

GDK: 232.4:232.311.2:228.8

## OBNOVA GOZDOV S SADITVIJO - KORAK K VIŠJI KAKOVOSTNI RAVNI GOZDARSKE OPERATIVNE STROKE

Zoran GRECS\*

### Izveček

Umetna obnova je gojitveni ukrep, ki po svoji vsebini najbolj odstopa od sonaravnega usmerjanja razvoja gozda. Rezultat sto in več letnega izvajanja umetne obnove v slovenskih gozdovih je nenaravna podoba in zgradba dvanajstih odstotkov slovenskih gozdov, nenehno ogroženih od biotskih in abiotskih dejavnikov okolja.

Sonaravno izvajanje obnove s sadnjo je kakovostna zamenjava in odmik od umetne obnove

*Ključne besede* :saditev, umetna obnova gozda, gozdne sadike, nasadi, semenski sestoji, sonaravno gozdarstvo, mešani gozdni sestoj

## REGENERATION OF FORESTS WITH PLANTING - A STEP TOWARDS A HIGHER QUALITY OF OPERATIONAL FORESTRY

### *Abstract*

Artificial regeneration is a silvicultural measure which is, according to its content, quite disparate from close-to-nature forest management. The result of over a century-long artificial regeneration in Slovenia's forests is the unnatural appearance and composition of 12% of the forests, which are incessantly threatened by biotic and abiotic environmental impacts.

Close-to-nature regeneration with planting represents a step towards a higher level of quality and a departure from artificial regeneration.

*Key words*: planting, artificial regeneration of forest, forest plants, plantations, seed collection stands, close-to-nature forestry, mixed forest stand

---

\* dipl. ing. gozd., Zavod za gozdove Slovenije, 1000 Ljubljana, Večna pot 2, SLO

## 1 UVOD

Najšibkejši člen na poti sonaravnega usmerjanja razvoja gozdov je obnova sadnje. Ta del gozdarske operativne stroke je gozdarje večkrat spravil v zadrego pred stroki bližjo in tudi laično javnostjo, ko je na nek način opravičeval snovanje bolj ali manj enovrstnih, predvsem smrekovih nasadov. V zapisih iz petdesetih in zgodnejših let, vse tja do časov Josefa Ressela, lahko preberemo, da stroka ni bila naklonjena snovanju in vzgoji enovrstnih nasadov, pa vendar je še do včera v umetni obnovi gozda smreka med posajenimi drevesnimi vrstami zastopana 95 odstotki.

Prostorski red sadnje je bil vse prej kot sproščen, še najbližji kvadratni mrež. Obnova s sadnjo se je torej upravičeno imenovala umetna obnova.

## 2 UMETNA OBNOVA S STO IN VEČ LETNO TRADICIJO

Obnova gozda, predvsem s smreko, s takojšnjo sadnjo po poseku, je štela za vzoren in skrben način ravnanja z gozdom in je v javnosti veljala za najbolj poznan in priznan ukrep gozdarstva pri gospodarjenju z gozdom. Široka javnost je razumela umetno obnovo gozda predvsem s smreko kot sinonim za najpomembnejšo dejavnost gozdarske stroke v gozdu.

Številni so bili razlogi za snovanje enovrstnih nasadov in razlage, ki pojasnjujejo to početje:

- tehnološka raven obdelave, predelave in splošna raba lesa so smreko uvrščali v vrednostni vrh,
- prenos bančniških pogledov in miselnosti v gospodarjenje z gozdom je uveljavljal agrarni pristop pri snovanju kultur smreke, zelenega bora, duglazij idr.,
- videz urejenosti in potrebnosti stroke,
- široka ekološka amplituda vrst, predvsem smreke
- enostavna, dobro znana in vpeljana vzgoja, od sadik v drevesnicah do sadnje gojitvenih ukrepov, varstva, varovanja in zaščite pred biotskimi in abiotskimi dejavniki okolja,
- strokovno nezahtevno in zato ceneno delo.

Vrednostna podoba sestojev ob končnem poseku je bila zavidljivo visoka. L celovita bilanca stroškov umetne obnove, gojitvenih, varstvenih del in številni neuspelih, propadlih nasadov bi lahko zasenčila to podobo. Pa vendar je bil

snovanje enovrstnih nasadov stvarnost, ki je porodila železne navade, odporne celo na rjo in zameglila bistrejši pogled v prihodnost. Snovanje kultur lahko razumemo kot kvantitativno racionalen in strokovno lagoden odnos do dela in stroke, ki pa je vztrajno učinkoval na kreativnost in miselni zasuk v kakovostno racionalnejšo sonaravno obnovo s sadnjo. Ta premik se danes dogaja, čeravno se je kvantitativna umetna obnova ponekod globoko zakoreninila. Postopno plahni nezaupanje, strah pred drugačnim, novim, neznanim, pred tveganjem in neuspehom.

V zadnjih desetletjih delež naravne obnove v razmerju do celotne obnove narašča, približuje se devetdesetim odstotkom, obnova gozda s sadnjo pa postopno prehaja na naravnejša pota. Z manjšo gostoto sadnje je omogočena naravna vrast drevesnih in grmovnih vrst, k naravnejši in pestrejši vrstni sestavi pa je prispevala tudi nega z uravnavanjem vrstne sestave.

### 3 PODOBA SLOVENSКИH GOZDOV, KI JO JE SOOBLIKOVALA UMETNA OBNOVA

Po podatkih, s katerimi razpolaga gozdarski informacijski sistem, lahko napravimo črto in obračun ohranjenosti oziroma spremenjenosti vrstne sestave slovenskih gozdov kot rezultat dosedanjega usmerjanja razvoja gozdov. Gozdov z ohranjeno, torej z naravno vrstno sestavo, je 58 odstotkov, s spremenjeno sestavo 30, z močno spremenjeno 9 in z izmenjano drevesno sestavo 3,5 odstotka.

### 4 TRGU PODREJENA ZGRADBA GOZDOV NI ZGRADBA GOZDOV PRIHODNOSTI

Bolj kot kdaj koli prej danes razumemo gozd kot ekosistem z mnogonamensko vlogo v prostoru, kar nas utrjuje v nasprotovanju snovanja naravi nesprejemljivih tvorb. Tehnološke rešitve obdelave, predelave, rabe lesa in potrebe tržišča napovedujejo veliko spremenljivost vrednostnih meril za kvaliteto lesa. Cenjenost posameznih drevesnih vrst in kvalitetne zahteve so se že v zadnjem desetletju tako spremenile, da ni nikakršnih razlogov, da bi si z vnaprejšnjim izračunom ustvarjali tržno zgradbo in vrednostno podobo gozdov ter gojili in krojili gozd po meri lesne obdelave, predelave ali katere druge rabe lesa. Gozd, ki ga snujemo

danes, vsaj še nekaj desetletij ne bo polnil blagajn v lesno proizvodnem smislu, ampak jih bo praznil in to toliko bolj, kot se bo razhajal z naravnim gozdom. Usmerjanje razvoja gozdov prihodnosti po poti tržne vrednosti na osnovi spremenljivih meril kakovosti in vrednosti je kratkovidno početje. Največ, kar lahko stroka stori za rodove prihajajočih, je vzgoja čim naravnejšega gozda. Tu ni tveganja, tu se zagotovo ne moremo ušteti.

## 5 VLOGA OBNOVE GOZDA S SADNJO V SONARAVNEM USMERJANJU RAZVOJA GOZDOV

Sproščena tehnika gojenja gozdov je zrasla kot nadgradnja parcialnih, preizkušenih, in uveljavljenih konceptov usmerjanja razvoja gozdov. Njena odlika je v povezavi vseh teh konceptov in sproščenosti vseh spon, ki so jih omejevale. Pod svoj plašč sprejema tudi sonaravno izvajanje obnove s sadnjo.

Vpetost obnove s sadnjo v koncept sonaravnega usmerjanja razvoja gozda na način, ki bo blizu naravnemu razvoju gozda, je kakovosten premik gozdarske operativne stroke, s katerim izločimo iz neposrednega ravnanja z gozdom še tisti drobec, ki je kalil sonaravno naravnost gozdarske stroke.

Obnova gozdov v Sloveniji praviloma teče po naravnih poteh, ki so poznane in preizkušene. V večini slovenskih gozdov je naravna obnova z ustrezno pomladitveno tehniko mogoča. Motnje, ki jih pri obnovi gozda povzroča rastlinojeda parkljasta divjad, so zunaj tega konteksta. Obnova s sadnjo v konceptu sonaravnega usmerjanja razvoja gozda ni nadomestilo ali zamenjava naravne obnove, ampak dopolnilo, ko biotski ali abiotski dejavniki motijo, ovirajo ali onemogočajo vznik in razvoj ustrezne naravne vrstne sestave gozda v pomlajevanju.

Obnova s sadnjo je gojitveni ukrep, priporočljiv v gozdovih, ki jih poškodujejo ujme, ali na površinah, kjer naravna obnova ni v celoti uspela, ko je zaradi slučajnostnih vzrokov onemogočena nasemenitev in vznik posameznim vrstam (slab semenski obrod, odsotnost semenjakov, suša, ožig, pozeba, mali glodalci, idr.). Gre za primer, ko narava celi rane in ji uspe del površin porasti z gozdnim drevjem, na delu površine pa se razrasejo trave, zelnate rastline, grmovnice in praproti, ki lahko za desetletja ali dobo cele generacije zavrejo ali upočasnijo razvoj gozda. Tu ima zagotovo svoje mesto obnova s sadnjo. Upočasnjena

sukcesija je v takih primerih sprejemljiva, ko to narekuje bodisi poudarjena varovalna ali katera druga vloga gozda.

Tisto, kar daje obnovi s sadnjo vzvišeno mesto v sonaravnem usmerjanju razvoja gozda, pa je premena gozdnih kultur, predvsem smrekovih, pa tudi zelenega, črnega bora in drugih vrst v sestoji z naravnejšo vrstno sestavo. Obnovo s sadnjo je treba razumeti, kot gojitveni ukrep, s katerim vzpostavimo pogoje za čim uspešnejšo naravno sukcesijo gozda na določenem rastišču. Tudi ta ukrep le dopolnjuje naravno obnovo. Potreben pa je predvsem takrat, ko gre za spremeno v smeri naravnejšega gozda, zlasti na večjih površinah s spremenjeno oziroma izmenjano drevesno sestavo v mehansko in biološko nestabilnih gozdovih, z rastišči neuskkljenih enovrstnih gozdovih in v kulturah, predvsem smreke pa tudi črnega bora. Obnova s sadnjo ima svoje mesto tudi pri vračanju naravnejše sestave gozdovom z močno spremenjeno drevesno sestavo kot posledico pospeševanja določene vrste kot imamo primere zajelovljenih dinarskih jelovo - bukovih rastišč in s kostanjem poraslih acidofilnih bukovih rastišč. To so predvsem bukova, hrastovo - bukova in hrastovo - gabrova rastišča. Tako hrast, kot bukev nimata invazijskih sposobnosti pri osvajanju prostora. Vrnitev teh vrst na njihova rastišča je dolgotrajen proces, ki lahko traja več generacij. Z obnovo s sadnjo imamo možnost, da vrnemo naravi, kar ji je bilo vzeto.

Obnova s sadnjo je lahko tudi povsem sanacijski ukrep, ko gre za ogroženost varovalne vloge gozda ali ukrep, s katerim umirjamo gibanje pritalnih zračnih mas ali izvedemo ogozditev.

Obnovo s sadnjo izpeljemo čim skladneje z zakonitostmi in rešitvami, ki jih ponuja narava. To je zahteva, ki je izhodišče snovanja celotnega sistema, ki bo omogočal operativno izvedljivost sonaravne obnove s sadnjo.

## **6 VZPOSTAVITEV SISTEMA, KI BO OMOGOČAL IZVAJANJE OBNOVE S SADNJO**

### **6.1 Analiza stanja gozdov s spremenjeno in izmenjano drevesno sestavo**

Izgradnja sistema se začne z analizo stanja sestojev s spremenjeno in izmenjano drevesno sestavo, po površini, razvojnih stopnjah, vitalnosti,

zdravstvenem stanju, po pogostosti in intenzivnosti poškodb, ogroženosti zaradi biotskih in abiotskih dejavnikov ter oceni prihodnjega razvoja. Naslednji korak je opredelitev dinamike obnove tistih gozdov, ki jih nameravamo z obnovo s sadnjo speljati na pota naravnejšega razvoja.

## 6.2 Srednjeročni program potreb po sadikah

Za obnovo s sadnjo je treba zagotoviti sadike. Vzgoja sadik je večinoma večletna. Zato je treba izdelati srednjeročni program (za dobo 5-10 let) potreb po sadikah in zbiranju semena, ki je podlaga za načrtno vzgojo sadik. Program je treba letno dopolnjevati. Minimalne opredelitve v srednjeročnem programu potreb po sadikah in semenu so:

- količina sadik oz. semena po drevesnih vrstah,
- semenarska enota (višinski pas, reakcija v tleh - bazična, kislá, nevtralna oziroma provenienčno poreklo,
- regija (alpska, predalpska, dinarska, kraška.....).

## 6.3 Prenovitev in dopolnitev registra semenskih sestojev

Da bi zagotovili čim večjo skladnost sadik in semena za obnovo s sadnjo in setvijo z rastišči, je predpogoj ustrezno velik izbor semenskega materiala, čemur pa semenski sestoji v obstoječem registru semenskih sestojev ne morejo zadostiti. Register zadovoljivo pokriva predvsem iglavce, skromen pa je pri raznovrstnosti semenskih sestojev listavcev po semenarskih enotah.

Srednjeročni program potreb po sadikah in semenu je podlaga za obnovo in dopolnitev registra semenskih sestojev.

## 6.4 Vzgoja sadik v drevesnicah za potrebe obnove gozdov s sadnjo

Operativno v drevesnicah ni zadržkov glede vzgoje sadik po proveniencah, spremljavi in evidenci teh manjših ter raznovrstnih količin sadik. Tako zahtevna vzgoja lahko teče le, če je natančno načrtovana in spremljana, z določeno garancijo dobave oziroma odkupa teh sadik. Malokoličinska vzgoja je v bistvu premik iz kvantitete v kvaliteto. K dobri organiziranosti drevesničarske dejavnosti pa lahko prispeva le dobra oskrba s semenom. Po zakonu o gozdovih (UL.1993) in Odredbi o financiranju in sofinanciranju vlaganj v gozdove iz proračuna RS (UL 58/94) sredstva za usmerjanje semenarske in drevesničarske dejavnosti

zagotavlja proračun in s tem v polni meri omogoča sistemsko zbiranje in hranjenje semena.

Pogostost in obilnost fruktifikacije je v tesni odvisnosti od drevesne vrste, letnih klimatskih razmer in stanja semenskega sestoja. Stalno oskrbo drevesnic z ustreznim semenskim materialom je mogoče zagotoviti le s semenom, ki je po semenarskih enotah vedno na razpolago. Postopki hranjenja semena iglavcev so poznani, dovršeni in praktično izvedljivi, za listavce pa je v izdelavi ekspertiza, od katere pričakujemo, da bo postregla s postopki vsaj za nekajletno hranjenje semena listavcev.

Tako se odpira možnost za permanentno zagotavljanje oskrbe z ustreznimi sadikami in semenom, razen v primerih, ko bo sanacija gozdov, ki so jih prizadele ujme, narekovala bistveno povečan obseg obnov s sadnjo.

V takšnih okoliščinah bomo rešitev iskali v puljenkah, v katerih je izreden vrstni potencial in možen pester rastiščni izbor. To so večne in trajne rezerve, ki jih po potrebi lahko v vsakem trenutku aktiviramo. Te potenciale pa je treba zabeležiti, spremljati njihov razvoj in sproti dopolnjevati sezname. Posebno mesto imajo puljenke pri obnovi s sadnjo, ko želimo doseči izredno visoko stopnjo skladnosti sadik in rastišča, predvidenega za sadnjo. Po dosedanjih izkušnjah puljenke dosegajo ustrezno kvaliteto po enoletni vzgoji v drevesnicah. Puljenke ne morejo nadomestiti vzgoje sadik iz semena, lahko pa jo dopolnjujejo. Zaradi številnih možnih špekulacij s puljenkami je treba podrobno določiti postopke njihovega pridobivanja, določiti standarde, in dosledno izvajati kontrolo pridobivanja in nadaljne vzgoje sadik - puljenk.

## 7 OPERATIVNA IZVEDBA OBNOVE S SADNJO

Sestavni del gojitvenega načrta je načrt obnove s sadnjo.

Glede na ohranjenost oz. spremenjenost rastiščnih razmer (talnih, klimatskih, energetskih) in stanja okoliških sestojev se na podlagi oblikovanih ciljev in smernic v načrtu obnove s sadnjo odloča o izboru drevesnih vrst za sadnjo.

Načrt obnove s sadnjo poleg ciljev in smernic določa tudi celoten postopek obnove, vključno s potrebnim sadilnim materialom po vrstah, količini in provenienčnem poreklu sadik. Za sonaravno obnovo s sadnjo je treba zagotoviti sadike, ki so po provenienčnem izvoru čim skladnejše z rastiščem.

Poleg drevesne sestave sadik, količine in provenienčnega porekla sadilnega materiala so ključni koraki oziroma najpomembnejše odločitve pri načrtovanju obnove s sadnjo:

- priprava sestoja za obnovo s sadnjo,
- prostorski red sadnje,
  - mikrolokacija sadnje posameznih vrst,
  - oblikovanje zmesi drevesnih vrst,
    - način druženja osebkov znotraj vrste,
    - način medvrstnega druženja drevesnih vrst.

## 7.1 Priprava sestoja za obnovo s sadnjo

Operativno se obnova s sadnjo začne s pripravo sestoja ali, bolje rečeno, z oblikovanjem ustrezne sestojne mikroklimi za razvoj mladja. Oblikovanje ustrezne sestojne mikroklimi določajo ciljne odločitve o drevesni sestavi obnavljajočega gozda.

S pripravo sestoja se oblikuje ustrezna mikroklima za razvoj mladja, z upoštevanjem afinitete vrst, ki se sadijo, do posameznih gradientov okolja, kot sta zračnost in direktno osončenje, pa tudi svetloljubnost, sencovzdržnost, toploljubnost in vlagoljubnost posameznih vrst. Pri oblikovanju mikroklimi je treba biti pozoren na ekspozicijo, ki pomembno kroji klimo, na možnost mraziščnih pojavov, občasnost in stalnost vetrov, dolžino vegetacijske dobe. Skratka oblikovati je treba rastiščno klimo tako, da bo pisana na kožo vrstam, ki jih nameravamo saditi. Ohranjanje zračne vlage je v naših podnebnih razmerah že skoraj pogoj za uspešno obnovo gozda. Tipične kserofitne vegetacije in rastišč v Sloveniji ni. Zato ne bo odveč, če skušamo ohraniti pri oblikovanju sestojne mikroklimi čim večjo zračno in talno vlažnost. Že posamezno grmovje, pionirsko drevo ali vetrni pas drevja na grebenskih legah lahko bistveno pripomorejo k ohranitvi večje talne vlažnosti in zračne vlage.

## 7.2 Prostorska razporeditev sadnje

### 7.2.1 Mikrolokacija sadnje posameznih vrst

Poleg oblikovanja ustrezne mikroklimi je izrednega pomena sadnja drevesnih vrst na reliefne lokacije, na kakršnih jih srečujemo v naravi, tudi znotraj relativno homogenega rastišča. Vlagoljubne vrste se sadijo v jarkih, dolih, vleklinah, nikakor pa ne na sušnih grebenih, svetloljubne v večje sestojne vrzeli, sencovzdržne v manjše vrzeli in na gozdni rob, pod zastor pa vrste, ki se v mladosti bolje počutijo v varnem zavetju odraslih. Napeta prisojna pobočja so



primerna za toploljubne in svetloljubne vrste, ki dobro prenašajo pomanjkanje vlage, kratka s sadnjo drevesnih vrst se je mogoče povsem približati naravni drevesni sestavi na določenih rastiščih.

## 7.2.2 Oblikovanje zmesi drevesnih vrst

### 7.2.2.1 Način druženja osebkov znotraj vrste

Znotraj drevesne vrste se na določenih rastiščih osebki na različne načine medsebojno družijo. S sadnjo je treba slediti načinu prostorskega druženja, kot to teče v naravi. Tako se s sadnjo lahko osebki sadijo v šopih, skupinah, gnezdih in vrstno homogenih sestojih.

### 7.2.2.2 Načini medvrstnega druženja drevesnih vrst

Če se vrste konkurenčno prenašajo in se po naravi medvrstno družijo in posamično ali skupaj tvorijo šope ali druge vrste grupacij, je priporočljivo takšno druženje vzpostaviti tudi s sadnjo. Tudi če so si vrste konkurenčne, je na ta način smiselno izzvati tekmovalnost med njimi.

## 8 PRVI KORAKI SO STORJENI

Predstavljeni koncept obnove s sadnjo ni le vizija celovitega sistema, ki bo zagotavljal sonaravno izpeljavo obnove s sadnjo, ampak je že na poti udejanjanja.

Izdelan je srednjeročni program potreb po sadikah, po regijah, količini, vrsti in semenarskih enotah.

Dopolnitve registra semenskih sestojev so v sklepni fazi.

Iz leta v leto se povečuje delež listavcev v obnovi s sadnjo. V l. 1997 se načrtuje razmerje iglavci: listavcem 48 : 52, v sanaciji gozdov, ki so jih poškodovale ujme pa celo 20 : 80.

Postopki zbiranja semena za potrebe vzgoje sadik za obnovo s sadnjo in postopki vzgoje sadik so izdelani in se že poskusno uvajajo.

Izobraževanje in usposabljanje večine revirnih gozdarjev za delo na višji strokovni ravni, ki je v teku, lahko pomembno prispeva, k udejanjanju predstavljenega koncepta.

## 9 SKLEP

Pota obnove s sadnjo se ne začenjajo z motiko v gozdu, ampak gre za skrbno preiščljeno in načrtovan poseg v gozdni prostor, ki zahteva inženirski pristop in odprte oči za vse rešitve, ki jih ponuja že narava.

Izvedba obnove s sadnjo je vsekakor zahtevnejša od umetne obnove in terja od načrtovalcev in izvajalcev nekaj več znanj o rastiščih, o razvojni dinamiki in zgradbi gozda na določenem rastišču, o naravnih sukcesijah gozdnih združb, o rastiščnih potrebah in zahtevah vrst (ekološke amplitude), o obnašanju, rastnem in življenjskem ritmu posameznih drevesnih in drugih vrst na določenem rastišču, o odnosih in druženju v vrstah in med njimi in o pomladitveni ekologiji.

Predstavljeni koncept obnove s sadnjo ima z umetno obnovo skupno le motiko. Prvi potreben korak je terminološka osvoboditev sonaravne obnove s sadnjo od umetne obnove. Na kratko se sonaravna izpeljava obnove s sadnjo lahko poimenuje kar obnova s sadnjo.

## 10 SUMMARY

The result of over a century-long artificial regeneration in Slovenia's forests is the unnatural appearance of 12% of the forests, which are biologically and mechanically incessantly threatened. This observation is also corroborated by data on the damage caused by weather last winter.

Close-to-nature regeneration of forests with planting represents a step towards higher quality of operational forestry and a departure from artificial regeneration. In Slovenia most forests are regenerated naturally. Regeneration with planting, a measure that complements natural regeneration, does not exceed 10% of the total regeneration of Slovenia's forests.

In a close-to-nature guidance on forest development regeneration with planting plays a certain role. Regeneration with planting, in all its aspects, is required for regeneration and conversion of large plantations whose development cannot be reversed in the long term towards a more natural composition. It is also needed in forests damaged by weather in which their protective function is threatened. Regeneration with planting allows the development of younger forests affected by weather to be directed towards their natural composition. It is also used if natural regeneration is not completely successful.

For regeneration with planting the following requirements must be satisfied: accurate planning of planting material, an efficient system for seed collecting, for seed supply keeping and for growing plants of adequate diversity as to species, quantity and provenance.

The operational execution of regeneration with planting starts with a plan of regeneration with planting. First, a planned quantity of plants must be ensured according to tree species and provenances. The preparation of a stand is directed towards the formation of the most favourable climatic conditions for the development of young growth. For the execution of planting, spatial planting arrangement is of vital importance provided the provenance of plants is such that it makes them suitable for a particular site. Spatial planting arrangement means that tree species are planted in locations that are within ecological amplitudes of an individual species in a way appropriate for a particular species in a certain site within a tree species and between different species.

## 11 VIRI

- RESSEL, J., 1993. Načrt ponovne pogozditve občinskih zemljišč v Istri. Zveza društev inženirjev in tehnikov gozdarstva in lesarstva Slovenije, 230 s.
- GRECS, Z. s sodelavci, 1991. Območni gozdnogospodarski načrt, Ljubljana 1991 - 2000, 238 s.