Generiranje rasporeda

Priprema, parametri, optimizacija rupa
i petlja poboljšanja

. . .

WISE TIMETABLE · STUDENI 2026

Sadržaj

Uvod
Kome je ova knjiga namijenjena
Verzija za deset minuta

1. dio – Kako generiranje razmišlja
1.1 Što generiranje radi
1.2 Tvrda pravila i želje
1.3 Što je rupa
1.4 Zašto je vrijeme važno
1.5 Gdje su postavke

2. dio – Priprema podataka
2.1 Kontrolni popis za dvije minute
2.2 Pogreške u podacima koje najčešće vidimo
2.3 Pet odluka na papiru

3. dio – Postavljanje pozornice
3.1 Odluka: kako izgleda školski dan?
3.2 Odluka: koliko je previše?
3.3 Odluka: koliko truda za prvi nacrt?
3.4 Odluka: kako sate rasporediti?
3.5 Upozorenja

4. dio – Prvo generiranje
4.1 Pritisnite Generiraj
4.2 Ako neki sati nisu postavljeni
4.3 Pogledajte prije glačanja

5. dio – Glačanje rješavačem rupa
5.1 Što je to
5.2 Lijevi stupac – ritam vaše škole
5.3 Koliko dugo i koliko jako
5.4 Srednji i desni stupac – težine

6. dio – Petlja poboljšanja
6.1 Petlja u pet koraka
6.2 Koliko dugo treba trajati pojedino pokretanje?
6.3 Što vam svaki simptom govori da promijenite
6.4 Razrađen primjer – jedna noć na pravoj školi
6.5 Kada stati
6.6 Vodite dnevnik

7. dio – Mijenjanje rasporeda koji je već objavljen

8. dio – Čitanje brojeva

9. dio – Kad nešto pođe po zlu
9.1 Sati nisu postavljeni
9.2 Previše rupa nakon glačanja
9.3 Rješavač izgleda zaglavljeno
9.4 Nastavnici se žale

9.5 Učenici ili roditelji se žale
9.6 Čudni ili neočekivani rezultati
9.7 Ako ništa ne pomaže

10. dio – Recepti
10.1 Mala škola ili jedan odjel (do oko 200 sati)
10.2 Srednja škola s jutarnjim ritmom i kratkim petkom
10.3 Sveučilište s mnogo učionica i zgrada
10.4 Večernji ili izvanredni program
10.5 Škola s dvije smjene

Dodatak A – Tipkovnički prečaci

Dodatak B – Pojmovnik

Dodatak C – Vlastiti tekstovi pomoći programa
Pokreni optimizaciju rupa / Trajanje (min)
Popodne počinje od sata
Popodnevnih dana po razredu i tjednu
Min sati učitelja po danu
Max sati učitelja po danu (meko)
Niti CPU (0 = sve osim jedne)
Vrijednost dana prisustva učitelja (sati rupa)
Minimum sati dnevno za učenike (0 = isključeno)
Kazna za kratak dan
Kazna za razdvojeni povezani par
Matična učionica učitelja - težina
Izborni predmeti na rubu dana
Dubina poticaja (0 = isključeno)
Poticaj nakon (sekunde bez napretka)
Učestalost poticaja (1 od N pokušaja)

Dodatak D – Prekidači u wtt.scheme

Uvod

Kome je ova knjiga namijenjena

Vi ste sastavljač rasporeda. Možda ste osoba na fakultetu koja raspored već dvadeset godina sastavlja ručno, možda ste posao upravo naslijedili u srednjoj školi, možda vodite obrazovni centar s desetak učionica. O algoritmima ne morate znati ništa. Morate znati što program može učiniti za vas, koje gumbe okrenuti i što učiniti kad rezultat nije onakav kakvom ste se nadali.

Knjiga slijedi redoslijed kojim pravi raspored nastaje:

1. **Kako generiranje razmišlja** – pet minuta ideja koje olakšavaju sve ostalo.
2. **Priprema podataka** – dio koji odlučuje o najvećem dijelu kvalitete.
3. **Postavljanje pozornice** – parametri, poredani po odluci koju izražavaju, ne po abecedi.
4. **Prvo generiranje** – što očekivati i kako čitati rezultat.
5. **Glačanje rješavačem rupa** – strpljivi dio programa.
6. **Petlja poboljšanja** – kako raditi pokušajima i pogreškama *učinkovito*: koliko dugo pokretati, što mijenjati, kada stati.
7. **Mijenjanje rasporeda koji je već objavljen.**
8. **Čitanje brojeva.**
9. **Kad nešto pođe po zlu** – opsežan vodič za otklanjanje poteškoća.
10. **Recepti** za tipične škole.

Ne morate je čitati redom. Ako vaš raspored postoji i samo ga želite boljim, skočite na 6. dio. Ako je nešto pokvareno, idite na 9. dio.

Verzija za deset minuta

Ako imate deset minuta i školu koja je spremna:

1. Otvorite **Postavke → Razno** (F2), karticu **Generiranje**, označite **Pokreni optimizaciju rupa** i postavite **Trajanje (min)** na 10.
2. Pritisnite **Postavke optimizacije rupa …** i ispunite lijevi stupac: *Popodne počinje od sata*, *Popodnevnih dana po razredu i tjednu*, *Min sati učitelja po danu*, *Max sati učitelja po danu (meko)*. Potvrdite oba prozora.
3. Pritisnite gumb **Generiraj** (ikona budilice u alatnoj traci), odgovorite **Da**, pritisnite **Započni**. Generator postavlja tjedan, zatim ga rješavač rupa deset minuta glača.
4. Pritisnite **Ctrl + B** i pročitajte rezultat.

Sve ostalo u ovoj knjizi govori o tome kako to učiniti vještije i što učiniti kad to nije dovoljno.

1. dio – Kako generiranje razmišlja

1.1 Što generiranje radi

Činjenice o svojoj školi unosite jednom: predmete, tko ih predaje, koje ih grupe pohađaju, koje učionice postoje. Wise Timetable zatim **postavlja svaki sat na dan i sat**, tako da nitko nije na dva mjesta istodobno, da je svaka učionica dovoljno velika i opremljena te da vaša pravila vrijede.

To radi u tri faze i nakon svake se možete zaustaviti.

Faza	Što radi	Traje	Gdje
1. Generator	Postavlja svaki sat. Brz; poštuje tvrda pravila kartice Generiranje.	sekunde do minute	gumb **Generiraj** u alatnoj traci
2. Rješavač rupa (glačanje)	Premješta sate da ukloni *rupe* i ispuni vaše želje.	minute do cijele noći	**Postavke optimizacije rupa …**
3. Objava	Rezultat čini vidljivim učenicima i nastavnicima.	sekunde	Objava

Zamislite pakiranje kovčega. Generator sve stavi unutra. Rješavač rupa zatim sve strpljivo još jednom složi dok ne bude uredno.

Zlatno pravilo. Rješavač rupa nikad ne krši pravilo koje je generator poštovao. Sate premješta samo da bi stvari poboljšao i uvijek pamti najbolji tjedan koji je našao. Ako pritisnete **Zaustavi**, ne gubite ništa.

1.2 Tvrda pravila i želje

Sve što možete postaviti pripada jednoj od dvije vrste, a znati kojoj polovica je dobre uporabe programa.

- **Tvrdo pravilo** nikad se ne krši. Nastavnik ne može biti u dvije učionice; sat ne može biti postavljen nakon zadnjeg sata dana; razred ne može imati više popodnevnih dana nego što dopustite; sat mora imati učionicu. Ako nijedno postavljanje ne zadovoljava tvrda pravila, sat ostaje *nepostavljen* i naveden je. Nikad se ne prokrijumčari unutra.
- **Želja** (meko pravilo) smije se prekršiti, ali uz cijenu. »Nastavnici ne bi trebali dolaziti u školu zbog jednog sata« želja je: svaki nedostajući sat stoji koliko i deset sati čekanja. Rješavač cijene važe jedne o druge i bira najjeftiniji raspored.

Cijene se mjere jednom zajedničkom jedinicom, **satom rupe**: jedan sat koji nastavnik čeka između dva sata nastave. Jednosatna rupa *učenika* broji se tisuću puta teže. Rješavač će žrtvovati mnogo nastavničke udobnosti prije nego što ostavi učenike da čekaju.

1.3 Što je rupa

Rupa je prazan sat između dva sata nastave istog razreda ili istog nastavnika istog dana. Razred koji ima nastavu u 8:00 i u 10:00, a ništa u 9:00, ima jednu rupu. Slobodni sati na početku ili na kraju dana nisu rupe; oni su naprosto početak ili kraj dana.

1.4 Zašto je vrijeme važno

Sastavljanje rasporeda potraga je među astronomskim brojem mogućnosti. Nitko – ni čovjek ni program – ne može obećati savršen raspored. Ono što dobar program može jest brzo naći *vrlo dobar* i zatim nalaziti bolje dokle god mu to dopustite. Zato knjiga posvećuje toliko prostora pitanju **koliko dugo pokretati i što mijenjati**: to je vještina.

1.5 Gdje su postavke

Gdje	Što je tamo
Postavke → Razno (F2) → Generiranje	Generator: osnovna i produžena nastava, ograničenja, pokušaji, kvačice ponašanja, upozorenja – i prekidač **Pokreni optimizaciju rupa** sa svojim **Trajanje (min)** (3. i 5. dio)
Kartica Generiranje → »Postavke optimizacije rupa …«	rješavač rupa: tri stupca – *Postavke generatora* (pravila vaše škole), *Postavke rješavača rupa* (težine i pretraga), *Napredne postavke rješavača rupa* (5. dio)
? uz polje	dulje objašnjenje s valjanim rasponom i izmjerenom zadanom vrijednošću
Miš iznad polja	jednoredni savjet
Ctrl + B	izvještaj o statistici tjedna (8. dio)

2. dio – Priprema podataka

Program može biti samo onoliko dobar koliko je dobro ono što mu date. Većina razočaravajućih rasporeda nije zakazivanje rješavača; to je problem u podacima koji je rješavač vjerno optimizirao.

2.1 Kontrolni popis za dvije minute

1. **Svaki sat koji mora biti postavljen postoji:** predmet → turnus → grupa → nastavnik.
2. **Nastavnici i grupe** imaju ispravan broj *sati po danu* (vidi 3.2).
3. **Učionice** imaju ispravan broj sjedala i opremu. Sat treba učionicu koja ima svako svojstvo koje predmet traži.
4. Ako nastavnik uvijek treba predavati u »svojoj« učionici, ona je postavljena kao nastavnikova **zadana učionica**.
5. **Izborni predmeti** označeni su kao izborni, da mogu stajati na rubu dana.
6. **Povezani turnusi:** sati koji se moraju održavati istodobno povezani su.
7. **Zauzeti termini** – sastanci, slobodni dani, nedostupne učionice – uneseni su kao rezervacije, jer ih nijedan generator ne može pogoditi.
8. **Spremite kopiju** datoteke. Generiranje mijenja mnogo toga.

2.2 Pogreške u podacima koje najčešće vidimo

Pogreška	Što generator s njom radi
Predmet nema dodijeljenog nastavnika	Sat ostaje nepostavljen ili je postavljen bez ikoga tko bi ga držao.
Učionici nedostaje svojstvo koje predmet traži (na primjer »računalna učionica«)	Taj sat ne nalazi učionicu i broji se kao nepostavljen.
Dva sata iste grupe slučajno nisu povezana iako se održavaju zajedno	Postavljena su u različito vrijeme; učenici tada imaju dva sata koja su trebala biti istodobna.
Dani kad nastavnici nisu dostupni nisu uneseni	Generator nastavniku bezbrižno daje nastavu na dan kad ga nema u školi.
Grupa je veća od svake učionice	Nijedna učionica ne odgovara. Podijelite grupu ili dodajte veću učionicu.
Izborni predmeti nisu označeni kao izborni	Završe usred dana i ostave ostale učenike da čekaju.
Tjedni sati predmeta ne odgovaraju programu	Raspored je »savršen« za pogrešan nastavni plan.

2.3 Pet odluka na papiru

Prije nego što otvorite ijednu postavku, odgovorite na pet pitanja. Svako se kasnije preslikava u jednu postavku.

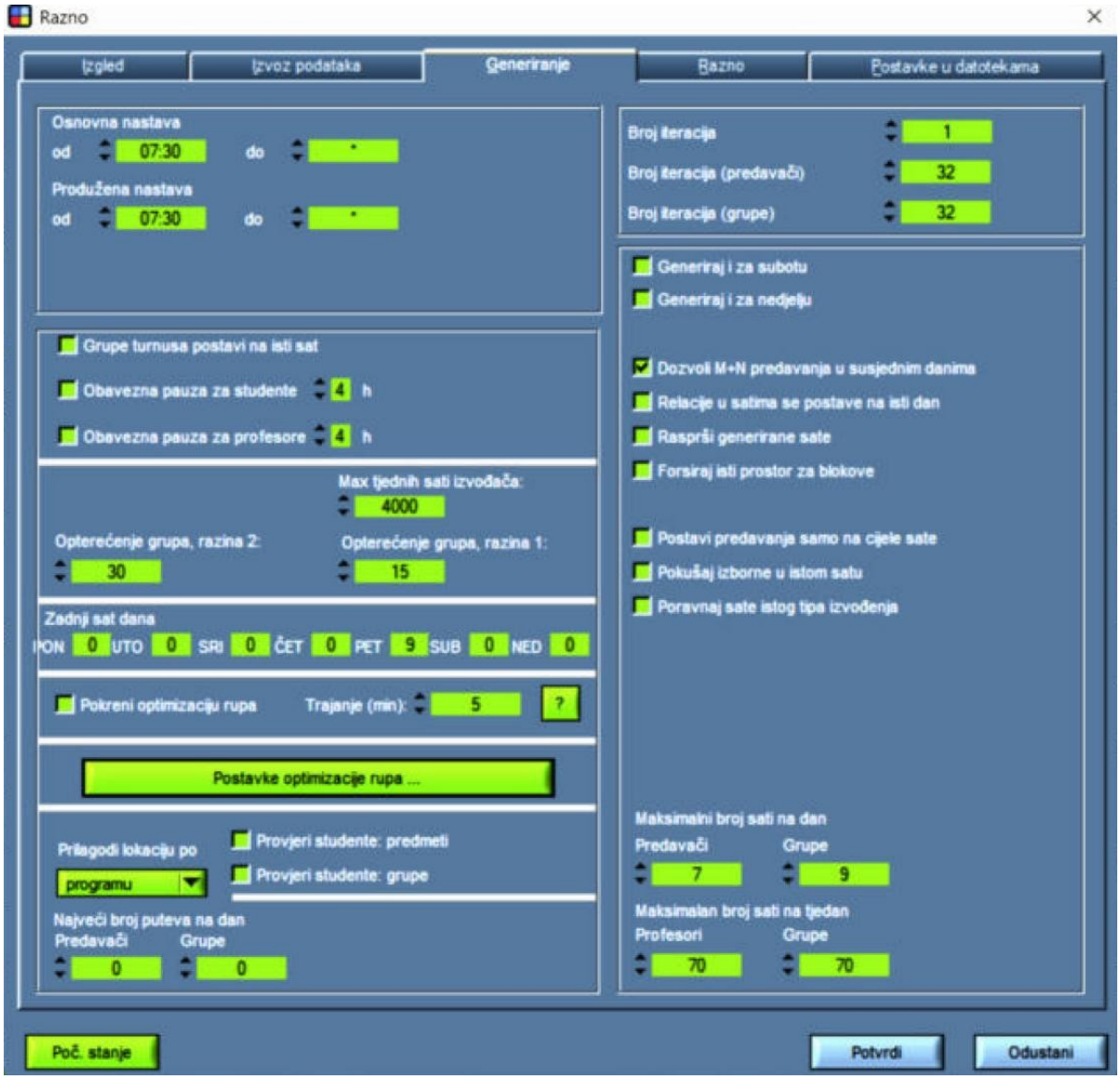
Pitanje	Postavka
Kada školski dan počinje i završava?	Osnovna nastava
Postoji li dan koji završava ranije (kratki petak)?	Zadnji sat dana

Pitanje	Postavka
Od kojeg je sata »popodne« i koliko popodneva razred smije imati?	Popodne počinje od sata / Popodnevnih dana po razredu i tjednu
Koliko kratak smije biti nastavnikov dan?	Min sati učitelja po danu
Predaju li nastavnici u svojim učionicama?	Matična učionica učitelja – težina

3. dio – Postavljanje pozornice

Postavke generatora nalaze se u **Postavke → Razno (F2) → Generiranje**. **Spremaju se s rasporedom**, pa svatko tko otvori datoteku dobiva isto ponašanje. Samo su tri upozorenja osobna za vašeg korisnika Windowsa.

Prolazimo kroz njih kao odluke, ne po abecedi.



3.1 Odluka: kako izgleda školski dan?

Osnovna nastava vaš je uobičajeni dan, na primjer 07:30–15:10. Generator svaki sat najprije pokušava staviti tamo. **Produžena nastava** *produžetak* je koji se koristi samo za sate koji nisu stali, na primjer sati do 19:35 za popodne. S produžetkom budite škrti: svaki sat koji dodate poziva popodnevnu nastavu, a popodnevna nastava ono je što većina škola ne želi.

Za školu čiji se dani razlikuju postoji **Zadnji sat dana** – jedno polje za svaki dan u tjednu. Broj je **školski sat brojan od početka osnovne nastave**, ne sat na satu: 1 je prvi sat dana, 9 deveti. Imenuje zadnji sat koji još smije imati nastavu; ništa taj dan ne završava nakon

njega. 0 znači bez ograničenja do kraja produžene nastave. Škola čiji petak završava nakon 9. sata (14:25–15:10 kad dan počinje u 07:30) postavlja petak na 9, a ostale dane na 14. To je **tvrdo pravilo** rješavača rupa: što god je generator postavio preko, vraća se unutra i nikakvo kasnije glačanje to ne krši. Sam generator ta polja još ne čita, pa škola koja se na njih oslanja ostavlja *Pokreni optimizaciju rupa* označeno.

Škole sa strogim satnim ritmom uključuju *Postavi predavanja samo na cijele sate*; sveučilišta koja počinju u 08:15 ili 08:30 ostavljaju ga isključenim. **Školsko izdanje** programa na ovoj kartici pokazuje još nekoliko kontrola: prozor **Druga smjena – Od / Do** za škole s dvije smjene (grupe druge smjene označene su na zaslonu Grupe), *Dozvoli predsat u drugoj smjeni* i četiri postavke o obliku učenikova dana. U tablici su označene s *(školsko izdanje)*; ako ih ne vidite, vaše ih izdanje ne treba.

Postavka	U praksi
Osnovna nastava – od	Postavite na prvi sat svojeg školskog dana (07:30 u srednjoj školi, 08:00 na mnogim fakultetima). Ništa generirano ne počinje ranije. *Što kaže program: Vrijeme od kojeg automatsko generiranje svaki dan počinje postavljati sate. Prvo svaki sat smješta unutar osnovne nastave, a produženu nastavu koristi samo za sate koji ne stanu. Sprema se s rasporedom, pa svatko tko ga otvori dobiva isto.*
Osnovna nastava – do	Kraj uobičajenog školskog dana, na primjer 15:10. Uzak prozor daje zbijene rasporede; proširite ga samo ako sati ostaju nepostavljeni. *Što kaže program: Vrijeme do kojeg sat mora završiti u prvom prolazu generiranja. Bira se vrijeme završetka: 'do 16:00' znači da zadnji sat završava do 16:00. Sati koji ne stanu mogu trajati do kraja produžene nastave. Sprema se s rasporedom.*
Produžena nastava – od	Obično isto kao Osnovna nastava – od. Postavite ranije samo ako želite da rješavač rupa smije vući sate ranije nego što bi glavna pretraga. *Što kaže program: Najranije vrijeme početka sata kad osnovna nastava nije dovoljna. Glavno traženje i dalje počinje od vremena 'od' osnovne nastave, pa se ranije vrijeme ovdje koristi uglavnom kad generiranje premješta sate da zatvori rupe. To je i prvi stupac sati u CSV izvozima za predavače, grupe i dvorane. Sprema se s rasporedom.*
Produžena nastava – do	Tvrdi kraj generiranog dana. Svaki sat koji ovdje dodate poziva popodnevnu nastavu – dodajte ih što manje. U jutarnjoj školi prava je vrijednost često tek sat ili dva iza Osnovna nastava – do. *Što kaže program: Najkasnije vrijeme do kojeg bilo koji generirani sat smije završiti - čvrsti kraj generiranog dana. Sati koji ne stanu u osnovnu nastavu mogu trajati do ovog vremena. Ujedno i zadnji stupac sati u CSV izvozima za predavače, grupe i dvorane. Sprema se s rasporedom.*
Zadnji sat dana (pon … ned)	Jedno polje po danu u tjednu, školski sat brojan od početka osnovne nastave (1 = prvi sat), ne sat na satu: zadnji sat koji još smije imati nastavu, 0 = bez ograničenja. Škola čiji petak završava nakon 9. sata postavlja petak na 9, a ostale dane na

Postavka	U praksi
	14. Tvrdo pravilo rješavača rupa; generator ga još ne čita. *Što kaže program: Zadnji sat dana*
Druga smjena – od (školsko izdanje)	Samo za škole s dvije smjene. Grupe označene »Druga smjena« na zaslonu Grupe postavljaju se od ovog vremena. *Što kaže program: Početak poslijepodnevne smjene. Sati grupa označenih kao 'Druga smjena' na ekranu Grupe generiraju se od ovog vremena (sat ranije ako je označeno 'Dozvoli predsat u drugoj smjeni'). Ostale grupe koriste osnovnu nastavu. Sprema se s rasporedom.*
Druga smjena – do (školsko izdanje)	Kraj druge smjene. Također zadnji stupac CSV izvoza. *Što kaže program: Vrijeme do kojeg sati grupa s 'Druga smjena' moraju završiti pri generiranju. Bira se vrijeme završetka. To je i zadnji stupac sati u CSV izvozima za predavače, grupe i dvorane. Sprema se s rasporedom.*
Dozvoli predsat u drugoj smjeni (školsko izdanje)	Dopušta satu druge smjene da počne sat prije službenog početka smjene. Koristite kad je početak smjene dogovor, a ne tvrda granica. *Što kaže program: Dopušta generiranju da sate grupa s 'Druga smjena' počne jedan sat prije početka druge smjene. Isključeno: ne počinju prije početka smjene. Sprema se s rasporedom.*
Postavi predavanja samo na cijele sate	Uključite za škole sa strogim satnim ritmom (08:00, 09:00 …). Ostavite isključeno za sveučilišta koja počinju u 08:15 ili 08:30. *Što kaže program: Generiranje počinje sate samo na punim satima računajući od početka osnovne nastave - uz 08:00 to su 08:00, 09:00, 10:00 - nikad na terminima između. Na ručno postavljanje sati ne utječe. Sprema se s rasporedom.*

3.2 Odluka: koliko je previše?

Ograničenja su tvrda pravila: generator ih nikad ne prekoračuje.

0 ne znači »neograničeno«. Kod ograničenja sati 0 sprječava generator da sate uopće postavlja. Za »bez ograničenja« upišite velik broj.

Dnevna ograničenja zadane su vrijednosti: vrijednost upisana na nastavnikovu vlastitom zaslonu ili na zaslonu grupe uvijek pobjeđuje. Oprez s ograničenjem grupa – pritisak na Potvrdi nakon promjene upisuje vrijednost u svaku grupu i zamjenjuje pojedinačne vrijednosti. Tjedna ograničenja stropovi su kojih se većina škola nikad ne dotakne; 70 znači praktički bez ograničenja.

Obavezna pauza postoji za učenike i nastavnike odvojeno. Uključite je, zatim recite nakon koliko uzastopnih sati sljedeći sat mora ostati slobodan. Ustanove s više zgrada ograničavaju **putovanja između lokacija** i odlučuju čija lokacija – izvođačeva, programova ili grupina – određuje koje se učionice smiju koristiti.

Postavka	U praksi
Maksimalni broj sati na dan – Predavači	Zadani dnevni maksimum za nastavnike. Vrijednost upisana na nastavnikovu vlastitom zaslonu pobjeđuje. Tipično: 8 za škole, 10 za fakultete. *Što kaže program: Najviše sati nastave*

Postavka	U praksi
	koje generiranje smije dati predavaču u jednom danu (zadano 10). Vlastita vrijednost predavača 'Maks. sati na dan' na ekranu predavača ima prednost. 0 ovdje ne znači bez ograničenja. Sprema se s rasporedom.
Maksimalni broj sati na dan – Grupe	Zadani dnevni maksimum za razrede i grupe. Oprez: pritisak na Potvrdi nakon promjene upisuje vrijednost u svaku grupu. *Što kaže program: Najviše sati nastave koje generiranje smije dati grupi u jednom danu (zadano 10). Vlastita vrijednost grupe ('Broj sati na tjedan' na ekranu Grupe) ima prednost. Oprez: ako promijenite ovaj broj i pritisnete Potvrdi, upisuje se u svaku grupu kao njezina vlastita vrijednost, umjesto svih posebnih vrijednosti. Sprema se s rasporedom.*
Maksimalan broj sati na tjedan – Profesori	Tjedni strop. 70 znači praktički bez ograničenja; postavite stvarni ugovorni broj (npr. 22 nastavna sata) ako ga generator mora poštovati. *Što kaže program: Najviše sati nastave koje generiranje smije dati predavaču u jednom tjednu (zadano 70). Broje se sati, a ne termini: termin od 3 sata broji se kao 3. 0 ne znači bez ograničenja - tada generiranje ne postavlja njegove sate. Sprema se s rasporedom.*
Maksimalan broj sati na tjedan – Grupe	Tjedni strop za svaku grupu. Ostavite 70 osim ako imate zakonsko tjedno ograničenje za učenike. *Što kaže program: Najviše sati nastave koje generiranje smije dati bilo kojoj grupi u jednom tjednu (zadano 70). Broje se sati, a ne termini, i to za svaku grupu sata. 0 ne znači bez ograničenja - tada generiranje ne postavlja sate grupa. Sprema se s rasporedom.*
Obavezna pauza za studente	Uključite ako učenici ne smiju imati previše sati zaredom bez pauze (na primjer pauze za ručak). *Što kaže program: Uključuje pravilo pauze za studente: kad grupa ima onoliko sati zaredom koliko je postavljeno desno, generiranje sljedeći sat ostavlja slobodnim. Grupe označene s 'Ignoriraj pauzu po bloku' na ekranu Grupe su izuzete. Broj nije duljina pauze. Sprema se s rasporedom.*
Obavezna pauza za studente – sati (h)	Koliko je sati zaredom dopušteno prije nego što sljedeći sat mora ostati slobodan. Tipično 4. *Što kaže program: Najviše sati nastave koje grupa smije imati zaredom prije nego joj generiranje mora dati pauzu (zadano 4). Nakon toliko sati zaredom sljedeći sat ostaje slobodan - duljina pauze je napredna postavka, zadano jedan sat. Treba 'Obavezna pauza za studente'. 0 = isključeno. Sprema se s rasporedom.*
Obavezna pauza za profesore	Isto za nastavnike. Uključite ako kolektivni ugovor zahtijeva pauzu. *Što kaže program: Uključuje pravilo pauze za predavače: generiranje nikome ne daje više sati zaredom od broja postavljenog desno, pa prije njegovog sljedećeg sata mora doći pauza. Broj je trajanje nastave u nizu, a ne duljina pauze. Sprema se s rasporedom.*
Obavezna pauza za profesore – sati (h)	Broj uzastopnih nastavnih sati prije nego što je potrebna pauza. *Što kaže program: Najviše sati koje predavač smije*

Postavka	U praksi
	predavati zaredom prije nego mu generiranje mora dati pauzu (zadano 4). Duži neprekinuti niz se odbija, a pojedinačni termin ovoliko dug ili duži treba slobodan termin s obje strane. To nije duljina pauze. Treba 'Obavezna pauza za profesore'. 0 = isključeno. Sprema se s rasporedom.
Najveći broj puteva na dan – Predavači	Važno samo za ustanove s više zgrada. 1 znači da se nastavnik smije jednom dnevno premjestiti između lokacija. *Što kaže program: Najviše putovanja između lokacija koje predavač smije imati u jednom generiranom danu (zadano 1). Putovanje je prelazak u dvoranu na drugoj lokaciji, računajući i put od matične lokacije predavača do prvog sata. Broje se samo dvorane s lokacijom. 0 = bez putovanja. Sprema se s rasporedom.*
Najveći broj puteva na dan – Grupe	Isto za grupe studenata. 0 zabranjuje premještanje između lokacija unutar dana. *Što kaže program: Najviše putovanja između lokacija koje grupa smije imati u jednom generiranom danu (zadano 1). Putovanje je prelazak u dvoranu na drugoj lokaciji, računajući i put od matične lokacije grupe do prvog sata. Broje se samo dvorane s lokacijom. 0 = bez putovanja. Sprema se s rasporedom.*
Prilagodi lokaciju po	Odlučuje čija lokacija ograničava izbor učionica. Zadano: grupina. Prebacite na izvođačevu ako su nastavnici vezani uz zgradu. *Što kaže program: Čija lokacija određuje koje dvorane generiranje smije koristiti: predavača, programa ili grupe. Dvorane na drugoj lokaciji se preskaču. Grupa bez lokacije koristi lokaciju svog programa. Bez postavljene lokacije, ili za dvoranu bez nje, može se koristiti bilo koja dvorana. Zadano: po grupi. Sprema se s rasporedom.*

3.3 Odluka: koliko truda za prvi nacrt?

Generator cijeli tjedan više puta gradi od početka i zadržava najbolji pokušaj. Zadano su **2 iteracije**. Ako je vaša škola teška (mnogo ograničenja, malo učionica), 4–8 iteracija daje bolji početak, po cijenu duljeg prvog koraka. Druga dva broja, *Broj iteracija (predavači)* i *Broj iteracija (grupe)* (po 64), upravljaju brzim zatvaranjem rupa odmah nakon postavljanja. Za ozbiljno glačanje umjesto toga koristit ćete rješavač rupa (5. dio); ova dva ostavite na miru.

Postavka	U praksi
Broj iteracija	Više iteracija znači bolji početni raspored, ali dulji prvi korak. 2 je dobra zadana vrijednost; za tešku školu probajte 4–8 i pustite da radi dok napravite pauzu. 0 čini da Generiraj ne radi ništa. *Što kaže program: Koliko puta generiranje gradi tjedan od početka (zadano 2). Svaki pokušaj briše sve otključane sate, ponovno ih postavlja i sređuje rupe, a zadržava se najbolji pokušaj: najmanje nepostavljenih sati, zatim najmanje rupa. Više pokušaja traje dulje. 0 = generiranje ne radi ništa. Sprema se s rasporedom.*
Broj iteracija	Ugrađeno brzo zatvaranje rupa za nastavnike. Za ozbiljno

Postavka	U praksi
(predavači)	glačanje koristite rješavač rupa; ovo ostavite na 64. *Što kaže program: Koliko krugova optimizator rupa predavača izvodi nakon postavljanja sati (zadano 64). Svaki krug premješta sate da zatvori prazan hod u danima predavača, a da rupe grupa ostanu pod kontrolom. Više krugova traje dulje i može ostaviti manje rupa. Vrijednosti ispod 1 računaju se kao 1. Sprema se s rasporedom.*
Broj iteracija (grupe)	Ugrađeno brzo zatvaranje rupa za studente; radi prije optimizacije predavača. Ostavite na 64. *Što kaže program: Koliko krugova optimizator rupa studenata izvodi nakon postavljanja sati (zadano 64). Svaki krug premješta sate da zatvori prazne sate između termina grupe. Izvodi se prije optimizatora predavača. Više krugova traje dulje. Vrijednosti ispod 1 računaju se kao 1. Sprema se s rasporedom.*

3.4 Odluka: kako sate rasporediti?

Ove kvačice mijenjaju *stil* rasporeda. Nijedna nije prava za svaku školu. Korisno je o njima razmišljati u četiri skupine.

Kamo sati smiju. *Generiraj i za subotu / nedjelju* otvaraju vikend. *Učitelji dolaze svaki radni dan* (bez kvačice) čini da generator najprije puni dane kad nastavnik već radi, pa nastavnici mogu dobiti cijele slobodne dane. *Raspršti generirane sate* nasumično miješa redoslijed dana, što sate ravnomjerno raspoređuje, ali dane čini manje zbijenima – suprotno od onoga što većina škola želi.

Što spada zajedno. *Grupe turnusa postavi na isti sat* zadržava predavanje podijeljeno među više grupa na istom satu. *Forsiraj isti prostor za blokove* zadržava sve dijelove bloka u jednoj učionici. *Pokušaj izborne u istom satu* skuplja paralelne izborne predmete u jedan zajednički termin. *Poravnaj sate istog tipa izvođenja* daje izvanrednim i večernjim programima stabilan tjedni ritam. *Relacije u satima se postave na isti dan* zadržava sat usidren »dva sata nakon predavanja« na istom danu kao i predavanje.

Kako učenici osjećaju dane. *Dozvoli M+N predavanja u susjednim danima* odlučuje smije li predmet 2+2 pasti na ponedjeljak i utorak; isključeno, između dijelova je barem jedan slobodan dan. U **školskom izdanju** programa postoje još četiri postavke: *Dozvoli grupiranje istog predmeta u danu* dopušta da se dva jednosatna sata istog predmeta sretnu u jednom danu, uzastopno; *Obavezan prvi sat* i *Barem pet sati dnevno za razrede* uređuju dan za učenike; *Najmanje dva sata dnevno za nastavnike* dopušta generatoru da sate uzme iz kratkog nastavnikova dana – prije nego što je uključite, pažljivo pročitajte objašnjenje u dodatku C.

Koliko je generator pažljiv prema studentima. *Provjeri studente: grupe* i *Provjeri studente: predmeti* čine da generator izbjegava preklapanja i za pojedine studente, koji mogu biti u više grupa ili birati pojedine predmete. Nužne su za programe s mnogo izbornih predmeta i usporavaju generiranje.

Postavka	U praksi
Generiraj i za subotu	Uključite samo ako vaša škola radi subotom. Je li subota uopće prikazana, zasebna je postavka na kartici Izgled. *Što kaže*

Postavka	U praksi
	program: Dopušta automatskom generiranju postavljanje sati na prvi dan vikenda (obično subota). Isključeno: tamo idu samo turnusi dopušteni jedino tog dana. Prikazuje li se dan, zasebna je postavka na kartici Izgled, a na ručno postavljanje sati ne utječe. Sprema se s rasporedom.
Generiraj i za nedjelju	Isto za drugi dan vikenda. *Što kaže program: Dopušta automatskom generiranju postavljanje sati na drugi dan vikenda (obično nedjelja). Isključeno: tamo idu samo turnusi dopušteni jedino tog dana. Prikazuje li se dan, zasebna je postavka na kartici Izgled, a na ručno postavljanje sati ne utječe. Sprema se s rasporedom.*
Grupe turnusa postavi na isti sat	Dijelove podijeljenog predavanja zadržava na istom satu. Uključite kad se jedno predavanje drži više grupa odjednom. *Što kaže program: Kad je jedan turnus podijeljen na dijelove za različite grupe (isto predavanje, isti predavač), generiranje sve dijelove postavlja u isti dan i sat, svaki u svoju dvoranu slične veličine, i drži ih zajedno. Provjera konflikata tada ne prijavljuje zajedničkog predavača. Sprema se s rasporedom.*
Forsiraj isti prostor za blokove	Za blokovske tipove izvođenja (*BL*): kasniji dijelovi ostaju u učionici prvog dijela. Isključite ako se učionica između blokova smije promijeniti. *Što kaže program: Za načine izvođenja označene kao blokovi (BL, npr. Lecture_BL_ pa Tutorial_BL_), koje generiranje postavlja jedan za drugim, kasniji dijelovi dobivaju istu dvoranu kao prvi dio. Isključeno: svaki dio može dobiti drugu dvoranu. Sprema se s rasporedom.*
Pokušaj izborne u istom satu	Paralelne izborne predmete stavlja u jedan zajednički termin. Korisno kad studenti biraju među izbornima iste vrste. *Što kaže program: Kod postavljanja izbornog predmeta generiranje prvo pokušava dan i sat u kojem je već postavljen drugi izborni predmet istog tipa (predavanje s predavanjem), pa paralelni izborni predmeti dijele jedan termin umjesto da se raspršе kroz tjedan. Sprema se s rasporedom.*
Poravnaj sate istog tipa izvođenja	Pri generiranju tjedan po tjedan ponovno koristi termine prošlog tjedna. Daje stabilan tjedni ritam izvanrednim i večernjim programima. *Što kaže program: Kod generiranja tjedan po tjedan, generiranje prvo pokušava satima grupe za dio predmeta dati termine koje su imali u ranijim tjednima, čak i kad ih sada predaje drugi turnus ili predavač, pa dio predmeta zadržava jedan obrazac. Isključeno: samo sati istog turnusa ponovno koriste svoje termine. Sprema se s rasporedom.*
Relacije u satima se postave na isti dan	Za sidra u satima (»2 sata nakon predavanja«) zadržava ovisni sat na istom danu. Osobna postavka. *Što kaže program: Za sidra zadana u satima (npr. 2 sata nakon sata na koji se veže) drži sat u istom danu kao sidro. Isključeno: može otići i u kasniji dan (raniji za ‘prije’). Osobna postavka za vašeg Windows korisnika, pa drugi planer može generirati po*

Postavka	U praksi
	drugom pravilu.
Dozvoli M+N predavanja u susjednim danima	Dopušta predmete 2+2 u ponedjeljak i utorak. Isključeno: barem jedan slobodan dan između dijelova, što je bolje za studente. *Što kaže program: Dopušta da dva dijela predmeta čiji su tjedni sati upisani kao M+N (npr. 2+2) padnu u susjedne dane, npr. ponedjeljak i utorak. Isključeno: generiranje grupi ostavlja barem jedan dan između njih. Zadano uključeno. Sprema se s rasporedom.*
Dozvoli grupiranje istog predmeta u danu (školsko izdanje)	Dopušta dva jednosatna sata istog predmeta u jednom danu kao dvosat. Isključeno: najviše jedan dnevno. *Što kaže program: Dopušta da grupa dobije dva jednosatna termina istog predmeta i tipa u jednom danu, ali samo jedan za drugim (dvosat). Isključeno: generiranje grupi daje najviše jedan takav termin dnevno. Sprema se s rasporedom.*
Raspršri generirane sate	Nasumično miješa redoslijed dana. Daje ravnomjerniji raspored kroz tjedan, ali manje zbijene dane. *Što kaže program: Generiranje isprobava dane nasumičnim redoslijedom i otprilike u pola njih popunjava dan od kraja umjesto od jutra. Sati se raspršuju kroz tjedan i dan, umjesto da se prvo popune isti dani i jutarnji sati. Sprema se s rasporedom.*
Obavezan prvi sat (školsko izdanje)	Želja da prvi sat dana za grupe bude zauzet. Urednije za učenike, manje fleksibilno za generator. *Što kaže program: Drži prvi sat dana popunjenim za grupe: kad generiranje sređuje rupe, prazan prvi sat smatra rupom koju treba zatvoriti i neće premjestiti sat iz prvog sata. Jaka preferencija, a ne jamstvo. Sprema se s rasporedom.*
Najmanje dva sata dnevno za nastavnike (školsko izdanje)	Dopušta generatoru da sate premjesti iz kratkog nastavnikova dana. Može ostaviti dan s jednim satom – pažljivo pročitajte objašnjenje. *Što kaže program: Označeno: generiranje smije premještati sate iz kratkih dana predavača (ispod otprilike 2.5 sata), što može ostaviti dan s jednim satom. Neoznačeno: neće premještati sate iz takvih dana - suprotno od onoga što natpis sugerira. Sprema se s rasporedom.*
Barem pet sati dnevno za razrede (školsko izdanje)	Pokušava dati svakoj grupi pet sati dnevno kad ima nastavu. Želja, ne jamstvo. *Što kaže program: Generiranje pokušava svakoj grupi dati barem pet sati u svakom danu u kojem ima nastavu: premješta zadnje sate iz duljih dana u dane s četiri sata ili manje i neće premjestiti sat iz petog sata. Preferencija, a ne jamstvo. Sprema se s rasporedom.*
Provjeri studente: grupe	Potrebno kad studenti pripadaju više grupa. Usporava generiranje. *Što kaže program: Generiranje gleda i članstvo pojedinih studenata u grupama: dva sata različitih grupa koje dijele studenta nikad se ne postavljaju u isto vrijeme. Koristite kad studenti pripadaju u više grupa. Treba unesene studente s njihovim grupama i može usporiti generiranje. Sprema se s rasporedom.*

Postavka	U praksi
Provjeri studente: predmeti	Potrebno za programe s mnogo izbornih predmeta, gdje svaki student ima vlastiti skup predmeta. Usporava generiranje. *Što kaže program: Generiranje gleda i upise predmeta svakog studenta: dva sata koje pohađa bilo koji student nikad se ne postavljaju u isto vrijeme. Treba unesene studente s njihovim predmetima na ekranu Studenti i može usporiti generiranje. Sprema se s rasporedom.*

3.5 Upozorenja

Upozorenja su savjet onome tko tipka; ne ograničavaju generiranje. Osobna su za vašeg korisnika Windowsa, pa drugi planer zadržava svoja.

Postavka	U praksi
Max tjednih sati izvođača	Osobno upozorenje kad nastavniku dodijelite previše sati. Ne ograničava generiranje. *Što kaže program: Kad predavača dodijelite predmetu, WTT upozorava ako bi mu sati u bilo kojem tjednu zajedno premašili ovaj broj (zadano 40). Iznad 100 upozorenje se isključuje. Samo upozorenje - generiranje ga ne koristi. Osobna postavka: vrijedi samo za vašeg Windows korisnika, ostali planeri zadržavaju svoje.*
Opterećenje grupa, razina 1	Upozorenje o tjednim satima za grupe s oznakom razine 1. *Što kaže program: Tjedno ograničenje sati za grupe označene s 'Upozorenje sati/tjedan, nivo 1' na ekranu Grupe. Kad potvrdite predmet koji takvu grupu u bilo kojem tjednu vodi preko njega, program pita treba li to zanemariti. Samo upozorenje - generiranje ga ne koristi (zadano 15). Osobna postavka: vrijedi samo za vašeg Windows korisnika, ostali planeri zadržavaju svoje.*
Opterećenje grupa, razina 2	Isto za strožu oznaku razine 2. *Što kaže program: Tjedno ograničenje sati za grupe označene s 'Upozorenje sati/tjedan, nivo 2' na ekranu Grupe. Kad potvrdite predmet koji takvu grupu u bilo kojem tjednu vodi preko njega, program pita treba li to zanemariti. Samo upozorenje - generiranje ga ne koristi (zadano 30). Osobna postavka: vrijedi samo za vašeg Windows korisnika, ostali planeri zadržavaju svoje.*

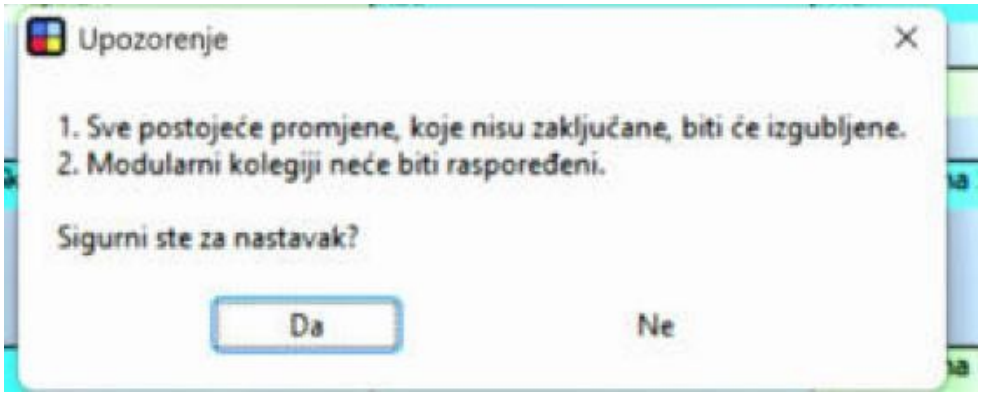
4. dio – Prvo generiranje

4.1 Pritisnite Generiraj

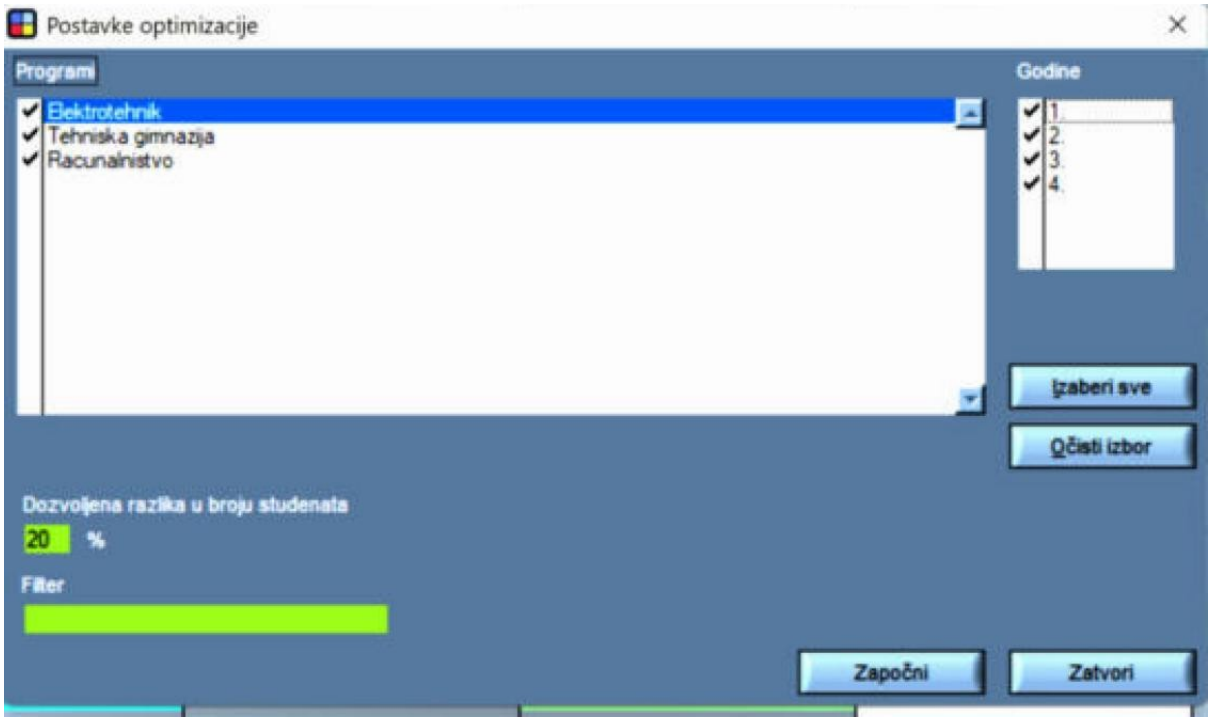
Generiraj je gumb s budilicom u alatnoj traci gore desno u glavnom prozoru (zadržite miš iznad njega i savjet kaže *Generiraj*).



Prije nego što se išta postavi, događaju se dvije stvari. Najprije upozorenje: svaki sat koji nije **zaključan** bit će uklonjen i postavljen iznova, a modularni (neponavljajući) predmeti nikad se ne generiraju. Ako ste ručno postavili sate koji moraju ostati, najprije ih zaključajte i tek tada odgovorite **Da**.



Zatim prozor **Postavke optimizacije** pita *što* generirati.



- **Programi** i **Godine** – označite programe i godine čiji sati trebaju biti postavljeni. Sve što nije označeno zadržava svoje sate točno onakvima kakvi jesu. Tako generirate jednu godinu odjednom ili nakon promjene iznova generirate jedan program. Kvačice se spremaju s rasporedom.

- **Dozvoljena razlika u broju studenata** – za koliko manja od grupe smije biti učionica, u postocima. Kod 20 grupa od 50 može dobiti učionicu sa 40 sjedala. 0 znači da svaka učionica mora primiti cijelu grupu.
- **Filter** – ograničava pokretanje na neke predmete: dio imena tipa izvođenja (na primjer *Vježbe*) postavlja samo sate tih tipova; raspon tjedana poput *5-10* postavlja samo predmete koji imaju turnus u tim tjednima. Za sve ostavite prazno.
- **Započni** počinje pokretanje; **Zatvori** napušta prozor bez generiranja.

Za školu s tisuću sati nastave pokretanje traje od sekundi do nekoliko minuta, s prozorom napretka koji ga može zaustaviti. Ako je na kartici Generiranje označeno **Pokreni optimizaciju rupa**, slijedi rješavač rupa za minute koje ste tamo postavili. Kad sve završi, najprije pročitajte poruku: »*Sve postavljeno*« ono je što želite.

4.2 Ako neki sati nisu postavljeni

Program ih navodi. Bez panike: nepostavljen sat informacija je. Obično vrijedi jedno od ovoga.

- Nema **učionice** s potrebnim svojstvima u potrebno vrijeme.
- **Nastavnik ili grupa** nema slobodan termin koji ujedno zadovoljava tvrda pravila (zadnji sat dana, popodnevno ograničenje, dnevni maksimum).
- **Vremenski prozor** preuzak je za količinu nastave.

Malo proširite produženu nastavu ili dodajte učionicu i generirajte iznova. 9. dio ima postupak korak po korak.

4.3 Pogledajte prije glačanja

Prije glačanja pritisnite **Ctrl + B** i zapišite brojeve (8. dio). Uspoređivat ćete ih s brojevima nakon svakog poboljšanja. Bez »prije« ne možete znati je li promjena pomogla.

5. dio – Glačanje rješavačem rupa

5.1 Što je to

Generator je brz, ali o udobnosti zna malo. Rješavač rupa strpljivi je dio. Radi kao vrlo iskusan sastavljač rasporeda: izvadi šačicu sati, pokuša ih vratiti bolje, promjenu zadrži ako je raspored sada jeftiniji i to ponavlja – desetke tisuća puta u jednom pokretanju, na svim jezgrama vašeg procesora.

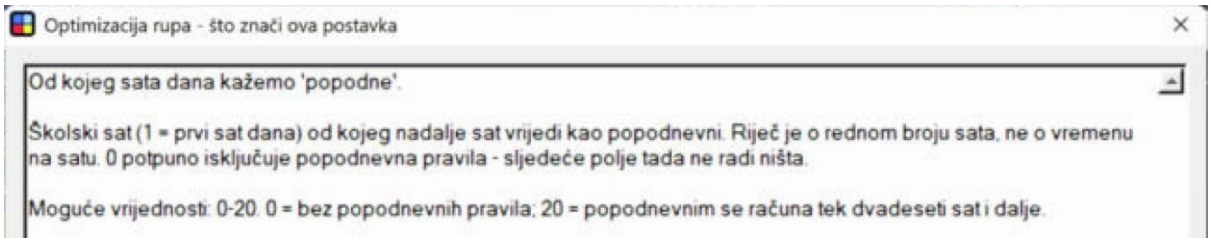
Uključuje se dvjema kontrolama na samoj kartici Generiranje: kvačicom **Pokreni optimizaciju rupa** i **Trajanje (min)**, brojem minuta koje smije raditi nakon što je generator postavio tjedan. S označenim poljem svaki **Generiraj** prati glačanje te duljine. **?** uz trajanje to objašnjava.

Sve ostalo o rješavaču nalazi se iza gumba **Postavke optimizacije rupa …**. Prozor ima tri stupca.



Stupac	Naslov u prozoru	Sadržaj
Lijevi	**Postavke generatora**	pravila vaše škole: popodne, minimalni i maksimalni sati učitelja
Srednji	**Postavke rješavača rupa**	težine dana, kratkog dana i povezanog para; poticaj; broj niti CPU
Desni	**Napredne postavke rješavača rupa**	dolaze li učitelji svaki dan, matična učionica, izborni predmeti na rubu dana

Svako polje ima gumb **?**. Dulje objašnjenje iza njega nalazi se u dodatku C.



5.2 Lijevi stupac – ritam vaše škole

To su postavke koje bi planer uvijek trebao provjeriti. Opisuju kako vaša škola *diše*.

Popodne počinje od sata kaže od kojeg se školskog sata nadalje sat broji kao popodnevni (broj sata, gdje je 1 prvi sat dana). *Popodnevnih dana po razredu i tjednu* **tvrdo je pravilo**: koliko dana u tjednu razred smije imati popodnevnu nastavu. Ako ga je generator već prekršio, rješavač rupa premješta sate dok ne vrijedi. Dvije nastavničke postavke želje su: *Min sati učitelja po danu* (nitko ne bi trebao dolaziti u školu zbog jednog sata; svaki nedostajući sat stoji deset sati rupe) i *Max sati učitelja po danu (meko)* (dulji dan kažnjava se, tri sata rupe za svaki sat preko; tvrdi dnevni maksimum ostaje na kartici Generiranje).

Skup postavki koji radi za tipičnu jutarnju srednju školu: *Popodne počinje od sata* 10, *Popodnevnih dana po razredu i tjednu* 1, *Min sati učitelja po danu* 2, *Max sati učitelja po danu (meko)* 5, *Zadnji sat dana* 9 petkom i 14 ostalim danima.

Postavka	U praksi
Popodne počinje od sata	U školi sa 14 sati dnevno 10 znači »od 10. sata nadalje je popodne«. Nula isključuje popodnevna pravila. *Što kaže program: Od ovog školskog sata nadalje sat se računa kao popodnevni (0 = bez popodnevnog pravila) (Raspon 0-20)*
Popodnevnih dana po razredu i tjednu	Tvrdo pravilo. 1 daje svakom razredu najviše jedno popodne tjedno. Ako ga je generator već prekršio, rješavač rupa premješta sate dok pravilo ne vrijedi. *Što kaže program: Razred smije imati popodnevne sate najviše toliko dana tjedno (0 = bez ograničenja) (Raspon 0-7)*
Min sati učitelja po danu	Postavite 2 da nitko ne putuje zbog jednog sata. Meko pravilo: svaki nedostajući sat stoji deset sati rupe. *Što kaže program: Učitelj koji dođe taj dan predaje barem toliko sati (0 = isključeno) (Raspon 0-8)*
Max sati učitelja po danu (meko)	Postavite 5 ili 6 da obeshrabrite vrlo duge nastavničke dane. Meko pravilo; tvrdo dnevno ograničenje je na kartici Generiranje. *Što kaže program: Iznad toliko sati učiteljev dan se kažnjava; tvrda granica ostaje na kartici Generiranje (0 = isključeno) (Raspon 0-10)*
Učitelji dolaze svaki radni dan	Označeno (zadano): nastavnik se očekuje svaki dan kad nije blokiran, pa neiskorišten dan stoji i generator sate raspoređuje kroz tjedan. Neoznačeno: generator najprije puni dane kad nastavnik već radi, pa nastavnici mogu dobiti cijele slobodne dane, a vrijednost dana desno odlučuje koliko rješavač plaća za jedan. Ovo je polje zamijenilo stari prekidač »dopusti prazne dane« na kartici Generiranje. *Što kaže program: Uključeno: učitelj se očekuje svaki dan kad nije*

Postavka	U praksi
	blokiran - dan koji nedostaje košta; isključeno: vrijedi vrijednost dana gore

5.3 Koliko dugo i koliko jako

Trajanje (min) na kartici Generiranje jest koliko minuta rješavač radi. 6. dio govori o tome kako ga dobro odabrati. **Niti CPU (0 = sve osim jedne)** na dnu srednjeg stupca jest koliko procesorskih jezgri smije koristiti; 0 znači sve osim jedne, što je savršeno za noćno pokretanje. Ako želite nastaviti raditi na istom računalu, upišite 4 ili 8.

Postavka	U praksi
Pokreni optimizaciju rupa / Trajanje (min)	Deset minuta za pokuse, trideset do šezdeset za raspored koji ćete objaviti, više sati za završni. Zaustavljanje nikad ne gubi najbolji rezultat. *Što kaže program: Koliko dugo rješavač rupa radi na tjednu nakon što ga je generator postavio. Nikad ne krši pravilo koje je generator držao; samo premješta sate da zatvori rupe i u svakom trenutku čuva najbolji nađeni tjedan - zato rani prekid (Prekini) ne gubi ništa.*
Niti CPU (0 = sve osim jedne)	0 koristi sve jezgre osim jedne – idealno za noćno pokretanje. Upišite 4 ili 8 ako želite i dalje raditi na istom računalu. *Što kaže program: Niti CPU za rješavač (0 = sve jezgre osim jedne) (Raspon 0-64)*

Što vidite dok radi

Dok rješavač radi, na dnu prozora pojavljuje se redak napretka. Osvježava se **jednom u minuti**, dovoljno mirno da ga ostavite preko noći, i pokazuje koliko rupa još ostaje učenicima i nastavnicima, koliko je sati popodne i koja vaša pravila trenutačno vrijede. **Zaustavi** je cijelo vrijeme dostupan.

Duga pokretanja sigurna su. Najbolji dosad nađeni tjedan stalno se sprema. Zaustavljanje, zatvaranje prozora ili nestanak struje stoje vas najviše zadnjih nekoliko minuta.

5.4 Srednji i desni stupac – težine

Ove ostavite na miru dok nekoliko puta ne prođete 6. dio. Zadane vrijednosti izmjerene su na pravim školama: to su vrijednosti koje su tamo dale najbolje rasporede. Četiri skupine vrijedi razumjeti i ako ih nikad ne dotaknete.

Koliko stoje dan, kratak dan i razdvojeni par. *Vrijednost dana prisustva učitelja (sati rupa)* jest koliko vrijedi dodatni nastavnikov dan u školi; visoke vrijednosti stišću sate u manje dana. *Minimum sati dnevno za učenike* i *Kazna za kratak dan* sprječavaju da razredi dolaze zbog jednog ili dva sata. *Kazna za razdvojeni povezani par* zadržava dva sata koja spadaju zajedno – razred podijeljen na dvije radionice – da počinju istodobno.

Koliko je pretraga pustolovna. Kad se pretraga prestane poboljšavati, rješavač smije namjerno prihvatiti nešto lošiji raspored da pobjegne iz slijepe ulice – *poticaj*. *Dubina poticaja* jest koliko je korak smion, *Poticaj nakon* koliko sekundi bez napretka čeka prije pokušaja, *Učestalost poticaja* koliko je često zastali pokušaj poticaj. To su jedine postavke koje mijenjaju *kako* rješavač traži, a ne *što* želi.

Dolaze li učitelji svaki dan. *Učitelji dolaze svaki radni dan* (desni stupac, zadano označeno) govori generatoru i rješavaču da se nastavnik očekuje svaki dan kad nije blokiran, pa neiskorišten dan stoji. Odznačite za zbornicu koja cijeni cijele slobodne dane: generator tada najprije puni dane kad nastavnik već radi, a vrijednost dana iznad odlučuje koliko sati rupa vrijedi jedan dan više.

Što je važno za prostore. *Matična učionica učitelja – težina* i *Izborni predmeti na rubu dana* tiču se udobnosti: nastavnici u svojim učionicama, izborni predmeti na početku ili kraju razrednog dana, da učenici bez tog predmeta ne čekaju.

Postavka	U praksi
Vrijednost dana prisustva učitelja (sati rupa)	Kod 5 rješavač žrtvuje do pet sati rupa da nastavnika pošalje kući na cijeli dan. Povisite ako nastavnici slobodne dane cijene više od zbijenih. *Što kaže program: Koliko sati rupa vrijedi jedan dan učitelja u školi (0 = dani se ne broje) (Raspon 0-20)*
Minimum sati dnevno za učenike (0 = isključeno)	Sprječava da razredi dolaze u školu zbog jednog ili dva sata. 4 je izmjerena zadana vrijednost. *Što kaže program: Minimum sati u školskom danu za razred (0 = isključeno) (Raspon 0-8)*
Kazna za kratak dan	Koliko boli svaki nedostajući sat ispod minimuma. 20 je čvrsto, ali ne apsolutno. *Što kaže program: Kazna za svaki sat ispod tog minimuma (Raspon 0-100)*
Kazna za razdvojeni povezani par	Dva sata koja spadaju zajedno – razred podijeljen na dvije radionice – trebaju početi zajedno. 200 ih gotovo uvijek drži zajedno. *Što kaže program: Kazna za svaki razdvojeni povezani par (0 = veze se ne gledaju) (Raspon 0-1000)*
Matična učionica učitelja - težina	Uključite (npr. 3) ako nastavnici imaju vlastite učionice. 0 zanemaruje matične učionice. *Što kaže program: Koliko košta sat izvan učiteljeve vlastite učionice (0 = matične učionice se ne gledaju) (Raspon 0-20)*
Izborni predmeti na rubu dana	Izborni predmeti pripadaju na početak ili kraj dana; usred dana ostavljaju ostale učenike da čekaju. 30 je dobra vrijednost. *Što kaže program: Koliko košta blok izbornog predmeta usred dana razreda (0 = ne gleda se) (Raspon 0-200)*
Dubina poticaja (0 = isključeno)	Dubina namjernog koraka unatrag. 4 je u mjerenjima dao najbolje rasporede; veće vrijednosti troše vrijeme na popravke. *Što kaže program: Koliko potez smije biti lošiji da pobjegne iz slijepe ulice (0 = isključeno) (Raspon 0-10)*
Poticaj nakon (sekunde bez napretka)	Koliko dugo rješavač čeka bez napretka prije poticaja. 20 sekundi je izmjerena zadana vrijednost. *Što kaže program: Sekunde bez napretka prije nego rješavač počne poticati (Raspon 5-120)*
Učestalost poticaja (1 od N pokušaja)	2 znači da je svaki drugi pokušaj zastale pretrage poticaj. *Što kaže program: Kad zapne: jedan prisilni potez na toliko pokušaja (Raspon 1-10)*

6. dio – Petlja poboljšanja

Raspored se ne generira; raspored **raste**. Prvi nacrt traje sekunde. Sljedećih 95 posto kvalitete dolazi iz petlje koju pokrećete više puta: izmjeri, promijeni jednu stvar, kratko izglačaj, izmjeri ponovno. Uz malo discipline uzima jedno popodne i razlika je između rasporeda koji je prihvaćen i rasporeda koji je omiljen.

6.1 Petlja u pet koraka

1. **Izmjerite.** Ctrl + B. Zapišite: rupe učenika, rupe nastavnika, popodnevni sati, dani s jednim satom, sati bez učionice.
2. **Odaberite jednu stvar za popravak.** Najskuplji problem prvi: sati bez učionice, zatim rupe učenika, zatim kršenja pravila, zatim rupe nastavnika, zatim udobnost.
3. **Promijenite jednu postavku.** Jednu. Ako promijenite tri, nećete znati koja je pomogla.
4. **Kratko izglačajte** (vidi 6.2 koliko kratko).
5. **Izmjerite ponovno i usporedite.** Bolje? Zadržite promjenu i spremite datoteku pod novim imenom. Lošije? Poništite postavku. Zatim na korak 2.

6.2 Koliko dugo treba trajati pojedino pokretanje?

Rješavač se isprva poboljšava brzo, a kasnije sporo, pa je učinkovita strategija **penjanje ljestvicom vremena pokretanja**. Koristite najkraće pokretanje koje može odgovoriti na vaše pitanje.

Vrijeme pokretanja	Pitanje na koje odgovara	Kada ga koristiti
1–2 minute	»Je li ova postavka pokvarila nešto očito?«	Svaki put kad promijenite postavku. Ako ništa nije očito lošije, nastavite.
5 minuta	»Je li ovaj smjer bolji od prethodnog?«	Standardni korak petlje.
10–20 minuta	»Koliko dobra može biti ova konfiguracija?«	Kad se 5-minutna pokretanja prestanu mijenjati.
30–60 minuta	»Je li to raspored koji ću objaviti?«	Kandidat za objavu.
Više sati ili preko noći	»Iscijedi i zadnju rupu.«	Samo za završnu verziju, sa svim postavkama utvrđenima.

Pravilo palca. Nikad ne pokrećite dulje od deset minuta dok još mijenjate postavke. Dugo pokretanje s pogrešnim postavkama dugo je čekanje na pogrešan odgovor. Postavke uredite kratkim pokretanjima, zatim dugo pokretanje potrošite jednom.

6.3 Što vam svaki simptom govori da promijenite

Što vidite	Promijenite ovo	Zašto
Sati bez učionice	Najprije podaci: svojstva učionica, sjedala. Zatim proširite produženu nastavu.	Rješavač nedostajuću učionicu tretira kao tvrdu pogrešku; učionicu ne može izmisliti.
Rupe učenika ostaju	Pokrećite dulje; *Popodnevnih dana po razredu i tjednu* snizite samo u krajnjoj nuždi	Rupe učenika nose najveću cijenu; obično nestaju u nekoliko minuta.
Rupe nastavnika ostaju visoke	Snizite *Vrijednost dana prisustva učitelja*; pokrećite dulje; provjerite nastavnikova vlastita ograničenja	Rupe nastavnika smanjuju se najsporije; zadnje su najteže.
Previše popodnevnih sati	Suzite produženu nastavu; postavite *Popodnevnih dana po razredu i tjednu*	To je tvrdo pravilo, pa se može točno provesti.
Nastavnici s danima s jednim satom	Povisite *Min sati učitelja po danu*, povisite *Vrijednost dana prisustva učitelja*	Rješavač radije doda sat ili dan isprazni.
Nastavnici s vrlo dugim danima	Snizite *Max sati učitelja po danu (meko)*	Želja; stoji tri sata rupe za svaki sat preko.
Izborni predmeti usred dana	Povisite *Izborni predmeti na rubu dana*	Učenici bez izbornog predmeta inače čekaju.
Nastavnici nisu u svojoj učionici	Povisite *Matična učionica učitelja – težina*	Učionica mora imati i ono što sat treba.
Brojevi se dugo nisu pomaknuli	Zaustavite, opustite **jedno** pravilo, pokrenite ponovno	Preostali slučajevi najteži su; normalno je da traju dulje od svih prije.

6.4 Razrađen primjer – jedna noć na pravoj školi

Primjer dolazi iz srednje škole s 976 sati nastave tjedno u 622 turnusa, 82 nastavnika (78 ih taj tjedan predaje), 36 razreda i 51 učionicom, većinom s kratkim popisima onoga što se u njima smije predavati. Generirana je s jutarnjim ritmom i kratkim petkom (zadnji sat 9), najviše jednim popodnevnim danom po razredu, nastavnicima u školi svaki dan kad mogu raditi, od dva do pet sati dnevno, izbornim predmetima na rubu dana.

Tablica ima dva pokretanja. **Pokretanje A** (redovi A 00 do A 12) je generator nakon kojeg slijede četiri sata optimizacije u koracima od dvadeset minuta sa zadanim težinama. **Pokretanje B** (redovi B 01 do B 28) nastavlja preko noći od kraja pokretanja A još devet sati, s jednom promjenom: sat rupe nastavnika teži pet umjesto jedan. *Minute* se broje od početka pokretanja A; *Rupe učenika* broje rupe cijelih razreda.

Snim.	Min	Rupe učenika	Rupe nastav.	Dani nastav.	1-satni dani	> 5 h	Petak kasno	PM limit	PM sati	Bez učion.
A 00	0	431	891	362	20	51	39	60	223	0
A 01	19	0	80	361	2	26	0	0	7	0
A 02	39	0	47	361	1	25	0	0	7	0
A 03	59	0	36	361	1	22	0	0	7	0
A 05	99	0	34	361	1	23	0	0	6	0
A 07	139	0	32	361	1	23	0	0	6	0
A 08	159	0	36	361	1	23	0	0	6	0
A 12	239	0	35	361	1	23	0	0	6	0
B 01	260	0	17	361	0	26	0	0	9	0
B 06	360	0	16	361	0	27	0	0	9	0
B 10	441	0	13	361	0	27	0	0	6	0
B 11	461	0	12	361	0	27	0	0	6	0
B 15	541	0	12	361	0	27	0	0	6	0
B 28	802	0	12	361	0	27	0	0	6	0

PM limit: razredi s popodnevnom nastavom više od jednog dana; *PM sati*: sati od popodnevnog sata nadalje.

Što nas tablica uči:

- **Prvih dvadeset minuta napravi gotovo sve.** Tjedan generatora imao je 431 rupu učenika, 891 sat rupa nastavnika i 60 prekršenih popodnevnih pravila; dvadeset minuta kasnije vrijedila su sva tvrda pravila, a nastavnici su bili na 80. Devedeset pet posto cijelog poboljšanja dogodilo se u prvom satu.
- **Zatim se ustali.** Pokretanje A zadnja je tri sata ostalo između 32 i 36 sati rupa nastavnika, a kod A 08 rupe nastavnika čak su porasle s 32 na 36 – jer je optimizator procijenio da popunjavanje jednog prekratkog dana učenika vrijedi više. To govore težine, a ne izgubljeni optimizator.
- **Promjena težine donosi više od duljeg pokretanja.** Pokretanje B, u kojem je rupa nastavnika pet puta skuplja, spustilo je rupe nastavnika s 35 na 17 u prvih dvadeset minuta i na 12 u četiri sata. Platilo je s četiri dana nastavnika više iznad pet sati i jednim popodnevnim satom više – zamjenom koju bira raspoređivač, a ne program potiho.
- **Znajte kada stati.** Od B 11 (otprilike 460 minuta) ništa se više nije pomaknulo. Dva mirna pokretanja od dvadeset minuta zaredom su znak; ostatak te noći bila je samo struja.

6.5 Kada stati

Stanite kad **dva uzastopna 20-minutna pokretanja ništa ne poboljšaju** ili kad su preostali brojevi unutar onoga s čime možete živjeti. Raspored s tri rupe nastavnika dobar je raspored. Ne ugađajte školu prema nuli rupa po cijenu tisuću klikova; zadnje rupe često uzrokuju ograničenja u podacima (nastavnik koji može doći samo ponedjeljkom i četvrtkom), ne rješavač.

6.6 Vodite dnevnik

Za svako pokretanje napišite jedan redak: datum, promijenjene postavke, vrijeme pokretanja, brojeve. Deset redaka kasnije poznavat ćete svoju školu bolje od ikoga. Datoteku spremite pod novim imenom svaki put kad je pokretanje bilo bolje, da se uvijek možete vratiti.

7. dio – Mijenjanje rasporeda koji je već objavljen

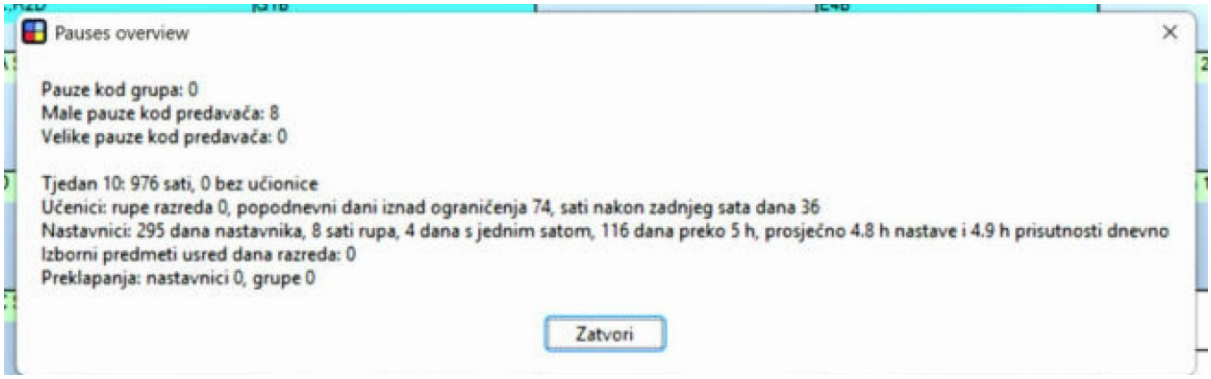
Tijekom godine stvari se mijenjaju: nastavnik se razboli, učionica je zatvorena, pojavi se nova grupa. Ne želite nov raspored; želite stari s jednom promjenom.

1. **Zaključajte** svaki sat koji ne želite premještati. Zaključane sate generator i rješavač rupa nikad ne diraju.
2. Promjenu napravite ručno ili oslobodite sate koji se moraju premjestiti i pritisnite **Generiraj** da postavite samo slobodne.
3. Pokrenite **5-minutno glačanje**. Uredi okolinu promjene, a ostalo ostavlja.
4. Usporedite Ctrl + B prije i poslije; objavite.

Što više zaključate, promjena je brža i sigurnija; što manje zaključate, rješavač može više poboljšati. Dobra je navika zaključati sve izvan pogođenog tjedna i pogođenog razreda.

8. dio – Čitanje brojeva

Pritisnite **Ctrl + B** za izvještaj o statistici tjedna (prozor *Pauses overview*). Snimka zaslona pokazuje izvještaj svježe generiranog tjedna, prije ikakvog glačanja.



Prva tri retka klasična su brojanja pauza programa: *Pauze kod grupa* (rupe grupa), *Male pauze kod predavača* (sati koje nastavnik čeka između dva sata) i *Velike pauze kod predavača* (isto, otežano za duga čekanja). Ispod njih je blok na kojem radi rješavač rupa, redak po redak.

Redak	Značenje	Cilj
sati, bez učionice	koliko sati tjedan ima i koliko ih nema učionicu; sat bez učionice broji se kao **nepostavljen**	**0 bez učionice**
rupe razreda	prazni sati *između* sati razreda u jednom danu	**0**
popodnevni dani iznad ograničenja	dani razreda s popodnevnom nastavom preko *Popodnevnih dana po razredu i tjednu*	**0**
sati nakon zadnjeg sata dana	sati koji završavaju nakon *Zadnji sat dana*	**0**
dani nastavnika	koliko parova (nastavnik, dan) postoji	manje = više slobodnih dana
sati rupa	sati koje nastavnici čekaju između sati, zbrojeni	što manje; nekoliko ih je gotovo uvijek neizbježno
dani s jednim satom	nastavnici koji dolaze zbog jednog jedinog sata	što manje
dani iznad 5 h	dugi nastavnički dani	što manje
prisustvo po danu u prosjeku	sati nastave i sati prisutnosti, u prosjeku po danima nastavnika	oba broja blizu jedan drugome
Izborni predmeti usred razrednog dana	blokovi izbornih predmeta s drugim satima razreda prije i poslije	**0**
Preklapanja	nastavnik ili grupa dvaput u	**0**, uvijek

Redak	Značenje	Cilj
	isto vrijeme	

Izmjeren primjer. Na jednoj srednjoj školi (oko 620 turnusa) prethodni raspored po novim je pravilima sadržavao 14 rupa učenika i 187 sati rupa nastavnika. Rezultat Wisea dosegnuo je 0 rupa učenika s manje rupa nastavnika. Vaši će brojevi biti drugačiji: uspoređujte **prije i poslije na vlastitim podacima**.

9. dio – Kad nešto pođe po zlu

9.1 Sati nisu postavljeni

Mogući uzrok	Kako provjeriti	Što učiniti
Nema učionice s traženim svojstvima	Otvorite nepostavljeni sat; pročitajte koja svojstva predmet traži; potražite učionicu koja ih ima.	Dodajte svojstvo učionici ili ga uklonite s predmeta ako je bilo nepotrebno.
Učionice premale	Usporedite veličinu grupe sa sjedalima učionica.	Podijelite grupu ili dodajte veću učionicu.
Sve učionice prave vrste zauzete su u sve sate	Prebrojite sate nastave koji trebaju taj tip učionice naspram dostupnih učionica i sati.	Dodajte učionicu, proširite produženu nastavu ili neke sate premjestite u drugi tip učionice.
Nastavnik bez slobodnih termina	Pogledajte nastavnikove tjedne sate, dnevni maksimum, nedostupne dane.	Povisite dnevni maksimum za tog nastavnika ili oslobodite dan.
Vremenski prozor je preuzak	Zbroj sati nastave najzauzetijeg razreda naspram dostupnih sati.	Malo proširite produženu nastavu.
Zadnji sat dana je prerano	Usporedite sa satima koje razred taj dan treba.	Dopustite još jedan sat taj dan.
Popodnevni dani ograničeni na 0 ili 1, a dan je prekratak	Provjerite *Popodnevnih dana po razredu i tjednu* i vremenski prozor.	Dopustite popodnevni dan ili proširite osnovnu nastavu.

9.2 Previše rupa nakon glačanja

Najprije provjerite da je rješavač imao vremena: 5-minutno pokretanje na velikoj školi skica je. Zatim provjerite *strukturne* uzroke.

- **Vrlo stroga kombinacija pravila.** Bez popodneva, bez rupa, kratki petak, nastavnici u malo dana: svako od toga razumno je, zajedno mogu biti nemogući. Rješavač tada pokazuje najbolji kompromis. Opustite jedno pravilo odjednom i pogledajte koliko rupa to donosi.
- **Nastavnici s malo dostupnih dana.** Nastavnik koji može doći samo ponedjeljkom i četvrtkom, a predaje mnogim razredima, izvor je mnogih rupa tih razreda. Provjerite nastavnikovu dostupnost.
- **Povezani turnusi koji se rastežu.** Dva povezana turnusa različite duljine prisiljavaju razred na čekanje.
- **Izborni predmeti.** Blok izbornog predmeta usred dana ostavlja ostale da čekaju; označite ih kao izborne.

9.3 Rješavač izgleda zaglavljeno

Rijetko je zaglavljen; radi na najtežim slučajevima. Ako redak napretka dugo ne pokazuje promjenu, pričekajte još 20 minuta prije nego što išta zaključite. Ako i dalje ne vidite

promjenu, zaustavite. Najbolji rezultat je spremljen. Promijenite jednu postavku i pokrenite ponovno.

9.4 Nastavnici se žale

Pritužba	Gdje pogledati
»Imam dan s jednim satom.«	*Min sati učitelja po danu*; *Vrijednost dana prisustva učitelja*; provjerite ima li nastavnik manje sati od minimuma.
»Moj dan je predug.«	*Max sati učitelja po danu (meko)*; nastavnikovi vlastiti *Dopušteni sati po danu*.
»Uvijek sam u drugoj učionici.«	Postavite nastavnikovu zadanu učionicu; povisite *Matična učionica učitelja – težina*.
»Predugo čekam između sati.«	Rješavač rupa pokrećite dulje; provjerite raspodjelu nastavnikovih sati kroz tjedan.
»Nemam slobodan dan.«	*Učitelji dolaze svaki radni dan* (bez kvačice); povisite *Vrijednost dana prisustva učitelja*.

9.5 Učenici ili roditelji se žale

Pritužba	Gdje pogledati
»Moj razred ima rupu.«	Rupe učenika – pokrećite dulje; provjerite povezane sate i izborne predmete.
»Prečesto imamo nastavu popodne.«	*Popodnevnih dana po razredu i tjednu*; suzite produženu nastavu.
»Naš petak traje predugo.«	*Zadnji sat dana* za petak.
»Izborni predmet usred dana.«	Označite kao izborni; povisite *Izborni predmeti na rubu dana*.
»Dva sata istog predmeta zaredom.«	*Dozvoli grupiranje istog predmeta u danu*.

9.6 Čudni ili neočekivani rezultati

Simptom	Vjerojatan razlog
Raspored je savršen, ali za pogrešne sate	Podaci ne odgovaraju nastavnom planu – provjerite tjedne sate predmeta.
Postavka naizgled nema učinka	Neke postavke (na primjer *Provjeri sve tjedne*) više nemaju učinka; ostale vrijede tek u novom pokretanju. Nakon promjene generirajte ili izglačajte ponovno.
Rezultat svaki put izgleda drugačije	Rješavač koristi slučajnost. Jednaka kvaliteta, drugačiji raspored. Spremite verziju koja vam se sviđa.
Nakon dugog pokretanja bilo je lošije	Ne može biti: najbolja nađena verzija zadržava se. Provjerite jeste li učitali ispravnu datoteku ili u međuvremenu mijenjali postavke.
Generiraj ne radi ništa	*Broj iteracija* je 0.

Simptom	Vjerojatan razlog
Dan izgleda prazan za nastavnika koji bi »trebao« predavati	Nastavnik je možda taj dan blokiran; provjerite rezervacije i nastavnikovu dostupnost.

9.7 Ako ništa ne pomaže

Spremite datoteku, zapišite postavke i brojeve Ctrl + B i pošaljite ih podršci. S te četiri stvari – datotekom, postavkama, brojevima i opisom onoga što ste očekivali – problem se obično rješava u jednoj razmjeni.

10. dio – Recepti

10.1 Mala škola ili jedan odjel (do oko 200 sati)

Generator sa zadanim postavkama, zatim rješavač rupa 10 minuta, zatim provjerite Ctrl + B i objavite.

10.2 Srednja škola s jutarnjim ritmom i kratkim petkom

1. U Razno → Generiranje postavite **Osnovna nastava** na uobičajeni dan, **Produžena nastava** samo onoliko široko koliko je nužno i **Zadnji sat dana** za svaki dan u tjednu.
2. U rješavaču rupa postavite *Popodne počinje od sata* **10**, *Popodnevnih dana po razredu i tjednu* **1**, *Min sati učitelja po danu* **2**, *Max sati učitelja po danu (meko)* **5**.
3. Slijedite petlju 6. dijela: kratka pokretanja dok uređujete postavke, zatim 30–60 minuta, zatim preko noći za završnu verziju.

10.3 Sveučilište s mnogo učionica i zgrada

Najprije provjerite opremu učionica. Uključite *Forsiraj isti prostor za blokove*, nastavnicima dajte matične učionice i postavite *Matična učionica učitelja – težina*, ograničite putovanja između lokacija i rješavaču dajte barem 30 minuta po krugu.

10.4 Večernji ili izvanredni program

Uključite *Poravnaj sate istog tipa izvođenja*. Suzite osnovnu nastavu na večernji prozor. Izbjegavajte *Raspršti generirane sate*.

10.5 Škola s dvije smjene

Grupe druge smjene označite na zaslonu Grupe, postavite sate druge smjene i generirajte. Provjerite da učionice pri promjeni smjene nisu dvostruko korištene.

Dodatak A – Tipkovnički prečaci

Prečac	Radnja
Ctrl + B	izvještaj o statistici tjedna
Ctrl + Shift + X	izvoz u sustav eAsistent

Dodatak B – Pojmovnik

- **Turnus** – jedna nastavna aktivnost predmeta (na primjer »Matematika, grupa 2A, nastavnik X«).
- **Rupa** – prazan sat između dva sata istog razreda ili nastavnika istog dana.
- **Tvrdo pravilo** – nikad prekršeno: preklapanja, zadnji sat dana, ograničenje popodnevnih dana, prisutnost učionice.
- **Meko pravilo / želja** – smije se prekršiti uz cijenu: minimalni sati nastavnika, matična učionica, izborni predmeti na rubu.
- **Glačanje** – jedno pokretanje rješavača rupa.
- **Radno / produženu nastavu** – željeni prozor i njegov produžetak.
- **Izborni predmet** – predmet koji pohađa samo dio razreda.
- **Sat rupe** – zajednička jedinica cijene: jedan sat koji nastavnik čeka.
- **Poticaj** – namjeran korak unatrag koji rješavač čini da pobjegne iz slijepe ulice.

Dodatak C – Vlastiti tekstovi pomoći programa

Tekstovi u nastavku oni su koje program pokazuje kad zadržite miš iznad polja ili pritisnete **?**. Ovdje su prenijeti doslovno, da ova knjiga i program uvijek govore isto.

Pokreni optimizaciju rupa / Trajanje (min)

Koliko dugo rješavač rupa radi na tjednu nakon što ga je generator postavio. Nikad ne krši pravilo koje je generator držao; samo premješta sate da zatvori rupe i u svakom trenutku čuva najbolji nađeni tjedan - zato rani prekid (Prekini) ne gubi ništa.

Što očekivati: prve minute donose najviše - u školi s 1000 sati učeničke rupe obično padnu na nulu u 2-5 minuta, učiteljske brzo padaju. Poslije su koraci manji i rjeđi; zadnjih nekoliko učiteljskih rupa može trajati koliko i sve prije. 10 minuta je dobra svakodnevna postavka; 30-60 minuta za raspored koji ćete objaviti; preko noći (više sati) kad je svaka rupa važna - rješavač se poboljšava dok god radi, samo sporije.

Kad zapne: na platou se sam gurne (vidi Dubina poticaja) i nastavi; ako se redak napretka ne mijenja 5-10 minuta, više vremena rijetko pomaže - preostale rupe nameću podaci (dostupnost učitelja, učionica, fiksni sat). Pogledajte učitelje koji rupe zadržavaju i što je fiksno oko njih.

Kako pratiti: ekran napretka ispisuje najviše jedan redak u minuti - učeničke rupe, sat-rupe učitelja, učitelj-dani, sati bez učionice, prekršena pravila i sekunde. Više niti CPU (postavke rupa) skraćuje rad otprilike razmjerno; računalo je u međuvremenu upotrebljivo.

Popodne počinje od sata

Od kojeg sata dana kažemo ‘popodne’.

Školski sat (1 = prvi sat dana) od kojeg nadalje sat vrijedi kao popodnevni. Riječ je o rednom broju sata, ne o vremenu na satu. 0 potpuno isključuje popodnevna pravila - sljedeće polje tada ne radi ništa.

Moguće vrijednosti: 0-20. 0 = bez popodnevnih pravila; 20 = popodnevnim se računa tek dvadeseti sat i dalje.

Popodnevnih dana po razredu i tjednu

Najviše koliko popodneva tjedno razred smije imati.

Koliko dana tjedno razred smije imati nastavu popodne, brojeno satom iznad. To je tvrdo pravilo: rješavač razred nikad ne stavlja na više popodnevnih dana, a gdje je generator to već napravio, premješta sate dok pravilo ne vrijedi. 0 znači bez ograničenja.

Moguće vrijednosti: 0-7. 0 = bez ograničenja; 1 = razred ima popodnevne sate najviše jedan dan tjedno.

Min sati učitelja po danu

Nitko ne bi trebao doći u školu zbog jednog jedinog sata.

Kad učitelj dođe u školu, taj dan treba imati barem toliko sati. Kraći dani nisu zabranjeni, samo koštaju: svaki sat koji nedostaje teži deset sati rupa, pa rješavač radije doda sat kratkom danu ili ga sasvim isprazni.

Moguće vrijednosti: 0-8. 0 = svaka duljina dana je u redu; 8 = učiteljev dan s manje od 8 sati se kažnjava.

Max sati učitelja po danu (meko)

Koliko dug smije biti učiteljev dan prije nego što počne ići protiv rasporeda.

Učiteljev dan dulji od ovoga kažnjava se s tri sata rupa za svaki sat preko. To je želja, ne pravilo - tvrda granica po danu i dalje je ‘Najveći broj sati na dan - izvođači’ na kartici Generiranje, koju rješavač nikad ne krši.

Moguće vrijednosti: 0-10. 0 = isključeno; 10 = kažnjavaju se samo dani s više od 10 sati.

Niti CPU (0 = sve osim jedne)

Koliko računala rješavač smije uzeti dok radi.

Koliko niti CPU rješavač smije koristiti.

0 = sve jezgre osim jedne, pravo za samostalno pokretanje. Upišite manji broj ako želite za vrijeme poliranja dalje raditi na ovom računalu. Više niti u istom vremenu nalazi bolje rasporede.

Moguće vrijednosti: 0-64. 0 = automatski (sve jezgre osim jedne); inače točno toliko niti.

Vrijednost dana prisustva učitelja (sati rupa)

Koliko želimo da učitelji dolaze u školu manje dana, čak i ako to znači malo više čekanja između sati.

Koliko vrijedi jedan dan prisustva učitelja, mjereno u satima rupa.

Uz 5 rješavač žrtvuje do 5 sati čekanja da učitelja za cijeli dan pošalje kući (ili ga uopće ne zove). 0 = rješavaču nije važno koliko dana učitelj dolazi. Veća vrijednost stišće sate svakog učitelja u manje dana po cijenu više čekanja među njima.

Izmjereni default: 5.

Moguće vrijednosti: 0-20. 0 = dani uopće nisu važni; 20 = dan kod kuće vrijedi 20 sati čekanja, pa se sati stišću u što manje dana.

Minimum sati dnevno za učenike (0 = isključeno)

Učenici ne bi trebali dolaziti u školu samo zbog jednog ili dva sata.

Najmanji broj sati koji razred (ili polovica razreda) treba imati na dan kad dolazi u školu.

Dan s manje sati se kažnjava, pa rješavač radije takav dan potpuno oslobodi ili ga popuni. 0 ovo isključuje. Default: 4.

Moguće vrijednosti: 0-8. 0 = svaka duljina školskog dana je u redu; 8 = dan s manje od 8 sati se kažnjava.

Kazna za kratak dan

Koliko nam smeta dan koji je učenicima prekratak.

Kazna za svaki sat ispod gornjeg minimuma, u bodovima sati rupa.

20 znači da jedan sat koji nedostaje teži kao 20 sati rupa učitelja. Vrijedi samo ako je minimum veći od 0.

Moguće vrijednosti: 0-100. 0 = kratak dan ništa ne košta; 100 = jedan sat koji nedostaje teži kao 100 sati čekanja učitelja.

Kazna za razdvojeni povezani par

Dva sata koja idu zajedno (razred podijeljen u dvije učionice u isto vrijeme) trebaju ostati zajedno.

Sati označeni kao povezani - dva predmeta jednog razreda koji moraju ići istovremeno, na primjer razred podijeljen u dvije radionice - trebaju početi zajedno.

Ovo je kazna u bodovima sati rupa za svaki razdvojeni povezani par. 0 = veza se ne gleda. Default: 200.

Moguće vrijednosti: 0-1000. 0 = povezani sati smiju biti bilo gdje; 1000 = da ostanu zajedno važnije je gotovo od svega.

Matična učionica učitelja - težina

Koliko nam je stalo da učitelji predaju u svojoj učionici.

Svaki učitelj može imati svoju učionicu (zadana učionica na ekranu učitelja). Kad bi sat mogao biti ondje - učionica ima što satu treba - a dobije drugu učionicu, to košta toliko sati

rupa. Rješavač tada daje prednost učiteljevoj učionici kad god je slobodna. 0 ne gleda matične učionice.

Moguće vrijednosti: 0-20. 0 = matične učionice se ne gledaju; 20 = sat izvan učiteljeve učionice teži kao 20 sati čekanja.

Izborni predmeti na rubu dana

Koliko nam je stalo da učenici koji nemaju izborni predmet ne čekaju na njega usred dana.

Izborne predmete (oznaka 'izborni' na predmetu) ne pohađaju svi učenici razreda, pa im je mjesto na početku ili kraju dana razreda; usred dana učenici koji ih nemaju čekaju. Blok izbornog predmeta koji ima sate razreda neposredno prije i neposredno poslije košta toliko sati rupa.

Moguće vrijednosti: 0-200. 0 = izborni predmeti smiju biti bilo gdje; 200 = izborni predmet usred dana teži više od gotovo svega.

Dubina poticaja (0 = isključeno)

Koliko hrabro rješavač smije napraviti korak unatrag da nađe bolji put naprijed.

Kad se pretraga prestane poboljšavati, smije namjerno prihvatiti malo lošiji raspored da pobjegne iz slijepe ulice. Ovo je dubina tog koraka u bodovima cilja (jedan sat rupe učitelja = 1 bod, jedna rupa učenika = 1000).

0 isključuje poticaj. Izmjereno: 4 je dalo najbolje rasporede; veće vrijednosti troše vrijeme na popravljanje štete.

Moguće vrijednosti: 0-10. 0 = nikad ne potiče (pretraga stane u prvoj slijepoj ulici); 10 = vrlo agresivno, puno vremena ide u popravke.

Poticaj nakon (sekunde bez napretka)

Koliko dugo rješavač pokušava uobičajeno prije nego se usudi na korak unatrag.

Koliko sekundi bez ikakvog napretka rješavač čeka prije nego počne poticati.

Kraće znači više poticaja i više premetanja; dulje više strpljenja na platou. Izmjereni default: 20 s.

Moguće vrijednosti: 5-120. 5 = potiče gotovo odmah; 120 = prije poticaja čeka dvije minute.

Učestalost poticaja (1 od N pokušaja)

Koliko često je, kad zapne, pokušaj namjeran korak unatrag.

Dok je pretraga zapela, jedan pokušaj od toliko je prisilni potez.

1 = svaki pokušaj, 2 = svaki drugi (izmjereni default), 10 = rijetko.

Moguće vrijednosti: 1-10. 1 = svaki pokušaj je poticaj dok je zapelo; 10 = samo jedan pokušaj od deset.

Dodatak D – Prekidači u wtt.scheme

Uz program leži mala tekstualna datoteka, **wtt.scheme**. Njezin odjeljak `[Advanced]` sadrži prekidače koji se čitaju pri pokretanju programa i vrijede za **ovu instalaciju**, ne za jedan raspored. Postoje za posebne slučajeve koje je neka škola jednom trebala; nijedan nije potreban za dobar raspored i većina instalacija datoteku treba ostaviti kakva jest. Ovdje su navedeni da redak u datoteci nikad ne bude zagonetka. Vrijednost mijenjajte tek nakon sigurnosne kopije datoteke i program zatim ponovno pokrenite.

Redak je `Ime=vrijednost`; redak koji počinje apostrofom komentar je i ne uzima se u obzir. `1` znači uključeno, `0` isključeno.

MaxClassesPerDayForSomeGenerating
Tvrdo pravilo generatora: najviše toliko sati jednog predmeta za jednu grupu na dan (višesatni sat broji se jednom). Zadano 3; 0 isključuje pravilo. *Snizite na 1 ako se predmet nikad ne smije održati dvaput u jednom danu; vlastita kvačica predmeta ‘Različiti dani’ čini isto za jedan predmet.*

GenBigNumberOfStudents
Broj studenata od kojeg generator sat smatra »velikim« i postavlja ga u ranom prolazu, prije malih. Zadano 70. *Snizite za malu školu u kojoj je 40 studenata već sat za dvoranu.*

AlternativeGenerateMethod
1 prebacuje na stariji redoslijed postavljanja: seminar ili vježbe najprije se pokušavaju odmah uz predavanje istog predmeta, učionice se biraju po tome koliko predavanja već imaju, a faza koja premješta postojeće sate preskače se. *Ostavite 0 osim ako podrška ne zatraži drugačije.*

GenerateByTutor
1 čini da generator tjedan prolazi nastavnika po nastavnika u jednom prolazu umjesto sat po sat u ponovljenim prolazima. Nije dostupno u školskom izdanju. *Ostavite 0.*

SpecialCaseGenDuration
1 uključuje posebnu obradu duljina sati napisanu za shemu trajanja jedne ustanove (dugi sati prikvačeni na dane, drugačiji pragovi za to što se smatra dugim satom). *Ostavite 0.*

AvoidAllDaysSixHours
Samo školsko izdanje. 1 sprječava generator da nastavniku da šesti sat svakog dana u tjednu. *Postavite ako se nastavnici žale na »uvijek šesti sat«.*

GenerateOverlapPrograms
Mijenja kako se tretiraju grupe programa koje u prozoru Postavke optimizacije *niste* označili kad se generiraju samo neki programi. *Ostavite kako jest.*

MandatoryPauseSize · **AllowBlockPauseSize** · **AddPauseAfterEachHour**
Duljine, u recima rasporeda, obavezne pauze (zadano 2 retka = jedan školski sat) i praznog retka koji generator može održavati prije i poslije svakog sata grupe. *Ostavite kako jesu; postavke ‘Obavezna pauza’ na kartici Generiranje uobičajen su način da zatražite pauze.*

PercentageDiffForMoreRooms · **PutGroupsInMoreRoomsRes**
Za sate koji rezerviraju *dodatne* učionice: za koliko manja ili veća od glavne učionice smije biti dodatna (postoci, zadano 30, nikad manje od 6 sjedala) i nosi li rezervacija grupe. *Samo za ustanove koje koriste dodatne učionice.*

AutoAdjustGroupSizes
1 pri učitavanju rasporeda ponovno izračunava veličine grupa iz njihovih smjerova. *Ostavite 0 osim ako se veličine održavaju na smjerovima.*

AutoCalculateHrs
Kako se sat od sat i pol broji u školskim satima u tablicama obveza. *Samo izvještavanje; bez utjecaja na generiranje.*

FindStudentConflicts · **IgnoreConflictIfEnoughHours** · **FindConflictsScheduleReservation** · **FindConflictsReservationReservation**
Što provjerava zaslon *Konflikti*: preklapanja studenata, sate koji imaju dovoljno sati, sate naspram rezervacija, rezervacije međusobno. *Samo provjera; bez utjecaja na generiranje.*

ResetCourseHistoryWeeks
Briše zapis o tome gdje su sati predmeta stajali u ranijim tjednima, koji koristi *Poravnaj sate istog tipa izvođenja*. *Postavite za jedno pokretanje, zatim uklonite.*

GenerateLectureExcerSequence · **StopCheckingPrevSchedules**
Program ih čita, ali ih ništa više ne koristi. *Bezopasni; mogu se obrisati.*

Ostatak odjeljka `[Advanced]` – boje, visine redaka, opcije izvještaja, formati uvoza, objava na webu – nema veze s generiranjem i opisan je u vodiču za administratore.