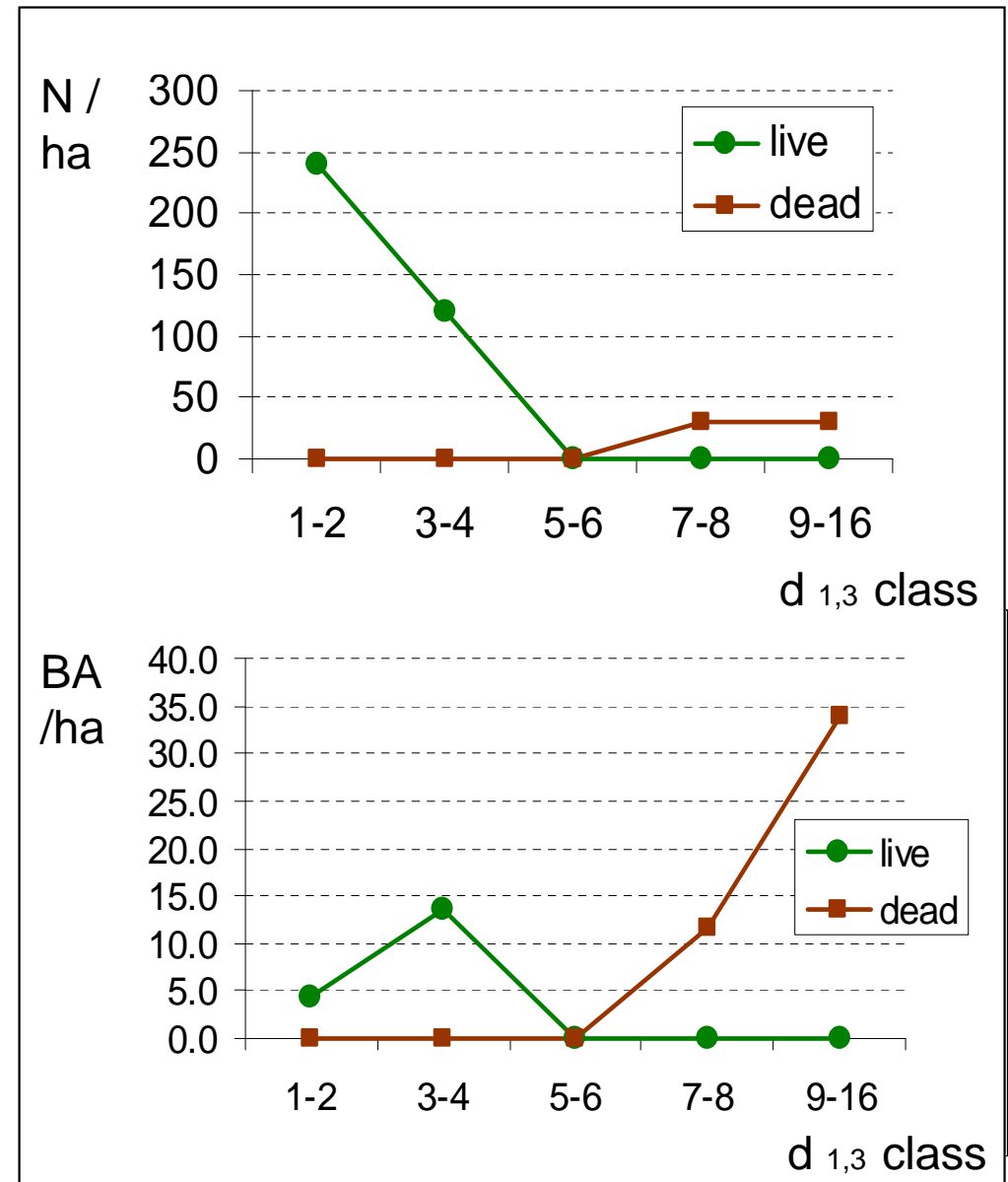
C – Jak se poznají stadia in situ?



stadium dorůstání

Determination of classes

- Stage of growth, phase of expiration
- **Stage of growth**
- Stage of optimum
- Stage of optimum, terminal phase
- Stage of disintegration
- Stage of disintegration, phase of regeneration
- Steady state



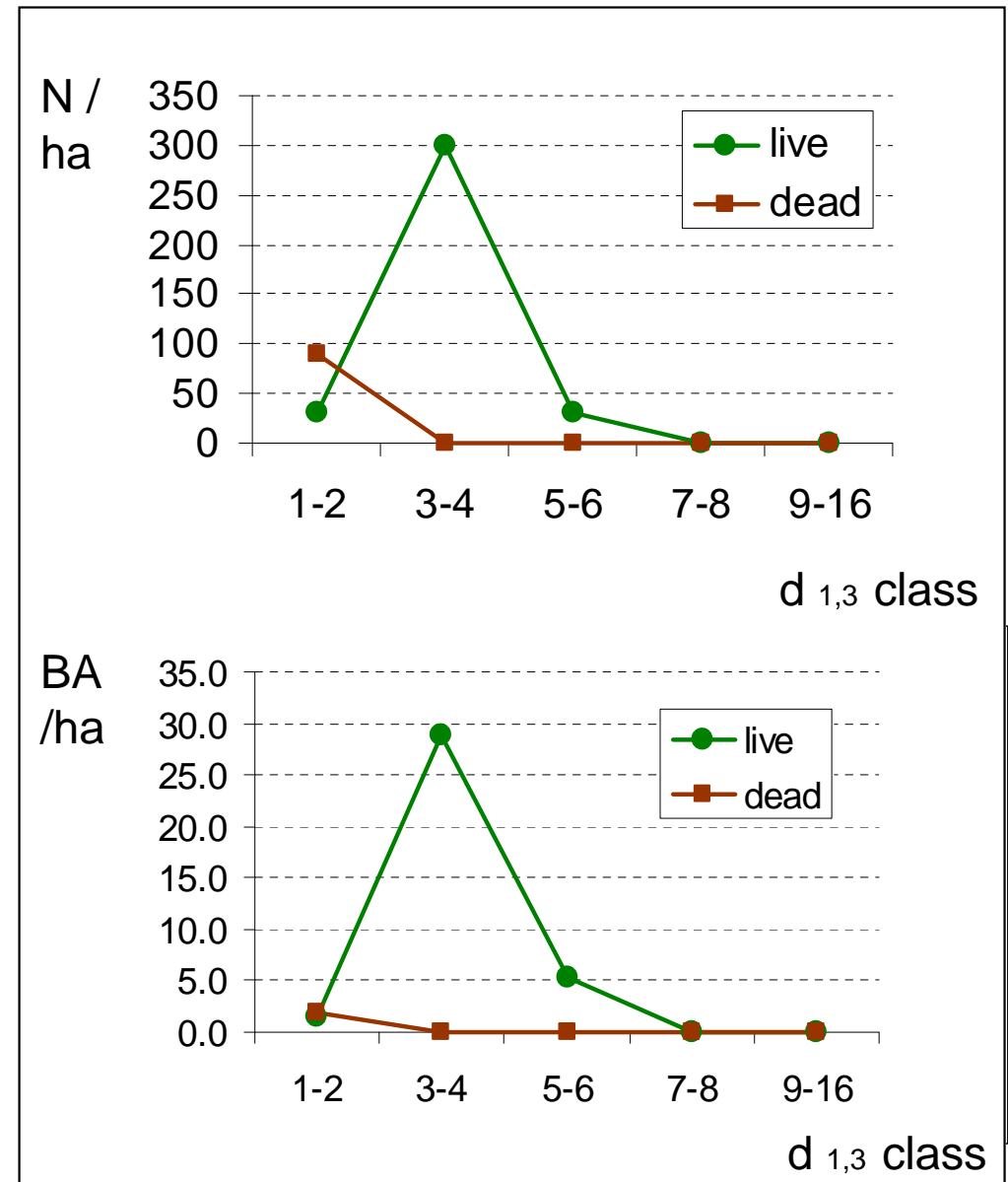
C – Jak se poznají stadia in situ?

**stadium dorůstání –
pokročilejší fáze**



Determination of classes

- Stage of growth, phase of expiration
- **Stage of growth**
- Stage of optimum
- Stage of optimum, terminal phase
- Stage of disintegration
- Stage of disintegration, phase of regeneration
- Steady state



C – Jak se poznají stadia in situ?



stadium optima

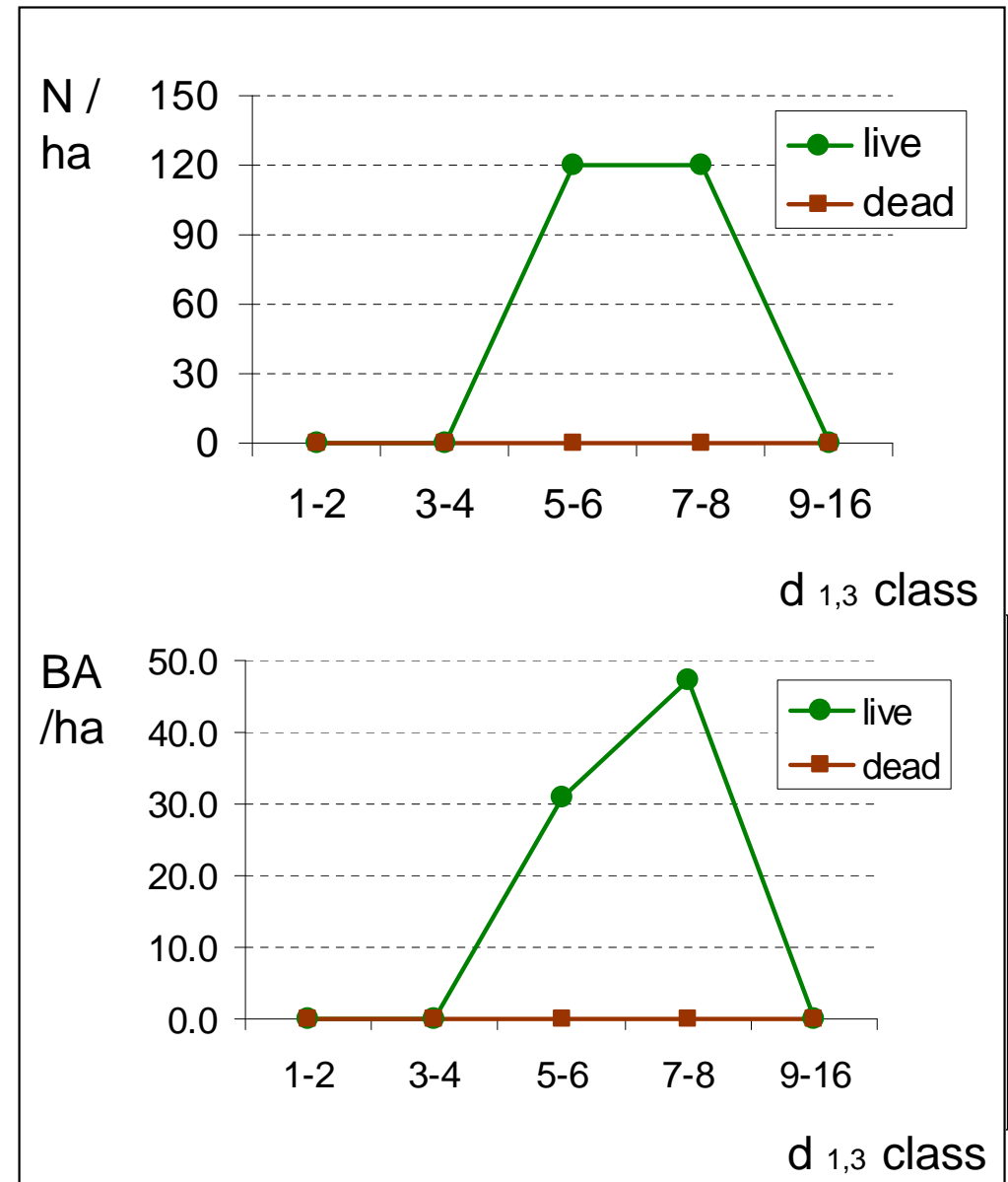
C – Jak se poznají stadia in situ?



stadium optima

Determination of classes

- Stage of growth, phase of expiration
- Stage of growth
- **Stage of optimum**
- Stage of optimum, terminal phase
- Stage of disintegration
- Stage of disintegration, phase of regeneration
- Steady state



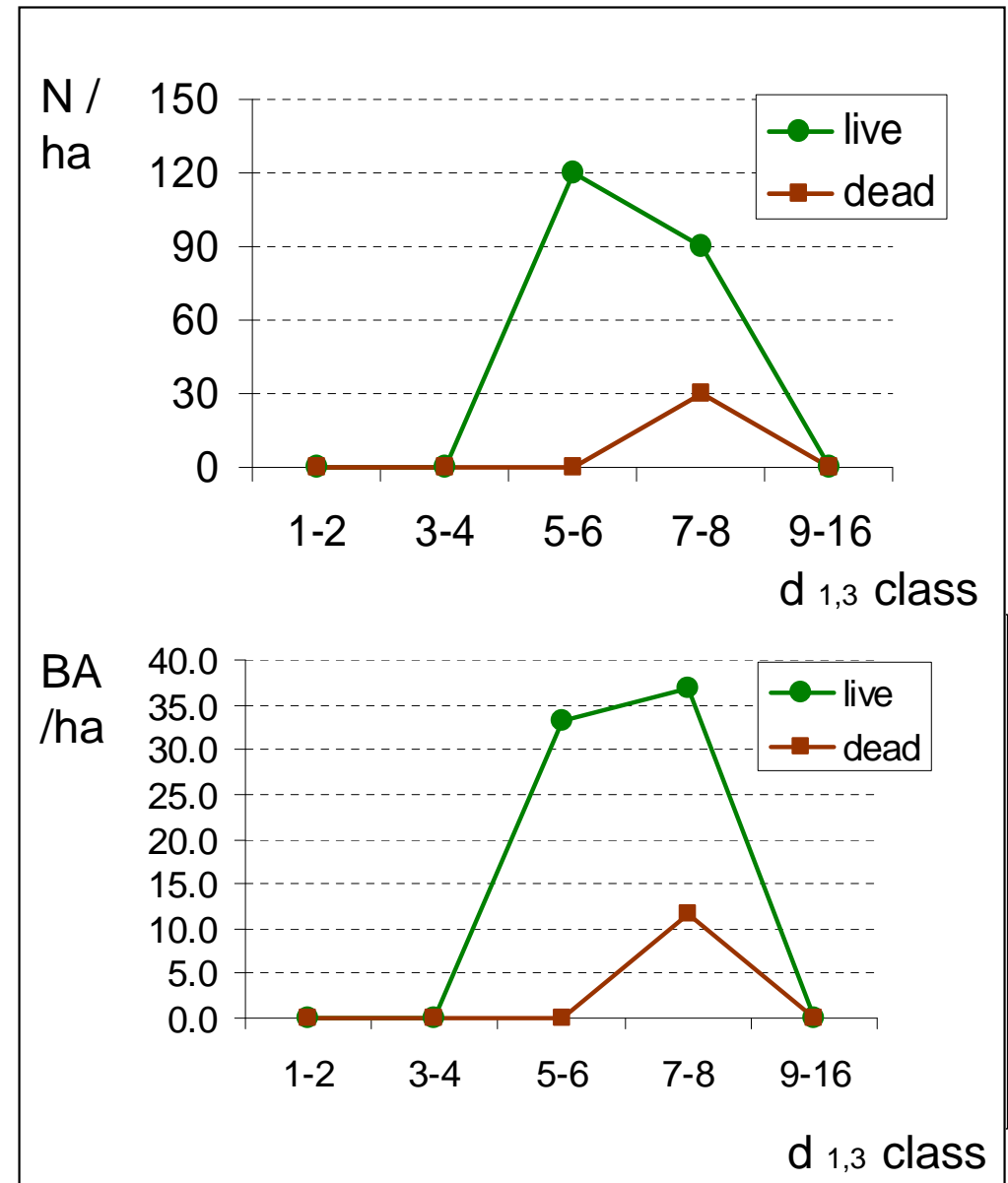
C – Jak se poznají stadia in situ?



stadium optima, fáze terminální

Determination of classes

- Stage of growth, phase of expiration
- Stage of growth
- Stage of optimum
- **Stage of optimum, terminal phase**
- Stage of disintegration
- Stage of disintegration, phase of regeneration
- Steady state



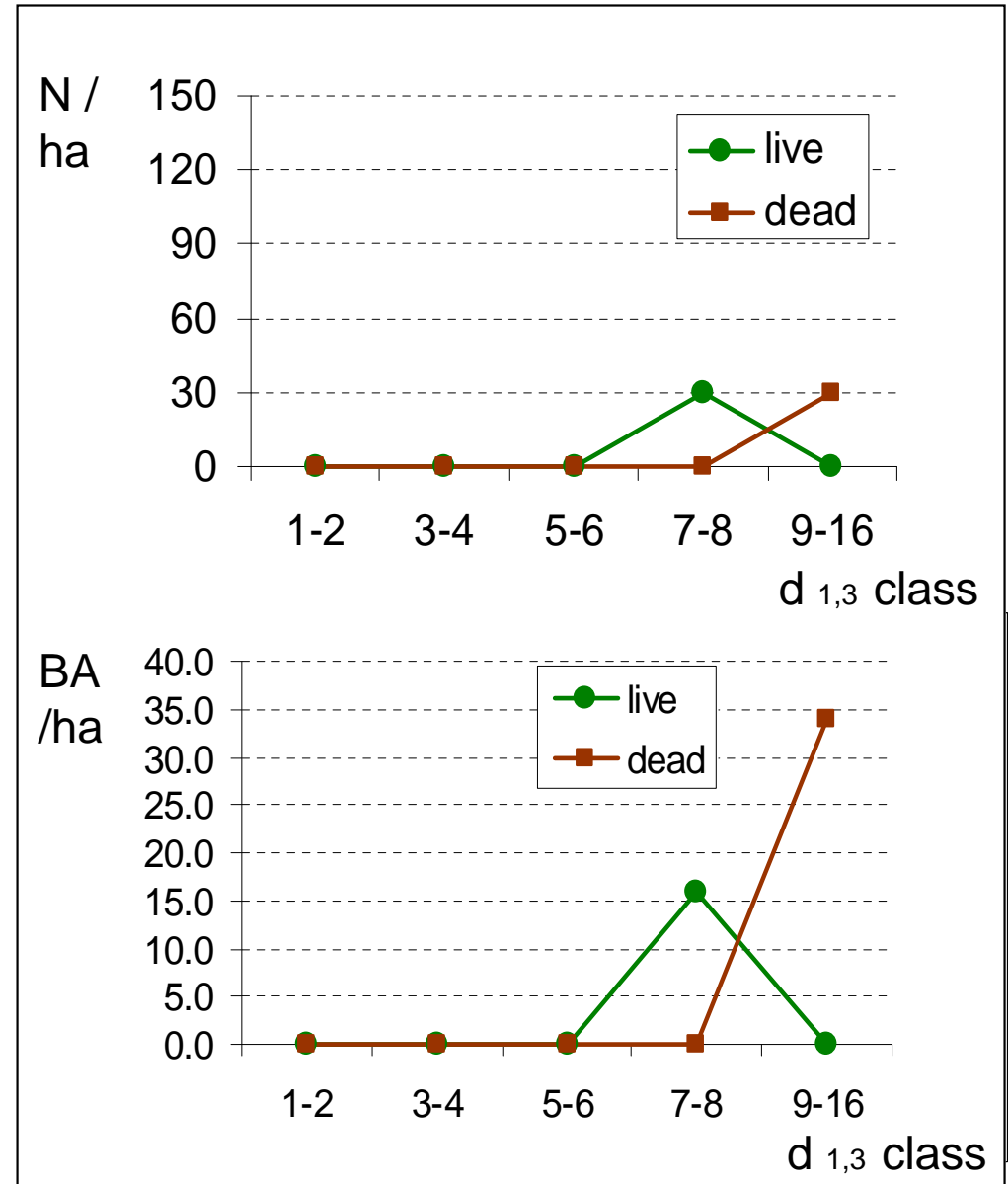
C – Jak se poznají stadia in situ?



stadium rozpadu

Determination of classes

- Stage of growth, phase of expiration
- Stage of growth
- Stage of optimum
- Stage of optimum, terminal phase
- **Stage of disintegration**
- Stage of disintegration, phase of regeneration
- Steady state



C – Jak se poznají stadia in situ?



stadium rozpadu fáze zmlazování; st. optima v pozadí

C – Jak se poznají stadia in situ?



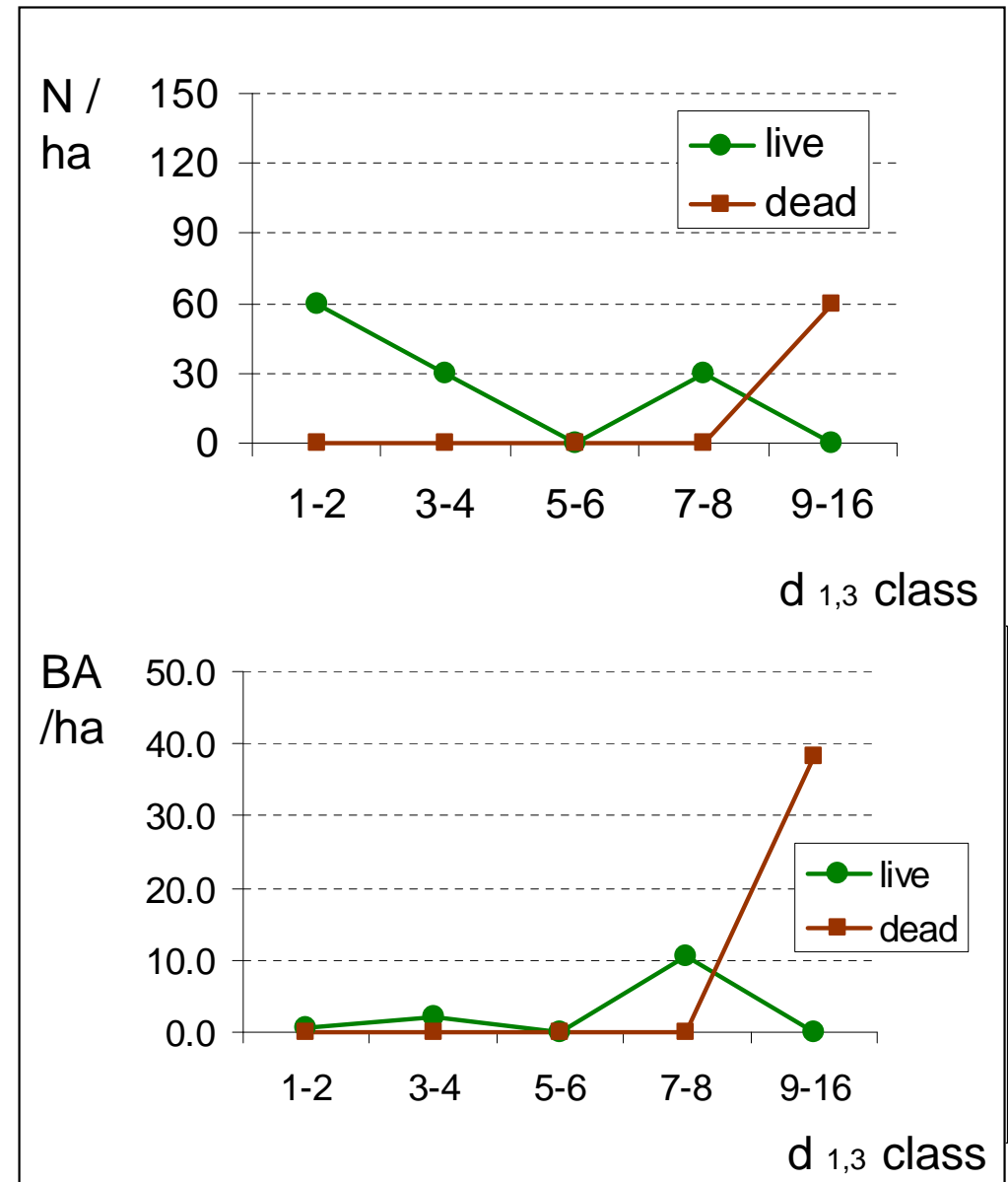
stadium rozpadu, fáze zmlazování

**stadium rozpadu –
fáze zmlazování**



Determination of classes

- Stage of growth, phase of expiration
- Stage of growth
- Stage of optimum
- Stage of optimum, terminal phase
- Stage of disintegration
- **Stage of disintegration, phase of regeneration**
- Steady state



C – Jak se poznají stadia in situ?

**nejvyšší stabilita –
zonální stanoviště**



C – Jak se poznají stadia in situ?



nejvyšší stabilita – zonální stanoviště

Determination of classes

- Stage of growth, phase of expiration
- Stage of growth
- Stage of optimum
- Stage of optimum, terminal phase
- Stage of disintegration
- Stage of disintegration, phase of regeneration
- **Steady state**



C – Jak se poznají stadia in situ?



nejvyšší stabilita??? – ovlivnění vodou

C – Jak se poznají stadia in situ?



blokována sukcese; st. rozpadu, fáze zmlazování