

Napredne alatke za modelovanje

U ovom poglavlju su objašnjene SolidWorksove alatke za modelovanje koje su pomoć pri izradi boljeg i preciznijeg projekta jer omogućavaju da modelom prikazete njegovu namenu. Na primer, u prethodnim poglavljima ste naučili kako da napravite otvor koristeći opcije **Simple Hole** i **Hole Wizard**. Pomoću čarobnjaka za otvore (Hole Wizard) možete napraviti standardne rupe klasifikovane po industrijskom standardu, vrsti vijka i veličini. U svim CAD paketima, alatka **Hole Wizard** je jedna od najiscrpnijih virtuelnih mašina za generisanje standardnih industrijskih rupa. U ovom poglavlju ćete upoznati još neke napredne alatke za modelovanje, kao što su alatke za zaobljavanje, obaranje ivica, izradu školjki i obavijenih elemenata.

Izrada običnih otvora

CommandManager:	Features > Simple Hole	(Dodaje korisnik)
Meni:	Insert > Features > Hole > Simple	
Paleta alatki:	Features > Simple Hole	(Dodaje korisnik)

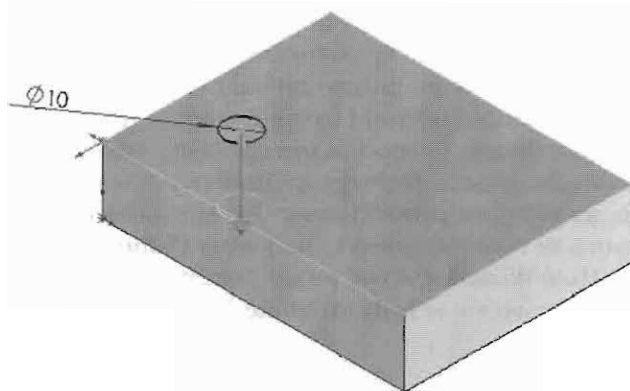


Opcija **Simple Hole** koristi se za izradu jednostavnih rupa. U prethodnom poglavlju naučili ste kako da napravite rupe skiciranjem kruga i isecanjem. Međutim, ako koristite opciju **Simple Hole**, ne morate crtati skicu za otvor. Zbog toga se rupe napravljene pomoću ove opcije ponašaju kao postavljeni elementi. Da biste iskoristili ovu opciju, prvo treba da izaberete ravan na koju ćete postaviti element otvora. Ako alatku aktivirate pre biranja ravni, pojavice se **Hole PropertyManager** koji će od vas tražiti da izaberete ravan za postavljanje. Nakon prilagodavanja panoa **Features CommandManager**, na njemu pritisnete dugme **Simple Hole** i otvoriće se **Hole PropertyManager** (slika 6-1).



Slika 6-1 Pano *Hole PropertyManager*

Kada otvorite **Hole PropertyManager**, u oblasti za crtanje će se pojaviti privremena slika s prikazom otvora koji će nastati s podrazumevanim parametrima (slika 6-2).



Slika 6-2 Prikaz otvora koji se pravi alatom **Simple Hole**



Savet. Preporučuje se da pre izrade elementa otvora, napravite tačku kojom ćete definisati položaj otvora. Dok pravite element otvora, možete dinamički pomerati otvor biranjem centralne tačke skice i povlačenjem kursora ka ranije skiciranoj tački. Kursor će prionuti uz tu tačku, a između skicirane tačke i centralne tačke otvora biće zadata relacija **Coincident**.

Preko padajuće liste **End Condition** zadajte vrstu završetka, a preko brojača **Hole Diameter** vrednost prečnika otvora. Možete zadati i smer izvlačenja pomoću polja **Direction of Extrusion**. Ugao sužavanja za element otvora uključićete dugmetom **Draft On/Off**, a vrednost ugla ćete zadati brojačem **Draft Angle**. I prikaz ugla sužavanja pojaviće se na privremenoj slici u oblasti za crtanje. Pošto zadate sve parametre, pritisnite dugme **OK** na panou **Hole PropertyManager**.

Napravljeni element otvora biće postavljen na izabranu ravan, ali položaj otvora još nije definisan. Izaberite element otvora na panou **FeatureManager Design Tree** i pritisnite ga desnim tasterom miša da biste otvorili priručni meni. Iz priručnog menija odaberite opciju **Edit Sketch** i otvoriće se okruženje za skiciranje. Zadajte relacije i kote da biste definisali položaj elementa otvora na izabranoj stranici objekta, a potom izadite iz okruženja za skiciranje.

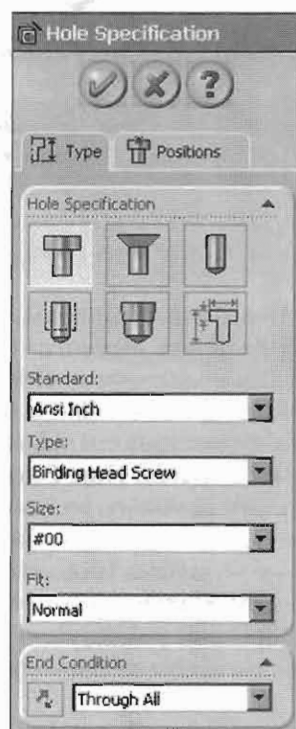
BOLJE

Izrada standardnih otvora pomoću čarobnjaka za otvore

CommandManager:	Features > Hole Wizard
Meni:	Insert > Features > Hole > Wizard
Paleta alatki:	Features > Hole Wizard



Čarobnjak za otvore (**Hole Wizard**) koristi se za dodavanje standardnih otvora, kao što su standardni ravno upušteni otvor (engl. *counterbore*), konično upušteni otvor (engl. *countersink*), bušeni otvor (engl. *drilled*), otvor s navojem (engl. *tapped*) i otvor s cevnim navojem (engl. *pipe tap*). Možete dodati i korisnički definisane ravno upuštene bušene otvore, ravno upuštene otvore, konično upuštene otvore, konično upuštene bušene otvore, obične otvore, obične bušene otvore, otvore s navojem, bušene otvore s navojem itd. Možete upravljati svim parametrima otvora, uključujući i opcije završetka, i menjati ih nakon postavljanja, u skladu s potrebama. To znači da ova opcija omogućava i postavljanje standardnih parametarskih otvora. I pre nego što izaberete ovu alatku, možete izabrati stranicu ili ravan na koju ćete postaviti otvor. Stranica može biti planarna ili zakrivljena. Pošto izaberete ravan ili stranicu, na panou **Features CommandManager** pritisnete dugme **Hole Wizard**. Od ove verzije SolidWorksa, pano **Hole Specification PropertyManager** otvara se kada aktivirate čarobnjaka za otvore. Taj pano je prikazan na slici 6-3.



Slika 6-3 Deo panoa Hole Specification PropertyManager

Kada prvo izaberete ravan za postavljanje, a potom otvorite **Hole Specifications PropertyManager**, prikaz elementa otvora pojaviće se u oblasti za sliku. Ukoliko izmenite parametre ili vrstu otvora, i prikaz elementa otvora menjace se dinamički. Sledi opis opcija s panoa **Hole Specification PropertyManager**.

Potpano Hole Specification

Potpano **Hole Specification** (slika 6-4), dostupan na kartici **Type** panoa **Hole Specifications PropertyManager**, koristi se za definisanje vrste standardnog otvora koji treba da napravite. Podrazumevano je izabrano dugme **Counterbore**, pa će nastati ravno upušteni otvor. Sledi opis ostalih opcija na tom potpanou.

Standard

Padajuća lista **Standard** služi za zadavanje industrijskog standarda za kotiranje i otvore. Podrazumevano je odabran standard **Ansi Inch**. Dostupni su i drugi standardi kotiranja, **Ansi Metric**, **BSI**, **DIN**, **ISO**, **JIS**, **DME**, **Hasco Metric**, **PCS**, **Progressive** i **Superior**.

Type

Padajuća lista **Type** koristi se za definisanje vrste pričvršćivača koji će biti umetnut u otvor. Standardni otvori napravljeni čarobnjakom za otvore zavise od vrste pričvršćivača koji će biti umetnut u otvor i od njegove veličine. Vrstu pričvršćivača možete odabrati s padajuće liste **Type**, a dostupne opcije će zavisiti od standarda koji ste izabrali s padajuće liste **Standard**.

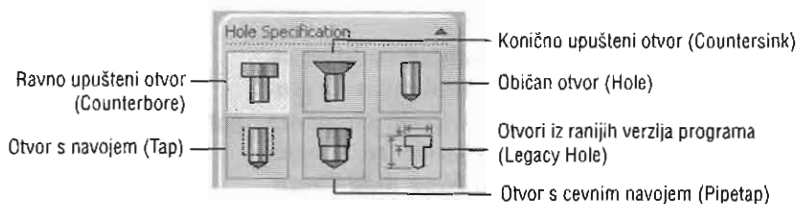
Size

Padajuća lista **Size** se koristi za definisanje veličine pričvršćivača koji će biti umetnut u otvor napravljen čarobnjakom. Veličine pričvršćivača na listi **Size** zavise od standarda koji ste izabrali s liste **Standard**.

Fit

Padajuća lista **Fit** se koristi za zadavanje vrste naleganja koje će biti primenjeno na otvor. Možete odabrati opciju **Close** (tesno), **Normal** (normalno) ili **Loose** (labavo).

Slika 6-5 prikazuje dugmad na potpanou **Hole Specification**. Svako dugme se koristi za izradu određene vrste standardnog otvora. Opcije za izradu svih standardnih otvora, osim za otvore iz starijih verzija programa (opcija **Legacy Hole**), iste su kao prethodno opisane.



Slika 6-5 Dugmad na potpanou **Hole Specification**

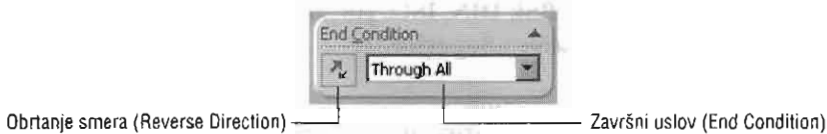


Slika 6-4 Potpano **Hole Specification**

Kada pritisnete dugme **Legacy Hole**, ispod padajuće liste **Type** pojaviće se prikaz otvora i otvoriće se potpano **Section Dimensions**. S liste **Type** morate odabrati vrstu otvora koji ćete napraviti. Prikaz elementa otvora automatski će biti ažuriran. Parametre otvora možete zadati tako što ćete dvaput pritisnuti polja u koloni **Value** potpanoa **Section Dimensions**.

Potpano End Condition

Potpano **End Condition** (slika 6-6) služi za zadavanje opcija završetka otvora. Podrazumevano je na listi izabrana opcija **Through All**. Opcije završetka slične su opcijama za završetak ostalih elemenata koje smo opisali u prethodnim poglavljima. Smer izrade otvora možete obrnuti pritiskom na dugme **Reverse Direction**.



Slika 6-6 Potpano End Condition

Ukoliko pravite otvor s navojem ili otvor s cevnom navojem, biće prikazane dodatne opcije za zadavanje uslova završetka navoja.

Potpano Options

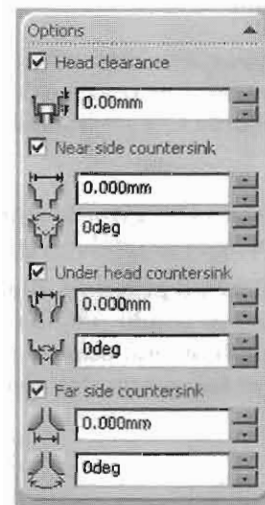
Opcije s potpanoa **Options** koriste se za definisanje dodatnih parametara otvora. To su opciono parametri i, ako nisu obavezni, ne morate ih zadavati. Slika 6-7 prikazuje potpano **Options** na kom su sva polja potvrđena. Opcije su objašnjene u nastavku.

Head clearance

Polje **Head clearance** ćete izabrati da biste zadali zazor između glave vijka i ravni na kojoj je postavljen element otvora. Pošto potvrdite polje, biće prikazan brojač **Head Clearance** preko kog možete zadati vrednost zazora.

Near side countersink

Polje **Near side countersink** ćete izabrati da biste zadali prečnik i ugao za konično upušteni otvor na gornjoj stranici koja je ravan za postavljanje elementa otvora. Pošto potvrdite polje, pojaviće se brojači **Near Side Countersink Diameter** i **Near Side Countersink Angle** pomoću kojih ćete zadati vrednost prečnika, odnosno ugla.



Slika 6-7 Potpano Options

Under head countersink

Polje **Under head countersink** ćete izabrati da biste zadali prečnik i ugao konično upuštenog otvora koji će biti primenjen na kraj upuštene glave. Pošto potvrdite polje, biće prikazani brojači **Under Head Countersink Diameter** i **Under Head Countersink Angle** preko kojih ćete zadati vrednost prečnika, odnosno ugla.

Far side countersink

Polje **Far side countersink** ćete potvrditi da biste zadali prečnik i ugao konično upuštenog otvora na donjoj stranici elementa otvora. Pošto ga potvrdite, biće prikazani brojači **Far Side Countersink Diameter** i **Far Side Countersink Angle** preko kojih ćete zadati vrednost prečnika, odnosno ugla.

Ukoliko pravite korisnički definisan otvor pomoću opcije **Legacy Hole**, potpuno **Options** neće biti prikazan. Ako pravite otvor s navojem, biće prikazane dodatne opcije, a one su opisane u nastavku.

Cosmetic thread

Polje **Cosmetic thread** ćete izabrati da biste dodali uprošćeni prikaz navoja. Tada će se pojaviti padajuća lista **Cosmetic Thread**. Na njoj je podrazumevano izabrana opcija **With thread callout** i tada će uz uprošćeni prikaz navoja biti prikazan i oblačić. Možete odabrati i opciju da oblačić ne bude prikazan.

Thread class

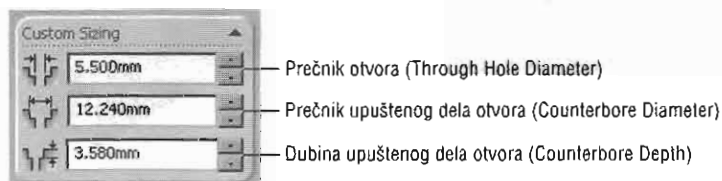
Polje **Thread class** ćete potvrditi da biste zadali klasu navoja. Kada ga potvrdite, pojaviće se padajuća lista **Thread Class** s koje možete izabrati vrstu klase.

Potpuno Favorite

Potpuno **Favorite** se koristi za pravljenje liste najčešće korišćenih otvora. Ako otvor dodate listi, nećete morati svaki put da konfigurirate iste parametre da biste dodali slične vrste otvora. Parametre otvora ćete listi dodati na isti način na koji ste pravili listu parametara kotiranja, što je objašnjeno u poglavlju 3.

Potpuno Custom Sizing

Potpuno **Custom Sizing** (slika 6-8) služi za zadavanje namenske veličine standardnog otvora. Ne preporučuje se da menjate veličinu standardnih otvora. Opcije na potpuno **Custom Sizing** zavise od vrste otvora koji pravite.

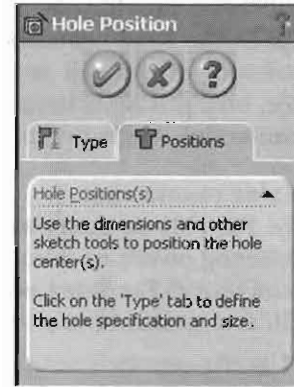


Slika 6-8 Potpuno Custom Sizing

Definisanje položaja otvora

Ranije smo pomenuli da se prikaz elementa otvora u oblasti za crtanje dinamički ažurira dok menjate parametre. To se dešava zato što ste već izabrali ravan na koju ćete postaviti element otvora. Ukoliko ne izaberete ravan za postavljanje, u oblasti za crtanje neće biti prikaza otvora. Pošto podesite sve parametre otvora, treba da definišete i njegov položaj. Na panou **Hole Specification PropertyManager** odaberite karticu **Positions**. Primetićete da se **Hole Specification PropertyManager** menja u **Hole Position PropertyManager** (slika 6-9).

U poruci na potpanou **Hole Position(s)** piše da za postavljanje otvora iskoristite alatke za kotiranje i druge alatke za skiciranje. Kursor alatke Select biće zamenjen kursorom za zadavanje položaja. Njime možete postaviti više otvora u tekućim elementima otvora. Ukoliko je ravan za postavljanje ranije izabrana, otvor će već biti postavljen na nju. Ako ravan za postavljanje nije ranije izabrana, možete zadati tačku za postavljanje elementa otvora. Pored toga, položaj tačke za postavljanje možete ograničiti pomoću relacija i mera. Pritisnite **OK** da biste završili izradu elementa.



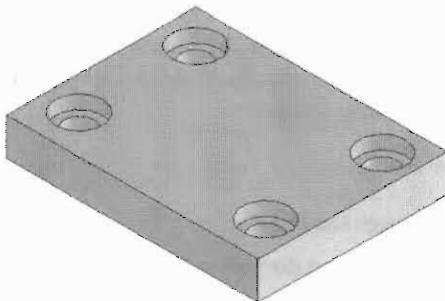
Slika 6-9 Pano **Hole Position PropertyManager**



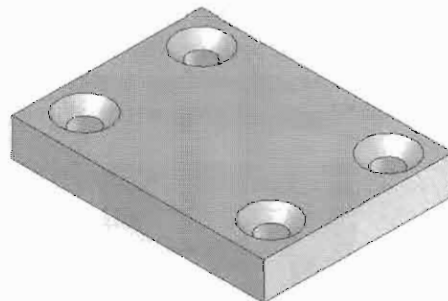
Napomena

*Ukoliko element šablona napravite od otvora s navojem, grafički prikaz navoja postojaće samo na roditeljskoj instanci. Ostalim instancama otvora šablon navoja dodajte pomoću panoa **Texture PropertyManager**. Više o šablonima naučićete u narednim poglavljima.*

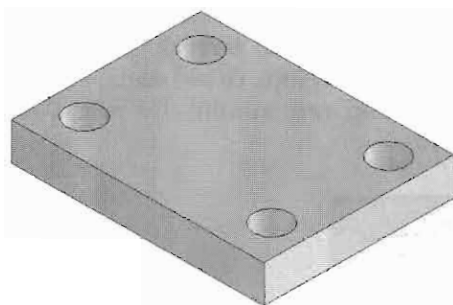
Slike od 6-10 do 6-13 prikazuju modele s raznim vrstama otvora postavljenim pomoću čarobnjaka za otvore. Na slici 6-14 prikazana je osnovna ploča na koju su istim čarobnjakom postavljene razne vrste otvora.



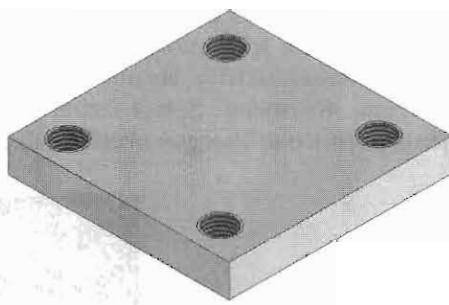
Slika 6-10 Ravno upušteni otvori



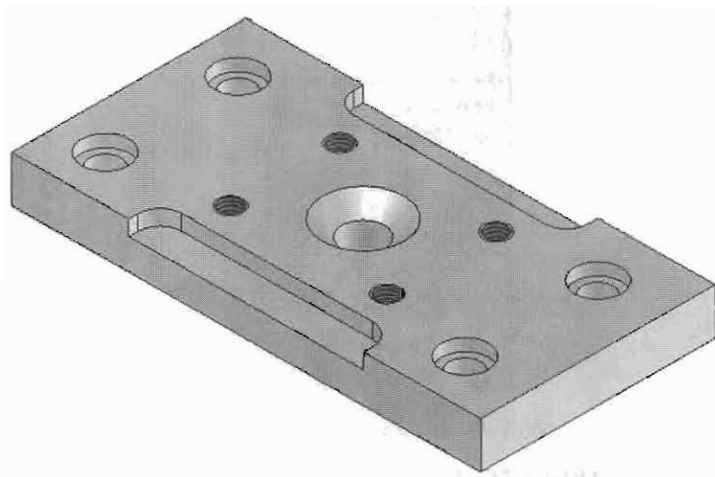
Slika 6-11 Konično upušteni otvori



Slika 6-12 Bušeni otvori



Slika 6-13 Otvori s navojem



Slika 6-14 Osnovna ploča sa otvorima napravljenim pomoću čarobnjaku za otvore

Zaobljavanje

CommandManager:

Features > Fillet

Meni:

Insert > Features > Fillet/Round

Paleta alatki:

Features > Fillet



Pomoću SolidWorksove alatke **Fillet**, zaobljenje možete dodati kao element modela. Ranije smo objasnili da zaobljenje možete dodati u okviru skice. Ali, zadavanje zaobljenja u skici nije dobro s projektantskog gledišta jer skica treba da bude što jednostavnija. Alatkom **Fillet** možete zaobliti unutrašnju ili spoljnu stranicu ili ivicu modela. Možete iskoristiti i naprednije opcije da biste modelu dodali složenija zaobljenja. Stranicu, ivicu ili element koji ćete zaobliti možete izabrati unapred, ili tek pošto aktivirate alatku **Fillet**. Na panou **Features CommandManager** pritisnite dugme **Fillet** da biste otvorili **Fillet PropertyManager** (slika 6-15). Ako objekte za zaobljavanje izaberete unapred, prikaz