

Rampa na ulazu u parkirni prostor služi za kontrolu pristupa vozila u ograđeni parkirališni prostor. Kada se vozilo približava ulazu u parkirni prostor, detektor (obično induktivna petlja ugrađena u cestu) prepoznaje prisutnost vozila.

Većina javnih rampi radi na principu uzimanja karte iz automatiziranog uređaja za naplatu ili identificiranja pomoću elektronske kartice koju očita uređaj na ulazu u parkiralište.

Korisnik pritiskom na gumb automata za izdavanje karata aktivira izdavanje karte s bar-kodom ili magnetnom trakom. Uzimanjem karte rampa se automatski aktivira i podigne prepreku. Ako korisnik ima RFID karticu ili elektronski tag za stalne korisnike, može ga prisloniti ili proći pored čitača koji očitava podatke i odobrava pristup.

Napredni elektronski sustavi koriste kamere koje čitaju registarske tablice i provjeravaju ih u bazi podataka prije nego što odobre pristup. Kada je identifikacija uspješno obavljena (bilo preko karte, RFID-a ili ANPR-a), kontrolni sistem šalje signal elektromotoru koji podiže rampu, omogućavajući vozilu da uđe u parkirni prostor.

Vozilo prolazi ispod podignute rampe i ulazi u parkiralište. Nakon što vozilo prođe, detektor na izlazu signalizira kontrolnom sustavu povratnim signalom spuštanje rampe. Prije nego što napuste parkiralište, vozači moraju platiti parkirnu naknadu. Automat za plaćanje omogućava umećanje karte u sustav za čitanje karata i izračunava naknadu prema vremenu provedenom na parkiralištu. Nakon plaćanja, vozač umetne plaćenu kartu u automat na izlaznoj rampi ili koristi RFID karticu/tag za izlaz. Sistem potvrđuje plaćanje i podiže rampu kako bi vozilo moglo napustiti parkiralište.

Sigurnosni algoritmi i kontrolni mehanizmi omogućavaju više različitih provjera vozila. Rampama su često dodane sigurnosne funkcije poput senzora za detekciju prepreka, kako bi se zaustavilo spuštanje rampe na vozilo ili pješaka. Kamere za nadzor često su postavljene na ulazu i izlazu radi povećane sigurnosti i evidencije dolazaka i odlazaka na parkiralište.

Tehnička podrška i održavanje kontinuirano osigurava otklanjanje kvarova i eventualnih zastoja na ulazu ili izlazu. Redovno održavanje sistema osigurava nesmetano funkcioniranje, uključujući provjeru i kalibraciju senzora, motora, softvera i drugih komponenti. Kontrolu protoka vozila i naplatu usluge parkiranja na uređenim parkiralištima osiguravaju automatizirane prepreke na ulazima i izlazima parkirnog prostora. Urbanistički izazovi velikih gradova su povećanje količine vozila uzrokovano ekonomskim rastom i povećanjem stanovništva. Prostorni i urbanistički planovi zahtjevni su za urbaniste i arhitekta koji su zaduženi za razvoj gradova i povećanje smještajnih kapaciteta vozila.

Naplata parkiranja omogućena je kontrolom ulaska vozila na ograđeni parkirni prostor pomoću automatiziranih prepreka (rampa) kojima upravljamo očitanjem senzora na ulazu i izlazu parkirnog prostora. Prihvat vozila na velikim parkirnim prostorima odvija se kontinuirano tijekom cijele godine s automatiziranim sustavom naplate parkiranja bez prisustva zaposlenika parkirališta.

Autonomna vozila imaju mnoštvo kamera i senzora smještenih na periferiji karosije s prednje i stražnje strane koji očitavaju okolni prostor. Prikupljanje informacija iz okoline (npr. očitavanje prepreke) i njihovu obradu omogućava računalo koje komunicira u stvarnom vremenu s automatiziranom rampom pomoću algoritama (programa). Detektori na rampi imaju senzore koji očitavaju okolinu, detektiraju nailazak vozila i svjetlosnom signalizacijom upozoravaju vozače na kretanje pri ulasku i izlasku.

Slika 1. Rampa1

Model je izrađen uporabom osnovnih elemenata i građevnih blokova različitih dimenzija Fischertechnika i prikazuje automatsko upravljanje na ulazu i izlazu u parkirni

prostor. Odabir građevnih blokova i električnih elemenata tijekom konstrukcije olakšava izradu funkcionalnog i automatiziranog modela, koji koristimo za učenje jednostavnih i složenih algoritama i programskih izazova.

Rampa – izrada automatiziranog modela

Električni elementi automatiziranog modela rampe povezani su vodičima s ulaznim i izlaznim elementima međusklopa (sučelja). Prije prvog pokretanja automatiziranog modela obavezno provjerite ispravnost električnih elemenata i senzora. Konstrukcija modela Rampe, povezivanje s međusklopom i vodičima, provjera ispravnosti električnih elemenata, magnetnog i senzora dodira (izrada programa za pokretanje elektromotora, tri LED lampice, dva tipkala i magnetnog senzora).

Automatizirano upravljanje rampom na parkiralištu i izradu funkcionalne konstrukcije modela omogućava detaljan opis postupaka spajanja konstrukcijskih elemenata tijekom radnih postupaka uz popis elemenata Fischertechnika.

Slika 2. FT_elementi

Izraditi ćemo konstrukciju modela automatskog upravljanja prometom i naplate na ulazu i izlazu s parkirališta. Kontrolu rada automatizirane rampe i upravljanje njome omogućavaju različiti senzori koji su smješteni u okolici rampe. Model je opremljen magnetnim senzorom (I1) i tipkalima (I2, I3) koji pomoću programa upravljaju elektromotorom (M1). Na konstrukciji rampe smještena je svjetlosna signalizacija (O3 – O5) koja osigurava njenu kontinuiranu vidljivost.

Prolazak vozila automatski je upravljani senzorima uz svjetlosnu signalizaciju (LED) kojom propuštamo vozila na parkiralište. Automatsko upravljanje omogućuju magnetni senzor i tipkala koja kontroliraju krajnjim položajem otvorene i zatvorene rampe.

Faze izrade konstrukcije modela

- izrada konstrukcije modela rampe
- postavljanje svjetlosne signalizacije (LED) na rampu
- postavljanje upravljačkih elemenata (dva tipkala i magnetni senzor)
- povezivanje električnih elemenata vodičima, međusklopom i izvorom napajanja
- izrada algoritama i računalnog programa s potprogramima za upravljanje.

Napomena: Duljinu vodiča sa spojnicama izmjerite i prilagodite u odnosu na položaj električnih elemenata i senzora smještenih na udaljenosti od međusklopa. Pozicija međusklopa u odnosu na konstrukciju modela i izvor napajanja (baterija U = 9 V) određena je udaljenošću ulaznih i izlaznih elemenata od pozicije međusklopa.

Slika 3. konstrukcijaA

Slika 4. konstrukcijaB

Slika 5. konstrukcijaC

Podloga za izradu konstrukcije okrenuta je po dužoj stranici radi bolje preglednosti tijekom njenog sastavljanja. Izradite nosač elektromotora koristeći male jednostrane i dvostrane spojne elemente crvene boje. Na nosač umetnite elektromotor te ga pozicionirajte okomito na smjer podloge. Getribu s prijenosnim mehanizmom pozicionirajte u žlijeb elektromotora i umetnite zupčanik za getribu u krajnji položaj tako da zupčanici vrše kontinuirani prijenos gibanja tijekom vrtnje elektromotora.

Slika 6. konstrukcijaD

Slika 7. konstrukcijaE

Slika 8. konstrukcijaF

Slika 9. konstrukcijaG

Slika 10. konstrukcijaH

Veliki građevni blok osigurava smanjenje vibracija pri vrtnji elektromotora. Postavljanje nosača u ravni getribu iznad građevnog elementa s utorom i spojnikom pričvršćenog na podlogu omogućuje potpunu stabilnost

elektromotora s getribom. Na drugi kraj zupčanika na getribu umetnite spojnik koji osigurava spajanje osovine s graničnicima koji blokiraju translatorno gibanje osovine. Građevni blok s jednim spojnikom pozicionirajte u isti red iza elektromotora (M1). Element prijenosa (pužni vijak) umetnut je na osovinu s dva graničnika koja je smještena u nastavku spojnice na getribu. Pužni vijak učvršćen je na osovinu pomoću stezne matice stegnute navojem na pužnom vijku. Osovina prolazi kroz otvore vanjskog zgloba koji je pričvršćen na građevni blok s jednim spojnikom iza elektromotora. Na drugom kraju osovine s graničnicima učvršćena je spojnikom koji osigurava stabilnost tijekom rotacije elektromotora.

Slika 11. konstrukcijaI

Slika 12. konstrukcijaJ

Slika 13. konstrukcijaK

Slika 14. konstrukcijaL

Slika 15. konstrukcijaM

Napomena: Usporavanje brzine vrtnje pogonskog dijela ostvarujemo redukcijom broja okretaja pogonskog zupčanika s brojem okretaja gonjenog zupčanika.

Reduktor je strojni element koji mehaničkim prijenosom smanjuje brzinu vrtnje pogonskog vratila uz stalnu brzinu vrtnje elektromotora. Smješten je između elektromotora i pogonskog dijela stroja ili vozila. Tijekom rotacije elektromotora brzina vrtnje (broj okretaja) se smanjuje, a zakretni moment se povećava. Dva velika građevna bloka pozicionirajte jedan nasuprot drugom između pužnog vijka. Oni su nosivi elementi na koje postavite građevne blokove s jednim spojnikom. Iznad njih umetnite građevni blok s rupom i dvije spojke. Provucite kroz središte obiju rupa osovinu s dva graničnika i na nju čvrsto stegnite zupčanik s vijkom leptir-matice okrenutim prema unutra.

Slika 16. konstrukcijaN

Slika 17. konstrukcijaO

Slika 18. konstrukcijaP

Provucite osovinu kroz građevni blok s rupom i dvije spojke koja je smještena između zupčanika i stupa koji omogućuje rotaciju osovine s dva graničnika. Umetnite na građevni blok s rupom i dvije spojke dva kutna profila s četiri rupe i dva spojna otvora. U utor građevnog bloka s rupom umetnite mali građevni blok s jednim spojnikom te postavite na njega kutni element (30°). Podesite i okrenite zupčanik, umetnite vratilo u rupu tijela zupčanika te ga provucite kroz utor kutnog elementa. Na krajeve vratila postavite krajnike s oprugom koji osiguravaju nepokretnost i pomicanje vratila tijekom podizanja i spuštanja rampe.

Napomena: Krak rampe radi na principu poluge. Potrebno je osigurati povezivanje zupčanika i kraka rampe pomoću spojnih elemenata s osovinom i osiguračima.

Podešavanje pozicije tipkala na stupu omogućava kontrolu krajnjeg položaja tijekom podizanja kraka rampe. Tipkalo umetnite kroz građevni blok s rupom usporedno s krakom rampe i namjestite krajnji položaj podignute rampe.

Slika 19. konstrukcijaQ

Slika 20. konstrukcijaR

Slika 21. konstrukcijaS

Nosače međusklopa postavite s prednje lijeve strane podloge koristeći građevne blokove s dva spojnika i na njih postavite međusklop. Magnetne senzore umetnite u vodičicu za vodiče potkovastog oblika na stup s vanjske strane prometnice na ulazu u parkirni prostor. Vodičice za vodiče postavite u utore međusklopa s obje strane i na gradivne elemente konstrukcije. Izvor napajanja (bateriju) umetnite na međusklop i spojite vodičima optimalne duljine. Ulazne i izlazne električne elemente povežite s međusklopom i testirajte rad programskim alatom u programu RoboPro.

Lampice spojite na izlaze (O3 – O5) međusklopa pomoću vodiča sa spojnicama. LED lampice međusobno povežite u seriju sa zajedničkim vodičima sa spojnicama i umetnite u uzemljenje (zelena spojnica).

Napomena: LED lampice na modelu imaju jedan zajednički vodič koji je povezan s jednom lampicom na modelu serijski povezanom s ostalim lampicama. Spajanjem na zajedničko uzemljenje smanjujemo broj vodiča na međusklopu.

Slika 22. TXT

Shema spajanja elemenata s TXT međusklopom:

- elektromotor spojite na izlaz (M1)
- LED lampice (O3 – O5) spojite na izlaze (crvena) i uzemljenje (–, zelena)
- magnetni senzor spojite na digitalni ulaz (I1)
- tipkala spojite na digitalne ulaze (I2, I3)
- izvor napajanja (baterija U = 9 V) spojite s TXT međusklopom.

Napomena: Povezivanje vodičima električnih elemenata izvodimo prije spajanja izvora napajanja (baterija).

Provjeru električnih elemenata izvodimo prije izrade algoritma i programa:

- povezivanje TXT međusklopa s računalom, ulazim i izlaznim elementima
- provjera ispravnosti električnih elemenata: tipkala, magnetnih senzora, elektromotora i LED lampica
- provjera komunikacije između TXT međusklopa i programa RoboPro.

Napomena: Pri povezivanju međusklopa s električnim elementima modela pazite na boje spojnice vodiča, urednost spajanja vodiča i dužinu vodiča.

Napomena: Završna kontrola spojeva vodiča obavezna je prije pokretanja alata za test programa čime provjeravamo ispravnost ulaznih i izlaznih električnih elemenata. Uredno postavljanje vodiča u vodičice osigurava preglednost pri provjeri rada i uštedu vremena pri izradi duljina vodiča.

Slika 23. Rampa2

Zadatak_1: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji upravlja automatiziranim sustavom rampe na ulazu i izlazu u parkiralište. Program neprekidno provjerava ulazni signal magnetnog senzora (I1). Kada magnetni senzor nije aktiviran, motor (M1 = stop) miruje i rampa je spuštana. Kada magnetni senzor očita magnetnu karticu, rampa se otvara pokretanjem motora (M1 = cw) do krajnjeg položaja pritisnutog tipkala (I3). Dodirom tipkala (I3) motor se zaustavi (M1 = stop). Program kontinuirano provjerava očitavanje magnetnog senzora. Uklanjanjem magnetne kartice motor (M1 = ccw) spušta rampu i zaustavi se kada rampa dodirne tipkalo (I2). Program kontinuirano provjerava očitavanje magnetnog senzora. Zaustavljanjem programa svi se ulazi i izlazi isključe.

Napomena: Nužan korak prije izrade programskog rješenja i pokretanja provjere rada je podešavanje minimalnog broja procesa koje program izvršava istovremeno. Kartica *Properties* omogućava povećanje broja istovremenog izvođenja usporednih procesa.

Slika 24. FT_Rampa_P1

Glavni program izrađen je od četiri dijela koji se istovremeno pokreću i upravljaju pomoću ulaznih senzora izlaznim električnim elementima modela rampe. Pokretanjem programa program neprekidno provjerava očitavanje magnetnih senzora na ulazu (I1 = 1) i izlazu (I1 = 1) parkirališta. Kada magnetni senzor detektira signal izvršava se potprogram *rampa_open* na ulazu ili izlazu parkirališta.

Potprogram *rampa_open* otvara rampu pokretanjem elektromotora (M1 = cw) koji se zaustavi pritiskom tipkala (I3 = 1) u krajnjem položaju kada je rampa podignuta. Rampa je podignuta sve dok magnetni senzor detektira signal magnetne kartice.

Uklanjanjem magnetne kartice aktivira se potprogram *rampa_close* koji spušta rampu vrtnjom elektromotora u suprotnom smjeru (M1 = ccw). Izlaskom iz potprograma motor se zaustavi (M1 = stop), rampa je spuštana i program kontinuirano provjerava magnetni senzor na ulazu i izlazu parkirališta.

Magnetni senzor	Tipkalo		Elektromotor
I1	I2	I3	M1
0	1	0	STOP
1	0	0	CW
1	0	1	STOP
0	0	0	CCW

Tablica stanja rampa_P1

Modelom upravljamo magnetnim senzorom i senzorima dodira (tipkala) koji podižu i spuštaju rampu te upravljaju njenim položajem i svjetlosnom signalizacijom.

Slika 24. FT_Rampa_P2

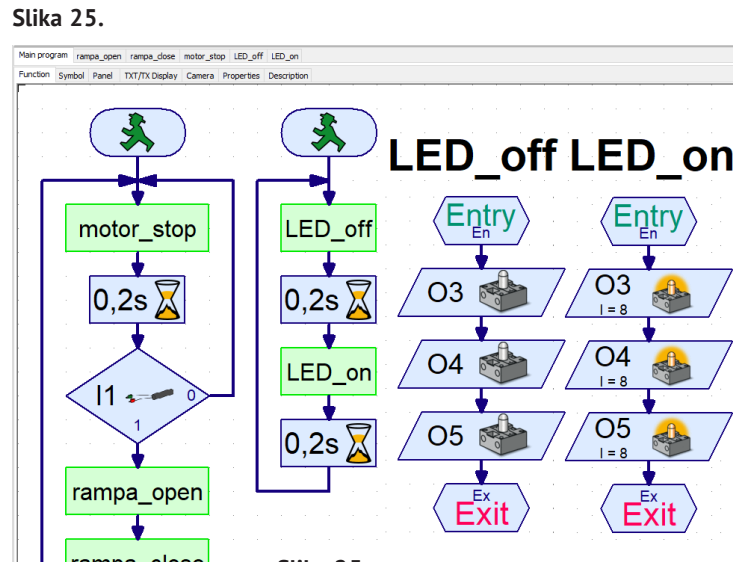
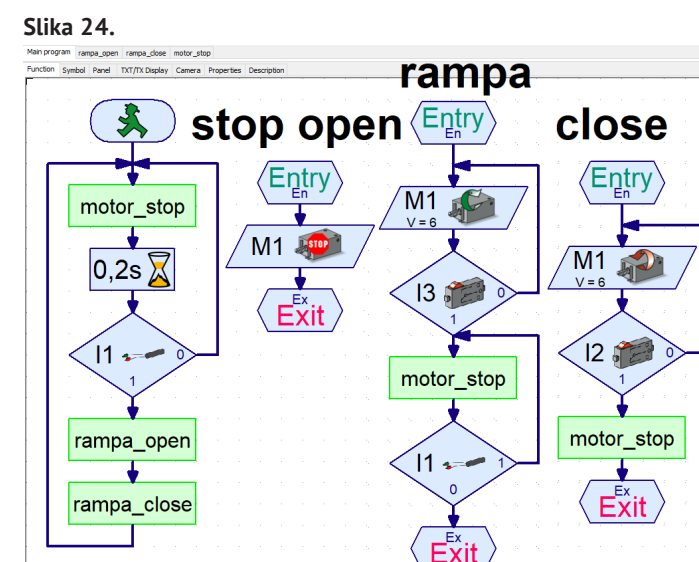
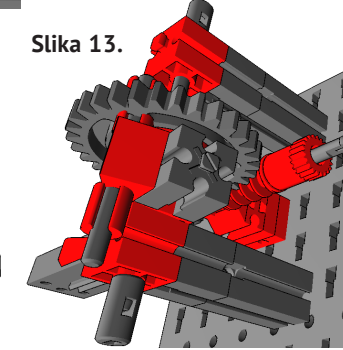
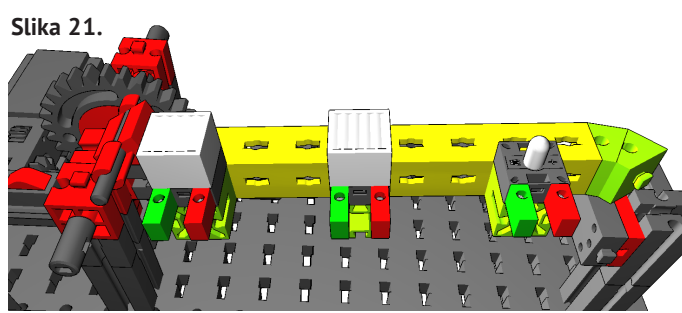
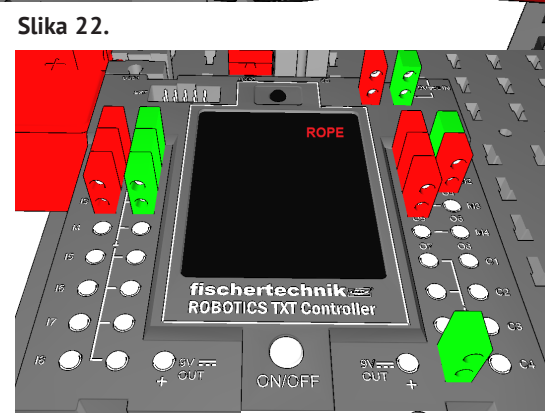
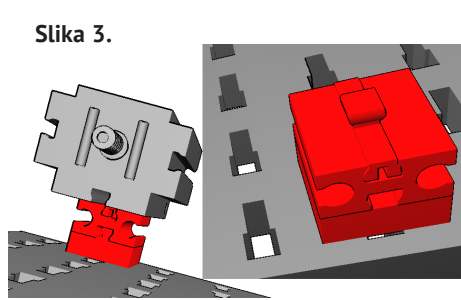
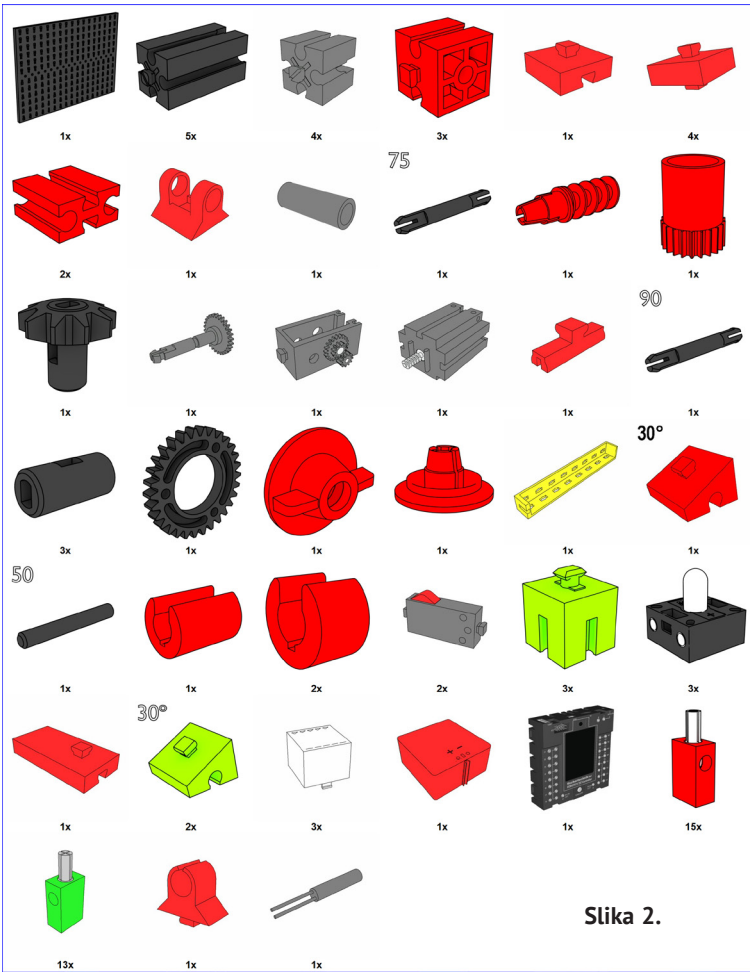
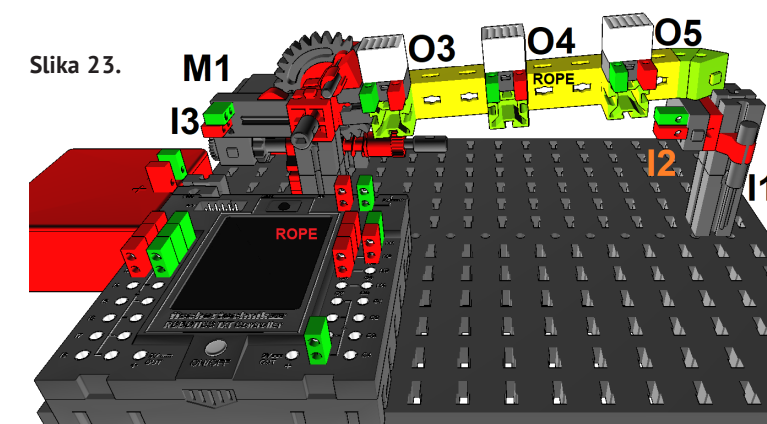
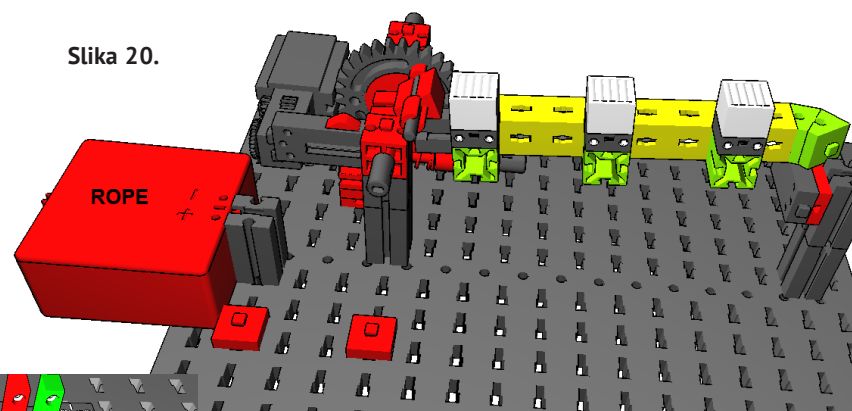
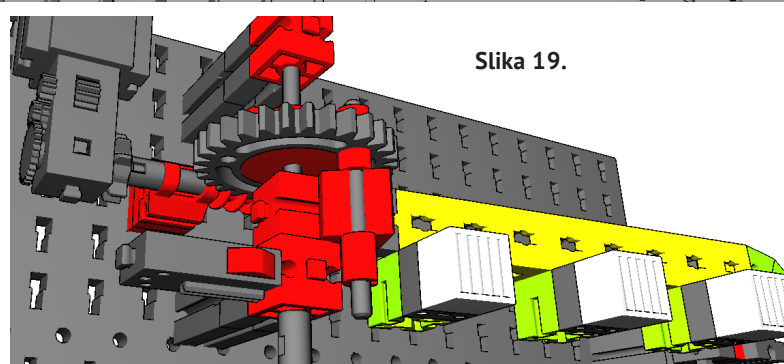
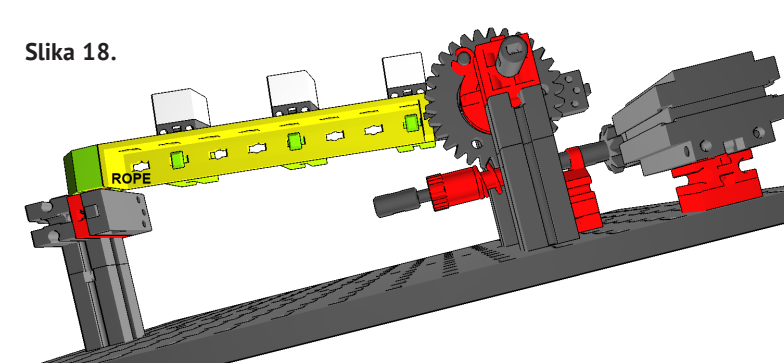
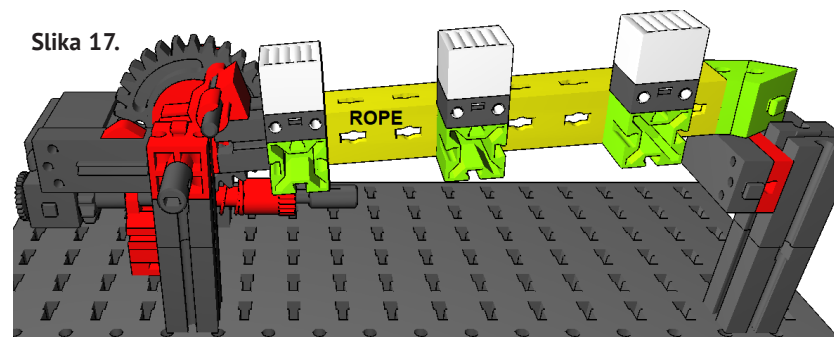
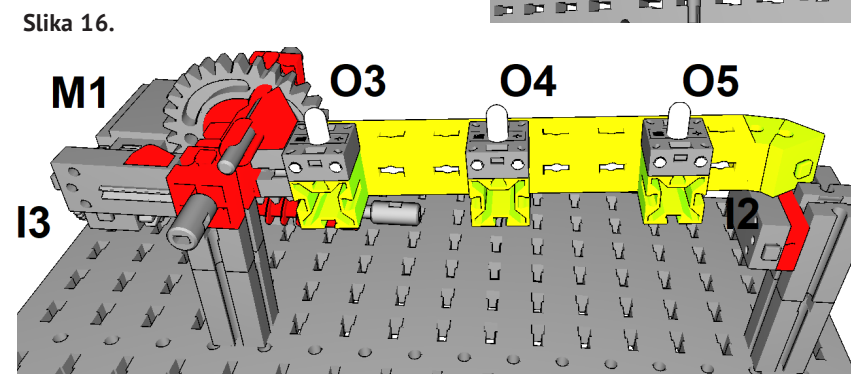
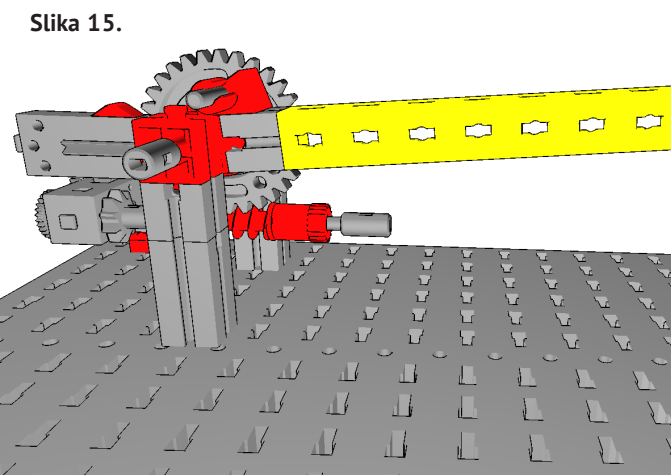
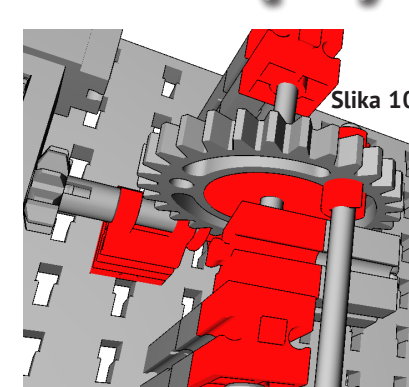
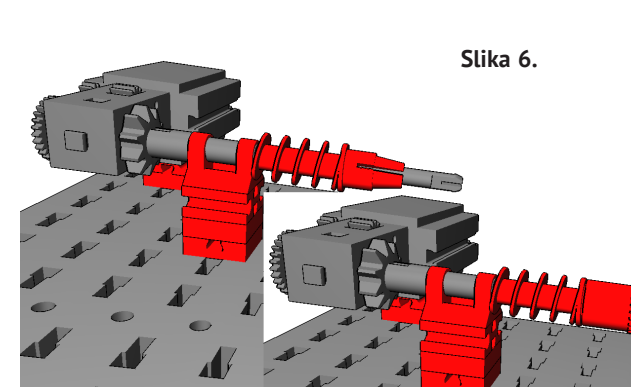
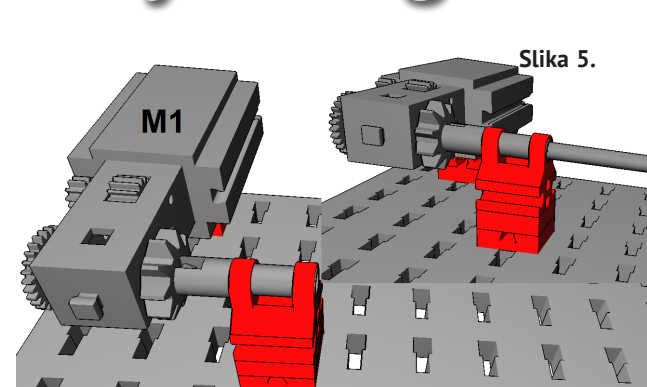
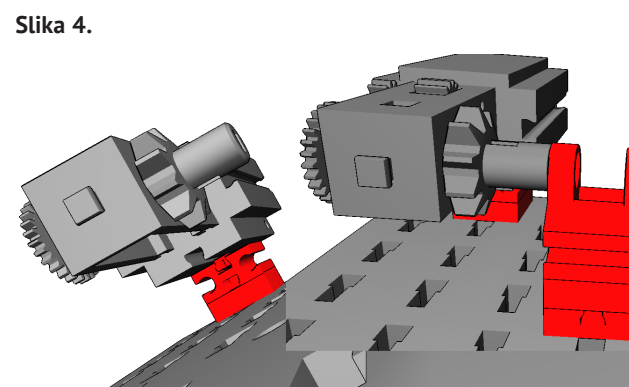
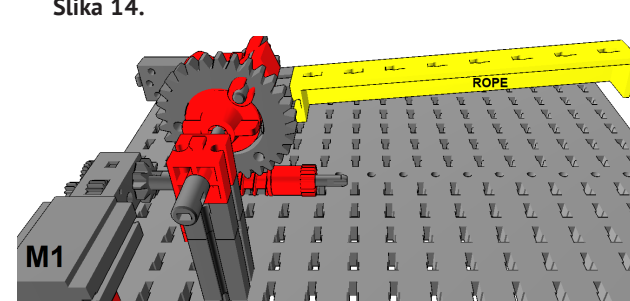
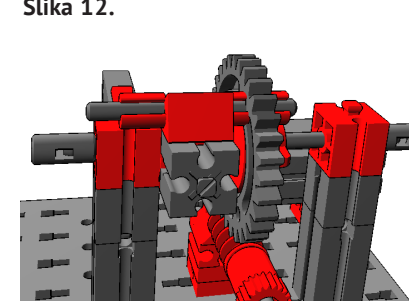
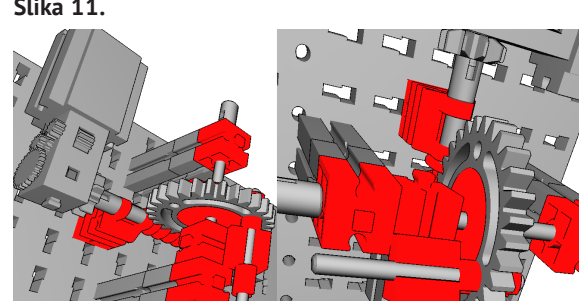
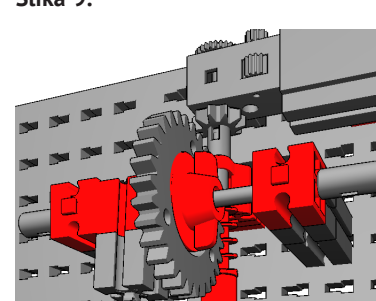
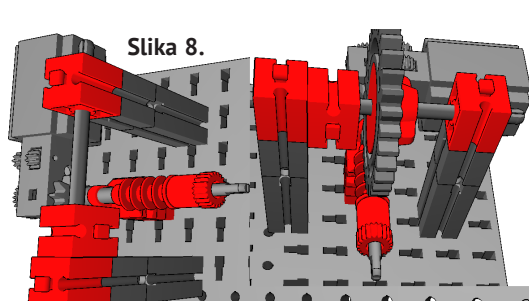
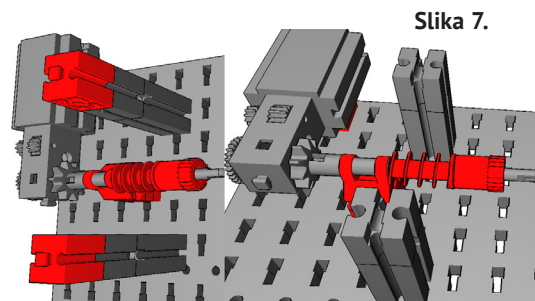
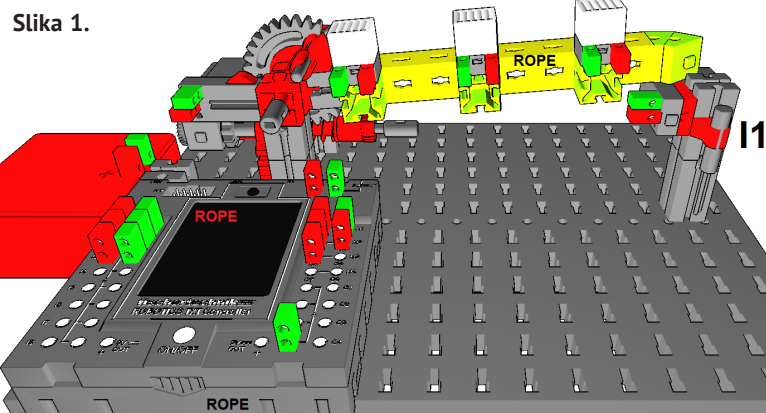
Zadatak_2: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji upravlja automatiziranim sustavom rampe na ulazu i izlazu u parkiralište. Pokretanjem programa istovremeno se izvršavaju dvije algoritamske strukture (dva usporedna programa). Svjetlosna signalizacija isključena je i magnetni senzor (I1) neprekidno provjerava ulazni signal. Nakon perioda od 0,2 sekunde svjetlosna se signalizacija uključi (LED lampice) i ponovno isključi nakon perioda od 0,2 sekunde. Svjetlosna signalizacija kontinuirano radi u istom ritmu uključivanja i isključivanja dok ne zaustavimo izvršavanje programa. Kada magnetni senzor nije aktiviran, motor (M1 = stop) miruje i rampa je spuštana. Kada magnetni senzor očita magnetnu karticu, rampa se otvara pokretanjem motora (M1 = cw) do krajnjeg položaja pritisnutog tipkala (I3). Dodirom tipkala (I3) motor se zaustavi (M1 = stop). Program kontinuirano provjerava očitavanje magnetnog senzora. Uklanjanjem magnetne kartice motor (M1 = ccw) spušta rampu i zaustavi se kada rampa dodirne tipkalo (I2). Program kontinuirano provjerava očitavanje magnetnog senzora. Zaustavljanjem programa svi ulazi i izlazi se isključe.

Potprogrami LED_off i LED_on upravljaju svjetlosnom signalizacijom. Glavni program radi usporedno neprekidno izmjenjujući stanje uključeno i isključeno u periodu t = 0,2 s.

Magnetni senzor	Tipkalo		Elektromotor	LED
I1	I2	I3	M1	O3 – O5
0	1	0	STOP	OFF (0,2 s)
1	0	0	CW	ON (0,2 s)
1	0	1	STOP	OFF (0,2 s)
0	0	0	CCW	ON (0,2 s)

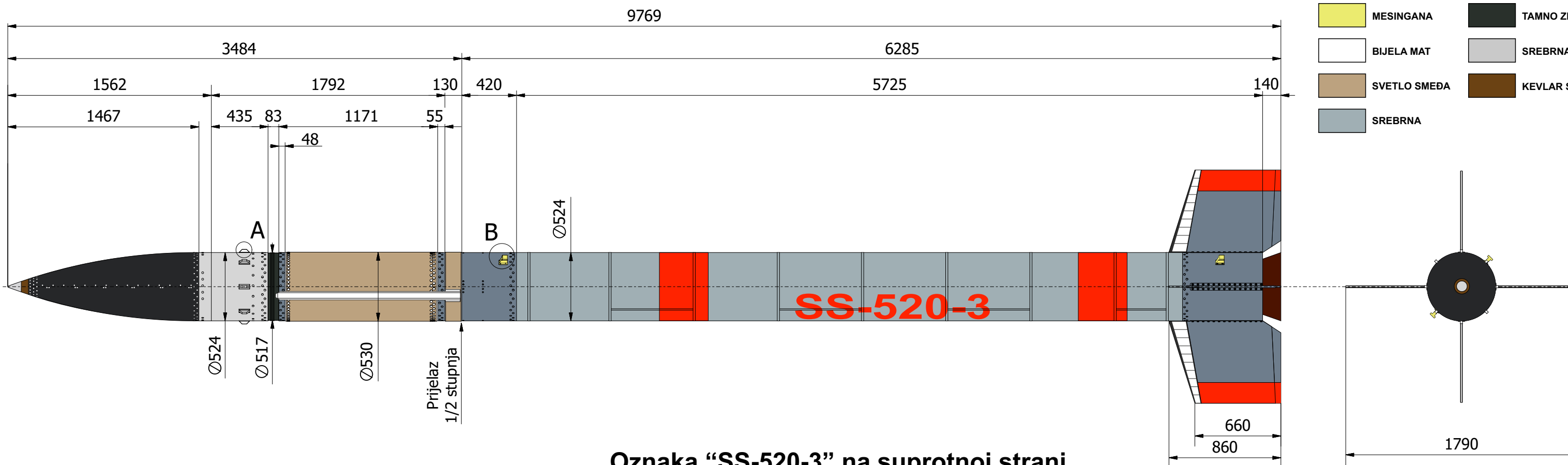
Tablica stanja rampa_P2

Izazov_1: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji upravlja automatiziranim sustavom rampe na ulazu i izlazu u parkiralište. Program neprekidno provjerava ulazni signal magnetnih senzora (I1). Kada magnetni senzor ne detektira magnetnu karticu, motor (M1 = stop) miruje. Istovremeno signalne LED lampice (O3, O4 i O5) naizmjenice trepere u nizu izmjenom perioda od t = 0,3 s neprekidno. Kada magnetni senzori očitaju magnetnu karticu, rampa se otvara pokretanjem motora (M1 = cw) koji diže rampu do krajnjeg položaja i pritisnutog tipkala (I3). Dodirom tipkala (I3) motor se zaustavi (M1 = stop) i neprekidno provjerava stanje magnetnog senzora. Uklanjanjem magnetne kartice motor (M1 = ccw) se vrti u suprotnom smjeru i spušta rampu. Pritiskom tipkala (I2 = 1) motor se zaustavi. Kad svjetlosna signalizacija promjeni ritam treperenja i signalne LED lampice (O3, O4 i O5) započinje novi ritam treperenja. Nakon perioda od t = 0,5 s svjetlosna signalizacija se uključi (LED lampice) i ponovno isključi nakon perioda od t = 0,5 s. Program neprekidno provjerava očitavanje magnetnog senzora. Zaustavljanjem programa svi ulazi i izlazi se isključe.



Japanska sondažna raketa SS-520-3

	FLUORES. CRVENA		TAMNO SMEĐA SJAJNA
	TAMNO SREBRNA		KARBON
	MESINGANA		TAMNO ZELENA
	BIJELA MAT		SREBRNA SJAJNA
	SVETLO SMEĐA		KEVLAR SJAJNA
	SREBRNA		

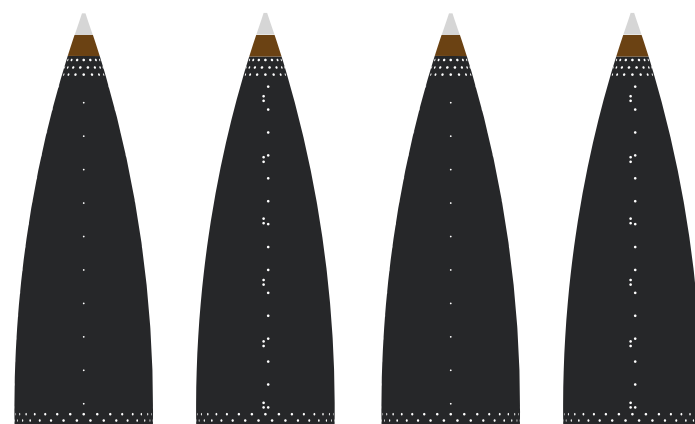


Oznaka "SS-520-3" na suprotnoj strani rotirana je za 180 stupnjeva (prikaz desno)

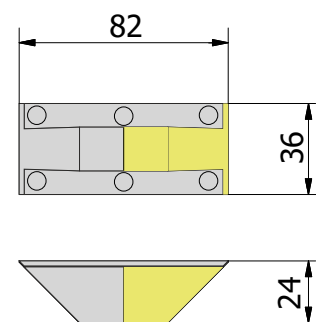
SS-520-3

3-052-22

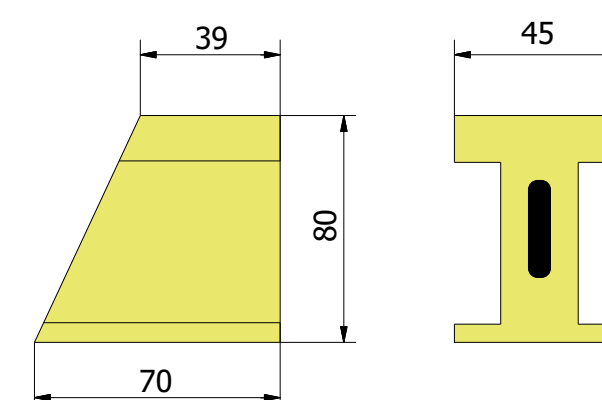
Pogled rasporeda nitni na glavi (svi pogledi)



Detalj A - antena (mjerilo 1:3)



Detalj B - klizač (mjerilo 1:2)



Izvori : Originalni crteži Japanske svemirske agencije
Slike rakete i komunikacija s voditeljima projekta

Sondažna raketa SS-520-3
Prva verzija
Mjerilo: 1:30
Crtao i obradio: Zoran Pelagić