

Simulátory růstu lesa

Růstové simulátory

- **SIMULACE** - je výzkumná technika, při které se reálný systém nahrazuje počítačovým modelem, který má za cíl optimalizovat hospodaření a řízení tohoto reálného systému.
- **SIMULÁTOR** - počítačový model reálného systému, který se využívá pro simulace.

Stromový růstový simulátor

- ▶ Základní jednotkou je strom
- ▶ Empirický model
- ▶ Nejbližší praktickému lesnictví
- ▶ Grafické, tabelární a vizualizační výstupy

Růstový simulátor

- ▶ Stochastické modely
- ▶ Možnost vstupu dat z různých podkladů
- ▶ Různé možnosti reakce na okolní podmínky
- ▶ Výstupy v široké škále možností
- ▶ Nejen přírodní procesy, ale i vliv člověka jako hospodáře

Co by měl umět růstový simulátor?

- ▶ Zobrazit současný stav lesa
- ▶ Pracovat s lokálními ekologickými podmínkami
- ▶ Provést kompletní biometrické výpočty
- ▶ Mít režim všech hospodářských opatření
- ▶ Modelovat budoucí stav lesa
- ▶ Mimo biometrické údaje umět vyčíslit i ekonomickou a ekologickou hodnotu lesa

Využití v Dendrometrii

- Výpočet objemu stromu a porostu
- Určení bonity
- Výpočet přírůstu
- Výpočet středních taxačních veličin, zastoupení, zakmenění apod.
- Výpočet celkové biomasy
- Modelování výškové a tloušťkové struktury porostu
- Stanovení morfologické křivky kmene, velikosti korun atd.

Využití v dalších oblastech lesnictví

- ▶ Vliv různých pěstebních zásahů na stav porostu
- ▶ Stanovení optimálního obmýetí
- ▶ Ohrožení biotickými a abiotickými vlivy
- ▶ Sortimentace porostu
- ▶ Volba smíšení dřevin
- ▶ Vliv umístění těžeb

Využití v dalších oblastech lesnictví

- ▶ Stanovení ekologické rovnováhy
- ▶ Určení sociálního postavení stromu
- ▶ Aktualizace LHP
- ▶ Popularizace lesnictví

Příklad - Růstový simulátor SIBYLA

- ▶ **SIBYLA** - simulátor biodynamiky lesa (Fabrika, 2005)
- ▶ Vyvinutý na Slovensku (data Slovensko, Česko a Německo)
- ▶ Klimaticky již regionalizovaný i na podmínky ČR
- ▶ Parametrizovaný pro dřeviny SM, BO, JD, BK, DB
- ▶ Dynamický vývoj - několik států Evropy

Základní součásti simulátoru

- ▶ Generátor struktury (i ve 3D)
- ▶ Růstový model
- ▶ Mortalitní model
- ▶ Konkurenční model
- ▶ Probírkový model
- ▶ Model obnovy lesa
- ▶ Kalamitní model
- ▶ Kalkulační model

Vzorový příklad

Porostní skupina 10 B 4, věk 36 let, zastoupení SM 50% (AVB 28), BK 30% (AVB 24), JD 20% (AVB 30), zakmenění 0,9, výměra simulační plochy 0,25, plocha porostní skupiny 5 ha, PLO 41 Hostýnsko-Vsetínské vrchy a Javorníky, 900 m. n. m., expozice S, sklon 35°, středně bohatá a mírně svěží stanoviště, SM a JD podúrovňová probírka, BK úrovňová probírka, probírka 1x za 10 let, simulace na 50 let.

Panel nástrojů



Vkládání dat

SIBYLA - Generátor

Porast: 10 B 4

Etáž: 0

Simulačná plocha (ha): 0.25

Skutočná plocha (ha): 5

opakovať: 1

Drevina

Smrek obyčajný

SM

SP

JD

BO

VJ

LB

SC

DG

TS

BK

DB

HB

JVp

JVh

JVm

JS

BT

LP

AG

BR

TP

OS

VR

JL

CS

JR

OR

GS

PT

Zdroj dát: porast

☐ aktivovať

Drevina - popisné charakteristiky

Stredná hrúbka (cm):

Stupeň variability hrúbky (1...3):

Variačný koeficient hrúbky (15-50%):

Stredná výška (m):

Zásoba na hektár (m3):

Výšková krivka:

JVK

tarifa

Drevina - definícia kvality

Vek (roky):

Poškodenie (%):

A:

B:

C:

D:

Výpočet údajov pre porast pomocou rastových tabuliek

Vek (roky): 36

Zakmenenie: 0.9

Počítar

Export

Dreviny

Zast(%):

Bonita

ZÚ

Porast

JD

20

30

zdrúžený

Pridaj

Odstráni

c.	DREVINA	zast(%)	bonita	ZÚ	d(cm)	h(m)	V(m3/ha)
1	SM	50	28	2.2	10.3	11	72
2	BK	30	24	2.2	8.1	9.9	34
3	JD	20	30	2.2	11.2	11.7	33
4							
5							

Spolu: 100.0

Zmiešanie

Generuj simulačnú plochu

Nastavení délky simulace

Generovanie simulačnej plochy

objekty

☒ aktuálny porast
10 B 4

☐ všetky porasty

☒ zachovať vek
☐ zachovať etáže

periódy

počet periód: 5

dĺžka periódy: 10

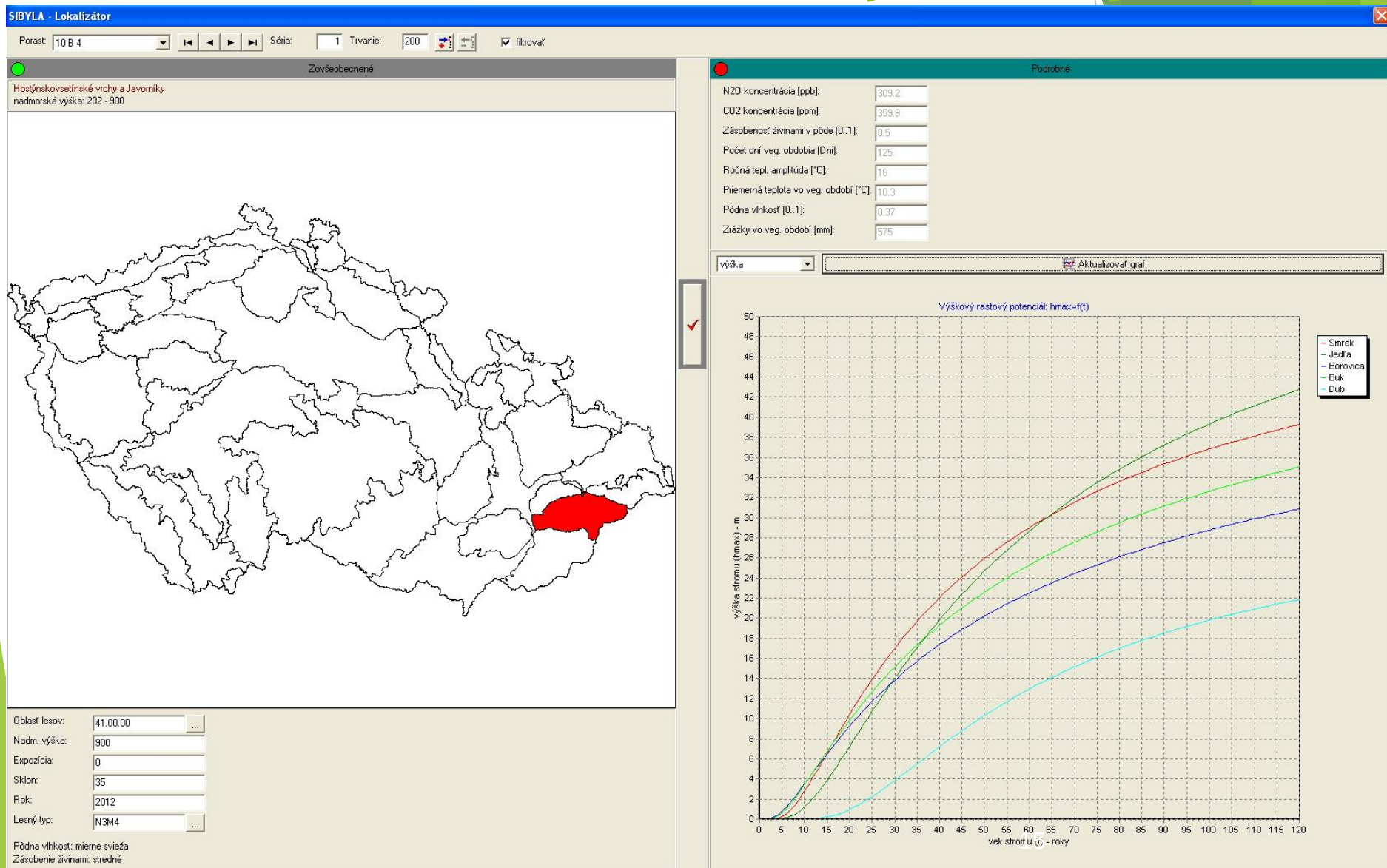
☐ prevezmi prebierky

**SIBYLA
Generátor**

Generuj !!!

Stav:

Nastavení klimatických údajů



Nastavení klimatických údajů

Oblast lesov:	41.00.00
Nadm. výška:	900
Expozícia:	0
Sklon:	35
Rok:	2013
Lesný typ:	N3M4

Pôdna vlhkosť: mierne svieža
Zásobenie živinami: stredné

 Podrobné

N2O koncentrácia [ppb]	309.4
CO2 koncentrácia [ppm]	360.7
Zásobenosť živinami v pôde [0..1]	0.5
Počet dní veg. obdobia [Dni]	125
Ročná tepl. amplitúda [°C]	18
Priemerná teplota vo veg. období [°C]	10.3
Pôdna vlhkosť [0..1]	0.37
Zrážky vo veg. období [mm]	575

Nastavení pěstebních zásahů

SIBYLA - Kultivátor

Porost: 10 B 4

filtrovat

perióda	interval
001	0 rokov
002	10 rokov
003	0 rokov
004	10 rokov
005	0 rokov
006	10 rokov
007	0 rokov
008	10 rokov
009	0 rokov
010	10 rokov

BK
JD
SM

Druh prebiecky

- žiadna prebiecky
- podúrovňová prebiecky
- úrovňová prebiecky
- neutrálna prebiecky
- metóda budúcich rubných stromov
- metóda cieľovej hrúbky
- metóda cieľovej frekvenčnej krivky
- metóda obnovného prírastku
- prebiecky podľa zoznamu
- žiadna prebiecky

Odumreté stromy

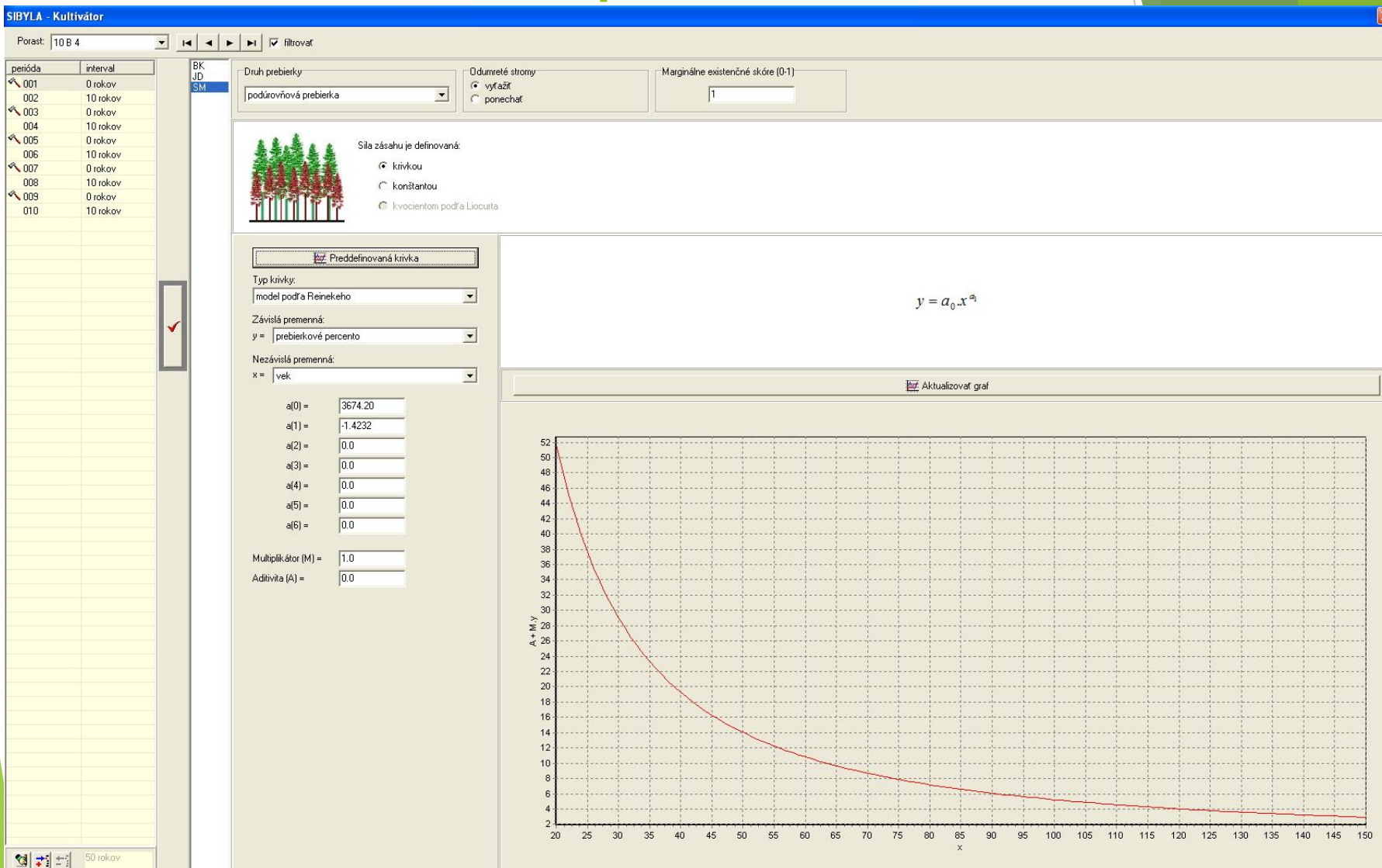
☒ vyčistiť

☐ ponechať

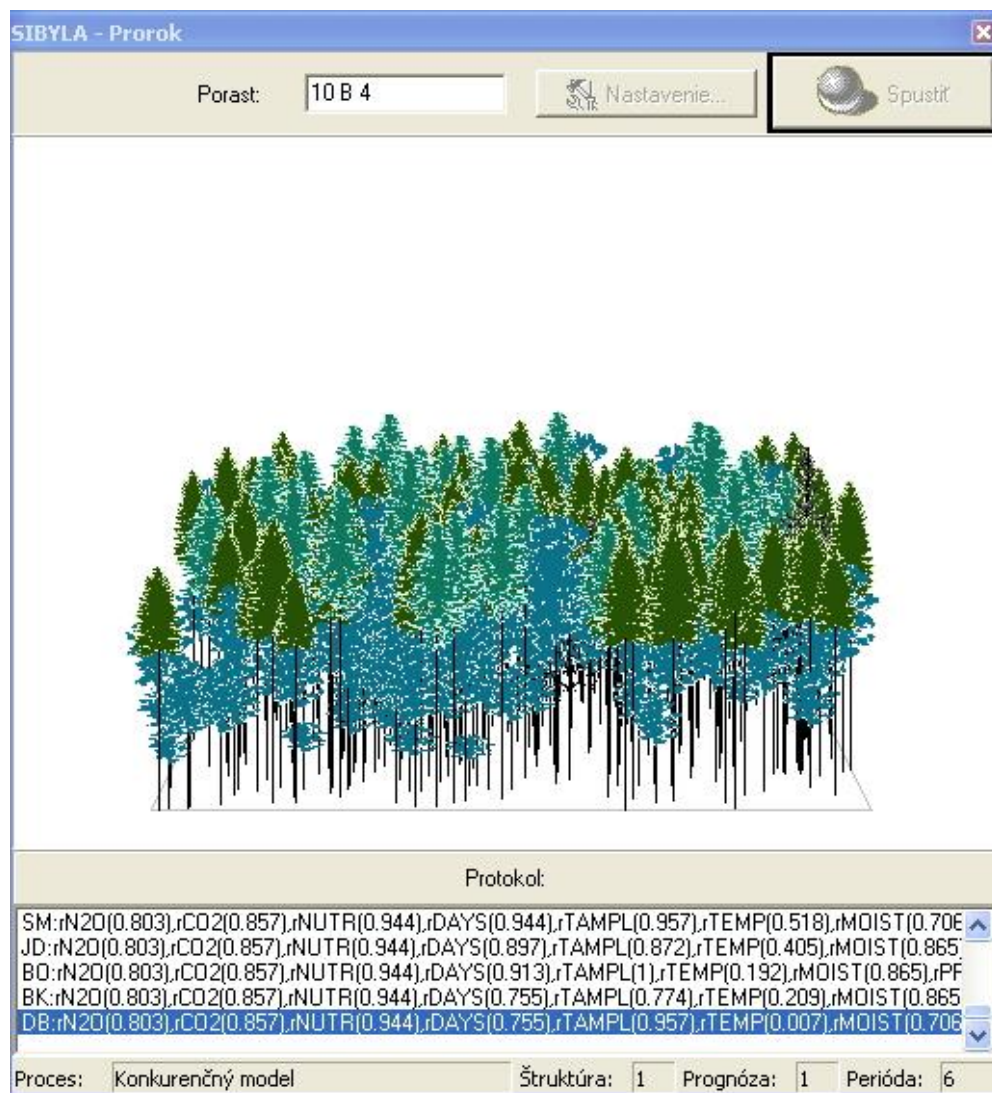


50 rokov

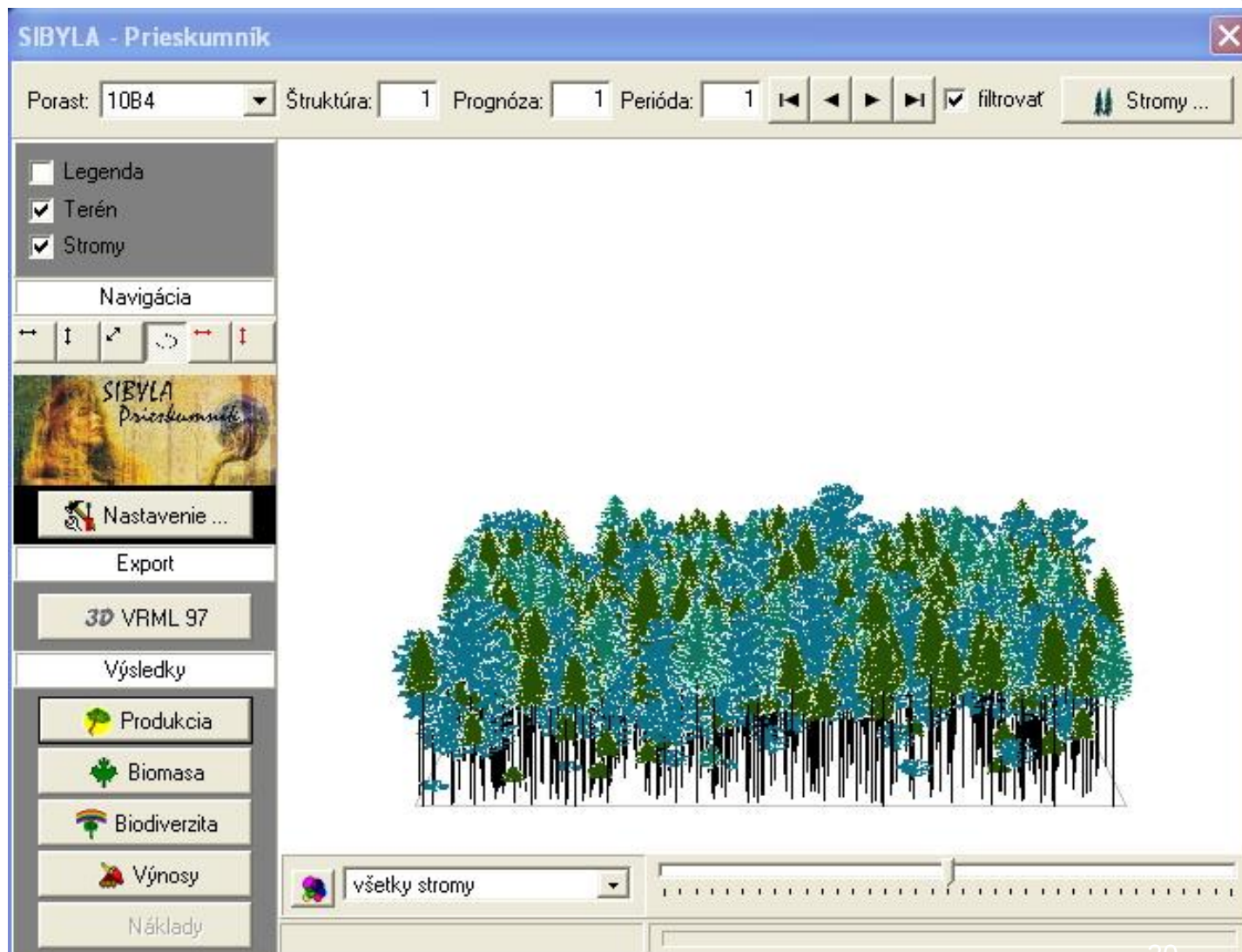
Nastavení pěstebních zásahů



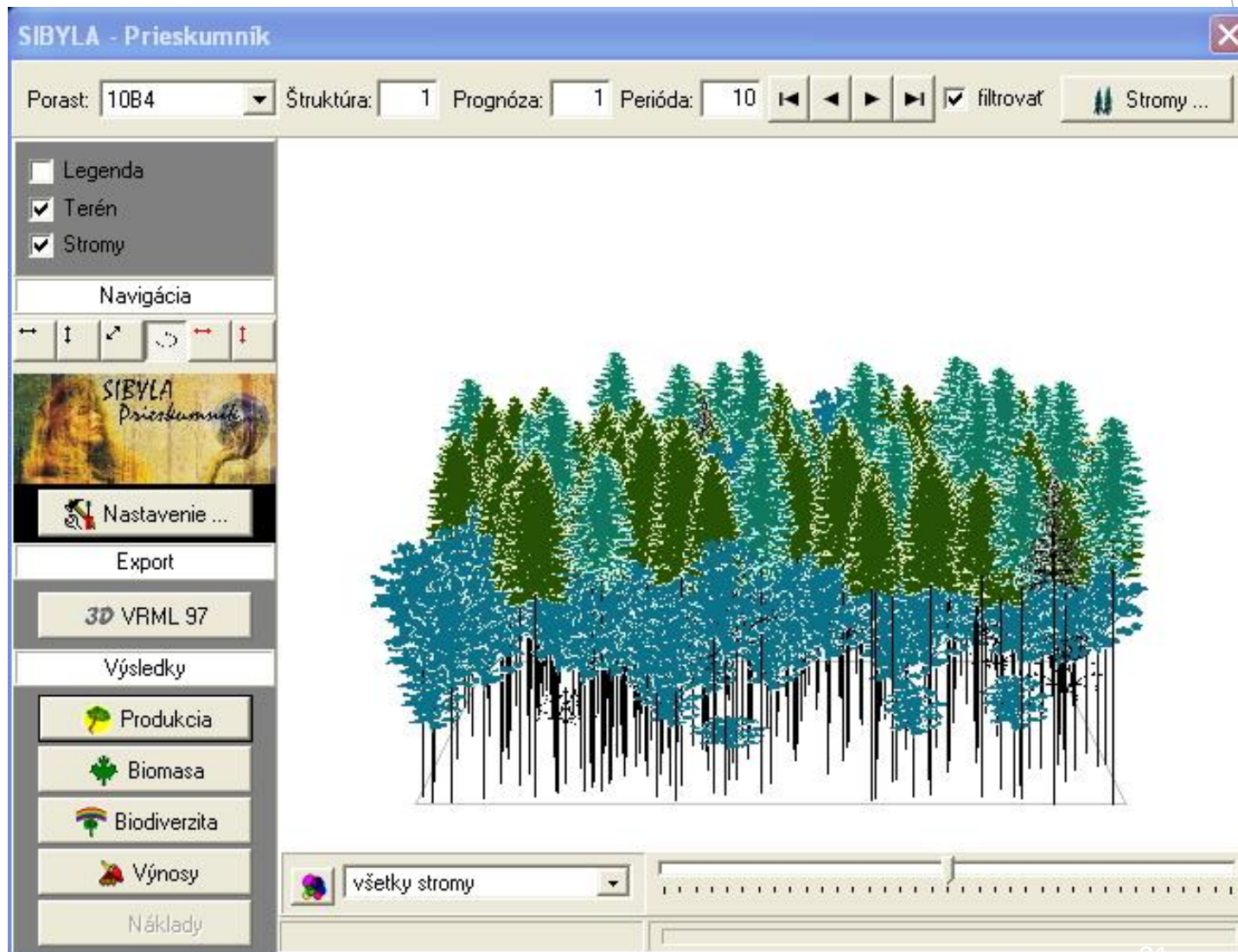
Výpočet simulace



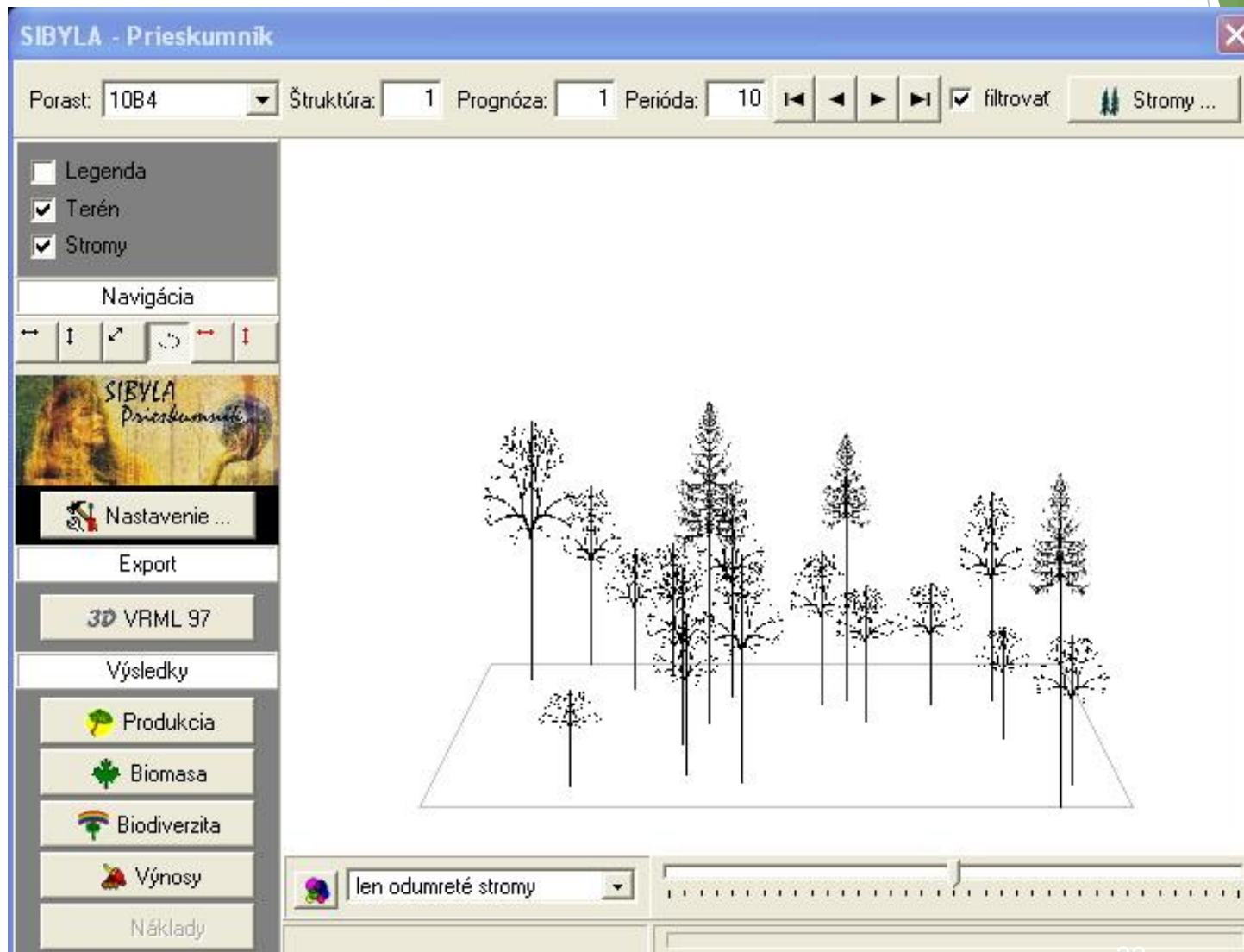
Výsledky - vizualizace



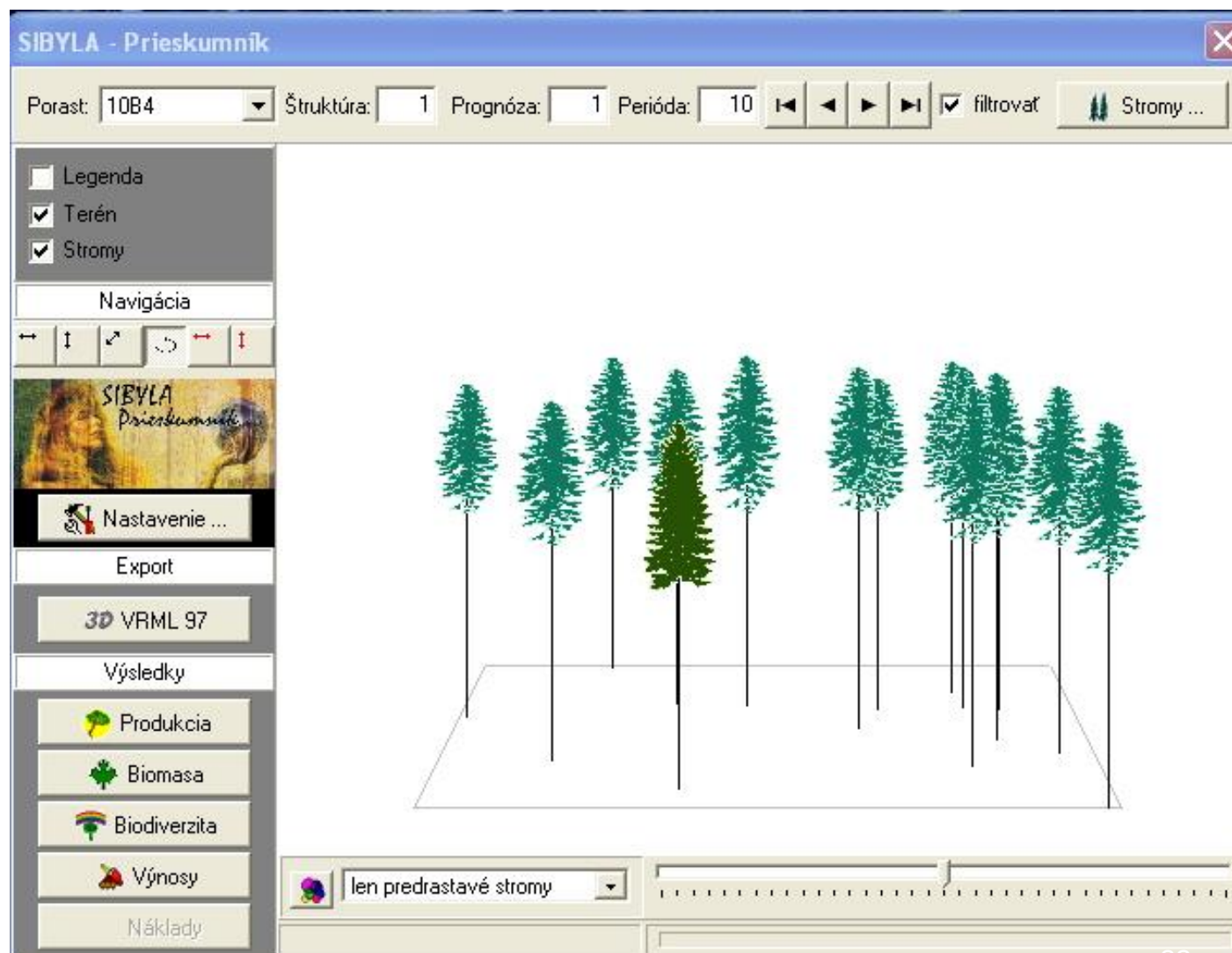
Výsledky - vizualizace



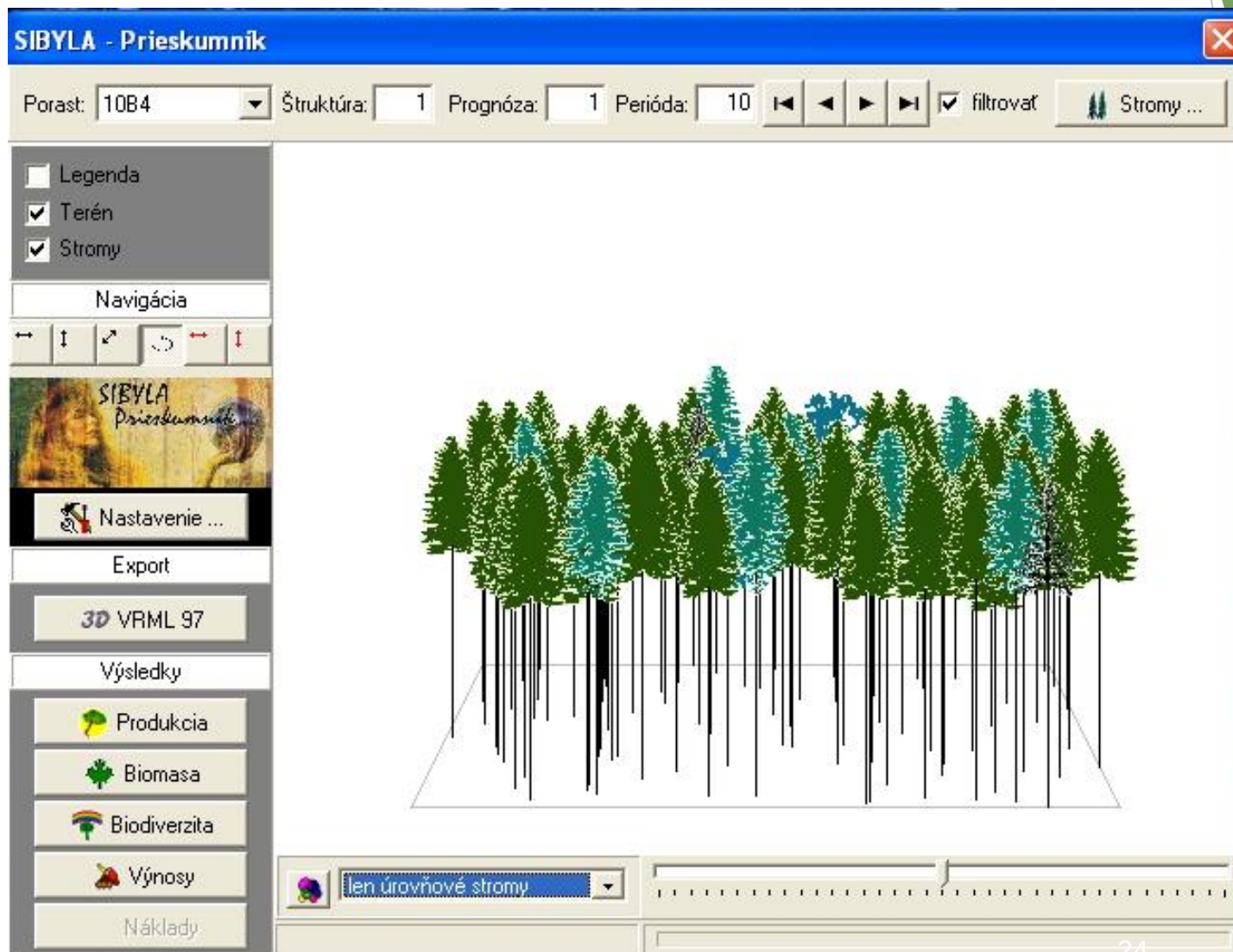
Výsledky - vizualizace



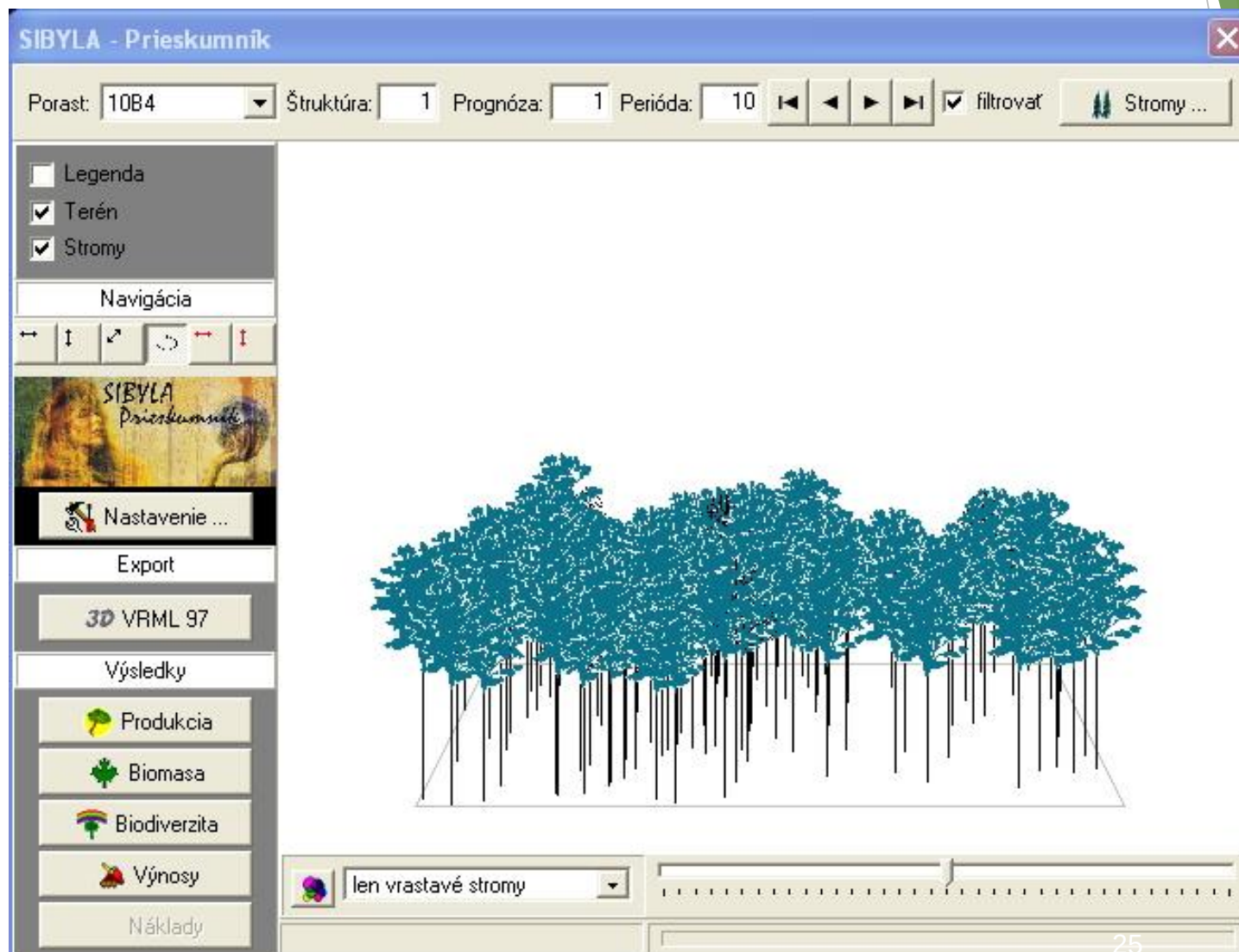
Výsledky - vizualizace



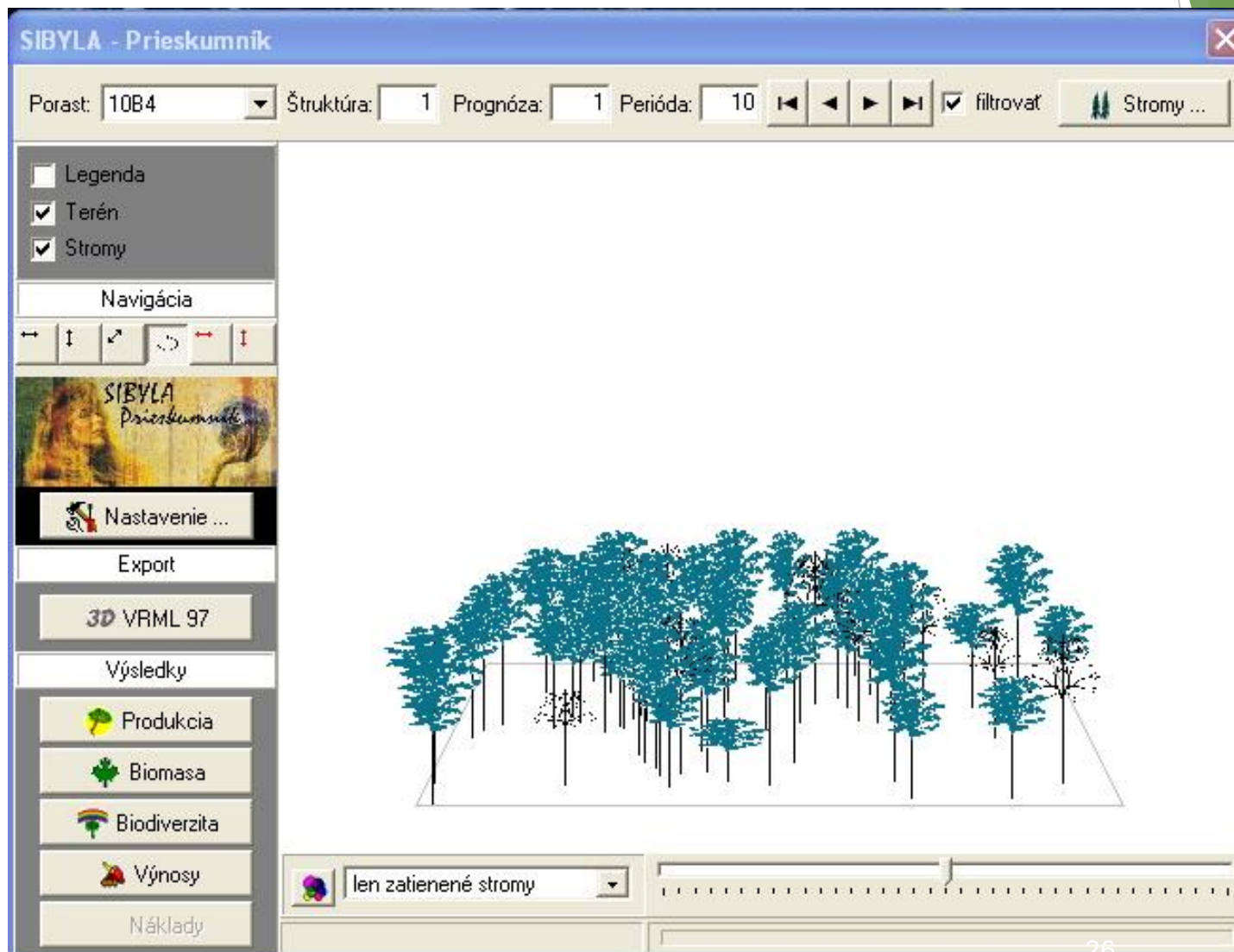
Výsledky - vizualizace



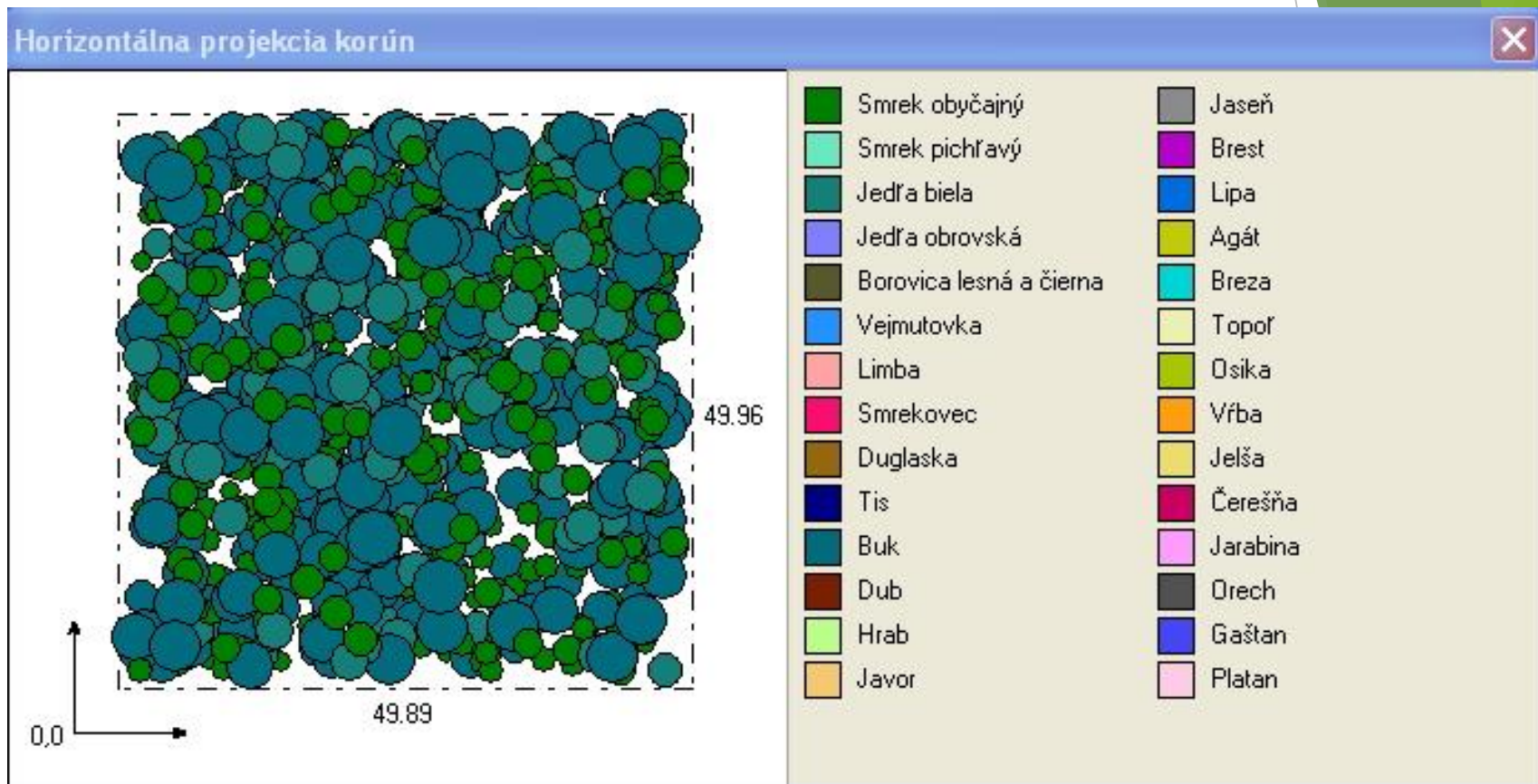
Výsledky - vizualizace



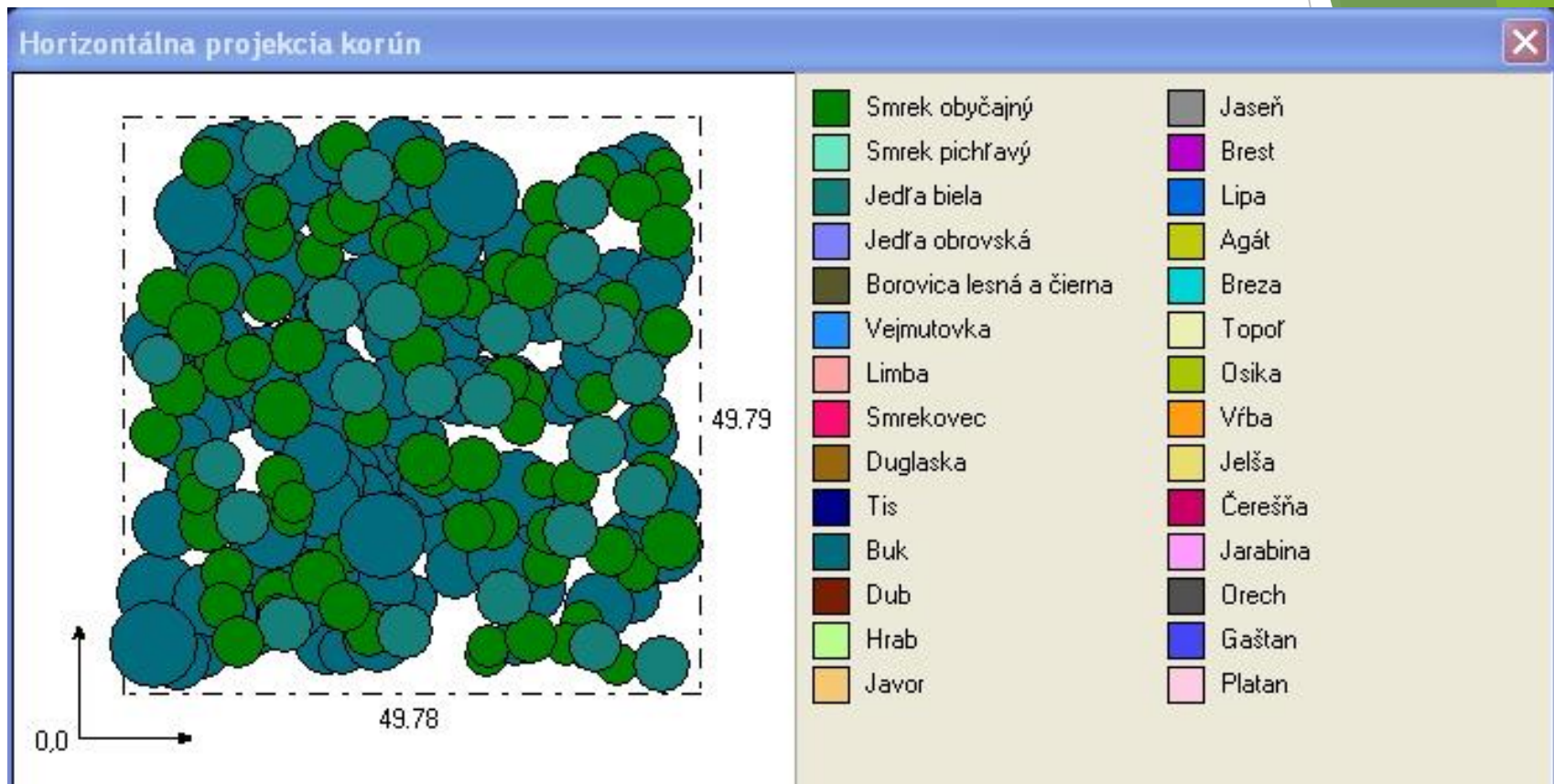
Výsledky - vizualizace



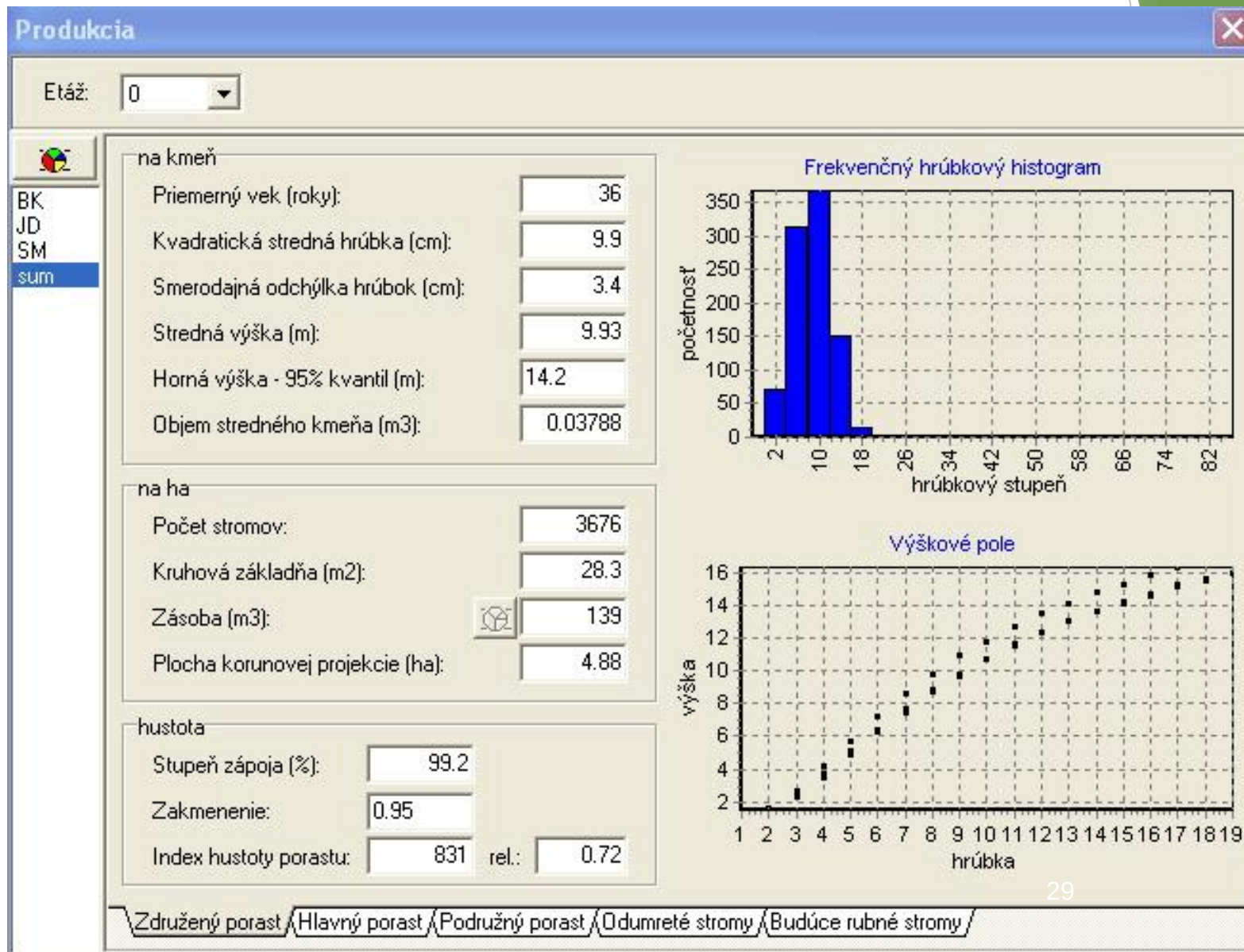
Výsledky - vizualizace



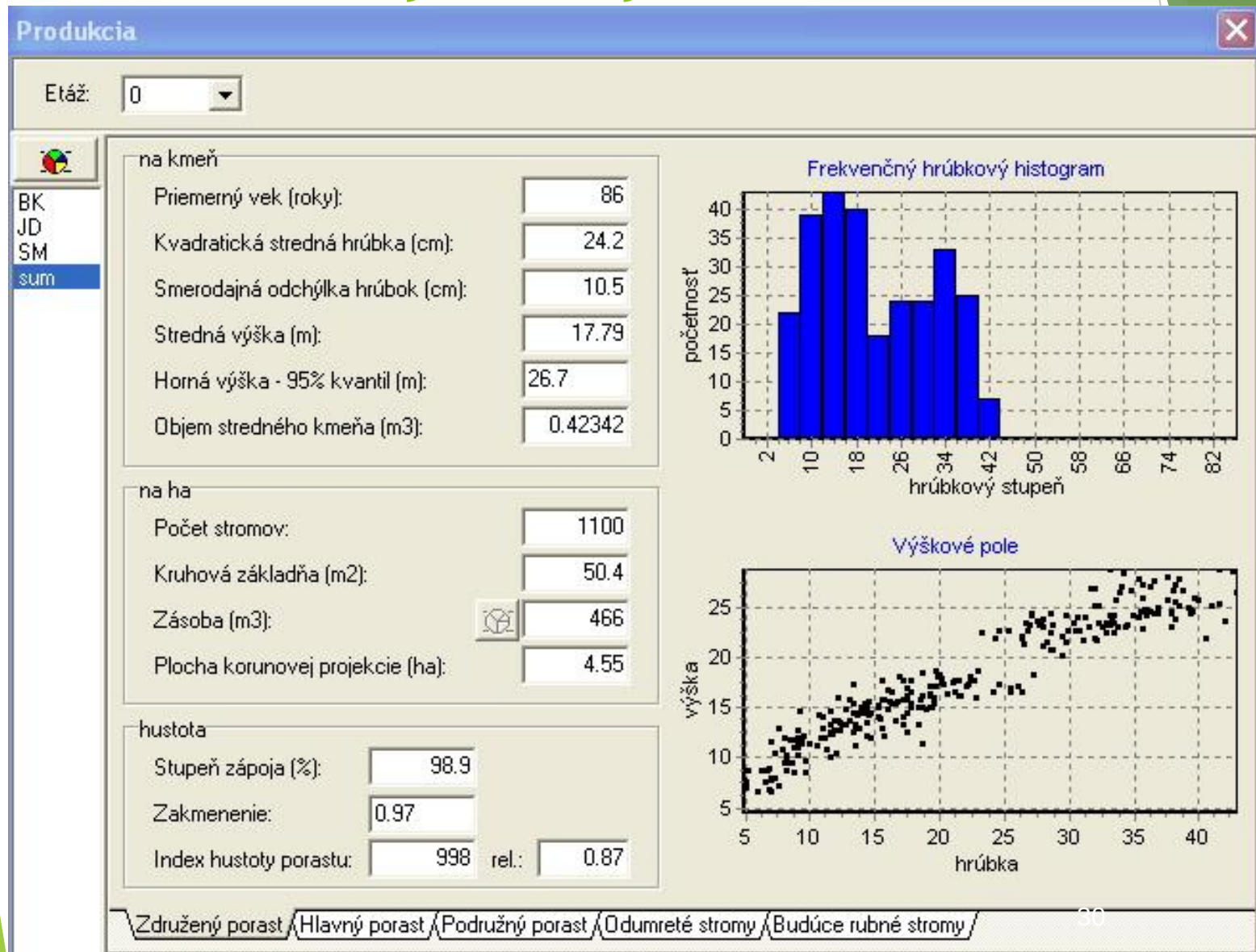
Výsledky - vizualizace



Výsledky - vizualizace



Výsledky - vizualizace



Výsledky - tabulky

SIBYLA - Analytik

Porast: 10 B 4 Etáž: 0 Štruktúra: 1 Prognóza: 1

Dreviny:	Typ tabuľky: Rastové tabuľky										
BK	perióda	rok	t(1)	d(1)	h(1)	f(1)	v(1)	N/ha(1)	G/ha(1)	V/ha(1)	h/d(1)
JD	1	= 2012	36	9.9	9.93	0.496	0.03788	3676	28.3	139	1.003
SM	3	= 2022	46	13.5	12.99	0.513	0.09542	2068	29.5	197	0.962
sum	5	= 2032	56	16.2	14.6	0.526	0.15827	1660	34.3	263	0.901
	7	= 2042	66	18.9	15.88	0.52	0.23148	1420	39.7	329	0.84
	9	= 2052	76	21.6	16.96	0.517	0.32108	1248	45.7	401	0.785
	10	= 2062	86	24	17.77	0.516	0.41515	1132	51.4	470	0.74

Výsledky - tabulky

SIBYLA - Analytik

Porast: 10 B 4 Etáž: 0 Štruktúra: 1 Prognóza: 1

Dreviny:

Typ tabuľky: Tabuľka sortimentov

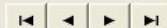
perióda	rok	I(1)	II(1)	IIIA(1)	IIIB(1)	I-IIIB(1)	V(1)	VI(1)	odpad(1)
1	= 2012	0	0	2.16	1.84	4	133.08	2.16	0
3	= 2022	0	0	33.52	13.12	46.64	146.92	3.76	0.04
5	= 2032	0	0.44	96.44	38.36	135.24	122.24	5.12	0.16
7	= 2042	0	6.52	149.84	58	214.36	108.28	5.88	0.2
9	= 2052	0.2	14.04	188.6	86.68	289.52	105.24	5.64	0.16
10	= 2062	1.24	25.48	218.24	108.4	353.36	107.68	8.64	0.32

Porast: 10B4

Etáž: 0

Štruktúra: 1

Prognóza: 1

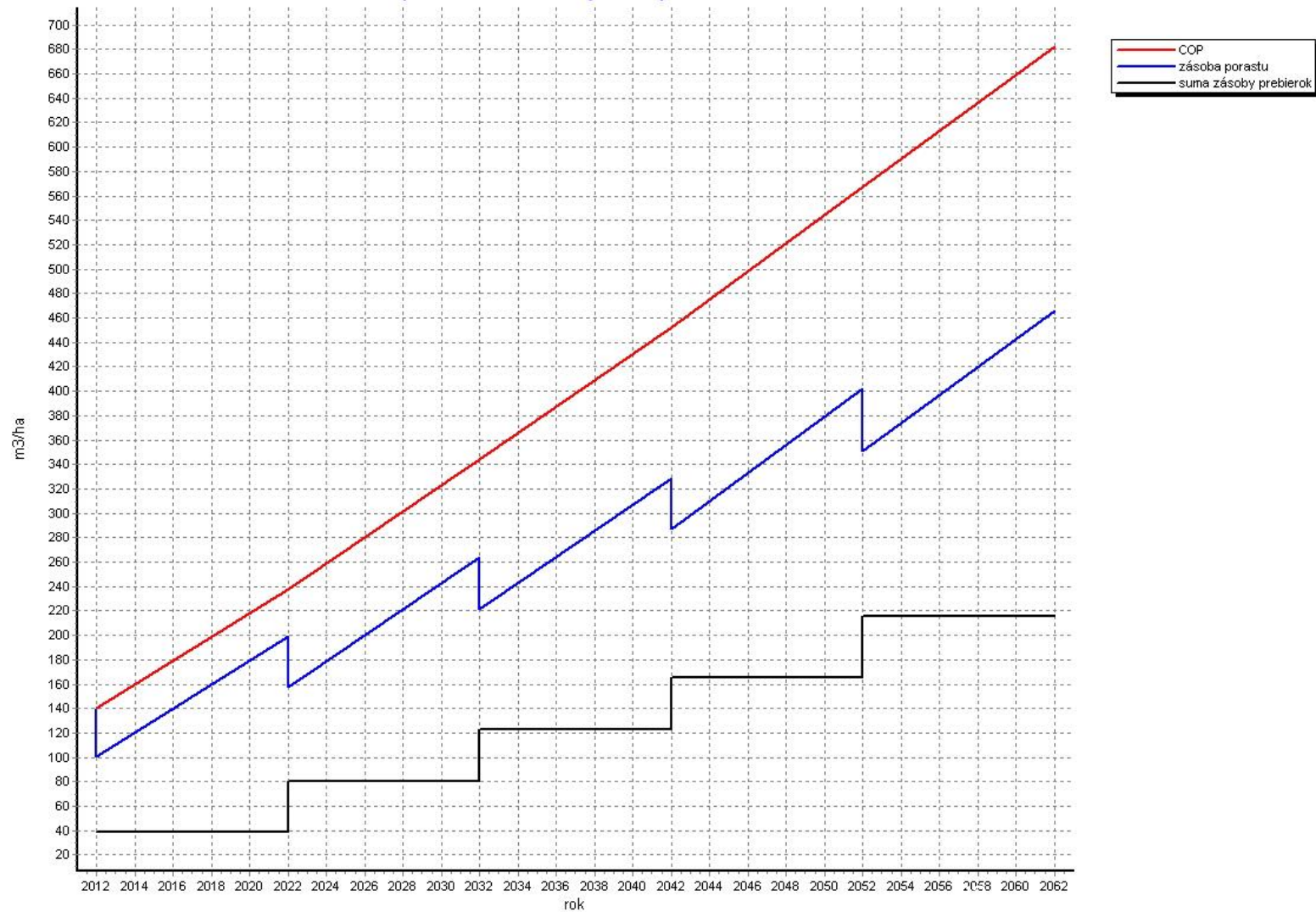


Dreviny:

Typ grafu: Zásoba porastu a celková objemová produkcia

BK
JD
SM
sum

Zásoba porastu a celková objemová produkcia



Porost: 10B4

Etáž: 0

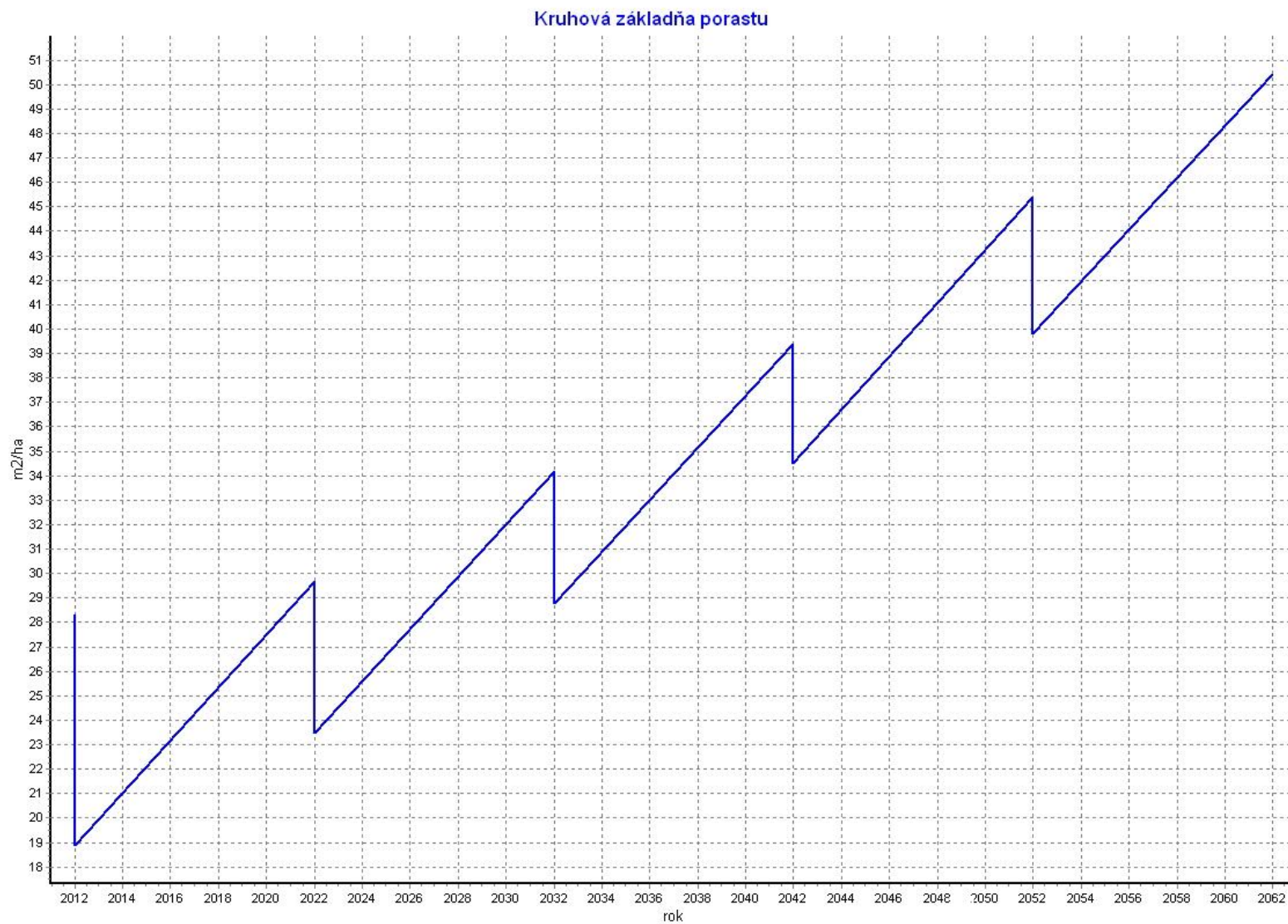
Štruktúra: 1

Prognóza: 1



Dreviny:

Typ grafu: Kruhová základňa porastu

BK
JD
SM
sum

Porost: 1084

Etáž: 0

Štruktúra: 1

Prognóza: 1

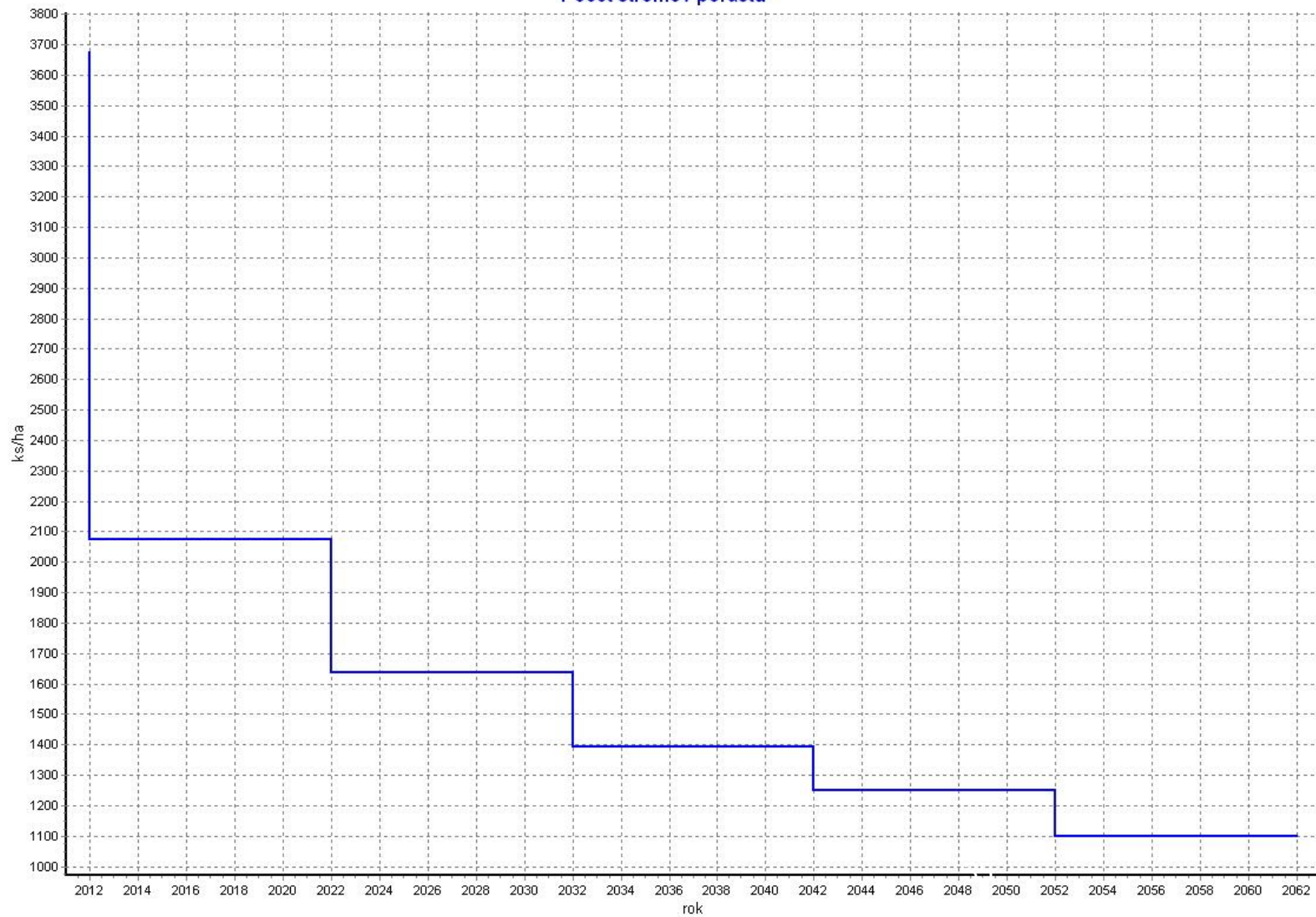


Dreviny:

Typ grafu:

Počet stromov porastu

Počet stromov porastu



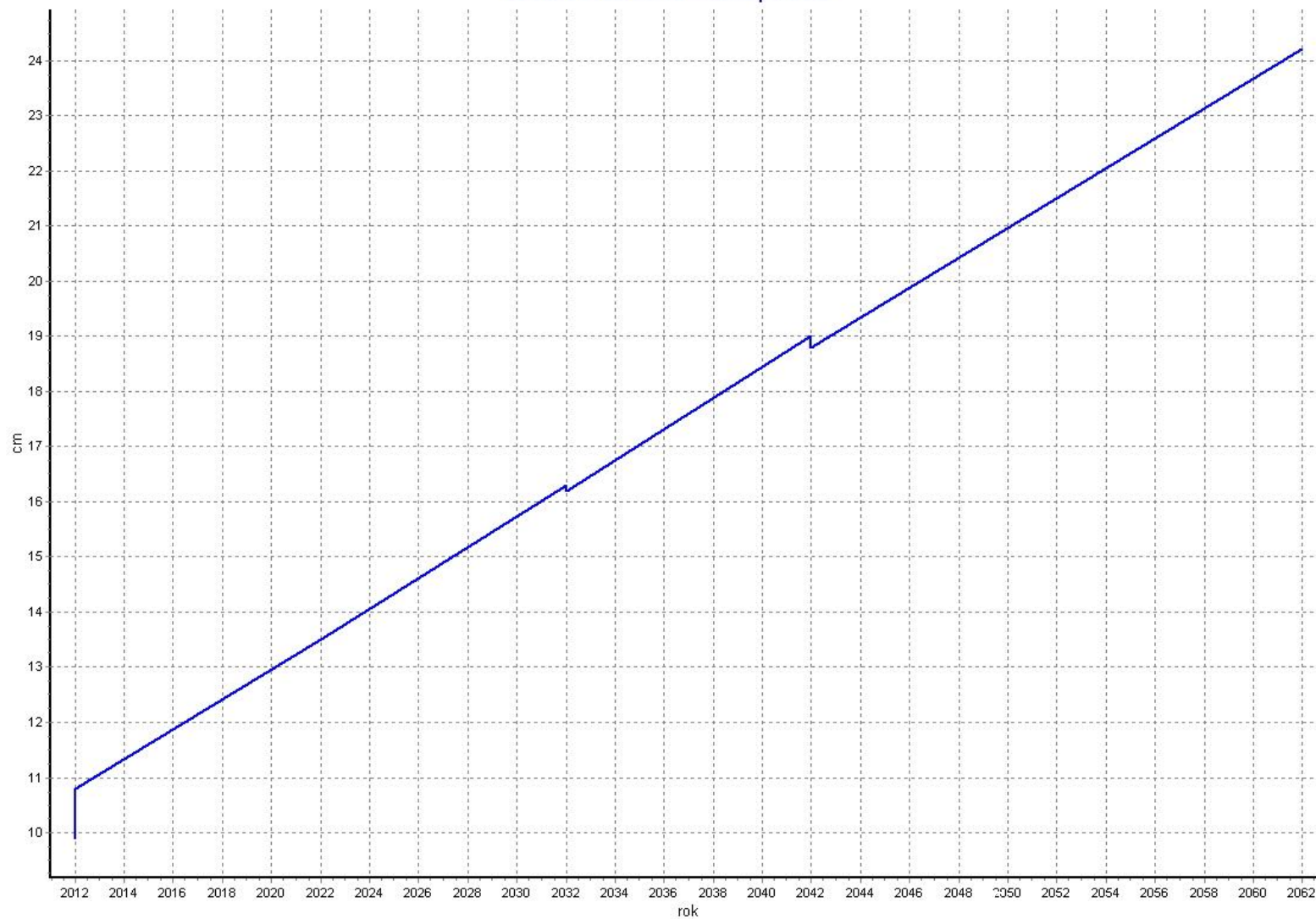
Porost: 10B4 Etáž: 0 Štruktúra: 1 Prognóza: 1



Dreviny:

Typ grafu: Středná kvadratická hrúbka porastu

Středná kvadratická hrúbka porastu

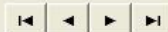


Porost: 10B4

Etáž: 0

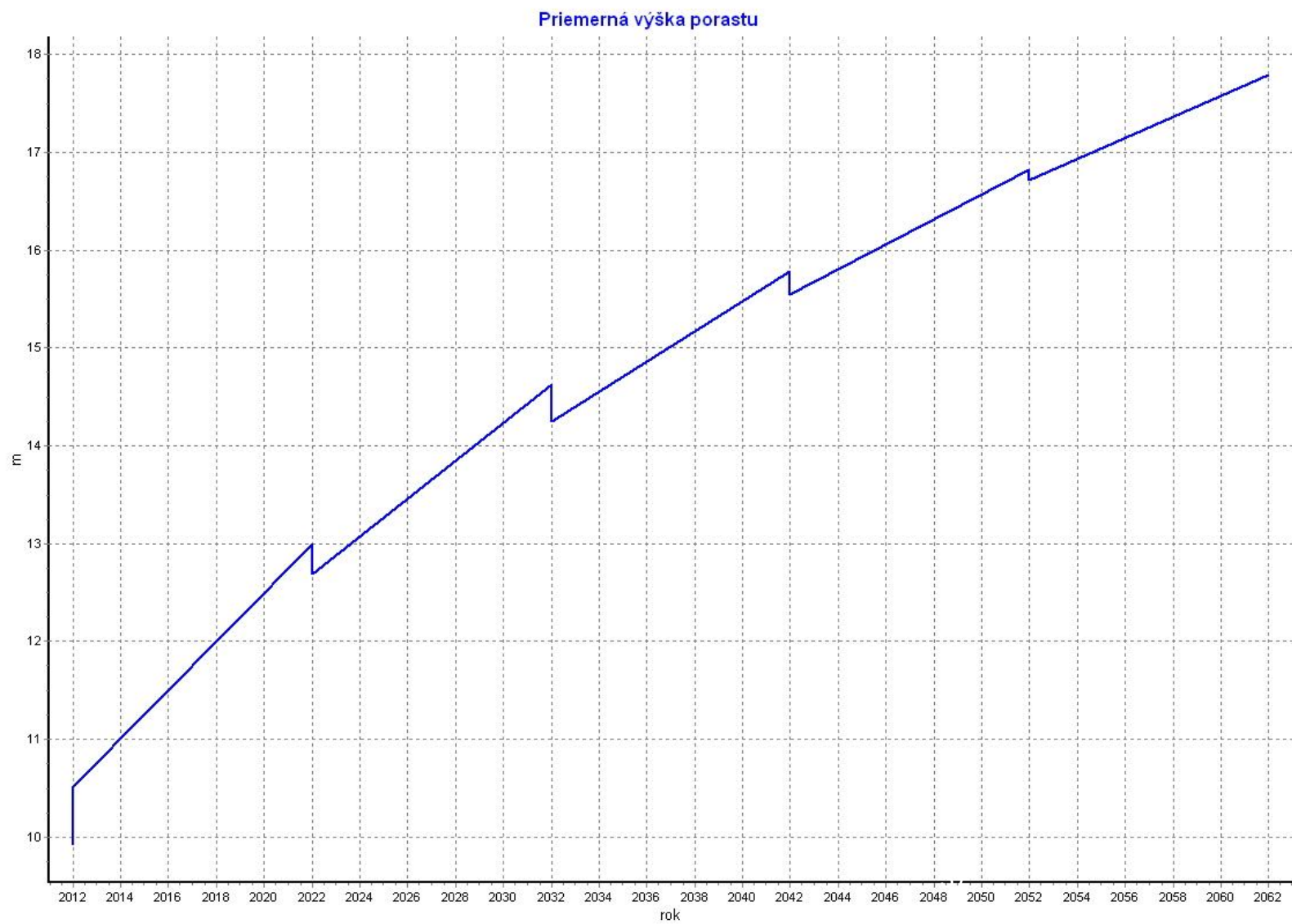
Štruktúra: 1

Prognóza: 1



Dreviny:

Typ grafu: Priemerná výška porastu

BK
JD
SM
sum

Porast: 10B4

Eláž: 0

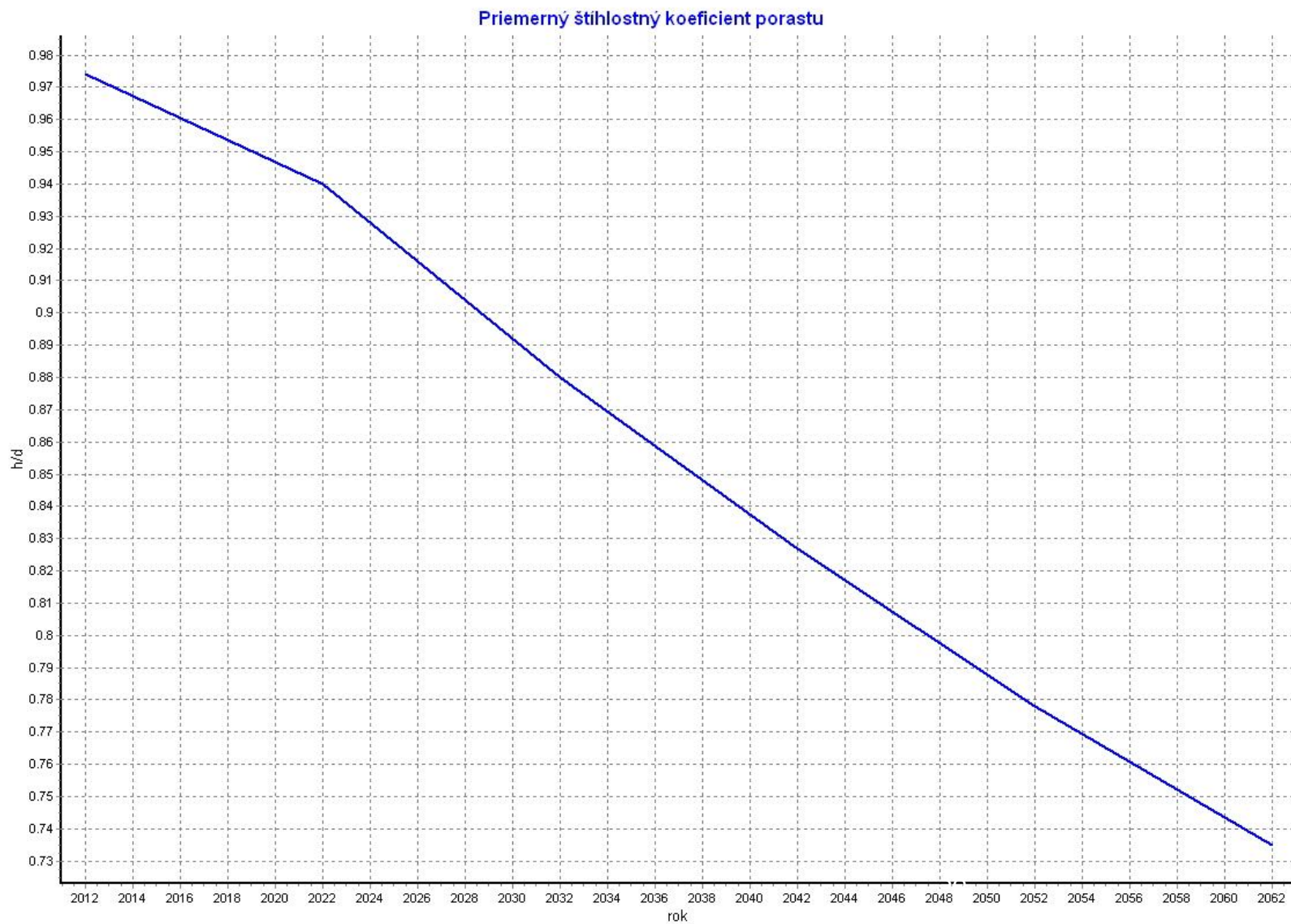
Štruktúra: 1

Prognóza: 1



Dreviny:

Typ grafu: Priemerný štiňlostný koeficient porastu

BK
JD
SM
sum

Porast: 10B4

Etáž: 0

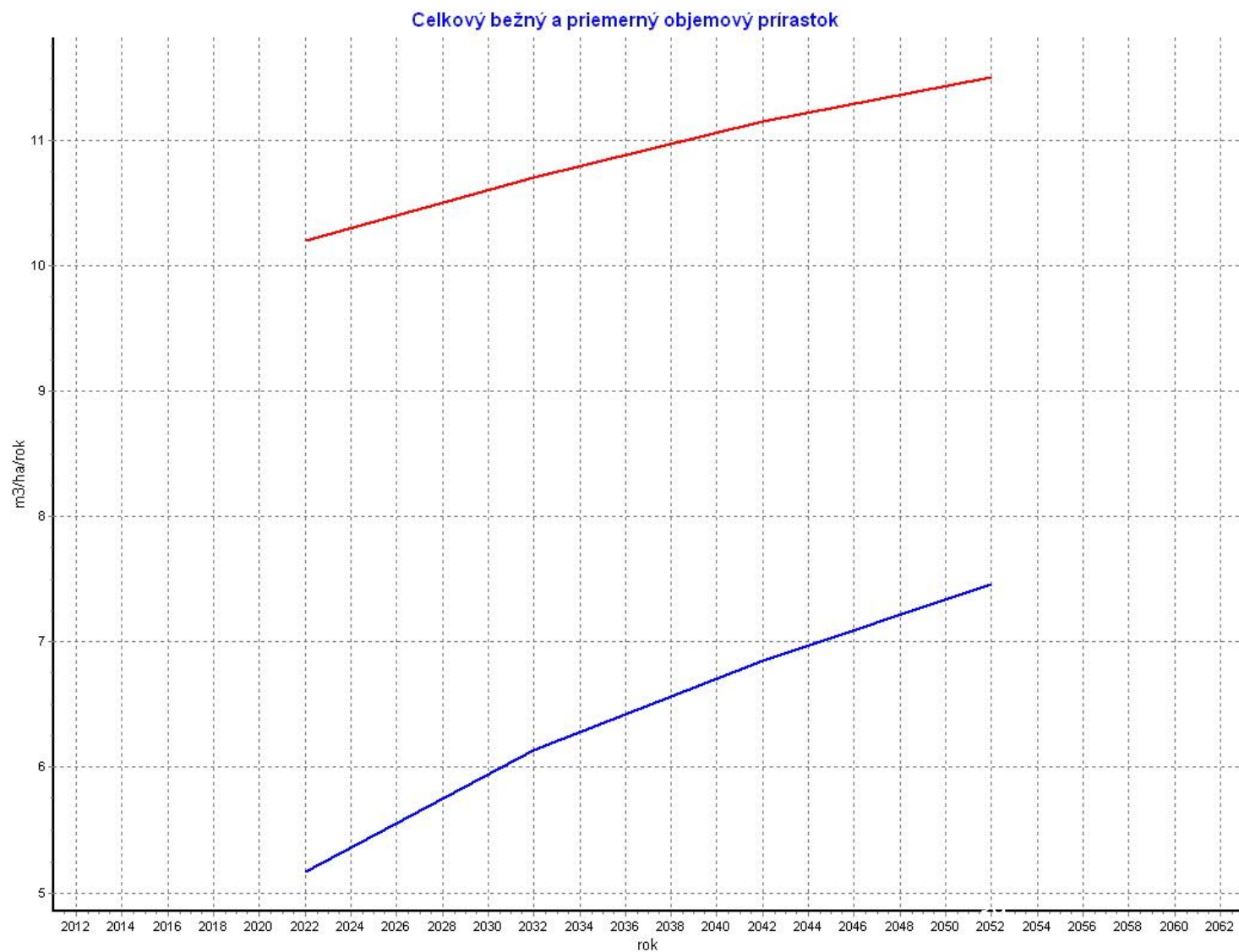
Štruktúra: 1

Prognóza: 1



Dreviny:

Typ grafu: Celkový bežný a priemerný objemový prírastok

BK
JD
SM
sum

Porast: 1084

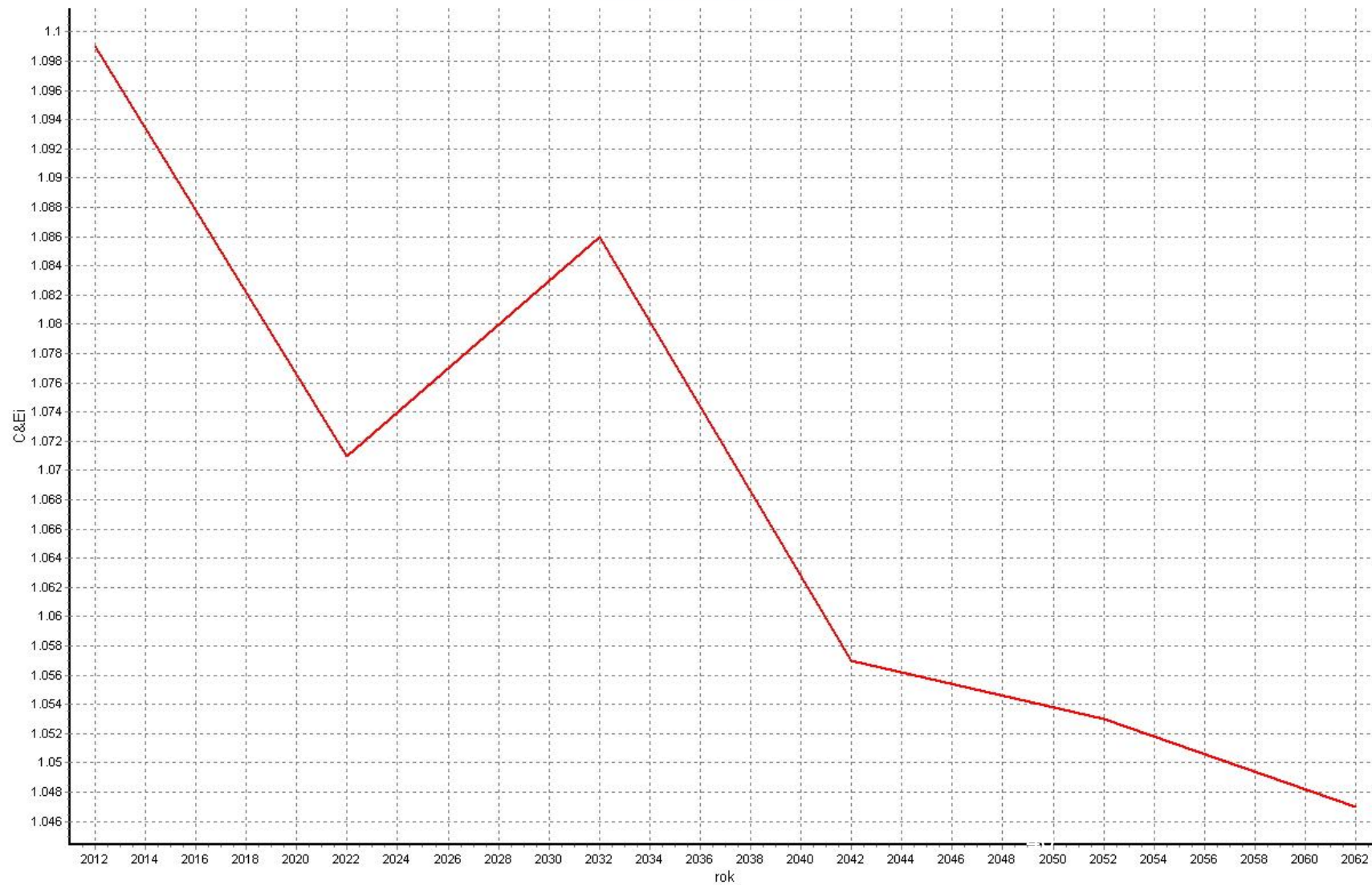
Štruktúra: 1

Prognóza: 1



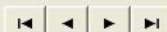
Typ grafu: Index Clarka a Evansa

Index Clarka a Evansa



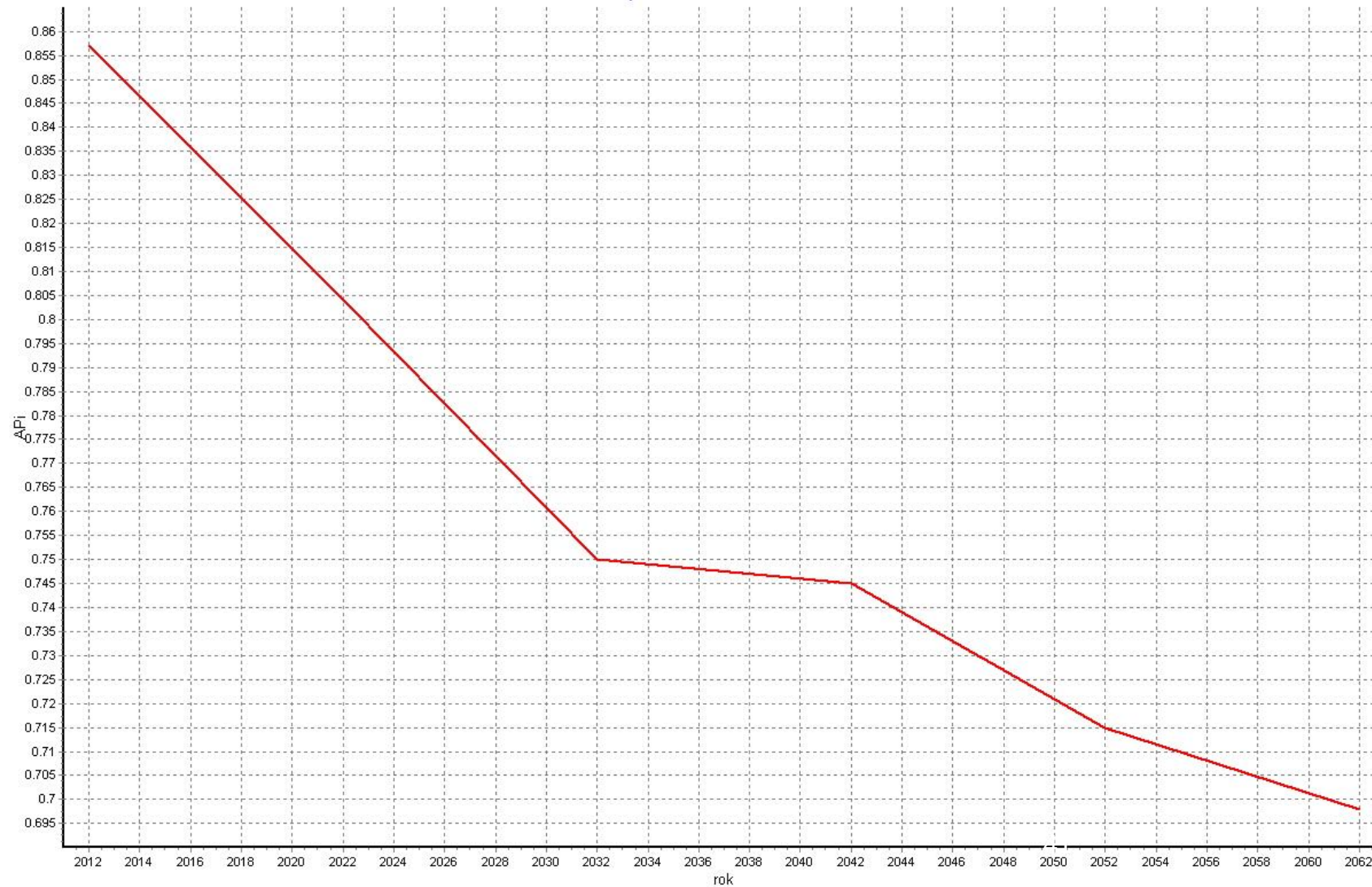
Porast: 10B4

Štruktúra: 1 Prognóza: 1



Typ grafu: Arten profil index Pretzscha

Arten profil index Pretzscha



Porast: 10B4

Etáž: 0

Štruktúra: 1

Prognóza: 1

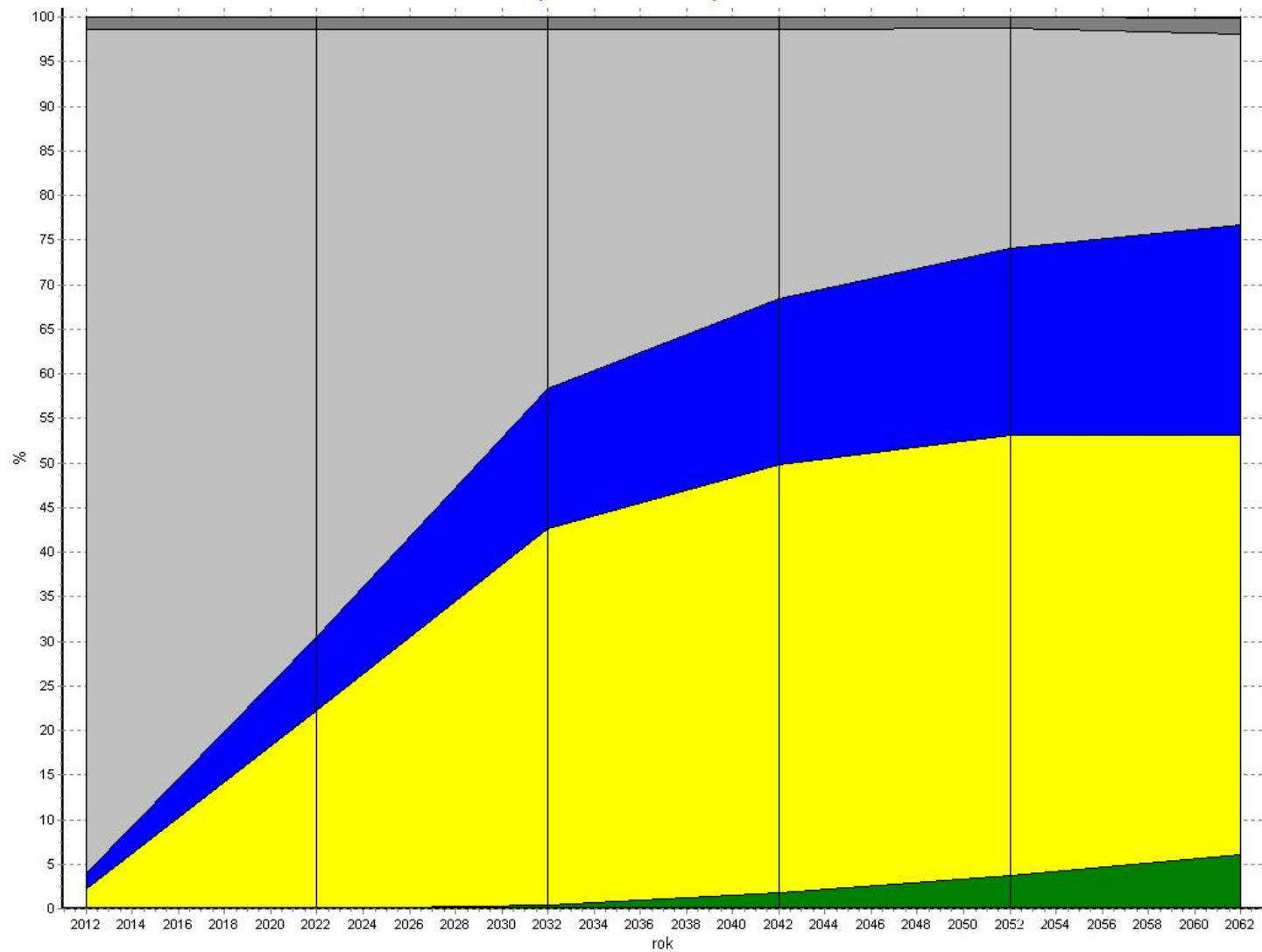


Dreviny:

Typ grafu: Zastúpenie sortimentov porastu

BK
JD
SM
sum

Zastúpenie sortimentov porastu

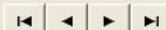


Porast: 1084

Etáž: 0

Štruktúra: 1

Prognóza: 1



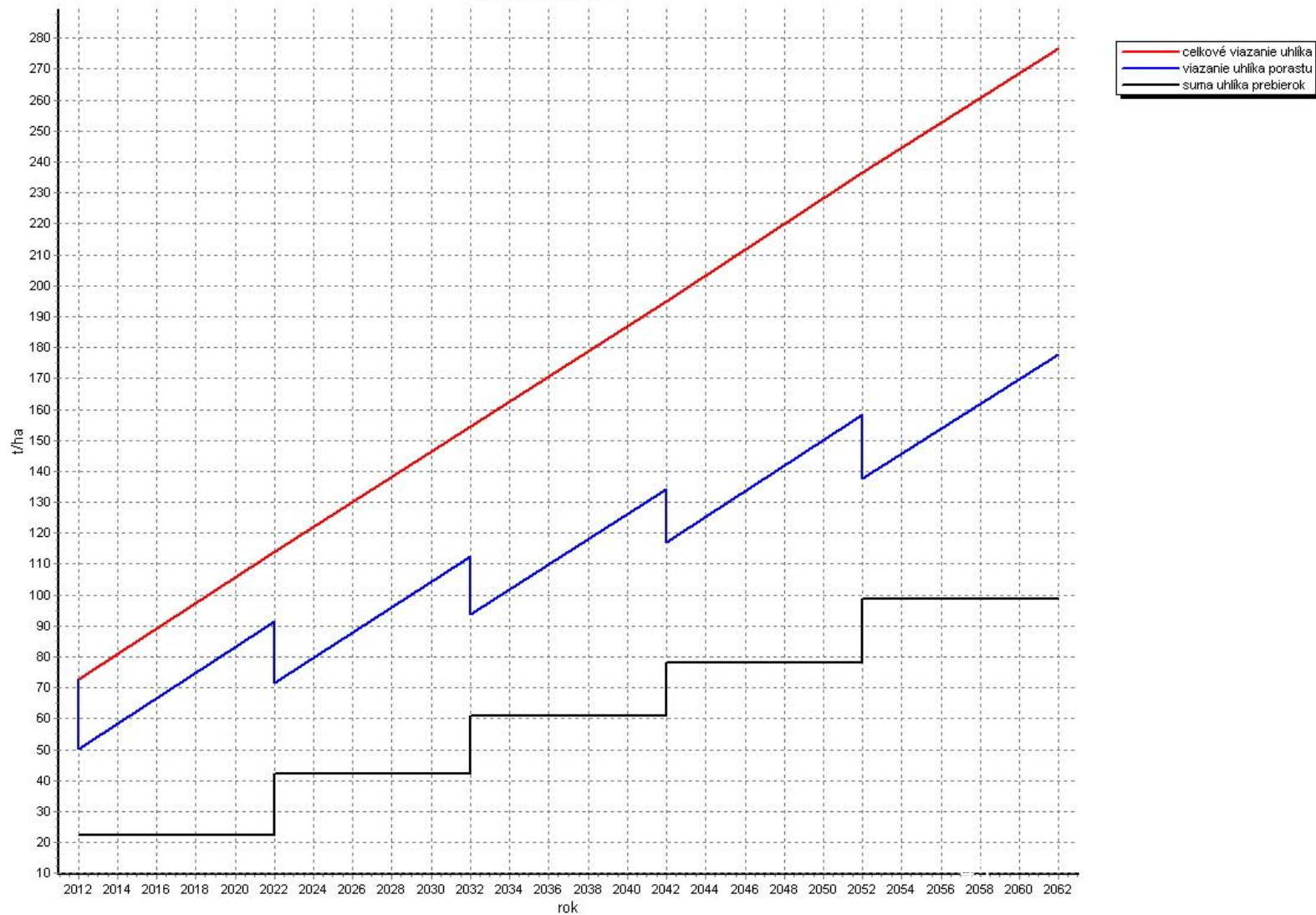
Dreviny:

Typ grafu:

Viazanie uhlika

BK
JD
SM
sum

Viazanie uhlika



Porast: 1084

Etáž: 0

Štruktúra: 1

Prognóza: 1



Dreviny:

Typ grafu: Celkový bežný a priemerný prírastok uhlíka

BK
JD
SM
sum