



CutLog[®]

*Modul: Optimalizácia triedenia
gulatiny*

Užívateľská príručka

<http://www.cutlog.com>

Tekl STUDIO s.r.o.

Verzia:2.3.2010

CutLog® - Modul optimalizácia triedenia guľatiny
Užívateľská príručka

©2013 Tekl STUDIO s.r.o.

Všetky práva vyhradené. Žiadna časť tejto publikácie nemôže byť reprodukováná, vydávaná, ukladaná v zobrazovacích systémoch, alebo prenášaná akýmkoľvek spôsobom vrátane elektronického, fotografického či iného záznamu bez výslovného povolenia vydavateľa.

CutLog je registrovaná ochranná známka



Obsah

1.	ÚVOD	6
2.	MODUL – OPTIMALIZÁCIA TRIEDENIA GUEATINY.....	7
3.	PREDKALKULÁCIE	8
4.	OPTIMALIZÁCIA TRIEDENIA	11
4.1.	SKÓRE.....	15
4.2.	VÁHA (PODIEL) DANÉHO ROZMERU DOSKY	16
4.3.	INTERPRETÁCIA	17
4.4.	OPTIMALIZÁCIA	18
1.	<i>Redukcia najmenších.....</i>	<i>18</i>
2.	<i>Redukcia najväčších.....</i>	<i>20</i>
3.	<i>Delenie maximálnych hodnôt.....</i>	<i>22</i>
4.	<i>Delenie minimálnych hodnôt.....</i>	<i>23</i>
5.	<i>Kumulatívne zobrazenie.....</i>	<i>24</i>
5.	SYSTÉMOVÉ POŽIADAVKY	25

1. Úvod

Tento modul je rozšírením programu CutLog®. Pre popis funkcií programu CutLog® si prosím preštudujte užívateľskú príručku k programu CutLog®

Tento popis sa vzťahuje na pracovnú verziu modulu. Vzhľad obrazoviek a funkcionality sa môže od finálnej verzie líšiť.

Názvy a popisky, môžu byť v angličtine. Vo finálnej verzii budú plne lokalizované.

2. Modul – optimalizácia triedenia guľatiny

Tento modul je dostupný ako samostatné rozšírenie programu CutLog. Na prevádzkovanie modulu je potrebné mať nainštalovaný program CutLog.

3. Predkalkulácie

Pred samotným výpočtom a návrhom triedenia guľatiny, je potrebné pripraviť zodpovedajúce dáta. Vstupné údaje do optimalizačného modulu vychádzajú z funkcie **FlexiCut2**.

V prvom kroku, je potrebné nastaviť základné vstupné parametre pre optimalizačnú funkciu. Napríklad:

The screenshot shows the FlexiCut2 application window with the following sections:

- Top Bar:** Výsledok, Zobrazenie, Utility, Konfigurácia
- SQL Section:** SQL, Uložiť, Porezy SQL
- Criteria (Kritériá):** Výťažnosť reziva (dropdown)
- Input Parameters:**
 - Drevina: JD - Jedľa
 - Skupina: Default Fir
 - Stredová doska: *
 - d: 208,00
 - Zbiehavosť: 10,00 mm/m
 - Dĺžka: 2,45 m
 - Stredové prizmované rezivo: 2
- Settings (Nastavenia):**
 - Dávka:**
 - Ostatné: Cena, Stredové rezivo
 - Korekcia: I. prechod, II. prechod, Ostatné
 - Krivosť: 0,000 %
 - Zmenšiť priemer na tenšom konci (d): 0,000 mm
- Results (Rezivo):**

Rozmer	Mn.	Objem	Cena
- Summary (Bottom Right):**
 - Výťažnosť: [input]
 - Výťažnosť (Fakturačné rozmery): [input]
 - Objem výrezu: [input] m3
 - Celkový objem reziva: [input]
 - Cena reziva: [input]
 - Objem štíepok: [input]
 - Cena štíepok: [input]
 - Objem stredového reziva: [input] 99%
 - Objem bočného reziva: [input] 99%
 - Objem pilín: [input]
 - Cena pilín: [input]

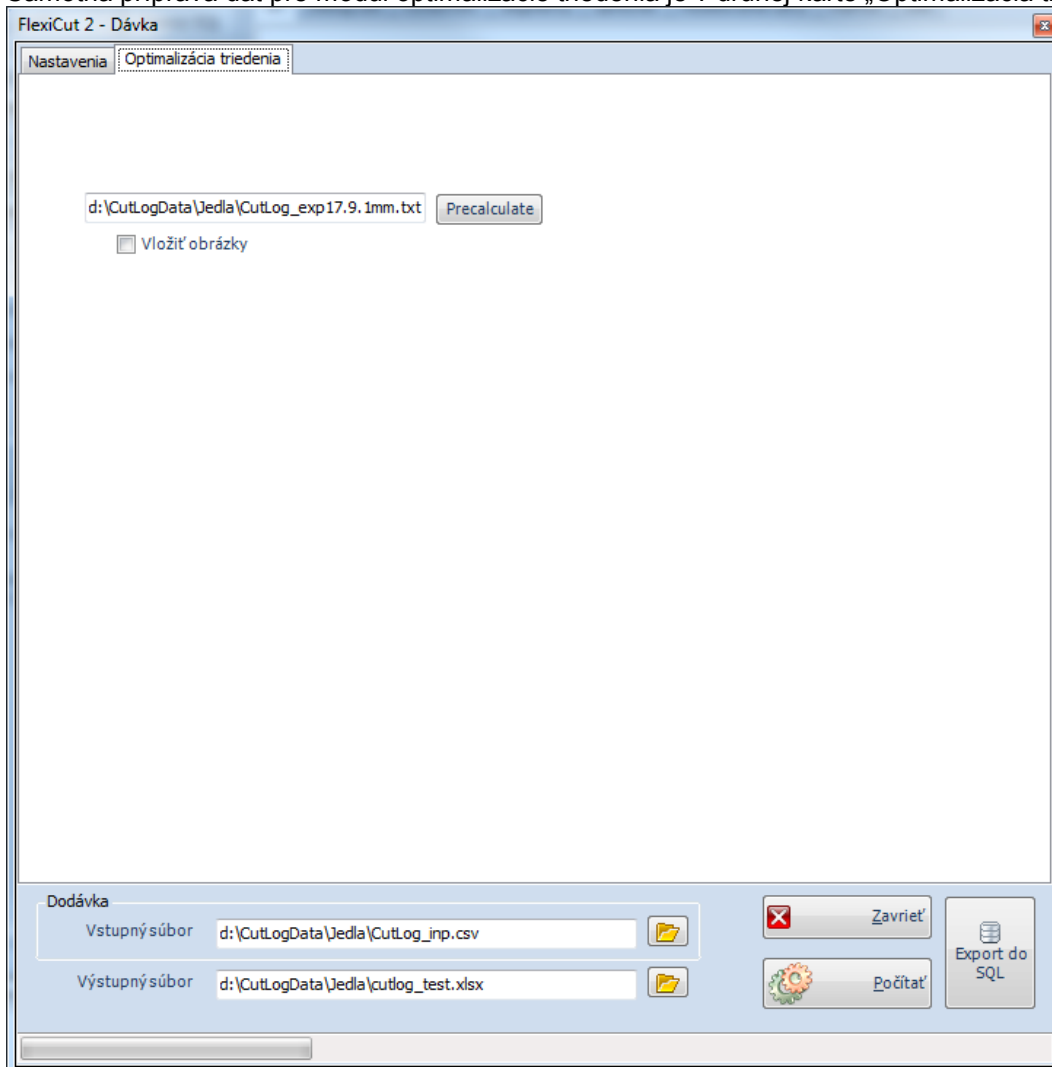
Potom voľbou menu „Utility/Dávka“ spustíme funkciu na dávkovú optimalizáciu:

Tu sme zvolili optimalizáciu pre priemery 200mm až 250mm s krokom 1 mm.

Tu je tiež možné zvoliť, akým spôsobom sa bude do výsledných schém v optimalizácii dopĺňať stredové rezivo.

- **Prednastavená stredová doska:** optimalizácia sa vykoná len na stredovú dosku, ktorá je nastavená v hlavnom okne funkcie FlexiCut2 (v tomto prípade 24x180). V prípade, že v hlavnom okne je nastavená hviezdička tak pre každú kombináciu *priemer-krivosť-zbiehavosť* bude stredové rezivo rôzne.
- **Všetky stredové dosky** – do dávkového procesu sa zahrnú aj všetky stredové dosky, tak ako keby ste ich postupne nastavili v hlavnej obrazovke funkcie FlexiCut2. Teda výpočet optimalizácie pre kombináciu *priemer-krivosť-zbiehavosť* sa vykoná pre každú stredovú dosku zvlášť. – **táto voľba je odporúčaná**

Samotná príprava dát pre modul optimalizácie triedenia je v druhej karte „Optimalizácia triedenia“:



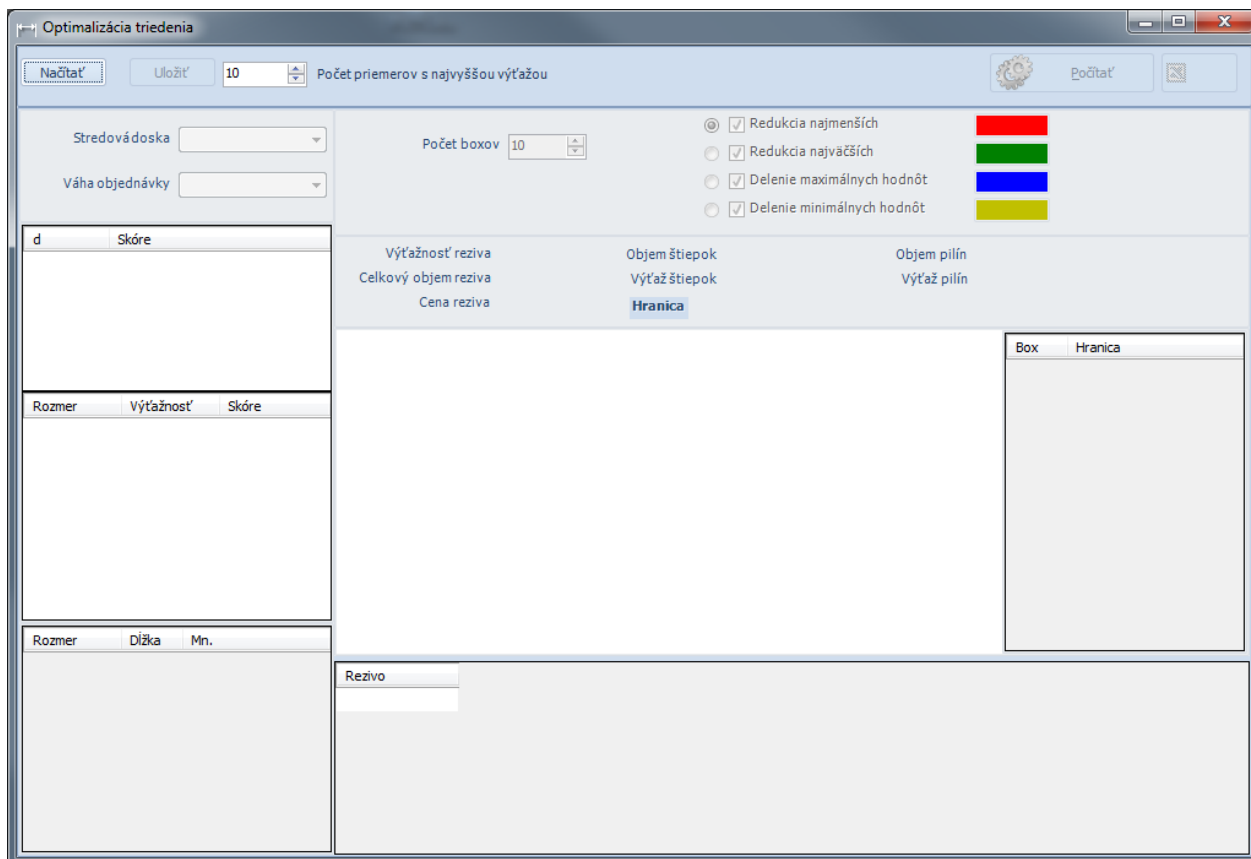
Následne správne nastavíme výstupný súbor a tlačidlom „Precalculate“ spustíme generovanie dát. Výsledkom je textový súbor, ktorý slúži ako vstup do funkcie optimalizácie triedenia guľatiny.

4. Optimalizácia triedenia

Modul optimalizácie triedenia spustíme z hlavného menu programu CutLog cez voľbu „Utility / Optimalizácia triedenia“.

Samotná optimalizácia prebieha v dvoch krokoch:

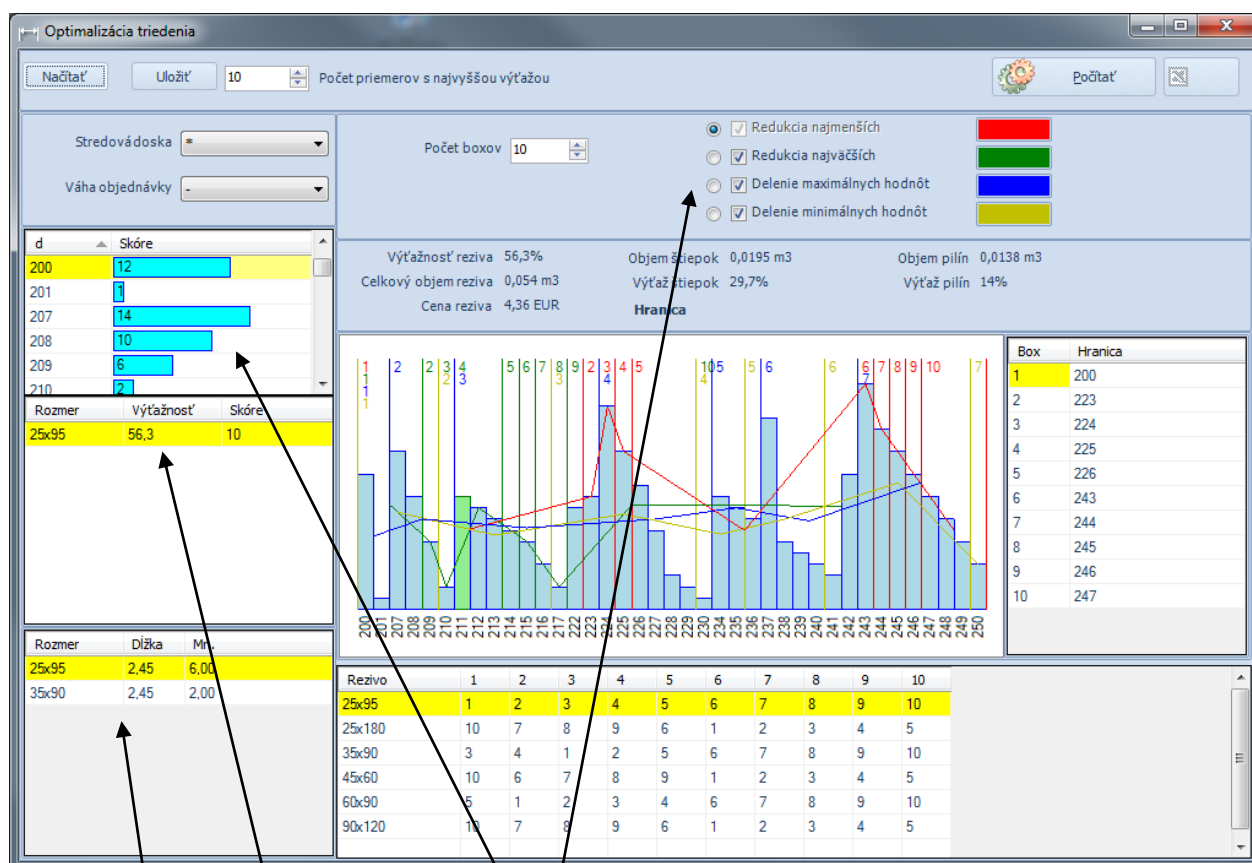
1. Navrhnutie boxov na triedenie guľatiny
2. Pre každú stredovú dosku navrhnutie poradia boxov, z ktorých je výhodné „brať“ výrezy pre jej výrobu.



Najprv je potrebné načítať súbor, ktorý vznikol generovaním v dávkovom režime alebo súbor, ktorý bol z tejto funkcie uložený.

Tlačidlo „uložiť“ slúži na uloženie aktuálneho nastavenia rozdelenia boxov, vrátane vstupných dát.

Po načítaní, sa zobrazí nasledovné okno (príklad):



V ľavom paneli vo vrchnej časti sa zobrazí zoznam, kde je na každom riadku uvedený priemer a vedľa skóre, spolu s nakresleným grafom. Kliknutím na záhlavie príslušného stĺpca sa zotriedia záznamy podľa neho.

Pod zoznamom priemerov (v prípade, že v poli „stredová doska“ je vybraná možnosť hviezdička) je zoznam rozmerov dosiek, ktoré sú zahrnuté do výsledného skóre. Je tam zobrazený rozmer dosky, výťažnosť pre daný priemer a skóre. Zoznam je zotriedený podľa výťažky jednotlivých dosiek.

Spodná tabuľka v ľavej časti zobrazuje všetky dosky, ktoré vzniknú pri poreze.

Teda napríklad pre hore zvolenú kombináciu priemeru 200mm, stredovú dosku 95x160 vzniknú dosky ktoré sú tam uvedené.

V ľavej časti je uvedený zoznam algoritmov na výpočet optimálnych boxov. Umožňuje zobrazovať hranice boxov, prípadne zvoliť, ktorú optimalizačnú funkciu budeme modifikovať (presnejšie jej výsledky). Navyše dvojklikom na farebné pole je možné meniť farbu hraníc boxov.

Pod tým sú zobrazené výsledky porezu pre zvolený priemer a stredovú dosku.

Nižšie sa nachádza graf, kde na osi X je priemer a skóre je na osi Y. Zároveň je prevedená optimalizácia na daný

počet boxov, podľa zobrazených algoritmov.

Pre príslušný spôsob optimalizácie sú spojené priemerné hodnoty skóre v príslušných boxoch.

Každý spôsob optimalizácie je farebne rozlíšený a príslušný graf sa dá vypnúť.

Pod grafom je tabuľka, kde je podľa príslušnej stredovej dosky a zvoleného optimalizačného algoritmu navrhnuté, z ktorého boxu je vhodné „brat“ výrezy pre príslušný stredový priemer dosky tak, aby sa dosiahla maximálna výťaž. Boxy sú číslované od 1, čo je najvhodnejší box až po 'n' = počet boxov.

Výšku grafu a aj tabuľky, je možné meniť. Medzi tabuľkou a grafom je „deliaca čiara“ ktorú je možné myšou posúvať hore a dole.

V pravo od grafu sa nachádza tabuľka, kde je možné ručne meniť hranice boxu. Samozrejme po zmene hranice sa automaticky prepočíta spodná tabuľka s výhodnosťou boxu pre jednotlivé rozmery reziva.

Tlačidlo uložiť, slúži na uloženie vstupných dát a aj rozvrhnutých boxov do jedného súboru. Ten teda obsahuje aj predkalkulované dáta aj údaje o boxoch a ich hraniciach.

Navrhnuté hranice boxov je možné meniť:

1. Pri pohybe kurzorom v grafe, je pod ním vykresľovaná zelená prerušovaná čiara, pomocou nej je možné posúvať hranice, pridávať alebo spájať boxy.
2. V grafe je možné posúvať hranice medzi boxami, s tým, že sa automaticky prepočíta spodná tabuľka.
3. Je možné boxy spájať: na hraničnej čiare boxu, stlačíte pravé tlačidlo a z kontextovej ponuky zvolíte „Spojiť“
4. Je možné existujúci box rozdeliť. Vyberiete miesto rozdelenia, stlačíte pravé tlačidlo a z kontextovej ponuky zvolíte „Rozdeliť“. Rozdelenie je možné aj „dvojklikom“ myši.
5. Úprava boxov sa vykonáva v zvolenom algoritme, podľa zvoleného prepínača, pri príslušných možnostiach.

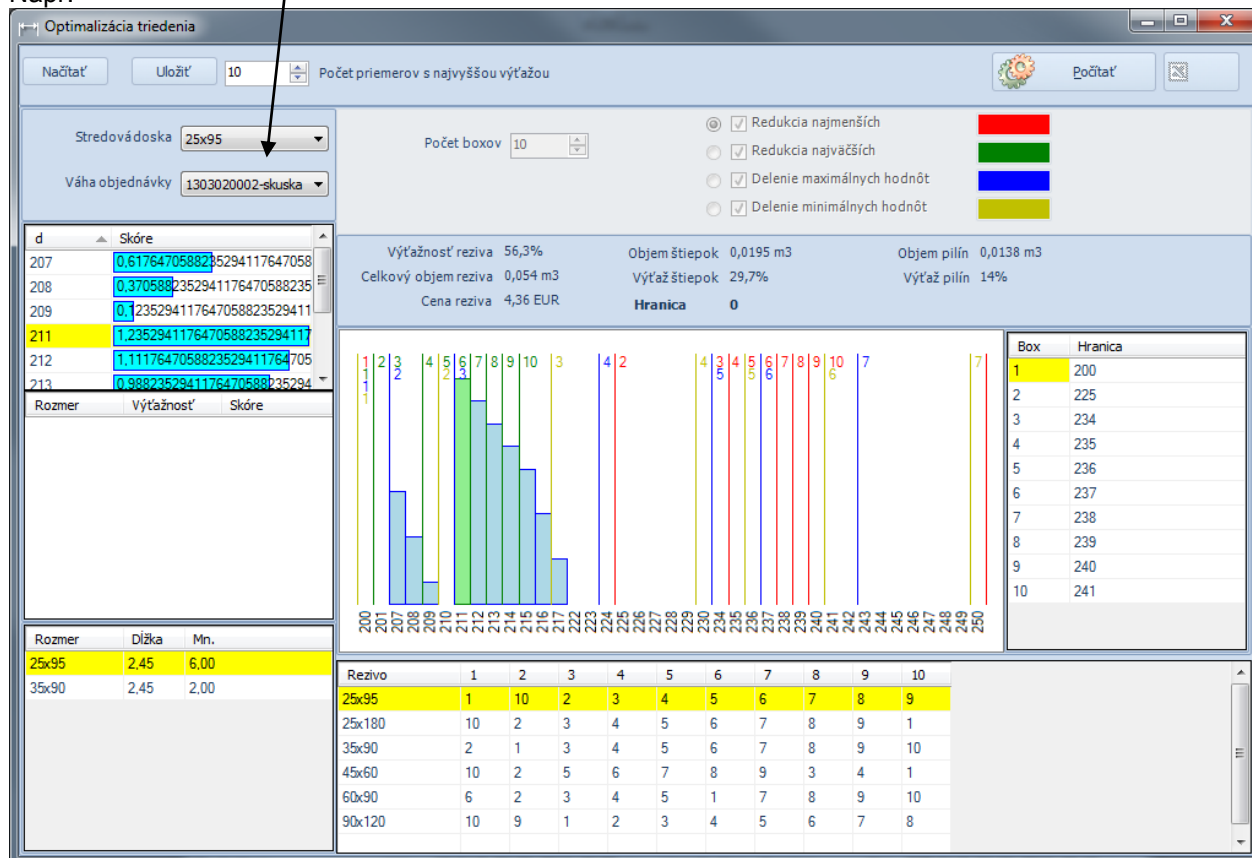
Druhý spôsob:

Priamo v tabuľke na pravo od grafu je možné zmeniť hranicu boxu. Samozrejme hranica musí byť medzi predchádzajúcim a nasledujúcim boxom. Po ručnej zmene hranice tiež

Pri týchto editačných funkciách sa automaticky prepočíta spodná tabuľka pod grafom. Tiež je ich možné využívať, ak ste vybrali konkrétnu stredovú dosku. a v grafe je zobrazená výťaž pre zvolenú stredovú dosku.

Nad panelom je výberové pole, kde môžete vybrať zobrazenia skóre pre konkrétnu stredovú dosku (hviezdička znamená súčet skóre za všetky stredové dosky).

Napr.



Obrázok zobrazuje desať priemerov, ktoré majú najvyššiu výťaž pre stredovú dosku 25x95. Tiež sa pre danú hodnotu zobrazí v grafe príslušná výťaž (percentuálna).

Toto zobrazenie, zobrazuje len tých X priemerov, ktoré sú zvolené.

Tu vidno, že v spodnej tabuľke je pre dosku 25x95 najoptimálnejší box 1, ktorý má aj najväčšie skóre, teda najvyššiu výťaž.

(Číslovanie boxov je v poradí výhodnosti. Teda najvýhodnejší box pre danú dosku je označený číslom 1.)

4.1. Skóre

Skóre pre daný priemer je počítané nasledovne:
 Pre danú stredovú dosku, sa zotriedia priemery podľa celkovej výťažke, od najväčšej po najmenšiu. Následne sa postupne priradí skóre v hodnote od najväčšej po nulu. Najväčšia hodnota je daná hodnotou zasanou v „**Počet priemerov s najväčšou výťažkou**“. V predchádzajúcom príklade je hodnota nastavená na „5“:
 V ďalšom kroku, je možné do hodnoty skóre zahrnúť podiel daného rozmeru dosky. Vid' nasledujúca kapitola.

Stredová doska	Priemer na tenšom konci	Výťaž reziva	skóre
12x30	201	38,9	5
12x30	200	38,7	4
12x30	202	38,5	3
12x30	203	38,2	2
12x30	204	37,9	1
12x30	206	37,7	0
12x30	212	37,6	0
12x30	205	37,5	0
12x30	211	37,5	0
12x30	207	37,4	0
12x30	213	37,3	0
12x30	208	37,1	0
12x30	214	37	0
12x30	209	36,7	0
12x30	215	36,7	0
12x30	217	36,5	0
12x30	210	36,4	0
12x30	216	36,4	0
12x30	218	36,2	0
12x30	224	36,1	0

Takto sa vypracuje skóre pre každú stredovú dosku a jej príslušné optimalizácie.
 Hodnoty skóre sa pre príslušné priemery **spočítajú**.

V prípade, že pre niektoré priemery je výťaž rovnaká, tak vyššie skóre dostane menší priemer. Teda vyššie uvedená tabuľka sa triedi podľa výťažke (od najväčšej po najmenšiu) a priemeru (od najmenšieho po najväčší)

Teda čím väčšia hodnota skóre tak tým je daný priemer „univerzálnejší“ pre rôzne rozmery stredového reziva.

4.2. **Váha (podiel) daného rozmeru dosky**

Zahrnutie váhy do výpočtu skóre je vhodné v prípade, keď je určitý rozmer dosky napr. vyrábaný zriedka a teda nie je veľmi žiadúce aby daná doska ovplyvňovala triedením (svojim skóre) dosky, ktoré sú dôležitejšie.

Takže skóre vypočítané v predchádzajúcom bode môže byť vynásobené podielom danej dosky v celkovom množstve všetkých dosák.

Napr.

10x20... 20m³

10x25... 30m³

Teda, podiel dosky 10x20 je $= 20/(20+30) = 20/50 = 0,4$

A podiel dosky 10x25 je $= 30/(20+30) = 30/50 = 0,6$

Takže príslušná tabuľka skóre pre dosku 10x20 sa vynásobí hodnotou 0,4 a podobne príslušná tabuľka skóre pre dosku 10x25 sa vynásobí hodnotou 0,6

Až potom sa príslušné skóre pre jednotlivé priemery sčítajú a ďalej sa s nimi bude pracovať.

Tieto hodnoty množstva sa zadávajú ako objednávky.

Táto objednávka ale musí spĺňať určité podmienky:

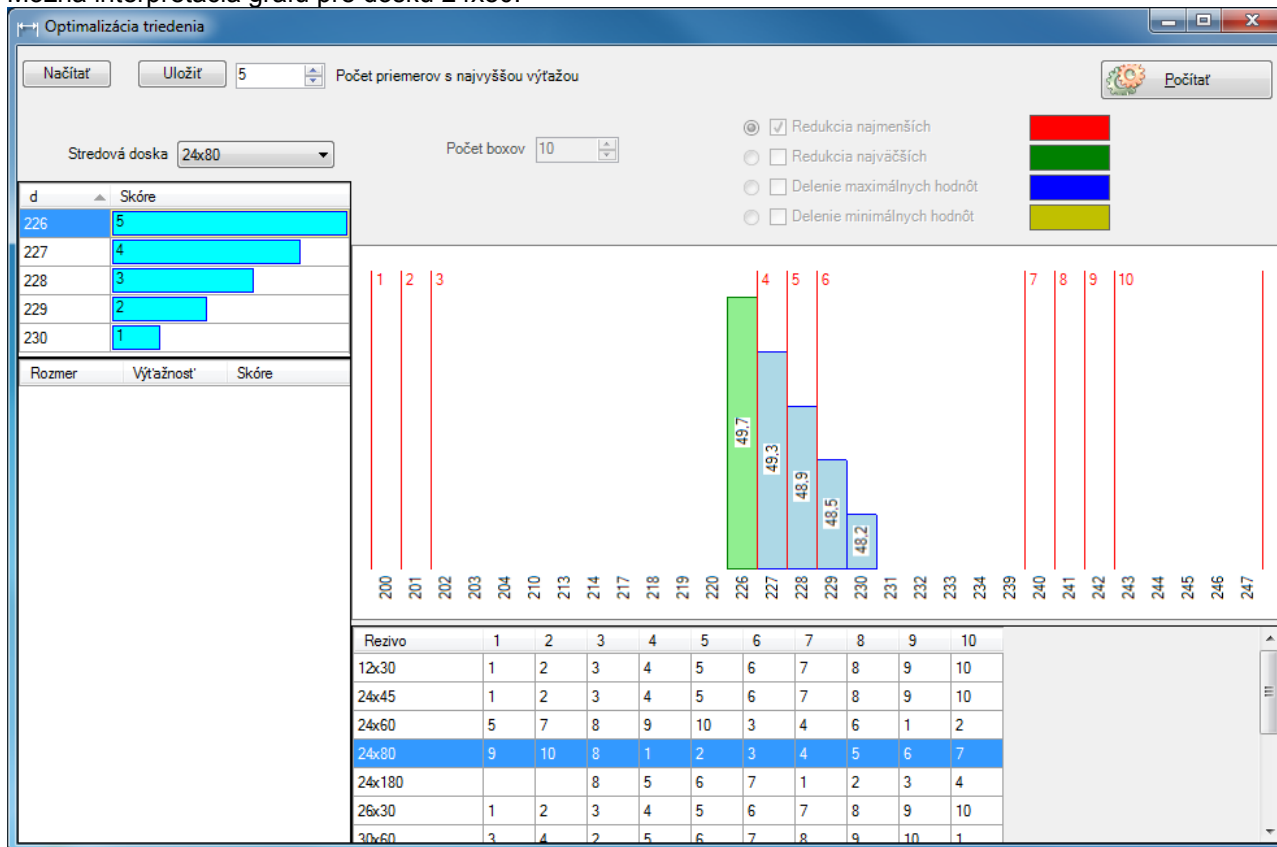
1. Drevina, na ktorú je objednávka vystavená musí byť zhodná s drevinou ktorá bola použitá pri kalkulácii podkladov vo FlexiCut2 funkcii
2. Rozmery dosák, ktoré sa nachádzajú vo výstupe z FlexiCut2 z funkcie dávky sa všetky musia nachádzať v objednávke a musia mať nenulové množstvo.

Ak tieto podmienky nebudú splnené, tak danú objednávku nebude možné zvoliť.

4.3. Interpretácia

Toto je len teoretická úvaha

Možná interpretácia grafu pre dosku 24x80:



Pre výrobu danej dosky, je najvýhodnejšie používať priemery 226, 227, 228, 229, 230 mm. (Päť priemerov s najvyššou výťažou).

Ale, pri zatriedení do 10 boxov, by sa použili prednostne boxy zotriedené podľa priority: 1, 6, 2, 9.

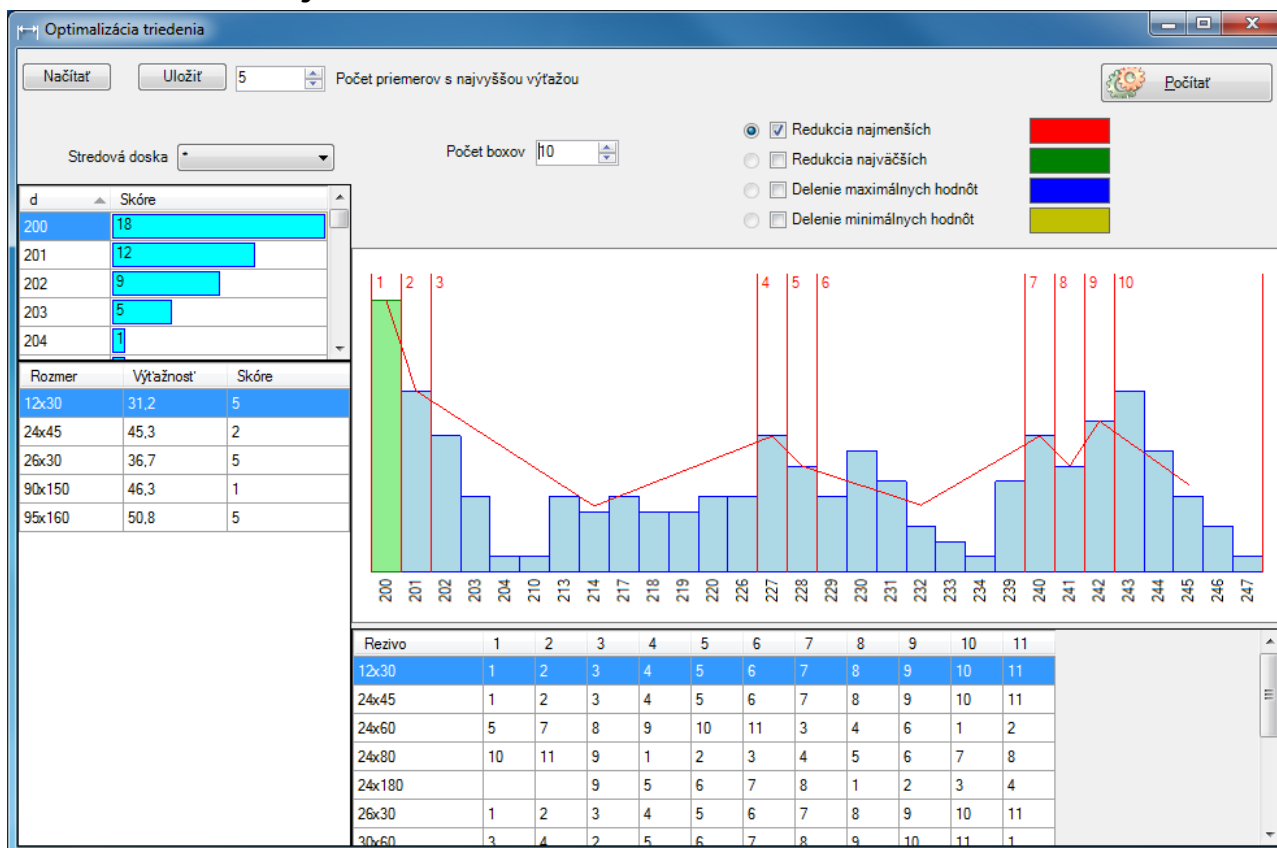
Priemer 227, je síce druhý najvýhodnejší, ale priemer výťažky dosky 24x80 je v boxe číslo 3 menší ako v boxe číslo 4. Box 4 má teda väčšiu prioritu.

Toto navrhnutie poradia boxov pre konkrétnu dosku, je riešené tak, že za každý box sa zráta priemerná výťaž pre danú dosku (nie len prvých päť priemerov s najväčšou výťažou, ale pre všetky priemery). A následne sa boxy usporiadajú podľa tejto priemernej výťažky. Box s najvyššou priemernou výťažou dostane číslo 1, druhý box, číslo 2 atď.

V grafe hore je zobrazených len prvých päť priemerov, pretože tie vstupovali do optimalizácie. Ale do určenia priority poradia boxov vstupovali všetky dáta z predkalkulácie.

4.4. Optimalizácia

1. Redukcia najmenších



Predpoklad: Priemery s vyšším skóre je výhodnejšie triediť samostatne a priemery s nižším skóre je možné združovať do jedného triediaceho boxu.

Postup:

Majme graf, podobný tomu, na predchádzajúcom obrázku. Na začiatku optimalizácie, je počet boxov zhodný s počtom priemerov guľatiny, pre ktoré máme dáta. Úlohou, je zredukovať počet boxov na požadovanú úroveň.

V každom kroku redukcie sa zníži počet boxov o jeden. Kroky sa opakujú, pokiaľ nie je počet boxov zredukovaný na požadovanú úroveň.

KROK 1

Priemer	Skóre	Obsahuje priemery
205	9	205
206	3	206
207	4	207
213	2	213
214	1	214
218	5	218

1. Nájdem box (=priemer) s najmenším skóre, v našom prípade je to 214
2. Pre daný box (214) nájdeme susedný box, ktorý má menšie skóre, je to box 213
3. Nový box, bude obsahovať priemery 213 a 214, nové skóre bude priemer = 1,5
4. (kroky 1 – 3 sa opakujú dovtedy, kým počet boxov nie je taký, aký požadujeme)

(ďalšie kroky sú pre ilustráciu, ako program redukuje počet boxov)

KROK 2

Priemer	Skóre	Obsahuje priemery
205	9	205
206	3	206
207	4	207
213	1,5	213,214
218	5	218

5. Nájdem box (=priemer) s najmenším skóre, v našom prípade je to 213
6. Pre daný box (213) nájdeme susedný box, ktorý má menšie skóre, je to box 207 (skóre = 4)
7. Nový box, bude obsahovať 213, 214 a 207, nové skóre bude priemer = 2,333 (priemer skóre boxov 213,214 a 207)

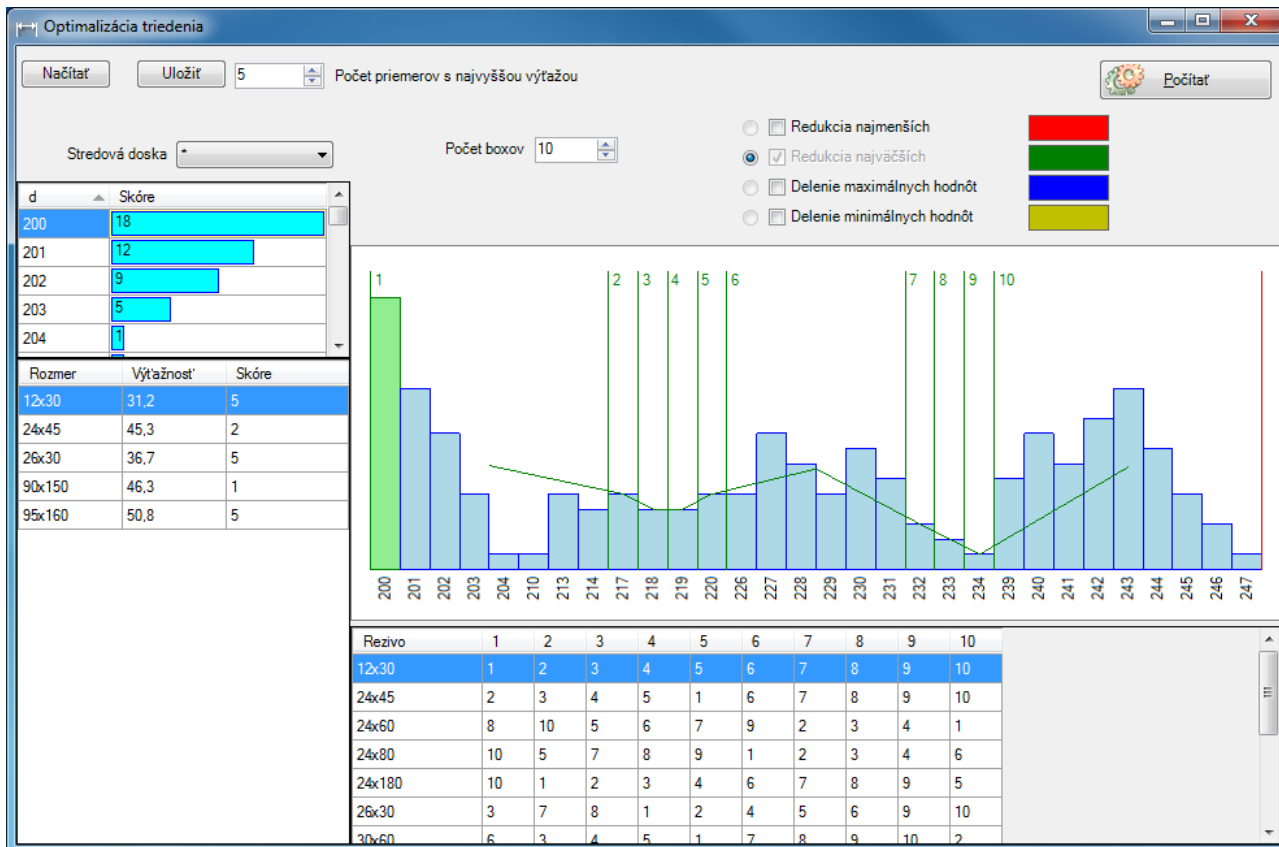
KROK 3

Priemer	Skóre	Obsahuje priemery
205	9	205
206	3	206
207	2,333	207,213,214
218	5	218

Výsledkom sú 4 boxy:

Box číslo	Priemer od
1	205
2	206
3	207
4	218

2. Redukcia najväčších



Predpoklad: Priemery s vyšším skóre je možné kumulovať. Tým sa zachová priemerná vyššia výťaž.

Postup:

Majme graf, podobný tomu, na predchádzajúcom obrázku. Na začiatku optimalizácie, je počet boxov zhodný s počtom priemerov guľatiny, pre ktoré máme dáta. Úlohou, je zredukovať počet boxov na požadovanú úroveň.

V každom kroku redukcie sa zníži počet boxov o jeden. Kroky sa opakujú, pokiaľ nie je počet boxov zredukovaný na požadovanú úroveň.

KROK 1

Priemer	Skóre	Obsahuje priemery
205	9	205
206	3	206
207	4	207
213	2	213
214	1	214
218	5	218

1. Nájďme box (=priemer) s najväčším skóre, v našom prípade je to 205
2. Pre daný box (205) nájďme susedný box, ktorý má väčšie skóre - je to box 206
3. Nový box, bude obsahovať priemery 205 a 206, nové skóre bude priemer = 6
4. (kroky 1 – 3 sa opakujú dovtedy, kým počet boxov nie je taký, aký požadujeme)

(ďalšie kroky sú pre ilustráciu, ako program redukuje počet boxov)

KROK 2

Priemer	Skóre	Obsahuje priemery
205	6	205, 206
207	4	207
213	2	213
214	1	214
218	5	218

5. Nájďme box (=priemer) s najväčším skóre, v našom prípade je to 205
6. Pre daný box (205) nájďme susedný box, ktorý má väčšie skóre, je to box 207 (skóre = 4)
7. Nový box, bude obsahovať 205, 206 a 207, nové skóre bude priemer = 5,333 (priemer skóre boxov 205,206 a 207)

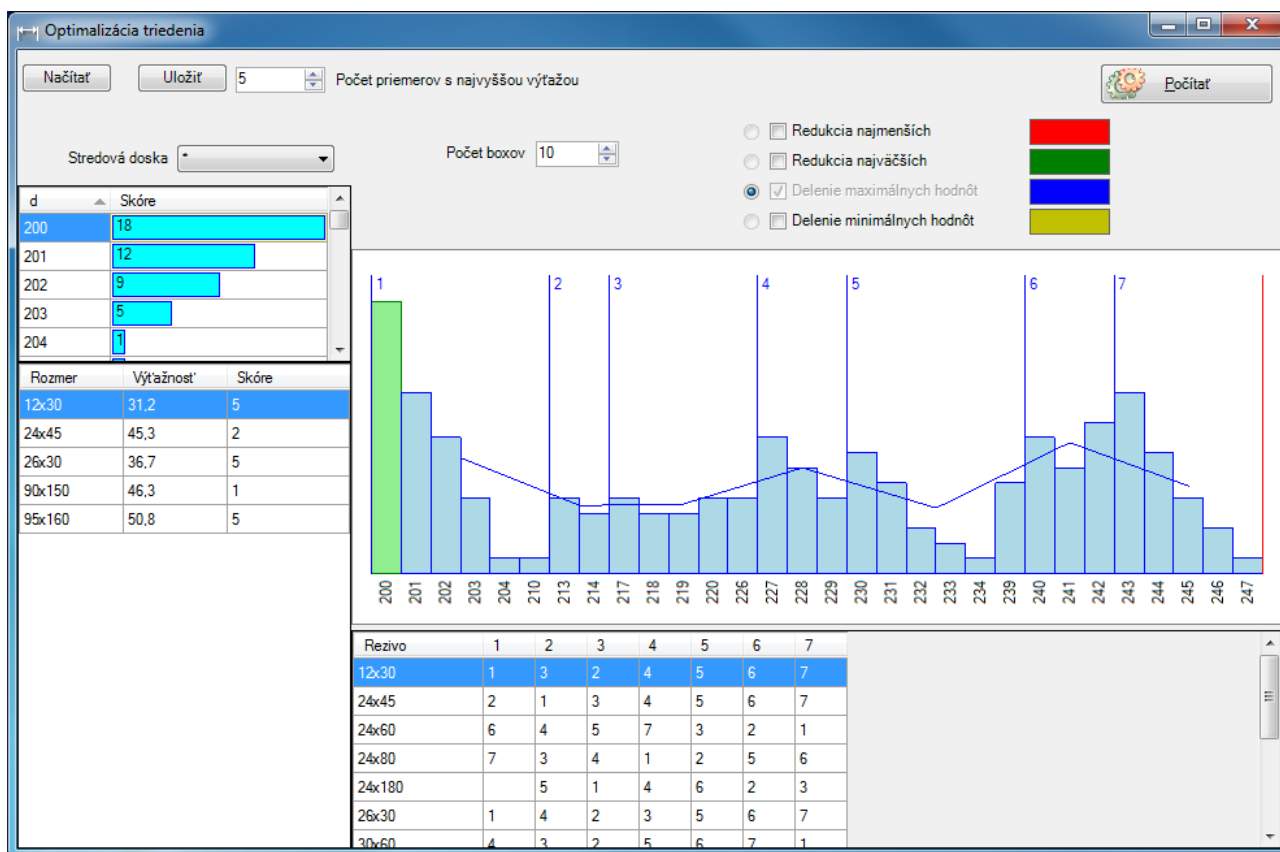
KROK 3

Priemer	Skóre	Obsahuje priemery
205	5,333	205, 206, 207
213	2	213
214	1	214
218	5	218

Výsledkom sú 4 boxy:

Box číslo	Priemer od
1	205
2	213
3	214
4	218

3. Delenie maximálnych hodnôt



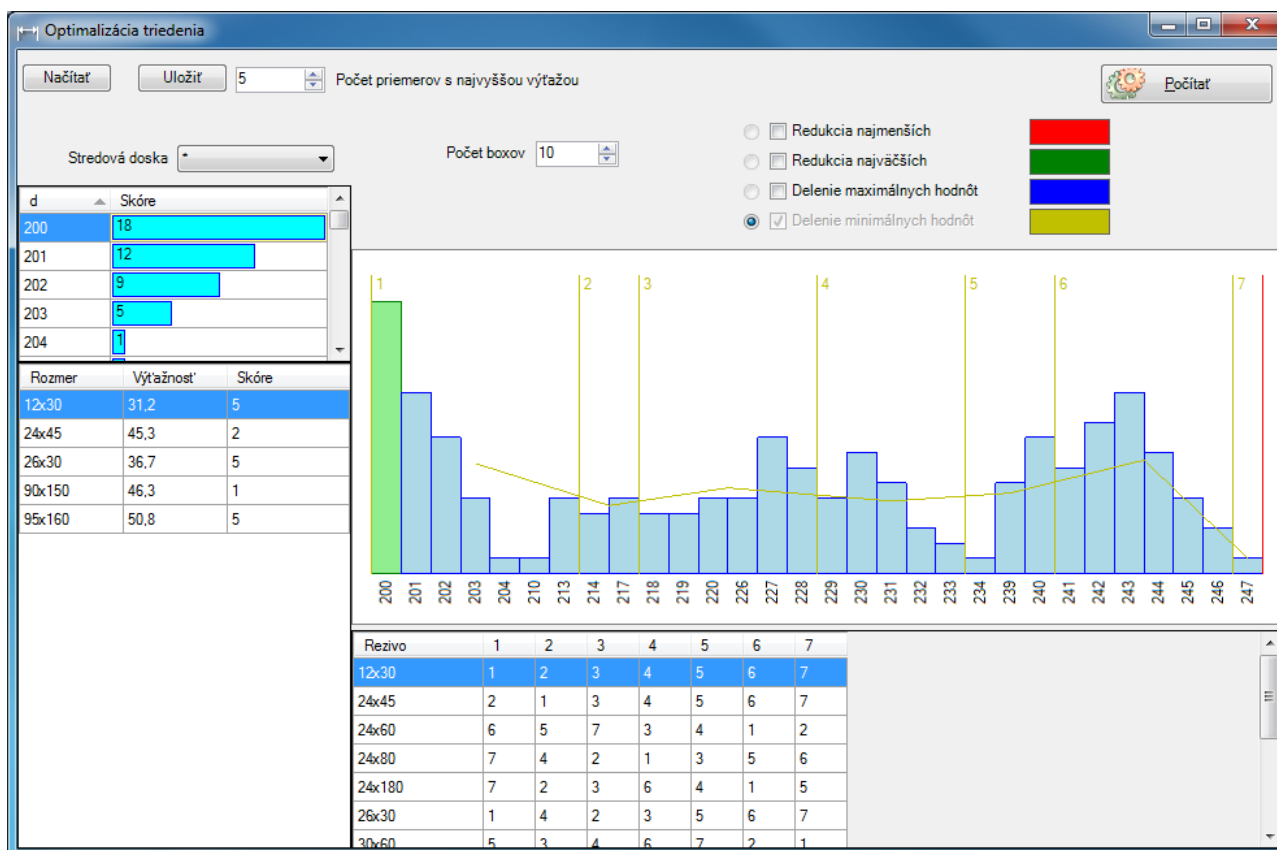
Funkcia určí hranicu boxu, ako maximálna lokálna hodnota skóre. Teda v prípade boxu i je skóre boxu i väčšie ako skóre boxu $i-1$ a zároveň väčšie ako skóre boxu $i+1$. Špeciálny prípad je, že hodnota skóre boxu $i+1$ ($i+2$, $i+3$... $i+n$) je rovnaká ako skóre boxu i , ale väčšia ako $i+n+1$. Príklad je začiatok boxu 2 na predchádzajúcom obrázku.

Teda maximálny počet boxov, je počet týchto vrcholov.

Majme teda počet maxim = m (na obrázku 12). Pokiaľ je počet boxov menší (x), tak pôvodný box číslo i (z intervalu $1-m$) spadá do nového boxu s číslom f (z intervalu $1-x$), kde $f = i * (x / m)$

Teda, v prvom kroku sa nájdu všetky maximá, ktoré sú hranice boxov. A následne sa podľa potreby boxy pozlúčujú.

4. Delenie minimálnych hodnôt



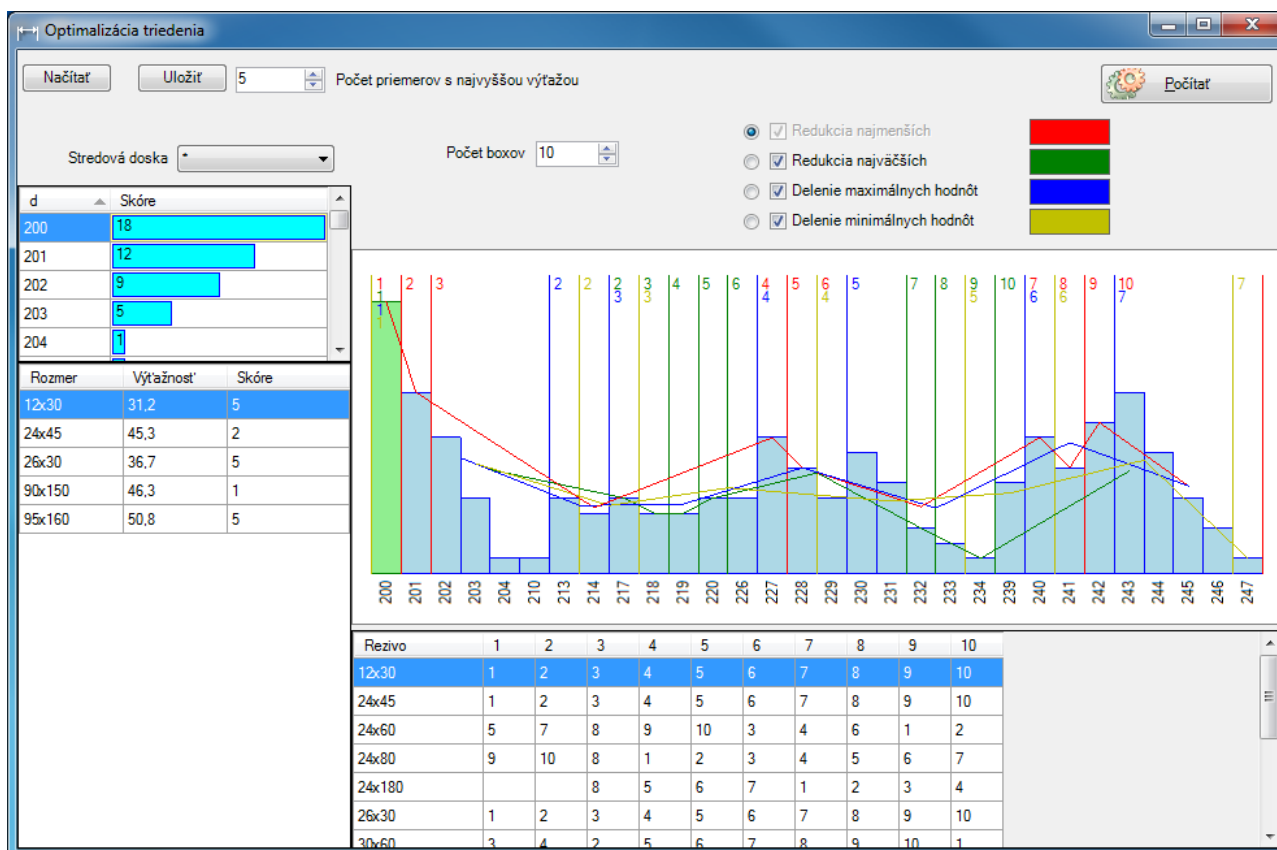
Funkcia určí hranicu boxu, ako minimálna lokálna hodnota skóre. Teda v prípade boxu i^* je skóre boxu i^* menšie ako skóre boxu i^*-1^* a zároveň menšie ako skóre boxu i^*+1^* . Špeciálny prípad je, že hodnota skóre boxu i^*+1^* (i^*+2^* , i^*+3^* ... i^*+n^*) je rovnaká ako skóre boxu i^* , ale menšia ako i^*+n+1^* . Príklad je začiatok boxu 2 na predchádzajúcom obrázku.

Teda maximálny počet boxov, je počet týchto miním.

Majme teda počet miním = m (na obrázku 12). Pokiaľ je počet boxov menší (x), tak pôvodný box číslo i (z intervalu $1-m$) spadá do nového boxu s číslom f (z intervalu $1-x$), kde $f = i * (x / m)$

Teda, v prvom kroku sa nájdu všetky minimá, ktoré sú hranice boxov. A následne sa podľa potreby boxy pozlúčujú.

5. Kumulatívne zobrazenie



V prípade, že sú zobrazené výsledky zo všetkých štyroch optimalizácií, tak máme v jednom grafe farebne príslušné metódy odlišené. Dvojklikom na farbu ju môžeme zmeniť. Editácia boxov (a tiež zobrazenie spodnej tabuľky) prebieha len v zvolenej metóde optimalizácie.

5. Systémové požiadavky

Systémové požiadavky sú zhodné s požiadavkami programu CutLog.

Pre spustenie a používanie programu je potrebné aby systém spĺňal určité požiadavky. Tie vychádzajú z minimálnej softwarovej konfigurácie. Systémy na báze Windows 95, Windows 98 nie sú podporované vzhľadom na ich zastaralosť.

Hardware - minimálne požiadavky:

(vychádzajú s požiadaviek na operačný systém Windows 2000 professional a .NET Framework 2.0 Redistributable)

Processor:	Pentium kompatibilný procesor 133 MHz alebo vyšší
RAM:	minimálne 64MB (doporučené 128 MB a viac)
Hard Disk:	2GB
VGA:	1024x768 a vyššie rozlíšenie. Aspoň 256 farieb

Hardware - doporučené:

(sú zhodné s požiadavkami na operačný systém Windows XP professional a .NET Framework 2.0 Redistributable)

Processor:	Pentium kompatibilný procesor 1 GHz alebo vyšší
RAM:	minimálne 128MB (doporučené 256 MB a viac)
Hard Disk:	2GB
VGA:	1024x768 a vyššie rozlíšenie. Aspoň 32 bitové farby

Operačný systém:

Windows 2000 a novší

Doporučuje sa Windows 7

Program CutLog je kompatibilný aj so systémom Windows 7

a je možné ho používať aj na 64 bitových verziách systému Windows

Ostatné: pre možnosť exportu do programu MS Excel, je nutné mať nainštalovaný balík MS Office, alebo minimálne MS Excel

Odkazy:

.NET framework 2.0 requirements:

<http://msdn.microsoft.com/netframework/technologyinfo/sysreqs/default.aspx>

Windows 2000 System requirements:

<http://www.microsoft.com/windows2000/professional/evaluation/sysreqs/default.asp>

Windows XP Professional systémové požiadavky:

<http://www.microsoft.com/windowsxp/pro/evaluation/sysreqs.msp>

Microsoft .NET Framework Version 2.0 Redistributable Package (x86)

<http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=0856eacb-4362-4b0d-8edd-aab15c5e04f5&DisplayLang=en>

Microsoft .NET Framework Version 2.0 Redistributable Package (x64)

<http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=b44a0000-acf8-4fa1-affb-40e78d788b00&DisplayLang=en>

Microsoft .NET Framework Version 2.0 Redistributable Package (IA64)

<http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=53c2548b-bec7-4ab4-8cbe-33e07cfc83a7&DisplayLang=en>