

# OSVRT NA PROJEKTOVANJE GLAVNOG ROTORA HELIKOPTERA

Dalibor P. Petrović, Obrad T. Čabarkapa  
Ministarstvo odbrane Republike Srbije,  
Uprava za strategijsko planiranje, Beograd  
e-mail: dalibor.petrovic@mod.gov.rs, obrad.cabarkapa@gmail.com

DOI: 10.5937/vojtehg63-6326

OBLAST: mašinstvo  
VRSTA ČLANKA: pregledni članak  
JEZIK ČLANKA: srpski

## Sažetak:

*U radu je prikazano projektovanje glavnog rotora helikoptera uz pomoć patentne dokumentacije, kao veoma korisnog alata za dolaženje do konkretnih ideja i konstrukcija, kako bi se na najekonomičniji način pronašlo kvalitetno rešenje za određeni tehnički problem koji je prisutan u postupku konstruisanja. Veliki broj tehničkih informacija prvo se pojavljuje u patentnim dokumentima, a oko dve trećine ovih informacija ne može se naći ni na kojem drugom mestu.*

*Prikazana je struktura patentnih dokumenata sa težištem na delovima koji se odnose na tehničke informacije sa detaljnim objašnjenjem mogućnosti primene patentne dokumentacije u toku projektovanja glavnog rotora helikoptera. Na konkretnom primeru projektovanja rotora helikoptera prikazan je postupak i načini pretraživanja patentne dokumentacije. Korišćena je Espacenet baza patentne dokumentacije, kao najobuhvatnija i najčešće korišćena baza koja sadrži preko osamdeset miliona različitih patentnih dokumenata o pronalascima i tehničkim unapređenjima iz celog sveta.*

*Težišni deo rada odnosi se na prikaz postupka pretraživanja patentne dokumentacije radi dolaženja do rešenja tehničkog problema konstrukcije glavnog rotora helikoptera, koji se odnosi na obezbeđivanje potrebnog zabacivanja i bržeg odziva promene smeštajnog ugla (koraka) lopatice krutog rotora helikoptera.*

**Ključne reči:** *patentna baza podataka, dokumentacija, rotor, patent, helikopter.*

---

ZAHVALNICA: Rad je nastao u okviru naučnoistraživačkog projekta ev. br. TR-36050, koji je finansiralo Ministarstvo prosvete i nauke, u periodu 2011–2014. godine.

## Uvod

Patentna dokumenta sadrže najveću bazu različitih tehničkih podataka, koje se zbog očuvanja novosti pronalaska, pojavljuju prvo u patentnoj dokumentaciji i to tri do pet godina pre nego u drugim referentnim tehničkim publikacijama. Zbog toga patentna dokumentacija predstavlja osnovni izvor informacija za istraživače konstruktore, prvenstveno radi iznalaženja konstrukcionih rešenja za tehnički problem koji rešava, kao i praćenja i utvrđivanja novih trendova razvoja određenih sistema i sredstava.

Pretraživanje baza patentne dokumentacije<sup>1</sup>, koje su često jedini izvor informacija o pojedinim tehničkim rešenjima, stručnjaku iz određene oblasti tehnike omogućava: da bude u toku sa najnovijim tehničkim i tehnološkim rešenjima; pronalaženje gotovih rešenja za konkretan tehnički problem; dobijanje ideje za pokretanje budućeg razvoja, za utvrđivanje patentne aktivnosti konkurenata na tržištu, kao i trendova razvoja u određenoj tehničkoj oblasti. Pored toga, može se saznati ko su lideri u toj oblasti, može se proceniti tehnologija koja se nudi za licenciranje i bolje pozicioniranje u razgovorima o transferu tehnologije i da li je određeno tržište pokriveno zaštitom, i dobiti niz drugih informacija. Za uspešno pretraživanje patentne dokumentacije, kako bi se došlo do optimalnog pregledivog broja dokumenata, potrebno je napraviti sopstvenu strategiju pretrage uz primenu odgovarajuće procedure i kriterijuma pretrage.

U prikazanom pristupu projektovanja glavnog rotora helikoptera treba imati u vidu da, sa konstruktivnog stanovišta, glava rotora predstavlja najvažniji i najsloženiji deo helikoptera, da mali broj zemalja proizvodi helikoptere i da validna tehnička dokumentacija nije dostupna javnosti. Ove činjenice upućuju na zaključak da jedini relevantni izvor tehničke dokumentacije predstavlja patentna dokumentacija.

## Patentna dokumentacija i sadržaj patentnih dokumenata

Dostupna patentna dokumentacija sadrži „ogroman” broj različitih patentnih dokumenata, od kojih se većina odnosi na objavljene prijave patenata, a sadrži i priznate patente, odnosno male patente nacionalnih ili regionalnih zavoda za patente. Patentna dokumentacija čuva se u različitim bazama patentne dokumentacije.

<sup>1</sup> To je nezaobilazna aktivnost koju realizuju patentni ispitivači, zaposleni u nadležnoj instituciji za zaštitu intelektualne svojine, u toku sprovođenja postupka ispitivanja patentnih prijava radi utvrđivanja novosti i inventivnosti pronalaska, kao osnovnih uslova patentibilnosti.

Patentna dokumenta sadrže tehničke, pravne i bibliografske informacije koje određuju patent.

Tehničke informacije su konstruktorima od fundamentalnog značaja za razumevanje pronalaska i sagledavanje njegove specifičnosti kroz detaljan opis pronalaska, reprezentativne slike nacrtu i uputstva za tehničku realizaciju sredstva (Čabarkapa, Petrović, Dunjić, 2013). Ukoliko tehničke informacije, koje se nalaze u patentnoj dokumentaciji, sadrže rešenje konkretnog problema, neophodno je sagledati pravne osnove korišćenja tih informacija, kako ne bi došlo do povrede prava intelektualne svojine.

Pravne informacije pružaju saznanja o teritoriji<sup>2</sup> na kojoj važi predmetni patent i o vremenskom trajanju.

Bibliografske informacije pružaju podatke o: podnosiocu prijave, pronalazaču, adresi, datumu objavljivanja (prijave ili patenta), vrsti dokumenta (prijava – A, patent – B, mali patent – U), patentnim familijama i ekvivalentima. Bibliografski podaci su veoma značajne informacije, na osnovu kojih se može doći do zaključaka o budućim pravcima istraživanja i razvoja konkurenata.

Podatke koje sadrže patentna dokumenta (prijava patenta, priznati patent ili mali patent) treba znati analizirati i koristiti na pravi način (Čabarkapa, Petrović, Bojović, 2013). Ova dokumenta sadrže deo zajedničkih podataka i deo podataka sa specifičnim značenjem za pojedinu vrstu patentnog dokumenta. Radi se o sledećim podacima:

1. Ime države – odnosi se na državni zavod koji je objavio dokument i direktno ukazuje na državu u kojoj je prijava podneta ili priznato pravo na patent ili mali patent, zavisno od tipa dokumenta. Većina zemalja objavljuje prijavu patenta osamnaest meseci od datuma podnošenja prijave, a patent nakon priznavanja. Međutim, treba imati u vidu da se poverljive prijave patenata<sup>3</sup> i poverljivi patenti ne objavljuju i nisu dostupni javnosti.
2. Naziv pronalaska – podatak koji je jako bitan za pretragu patentne dokumentacije, jer jasno i sažeto izražava tehničku suštinu pronalaska.
3. Pronalazači – može da bude naveden jedan ili više pronalazača u prijavi, ako su zajedničkim radom stvorili pronalazak.
4. Nosioc patentu – podaci o vlasniku patenta. Obično je to pravno lice, ako se radi o pronalasku iz radnog odnosa ili je u pitanju fizičko lice ako je samostalno stvorilo pronalazak i podnelo prijavu za zaštitu patenta.
5. Broj prijave – broj pod kojim je prijava zavedena kod nadležnog organa za zaštitu intelektualne svojine.
6. Datum podnošenja prijave – datum kada je prijava predata nadležnom zavodu i od tog datuma, ako se patent prizna, važe prava

<sup>2</sup> Patentna zaštita je teritorijalnog značenja, tj. važi samo na teritoriji države u kojoj je priznat patent.

<sup>3</sup> Radi se o prijavama koje su podnete nadležnom ministarstvu za odbranu, radi sprovođenja propisanog postupka ispitivanja i priznavanja patenta.

podnosioca prijave. Patent je pravo koje ima određen vremenski period važnosti, odnosno trajanja, koji se računa od datuma podnošenja prijave.

7. Oznaka međunarodne klasifikacije patenata – podatak koji se po Međunarodnoj klasifikaciji patenata (International Patent Classification - IPC) odnosi na oblast tehnike na koju se pronalazak odnosi.
8. Apstrakt – kratak opis pronalaska.
9. Reprezentativna slika nacrtu pronalaska – slika koja na najbolji način prikazuje pronalazak.
10. Ostale klasifikacije patenata – oznake koje navode neki zavodi koji su razvili sopstvenu klasifikaciju, na primer, CPC - Korporativna klasifikacija patenta (Cooperative Patent Classification).
11. Broj objave prijave patenta – broj pod kojim je prijava patenta objavljena i po prvi put pronalazak koji je naveden u toj prijavi učinjen dostupan javnosti.
12. Datum objave prijave patenta – datum objavljivanja prijave patenta.
13. Vrsta dokumenta – ukazuje da li je u pitanju patentni spis ili objavljena prijava patenta, što je veoma bitno radi razumevanja i sagledavanja ostalih pravnih podataka.
14. Privremena prijava patenta<sup>4</sup>.
15. Broj patenta – broj pod kojim je patent zaveden u registru kod nadležnog zavoda za intelektualnu svojinu. Ovaj broj omogućava da se, na osnovu njega, kod nadležnog zavoda utvrdi u kom statusu je patent, odnosno da li je važeći. Ovde je bitno da se zna da pravo za priznati patent prestaje da važi i pre isteka perioda od dvadeset godina, ako nije plaćano održavanje patenta.
16. Datum objavljivanja patenta – od tog datuma može se podneti tužba u slučaju neovlašćenog korišćenja patenta.
17. Prioritet – ovaj podatak odnosi se na slučaj kada se jedna te ista prijava podnosi u više zemalja i sadrži datum kada je prvi put podneta prijava, zemlju zavoda gde je podneta i broj prijave.
18. Prethodno stanje tehnike za predmetni pronalazak – prikaz dokumenata koji na sličan način rešavaju naznačeni tehnički problem.

<sup>4</sup> U nekim državama (npr. Australija, Kanada, Indija i Sjedinjene Američke Države) podnosioci prijave imaju mogućnost podnošenja privremene prijave patenta. Namera je da privremena prijava patenta bude relativno jeftina mogućnost ulaska u patentni sistem. Podnošenjem privremene prijave, podnosiocima prijave daje se mogućnost da naknadno, nakon određenog perioda (do godinu dana), mogu podneti kompletnu prijavu patenta. Detalji o tome kako funkcioniše privremena prijava patenta variraju od države do države, ali u svim državama gde je ova mogućnost predviđena postoje neke zajedničke karakteristike, koje se odnose na sledeće: privremene prijave patenta generalno se ne podvrgavaju suštinskom ispitivanju; zvanične takse za podnošenje prijave su niže nego takse predviđene za kompletne prijave patenta i privremena prijava ne sadrži patentne zahteve, ali se zahteva potpun opis pronalaska.

## Pretraživanje patentne dokumentacije

Baze patentne dokumentacije mogu da posluže kao inspiracija (in-vencija) i izvor za rešavanje tehničkih problema u toku postupka konstruisanja bilo kog tehničkog sredstva. Uvidom u patentnu dokumentaciju izbegavaju se troškovi razvoja poznatih rešenja, kao i troškovi razvoja tehnologija za koje se u bazi mogu identifikovati alternativne tehnologije (Čabarkapa, Dunjić, Petrović, 2011).

Uvid u raspoloživu patentnu dokumentaciju može se ostvariti pretraživanjem različitih baza<sup>5</sup> koje sadrže patentnu dokumentaciju. Za uspešno pretraživanje patentne dokumentacije neophodno je ispoštovati sledeću proceduru:

- odrediti ključne reči i izraze koji definišu problem ili pronalazak,
- odrediti IPC simbol za predmetni problem ili pronalazak,
- odrediti komercijalne patentne baze koje će se pretražiti.

Kriterijum za pretraživanje su: prema standardnim bibliografskim podacima patenata, prema apstraktu na srpskom i engleskom jeziku i prema Međunarodnoj klasifikaciji patenata.

**Pretraživanje nacionalne baze patenata** vrši se na sajtu Zavoda za intelektualnu svojinu Republike Srbije.

Zavod za intelektualnu svojinu oformio je nacionalnu bazu podataka za Republiku Srbiju, čije se pretraživanje vrši upotrebom programa MIMOSA RS<sup>6</sup>. Program MIMOSA RS<sup>7</sup> obuhvata dve celine: 1) bibliografske podatke svih patentnih dokumenata sadržanih u bazi i 2) skenirana dokumenta. Program MIMOSA RS nudi 21 kriterijum za pretraživanje, grupisanih prema: standardnim bibliografskim podacima patenata, apstraktu na srpskom i engleskom jeziku i Međunarodnoj klasifikaciji patenata.

**Espacenet baza** sadrži više od osamdeset miliona patentnih dokumenata iz celog sveta<sup>8</sup>. Među ovim dokumentima zastupljene su objavljene prijave patenata i prihvaćeni patenti. Objavljene patentne prijave obič-

<sup>5</sup> Adrese nekih od relevantnih patentnih baza:

- [www.zis.gov.rs](http://www.zis.gov.rs) (Zavod za intelektualnu svojinu Republike Srbije),
- [www.epo.org](http://www.epo.org) (Evropski zavod za patente),
- [www.wipo.int](http://www.wipo.int) (Svetska organizacija za intelektualnu svojinu),
- [www.uspto.gov/patft/](http://www.uspto.gov/patft/) (Američki zavod za patentne i žigove),
- [www.espacenet.com](http://www.espacenet.com) (EPO, najobuhvatnija besplatno dostupna baza svetske patentne dokumentacije),
- [www.dpma.de](http://www.dpma.de) (Nemački zavod za patente i žigove),
- [www.japan-patent.com](http://www.japan-patent.com) (Japanski zavod za patente).

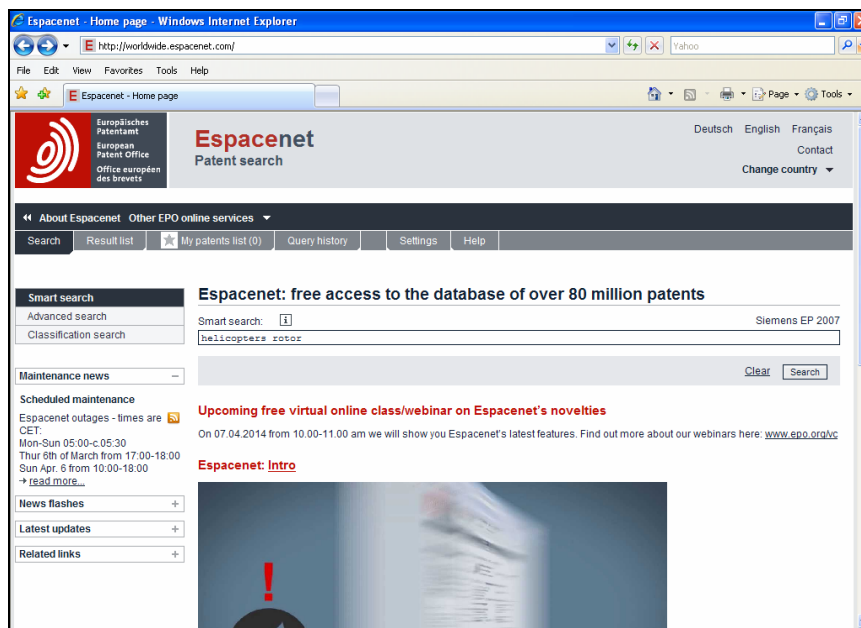
<sup>6</sup> Nacionalna baza podataka u programu MIMOSA RS obuhvata sva do sada objavljena patentna dokumenta, odnosno patente, objavljene patentne prijave i male patente, počev od Patentnog glasnika br. 1 iz 1976. godine.

<sup>7</sup> Detaljnije uputstvo za pretraživanje baze podataka MIMOSA RS nalazi se na sajtu Zavoda za intelektualnu svojinu ([www.zis.gov.rs](http://www.zis.gov.rs)).

<sup>8</sup> Ova baza sadrži patentna dokumenta objavljena od 1836. godine.

no predstavljaju prvu objavu novih rešenja i ideja, i to pre nego što se objave u drugim publikacijama.

Pristupanje Espacenet bazi može se vršiti preko sajta Zavoda za intelektualnu svojinu ili direktno preko internet adrese (slika 1).



Slika 1 – Pristup Espacenet bazi  
Figure 1 – Access to the Espacenet base  
Puc. 1 – Доступ к базе данных «Espacenet»

Espacenet baza patentne dokumentacije dozvoljava tri načina za pretragu. To su: brza pretraga (Smart Search), napredna pretraga (Advanced Search) i pretraga po klasifikaciji (Classification Search).

**Brza pretraga** omogućava pretragu patentne dokumentacije korišćenjem ključne reči ili izraza koji opisuje predmetni pronalazak. Upotreba više ključnih reči ili izraza doprinosi sužavanju broja pronađenih dokumenata na preglediv broj dokumenta. Tako, na primer, ukoliko za pretragu iskoristimo ključnu reč *helikopter* dobićemo 15.783 dokumenta, što je vrlo veliki broj za pregled. Daljim sužavanjem pretrage, korišćenjem kombinacije ključnih reči *helikopter i rotor* (rotor helikoptera), biće nam ponuđeno 5.429 dokumenata, dakle tri puta manje nego sa jednom ključnom reči. Međutim, i ovaj broj je vrlo veliki, tako da treba suziti pretragu. Dodavanjem novog pojma u ključnoj reči, npr. *helikopter sa besšarnirnim (hingeless) rotorima*, dobijamo izbor od 18 dokumenata, što je razumljiv broj za pregled i analizu.

**Napredna pretraga** omogućava veće mogućnosti i efikasniju pretragu. Ovaj način pretrage omogućava kombinaciju više kriterijuma za pretragu, a to su:

- naslov (Title) – ova opcija omogućava pretragu patentne dokumentacije korišćenjem termina koji se nalaze u naslovu patenta. Za pretragu se može koristiti do deset reči koje opisuju patent. Ako se pretraga vrši sa više reči treba imati u vidu da će biti prikazani samo dokumenti koji u naslovu imaju sve tražene reči. Ako se ova opcija ne kombinuje sa još nekom, najbolje je pretraživati sa manjim brojem reči i postepeno povećavati, u zavisnosti od broja pronađenih dokumenata koji realno mogu da se pregledaju. Ovde je moguće upotrebiti za pretragu i tačno određenu frazu, što se čini uz pomoć navodnika (npr. „HINGELESS ROTOR”). U ovom slučaju biće prikazani samo patentni dokumenti u kojima je sadržan tačan izraz, tako da dokumenti u kojima se navodi ROTOR HINGELESS neće biti prikazani;
- naslov ili apstrakt (Title or abstract) – ova opcija omogućava pretragu patentne dokumentacije korišćenjem termina koji su sadržani ili u naslovu ili u apstraktu. Za pretragu se može koristiti do deset reči koje opisuju patent. Ne moraju sve tražene reči biti u naslovu ili u apstraktu, tako da od četiri tražene reči dve mogu da budu u naslovu, a dve u apstraktu ili sve četiri u naslovu ili apstraktu;
- broj objave (Publication number) – broj koji se uglavnom sastoji od koda države (dva slova)<sup>9</sup> i serijskog broja od 1 do 12 cifara (na primer DE202004009768);
- broj prijave (Application number) – broj koji je dodeljen prilikom podnošenja prijave patenta kod nadležnog zavoda za intelektualnu svojinu. Obično se sastoji od koda države (dva slova), godine podnošenja (četiri cifre) i serijskog broja (promenljiv, maksimalno sedam cifara);
- broj prioriteta (Priority number) – broj prijave u vezi sa kojom se zahteva pravo prvenstva, odnosno da je isti kao i broj prijave predmetnog prioriternog dokumenta. Sastoji se od koda države (dva slova), godine podnošenja (četiri cifre) i serijskog broja (promenljivi, sedam cifara);
- datum objavljivanja prijave (Publication date) – datum kada je prijava prvi put objavljena i postala dostupna javnosti;
- podnosilac prijave (Applicant) – lice ili organizacija koja je podnela prijavu patenta;

<sup>9</sup> Na primer, kodovi pojedinih zemalja su: Austrija (AT), Čile (CL), Kina (CN), Nemačka (DE), Danska (DK), Španija (ES), Finska (FI), Japan (JP), Koreja (KR), Holandija (NL), Norveška (NO), Poljska (PL), Rumunije (RO), Švedska (SE), Turska (TR), Tajvan (TW) i Srbija i Crna Gora (YU).

- pronalazač (Inventor) – lice imenovano kao pronalazač patenta. On, takođe, može biti podnosilac prijave. U prijavi može biti navedeno više pronalazača;
- korporativna klasifikacija patenata (CPC – Cooperative Patent - Classification) – sistem za klasifikaciju patenata, koji ima hijerarhijsku strukturu koja se sastoji od sekcija, klase, potklase, grupe i podgrupe. Koristi se pri pretraživanju prijave patenta Evropskog zavoda za patente (EPO);
- Međunarodna klasifikacija patenata (IPC – International Patent Classification).

Napredno pretraživanje svrsishodno je koristiti ukoliko se u pretrazi kombinuju različiti kriterijumi. Tada rezultat pretrage predstavlja lista patentne dokumentacije koja sadrži zadate kriterijume. U zavisnosti od kombinacije kriterijuma dobija se lista sa većim ili manjim brojem dokumenata.

**Pretraga po klasifikaciji** je svrsishodan i efikasan način za praćenje stanja tehnike iz konkretne oblasti, jer su patentna dokumenta klasifikovana na osnovu oblasti tehnike kojoj pripadaju. Lista patentne dokumentacije sadrži sva patentna dokumenta koja pripadaju određenoj oblasti tehnike, pa je veoma bitno tačno precizirati klasu koja nas interesuje, kako bi se dobila relevantna dokumenta. Radi uspešne pretrage patentne dokumentacije na ovaj način, neophodno je poznavanje međunarodne klasifikacije patenta (IPC), koja predstavlja hijerarhijski sistem uređenja patentne dokumentacije upotrebom slovnih i brojčanih oznaka za klasifikaciju patentne dokumentacije, iz različitih oblasti tehnike. Međunarodna klasifikacija patenta služi za lakše čuvanje i pretragu patentne dokumentacije prema tehničkom problemu koji rešava prijava. Omogućava objektivnije pretraživanje u odnosu na slučaj kada je u pitanju sama kombinacija ključnih reči. Kombinacijom IPC simbola i ključnih reči sužava se rezultat pretrage na preglediv broj dokumenata.

Međunarodna klasifikacija obuhvata osam sekcija, označenim slovima A, B, C, D, E, F, G i H. Svaka sekcija deli se na klase, koje nose brojčanu oznaku (npr. F41), klase su razvrstane na potklase koje su obeležene slovnim oznakama (npr. F41C), potklase su podeljene na glavne grupe (npr. F41C 19) i glavne grupe na podgrupe (npr. F41C 19/12).

Prilikom određivanja oznake po međunarodnoj klasifikaciji patenata, potrebno je tačno odrediti sekciju. Ako razmatramo rotor helikoptera, iako je poznato da se stalni razvoj rotora, kao glavnog elementa helikoptera, realizuje radi povećanja brzine i poboljšanja manevarskih karakteristika borbenih helikoptera, patentna dokumentacija za ovo sredstvo nije svrstana u sekciju F (naoružanje) već u sekciju B (saobraćaj i transport), na osnovu njegove osnovne namene. Na primer, oznaka IPC za patent iz ove oblasti može da glasi: B64C 11/06 ili B64C 27/38.



U tabeli 1 je, na primeru objave prijave patenta pod nazivom: Nisko-zavojni polukruti rotor sa radijalnim zglobovima sa promenljivim nagibom (Low offset hingeless rotor with pitch change bearings), prikazan način, po hijerarhijskoj strukturi određivanja IPC oznake<sup>10</sup>.

Tabela 1 – Struktura IPC oznake  
Table 1 – Structure of the IPC code  
Таблица 1 – Схема IPC кодов

<b>A</b>	<b>SEKCIJA A</b>	<b>TEKUĆE ŽIVOTNE POTREBE</b>
<b>B</b>	<b>SEKCIJA B</b>	<b>OBRADA I PRERADA; SAOBRAĆAJI TRANSPORT</b>
	<b>B64</b>	<b>VAZDUHOPILOVSTVO; AVIJACIJA; KOSMONAUTIKA</b>
	<b>B64C</b>	<b>AVIONI; HELIKOPTERI (vozila na vazdušnom jastuku B60V)</b>
		Napomene Ukoliko je to moguće klasifikacija se vrši prema konstrukcionim karakteristikama; obično se smatra da je klasifikacija prema posebnim vrstama letelica od sekundarnog značaja, osim u slučajevima gde se to smatra karakterističnom osobinom. [3] <b>Sastavni delovi konstrukcije letelica ili aerodinamički elementi letelica</b>
	<b>B64C 11.00</b>	<b>Elise, npr. tunelskog tipa; Elementi zajednički za elise i rotore za helikoptere (rotori posebno podešeni za helikoptere B64C 27/32)</b>
	B64C 11/02	• konstrukcija glavčina
	B64C 11/04	• • učvršćivanje lopatica
	B64C 11/06	• • • lopatica sa promenljivim korakom
	B64C 11/08	• • • lopatice koje se ne mogu podešavati
	B64C 11/10	• • • krute lopatice
	...	...
<b>C</b>	<b>SEKCIJA C</b>	<b>HEMIJA; METALURGIJA</b>
<b>D</b>	<b>SEKCIJA D</b>	<b>TEKSTIL; PAPIR</b>
<b>E</b>	<b>SEKCIJA E</b>	<b>GRAĐEVINARSTVO, RUDARSTVO</b>
<b>F</b>	<b>SEKCIJA F</b>	<b>MAŠINSTVO; OSVETLJENJE; GREJANJE; NAORUŽANJE; MINIRANJE</b>
<b>G</b>	<b>SEKCIJA G</b>	<b>FIZIKA</b>
<b>H</b>	<b>SEKCIJA H</b>	<b>ELEKTROTEHNIKA</b>

Za naoružanje i vojnu opremu (NVO) veoma je bitna sekcija F (mašinstvo, osvetljenje, grejanje, naoružanje, miniranje), gde se u većini slučajeva nalazi oblast tehnike u kojoj se rešava određeni tehnički problem. Svakako, ne treba isključiti ni ostale sekcije u zavisnosti od problema koji se rešava. Ovde se po sekcijama daje izdvojen prikaz samo nekih od IPC simbola koji mogu biti usko vezani za sredstva NVO:

<sup>10</sup> Korišćeno je deveto izdanje IPC.

**Sekcija F:**

- F41 Oružja
- F42 Municija; miniranje

**Sekcija B:**Oblikovanje

- B21 Mehanička obrada metala bez znatnog skidanja materijala; prosecanje metala
- B22 Livenje metala; metalurgija metalnog praha
- B29 Obrada plastičnih masa; obrada materija u plastičnom stanju

Transport

- B60 Transportna sredstva uopšte
- B63 Brodovi ili ostala plovila; njihova oprema
- B64 Vazduhoplovstvo; avijacija; kosmonautika
  - B64C Avioni; helikopteri
  - B64D Oprema letelica; letaćka odela; padobrani; ugradnja ili raspored pogonskih grupa ili prenosa energije od motora

**Sekcija C:**Hemija

- C06 Eksplozivi; šibice
- C09 Boje; premazi; politure; prirodne smole; lepkovi; različite smeše; različita upotreba materija
- C10 Industrija nafte, gasa ili koksa; sintezni gasovi koji sadrže ugljenmonoksid; goriva; maziva; treset

Metalurgija

- C21 Metalurgija gvožđa
- C22 Metalurgija; legure gvožđa ili obojenih metala; obrada legura ili obojenih metala
- C23 Prevlačenje metalnog materijala; prevlačenje materijala sa metalnim materijalom; hemijska površinska obrada; obrada metalnog materijala difuznim postupcima; prevlačenje isparavanjem u vakuumu, raspršivanjem, uvođenjem jona ili hemijskim taloženjem pare; sprečavanje korozije metalnih materijala ili stvaranje naslaga

**Sekcija G:**

- G02 Optika

Pored međunarodne klasifikacije патената neki zavodi su razvili sopstvenu klasifikaciju, baziranu na IPC. Tako je Evropski patentni zavod (EPO – European Patent Office) razvio klasifikaciju ECLA, koja pored osam standardnih sekcija sadrži i devetu sekciju Y – Tehnologija održive energije i novih nanotehnologija.

Bez obzira na vrstu pretrage (brza, napredna, po klasifikaciji), Espacenet baza će, kao rezultat pretrage, prikazati listu rezultata (slika 2) pretrage sa brojem dokumenata koji odgovaraju traženom kriterijumu. Lista rezultata sadrži podatke kao što su: naslov dokumenta, ime pronalazača (Inventor), podnosilac prijave (Applicant), Korporativna klasifikacija patenta (CPC), Međunarodna klasifikacija patenta (IPC), broj prijave sa datumom objave (Publication date) i datum prioriteta (Priority date). Na osnovu prikazanih podataka u listi može se izvršiti uvid u željeni dokument jednostavnim klikom na naslov odabranog dokumenta.

The screenshot displays the Espacenet Patent search interface. At the top, there is a header with the Espacenet logo and navigation links for Deutsch, English, Français, and Contact. Below the header, there are tabs for Search, Result list, My patents list (0), Query history, Settings, and Help. The main content area shows a search result list with two entries:

Result	Inventor	Applicant	CPC	IPC	Publication info	Priority date
1. Helicopter rotor blade mounting assembly	SCHMALING DAVID N [US] KNAPP JR FREDERICK J [US] (+1)	SIKORSKY AIRCRAFT CORP [US]	B64C27/48	B64C27/48 (IPC1-7);B64C27/38	US5562416 (A) 1996-10-08	1995-08-10
2. Helicopter rear rotor blade mounting assembly	MOUILLE RENE	MOUILLE RENE [FR]	B64C27/35 B64C27/45	B64C27/35 B64C27/45	FR2775951 (A1) 1999-09-17	1998-03-16

Slika 2 – Espacenet baza – lista rezultata pretrage

Figure 2 – Espacenet base – list of search results

Рис. 2 – база данных «Espacenet» - страница с результатами поиска.

Dalji uvid u patentnu dokumentaciju moguće je izvršiti na više načina, koji su ponuđeni u odgovarajućim opcijama u gornjem levom uglu aplikacije, kao na primer: opcija „Mosaics” – uvid u tehničke crteže; opcija „Original document” – uvid u kompletan dokument prijave; opcija „Download” – preuzimanje dokumenta u PDF formatu; opcija „Description” – uvid u opis patenta; opcija „Claims” – uvid u patentne zahteve; opcije „Cited documents” i „Citing documents” – uvid u citiranost dokumenata kojim se opisuju najpribližnija rešenja predmetnom dokumentu.

## Primena patentne dokumentacije pri projektovanju glavnog rotora helikoptera

Prilikom konstruisanja glavnog rotora helikoptera neophodno je izvršiti analizu postojećih konstrukcija rotora, radi sveobuhvatnijeg sagledavanja karakteristika postojećih rešenja i dolaženja do rešenja koje je po karakteristikama i tehnološkim mogućnostima najprihvatljivije.

Kako baze patentne dokumentacije sadrže veliki broj dokumenata, veoma je bitno doći do validnog (optimalnog) broja pregledivih dokumenata. Da bi se došlo do validnog broja pregledivih dokumenata, za konkretan problem neophodno je sačiniti efikasan plan pretrage patentne dokumentacije. S obzirom na to da jedinstvena strategija ne postoji, neophodno je za svaki konkretan problem osmisliti i kreirati sopstvenu strategiju (Kovač, Čabarkapa, 2009), (Rajić, 2007).

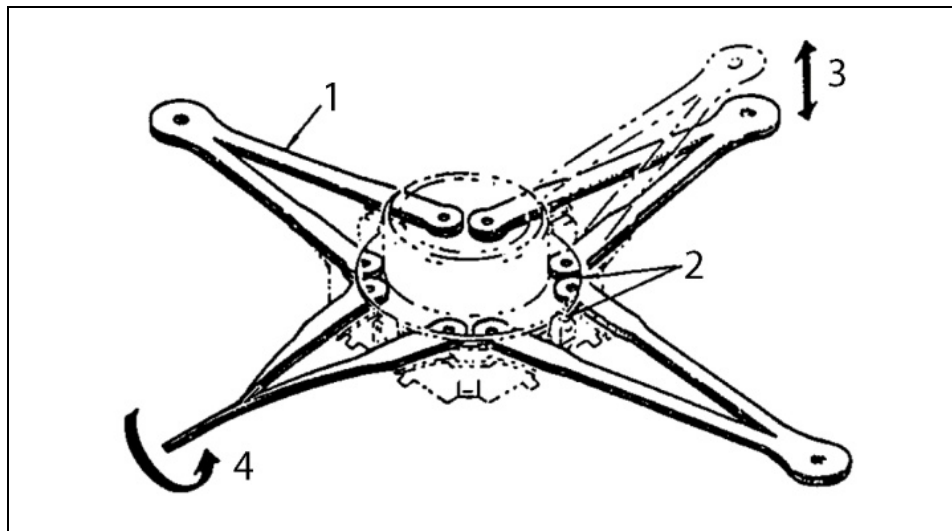
Strategija plana pretrage patentne dokumentacije glave rotora helikoptera sastoji se od sledećih koraka:

1. Usko definisati predmet pretraživanja.
2. Identifikovati i izabrati relevantne izvore informacija.
3. Odrediti ključne reči koje opisuju ovu vrstu rotora.
4. Odrediti simbol po međunarodnoj klasifikaciji patenata za ovu vrstu rotora.
5. Identifikovati proizvođače helikoptera koji proizvode ovu vrstu glave rotora.

Iako je, usko gledano, predmet istraživanja glava rotora helikoptera, treba imati u vidu da sa konstrukcijskog aspekta postoje tri osnovne vrste glave rotora helikoptera: šarnirne, polukrute i krute. Dalja pretraga i prikaz analize patentne dokumentacije usmeren je na primer krutih rotora.

Kruti rotori su oni kod kojih su ležajevi zamenjeni elastičnim elementima, čijom deformacijom se omogućavaju neophodni stepeni slobode lopatice. Konstrukcijski, ovi rotori izvedeni su pomoću elastične veze lopatica sa glavom ili pomoću veze lopatica za elastičnu glavu rotora (Petrović, Čabarkapa, 2014).

Glavni element kod krutih rotora je takozvana elastična greda (slika 3), koja se sastoji od čeličnih ili titanijumskih traka, oblikovanih tako da budu krute na istezanje duž radialne ose, dok slobodno mogu da se savijaju i uvijaju u rasponu elastičnih deformacija i tako daju lopaticama potrebnu slobodu kretanja oko osa mahanja i zabacivanja. Razvoj savremenih krutih rotora ogleda se u što povoljnijem obliku poprečnog preseka, povoljnijem oblikovanju veza lopatica sa glavom rotora, kao i u primeni kompozitnih materijala za izradu elastične grede (Petrović, Čabarkapa, 2014).



Slika 3 – Glava krutog rotora sa prikazom performansi elastične grede  
 Figure 3 – A rigid rotor head with one of the structural performances of the elastic beams  
 Рис. 3 – Роторная головка с жестким соединением, показаны эластичные крепления лопастей

Prilikom pretrage patentne baze najcelishodnije je koristiti naprednu pretragu, koja pruža veće mogućnosti i efikasniju pretragu, jer omogućava korišćenje kombinacije više kriterijuma za pretragu (koji su navedeni u prethodnom poglavlju).

Ako je potrebno pronaći glavu rotora za konkretan helikopter, to se može učiniti naprednom pretragom, na osnovu predmeta interesovanja i podnosioca patentne prijave. Ključne reči koje najbolje opisuju predmet interesovanja u ovom slučaju su rotor i helikopter ili, rečeno u patentnom žargonu, avion sa rotirajućim krilima (rotary wing aircraft). Ključnu reč rotor unećemo u polje naslov (Title), a helikopter u polje naslov ili apstrakt (Title or abstract). Imajući u vidu da se radi o krutim rotorima pored datih podataka dobro je uneti i međunarodnu klasifikaciju (IPC – International Patent Classification) za ovu vrstu rotora. Po međunarodnoj klasifikaciji oznaka za ovu vrstu rotora je B64C27/33 (konstrukcija rotora sa savitljivim kracima) i ona se unosi u polje IPC. Kako su podnosioci prijave autori pronalaska ili institucija u kojoj je nastao pronalazak, iskoristićemo ovu činjenicu i pokušati da sa naslovom ukrstimo i poznate proizvođače helikoptera kako bi došli do dokumenata koja opisuju traženi rotor helikoptera.



Slika 4 – Helikopter AH-1Z Viper „Zulu Cobra”  
 Figure 4 – Helicopter AH-1Z Viper „Zulu Cobra”  
 Рис.4 – Ударный вертолет Bell AH-1Z Viper «Zulu Cobra»

Tako, na primer, ukoliko želimo da dođemo do tehničke dokumentacije koja opisuje rotor helikoptera AH-1Z Viper pod nadimkom kao „Zulu Cobra” (slika 4), u polju podnosilac prijave unecemo ime kompanije Bell<sup>11</sup>, kao proizvođača ovog helikoptera.

Enter keywords in English	
Title: <input type="text" value="ROTOR"/>	plastic and bicycle
Title or abstract: <input type="text" value="HELICOPTER"/>	hair
Enter numbers with or without country code	
Publication number: <input type="text" value="WO2008014620"/>	
Application number: <input type="text" value="DE19971031696"/>	
Priority number: <input type="text" value="WO1995US15925"/>	
Enter one or more dates or date ranges	
Publication date: <input type="text"/>	yyyymmdd
Enter name of one or more persons/organizations	
Applicant(s): <input type="text" value="BELL"/>	Institut Pasteur
Inventor(s): <input type="text"/>	Smith
Enter one or more classification symbols	
CPC <input type="text"/>	
IPC <input type="text" value="B64C27/33"/>	H03M1/12

Slika 5 – Napredna pretraga upotrebom naslova, naslova ili apstrakta, podnosioca prijave i IPC  
 Figure 5 – Advanced search using the title, the title or abstract, the applicant and the IPC  
 Рис. 5 – Расширенный поиск по названию, ключевым словам, заявителю и IPC

<sup>11</sup> Treba imati u vidu činjenicu da je za složena sredstva podnosilac prijave, po pravilu, kompanija (Rajić 2007).

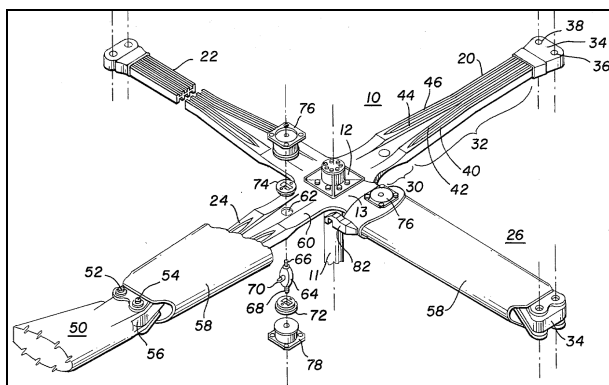
Unosom podataka u polje naslov, naslova ili apstrakta, podnosilac prijave i međunarodne klasifikacije patenta (slika 5), dobija se lista rezultata sa šest dokumenata (slika 6).

Result #	Title	Inventor	Applicant	CPC	IPC	Publication info	Priority date
1	Modularized rotor	YEN JING G (US) POPELKA DAVID A (US)	BELL HELICOPTER TEXTRON INC (US)	B64C27/33 B64C27/473	B64C27/33 B64C27/473 B64C27/51 (+1)	US4901039 (A) 1988-07-22	1984-05-19
2	Soft inplane bearingless helicopter rotor	METZGER ROBERT W (US) NEATHERY WILLIAM D (US)	BELL HELICOPTER TEXTRON INC (US)	B64C27/33 B64C27/61	B64C27/33 B64C27/35 B64C27/48 (+2)	US4427340 (A) 1984-01-24	1982-06-24
3	Helicopter power train for distributing rotor blade flapping displacements through a plurality of drive train components	CRESAP WESLEY L (US)	BELL HELICOPTER TEXTRON INC (US)	B64C20/27002 B64C27/01 B64C27/33	B64C27/00 B64C27/05 (IPC 1-7) B64C27/04	US4400046 (A) 1984-02-07	1979-04-24
4	Tail rotor	WHITE BILLY P (US) MORRISON DWAYNE E (US)	BELL HELICOPTER TEXTRON INC (US)	B64C27/33 B64C27/62	B64C27/33 B64C27/62 (IPC 1-7) B64C27/35	US4981874 (A) 1989-11-21	1988-02-11
5	Yoke for helicopter rotor systems						

Slika 6 – Lista rezultata napredne pretrage  
Figure 6 – List of results of advanced search

Рис. 6 – страница с результатами расширенного поиска

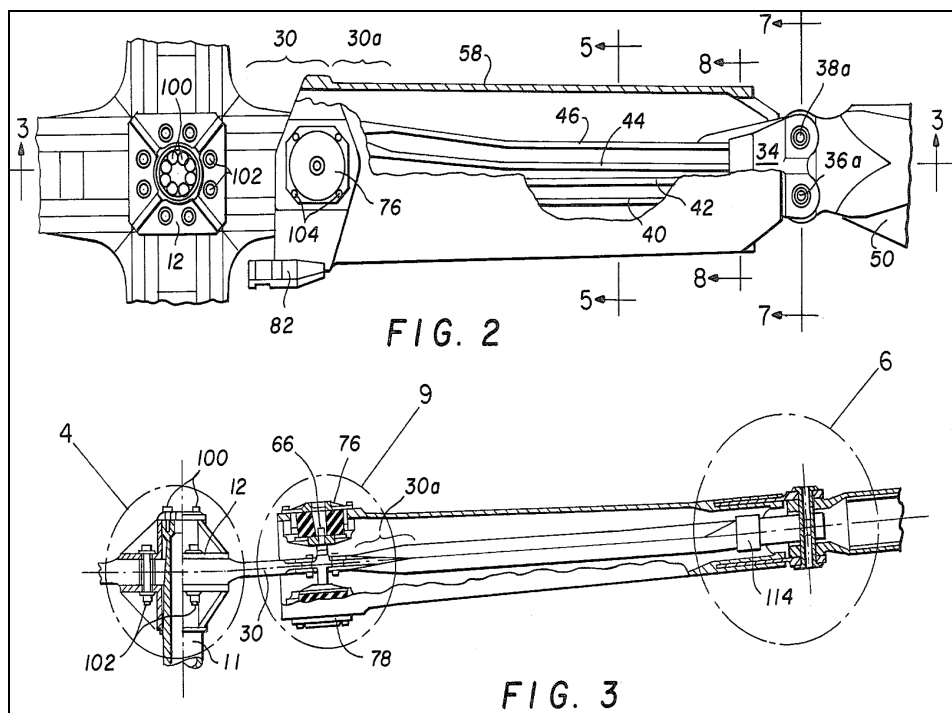
Dobijeni broj dokumenata napredne pretrage je preglediv i analizom dokumenata, u patentnoj prijavi pod oznakom US4427340(A), koja se nalazi na rednom broju 2 liste rezultata. U prijavi patenta prikazan je tip konstrukcije, glave rotora helikoptera AH-1Z Viper „Zulu Cobra” (slika 7). Ovo rešenje rotora nastalo je kao i stalna potreba da se naoružanje i vojna oprema modernizuje, kako bi odgovorila savremenim tendencijama oružane borbe.



Slika 7 – Nacrt glave krutog rotora firme Bell prikazane u prijavi patenta US4427340(A)  
Figure 7 – Draft of a rigid rotor head of the Bell company displayed in the application US4427340(A)

Рис. 7 – Схема жесткого соединения лопастей и роторной головки компании Bell представлено в приложении US4427340 (A)

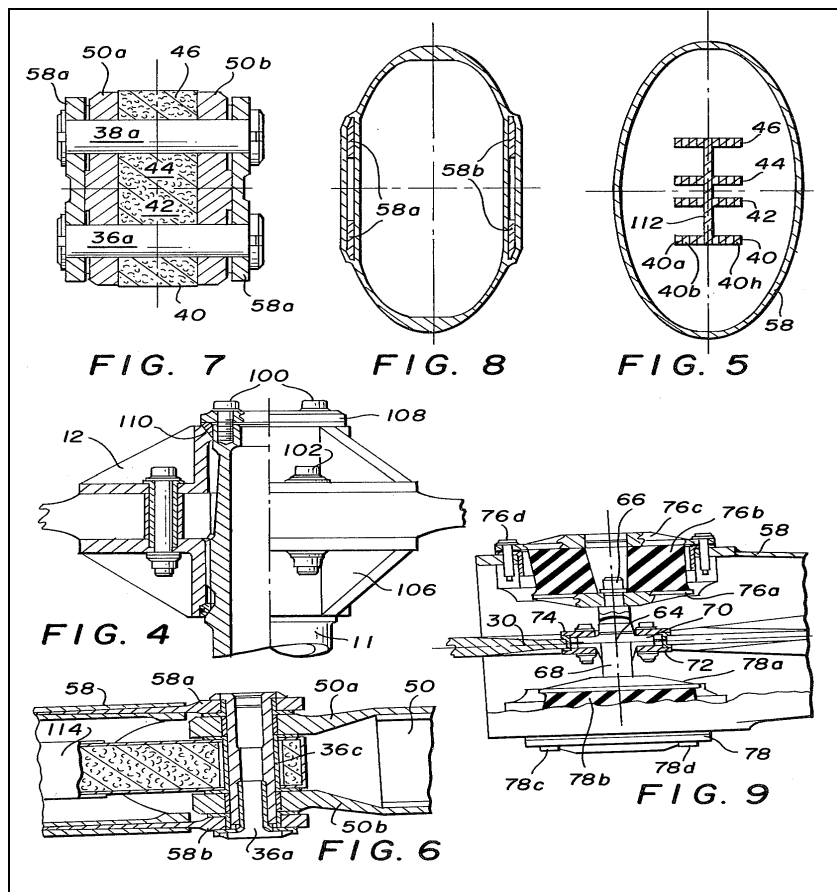
Kod prikazanog rešenja prikazanog u patentnoj dokumentaciji elastične grede smeštene su u krute torzione cevi elipsastog poprečnog preseka u vidu oplata, otporne na uvijanje, koje na korenom delu imaju ruka- vac za vezivanje sa potisno-povlačećim polugama radi upravljanja sme- štajnim uglom, a na krajnjem delu su oblikovane tako da služe kao okovi za učvršćivanje lopatica rotora. Povoljnijim oblikovanjem ovih cevi postig- nuto je smanjenje otpora oblika glave rotora i smanjenje ukupnog otpora čitavog helikoptera, a time i bolje aerodinamičke karakteristike. Svaka torziona cev je u korenom delu vezana za elastičnu gredu prigušivačem oscilacija, postavljenim pod određenim uglom, tako da istovremeno am- ortizuje vibracije u vertikalnoj i horizontalnoj ravni (slika 8).



Slika 8 – Nacrt glave krutog rotora u dve projekcije (odozgo i sa fronta) firme „Bell” prikazane u prijavi patenta US4427340(A)  
 Figure 8 – Draft of a rigid rotor head in two projections (top and front) of the Bell company displayed in the application US4427340(A)  
 Рис. 8 – Схема жесткого соединения лопастей и роторной головки компании Bell представлено в двух проекциях в приложении US4427340 (A)

Ovakav koncept konstrukcije sa elastičnom gredom eliminisao je po- stojanje zglobova, čime je eliminisano trenje i uprostio sklop, a samim tim se povećao i broj časova leta između povremenih i periodičnih pregleda.





Slika 9 – Prikaz detalja glave krutog rotora firme „Bell” prikazane u prijavi patenta US4427340(A)

Figure 9 – Draft of the details of a rigid rotor head of the Bell company shown in patent US4427340(A)

Рис. 9 – Чертеж деталей жесткого крепления лопастей к головке ротора компании Bell представлено в патенте US4427340 (A)

U patentnoj dokumentaciji za prijavu US4427340(A) dati su svi detalji sklopa rotora sa mogućim varijantama ovog tipa rotora, što se ne može naći u dostupnoj literaturi (slika 9).

## Zaključak

Patentna dokumentacija predstavlja najveće intelektualno bogatstvo. Treba je koristiti iz više razloga, a naročito zbog toga što sadrži tehničke informacije iz svih oblasti tehnike i oko dve trećine tehničkih informacija

koje se ne mogu naći ni na jednom drugom mestu. Pored toga, tehničke informacije sadržane u ovoj dokumentaciji pojavljuju se nekoliko godina ranije u odnosu na druge relevantne tehničke publikacije. Podatak da sredstva naoružanja i vojne opreme veoma brzo zastarevaju, kao imperativ pred njihove konstruktore postavlja zahtev da je za potrebe vlastitog istraživanja i razvoja ovih sredstava neophodno pravovremeno pratiti i koristiti patentnu dokumentaciju.

U radu je dat prikaz sadržaja ili strukture patentnih dokumenata sa prikazom mogućnosti pretraživanja baza patentne dokumentacije sa primerom upotrebe Espacenet baze, kao najpoznatije i najčešće korišćene baze. Na konkretnom primeru projektovanja glavnog krutog rotora helikoptera, kao najvažnijeg i najsloženijeg dela helikoptera, prikazane su mogućnosti primene patentne dokumentacije kroz korišćenje napredne pretrage. Valjano korišćenje patentne dokumentacije veoma je koristan alat za dolaženje do konkretnih ideja pri rešavanju određenih tehničkih problema u toku konstruisanja. U konkretnom primeru tehnički problem se odnosio na konstrukcijsko rešavanje glave krutih rotora helikoptera, sa ciljem da se obezbedi potrebno zabacivanje i brži odziv promene smeštajnog ugla (koraka) lopatice krutog rotora helikoptera.

Osnovna namera ovog rada je da se istraživačima – konstruktorima ukaže na neophodnost korišćenja patentne dokumentacije u postupku konstruisanja.

## Korisni linkovi

Zavod za intelektualnu svojinu (sajt [www.zis.gov.rs](http://www.zis.gov.rs)):

- Uputstvo za korišćenje baze [esp@cnet](mailto:esp@cnet).
- Uputstvo za pretraživanje nacionalne baze patenata MIMOSA.
- Uputstvo o sastavljanju prijave za zaštitu patenta.
- Priručnik za pronalazače.
- Patent. Kako zaštititi pronalazak.
- Priručnik za nastavu o patentima, elektronska verzija.

Relevantne patentne baze (adrese):

- [www.zis.gov.rs](http://www.zis.gov.rs) (ZIS - Zavod za intelektualnu svojinu RS).
- [www.epo.org](http://www.epo.org) (EPO – Evropska patentna organizacija).
- [www.wipo.int](http://www.wipo.int) (WIPO - Svetska organizacija za intelektualnu svojinu).
- [www.uspto.gov/patft/](http://www.uspto.gov/patft/) (Američki zavod za patentne i žigove).
- [www.eapo.org](http://www.eapo.org) (EAPO, Evroazijska patentna organizacija).
- (EPO, Evropski patentni zavod).
- [www.dpma.de](http://www.dpma.de) (Nemački zavod za patente i žigove).
- (Japanski zavod za patente)

## Literatura

- Čabarkapa, O., Dunjić, M., & Petrović, D. 2011. Vojni patentni sistem - stanje i perspektive, *Vojno delo*, 63(3), str. 221-241.
- Čabarkapa, O., Petrović, D., & Bojović, M. 2013. Prijava poverljivog patenta sa primerom sastavljanja, *Vojnotehnički glasnik/Military Technical Courier*, 61(4), str. 7-25.
- Čabarkapa, O., Petrović, D., & Dunjić, M. 2013. Uslovi patentibilnosti za zaštitu pronalazaka, *Vojnotehnički glasnik/Military Technical Courier*, 61(1), str. 146-161.
- Kovač, M., & Čabarkapa, O. 2009. *Razvoj odbrambene industrije kao opredeljenje strategije odbrane Republike Srbije*. U: Treći naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem Odbambene tehnologije OTEH 2009. VTI, Beograd.
- Petrović, D., & Čabarkapa, O. 2014. Poverljiva prijava patenta: „Elastični element za obezbeđivanje savijanja i promene smeštajnog ugla lopatice krutih rotora”. U: *Registar prijava poverljivih pronalazaka br. P- 279, od 14.05.2014. godine*. Uprava za strategijsko planiranje, Beograd.
- Rajić, D. 2007. Model zaštite i razvoja intelektualne svojine u vojnim preduzećima i ustanovama. U: Naučno-stručni skup, Odbambene tehnologije, OTEH – 2007. VTI, Beograd.

## ОБЗОР ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГЛАВНОГО РОТОРА ВЕРТОЛЕТА

ОБЛАСТЬ: машиностроение (проектирование), материалы

ВИД СТАТЬИ: обзорная научная статья

ЯЗЫК СТАТЬИ: сербский

Краткое содержание:

*В работе рассмотрено проектирование главного ротора вертолета при использовании патентной документации, в качестве важнейшего инструмента поиска конкретных технических решений, что позволяет снизить экономические затраты при решении определенных конструктивных проблем. Большой объем технической информации впервые публикуется в качестве патентов, а около 2/3 невозможно найти в других источниках.*

*Приведена структура патентной документации по разделам, с пояснениями возможности применения технических решений при проектировании главного ротора вертолета. На конкретном примере показан способ поиска по патентной базе «Espacenet», которая содержит более 80 миллионов различных патентов и является наиболее часто используемой.*

*Основная часть работы относится к описанию процесса поиска патентных документов при решении проблемы жесткого соединения лопастей с головкой ротора и изменения угла атаки (шага) лопастей, при проектировании главного ротора вертолета.*

*Ключевые слова:* патентная база данных, документация, ротор, патент, вертолет.

## REVIEW OF THE DESIGN OF THE HELICOPTER ROTOR

FIELD: Mechanical Engineering (Design), Materials  
ARTICLE TYPE: Review Paper  
ARTICLE LANGUAGE: Serbian

## Summary:

*This article - paper presents the design of the main rotor of the helicopter supported by the patent documents, as a very useful tool (instrument) to reach the specific ideas and design in order to find the most economical way for the quality solution for a certain technical problem present in the process of design (construction). A large amount of technical information first appears in patent documents and about two thirds of this information cannot be found on any other site.*

*The structure of patent documents is presented with an emphasis on the elements that relate to technical information with the detailed explanation of the possibilities of the application of the patent documentation during the process of design of the main helicopter rotor. The procedure and methods of research of the related patent documents are presented on a specific example of helicopter rotor design. The Espacenet database of patent documents was used as the most comprehensive and the most frequently used database containing over eighty million different patent documents about inventions and technical improvement (advancement) from all over the world. The crucial part of the paper relates to the presentation of a patent search method in order to find a technical solution for the structures of the main helicopter rotor which relates to the provision of the required casting and rapid response changes of accommodation angle (step) of the rigid rotor blades of helicopters.*

## Introduction

*Patent documents contain the largest database of various specifications, which, in order to preserve novelty of the innovation, first appear in patent documents three to five years earlier than in other technical reference publications. For this reason, patent documentation is an essential source of information for researchers - designers, primarily with the aim of finding structural solutions to the technical problem being solved, as well as for the monitoring and establishing new trends in the development of specific systems and equipment.*

## Patent documentation and content of patent documents

*Patent documents contain technical, legal and bibliographic information to determine the patent. Technical information is of fundamental importance to designers for understanding the invention. If the technical information contained in the patent documents contains the*

*solution of the specific problem to be solved, it is necessary to examine the legal basis for using this information, in order to avoid violation of intellectual property rights.*

#### Patent documents search

*By searching a patent documents database, an expert in a particular field of technology is allowed to: be up to date with the latest technical and technological solutions, find ready-made solutions to specific technical problems, get ideas for starting future development, establish patent activities of competitors in the market, get insight into the trends of development in a particular technical field, assess technology offered for licensing, have a more favorable positioning during negotiations on the transfer of technology as well as a variety of other information.*

The application of patent documents in designing the main helicopter rotor

*Search and analysis of patent documents is given as an example for rigid rotors, in which the bearings are replaced by elastic elements. In terms of design, these rotors are derived by connecting the blades and the head with elastic elements or by linking the blades with the elastic rotor head.*

*During the design of the rotor head, advanced search for patent documents in the Espacenet basis is applied.*

#### Conclusion

*This article - paper emphasizes the significance of patent documents and the necessity of the search of patent documents databases, while designing the main rotor of a helicopter. The proper use of patent documents is a very useful tool for getting to specific ideas for solving specific technical problems during design. In this specific example, a technical problem related to a structural solution of the head of the rigid rotor of a helicopter, in order to provide the necessary casting and a rapid response of changes of the accommodation angle (step) of rigid rotor blades of helicopters.*

*The basic intention of this paper is to illustrate and explain to researchers - designers that it is necessary to use patent documents in the process of design - construction.*

**Key words:** *Patent databases, Documentation, Rotors, Patents, Helicopters.*

Datum prijema članka / Paper received on / Дата получения работы: 20. 06. 2014.

Datum dostavljanja ispravki rukopisa / Manuscript corrections submitted on / Дата получения исправленной версии работы: 21. 01. 2015.

Datum konačnog prihvatanja članka za objavljivanje / Paper accepted for publishing on / Дата окончательного согласования работы: 23. 01. 2015.