

UNIVERZITETNI UČBENIK

LINEARNA PERSPEKTIVA

V TEORIJI IN PRAKSI

Uršula Berlot Pompe
Ilustracija: Lovrenc Košenina



Univerza v Ljubljani
Akademija za likovno umetnost
in oblikovanje

Uršula Berlot Pompe
Ilustracija: Lovrenc Košenina

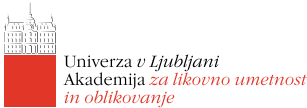
UNIVERZITETNI
UČBENIK
LINEARNA PERSPEKTIVA
V TEORIJI IN PRAKSI

Avtorica: Uršula Berlot Pompe
Ilustracija: Lovrenc Košenina
Recenzenta: Samo Štefanac, Petra Čeferin
Oblikovanje: Barbara Šušteršič
Lektoriranje: Ana Kodelja, Jezikovna zadruga Soglasnik
Izdala: Akademija za likovno umetnost in oblikovanje
Univerze v Ljubljani
Zanjo: Alen Ožbolt, dekan ALUO

Prva e-izdaja.
Publikacija je v digitalni obliki odprto dostopna na
<https://www.aluo.uni-lj.si/raziskovanje/zalozniska-dejavnost/>

Knjiga je izšla s podporo dejavnosti v okviru Institucionalnega stebra financiranja
Akademije za likovno umetnost in oblikovanje Univerze v Ljubljani.

Ljubljana, 2023



» Tisti, ki se zaljubijo v prakso brez znanja, so kakor krmarji, ki stopijo na ladjo brez krmila ali kompasa in nikoli ne vedo, kam gredo. Praksa mora biti vedno grajena na dobri teoriji, njen vhod in vodnik pa je perspektiva, brez katere se nič ne naredi dobro.«

Leonardo da Vinci, Taktat o slikarstvu, 1651 [2005: 60]

KAZALO

	PREDGOVOR	9
I.	LINEARNA PERSPEKTIVA IN ILUZIONIZEM V SLIKARSTVU	11
	Uvod: vprašanje podobnosti	12
1	ILUZIJA GLOBINE V SLIKI	13
1.1	Semantična, vertikalna in obrnjena perspektiva: prostor pomena	13
1.2	Atmosferska perspektiva	13
1.3	Barvna perspektiva: modulacija	15
1.4	Globinski učinek kontrasta svetlobe in sence: svetlostni ekrani, modelacija in chiaroscuro	16
1.5	Delitev planov, prekrivanje, velikost, tekstura in druga globinska vodila	17
1.6	Večperspektivni prostor in večdimenzionalnost	19
2	PREDRENEŠANČNI SISTEMI UPODABLJANJA PROSTORA	21
2.1	Perspektiva »ribja kost« in agregatni prostor	21
2.2	Odrski prostor, stratifikacija in simbolni prostor	23
2.3	Raztezanje neomejenega prostora	24
3	LINEARNA PERSPEKTIVA: SISTEMATIČEN, HOMOGEN IN OSREDIŠČEN PROSTOR	27
3.1	Odkritje linearne perspektive	27
3.2	Anatopizem in iluzija perspektivnega prostora zgodnjerenesančnih umetnikov: Massacio in Piero della Francesca	30
4	KRITIKA PERSPEKTIVNEGA MODELA IN SODOBNA VIRTUALNOST	35

II.	KONSTRUIRANJE LINEARNE PERSPEKTIVE	37
1	PROJEKCIJA NA SLIKOVNO RAVNINO IN PERSPEKTIVIČNI PROSTOR	38
1.1	Naravna optika in geometrijska perspektiva	40
1.2	Vizualni stožec	40
1.3	Vrste geometričnih projekcij	42
2	ELEMENTI PERSPEKTIVIČNEGA RISANJA	45
3	LINEARNA PERSPEKTIVA	50
3.1	Enobežiščna perspektiva	50
3.2	Dvobežiščna perspektiva	53
3.3	Tribežiščna perspektiva	57
4	PROJEKCIJA IZ TLORISA	59
4.1	Kvadrat v perspektivi	59
4.2	Kocka v perspektivi	61
4.3	Interier v perspektivi	65
5	RISANJE PROSTORA S SISTEMOM PERSPEKTIVIČNE MREŽE	68
5.1	Konstruiranje z enobežiščno perspektivično mrežo	68
5.2	Konstruiranje z dvobežiščno perspektivično mrežo	70
6	RAZMERJA IN DOLOČANJE GLOBINE	74
6.1	Enakomerna razdelitev	74
6.2	Neenakomerna razdelitev	76
6.3	Šahovnica	78
7	ELIPSE IN KRIVULJE	79
7.1	Krog v perspektivi: elipsa	79
7.2	Valjaste oblike: skodelica in vaza	82
7.3	Most z oboki	83
7.4	Krivulje	84
7.5	Risanje nepravilnih ukrivljenih površin	87
8	RISANJE OBJEKTOV	89
8.1	Hiša	89
8.2	Stopnice	90
8.3	Spiralne stopnice	91
8.4	Čoln	92
8.5	Letalo	94
8.6	Avtomobil in kolo	95
9	SENCE V PERSPEKTIVI	96
10	ZRCALJENJE	101
10.1	Zrcaljenje na vodni gladini	101
10.2	Zrcaljenje v ogledalu	102
11	NAGNJENE RAVNINE	105
12	ANAMORFNA PERSPEKTIVA	107
	LITERATURA IN VIRI	109
	SEZNAM SLIKOVNEGA GRADIVA	112
	O AVTORJIH	114
	RECENZIJ	115

PREDGOVOR

Poznavanje tehnik likovnega reprezentiranja prostora in razumevanje prostorskih konceptov je temeljno znanje kreativnih praks v različnih domenah umetniškega izražanja – v slikarstvu, kiparstvu, ilustraciji, oblikovanju, scenografiji, grafičnih tehnikah in vizualnih komunikacijah. Namen te publikacije je didaktični, služila naj bi študentom univerzitetnega in visokošolskega študija, da pridobijo teoretsko, znanstveno in praktično znanje o konceptualnih in tehničnih vidikih metod perspektivnega risanja. Uporaba linearne perspektive kot konstrukcijskega pripomočka za ustvarjanje iluzije tridimenzionalnega prostora in teles na ploskovitem nosilcu je učinkovito likovno sredstvo za prikaz realistične in razumljive slike predstavljenega prostora in teles, ki ga zasedajo. Iluzionistični učinek linearne perspektive v likovnem delu podpirajo tudi druge tehnike, ki poudarijo zaznavo vo-

lumna, prostorskega poglobljanja in globinskih razmerij v sliki. Tem načinom ustvarjanja iluzije (globinskim vodilom) se razprava, zaradi izhodiščne tematske osredotočenosti na linearno perspektivo, posveča le shematično z namenom sistematične opredelitve temeljnih pristopov ustvarjanja globinske iluzije in vizualne predstavnosti, na kateri temeljijo analitična prostorska vizualna misel, vizualna pismenost in sposobnost likovnega razmišljanja v praksi.

V metodološkem smislu je učbenik zasnovan interdisciplinarno, povezuje humanistična znanja likovne teorije, umetnostne teorije in zgodovine, estetiko in filozofijo z znanjem praktičnih risarskih in načrtovalskih veščin. Ta pristop se zrcali v dvodelni zgradbi knjige, ki se v prvem delu posveti splošni temi iluzije v slikarstvu, oriše vrste prostorskih koncepcij v zgodovini slikarstva, likovne načine reprezentiranja globine v umetnosti s posebnim poudarkom na tistih vidikih in pristopih,

ki so vodili do razvoja sistematičnega nauka o linearni perspektivi v renesansi. Čeprav je tehnika linearne perspektive v obdobjih po odkritju zaživela v različnih idejnih in časovnih kontekstih, ki so povzročili tudi permutacije njene uporabe, se pričujoča razprava zaključí z analizo izbranih primerov zgodnjerenesansnih perspektivnih slik ter ustvari konceptualno povezavo s sodobnimi oblikami iluzionistične virtualnosti digitalnih slik, ki jih posreduje zaslon, ki danes nastopa kot nov vizualni medij stare tradicije o ideji slike, zasnovane »kot okno, odprto v svet«.

Drugi del učbenika podaja znanje in tehnična vodila za risarsko obvladovanje linearne perspektive v praksi. Pričenja se z izhodiščnim razumevanjem linearne perspektive kot »umetne perspektive« (*perspectiva artificialis*), saj osvetli razlike med naravno zaznavo globinske iluzije in shematično geometrijsko predstavitevijo prostora, ki temelji na projekciji opazovanja z enim samim očesom in abstrakciji sferičnega pogleda. Bralec nato postopno spozna temeljne elemente perspektivnega risanja, uporabo projekcijske ravnine, načine konstruiranja dvodimenzionalnih in tridimenzionalnih teles v perspektivi, konstruiranje prostora v eno- ali večbežiščni izometrični projekciji, pravila zrcaljenja in konstruiranja senc.

Pričujoča knjiga o linearni perspektivi, ki je nastala na podlagi dolgoletnih pedagoških in praktičnih izkušenj, želi poudariti pomen povezovanja in pretočnosti teorije v prakso za idejno premišljeno in metjejsko spretno ustvarjalno likovno prakso. Na osnovi podanega znanja bo študent usvojil vse potrebne osnove za tehnično pravilno in ustvarjalno načrtovanje iluzije globine s pomočjo linearne perspektive, to pa bo lahko tudi spodbuda svobodnejši abstraktni ali bolj konceptualno usmerjeni praksi, ki je dobra le takrat, ko se zavestno odloči za uporabo drugih principov, in ne takrat, ko abstrahira zaradi prikritega neznanja. Združevanje teo-

retskih in praktičnih znanj lahko spodbuja ustvarjalno svobodo v uporabi perspektivnega risanja v različnih medijih, saj poznavanje konceptualnih, zgodovinskih, teoretskih in praktičnih vidikov linearne projekcije bralcu omogoči kritični in vizionarski pristop v ustvarjanju perspektivne iluzije globine.

I. del:

LINEARNA PERSPEKTIVA V SLIKARSTVU
ILUZIONIZEM
IN

UVOD: VPRAŠANJE PODOBNOSTI

Slikarsko upodabljanje prostora temelji na izhodiščni izbiri med zavestnim izražanjem ploskovitosti slikovne površine ali ustvarjanjem učinka tridimenzionalne prostorske iluzije. Tradicija iluzionističnih pristopov raziskuje postopke iskanja podobnosti in razlik med motivom in njegovo umetniško reprezentacijo. Vprašanja podobnosti in razlik med modelom in njegovo podobo ureja princip mimezis, ki je v različnih zgodovinskih obdobjih označeval pojme posnemanja, iluzije, projekcije, reprezentacije, reprodukcije, fikcije ali simulacije. Mimetično dejanje izraža dvojnost v strukturi umetniške reprezentacije, ki reproducira ali interpretira, stilizira ali kopira, shematizira ali izrazno eksperimentira, spretno posnema ali domišljijsko izumlja.

Umetniška podoba lahko nastopa kot realistični medij posredovanja naravnega in vidnega vtisa ali pa primarno posreduje pomen, sporočilo in idejo. Zgodovinska obdobja, ki so dajala prednost idejnim vsebinam in posredovanju apriornega, abstraktnega ali religioznega spoznanja, so se praviloma odrekla empiričnemu posnemanju vidnega, posledično so bila prostorska razmerja v slikah podrejena družbenim, religioznim in pomenskim hierarhijam. Razcvet perspektivnih tehnik in prostorskih iluzij v renesansi je odražal širše spremembe znanstvene in kulturne paradigme z nastopom nove humanistične družbe, ki jo je vodila želja po empiričnem spoznanju, opazovanju in razumevanju narave. Slika, razumljena kot »odprto okno v svet«, je odražala novo razumevanje prostora kot neskončnega, homogenega, izotropnega, torej sistematičnega. (Panofsky 1927: 70)

Linearna perspektiva je risarski pripomoček konstruiranja prostora, ki strukturno temelji na naravni psihofiziologiji zaznavanja (izkušnja pomanjševanja in navidezno zbliževanje vzporednih robov predmetov z

oddaljevanjem). Kljub temu da deluje v skladu z optičnimi zakoni vida, uporaba geometrične linearne perspektive ni spontana ali samoumevna, ampak je risarska veščina, ki se je je treba naučiti. In čeprav gre za tehniko reprezentiranja prostora, ki je dominirala v zahodnih sistemih likovne reprezentacije več kot štiristo let, je mnoge druge, neevropske kulture niso poznale, prav tako se pravilna linearna perspektiva ni uporabljala v predrenesančnih umetnostnih obdobjih, nekatera kasnejša obdobja pa so jo kritično opustila (modernizem). V specifičnih časovnih, idejnih in družbeno-kulturnih kontekstih so prevladovalle druge iluzionistične ali neiluzionistične tehnike reprezentiranja prostora, na primer pomenska, konceptualna ali divergentna perspektiva, atmosferska perspektiva, barvna perspektiva, delitev planov, vertikalno plastenje, optična transparentnost, prekrivanje in oblikovne deformacije ter spretna uporaba globinskih ključev v gradacijah velikosti, texture ali modelacijah svetlobno-senčnih učinkov.

Linearna perspektiva je renesančnim umetnikom zagotovila možnost nesubjektivnega načina slikanja z uporabo priučljivega risarskega znanja za ustvarjanje prepričljive iluzije. Delovala je znanstveno in objektivno, izražala je »vero v obstoj racionalno urejenega univerzuma, slikarjem je pomenila tudi novo orodje za ustvarjanje nove vrste spiritualnega in religioznega odziva pri gledalcu«. (Dunning 1991: 37) Renesnančno odkritje perspektivne tehnike pa ni bila invencija *ex nihilo*, ampak rezultat vrste konceptualnih in tehničnih premen v postopkih likovnega upodabljanja prostora v preteklih umetnostnih obdobjih. Izhajala je iz optičnih znanosti srednjega veka in reartikulacije antičnih perspektivnih postopkov, na osnovi katerih je vzpostavila nov likovni sistem za predstavljanje enotno urejenega in osrediščenega prostora.

1 ILUZIJA GLOBINE V SLIKI

Načini likovnega prevajanja pomenov in idej v vizualno obliko odražajo načine videnja in razumevanja fenomenalnega sveta, znanstvene koncepte, stopnjo tehnične usposobljenosti, razkrivajo pa tudi širšo sliko pojmovanja vloge umetnosti v družbi. Umetniška dela so nosila magično moč, posredovala so metafizične, simbolne, politične in kulturne vsebine, izražala so notranja psihološka stanja, vizije, domišljije ali se v realističnem duhu usmerjala navzven in beležila čutno, vidno podobo zunanjega sveta. Perspektivni in drugi iluzionistični pripomočki upodabljanja prostora so bili podrejeni tehniki in znanosti svojega časa, utemeljeni so bili v psihofiziologiji gledanja in čutnih predispozicijah ustvarjalnega posameznika, zajemali pa so tudi optična poigravanja s percepcijo gledalca.

V predzgodovinski, tudi v nekaterih oblikah arhaične in srednjeveške umetnosti je bila značilna magična, simbolna, mitska ali sakralna funkcija podob, ki prikazujejo nekaj, kar transcendirajo realnost. Podoba je nastopala kot prostorski paravan, opna, ki ločuje ali povezuje stvarni svet s transcendentno realnostjo. Slika je posedovala religiozno moč odpiranja magičnih ali metafizičnih svetov, postala je ikona, posrednik med vidnim in nevidnim.

1.1 SEMANTIČNA, VERTIKALNA IN OBRNJENA PERSPEKTIVA: PROSTOR POMENA

Ena izmed najstarejših in univerzalnih tehnik prostorskega upodabljanja je risanje predmetov v konceptualni ali semantični perspektivi. Predmeti so v tem sistemu (značilnem za egipčansko, arhaično, predmoderno ali neevropsko umetnost, pa tudi za otroško ustvarjalnost) narisani pregledno in jasno iz

kotov, kjer so dobro razpoznavni, ter v deformacijah, ki podpirajo njihov pomen. Velikost figur se podreja njihovi pomembnosti, manifestira družbeno hierarhično ali subjektivna razmerja in ne sledi logiki postopnega zmanjševanja z večjo prostorsko oddaljenostjo. Semantična perspektiva opisuje simbolično vrednost, zato govorimo o perspektivi pomena. Ključen prostorski pripomoček so velikostna razmerja, ki ne izražajo relativnih, ampak absolutnih vrednosti duhovnih ali družbenih pozicij. Svečeniki, vladarji ali bogovi so bili prikazani dobesedno večji kot navadni ljudje, prostorska razmerja med njimi pa so bila pogosto podrejena vertikalni perspektivi. Pri vertikalni perspektivi, ki prav tako temelji na poudarjanju pomena pred realizmom, gre za ploskoviti način predstavljanja prostora, pri katerem je globinsko razmerje interpretirano v površinski vzorec nizanja figur eno nad drugo v obliki ploskovitih trakov. Tej sorodna je tudi divergentna oziroma obrnjena perspektiva, ki predstavi ploščata telesa, videna od zgoraj v deformaciji, kar poudari jasnost pomena in oblike ter je formalno diametralno nasprotna skrajšavam v linearni perspektivi. Obrnjena perspektiva je kasnejša različica vertikalne perspektive, značilna za srednjeveško gotsko obdobje umetnosti. Temelji na deformiranju kotov oglatih predmetov in zbliževanju linij robov, vendar ne proti oddaljenim bežiščem, ampak se, nasprotno kot pri linearni perspektivi, vzporedne črte odmikajo, velikost predmetov pa povečuje. Je torej intuitivna metoda prikazovanja prostora, ki je podrejena jasnosti in razumljivosti naslikanega motiva.

1.2 ATMOSFERSKA PERSPEKTIVA

Iluzijo prostorske poglobitve v krajinskih slikah ali pri slikanju motivov, kjer ni ravnih linij, je ustreznejše ustvarjati s postopki atmosferske ali barvne perspektive. Atmosferska perspektiva je bila uporabljena

v različnih zgodovinskih obdobjih in kulturah, v naturalistično usmerjeni antični umetnosti ali v bolj diagramskih oblikah orientalske in srednjeveške umetnosti. Temelji na principu razlikovanja ostrine in detajlov, ki so vidnejši in bolj razločni v prvem prostorskem planu, jasnost oblik pa se z oddaljevanjem izgublja. Ukvarja se torej s teksturo upodobljenih površin, ki je razložna v bližini, z oddaljevanjem pa postane zamegljena. Ta učinek podpirata tudi svetlobni in barvni kontrast, ki sta intenzivnejša in bolj izrazita na bližnjih naslikanih površinah. Zračna perspektiva je prisotna v naravnem gledanju in realnem atmosferskem pojavu, ko zaradi plasti zraka med gledalcem in predmetom, ki prekri-va oddaljene prizore, ne vidimo več ostrih detajlov in resničnih barv, ampak se v barvno zaznavo primeša sivomodri odtenek, barve bledijo, obrisi pa postanejo mehkejši. Zgodnje oblike atmosferske perspektive najdemo v antiki, na rimskih freskah, ki prikazujejo Odisejevo potovanje (Odisejev friz, odkrit v hiši na ulici Grazi-osa na hribu Eskvilin v Rimu). Prizor s freske *Odisej v deželi Lestrigoncev* je prikazan z rahlo dvignjene (ptičje) perspektive, ki jo podpirajo pasovi prelivajočih se barv v atmosferski in barvni perspektivi.

Uporaba zračne perspektive je postala razširjena v renesansi, njena pravila pa je povzel Leonardo da Vinci (1452–1519) v *Traktatu o slikarstvu* (1482–1499, izdano posthumno 1651). Umetnik opaza, da raznolikosti v zračnih plasteh nakazujejo prostorsko razporeditev, saj so oddaljene stvari, ki jih opazujemo, videti bolj modre: »Obstaja še druga perspektiva, ki jo imenujemo zračna, kajti zaradi spremenljivosti zraka je mogoče prepoznati različne razdalje raznih stavb /.../, da se zadnje (oddaljene) stvari, ki jih vidimo v takšnem zraku, kakor denimo gore, zaradi velike količine zraka, ki se nahaja med tvojim očesom in gorami, zdijo modre, skoraj barve zraka, kadar je sonce na vzhodu. / .../ prvo stavbo boš naredil v njeni barvi, bolj oddaljena se bo zdela manj profilirana pa bolj morda, tista, ki jo boš hotel bolj

oddaljiti, bo toliko bolj morda, in modrina tiste, ki jo boš želel postaviti petkrat dlje, bo petkrat večja.« (Da Vinci 2005: 128)

Leonardo je empirična zapažanja subtilnih učinkov svetlobe na zaznavanje oblike in prostora izrazil v tehnikah mojstrske uporabe svetlo-temnega kontrasta (*chiaroscuro*) in zlasti v tehniki zabrisovanja kontur oziroma zamegljevanja obrisov (*sfumato*), vidni na primer v nasmešku *Mona Lize* (1503–1505, olje na les, 77 × 53 cm). Leonardovo mehčanje obraznih oblik v prvem, poudarjenem planu je torej povsem v nasprotju z naravno zaznavo, saj prestavi poudarek na iluzionistično naslikano krajino v ozadju, katere realističnost je posledica atmosferske perspektive. Tovrstno poigravanje z iluzionizmom v slikarstvu visoke renesanse je nakazovalo globlje spremembe v razumevanju svobode slikarskega medija, ki ni več zavezan mimetičnemu posnemanju globinskega prostora, ampak postane formalistično sredstvo izrekanja avtonomnosti slike, pri kateri forma postane vsebina. Ukvarjanje s formalističnimi vprašanji, značilno za kasnejše, moderne pristope metaumetnosti se torej začne v 16. stoletju, ko so slikarji »pričeli ločevati in podrežati vsebino obliki ter vpeljevali procese razločevanja in sestavljanja, razpletanja in prepletanja elementov strukture ter oblike z namenom, da ustvarijo nove slikovne strukture« (Dunning 1991: 69)

Intenzivnejša uporaba atmosferske perspektive je sovpadala s fizikalnimi odkritji Kopernika (*O kroženju nebesnih teles/De Revolutionibus Orbium Coelestium*, 1543) in Galilea, ki je s predpostavko heliocentrizma spodnesel teorije geocentrizma in sprožil širšo spremembo prostorske oziroma splošne znanstvene paradigme, ki je vsebovala tudi pojem prostorske neskončnosti. Pomen neskončnega prostorskega raztezanja naznanja že zgodnjerenesano slikarstvo s predpostavko oddaljenega horizonta in v neskončnost izginjajoče toč-

ke očišča v perspektivični sliki, zlasti pa se ta pojem izrazi v uporabi atmosferske perspektive v baročnem krajinskem slikarstvu (Claude Lorraine, Nicolas Poussain, 17. stoletje), kjer je doživetje neskončnega v naravi povezano tudi z učinki sublimnega. Iluzionistični učinki atmosferske perspektive postanejo osrednji motiv v romantičnem krajinskem slikarstvu (William Turner, John Constable, 19. stoletje), vplive atmosfere in barvne svetlobe na zaznavo oblike pa z znanstveno natančnostjo preučujejo impresionisti, ki naznanijo začetek modernizma.

Izjemen primer ukvarjanja z atmosferskimi učinki v sliki predstavlja abstraktno slikarstvo barvnega polja Marka Rothka. Rothko je lastno razumevanje prostora strnil v eseju *Prostor/Space* (1947), v katerem je razmišljal o slikarskih iluzionističnih sredstvih v preteklosti in razločil reprezentacije prostora in stvari, ki sugerirajo občutek dotikanja, in tiste, ki jih zaznavamo zgolj z očmi: »Taktilni prostor, ki ga zaradi večje preprostosti lahko imenujemo zrak, ki obstaja med predmeti ali oblikami na sliki, je naslikan tako, da daje občutek trdne snovi. To pomeni, da je zrak v taktilni sliki predstavljen kot dejanska snov namesto kot praznina.« (Rothko v Auping 2007: 21) Taktilni prostor ponazarja s podobo volumna želeja, v katerega so potopljeni predmeti; gre za idejo, da sicer neviden ali komaj zaznaven volumen zraka dobi »težo in prisotnost«. Rothko opozori na zanemarjanje te »zračne« razsežnosti v primeru iluzionističnega prostora, ki se osredotoča zgolj na iluzijo videza in ustvarja občutek, da se stvari gibljejo v praznini. Ugotavlja tudi, da so bila sredstva, ki so jih iluzionistični slikarji v preteklosti uporabljali za preseganje razumevanja prostora kot praznega vsebnika stvari, upodabljanje oblakov, dima in meglic (v krajinskem slikarstvu) ali uporaba atmosferske perspektive. Slikarsko prakso je zato usmeril v iskanje učinkov prostorske taktilnosti s tehničnimi postopki barvnega plastenja pravokotnih oblik, ki delujejo kot atmosferični »barvni, plinasti obla-

ki«. Ti povzročijo raztapljanje materialnega nosilca slike in hkrati povezujejo iluzionistični virtualni prostor slike z zaznavnim, fizičnim prostorom gledalca.

1.3 BARVNA PERSPEKTIVA: MODULACIJA

Barvna perspektiva temelji na optičnem in psihofiziološkem delovanju toplo-hladnega kontrasta, torej na učinkovanju toplih barv, da se dozdevno ekspanzivno približujejo, in hladnih, da se introvertirano umikajo. Ta kontrast se uporablja za prostorsko določanje razlik med prvim prostorskim planom v ospredju, ki je naslikan s toplimi barvami, in oddaljenimi prostorskimi plani, pri katerih prevladujejo hladnejši barvni odtenki. Uporabo barvne perspektive najdemo v antičnih freskah, obudi pa jo slikarstvo zgodnje renesanse, ki jo umesti med osnovna orodja ustvarjanja iluzije globine v sliki. Vlogo toplo-hladnega kontrasta za ustvarjanje prostorskih učinkov sicer v baroku prevzame svetlo-temni kontrast, oživi pa ponovno v romantiki (tudi v teoretskih debatah med koloristi in klasicisti) in zlasti v slikarstvu impresionizma. Impresionistični slikarji so zavrnili uporabo črne barve in senčenja, osredotočili so se na svetlobni in barvni pojav ter odkrili nove tehnike slikanja vizualnega vtisa objekta, ki se raztaplja v svetlobi in barvi. Sence so naslikali s hladnimi barvami, brez dodajanja temnih odtenkov in modeliranja, za osvetljena področja pa so uporabili tople odtenke. Ta tehnični postopek ustvarjanja iluzije globine ne zanika osnovne ploskovitosti slikovnega nosilca (kot to stori linearna perspektiva), ampak s teksturalnimi nanosi čistih barvnih snovi ustvari barvno vibrirajoč relief površine. Pri tem je pomembno, da v nasprotju z atmosfersko perspektivo barvna perspektiva pogosto ohrani jasnost in ostrino obrisov tudi oddaljenih predmetov. Sistem upodabljanja iluzije volumna z barvnimi razmerji čistih barv je izpopolnil Paul Cézanne, radikaliziralo pa ga je slikarstvo fauvizma.

Cézanne je v zgodnjih delih uporabljal učinek svetlo-temnega kontrasta in hladno modro barvo za umikanje ozadja, obenem pa je v tihožitjih izumil novo metodo za ustvarjanje volumna sadja. Površino jabolk je razgradil v drobne ločene ploskve toplih ali hladnih odtenkov, s katerimi je ustvaril svetlobni poudarek na poudarjeni točki, ki je najbližje gledalcu, medtem ko je na robovih sadja uporabil hladne barve, kar je povzročilo učinek bočenja površine. Na ta način je izumil tehniko modulacije volumna z učinki delovanja toplo-hladnega kontrasta, celota pa je še zmeraj ohranila enovitost zaznave ploskovne površine slike. Fragmentacija opazovanega motiva na številne drobne ploskvice (facete) se je stopnjevala v kasnejših krajinskih slikah (npr. serija slik gore Sainte-Victoire), »sledil je prvemu pravilu klasične barvne teorije – tople barve v ospredju, hladne v ozadju – /.../. Vendar je za razliko od predhodnih slikarjev uporabljal vse nasičene barve; torej, barvne oblike, ki se je umikala v slikovno globino, ni sivil. /.../ Cézanne je z barvo ustvarjal enotno prostorsko in volumetrično sliko, zaradi katere lahko slika daje občutek globine in hkrati deluje ploskovito.« (Dunning 1991: 145–146) S tem, ko je ohranjal enoten fokus na celotni površini slike, ne glede na prostorsko oddaljevanje posameznih območij motiva, je dosegel poenotenje slikovnega prostora, hkrati pa ohranjal iluzionistične učinke, ki jih je omogočala tehnika toplo-hladne modulacije.

1.4

GLOBALNI UČINEK KONTRASTA SVETLOBE IN SENCE: SVETLOSTNI EKRANI, MODELACIJA IN CHIAROSCURO

Ko opazujemo svetlostni kontrast oblike in ozadja, načeloma velja, da bodo svetli predmeti na temnem ozadju delovali večje in prostorsko bližje. Vendar tonska lestvica oblikuje prostorsko krivuljo in ne premice oddaljevanja, saj se beli ali svetli toni zdijo naj-

bližje, nato se stopnjevanje sivih oddaljuje, temno sivi in črni odtenki pa se zopet vračajo h gledalcu. Črna torej ne deluje kot najbolj oddaljena, ampak le malo dlje od bele. Bele (svetle) in črne (temne) zaznavamo bližje kot sive odtenke, bele pa najbližje. Prostorsko dinamiko uvede že izmenjava svetlih in temnih delov v vidnem polju (objekt in ozadje) po načelu svetlostnih ali barvnih ekranov. Ta prostorski učinek ne temelji na gradaciji (stopnjevanju) tonskih vrednosti, ampak le na izmenjavi svetlega objekta na temnem ozadju ali temnega objekta na svetlem ozadju. Gramatika svetlostnih ekranov, ki temelji na delnem izginjanju obrisov, sicer »ni primerna za natančno deskripcijo oblik (kot npr. modelacija), zato pa tem bolj za njihovo dramatično predstavitev, ki terja močne kontraste in neke vrste ‚skrivnostnost‘, ki jo ponuja delna odsotnost obrisov«. (Muhovič 2014: 53) Prostorsko učinkovanje svetlostnih ekranov so pogosto uporabljali v slikovitem in dramatičnem slikarstvu baroka (Rubens, Rembrandt), zlasti pa v modernem slikarstvu, kjer je omogočila prostorsko dinamično kompozicijo tudi v abstraktnejših pristopih (kubizem, ekspresionizem).

Kontrast svetlobe in sence je tudi osnova modelacije oziroma senčenja, pri kateri dosežemo iluzijo volumna in zaobljene oblike s stopnjevanjem svetlostnih kontrastov. Postopna gradacija svetlobe v nasebnih sencah naznanja zaobljeno obliko, hiter prehod z robnim kontrastom pa govori o oglatosti predmeta. Padajoče sence v prostoru so indikator prostorske globine, saj nakažejo lokacijo predmeta, obliko okoliškega prostora in mesto svetlobnega vira. Tehnika modelacije omogoča ustvarjanje realističnega in naturalističnega vtisa, izpopolnjevanje tehnike senčenja figur pa se pojavlja v obdobjih, ki so bila naklonjena empiričnim preslikavam realnega v reprezentirani prostor, in tistih, ki so iskala vzdušje dramatičnosti. Uporabo močnega svetlo-temnega kontrasta imenujemo tehnika *chiaroscuro*, ki jo je mojstrsko uporabljal že Leonardo, pose-

ben avtopoetski izraz pa ji je dal Michelangelo Merisi da Caravaggio (1571–1610).

Caravaggievo slikarstvo izraža naturalistično strast do podajanja otipljivega sveta, religiozne motive pa je upodobil na način, ki je gledalca postavil v vlogo aktivnega opazovalca. Tehniko *chiaroscuro* je uporabil za doseganje plastičnosti figur, svetlobo, ki je padala v temne prostore, pa za indikacijo prostorskih in metafizičnih razsežnosti, saj je prav s svetlobo manifestiral transcendentno prisotnost Boga (*Klicanje sv. Mateja*, 1599–1600; *Sveti Pavel pade s konja*, 1601). Kontrast svetlobe je s temnimi ozadji in osvetlitvijo figur poudaril do stopnje, ko se zdi, da figure izstopijo iz temnega ozadja slikovnega prostora v realni prostor gledalca. Prizor, ki se širi v gledalčev prostor, postane otipljiv in daje gledalcu občutek, da sodeluje v dogajanju zgodbe. Caravaggiev stil dramatičnega osvetljevanja z uporabo svetlo-temnega kontrasta (*tenebrizem*) ustvari iluzijo prostorskega širjenja navzven, torej ravno nasprotno globinskim učinkom linearne perspektive. Plastičnost in razmejitve oblik je ustvaril s senčenjem in ne z linearnim obrisovanjem, s čimer je dosegel mehčanje trdnosti oblik. Zanimala ga je (podobno kot Leonarda) forma, in ne toliko vsebina; kljub temu da je upodabljal realistične prizore, kaže, da je predmete uporabil kot podlago za razlivanje svetlobe. Zdi se, da gre za nadaljevanje Leonardovih formalističnih prizadevanj: »Leonardo je izumil sredstva razsežnosti prostora in oblik: sfumato, slikovitost in svetlo-temen kontrast. Caravaggio je te ideje uporabil za ustvarjanje slik, ki izražajo novo kartezijansko zavedanje prostora s širjenjem v gledalčev osebni prostor.« (Dunning 1991: 100)

1.5

DELITEV PLANOV, PREKRIVANJE, VELIKOST, TEKSTURA IN DRUGA GLOBINSKA VODILA

Prostorski plan je območje prostora, ki ga vidimo pred seboj in ga opisujemo glede na oddaljenost kot sprednji, srednji ali zadnji plan, v slikah, ki so zgrajene na takšnem prostorskem zamikanju, pa lahko opisujemo tudi več področij različnih oddaljenosti. Metoda členitve prostorskih planov je povezana tudi s pravilom lokacije v vidnem polju, ki pravi, da predmete, ki so blizu spodnjemu robu vidnega ali slikovnega polja, zaznavamo kot bližnje, predmete ob zgornjem robu pa kot oddaljene. Gre za projekcijo zaznave talne ravnine naravnega prostora, ki jo opazujemo kot ploskovno razsežnost, ki se oddaljuje od nas proti obzorju. Delitev planov so poznali že v antiki, ko je bila bolj znana metoda vizualnega stopnjevanja prekrivajočih se planov, ki se od sprednjega po stopnjah oddaljujejo do globinskega plana.

Delitev planov je postala ena izmed štirih temeljnih tehnik reprezentiranja prostora v renesančni perspektivni sliki (podpirala je linearno, atmosfersko in barvno perspektivo), saj je ustvarjala občutek iluzionističnega odra, ki se nadaljuje v globino slike. Prostorska reprezentacija v centralni perspektivi in kompoziciji predmetov v frontalni postavitvi je podajala jasno in razumljivo sliko prostora v iluzionistični poglobitvi, kjer je bila členitev planov podrejena tudi logiki dogajanja na prizorišču. V seriji štirih slik *Čudeži svetega Zenobija* (ok. 1500, tempera na lesu, 67 × 149 cm) Alessandra Botticellija (1445–1510) opazujemo perspektivno poglobljen prostor, v katerem se pripovedujejo zgodbe o čudežih firenškega škofa Zenobija iz petega stoletja. Prostor v posameznih slikah deluje kot oder, na katerem se odvijajo prizori, ki so sicer časovno ločeni, vendar združeni v enovit arhitekturno določen prostor. Razporeditev stavb v globino sledi logiki centralne projekcije in organizira jasno razmejene prostorske plane,

med katerimi je sprednji plan ta, na katerem opazuje-mo tri skupine ljudi, ki prisostvujejo čudežnemu do-godku in so na ta način semantično izpostavljene. Vsaka skupina ljudi ustvarja frontalno ravnino v spre-dnjem planu, frontalna ravnina arhitekture pa je v dru-gem planu. V stopnjevanju planov so na nekaterih sli-kah razporejene še posamezne skupine ljudi v ustrezni perspektivni skrajšavi velikosti. Celoten prostor delu-je statično in umirjeno, razdeljen je v jasne globinske plane, ki se oddaljujejo od gledalca, zadnji plan se za-ključi z linijo horizonta, pokrajino in nebom, ki ustvarijo občutek odprtosti prostora.

Globinska vodila ali prostorski ključni so iluzionistična sredstva za ustvarjanje vtisa globine v sliki, ki je v osno-vi dvodimenzionalna ploskev. Gre za oblikovna orodja, ki nam omogočajo videti globino tam, kjer je ni. Ta pra-vila organiziranja oblik za ustvarjanje vtisa globine so utemeljena na monokularni zaznavi globine prostora, kot jo vidimo z enim očesom, čeprav izhajajo iz zako-nov zaznavanja realnega prostora. Poleg perspektivič-nih iluzionističnih sredstev obstajajo tudi drugi načini ustvarjanja globine, vsem pa je skupno, da urejajo raz-merja med blizu in daleč ter gradient, ki označuje stop-njevanje – pojevanje ali naraščanje zaznavnih kvalitet opazovanega prostora in predmetov v njem.

Deformacija velikosti je prisotna že v linearni per-spektivi, kjer se nam zdijo bližnji predmeti večji kot bolj oddaljeni, prav tako je velikost osnovno oblikovno sredstvo v semantični oziroma pomenski perspektivi, ker nakazuje kontrast med pomembnimi in manj po-membnimi elementi slike. Velikost ocenjujemo s pri-merjavo elementov kompozicije ali določenih delov kompozicije ali figur. Neporocionalno zmanjševanje glave glede na višino telesa je na primer v srednjeveški umetnosti ustvarilo občutek visoke in s tem pomemb-nejše figure. Občutek velikosti vzpostavljamo v proce-su primerjanja, zato se nam enako velika oblika lah-

ko zdi ob večji manjša in, obratno, deluje majhno, ko jo vzporejamo z večjo. Velikost predmeta, ki ne ustreza našim pričakovanjem, lahko ustvari nove prostorske in psihološke učinke, kar so pogosto izkoriščali v nadre-alistični umetnosti z namenom presenečanja, izraža-nja ironije ali humorja. Spreminjanje velikosti pa lahko uporabimo za ustvarjanje dinamičnosti in ritma, saj je velikost povezana tudi z zaznavo teže in mase. Razlike med velikim in majhnim ali intervali med enako veliki-mi elementi lahko ustvarijo oblike ritmov, kot so repeti-cija, alternacija, variacija, gradacija in radiacija.

Globinsko vodilo prekrivanja ustvarimo, kadar ena iz-med oblik prekrije oziroma odreže del druge oblike, ka-tere celota ni več vidna; nevidni, prekriti del si imagi-narno zamislimo kot prostorsko bolj oddaljeno obliko. Prekrivanje je element naravne zaznave in geometrič-ne projekcije, zlasti pa je uporabno v kompozicijah, ki niso zasnovane na sredstvih linearne perspektive, saj prekrito obliko zlahka razumemo kot vizualno umika-nje v globino prostora. Zakritje oblik ustvari vizualno napetost in iluzijo globinskega prostora tudi v abstrak-tnih prostorskih sistemih.

Podobno funkcijo v nakazovanju prostora ima tudi te-ktura, ki jo uporabljamo v postopkih atmosferske per-spektive – z zabrisovanjem ali ostrenjem detajlov glede na prostorski plan ali pa kot samostojno globinsko vodi-lo. Poudarjanje teksture in reliefnih učinkov slike je im-presionistom omogočalo posredovanje občutka pros-tora, ki ni bil dosežen s tradicionalnimi sredstvi linearne perspektive. Na ta način so slike ustvarile iluzijo globi-ne, ki ni zanikala osnovne ploskovitosti platna, saj je za-držala pogled na teksturalnih učinkih barvnega nanosa. V abstraktni umetnosti se teksturalni učinki izrazijo v kontrastu med zabrisanim in jasnim; izostritev detajlov določene oblike ali njenih robov potisne figuro naprej in, obratno, zamegljeni robovi ali površine delujejo pro-storsko oddaljeno. Zanimivo je, da lahko zaznave razlik

v fokusiranju vnesejo v kompozicijo tudi iluzijo gibanja, saj lahko ostrejši, natančen rob oblike nakazuje poča-sen premik čopiča, zabrisane poteze pa lahko razume-mo kot posledico hitrosti zamaha. Učinek ostrine ali zameglitve teksture lahko nezavedno sproža občutke o spremembi hitrosti, ritma in tempa barvnega nanosa, kar sugerira zaznavo gibanja; na tovrstnih učinkih so pogosto gradili tudi slikarji abstraktnega ekspresioniz-ma (Franz Kline, Jackson Pollock, Robert Motherwell), ki so bolj ali manj zavedno nadomeščali tradicionalna iluzionistična sredstva z novimi formalnimi in struktu-ralnimi eksperimenti v ustvarjanju prostorskih invencij.

Poleg opisanih psiholoških oziroma monokularnih glo-binskih vodil poznamo tudi fiziološke (binokularne) vzroke zaznavanja globine prostora, kot so binokularna paralaksa, ki nastane zaradi sestavljanja dveh ploskov-nih slik na mrežnici obeh oči, konvergenca osi oči in akomodacija leč. Na podlagi fizioloških sprememb – napetosti mišic pri uravnavanju žariščne razdalje za ohranjanje čistosti slike – možgani presojujejo globinska razmerja in razdalje.

1.6

VEČPERSPEKTIVNI PROSTOR IN VEČDIMENZIONALNOST

Odkritje neevklidske geometrije in hipoteza o četr-ti dimenziji prostora oziroma prostorski večdimen-zionalnosti (konec 19. in začetek 20. stoletja) sta te-meljila na uvidu, da so racionalne izpeljave na podlagi Evklidovih aksiomov abstraktne predpostavke in ne odraz dejanskosti. Einstein je dokazal, da prostor in čas nista absolutna, ampak relativno odvisna od pozicije gledalca. Ustvarjata prostorsko-časovni kontinuum, ki ga ne moremo kredibilno opisati s pravokotnim koor-

dinatnim sistemom evklidske geometrije. Ukrivljen prostor je razveljavil renesančno linearno perspektivo, ki je temeljila na ravnih linijah, posledično pa tudi na-čin, s katerim so upodabljali predmete, saj je bila oblika v relativnostni teoriji podvržena nenehnim deformaci-jam v odvisnosti od pozicije opazovanja.

Neevklidska ideja, da je prostor-čas izven naše za-znave ukrivljen in da spreminja izgled predmetov, ki se gibljejo v njem, je spodbudila domišljijo modernih umetnikov in jih usmerila v ustvarjanje alternativnih in imaginarnih predpostavk »resničnosti«. (Hender-son 1983) Modernistični slikarji so se osredotočali na ideje in strukture ter z raziskovanjem novih prostorskih odnosov ustvarjali prostorske alternative obstoječi re-alnosti. Zanimal jih je prostor, ki je odvisen od časa (kubistična simultanost pogledov), ustvarjali so iluzije gibanja (futurizem), uporabljali dejanske kinetične ele-mente v tridimenzionalnih delih (konstruktivizem) ali predlagali ideje gibljive prostorsko-časovne neskonč-nosti (suprematizem).¹

Kubistično slikarstvo je nadaljevalo Cézannova moder-nistična prizadevanja v smeri ohranjanja plitkega pros-tora, ki ni v nasprotju s slikovno ploskovitostjo. Pablo Picasso (1881–1973) je razdrobil površino slike v fa-setni nizki relief, ki je prepletel predmete in prostor v dinamično celoto. Predmete in figure je opazoval si-multano z različnih zornih kotov, fragmentirane in ne-posredne vizije pa je združil v simultanih in večper-spektivičnih ploskovitih reprezentacijah. Zanimali so ga segmenti časa in prostora, fragmenti ali intervali časa med videnjem enega dela motiva in zaznavo naslednjega ter vloga vizualnega spomina v slikarski praksi. Simultani in večperspektivni pogledi suge-rirajo gibanje, časovnost in vizualno dinamiko v kon-

¹ Povzeto po: Berlot Pompe, Uršula. Pictorial Abstractions: Visualizing Space in the Eras of Modernism and Information, *AR / Architecture Research*, "Corre-spondences", 1/2018 Ljubljana: Fakulteta za arhitekturo, Univerza v Ljubljani, 2018, str. 169–211.

strukcijah plitkega reliefa, ki se v nasprotju z virtualnim poglobljanjem renesančne slike širi navzven proti gledalcu.

Ideja inteligibilnega, večdimenzijskega, nepredmetnega prostora v gibanju je spodbudila nastanek suprematističnih prostorskih kompozicij Kazimirja Maleviča. V seriji dinamičnih, sicer ploskovitih abstraktnih kompozicij je želel rešiti umetnost »tiranije objektov« in vstopiti v realnost »občutenja ritmičnih vibracij in gibanj«. Z odstranjevanjem predmetnosti je Malevič ukinjal idejo prostora, ki ga določajo predmetne relacije. »Ko so predmete zamenjale nepredmetne oblike, je prostor okrog njih izgubil svojo končnost, ker preprosto ni bil več sprejemljiv za merjenje. Kljub temu je ta prostor (kot okolica nepredmetov) obdržal svojo identiteto kot morje, ki obdaja otok in se od otoka očitno razlikuje. Tako določen prostor lahko sega pred slikovno ravnino ali pa leži za njo. Prostor je torej neskončen, vendar obdrži razlikovanje med figuro in ozadjem.« (Ženko 2000: 103)

S problemom predstavitve suprematističnega večdimenzionalnega kontinuuma se je ukvarjal tudi El Lisicki v seriji del z naslovom *Proun* (1899–1925), ki pomeni prehod od suprematizma h konstruktivizmu. *Prouni* so zaradi abstraktnih geometričnih oblik v prostorskih odnosih, ki združujejo različne perspektive, predstavljali kontrast s suprematističnimi idejami, ki so poudarjale poenostavitve oblik in uporabo zgolj dvodimenzionalnosti. Raziskoval je ideje o »pangeometriji«, ki se po razpadu perspektivnega prostora formulira kot alternativni prostorski sistem. Lisicki razlikuje planimetrični, perspektivni in iracionalni oziroma imaginarni (suprematistični) prostor. V *Prounih* je artikularni dinamični ekspanzivni prostor kot manifestacijo imaginarnega (suprematističnega) prostora, katerega bistveni sestavni del je gibanje, saj vsebuje element časa in s tem četrto dimenzijo.

Umetniki zgodnjih avantgard so eksperimentirali s prostorskimi reprezentacijami gibanja in časa, ob katerih so tradicionalni postopki slikarske iluzije – delitev planov, linearna, barvna in atmosferska perspektiva – delovali povsem zastarelo. Vendar natančnejša analiza prostorskih invencij v modernizmu pokaže, da se problemu prostorske iluzije tudi s postopki formalističnega členjenja, abstrahiranja in racionaliziranja ne moremo izogniti, saj že najenostavnejša slikarska gesta zarisana linearno ali točkovno oblike ustvari dinamično prostorsko razdelitev figure in okoliškega, obdajajočega prostora.

2 PREDRENESANČNI SISTEMI UPODABLJANJA PROSTORA

2.1 PERSPEKTIVA »RIBJA KOST« IN AGREGATNI PROSTOR

Zametki linearne perspektive segajo v umetnost antične Grčije, ki je zrcalila matematične, filozofske in astronomske uvide o kozmosu in naravnih pojavih. Pitagorejska šola in pripadniki jonske filozofije so že v stari antiki postulirali ideje o matematično urejeni naravi, katere bistvo se lahko izrazi s števili. Zadnji pitagorejski astronom Aristarh iz Samosa (rojen ok. 310 pr. n. št.) je s pomočjo matematičnih izračunov odkril, da je sonce center našega sončnega sistema, ta resnica pa je utonila v pozabo do odkritij novoveške znanosti Kopernika, Keplerja in Galileja (16. in 17. stoletje). Vrhunec antičnega pojmovanja prostora predstavlja evklidska geometrija, ki je prevladovala v matematičnih sistemih nadaljnji dve tisočletji, do odkritij neevklidskih geometrij, večdimenzionalnega in relativnega prostora konec devetnajstega in začetek dvajsetega stoletja. Evklidska geometrija temelji na predpostavki osnovnih neizpodbitnih in samoevidentnih resnic oziroma aksiomov, koordinatnega sistema prostorskih dimenzij in linearni dinamiki povezovanja vzrokov in učinkov v razvoju določenega sistema.

Filozofski tradiciji Platona in Aristotela sta prostorsko misel in umetniško upodabljanje povezali s koncep-

tom mimezis in prostorom, zamišljenim kot končna entiteta. Platon je mimezis razumel v slabšalnem smislu dojemanja umetniške reprezentacije kot kopije kopij (naravni svet zrcali podobnost z nevidnim, inteligibilnim svetom idej, umetnost pa je drugorazredna kopija, ki posnema ta že izkrivljeni naravni posnetek idejnega),² perspektivo pa je »obsodil že v njenih skromnih začetkih, ker je popačila, prava razmerja stvari ter zamenjala realnost in *nomos* (zakon) s subjektivnim videzom in arbitrarnostjo«. (Panofsky 1927: 71) Aristotel je nasprotno razumel mimezis v produktivnem smislu: umetniško dejanje posnema samo ustvarjalno moč narave, ni pasivno kopiranje videzov, ampak aktivno, dejavno ustvarjanje novega.³ Ključen in vpliven vidik Aristotelove fizike prostora pa je bila ideja pojmovanja prostora kot končnega, zaprtega univerzuma, ki jo je oživiljalo aristoteljanstvo srednjega veka v sholastični filozofiji. Aristotelov prostor ni bil mišljen kot prazen vsebnik stvari, ampak je verjel, da je prostor sestavljen iz materialov in površin predmetov, med katerimi se nahaja zrak oziroma zračna snov. Prostor je torej poln univerzum, praznina sama po sebi ne obstaja, saj je vse, kar se pojavlja, oblika določene snovi. Aristotel je predvideval, da »telesa niso absorbirana v homogeni in neskončni sistem dimenzionalnih odnosov«, temveč so razporejena v končni prostorski entiteti, končnost tega prostorskega volumna pa je videl kot »mejo absolutno velikega telesa, namreč v najbolj oddaljeni nebesni sferi«. (ibid.: 44) Panofsky ugotavlja, da je šele *perspectiva artificialis* (umetna linearna perspektiva) povzročila »opustitev ideje o kozmosu, kjer je zemlja videna kot absolutno središče in

² Platon obravnava idejo umetniškega posnemanja kot mimezis realnega v dialogu *Sofist*, na drugačen način tudi v *Kratilu*, *Timaju* in *Državi*: druga in tretja knjiga o kritiki pesništva, deseta knjiga o podobi in njenem zrcaljenju.

³ Aristotel se ukvarja s teorijo mimezis v drugem delu *Fizike*, ko opisuje odnos umetnosti in narave. Mimezis utemelji na dveh predpostavkah: umetnost naj posnema naravo in jo obenem tudi na svoj način dovrši; umetnost naj izpopolni naravo s tem, kar je *physis* nezmožna izdelati. Mimezis združuje dve funkciji: umetnost je najprej reprodukcija, kopija, podvojitve nečesa, kar že obstaja v naravi; obstaja pa tudi mimezis, ki ne reproducira ničesar danega, ampak dopolni naravo ali popravi njene napake. Na ta način umetnost tudi doprinese k naravni realnosti nekaj, kar ji izvorno manjka, in s tem z umetnino producira in ne le reproducira. Produktivna mimezis je posnemanje narave kot ustvarjalne sile in kot taka dopolnjuje in dovršuje naravno ustvarjanje. (Lacoue-Labarthe, Phillipe, *L'Imitation des modernes*, 1986)

najbolj oddaljena nebesna sfera kot absolutna meja; rezultat je bil koncept neskončnosti, ki ni samo lastnost Boga, ampak je dejansko utelešena v empirični realnosti«. (ibid.: 65)

Grško-rimska perspektiva je opisovala prostor na evklidski način, vendar je med antičnim in renesančnim perspektivnim sistemom bistvena razlika v tem, da Grki niso vzpostavili skupnega gledišča za vse objekte v sliki. Na antičnih freskah⁴ so upodobljeni predmeti in objekti na način, »kot da se vsak nahaja v svojem prostoru. Očitno niso imeli koncepta, da bi lahko predmeti delili skupno eksistenco v poenotenem prostoru«. (Ivins 1946: 16). Ker predmeti niso bili naslikani, kot da so videni z istega mesta, je umanjala enotna prostorska struktura, ki bi predmete povezala med seboj. Nepravilno konvergiranje linij upodobljene arhitekture (nagib talne površine navzgor in linije streh navzdol) je bilo utemeljeno v naravni viziji, kjer je vsak predmet opazovan z lastnega gledišča. Celotni učinek prostora ni bil stabilen in enoten, ampak fragmentiran. Klasična antična perspektiva je slonela na principih evklidske geometrije in optike, ki predpostavlja, da bodo vzporedne linije v globino konvergirale, ta pojav pa podpirajo optične skrajšave in deformacije velikosti in oblik z oddaljevanjem. Problem tovrstne reprezentacije je v umanjkanju homogenosti prostora kot odra, kjer bi se ortogonale vseh predmetov stekale v skupno točko v neskončnosti. Panofsky opaža, da linije oddaljenih predmetov konvergirajo v skupno bežiščno vertikalno (ne točko), ki ustvari perspektivo »ribje kosti« oziroma, formalno rečeno, princip izginjajoče (bežiščne) osi. (Panofsky 1927: 39) Antično slikarstvo je izraz nemodernega pojmovanja sveta, upodablja nekonsistenten in fragmentiran svet, saj je omejeno s konceptom prostora kot diskontinuiranim in končnim. V umetnosti klasične antike

»objekti niso bili slikarsko združeni v prostorsko celoto, temveč so bili pritrjeni drug na drugega v nekakšno tektonsko ali plastično gručo/konglomerat. /.../ heleenistična umetniška domišljija je ostala navezana na posamezne predmete do te mere, da prostor še vedno ni bil dojet kot nekaj, kar bi lahko zaobjelo in razblinilo nasprotje med telesi in netelesi, ampak le kot nekaj, kar tako rekoč ostane med telesi. Tako se je prostor umetniško manifestiral deloma s preprosto superpozicijo deloma s še nesistematičnim prekrivanjem. /.../ prikazani prostor ostane agregatni prostor; nikoli ne postane tisto, kar zahteva in uresničuje modernost, torej sistemski prostor. /.../ Sistematični prostor je bil tako nepredstavljiv za antične filozofe, kot je bil nepredstavljiv za antične umetnike.« (ibid.: 41–43)

Šele renesančni umetniki so reprezentacijo prostora utemeljili na enotnem očišču in trdnih prostorskih razmerjih med figurami in predmeti v sliki. Lahko rečemo, da so sprebrnili antično privilegiranje mimezisa nad prostorsko enotnostjo in restrukturirali prej ločene perspektivne elemente v smeri ustvarjanja strukturno in konceptualno enotne prostorske iluzije. Renesanci perspektivni sistem je temeljil na kombinaciji štirih ločenih perspektiv – delitev planov, linearna, atmosferska in barvna perspektiva, plastičnost teles pa je podpiralo poenoteno senčenje volumna. (Dunning 1991: 35) Vendar če sledimo logiki evolucije prostorskih zasnov v liniji restrukturiranja poznanih formalnih iluzionističnih postopkov v obdobjih, ki so sledila, lahko tudi srednji vek razumemo kot konstruktivno obdobje, ki je z razvojem optike in filozofije neskončnega pripravil ploden teren za nove formulacije prostora.



2.2

ODRSKI PROSTOR, STRATIFIKACIJA IN SIMBOLNI PROSTOR

Obdobje srednjega veka se prične z razpadom rimskega imperija in nastopom bizantinske umetnosti, čemur sledi obdobje boja in neredov, ki traja do leta tisoč, nadaljuje pa se v mirnejšem in kulturno naprednejšem obdobju do humanizma (Eco 1986: 73). Vpliv krščanske teologije se kaže v poudarjanju duhovnih vsebin in zanemarjanju realnih, materialnih vidikov življenja, kar se odraža v antiiluzionističnih umetniških tendencah, ki poudarjajo stilizacijo in simbolizem. Volumetrične figure so postopoma postale stilizirane in rigidne, globinsko iluzijo naslikanih krajin in arhitekture pa je nadomestilo ukvarjanje s površinskimi učinki mozaičnih tekstur in zlatih poslikav ozadja. Zanimanje za vsebino in religiozno sporočilnost se je postopoma izrazilo v umetnosti, ki je temeljila na



Slika 1

a. Antični agregatni prostor, Cubiculum (spalnica) v vili P. Fanniusa Synistorja v Boscorealeju, Pompeji, ok. 50–40 pr. n. št.
b. Perspektiva »ribja kost«, Cubiculum (spalnica) v vili P. Fanniusa Synistorja v Boscorealeju, Pompeji, ok. 50–40 pr. n. št.

ploskovitih učinkih in simboličnih poudarkih, ostanki perspektive in tridimenzionalnosti so se obdržali v določenih načinih strukturiranja ozadja, izmed katerih prevladujeta stilizacija »odrskega prostora« in stratificiran stil. V primeru odrskega prostora se je ozadje razdelilo na talno ravnino in vertikalno ozadje, ki je sploščilo možnosti globinskega pogleda. Talna ravnina je v začetku še podpirala figure in predmete, sčasoma pa je postala linija, ki je označevala le zgornji rob tal in so na njej stali ljudje, abstraktnejša. Gre za obliko odra, ki torej vsaj idejno ohranja koncept scene, značilen za arhitekturo in linearno perspektivo. V drugem načinu obravnavanja prostora pa se pojavi stratifikacija horizontalnih barvnih pasov (npr. v karolinškem slikarstvu), ki abstrahirajo učinke atmosferske in barvne perspektive. Stiliziran površinski vzorec vzporednih barvnih pasov nakazuje barvne in svetlostne prelive, ki so podobni naravnim učinkom zračne perspektive,

⁴ Npr. freske v Pompejih ali detajli fresk v Vili Publius Fannius Synistor, Boscoreale, Pompeji, ok. 50–40 pr. n. št.

tu pa se pretvorijo v ploskovito shematično strukturo, ki abstrahira prostorske globinske učinke.⁵ [Dunning 1991: 6]

Bizantinska umetnost (med 2. in 6. stoletjem.) predstavlja prostor na linearen in ploskovit način oziroma se prostor ali krajina predstavlja s superpozicijo in jukstapozicijo zaporedja linearnih oblik. Prostorska iluzija se umika načelu zaprte površine, ki ni transparentna, ampak zapolnjena: »Posamezni slikovni elementi, bodisi figure, zgradbe ali krajinski motivi, doslej deloma vsebine deloma sestavine koherentnega prostorskega sistema, se prelivajo v forme, ki so, če še ne povsem izravnane, vsaj v celoti usmerjene v ravnino. Te oblike stojijo v reliefu proti zlati ali nevtralni podlagi in so razvrščene brez upoštevanja prejšnje kompozicijske logike.« [Panofsky 1927: 48] Prav koncepcija površine, v katero so intimno vtkane tudi figure, ustvari občutek enotnega vzorca, kar subtilno sugerira povsem novo idejo prostora, ki je pojmovan kot nedeljiv in kontinuiran. V vzorcu površine se slikovni elementi povežejo v »intimnejše razmerje: v nematerialnem, a tako rekoč nepretrganem tkivu, znotraj katerega ritmično izmenjavanje barve in zlata ali v reliefnem kiparstvu svetlobe in teme vzpostavlja nekakšno enotnost, četudi le koloristično ali svetlobno enotnost«. [ibid.: 49] Tovrstna enotnost odzvanja metafizično razumevanje prostora v poganskem in krščanskem neoplatonizmu, ki prostor razume kot manifestacijo svetlobe, v umetnosti pa je »svet prvič pojmovan kot kontinuum. Oropan je tudi trdnosti in racionalnosti: prostor je spremenjen v homogeno in recimo homogenizirajočo tekočino, ki je neizmerljiva in pravzaprav brezrazsežna.«[ibid.] Formalno rešitev tovrstnih prizadevanj so ponujala zlata slikovna ozadja, ki so zapirala prehodnost pogleda, obenem

pa kondenzirala svetlobo v energetsko polno odsevajočo površino. Mozaična tehnika podobno reducira prostor z dinamičnimi teksturnimi učinki površine mozaika, »katerega narava je, da skriva neizogibno dvodimenzionalno strukturo gole stene tako, da po njej razprostira lesketajoči se plašč«. [ibid.: 50] Ta plašč, ki je utemeljen na mrežni strukturi drobnih delcev, zanika iluzijo tridimenzionalnosti, hkrati pa uvede strukturni red vzorca kot poenotujočega principa formalnih elementov slike.

2.3

RAZTEZANJE NEOMEJENEGA PROSTORA

Karolinška in otonska »renesansa« ter kasnejša obdobja visokega srednjega veka v romaniki in gotiki severozahodne Evrope so bila nadalje prežeta z religioznimi vplivi, ki so usmerjali družbo, politiko in umetnost. Umetnost, polna simbolike in bibličnih vsebin, je cvetela v arhitekturnem okrasju, freskah in rezbarijah. Razširjeno sredstvo za upodabljanje semantičnih razmerij je bila pomenska perspektiva, ki je narekovala hierarhično deformacijo velikosti figur – največji med njimi sta bili figura Kristusa ali Boga, sledili so angeli in druga nematerialna, duhovno razvita bitja, ljudje, navadni smrtniki pa so v pomanjšani obliki izražali tudi svojo duhovno majhnost. Poudarjanje ornamentike in okrasne površine nakazuje opustitev vsakršnega prostorskega iluzionizma in vendar, kot zapaža Panofsky, je »bila prav ta preobrazba predpogoj za nastanek resnično modernega pogleda na prostor. Kajti, če je romansko slikarstvo na enak način in z enako odločnostjo zreduciralo telesa in prostor na površino, mu je ravno s temi sredstvi tudi prvič uspelo potrditi in vzpostaviti homogenost teles in prostora. To je storilo tako, da je njihovo ohlapno, optično enotnost spreme-

nilo v trdno in vsebinsko enotnost. Odslej sta telesa in prostor povezana drug z drugim, v dobrem in slabem.« [ibid.: 51] Podoben učinek najdemo tudi v romanskem kiparstvu; reliefne figure se razvijajo kot plastično preoblikovan del arhitekturnih elementov (podboja, zidu) oziroma gradbenega materiala, skulptura pridobi materialno substancialnost homogene snovi, s tem pa je »stil čiste površine, ki ga je izoblikovalo slikarstvo, našel svoj kiparski dvojnik v slogu čiste mase«. [ibid.: 52]

V kiparski umetnosti visoke gotike se težnje emancipacije snovi in mase izrazijo v poudarjeni plastičnosti figur, ki izstopijo iz reliefne osnove v formi samostojne figure. Ob tem se emancipira tudi prostorski volumen, ki obdaja figure v obliki praznega intimnega prostora. Na ta način se formira preprosta oblika odra, ki skupaj s telesi izraža homogeno in nedeljivo enotnost. Ideja prostora kot neomejenega raztezanja je bila pomembna novost tudi v teoretski sferi, kjer se v spisih sholastičnih filozofov trinajstega stoletja (Aulo Vitellio, John Peckham, Roger Bacon, Tomaž Akvinski) oživlja in reinterpretira Aristotelov nauk o prostoru ter nadgrajuje izsledke antične optike v smeri premis o neskončnosti sicer božjega obstoja. Ta »neskončnost« je bila resda omejena na nadnaravno sfero, zrcalila pa se je tudi v svetu naravnega. Postopoma je znanstveno mišljenje izpodrinilo moč verskih interpretacij sveta. Ideja neskončnosti in premisa obstoja praznega prostora sta bila pomembna teoretska dosežka filozofije in znanosti poznega srednjega veka, predpostavka enotne in neprekinjene prostorske razsežnosti pa se je izrazila tudi v umetnosti tega obdobja.

Zgodnje oblike prostorsko poglobljenega iluzionističnega prostora, ki ga zasedajo bolj plastična, razgibana telesa, najdemo v slikarstvu Giotto di Bondona (1267–1337) in Duccia di Buoninsegna (1260–1319) v trinajstem in začetku štirinajstega stoletja. Posebno pozornost sta namenjala slikanju interierjev, ki že vsebujejo perspektivično prepričljivejše arhitekturne elemente, zlasti v konstrukciji vzorca talnih tlakovcev, stropnih elementov ali v prikazu pohištva in sten, katerih ortogonale se približno stekajo proti sredinski navpični osi.⁶ Na ta način se ponovno vzpostavi koncept slike kot transparentne površine, ki jo obvladujejo iluzionistični triki, in daje slutiti odpiranje neskončnega prostora, ki je organiziran celostno. Tovrstne težnje po iluzionistično predstavljenem prostoru sta nadaljevala brata Ambrogio in Pietro Lorenzetti, pri katerih že najdemo stekanje vzporednic osnovne ravnine proti eni točki,⁷ ki izginja v neskončnost in s tem predstavlja sam emblem neskončnosti.⁸ Motiv talne šahovnice pa »predstavlja prvi primer koordinatnega sistema, saj ponazarja moderen ‚sistematični prostor‘ v umetniško konkretni sferi, mnogo preden ga je postulirala abstraktna matematična misel. In pravzaprav bi projektivna geometrija sedemnajstega stoletja nastala iz perspektivčnih prizadevanj.« [ibid.: 58] Gre za pomemben vpliv umetniške invencije na znanost, kar v tem obdobju ni bila redkost.

Renesanso na severu naznanijo že ilustracije miniaturnih bratov Limbourg (zgodnje 15. stoletje), prepričljivo iluzijo tridimenzionalnega prostora s pomočjo linearne perspektive pa najdemo v delih Jana van Eycka.

⁵ Primere odrskega prostora najdemo že v poznorimskih pompejanskih slikah, npr. na freski *Odisej v pokrajini Lestrigonov* (detajl iz *Odisejevega friza*), 40 pr. n. št., v: 140 cm, v hiši na hribu Eskvilin v Rimu. Stratifikacija pa je vidna npr. v mozaiku *Zgodba o Jozuetu* (detajl), zgodnje 5. stol., v ladji cerkve Santa Maria Maggiore v Rimu.

⁶ Glej npr.: Duccio di Buoninsegna, *Zadnja večerja z nekdanjega altarja Maestà*, 1301–1308, Muzej Opera del Duomo, Siena; Giotto di Bondone, freske v baziliki svetega Frančiška Asiškega v Assisiju (po zadnjih raziskavah gre za soavtorstvo) in freske v kapeli Bardi v Santa Croce v Firencah.

⁷ Panofsky poudarja, da so umetniki na severu poznali metodo izginjajoče osi že pred sredino štirinajstega stoletja, metodo izginjajoče točke pa v zadnji tretjini stoletja (npr. v slikarstvu mojstra Bertrama iz Francije).

⁸ Glej npr.: Ambrogio Lorenzetti, *Predstavitev v templju*, 1342, Firenze; *Oznanjenje*, 1344, Pinakoteka, Siena.



Slika 2

a. Duccio di Buoninsegna, *Zadnja večerja*, ok. 1308–1311, tempera na lesu, 50 × 53 cm, Muzej Opera Metropolitana del Duomo, Siena.

b. Giotto di Bondone, *Izganjanje demonov v Arezzu [10] iz Legende o svetem Frančišku*, 1297–1299, freska, 270 × 230 cm, Zgornja bazilika sv. Frančiška, Assisi.



Eyckova perspektiva je z matematičnega vidika še zmeraj nepravilna, saj ortogonale sicer konvergirajo v eno točko na slikovni ravnini, vendar se ne stekajo na isti način v celotnem prostoru. Severnjaški slikarji so perspektivo odkrivali po empirični poti, z izjemno natančnim opazovanjem. Pomembno pa je, da van Eyckovi interierji predstavijo prostor, ki se ne začneja s spodnjim robom slike, ampak daje občutek, da se razteza pred njo in vključuje tudi gledalca. Slika je zamišljena kot vertikalni izrez realnosti in učinkuje na način, da imaginarni prostor sega v vse smeri predstavljenega prostora, kar sugerira zaznavno neskončnost in kontinuiteto prostora.⁹

⁹ Glej npr.: Jan van Eyck, Portret Giovannija Arnolfinija in njegove žene Giovanne Cenami, 1434, Narodna galerija, London; Jan van Eyck, Devica v cerkvi, ok. 1432–1434, Državni muzeji, Galerija slik, Berlin.

3

LINEARNA PERSPEKTIVA: SISTEMATIČEN, HOMOGEN IN OSREDIŠČEN PROSTOR

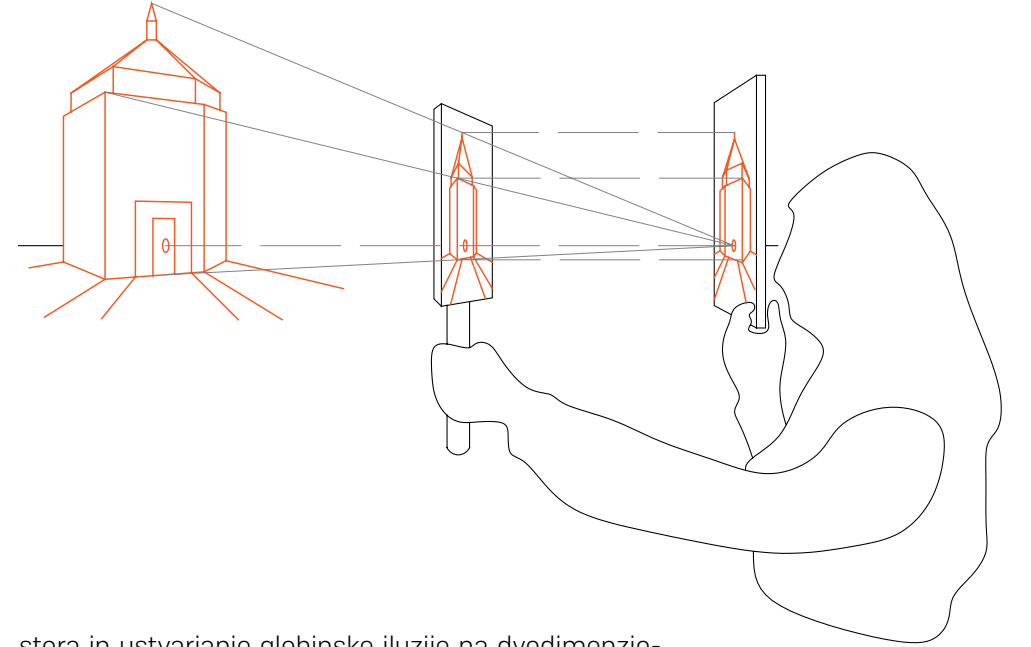
Začetek petnajstega stoletja označuje vrsta družbenih, kulturnih in znanstvenih premen, ki odražajo nov humanistični pogled na svet, zanimanje za znanost, tehnologijo in empirično razumevanje pojavov. Renesանչna umetnost temelji na opazovanju in posnemanju narave, ki jo usmerja v podrejanje formalnih elementov zakonom vizije in geometrizmu. Vplivi matematičnih dognanj (preusmeritev od geometričnega k algebri) in neoplatonističnih idej (Marsilio Ficino) so spodbudili tudi razvoj različnih perspektivnih, geometričnih in načrtovalskih orodij za ustvarjanje prostorske iluzije. S pomočjo teh so ustvarili prostorsko prepričljive prizore predmetov in figur v globinski iluziji, ki so jo podpirale tehnike obvladovanja modeliranja volumna figur, skladne deformacije velikostnih razmerij ter mojstrska uporaba barvne in atmosferske perspektive. Renesանչno slikarstvo je ustvarilo odrsko zasnovane prostore v konkavni reliefni poglobitvi centralne perspektive z enotno in pravilno postavitvijo predmetov in figur v navidezni globini. Enoten perspektivni sistem je deloval racionalno, znanstveno in objektivno, odražal je prepričanje, da sta narava in vesolje matematično urejena, naloga znanosti in umetnosti pa je bila, da – vsaka s svojimi sredstvi – razkrivata to skrito, inteligibilno, kozmično matrico, zapisano v naravi.

3.1

ODKRITJE LINEARNE PERSPEKTIVE

Renesանչnim umetnikom je linearna perspektiva omogočila metodo za posnemanje merljivega pro-

¹⁰ Martin Kemp datira odkritje perspektive na osnovi nedavno najdenega pisma iz leta 1413 v to leto ali nekaj let pred tem, okvirno pa na podlagi zapisov zgodnjega biografa Antonia Manettija. Govorimo o letu 1415 oziroma zgodnejši fazi Brunelleschijeve kariere (do leta 1420), saj se je kasneje Brunelleschi posvečal predvsem arhitekturi in tehnologiji. [Kemp, Martin. *The Science of Art, Optical Themes in Western Art from Brunelleschi to Seurat*. New Haven, London: Yale University Press, 1990, str. 9]



stora in ustvarjanje globinske iluzije na dvodimenzionalnem slikarskem nosilcu. Pravila uporabe linearne perspektive je izumil italijanski umetnik, oblikovalec in arhitekt Filippo Brunelleschi (1377–1446) okrog leta 1415,¹⁰ njeno teoretsko obrazložitev pa najdemo v delu Leona Battista Albertija *De pictura/O slikarstvu*, izdanem leta 1435. Brunelleschi je demonstriral optična pravila perspektive na dveh slikah manjšega formata, ki sta izgubljeni, o njihovem obstoju pa priča besedilo iz njegove biografije *Življenje Filippa Brunelleschija/Vita di Filippo Brunelleschi* (ok. 1480–1490), ki jo je napisal Antonio Manetti. Za sistematično ponazoritev optičnih pravil perspektive, torej prikaz reprezentiranja iluzije tridimenzionalnega prostora in predmetov v njem na dvodimenzionalni ploskvi slike, je Brunelleschi izdelal dva likovna eksperimenta. V prvem poskusu je izdelal

Slika 3
Prikaz Brunelleschijevega odkritja linearne perspektive.

majhno sliko na lesenem kvadratnem panelu s strani-co okrog 30 cm, na njej pa je v pravilni centralni perspektivi izrisal motiv osmerokotne florentinske krstilnice, ki stoji na trgu San Giovanni v Firencah. Na mestu očišča je izvrtal majhno luknjico, potem pa sliko obrnil in skozi izvrtano kukalo s pomočjo ogledala, ki ga je pridržal za sliko, opazoval zrcalni odsev naslikane podobe. Mimoidoči, ki so želeli preizkusiti učinek tega vizualnega eksperimenta, so se morali postaviti na isto mesto, kjer je umetnik sliko naslikal, in primerjati zrcaljeno podobo s pogledom na resnično stavbo krstilnice, tako da so premikali zrcalo. Ortogonale in robovi naslikanega in realnega motiva so se zaradi pravilne perspektivične risbe povsem ujemali.

Za drugo demonstracijo delovanja perspektivične projekcije je Brunelleschi naslikal pogled na stavbo takratnega sedeža vlade, Palazzo dei Signori, v Firencah s pozicije pod kotom 45°, nato pa je izrezal nebo za stavbo in primerjal robove naslikane in resnične strehe, ki so seveda sovpadali, manjkajoči motiv neba pa je dopolnilo pravo nebo nad ozadjem stavbe.

Dejstvo, da je Brunelleschi v prvem primeru uporabil zrcalo, čeprav mu načeloma ne bi bilo treba, kaže na to, da arhitektova želja ni bila zgolj prikazati prizora, ampak prej dekonstruirati samo sliko in njen perspektivično-iluzionistični trik. Izvrtana luknjica namreč jasno pove, da je središče slike edinstvena točka projekcije pogleda, torej očišče, ki predstavlja projekcijo pogleda gledalca. Brunelleschijeva predstavitev pokaže točko očesa slikarja (ali opazovalca) na površini slike, torej »mesto subjekta«, ki v perspektivični konstrukciji postane usmerjujoča točka, ki določi vse ostale predmetne

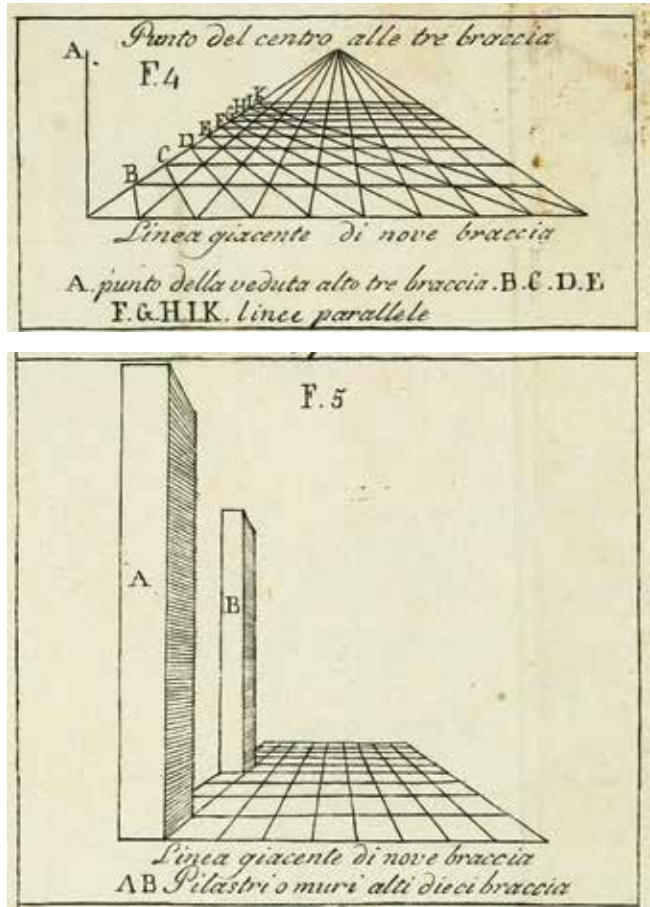
relacije v sliki.¹¹ Centralna linearna perspektiva razkrije vizualni sistem prostorske reprezentacije, v kateri ima središčno pozicijo človek. Izraža novoveški antropocentričen in samoosrediščen pogled na svet, ki zrcali staro antično, a v renesansi obujeno idejo, da je človek merilo vseh stvari. Umetno, geometrično perspektivo (*perspectiva artificialis*) postavi v nasprotje z naravno perspektivo (*perspectiva naturalis*), s katero se je v tistem času ukvarjala predvsem optična znanost.

Dvajset let po Brunelleschijevem odkritju je Leon Battista Alberti (1406–1472) v znanstvenem delu *O slikarstvu/De pictura*, utemeljil teoretske in konceptualne zasnove linearne perspektive. Gre za »prvo delo, ki je vizualno umetnost obravnavalo kot ustrezen humanistični predmet, vreden enakega intelektualnega študija kot veliki klasiki antične grške in rimske literature«. (Edgerton 2009: 7) Alberti je linearno perspektivo, ki so jo do tega leta 1435 uporabljali že številni umetniki, kodificiral v obliki preprostih zaporednih korakov: ravne linije se v perspektivi ne krivijo, predmeti ali razdalje, ki so vzporedne s planom slike, se ne popačijo, ortogonalne vzporednice se stekajo v skupno bežišče, ki (v primeru centralne projekcije) ustreza položaju gledalčevega očesa, predmeti pa se postopno zmanjšujejo glede na oddaljenost od gledalca. Konstrukcijo linearne perspektive je omejil na pogled enega očesa, slika pa predstavlja ravninski prerez vizualnega stožca, katerega izvor no točko predstavlja oko. Točka očesa je izvor vizualnih žarkov, linij, ki se povezujejo s posameznimi točkami v prostoru. V tem prostorskem sistemu sta oblika in pozicija naslikanega predmeta v prostoru medsebojno določujoči in zato nista absolutni, ampak relativni, odvisni pa sta od izhodiščnega mesta gledalčevega pogleda.

Alberti je sliko definiral kot »okno, ki je odprto v svet«, njena materialna površina postane dematerializirana, saj je nanjo projiciran iluzionistični prostorski kontinuum. Linearna perspektiva zagotovi enoten in homogen trden vtis prostora, saj zaobjame predmete, figure in arhitekturo v sistematično organiziran prostorski sistem.

Panofsky opozarja, da Albertijeva perspektiva, kljub navidezni empiričnosti, temelji na prikriti, vendar drzni abstrakciji: najprej s predpostavko, da prizor opazujemo z enim samim in negibnim očesom, in nato s premiso, da je ravninski prerez vizualne piramide ustrezna reprodukcija naše optične podobe. Na eni strani torej ne upošteva narave binokularnega gledanja, s pomočjo katerega zaznavamo globino, gibanje in volumen teles v fizičnem prostoru, in na drugi zanemarja naravo sferoidnega gledanja, torej dejstvo, da je mrežnična slika dejansko projekcija na konkavno, in ne na ravno površino. »Natančna perspektivična konstrukcija je sistematična abstrakcija strukture psihofiziološkega prostora. /.../ V nekem smislu perspektiva spremeni psihofiziološki prostor v matematični prostor.« (Panofsky 1927: 30–31)

Posledice Brunelleschijevega odkritja so bile večplastne in daljnosežne. »Perspektiva ni samo spremeni, kako predstavljamo, kar vidimo, ampak tudi kako dejansko vidimo *a priori*.« (Edgerton 2009: 6) Omogočila je vzpostavitev neposrednega in preverljivega odnosa med slikarsko reprezentacijo in opazovanim motivom, ponudila pa je še sredstvo, s katerim je bilo možno vizualizirati tudi zamišljene prostorske intuicije, situacije na prepričljiv in doživet način. Znanstveni in miselni modeli¹² so bili predstavljeni v razumljivi prostorski obliki, biblične zgodbe in prizore čudežev je bilo odslej možno reprezentirati na način, ki je vzbujal ob-



Slika 4

a. Leon Battista Alberti, Demonstracija bežiščne točke v perspektivi, Della Pittura/De pictura [1435].
b. Leon Battista Alberti, Diagram, ki prikazuje stebre v perspektivi na mreži, Della Pittura/De pictura [1435].

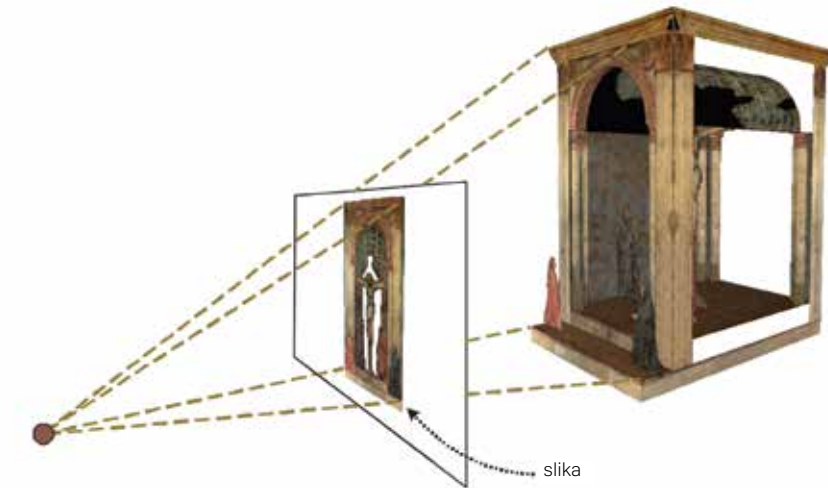
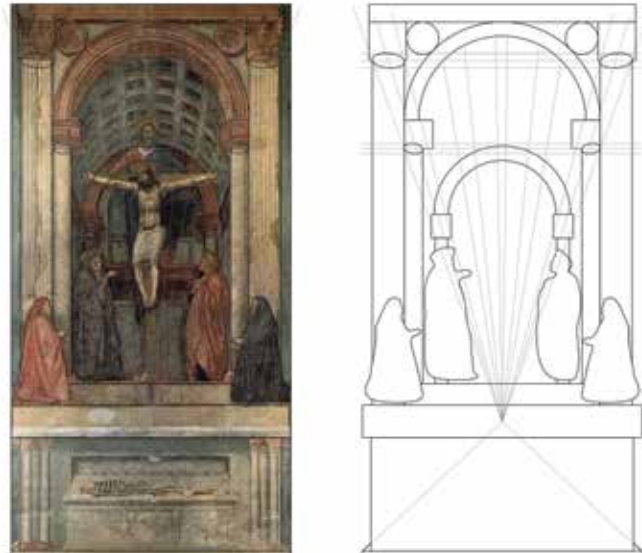
čutek prisostvovanja živemu dogodku. Perspektivična slika je vplivala tudi na pojmovanje in doživljanje svetega, saj je posredovala religiozne izkušnje in sporočila, kot da bi metafizična vsebina vstopila v gledalčev vizualni in fizični prostor ter preoblikovala realnost v vizijo. Nenamerni učinek »Albertijevega okna« je tudi v tem, ugotavlja Edgerton, da je subtilno premaknil objekt perspektivičnega slikanja stran od »zrcaljenja« Narave, ki naj bi bila le odsev Božjega resničnega sijaja

¹¹ Samuel Y. Edgerton dejstvo, da Brunelleschijev javni preizkus ni temeljil na primerjavi slike s stavbo samo, ampak z odsevom stavbe v ogledalu, razume kot indic preostanka srednjeveške misli o reprezentaciji kot zrcalu, ki ne zrcali fizično, naravno, ampak metafizično kraljestvo: »Dejansko Brunelleschijev izjemen dosežek, kot ga je sprva razumel, ni odprl vrat sekularnemu opazovanju objektivne narave, kot se običajno trdi, ampak gre ironično za zadnji vzdihljaj duhovnosti srednjega veka.« (Edgerton, Samuel Y. *The Mirror, the Window, and the Telescope: How Renaissance Linear Perspective Changed Our Vision of the Universe*. Ithaca, London: Cornell University Press, 2009, str. 7)

¹² Glej npr. Keplerjev geometrični model kozmosa iz *Mysterium Cosmographicum* (1596) kot primer združevanja umetnosti in astronomije.

Slika 5

a. Masaccio, *Sveta Trojica*, ok. 1426, freska, 640 × 317 cm, Santa Maria Novella, Firenze.
b. Diagram perspektivnega prostora v Masaccievem delu *Sveta Trojica*.
c. Tridimenzionalna rekonstrukcija prostora Masaccieve freske *Sveta Trojica*.



13 Perspektivne tehnike so uporabljali tudi na severu, zlasti nizozemski umetniki, ki pa so perspektivo raziskovali empirično in precej neodvisno od italijanskih umetnikov. Izstopajo Jan van Eyck in njegov brat Hubert van Eyck, Rogier van der Weyden, Robert Campin, Hans Memling in Hugo van der Goes.

14 Opozoriti velja, da se v dvajsetih in tridesetih letih petnajstega stoletja perspektivne tehnike uporablja tudi v mediju kiparstva. Kompozicijsko kompleksni in perspektivno najbolj dodelani so nekateri Donatellovi reliefi, npr. *Herodovi pojedini* (baptisterij sv. Janeza Krstnika v Sieni, 1423–27, in Lillu, ok. 1439, ter *Bičanje* (nekoč) v Berlinu, ok. 1425–30). Donatello se je ob iznajdbi tehnike *rilievo schiacciato*, reliefa, katerega globina včasih ne dosega niti 1 cm, pravzaprav posluževal slikarskih principov. Poskuse pravilnega upodabljanja perspektive najdemo tudi pri drugih kiparjih, npr. pri Lorenzu Ghibertiju (*Vrata raja*, 1425–1452), ki je mojstrsko obvladal tudi učinke atmosferske perspektive v nizkem reliefu. Linije, ki razmejujejo globinsko umikanje arhitekture, postanejo namreč postopoma plitkejšje in manj izrazite, kar ustvari šibkejši svetlo-temen kontrast v skladu s postopnim umikanjem planov v globino.

v nebesih, k temu, da bi namesto tega Naravo gledali, skozi odprto okno, torej ne kot božansko skrivnost, ki jo razkriva geometrija, temveč kot posvetno popolnost, ki jo geometrija uokvirja. (Edgerton 2009: 8)

3.2**ANATOPIZEM IN ILUZIJA PERSPEKTIVNEGA PROSTORA ZGODNJERENESANČNIH UMETNIKOV: MASSACIO IN PIERO DELLA FRANCESCA**

V desetletjih po Brunelleschijevem odkritju je postala metoda linearne perspektive razširjena in priljubljeno iluzionistično orodje zgodnjerenesansnih italijanskih slikarjev, kot so Masaccio, Fra Angelico, Andrea del Castagno, Paolo Uccello, Piero della Francesca in Andrea Mantegna.¹³ Pravila linearne perspektive so uporabljali za načrtovanje arhitekturnih elementov in notranjščin, za prostorsko koncepcijo scene kot »odra« ter razporeditev figur in predmetov v logičnih proporcionalnih razmerjih. Iluzijo globine so podkrepili s pravilnim deljenjem slikovnih planov, senčenjem figur, prostorskimi učinki osvetljevanja ter uporabo zračne in barvne perspektive.¹⁴

Masaccio (Tommaso di Giovanni di Simone Guidi Masaccio, 1401–1428) je bil eden prvih slikarjev renesanse z izjemnim občutkom za plastičnost prostora in figur, ki ga zasedajo. Slike so dajale občutek, da kipari s svetlobo, za razmejevanje oblik je uporabil svetlobni kontrast (namesto linearnega obrisa) in dosegel, da je osvetljena forma izstopila iz ozadja. Opustil je srednjeveško uporabo absolutne barve in dosegel iluzijo volu-

mna z modeliranjem barvne nasičenosti, torej s svetlenjem in temnenjem barvnih kvalit et z dodajanjem bele ali črne barve. Linearno perspektivo je obvladoval matematično natančno in z mojstrskim občutkom usklajevanja globinske iluzije prostora in figur, ki ga zasedajo.

Masaccio je, verjetno v tesnem sodelovanju z Brunelleschijem, naslikal eno prvih monumentalnih fresk na osnovi linearne perspektive *Sveta Trojica* (1427–1428, 667 cm × 317 cm) v baziliki Santa Maria Novella v Firencah. S pravilno uporabo centralne perspektive je ustvaril arhitekturno ogrodje prizora ikonografije Svete Trojice (Kristus na križu, Bog in Sveti Duh), ob kateri stojita Marija in Janez vključno z nižje postavljenima donatorjema. Zgornji del freske zapira iluzionistično naslikan banjasti obok s projekcijo kvadratne mreže kaset, katere konvergentne ortogonale se stekajo v centralno žarišče na robu ploskve, kjer klečita darovalca. Ta rob deluje v funkciji horizonta oziroma gledalčevega obzorja ter predstavlja mejo med zgornjim in spodnjim delom slike; na njem je včasih bila konstrukcija plitkega oltarja z dejansko polico, ki je dopolnjevala naslikano arhitekturo ter dodatno krepila občutek globine in resničnosti prizora. Darovalca in druge osebe so v prostoru nad horizontom v močni perspektivni skrajšavi pogleda od spodaj navzgor, ki je dosežena s pravilno deformacijo velikosti figur ter se stopnjuje z njihovim globinskim in višinskim umikanjem v prostor. V spodnjem delu slike je naslikan sarkofag, na katerem leži okostje, na steni pa je zapis v stilu *memento mori*. Ključni prostorski učinki te slike ležijo v perspektivno pravilni realizaciji oboka in poziciji horizonta – gledalčevega pogleda – na spodnji, nosilni rob celotnega prizora. Martin Kemp opozarja, da Masaccieva prostorska konstrukcija le ni povsem dosledna,¹⁵ vendar predpostavlja, da so bile napake namerne ali instinktivne prilagoditve geometrijskih formul, saj »obrobne asimetrije zmeščajo

15 Podroben opis nedoslednosti je v: *The Science of Art*, str. 20.

**Slika 6**

Masaccio, *Davčni novčič*, ok. 1425, freska, 247 cm × 597 cm, Brancaccijeva kapela, Santa Maria del Carmine, Firenze, prikaz prostorskega diagrama perspektive.

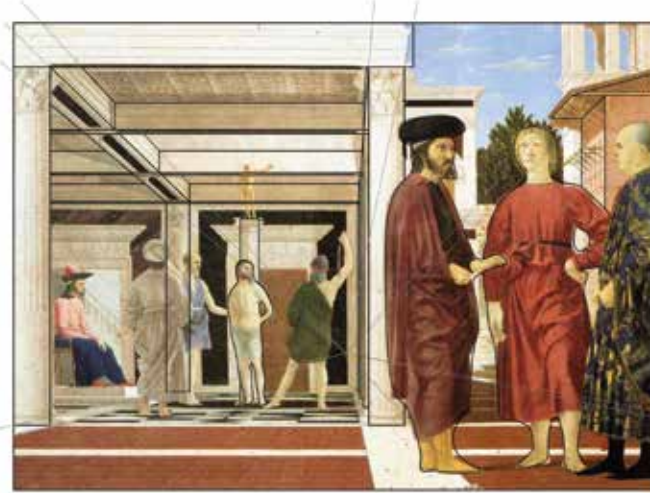
mehansko in »nečloveško« togost prostorske mehanike«. (Kemp 2009: 20) Formalne posebnosti te slike dopolnjuje vsebinski nivo, ki anahronistično in anatopično združuje brezčasen, metafizičen duhovni svet s posvetno realnostjo, ki jo predstavljata figuri donatorjev v sodobnih oblačilih in seveda gledalec sam, ki imaginarno vstopi v iluzionistični prostor slike.

Tudi prizor na freski *Davčni novčič* (ok. 1425, kapela Brancacci, Santa Maria del Carmine, Firenze) vsebuje časovni anahronizem in prostorski anatopizem. Slika, ki prikazuje biblični čudež, združuje tri prizore različnih časovnosti in lokacij dogodkov: v sredini je skupina apostolov, ki obkroža Kristusa, medtem ko se ta pogovarja s pobiralcem davkov. Ker Kristus nima denarja, naroči svetemu Petru, da ujame ribo, v kateri bo našel denar. Prizor na levi strani slike prikazuje lovljenje ribe, na desni pa plačilo pobiralcu davkov. V zasnovi enotne perspektivne scene, ki jo utrjuje skupna talna ravnina, so sočasno prikazani časovno in lokacijsko ločeni dogodki, kar vzpostavi časovno prostorski anahronizem in anatopizem. Delo združuje nelogično in nerealno časovno ter prostorsko sovpadanje v prepričljivi in

Slika 7

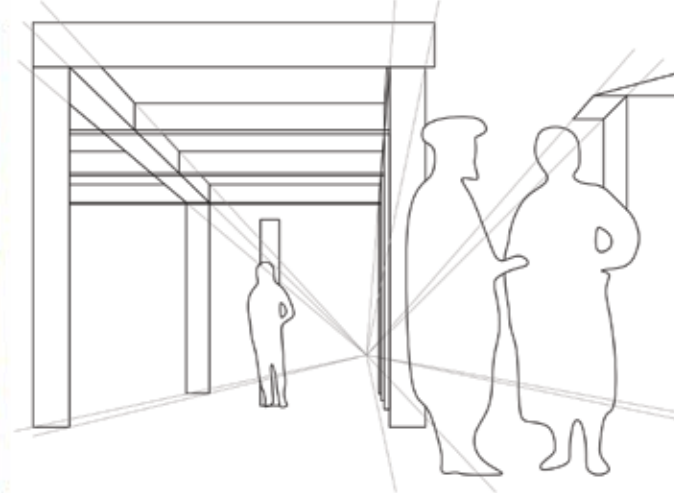
a. Piero della Francesca, *Bičanje*, ok. 1455, olje in tempera na leseni plošči, 59 cm × 82 cm.

b. Diagram perspektivnega prostora v delu *Bičanje* Piera della Francesce.



koherentni prostorski enoti, ki jo zagotavlja metoda linearne perspektive (stavba, tla in celoten odrski vtis prostora), podprta z drugimi globinski ključi, kot so zračna in barvna perspektiva, modelacija ovalnih oblik teles, padajoče sence, prekrivanje in velikostne prilagoditve. Iluzionistična moč kombinacije perspektivnih tehnik zagotovi trdno formalno osnovo, ki sicer anatopičnemu prizoru zagotovi homogenost in kredibilnost.

Prostorsko orientacijo na freski določa horizont, na višini katerega so glave figur. Optični trik tovrstnega sovpadanja podpira gledalčevo identifikacijo z dogajanjem v sliki, saj sugerira občutek, da si opazovalec in opazovano delita isti prostorski plan oziroma da sta dejanski in reprezentiran prostor navidezno ista. (Dunning 1991: 57–58) Masaccio je z iluzionistično spretnostjo in na formalno prepričljiv način prepletel dva svetova, saj je perspektiva podarila prizoru svojevrstno kredibilnost. Občutek prepletenosti naslikanega in realnega sveta ter gledalčevo imaginarno povezovanje s sliko podpirajo psihološko individualizirani liki in naslikana prepoznavna arhitektura tedanjih Firenc, zaradi česar se je zdelo, da »so Firenze postale mesto velikih religioznih čudežev«. (ibid.) Detajli oblek so ustvarili tipičen



anahronizem: medtem ko sta biriča oblečena v sodobna oblačila (oprijete hlače in opasane tunike), so apostoli in Kristus odeti v oblačila svojega časa. Enotnost kompozicije podpira premišljena manipulacija teksture in senc, uporaba zračne perspektive v krajinskem ozadju ter konsistentna uporaba svetlobe in sence, ki daje vtis, da je talna ravnina poudarjena in nezaseden prostor med figurami aktiven, atmosferičen in otipljiv.

Premišljeno povezovanje slikovnega in realnega prostora pa je v tem delu doseženo tudi s tem, da padajoče sence naslikanih figur sovpadajo z realno svetlobo, ki prihaja z okna v kapeli. Enotna osvetlitev tokrat omogoča ne le enotnost in homogenost naslikanega prostora, ampak tudi zlivanje naslikanega in realnega.

Izstopajoč primer združevanja umetnosti in znanosti najdemo v delu Piera della Francesca, ki je avtor ne le izjemnega opusa slikarskih del, ampak tudi znanstvenega dela o uporabi perspektive v slikarstvu *Slikarska perspektiva/De prospectiva pingendi* (ok. 1474) ter knjig s področja praktične matematike in geometrije petih pravilnih poliedrov. Obvladovanje geometrijskih in iluzionističnih tehnik mu je omogočilo ustva-

riti prepričljivost in realistični vtis naslikanih prizorov, ki so bili kljub temu zavezani sakralnim, bibličnim temam. V sliki *Bičanje* (1455–1465, tempera na lesu) je ustvaril trdno stoječe arhitekturno prizorišče za biblično zgodbo v dveh prizorih, ki se zgodovinsko nista odvijala hkrati. Na sliki pa najdemo dejansko tri prostore: oder z notranjim prostorom in zunanjim dvoriščem, tretji prostor pa nakazujejo stopnice v ozadju. Prizora, ki se odvijata v prvem, zunanjem planu in drugem planu v notranjščini, ločuje vertikalni steber, na desni strani so tri figure, ki so zapletene v pogovor o naravi Kristusovega mučeništva.¹⁶

Vsebinsko slika združuje dvojno dejanje – bičanje Kristusa in refleksijo, pogovor o tem dejanju, torej anahronistično združitev dveh časovno in prostorsko ločenih prizorov. Časovno ločena prizora sta sopostavljena v skupnem prostoru slike, ki je urejen po zakonih linearne perspektive in deluje kot naravno, stvarno dejstvo.



¹⁶ Povzeto po: Kemp, Martin. *Visualisations – The Nature Book of Art and Science*. Oxford: Oxford University Press, 2000, str. 31. Obstaja sicer več precej različnih umetnostnozgodovinskih in politično-teoloških razlag o njihovi zgodbi in identiteti.

Arhitekturni okvir in natančna konstrukcija talne ploskve s kompleksnim vzorcem kvadratnih tlakovcev v linearni perspektivi ustvarita vtis globoke iluzionistične poglobitve in prikrivata vsebinski anatopizem obeh prizorov. Vzorec tlakovcev v perspektivni projekciji je izrisan s skrbno natančnostjo, utemeljen je na nizu enakih kvadratov, pri čemer imajo širši kvadrati stransko dolžino enako diagonalni manjših. Vzoredne linije arhitekturnih elementov pravilno konvergirajo v prostor, skladno s tem principom pa so premišljene tudi velikostne deformacije ljudi in predmetov. Perspektivne elemente podpirajo tudi drugi premišljeno uporabljeni globinski ključi, kot so prekrivanje oblik, razločnost in ostrina detajlov, ki z globino upada, prostorska uporaba kontrasta barvne nasičenosti in toplo-hladnega kontrasta ali svetlostna gradacija.

Figura Kristusa nosi osrednji vsebinski in formalni poudarek, čeprav se nahaja v drugem prostorskem planu.

Slika 8

Tridimenzionalna rekonstrukcija prostora v sliki *Bičanje* Piera della Francesce.

Predel stropa nad njim je ožarjen v nenavadni svetlobi, kar daje občutek, da je vir svetlobe v sliki sam Kristus. Svetlobno žarenje ustvarja skrivnostno atmosfero, Kristus pa je figura, ki predstavlja povezavo med zemeljskim in nebeškim svetom; Kemp opaža, da je bil umetnik, kljub »izjemni racionalnosti, slikar čudežev, ki presegajo optično logiko /.../ Prav trdna logika perspektivične doslednosti /slikarju/ omogoča, da pou-dari nadnaravno moč božanskega.« [Kemp 2000: 31]

Izbrani primeri perspektivnega slikarstva Masaccia in Piera della Francesce le delno razprejo pogled v bogato in izjemno kompleksno umetniško dediščino zgodnje renesanse, ki je postavila temelje in zagon naraščajoče empiričnim, sistematičnim in realističnim težnjam tedanje umetnosti. V prihodnjih obdobjih so tehnike iluzionističnega slikarstva doživele vrsto idejnih in tehničnih permutacij, ki so jih usmerjale osebne stilistične težnje, idejne, znanstvene, tehnične in širše družbene premene. Prepričanje, da je linearna perspektiva ostala nespremenjena in dominantna umetniška forma reprezentiranja prostora v slikarstvu do impresionizma, ko sta njeno uporabo izpodrinili atmosferska in barvna perspektiva, le delno in površno zajame problematiko. Razvoj slikarskih upodobitev prostora, ki mu lahko sledimo od shematičnih (pomenskih, konceptualnih) do impresionističnih pristopov (Gombrich 1977), razpira globlja vprašanja o umetniški reprezentaciji, saj se mora umetnik, kot pravi Gombrich, v »vseh stilih zanašati na besednjak oblik«, pri čemer »je poznavanje tega besednjaka in nepoznavanje stvari tisto, po čemer se spretni umetnik razlikuje od neveščih«. (Gombrich 1977: 235) Drugače rečeno, gotovo je razmerje med videnim in reprezentiranim kompleksna operacija, ki zadeva premišljeno ukvarjanje s formo, strukturo, idejo in tehničnimi konvencijami umetniškega medija. Renesančna ideja, naj umetnik empirično preučuje naravo in naslika to, kar vidi, je utopična že zaradi dejstva, »da nikoli

ne moremo natančno ločiti tega, kar vidimo, od tega, kar vemo«, saj je »tisto, kar imenujemo videnje, vedno obarvano in oblikovano z našim znanjem (ali prepričanjem) o tem, kar vidimo«. (ibid.: 314)

KRITIKA PERSPEKTIVNEGA MODELA IN SODOBNA VIRTUALNOST

Moderni pogled na slikarski prostor so usmerjali formalistični imperativi ploskovitosti, redukcionizma in antiiluzionističnih teženj, ki sta jih radikalizirala povojno abstraktno slikarstvo in minimalizem. Ob tem se je razvijala vrsta kritičnih diskurzov, ki so v referenci na razpravo o perspektivi Erwina Panofskega problematizirali konvencionalnost, rigidno sistematičnost in abstraktnost perspektivnega prostora. Panofsky je renesančno razumevanje prostora kot neskončnega, homogenega, izotropnega in sistematičnega povezal z vznikom racionalnega in samorefleksivnega kartezijskega subjekta. Ta koncept je postal predmet feminističnih in poststrukturalističnih kritik antropocentričnega mišljenja, saj so trdile, da je subjekt v osnovi fragmentiran, razsrediščen in razcepljen, perspektivni pogled pa je predvsem izraz želje samoosrediščene-ga gledalca po obvladovanju in nadzorovanju narave.

Aktualne teorije prostorskih konceptov (Hubert Damisch, Anthony Vidler) se strinjajo, da je kljub temeljnemu obratu prostorske paradigme po uvedbi teorije relativnosti danes, ob vse večji razširjenosti perspektivno konstruiranih prostorov v digitalnih simulacijah, o perspektivi treba razmišljati ponovno, saj očitno modernizem in zlasti postmodernizem nista v celoti opustila perspektivnega pogleda: »Kljub očitnim razlikam so vizualni učinki sodobnega digitalnega prostora resnično globoko zavezani predstavitvenim eksperimentom modernizma na način, ki ima resne posledice za teoretizacijo virtualnosti. /.../ Perspektiva je še vedno osrednje vodilo v okoljih virtualne resničnosti; predmeti so še vedno zasnovani in reprezentirani v vseh tridimenzionalnih konvencijah tradicionalne umetnosti, saj se Albertijevo okno le malo razlikuje od računalniškega zaslona /.../.« [Vidler 2000: 6]

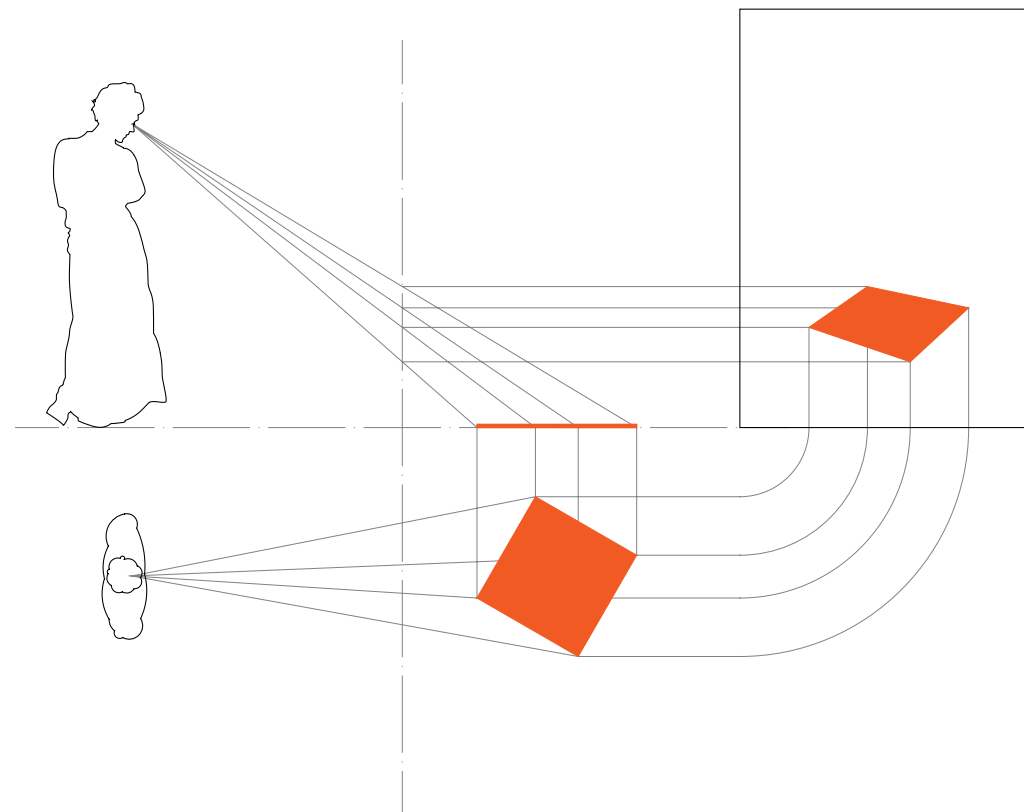
Razprave o »Albertijevem oknu« in iluziji perspektivne slike se nadaljujejo v sodobnih teorijah novih medijev (Oliver Grau, Lev Manovich), ki povezujejo tradicijo iluzionističnih in potopitvenih učinkov fresk, perspektivnih slik in panoram z virtualnimi učinki digitalnih prostorov, ki jih uporabnik upravlja interaktivno. Sodobni računalniški zaslon je nova oblika renesančnega »okna, ki je odprto v svet«, je torej medij globinske prostorske iluzije, ki uvaja razcep med realnim in virtualnim.

II. del:

KONSTRUIRANJE

LINEARNE

PERSPEKTIVE



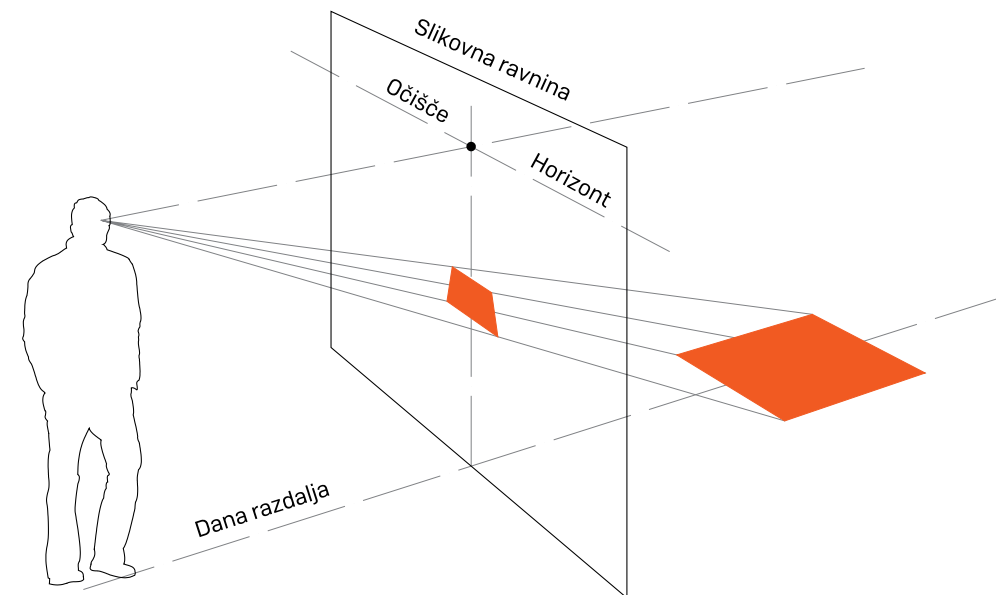
1 PROJEKCIJA NA SLIKOVNO RAVNINO IN PERSPEKTIVIČNI PROSTOR

Deskriptivna ali opisna geometrija je risarska veda, s katero prikazujemo tridimenzionalno obliko telesa na dvodimenzionalen način, torej na risalni ali slikovni podlagi. S projekcijsko risbo se prikažejo predmeti, figure ali likovni elementi, kot so točke, linije in liki, na ravninskem planu tako, da risba ohrani in posreduje informacije o njihovi obliki, položaju in velikosti. Slika na dvodimenzionalni slikovni površini, ki si jo lahko predstavljamo kot vertikalno ploskev, postavljeno med predmetom opazovanja in opazovalcem, nastane s projiciranjem vizualnih žarkov skozi točke robov predmetov. Projekcijska slika nastane tam, kjer projicirni žarki prebadajo slikovno ravnino. Projekcija torej omogoči pravilen prenos informacij o merskih lastnostih tridimenzionalnega telesa (dolžina, širina in višina) na risalno podlago, ki je v osnovi dvodimenzionalna (dolžina in višina).

Linearna perspektiva ali centralna projekcija temelji na uporabi gibanja linij, ki na videz konvergirajo k enemu ali več bežiščem na horizontu. Bežišče je neskončno oddaljena točka na horizontu, v katero se stekajo vse vodoravne vzporednice. Izhodišče projicirnih žarkov je v očesu, žarki, ki potekajo do robnih točk predmeta, pa prebadajo vertikalni plan slikovne ravnine, ki stoji med opazovalcem in predmetom opazovanja. Projekcijska slika je odvisna od naklona predmeta glede na slikovno ravnino, od razdalje med očesom (projekcijsko središče oziroma izhodišče projicirnih žarkov) in predmetom, od višine očesa, ki določi višino horizonta in očišča, ter od položaja slikovne ravnine: če je slikovna ravnina pred predmetom, je njegova slika pomanjšana, če pa je za predmetom, je slika predmeta povečana. Konstruiranje linearne perspektive pričnemo z določitvijo linije horizonta, očišča in enega ali več bežišč, odvisno od položaja predmeta glede na slikovno ravnino.

Slikanje ali risanje temelji v osnovni izbiri med ustvarjanjem iluzije tridimenzionalnega prostora ali poudarjanjem dvodimenzionalne ploskovitosti nosilca. Ta odločitev usmerja izbor slikarskih postopkov in elementov, saj učinek tridimenzionalnega prostora ustvarimo s sredstvi iluzije oziroma globinskimi vodili. Reprezentacija tridimenzionalnega prostora v sliki temelji na projekciji imaginarnega prostorskega križa. V tem sistemu bo slikovna ravnina vzporedna s frontalno ravnino, postala bo medij projekcije podobe prostora in predmetov v njem. V sistemu linearne perspektive bo projekcija očesne ravnine na frontalno ustvarila obzornico ali horizont: horizont je linija, ki deli slikovno ravnino na zgornji in spodnji del, na območje nad očesno ravnino in na območje pod očesno ravnino. Poleg horizonta je pomembna linija tudi glavna vertikala oziroma navpičnica, ki je projekcija medialne (sredinske) ravnine na slikovno ravnino ter poteka skozi glavno točko oziroma očišče. Glavna vertikala deli slikovno ravnino na območje levo ali desno od očišča. Navpičnica in horizont sta osnovni liniji v strukturi likovnega polja. Razdalja (distanca) je najkrajša pravokotna razdalja med očesom in slikovno ravnino. Poteka po premici, ki jo imenujemo glavni žarek. Ta poteka skozi oko in prebada slikovno ravnino v glavni točki (očišču ali žarišču), ki leži na horizontu, ta pa predstavlja presečišče očesne in slikovne ravnine.

Prostorski križ s slikovno ravnino, distanco, očiščem, bežišči in drugi navedeni pojmi pojasnjujejo osnove teorije centralne projekcije oziroma linearne perspektive.



1.1

NARAVNA OPTIKA IN GEOMETRIJSKA PERSPEKTIVA

Konstruiranje perspektivne slike se prične torej z določitvijo horizonta, očišča in bežišč, v katera se stekajo vzporednice predmetov. Linearna perspektiva deluje na treh osnovnih principih, ki povzemajo, kako zaznavamo globino skozi monokularni vid; ti principi so zmanjševanje velikosti, konvergenca in skrajšava v globino. Oblike se z oddaljevanjem v globino manjšajo, razdalja med njimi se zmanjšuje, ravnine pa se z globino skrajšajo.

Linearna perspektiva ustvarja iluzijo globine in tridimenzionalne razsežnosti na osnovi monokularnega gledanja. Naravni pogled je osnovan na binokularnem gledanju obeh oči hkrati in prav zaradi dveh sočasnih in prekrivajočih slik možgani – na podlagi uravnavanja žariščne razdalje in napetosti mišic, ki uravnavajo lečo – ustvarijo informacijo o globini prostora. Fiziološki vzroki binokularnega gledanja za zaznavanje globinskega prostora so konvergenca osi oči, binokularna paralaksa – nastane iz dveh ploskovnih slik vsakega očesa posebej, iz katerih možgani ustvarijo prostorsko sliko predmetov – in akomodacija leč, ki se spreminja z razdaljo predmeta, ko oko uravnava žariščno razdaljo, saj možgani iz napetosti mišic in čistosti slike presojujejo razdalje.

Vsako oko zazna predmet iz nekoliko drugačnega kota, vtis globine pa nastane, ko možgani uskladijo obe dvodimenzionalni projekciji pogleda in ustvarijo tridimenzionalno sliko. Posamezno oko zajame snop svetlobe pod kotom 150° ; ko se oba svetlobna snopa zaradi binokularnega gledanja prekrijeta, zajamemo obseg vidnega polja okrog 180° .

Umetna, geometrijska projekcija se razlikuje od naravne v tem, da temelji na monokularnem gledanju (z enim

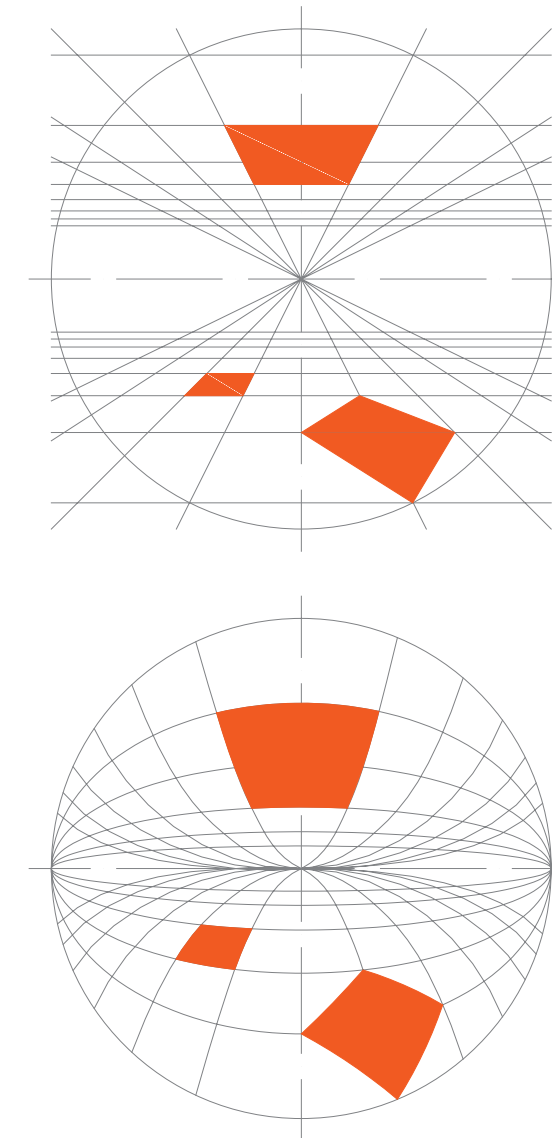
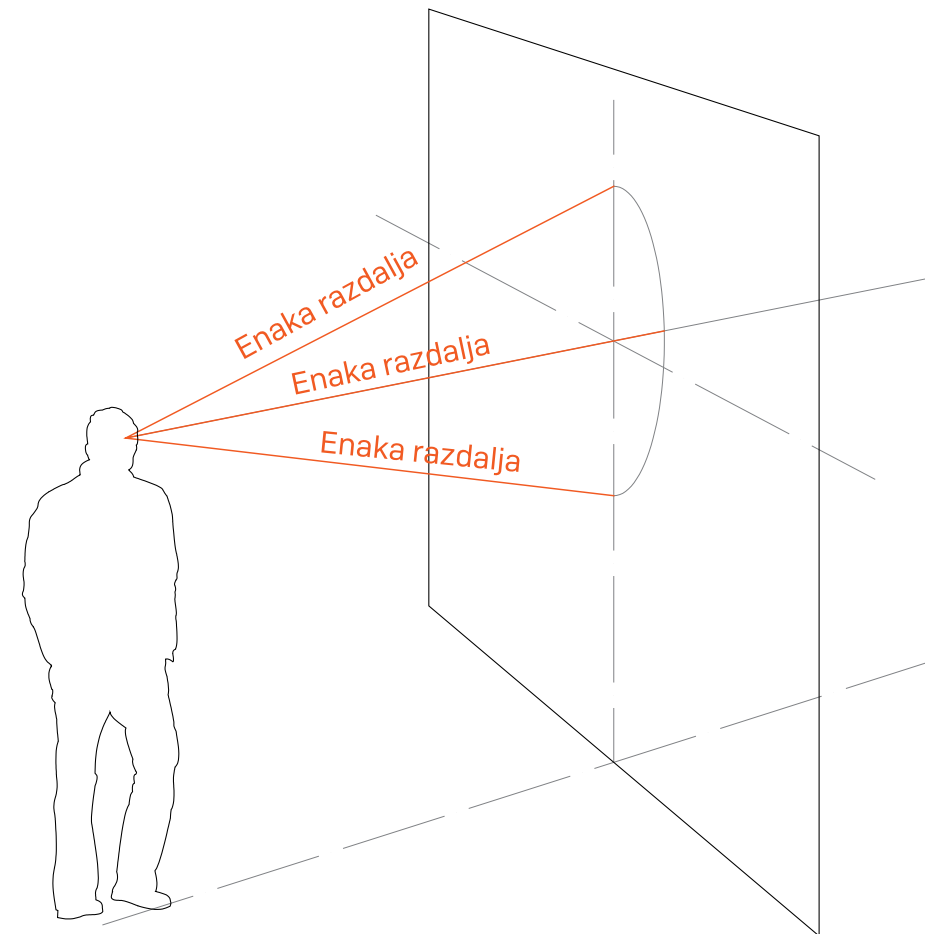
očesom) in predpostavlja projekcijo na ravno slikovno ravnino; v tem se ločuje od naravne projekcije, kjer se slika na mrežnici očesa deformira zaradi ukrivljenosti leče. Naravni pogled torej v osnovi temelji na sferični podobi, ki vsebuje tudi določene deformacije. Geometrijska linearna (umetna) perspektiva pa temelji na abstrahiranju monokularnega pogleda in poenostavitvi projekcijske slike na ravno in ne na ukrivljeno podlago.

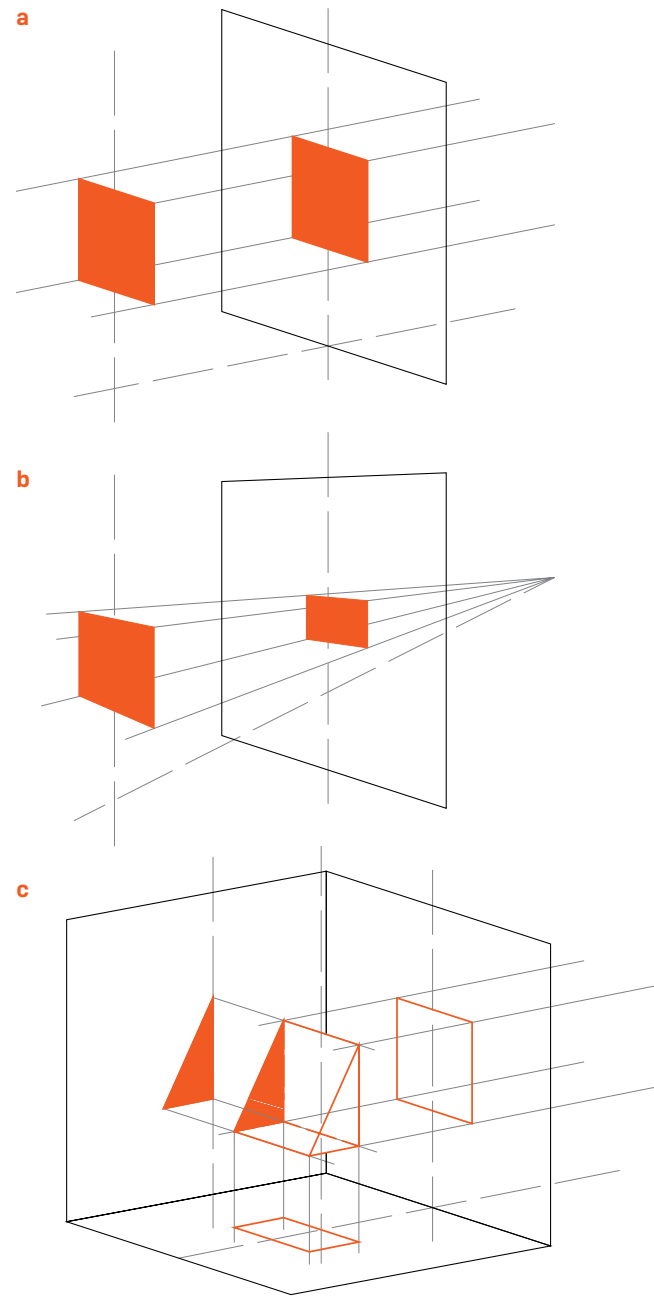
1.2

VIZUALNI STOŽEC

Vizualni stožec zajema krožno območje opazovanja v obsegu 60° , znotraj katerega je opazovan predmet jasno razpoznaven in nepopačen. Lahko si predstavljamo, da s točke stojišča gledamo skozi 60° stožec, katerega projekcija na slikovno ravnino ustvari krog. Z oddaljevanjem od slikovne ravnine se površina kroga povečuje. Izven tega stožca, ki pomeni varno območje gledanja ali risanja, so oblike in koti videti raztegnjeni in deformirani. Vizualni stožec v perspektivni risbi zagotavlja realistično opazovanje predmeta brez oziroma z minimalnimi distorzijami. Središčna os vizualnega stožca je 2° , imenuje se gorišče (fokus ali žarišče).

Območje vida se giblje sicer med 2° in 180° , idealni kot gledanja zajema 30° – 60° , širše območje gledanja, ki presega 180° , pa imenujemo periferni vid. V navpični smeri je naš pogled omejen na približno 140° , vid pa ovirajo obrvi, veke in lica.





Ilustracija

Vzporedna (pravokotna) projekcija **(a)**, centralna projekcija – linearna perspektiva **(b)**, ortogonalna projekcija na več ravnin **(c)**.

1.3

VRSTE GEOMETRIČNIH PROJEKCIJ

Ločujemo različne vrste risarskih postopkov, s katerimi nadomestimo umanjkanje tretje prostorske dimenzije: z ortogonalno projekcijo lahko prikazujemo predmete v več pogledih, z aksonometrično projekcijo pa v perspektivnem prikazu teles; med slednjima ločimo še normalno aksonometrijo, poševno aksonometrijo in centralno projekcijo oziroma linearno perspektivo. Projekcije lahko delimo glede na osnovne elemente, glede na tip koordinatnega sistema, glede na merilo v projekciji (izometrične, dimetrične in trimetrične projekcije) in glede na izhodišče projicirnih žarkov.

Glede na tip koordinatnega sistema ločimo aksonometrične projekcije – vse osi koordinatnega sistema (x, y, z) prebadajo projekcijsko ravnino in se sekajo v skupni točki ali aksonometričnem središču –, smerne – ena os koordinatnega sistema je vzporedna s projekcijsko ravnino – in čelne projekcije – dve osi koordinatnega sistema sta vzporedni s projekcijsko ravnino.

Glede na merilo v projekciji ločimo izometrične projekcije, pri katerih na vseh treh oseh velja eno merilo, saj žarki z vsemi osmi oklepajo enak kot (širina : globina : višina = 1 : 1 : 1); dimetrične, pri katerih imamo dve merili, isto merilo velja le za dve osi, s katerimi žarki oklepajo enak kot (širina in višina sta enaki, globina skrajšana); ter trimetrične projekcije, pri katerih različno merilo velja za vse tri osi.

Glede na izhodišče projicirnih žarkov ločimo dve osnovni vrsti projekcij. Pri vzporedni projekciji je izhodišče projicirnih žarkov v neskončnosti, pri centralni projekciji oziroma linearni perspektivi pa projekcijski žarki izhajajo iz enega, dveh ali treh projekcijskih točk ali bežišč, s čimer dobimo eno-, dvo- ali tribežiščno perspektivno projekcijo (eno-, dvo- ali tritočkovno perspektivo).

A.

Vzporedne projekcije glede na vpadni kot žarkov delimo na pravokotne vzporedne projekcije, pri katerih vzporedni projekcijski žarki padajo pravokotno na slikovno ravnino, ter na poševne vzporedne projekcije, pri katerih projicirni žarki padajo poševno na slikovno ravnino. Vzporedne projekcije se med seboj razlikujejo tudi glede na skrajšave po oseh koordinatnega sistema (izometrija, dimetrija, trimetrija) ali glede na število projekcijskih ravnin: vzporedna projekcija na eno slikovno ravnino – aksonometrične ali na več slikovnih ravnin – ortogonalne (tloris, naris in stranski ris).

Ortogonalna ali vzporedna pravokotna projekcija na dve ali tri slikovne ravnine nam prikaže pogled na predmet z več strani: projekcijo predmeta na vodoravni – tlorsni ravnini (tloris), projekcijo na navpični – narisni ravnini (naris) in projekcijo na navpični – stranski ravnini (stranski ris). Vse tri ravnine so med seboj pravokotne in tvorijo prostorski koordinatni sistem s koordinatnimi osmi x, y in z.

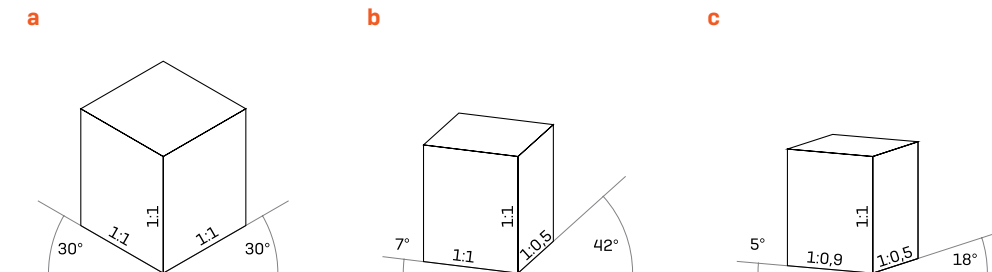
Aksonometrična projekcija je projekcija na eno ravnino, osnovana je na treh med seboj pravokotnih oseh (x, y, z), ki se med seboj sekajo v točki aksonometrijskega središča. Kadar so projicirni žarki, s katerimi projiciramo objekt, pravokotni na slikovno ravnino, gre za normalno aksonometrijo. Kadar pa projicirni žarki s slikovno ravnino ne oklepajo pravega kota, govorimo o poševni aksonometriji, ki spada med poševne projekcije.

Ilustracija

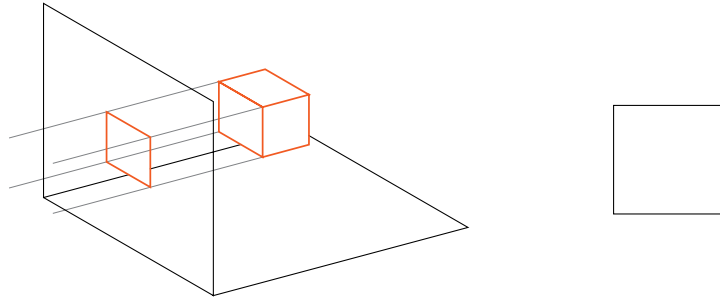
izometrična aksonometrija **(a)**, dimetrična aksonometrija **(b)**, trimetrična aksonometrija **(c)**.

V normalni aksonometriji razlikujemo izometrično, dimetrično in trimetrično projekcijo. Skrajšava v izometrični aksonometriji je enaka na vseh treh koordinatnih oseh (š : g : v = 1 : 1 : 1), robovi kocke pa tvorijo z osnovnico kot 30°. V dimetrični aksonometriji imata dve koordinatni osi enako skrajšavo, globina pa je narisana v polovičnem merilu (š : g : v = 1 : 0,5 : 1); navpični robovi ostanejo navpični, preostala pa tvorita z vodoravnico (osnovnico) kota 7° in 42°. Pri trimetrični aksonometriji so razmerja stranic predmeta po vseh treh oseh različna (š : g : v = 0,9 : 0,5 : 1). Navpični robovi predmeta ostanejo navpični, preostala robova pa tvorita z vodoravnico kota 5° in 18°.

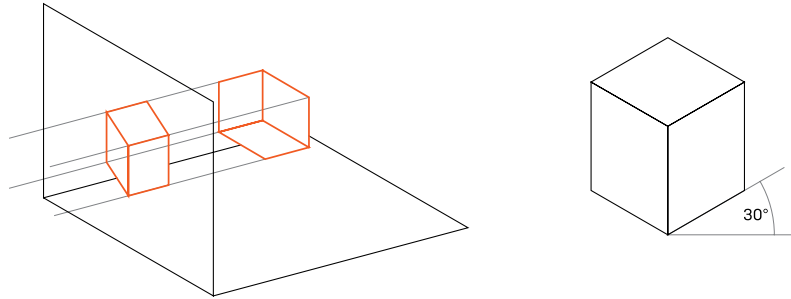
Tudi pri poševnih vzporednih projekcijah ali poševni aksonometriji uporabljamo skrajšave po koordinatnih oseh. Najbolj uporabna je frontalna poševna projekcija, pri kateri meri kot projicirnih žarkov na vodoravnico 45°. Ploskve, ki so vzporedne s slikovno ravnino, ohranijo obliko, skrajševalni količnik globine pa je lahko ena (poševna izometrična projekcija ali tudi kavalirska perspektiva – razmerja skrajšav po oseh so nespremenjena, torej 1 : 1 : 1) ali manjši od ena (poševna dimetrična projekcija).



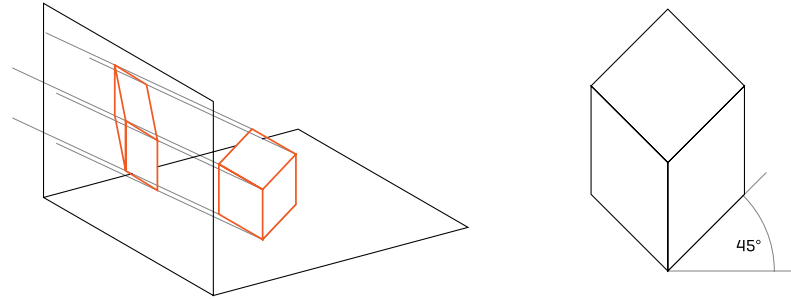
a



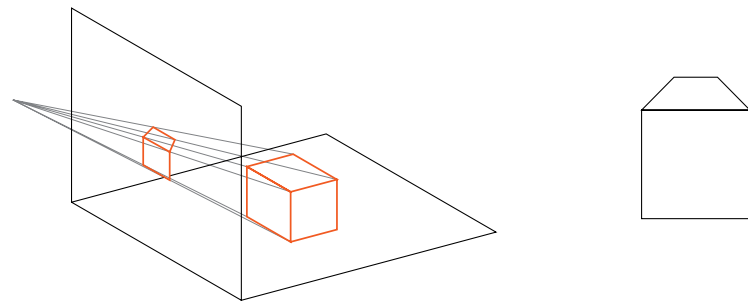
b



c



d



B.

Linearna perspektiva ali centralna projekcija temelji na konvergiranju linij robov predmetov k enemu ali več bežiščem. Projekcijski žarki se ne nadaljujejo v neskončnost (kot pri vzporednih projekcijah), ampak se stekajo v končni skupni bežiščni točki. Bežišče se nahaja na horizontu, ki predstavlja projekcijo očesne ravnine na slikovno ploskev. Projekcijska slika je odvisna od razdalje opazovanja (distance), višine opazovanja (očišča in horizonta), naklona predmeta na slikovno ravnino in položaja slikovne ravnine glede na pozicijo predmeta (pred ali za predmetom).

Ilustracija

Primerjava med vzporednimi projekcijami in centralno perspektivo: ortografsko vzporedno projekcijo **[a]**, normalno aksonometrično (izometrično) projekcijo **[b]**, poševno vzporedno projekcijo **[c]** in centralno projekcijo oziroma linearno perspektivo **[d]**.

2

ELEMENTI PERSPEKTIVČNEGA RISANJA

A. STOJIŠČE

Stojišče ali gledišče [St] je mesto, na katerem stojimo, ko opazujemo in rišemo prostor. Gledišče predstavlja pozicijo gledalca, natančneje gledalčevo oko. Opazovalec v perspektivni poziciji stoji v fiksni in nepremični poziciji ter opazuje prostor le z enim očesom, saj bi risanje perspektivne risbe s parom oči ustvarilo dve rahlo različni sliki.

B. HORIZONT

Horizont ali obzornica [H] je vodoravna premica, ki se ujema z višino opazovalčevega očesa. Predstavlja projekcijo očesne ravnine na slikovno ploskev in se nahaja na višini oči, ta je oddaljena od tal do očesa gledalca. Horizont je linija, ki deli slikovno ravnino na zgornji in spodnji del, na območje nad očesno ravnino in na območje pod očesno ravnino. Višina horizonta je odvisna od višine stojišča opazovalca, torej mesta, s katerega je prizor opazovan, in se dviga ali spušča glede na višino opazovanja. Horizont je neskončno oddaljena vodoravna linija, na kateri so bežiščne točke, v katere se navidezno stekajo podaljšane linije vzporednih robov predmeta. Predmeti, ki se oddaljujejo od opazovalca, se na slikovni ravnini bližajo horizontu. Zelo oddaljeni predmeti blizu liniji obzorja so upodobljeni na višini oči **[a]**.

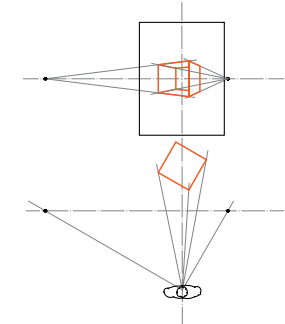
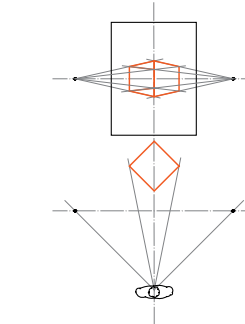
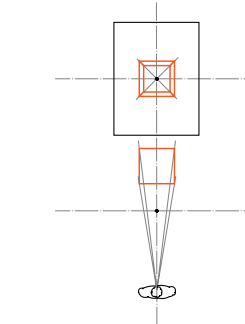
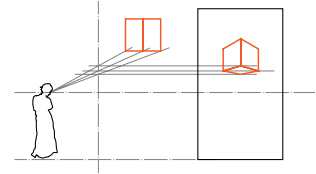
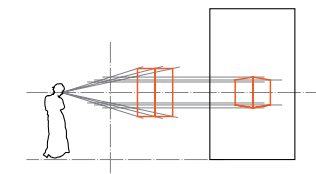
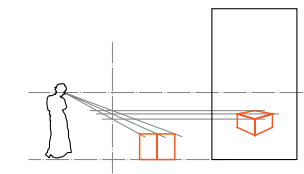
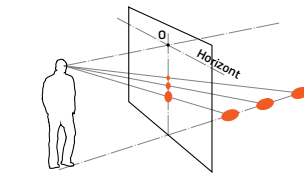
C. ZORNI KOT

Zorni kot, pod katerim opazujemo predmet skozi slikovno ravnino, je pomemben dejavnik perspektivne projekcije, saj določa, katero stran predmeta bomo najbolje videli. Če opazujemo predmet z višine, se bo pomaknil pod linijo horizonta, vidna bo postala zgornja stran predmeta. V sredinski poziciji opazovanja, kjer horizont poteka čez sredino predmeta, ne bosta vidni ne zgornji ne spodnji del predmeta. Če je predmet nad nivojem oči, bo viden spodnji del predmeta **[b]**. Zorni

kot določa tudi položaj bežišč, ki s točko stojišča tvorijo pravi kot, vzporeden s pravim kotom vogala predmeta **[c]**.

D. OČIŠČE

Očišče ali žarišče [O] je točka na horizontu, v kateri najkrajši (centralni) vizualni žarek pravokotno prebada horizont. Imenuje se tudi center pogleda in predstavlja središčno točko, kamor gleda gledalec. V eno- in dvo-bežiščni perspektivi je vidna črta vzporedna s talno ravnino, vidno središče pa je na črti obzorja. V tribežiščni perspektivi je smer pogleda pod kotom na talno ravnino, očišče pa se nahaja nad ali pod horizontom.



E. BEŽIŠČE

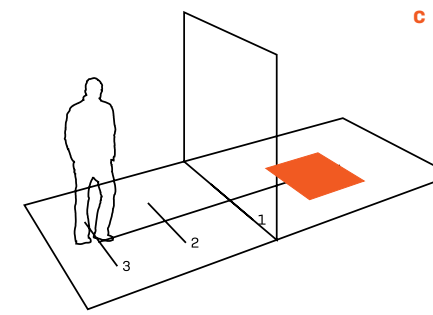
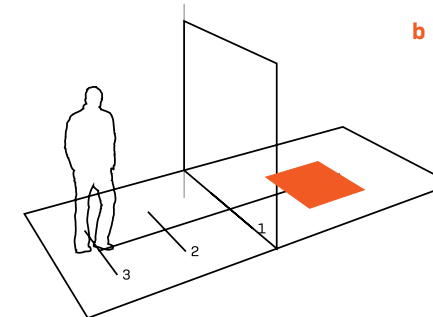
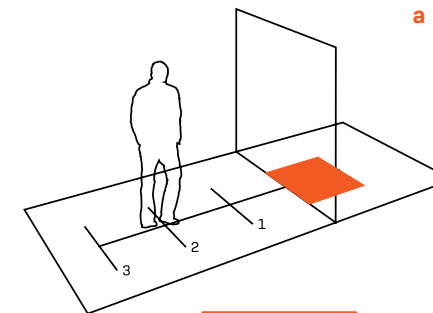
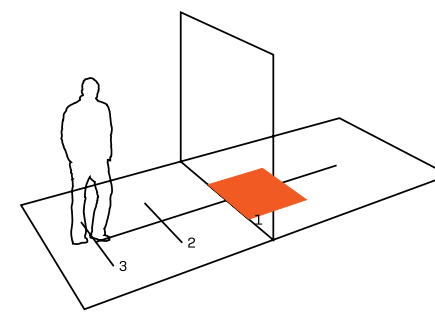
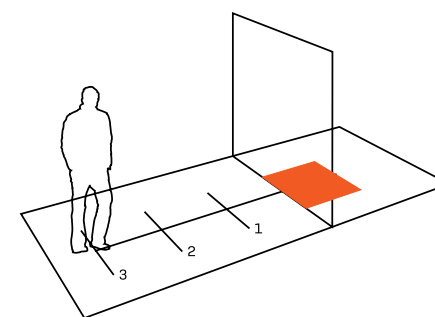
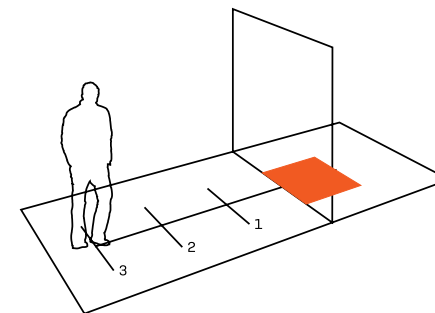
Bežišče [B = bežišče, Bl = levo bežišče, Bd = desno bežišče] je neskončno oddaljena točka na horizontu, v katero se stekajo vsi v realnosti vzporedni robovi predmetov. Bežiščnice so virtualne konstrukcijske linije vzporednic v naravi, ki se stekajo v točke bežišč na horizontu. Ustvarjajo vtis postopnega manjšanja predmetov, ki se oddaljujejo v prostoru, in delujejo, kot da izginjajo v neskončnosti. Bežišča se nahajajo na horizontu, bežišča površin, ki so nagnjena na slikovno ravnino, pa imajo bežišča nad ali pod horizontom.

F. SLIKOVNA ali PROJEKCIJSKA RAVNINA

Slikovna ali projekcijska ravnina [SR ali PR] je vertikalna ravnina, ki deluje kot namišljeno okno, postavljeno med gledalcem in opazovanim prostorom. Zamišljena je v pravokotni poziciji glede na glavni projekcijski žarek (razen v primeru anamorfozne perspektive). Usmeritev in oblika slikovne ravnine določata vrsto perspektive. Če je slikovna ravnina pravokotna na talno ravnino, so predmeti v eno- ali dvobežiščni perspektivi, kadar pa se slikovna ravnina nagiba proti tlorisu, so predmeti v tribežiščni perspektivi. Slikovna ravnina se lahko nahaja za ali pred predmetom, ki ga opazujemo, torej v različnih razdaljah od gledalca. Položaj slikovne ravnine

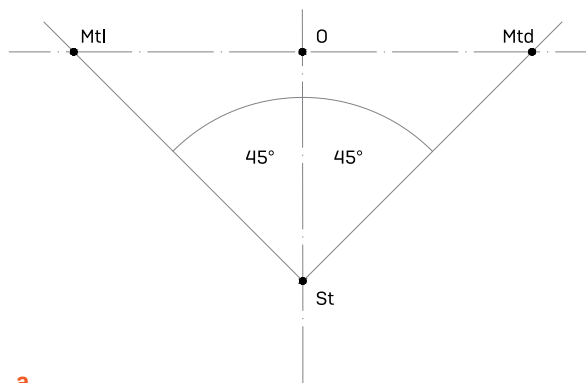
glede na gledalca in predmet vpliva na velikost predmeta na projekcijski površini, vendar ne spremeni razmerij ali kotov slike.

Razmerje med stojiščem, slikovno ravnino in predmetom bo določilo obliko zaznanega predmeta. Vsakršna sprememba razmerja med temi tremi elementi vpliva na videnje predmeta. Stojišče je lahko blizu ali dlje od slikovne ravnine. Čim dlje je gledalec oddaljen od slikovne ravnine slike, tem bolj je globina v skrajšavi in, obratno, ko se gledalec približa slikovni ravnini, je skrajšava manj izrazita; širina ostaja enaka. Premik opazovalca bo vplival na spremembo oblike predmeta, ne pa tudi na spremembo njegove velikosti, saj širina ostaja enaka **[a]**. Slikovno ravnino lahko postavimo kjerkoli med stojišče in horizont. Slikovna ravnina, ki je bližje gledalcu, ustvari manjšo obliko predmeta in, obratno, z oddaljenostjo se oblika večja. Premik slikovne ravnine spremeni velikost predmeta, ne pa tudi oblike **[b]**. Ko je predmet bližje slikovni ravnini, je slika večja in manj skrajšana, z odmikanjem predmeta stran od slikovne ravnine pa slika postaja manjša in bolj skrajšana. Premikanje objekta oziroma spreminjanje njegove lokacije glede na slikovno ravnino vpliva tako na velikost kot tudi na obliko predmeta **[c]**.

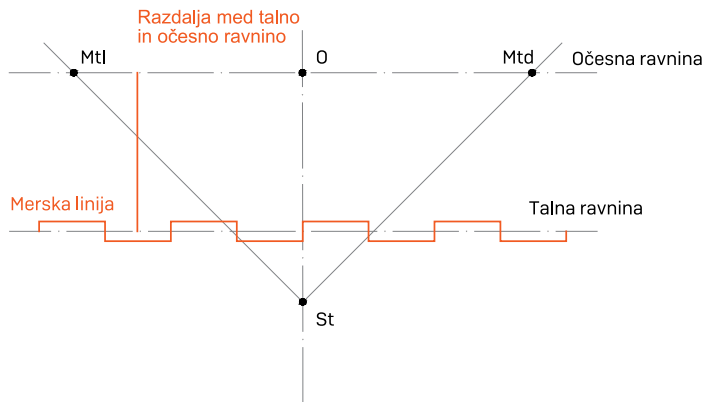


G. MERSKE TOČKE IN MERSKA LINIJA

Merska točka [Mt] je orodje za merjenje linij v skrajšavi. Vsako bežišče ima ustrezno mersko točko. Postavitve le-te je določena z geometrijo. V enobežiščni perspektivi dobimo merske točke s projekcijo dveh kotov, ki merita 45° , na horizont s točke stojišča [a]. V dvo-bežiščni perspektivi zarišemo merske točke s pomočjo prenosa (s šestilom) razdalje med bežiščem in stojiščem na horizont tako iz levega kot desnega bežišča [b].

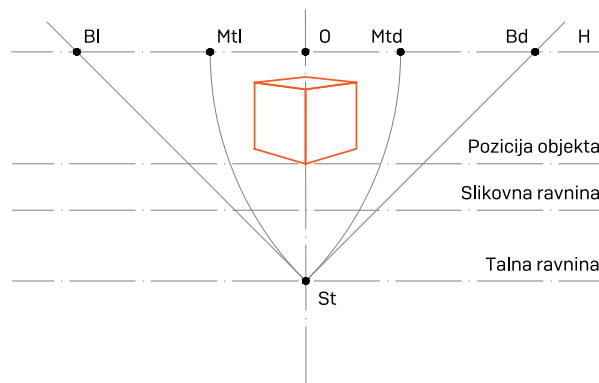


a

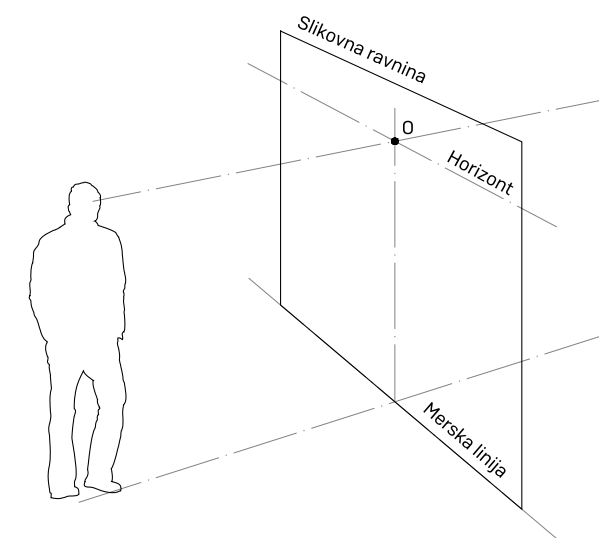


c

Merska linija [MI] je ravnilo, ki določa merilo risbe [c]. Merilo 1 : 1 ustvari risbo v naravni velikosti, merilo 1 : 2 pa pomeni, da vsaka enota na risbi ustreza dvema enotama v realnosti. Mersko linijo postavimo pod horizont in jo razdelimo na enote, ki predstavljajo poljubno mersko enoto [cm, m...]. Merska linija je običajno na mestu stika slikovne in talne ravnine. Razdalja od merske linije do horizonta je torej enaka razdalji od tal do višine oči gledalca, zato merska linija ne določa le merila, ampak tudi višino gledalca [d].



b



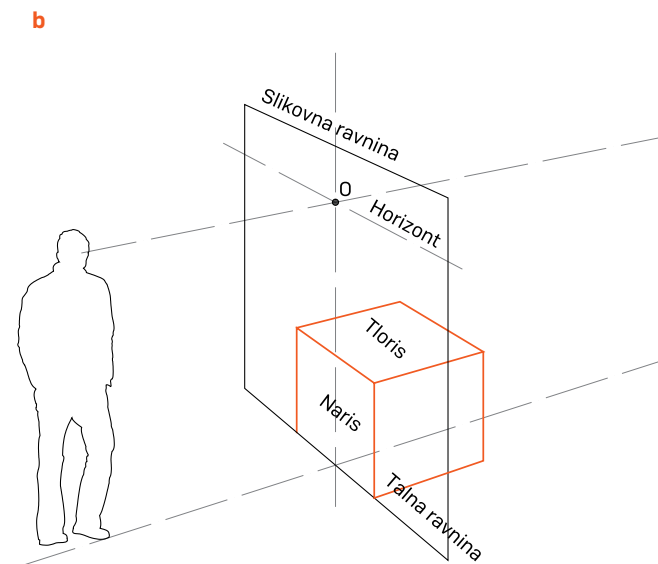
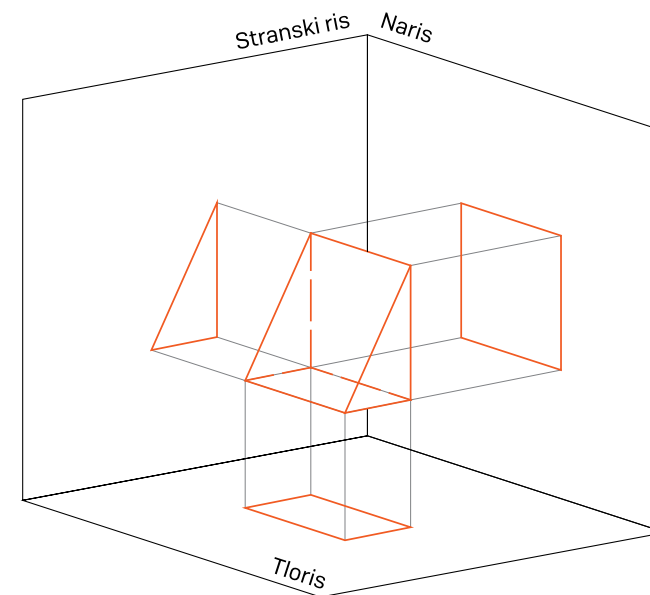
d

H. TLORIS, NARIS, STRANSKI RIS

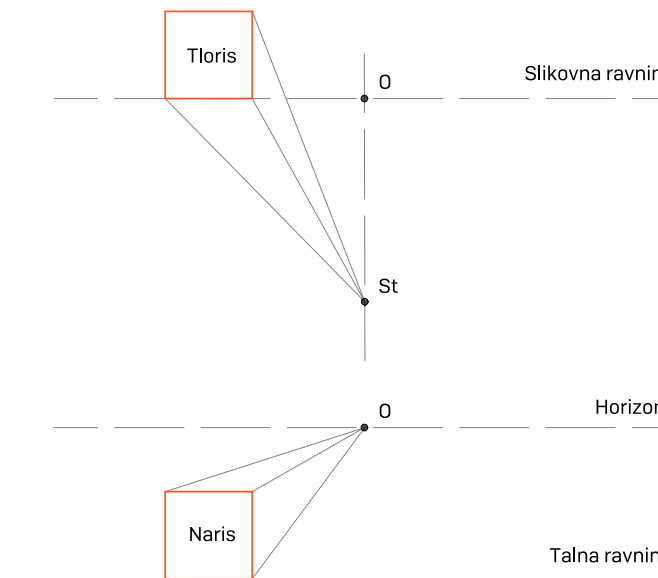
V ortografski projekciji [a] je tloris pogled od zgoraj, nima perspektive in prikaže le dve dimenziji: širino in globino. Naris in stranski ris prikažeta navpični pogled v ortografski risbi od spredaj, zadaj ali od strani. Tudi ta prikaz ni perspektivni, tako kot pri tlorisu sta prikazani le dve dimenziji: višina in širina (pogled od spredaj ali zadaj – naris) ali višina in globina (pogled od strani – stranski ris). V vseh primerih gre za ploskovit, dvodimenzionalen prikaz predmeta.

Tloris prikaže pogled od zgoraj. Prikazuje stojišče in razdaljo do slikovne ravnine. Naris je navpični pogled od spredaj ter prikazuje horizont, očišče in talno ravnino (merska linija). Ilustracija prikazuje tridimenzionalni pogled [b] in pogled na papirju [c] tako, da je tloris postavljen nad navpični stranski pogled – naris. Stojišče in očišče morata biti poravnana.

a



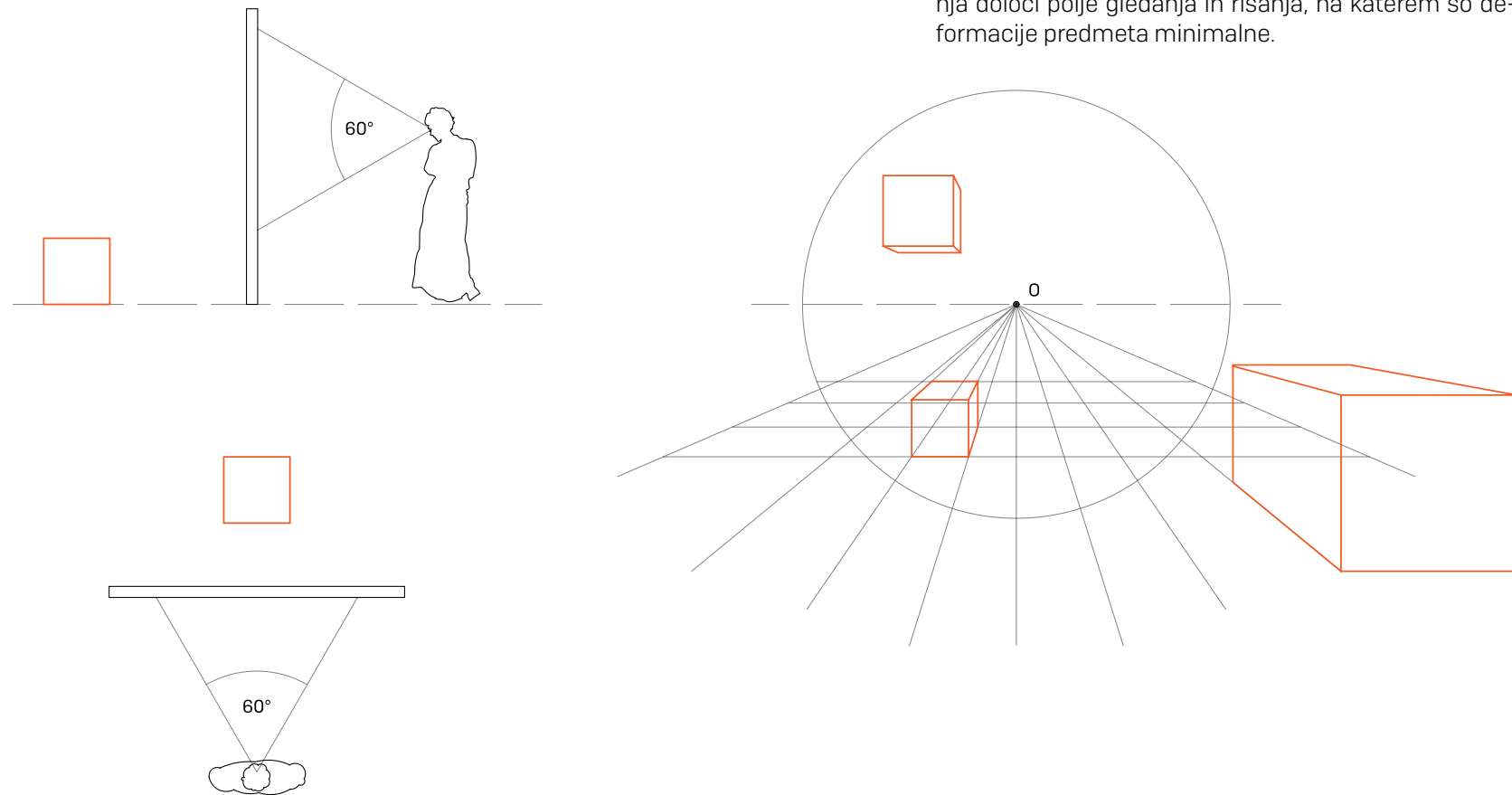
c



3 LINEARNA PERSPEKTIVA

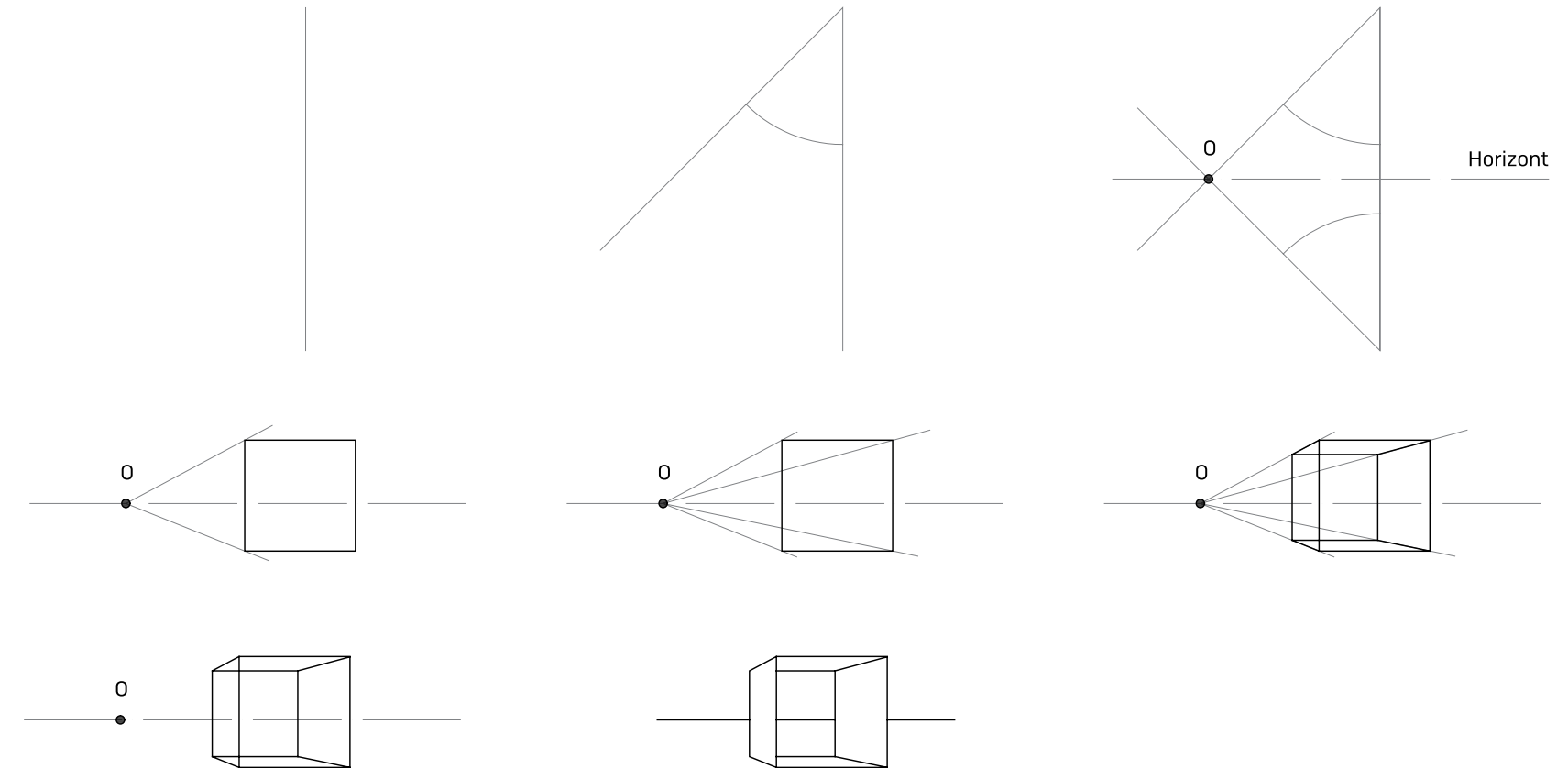
3.1 ENOBEŽIŠČNA PERSPEKTIVA

Venobežiščni perspektivi so navpične in vodoravne linije vzporedne z ravnino slike. Linije predmeta, ki so pravokotne na slikovno ravnino, pa se stekajo v eno samo bežišče, ki je na točki očišča. Oblike ploskve, ki je vzporedna s slikovno ravnino, se ne spremenijo. Zaris vizualnega stožca oziroma varnega območja opazovanja določi polje gledanja in risanja, na katerem so deformacije predmeta minimalne.



Risanje enobežiščne perspektive po opazovanju

- Pričnemo z zarisom navpične linije predmeta, ki je najbližja opazovalcu.
- Poiščemo kot ene od linij, ki se odmikajo v globino glede na navpično linijo, in nato še kot druge odmikajoče linije; kjer se liniji sekata, nastane bežišče.
- Dodamo stranice, ki so vzporedne z ravnino slike (vertikali in horizontali), in povežemo vogale z bežiščem ter tako ustvarimo druge odmikajoče se ravnine.
- Določimo globino predmeta (po metodi iskanja razmerij), označimo vogale hrbtni strani in izbrišemo nepotrebne konstrukcijske linije.



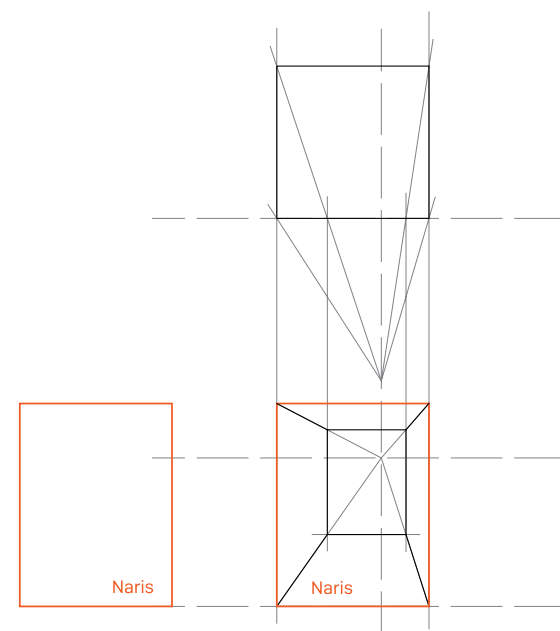
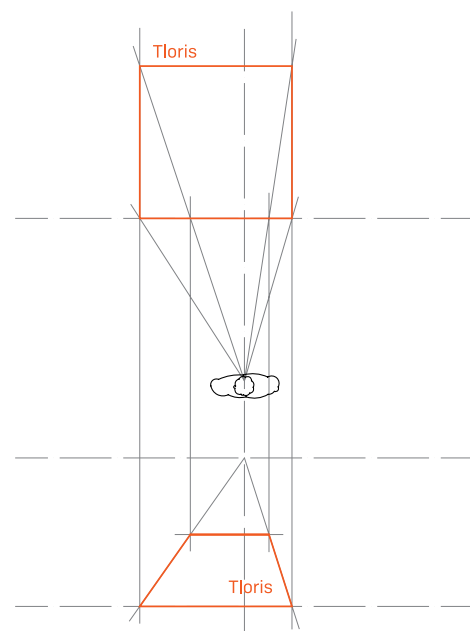
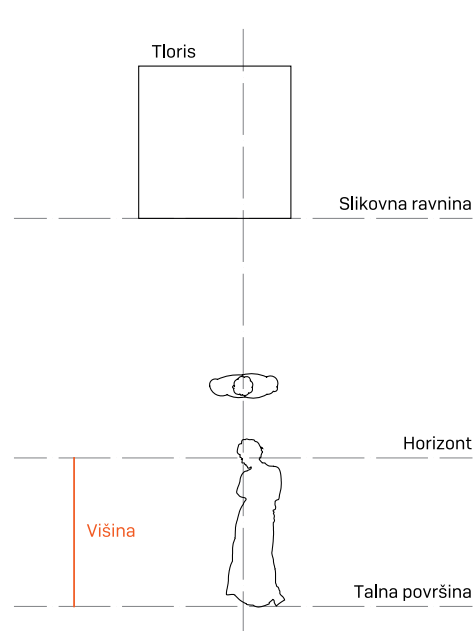
Risanje enobežiščne perspektive po tlorisu

Informacije, ki jih vsebuje tloris, lahko prevedemo v perspektivično sliko predmeta:

- Določimo tloris predmeta, pozicijo slikovne ravnine in mesto opazovalca, ki se imenuje stojišče.
- Na primerni razdalji neposredno pod stojiščem narišemo horizont (lahko v enaki razdalji kot linija med stojiščem in slikovno ravnino), ki je vzporeden s slikovno ravnino v tlorisu. Pod horizont narišemo talno linijo na razdalji, ki je enaka razdalji med višino oči in tlemi.
- Točka bežišča (in očišča) je v enobežiščni perspektivi točno pod stojiščem. Potegnemo linije iz vogalov,

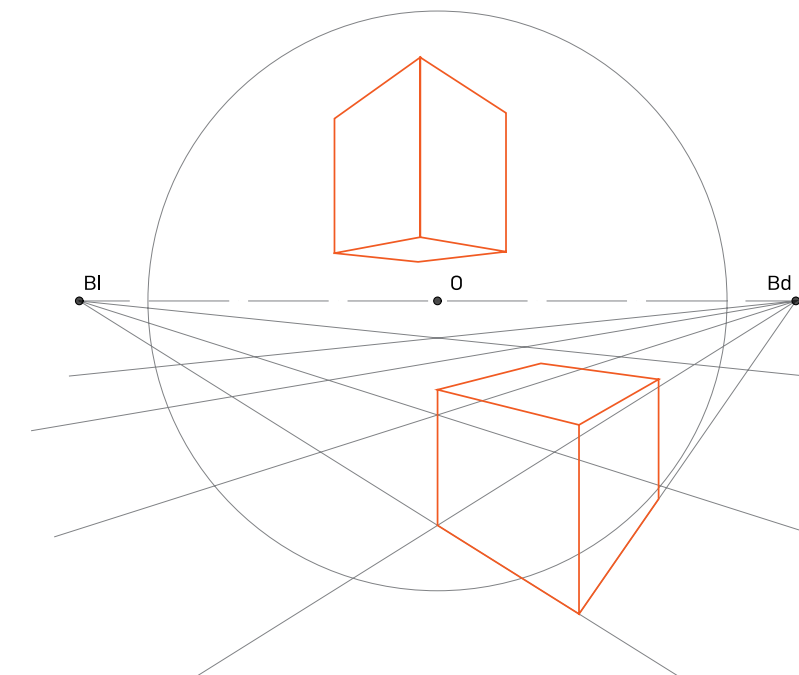
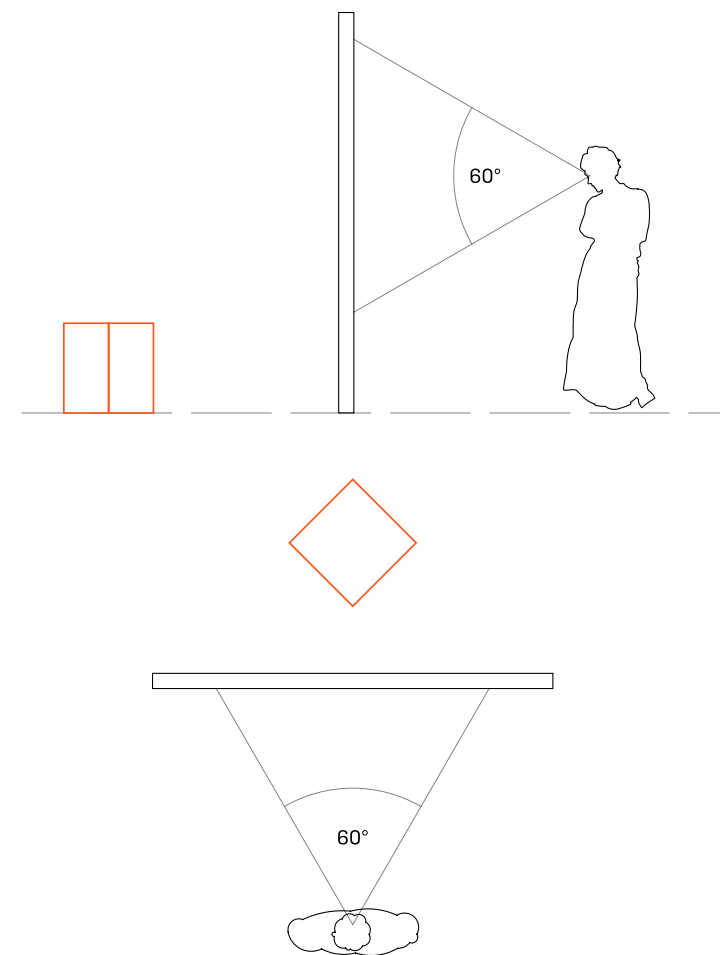
s katerimi se predmet dotika slikovne ravnine, da določimo položaj predmeta na talni liniji. Ko vogale povežemo z bežiščem, je določena perspektivična ravnina predmeta.

- Nato z ravnimi linijami povežemo stojišče in točke zadnjih vogalov na tlorisu. To so linije pogleda. Od točk, kjer linije pogleda prečkajo slikovno ravnino, potegnemo linije navzdol in označimo zadnja vogala predmeta v perspektivi.

**3.2****DVOBEŽIŠČNA PERSPEKTIVA**

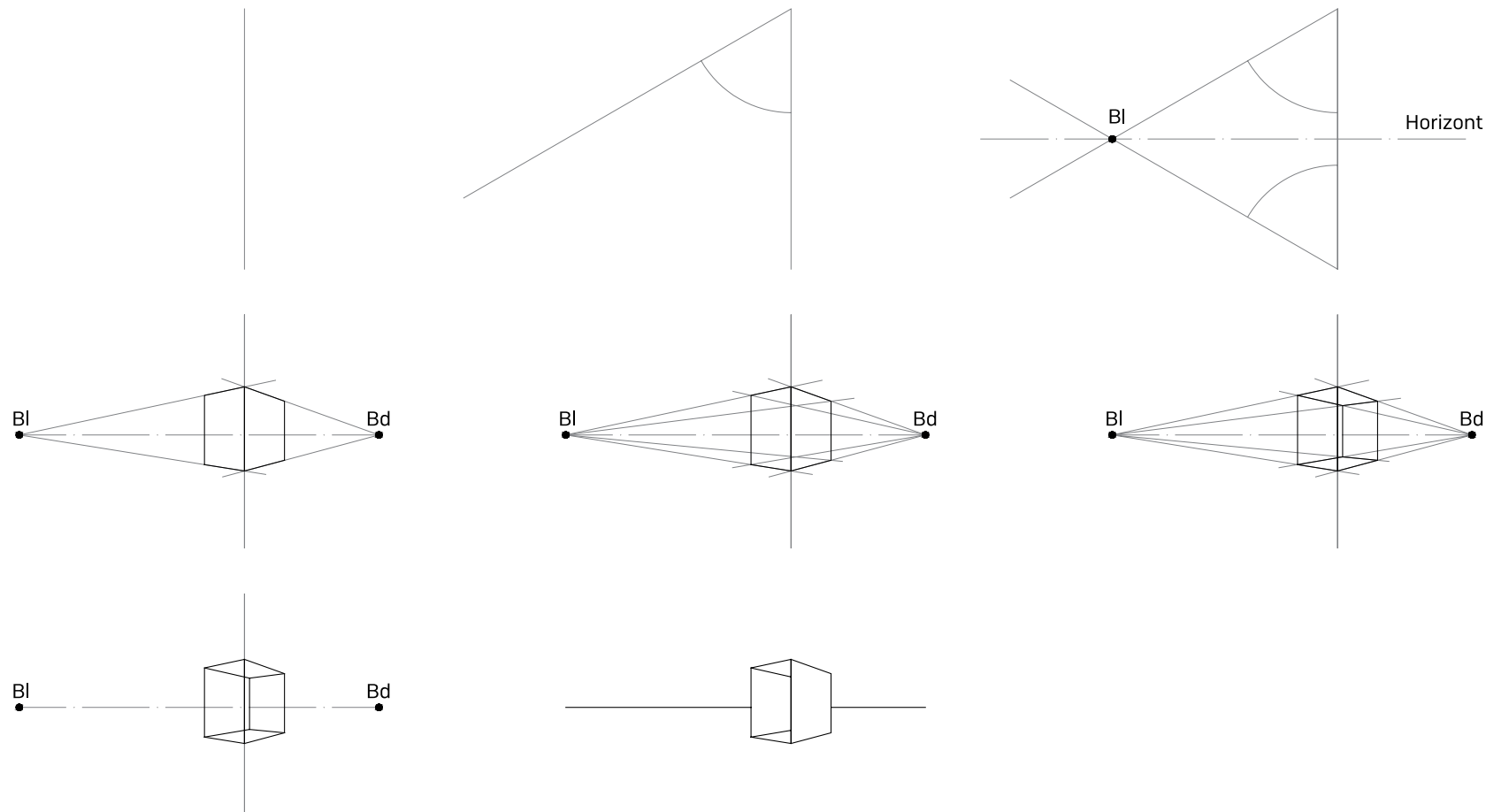
Predmete, ki so nagnjeni poševno na slikovno ravnino, rišemo v dvobežiščni perspektivi. Bežišči se nahajata levo in desno od očišča, vanju se stekajo vse v naravi vzporedne črte stranskih ploskev, torej vse stranske ploskve predmeta, ki se odmikajo v glo-

bino. V dvobežiščni perspektivi so navpične dimenzije predmeta vzporedne z ravnino slike, vodoravne dimenzije pa tvorijo s slikovno ravnino določen kot. Zaris vizualnega stožca nam pomaga določiti varno območje opazovanja, kjer so deformacije minimalne. Kvadri zunaj varnega stožca opazovanja delujejo na primer popačeni v romboide, njihovi vogali ne delujejo več kot pravi koti.



Risanje dvobežiščne perspektive po opazovanju

- Narišemo navpično črto, ki je najbližja ravnini slike, poiščemo kot ene od ploskev, ki se umikajo v globino, in nato še drugi kot na isti strani vertikalne. Točka, v kateri se liniji sekata, je desna bežiščna točka na horizontu.
- Zarišemo kot na drugi strani vertikalne z linijo, ki prečka horizont na drugem, levem bežišču. Spodnji konec vertikalne povežemo z levim bežiščem.

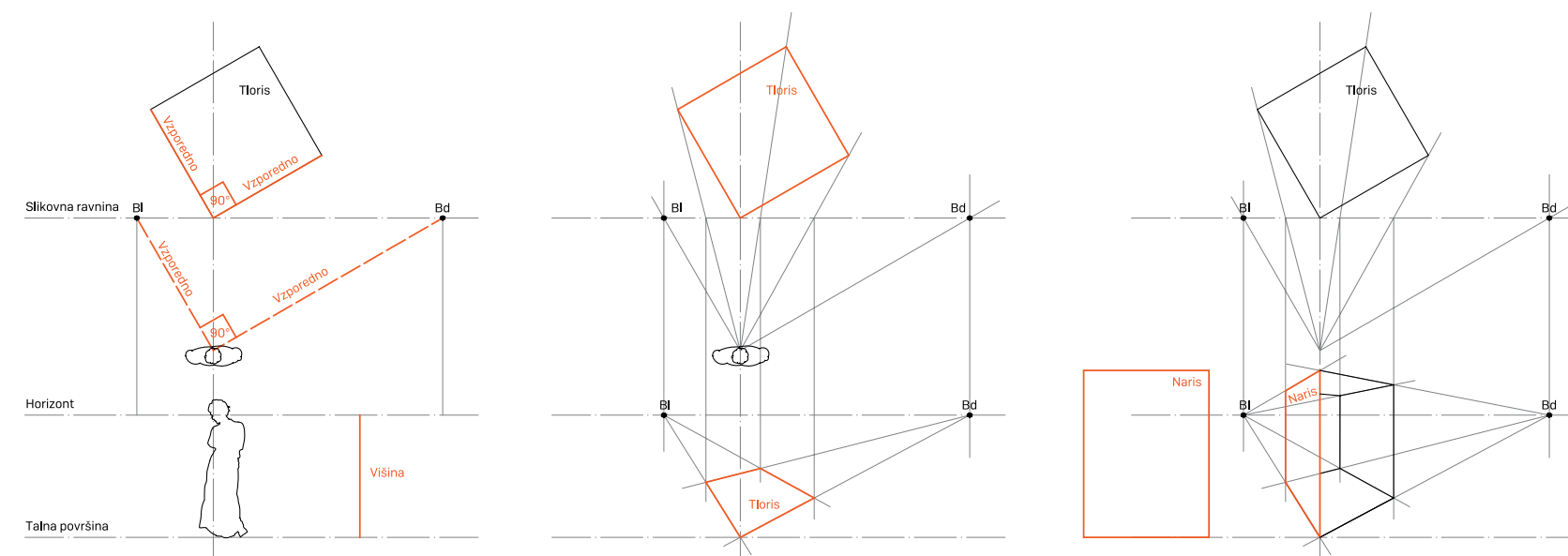


- Določimo proporcionalni širini obeh ploskev, ki se umikata v globino, in z vertikalno linijo označimo levi in desni rob predmeta. Nove vogale povežemo z ustreznimi bežišči in označimo zadnji ploskvi predmeta.

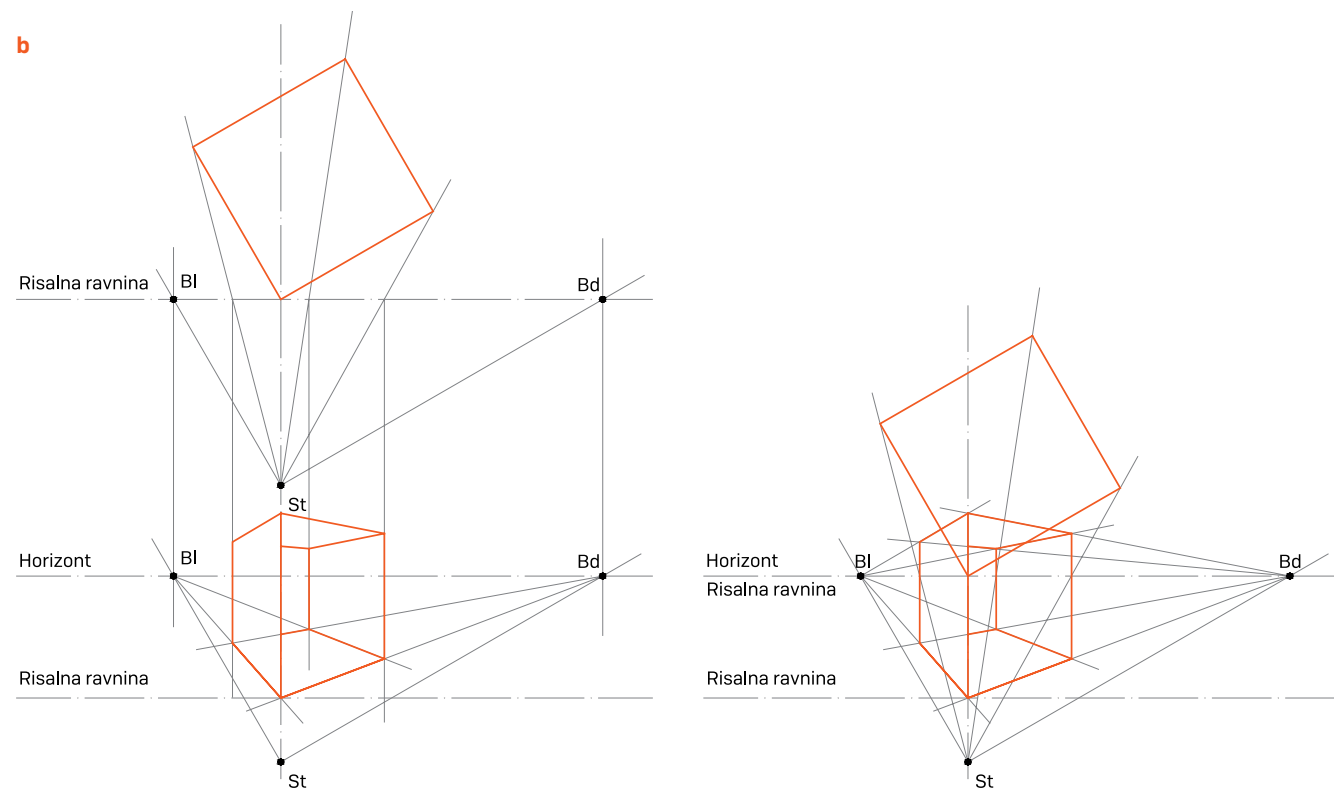
Risanje dvobežiščne perspektive po tlorisu

- Konstruiranje dvobežiščne perspektive poteka podobno kot pri enobežiščni perspektivi, le da zaradi kota predmeta na slikovno ravnino nastaneta dve bežišči. Izhajamo iz tlorisa predmeta, določitve slikovne ravnine in stojišča [a].
- Vzporedno narišemo horizont, slikovno ravnino in linijo tal pod njo.
 - Od stojišča potegnemo liniji, ki sta vzporedni s stranicama predmeta, do slikovne ravnine. Od teh dveh točk na liniji slikovne ravnine označimo vertikalni liniji navzdol do linije horizonta, da označimo levo in desno bežišče.
 - Nato potegnemo linijo od vogala predmeta, ki se dotika slikovne ravnine, navzdol do linije tal, to točko pa povežemo z obema bežiščema na horizontu in na ta način zarišemo prednja robova predmeta, ki se umikata v globino.

a



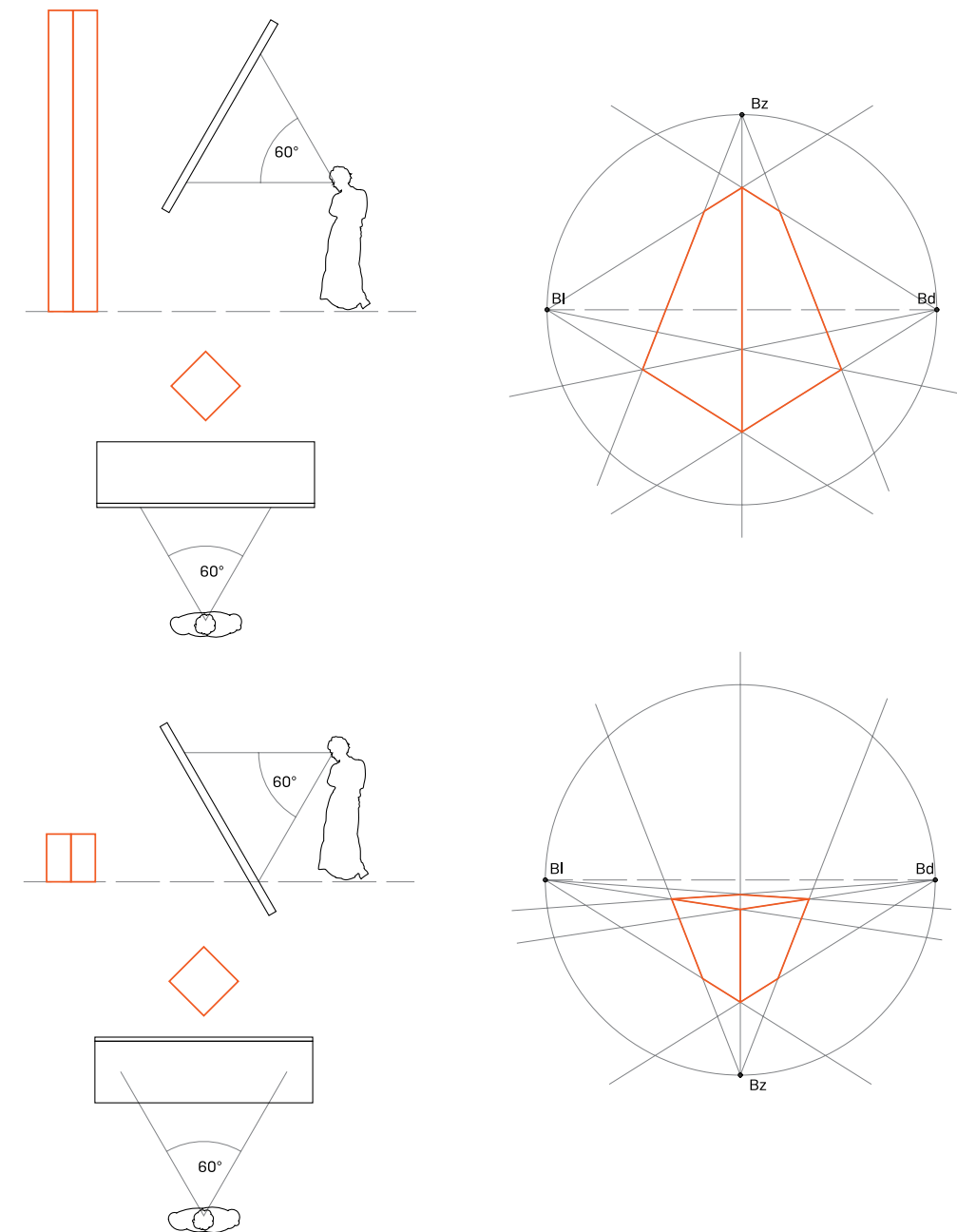
Risbe, na katerih se tloris in perspektivična slika predmeta ne prekrivata, so bolj pregledne; včasih pa je bolj praktično oba prekriti, kar naredimo tako, da postavimo horizont na linijo slikovne oziroma risalne ravnine (**b**).



3.3

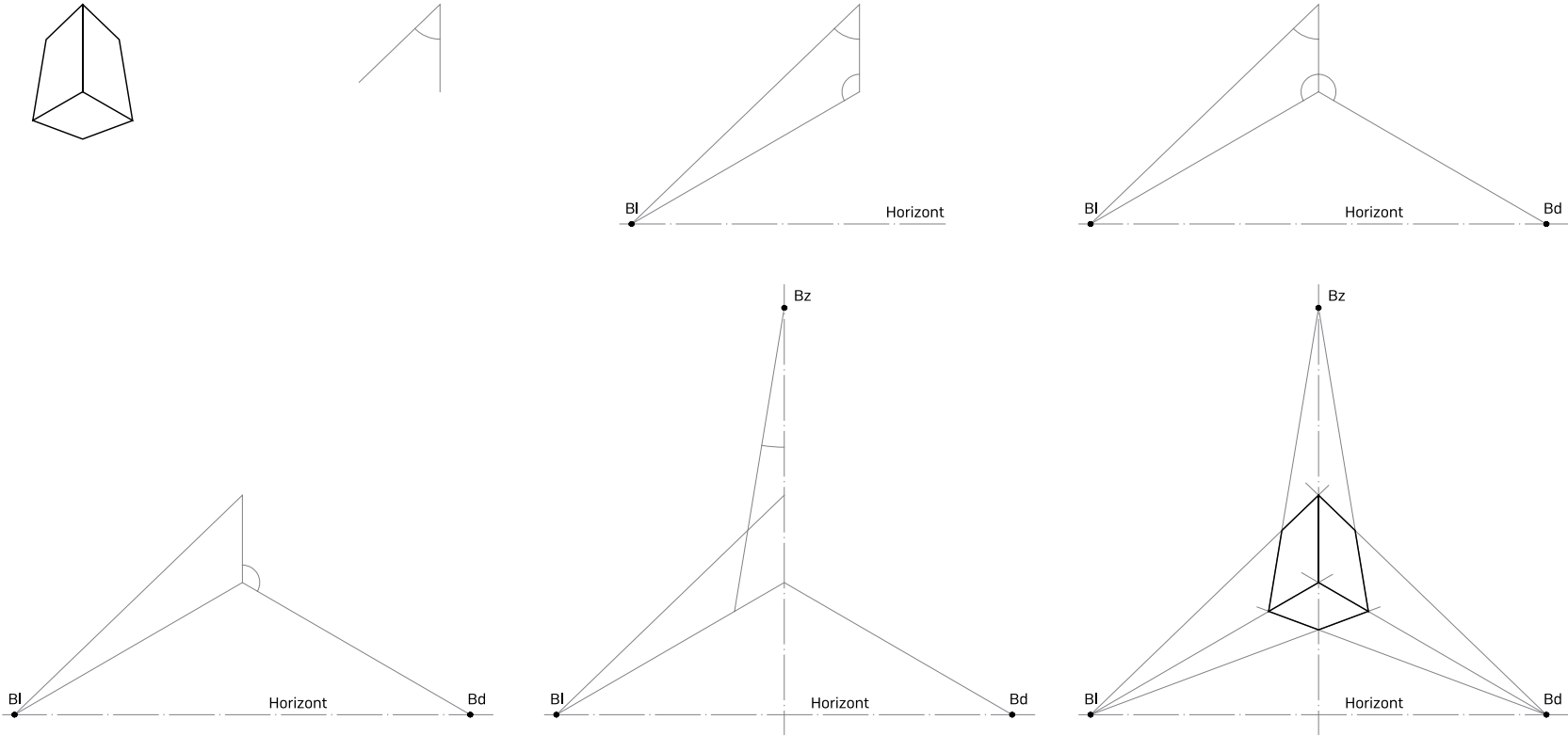
TRIBEŽIŠČNA PERSPEKTIVA

V tribežiščni perspektivi nobena črta ni vzporedna z ravnino slike. Slikovna ali projekcijska ravnina je nagnjena proti tlom ali navzgor, odvisno od zornega kota, zato je tudi očišče nad ali pod horizontom. Vse linije v tribežiščni perspektivi so skrajšane in se umikajo v levo, desno ali vertikalno bežišče. Tretje bežišče nastane z menjavo naklona pogleda in s tem pravokotne linije na slikovno ravnino, ki povezuje oko in očišče. Z naklonom pogleda se nagne tudi slikovna ravnina, ki ni več navpična, zato se v naravi navpične vzporedne črte v perspektivični risbi stekajo proti tretjemu, vertikalnemu bežišču. Zunaj vidnega stožca so predmeti deformirani, delujejo raztegnjeni in nagnjeni. Tribežiščna perspektiva nastane pri pogledu iz zraka ali druge višine, torej od zgoraj navzdol, kar imenujemo tudi ptičja perspektiva, ali pri pogledu od spodaj navzgor, ki se imenuje žabja perspektiva.



Risanje tribežiščne perspektive po opazovanju

- Poiščemo navpično črto, ki je najbližja ravnini slike. Če navpične črte ni, jo vseeno narišemo kot referenco.
- Nato zarišemo prvi kot ploskve, ki se umika v globino, zatem drugi kot na isti strani referenčne navpične črte ter določimo bežišče na horizontu.
- Poiščemo kot na drugi strani navpične črte in določimo drugo bežišče na horizontu.
- Za določitev tretjega vertikalnega bežišča najprej določimo razmerje stranice in poiščemo kot glede na ploskev, ki se globinsko odmika, ali pa glede na horizontalno linijo. Vertikalno bežišče je točka, v kateri se navpični koti sekajo na liniji, ki je pravokotna na horizont.



4 PROJEKCIJA IZ TLORISA

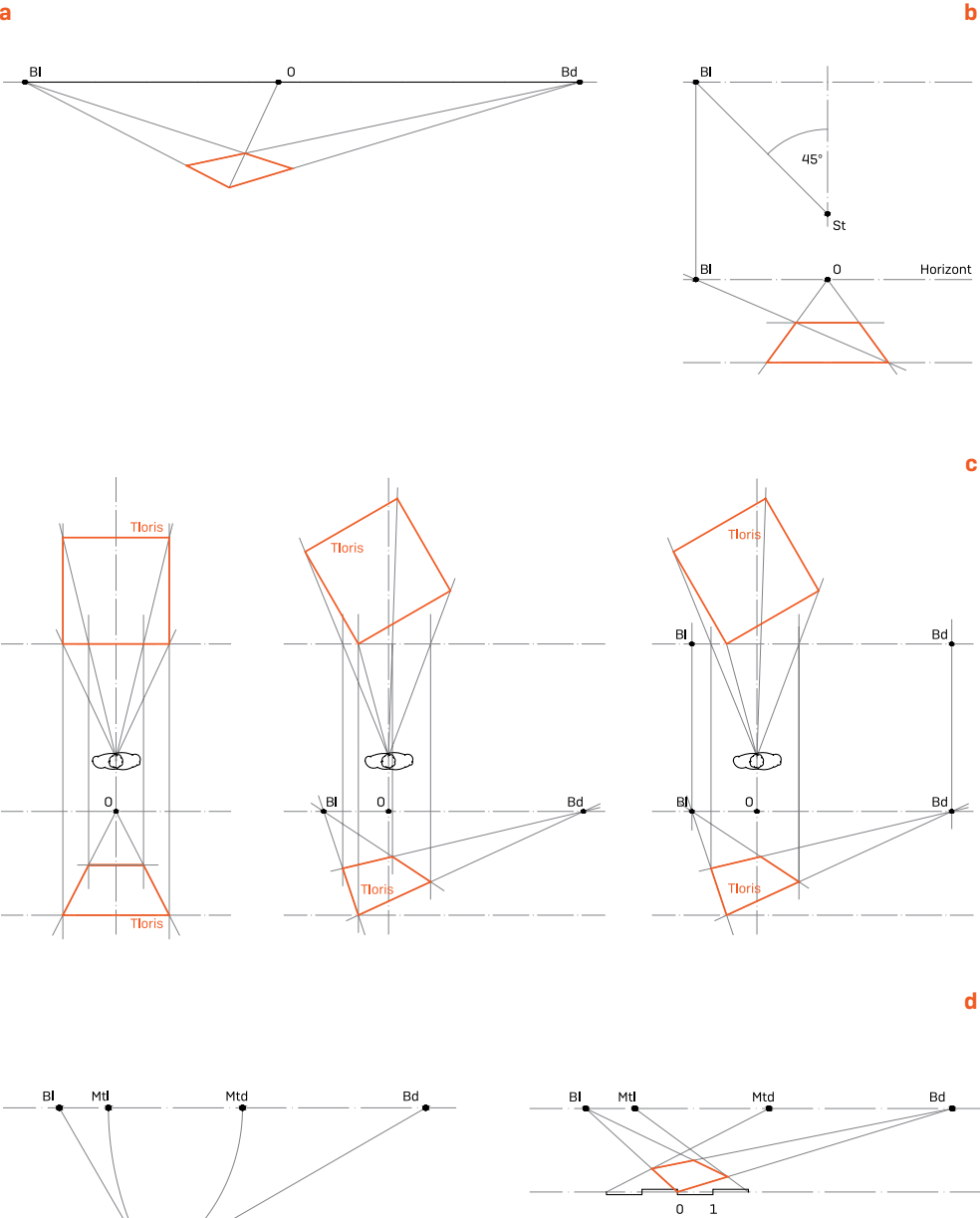
4.1 KVADRAT V PERSPEKTIVI

Kvadrat je osnovni merski element v perspektivi, ki lahko služi tudi kot konceptualno orodje pri ustvarjanju kompleksnejših oblik, predmetov in prostorov v njej. Za kvadrat je značilno, da ima vse štiri stranice enake dolžine in so med seboj pravokotne, diagonala pa je vedno pod kotom 45° in vzdržuje pravilna razmerja med stranicami v projekciji. Mogoče ga je narisati v katerikoli perspektivični poziciji, če sta znani bežiščni točki in 45° bežiščna točka **[a]**. Obstaja več načinov risanja kvadrata v perspektivi: lahko si pomagamo s 45° bežiščno točko, dvignemo kvadrat iz tlorisa po opisani metodi enobežiščne ali dvo-bežiščne perspektive ali s pomočjo principa merskih točk.

Kvadrat v enobežiščni perspektivi, kjer je osnovnica vzporedna s slikovno ravnino, lahko narišemo tako, da poiščemo 45° bežiščno točko na horizontu in nato označimo odmikajočo ploskev (vogal), kjer se diagonali križata **[b]**.

Kvadrat v enobežiščni perspektivi rišemo, kadar je osnovnica kvadrata vzporedna s slikovno ravnino, dvo-bežiščno perspektivo pa uporabimo, kadar stoji kvadrat pod določenim kotom na slikovno ravnino **[c]**. Pravila konstruiranja so opisana v 3. poglavju.

Kvadrat v dvo-bežiščni perspektivi lahko izrišemo tudi s pomočjo merskih točk, ki jih povežemo z enakimi dolžinami na merilu, označenem na linij tal (spodnji del slikovne ravnine) **[d]**.



Projekcija iz tlorisa s pomočjo merskih točk

- Tloris kvadrata postavimo pod poljubnim kotom na horizont, tako da se z vogalom dotika horizonta v točki d. Od tod potegnemo navpičnico in določimo stojišče [St].
- S pomočjo vzporednic s stranicami kocke od stojišča poiščemo desno in levo bežišče [Bl in Bd].
- Levo in desno mersko točko [Mtl in Mtd] dobimo s pomočjo prenosa (s šestilom) razdalje med bežiščem in stojiščem na horizont tako iz levega kot desnega bežišča.

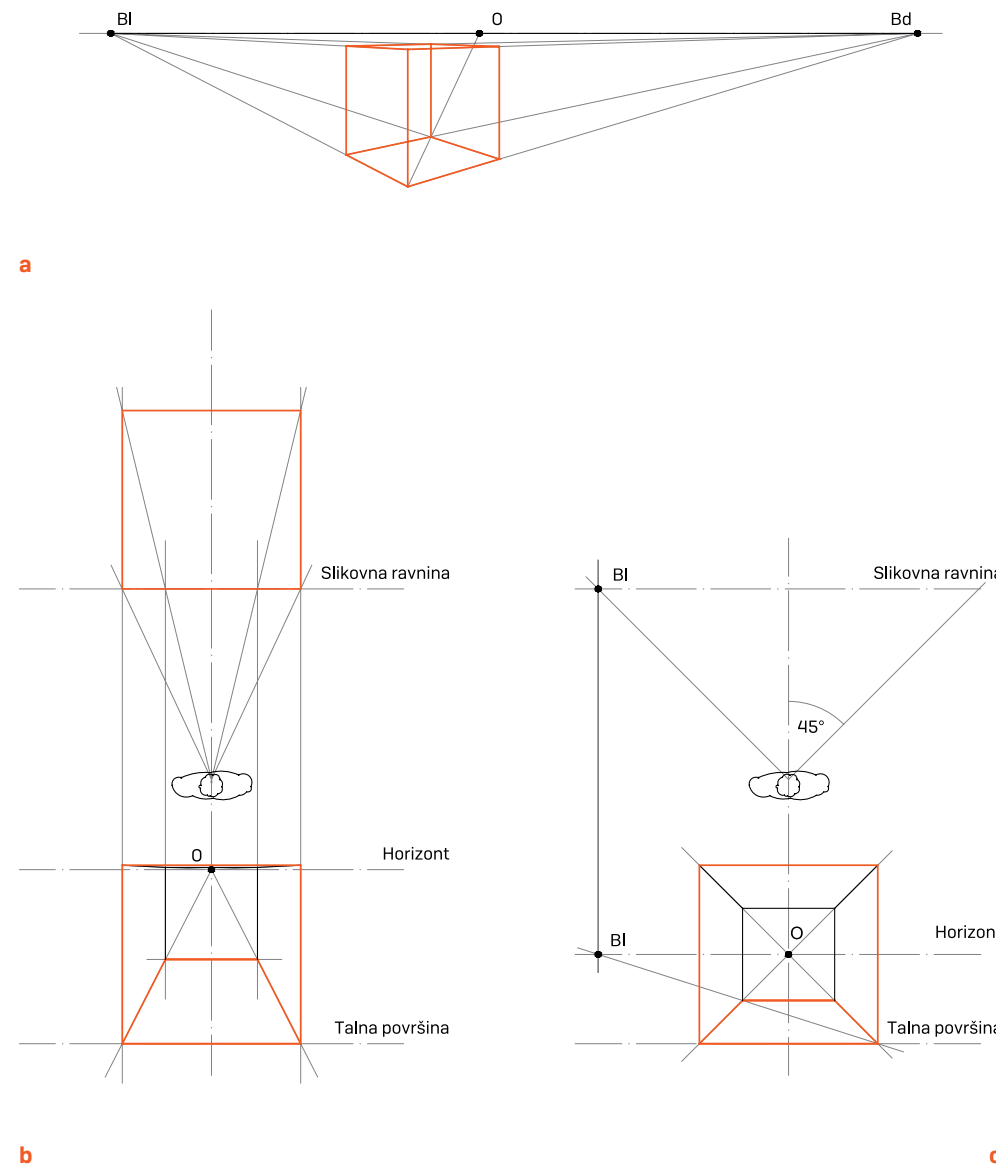
- Najbližji kot kvadrata v projekciji [n] določimo tako, da izmerimo poljubno razdaljo od d. Narišemo perspektivični konstrukcijski liniji od n do obeh bežišč ter vodoravno mersko linijo [Ml] skozi n; tako dobimo najbližji vogal kvadrata.
- Dolžino stranice kvadrata prenesemo na mersko linijo z obeh strani točke n in dobimo točki X in Y.
- Linijo Aa narišemo v perspektivi tako, da x povežemo z Mtd. Kjer ta črta seka linijo od n, je vogal kocke. Ponovimo postopek za določitev linije Bb. Tako dobimo vse potrebne točke za izris kvadrata v perspektivi.

4.2

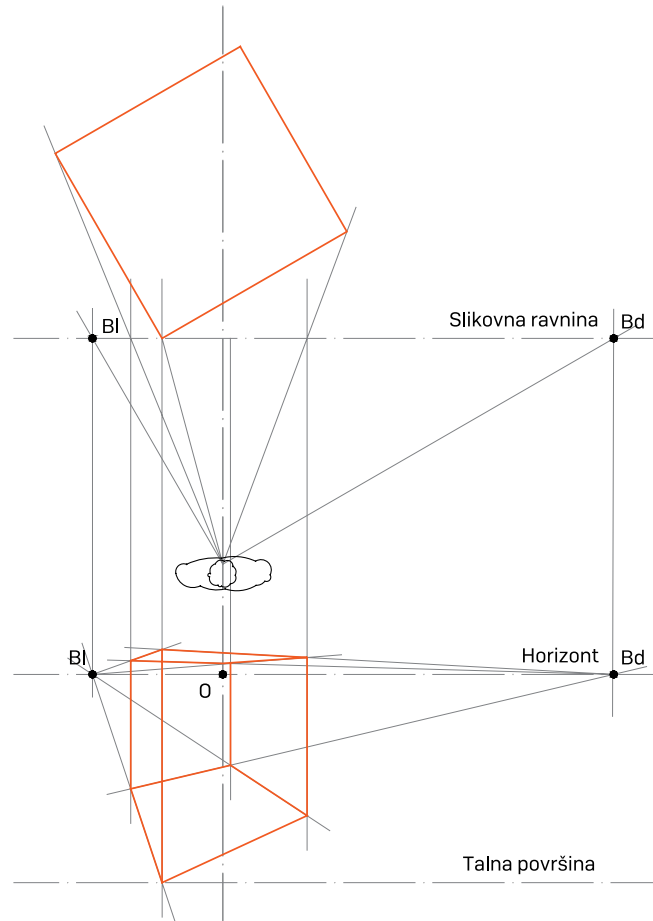
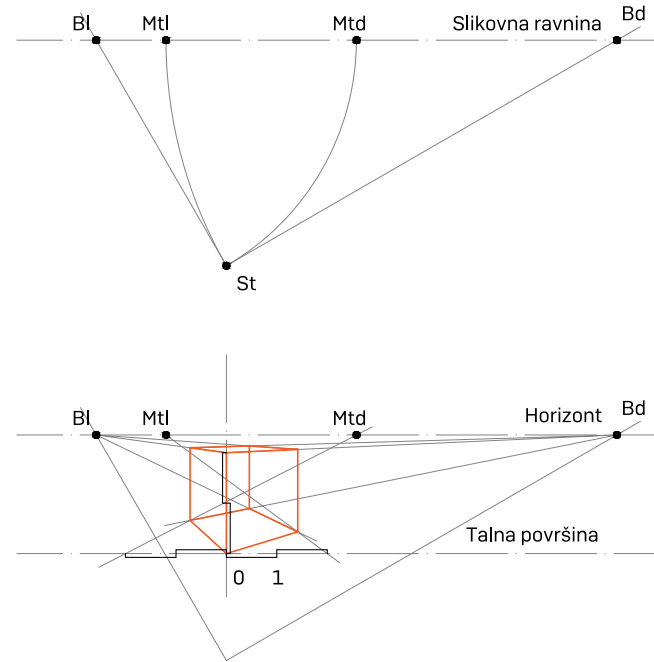
KOCKA V PERSPEKTIVI

Stranske ploskve kocke tvori šest kvadratov, ki so povezani pod pravim kotom. Diagonale kvadratnih stranic so vedno pod kotom 45° . Kocko – tako kot kvadrat – lahko narišemo v perspektivi, ko sta določeni leva in desna bežiščna točka ter 45° bežišče [a]. Metode risanja kock v perspektivi so skoraj enake tistim za kvadrate, razen dodajanja višine.

Kocko v enobežiščni perspektivi lahko ustvarimo po postopku, opisanem v tretjem poglavju; frontalna stranica kocke mora biti vzporedna s slikovno ravnino. Vogale kvadrata v tlorisu povežemo s točko stojišča in označimo točke, v katerih te konstrukcijske linije sekajo linijo slikovne ravnine. Od tu spustimo navpičnice do talne ravnine in točke presečišč povežemo s točko bežišča ter zarišemo stranice kocke v perspektivi [b]. Enobežiščno perspektivo lahko izrišemo tudi s pomočjo 45° točke bežišča na horizontu (kot smo opisali pri kvadratu) in z dodajanjem višine dobimo kocko v treh dimenzijah [c].

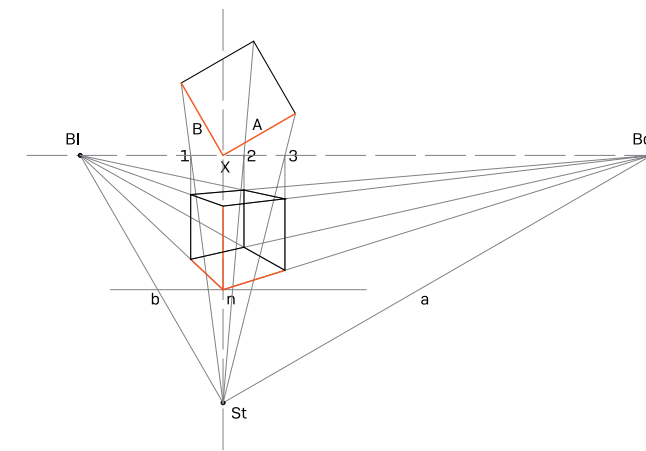


Kocko v dvobežiščni perspektivi narišemo s pomočjo tlorisa po postopku, opisanem v tretjem poglavju (**d**), ali z uporabo merskih točk, ki jih povežemo s točkami na horizontalni merski liniji tal (ravnilo). Iz točke, kjer se vogal dotika talne črte, narišemo navpično mersko črto, označimo višino kocke in s konstrukcijskimi linijami določimo preostale robove kocke (**e**).

**d****e**

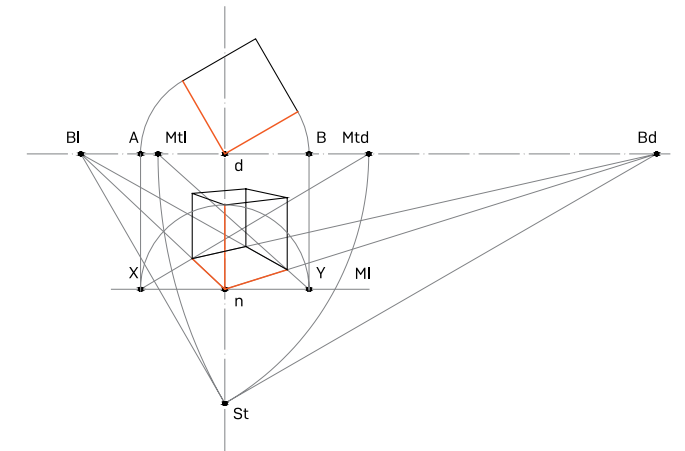
Izris kocke s pomočjo tlorisa

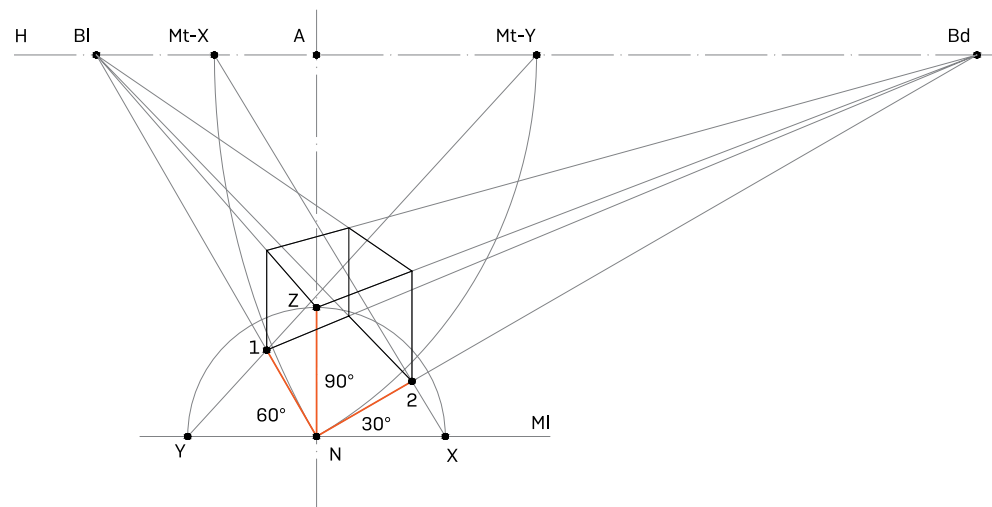
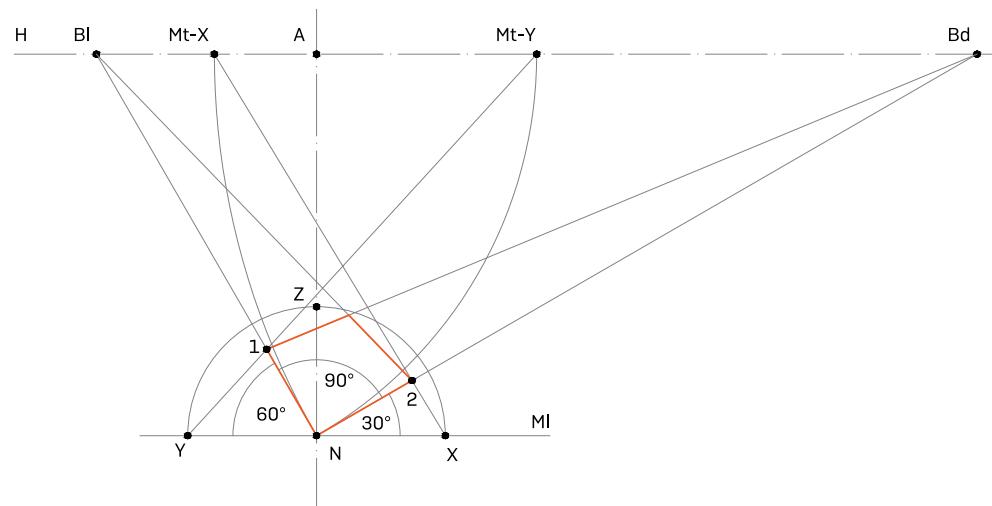
- Narišemo vodoravno črto, ki bo hkrati služila kot horizont in slikovna ravnina.
- Narišemo pogled od zgoraj na kocko (tloris kocke je kvadrat) pod poljubnim kotom, tako da se najbližji vogal dotika slikovne ravnine v točki x.
- Poiščemo stojišče (St) tako, da potegnemo vertikalo na točki x in določimo poljubno razdaljo glede na velikost kocke.
- Iz St narišemo liniji a in b vzporedno s stranicama A in B, da sekata horizont – tu dobimo točki levega in desnega bežišča (Bl in Bd).
- Točko stojišča povežemo z vsemi pomembnimi točkami kocke in označimo presečišča teh konstrukcijskih linij na slikovni ravnini (1, 2 in 3); iz točk potegnemo navpičnice navzdol.
- Na razdalji St–x določimo najbližji vogal N kocke in določimo njeno višino (enaka stranici kvadrata v tlorisu) od N proti x.
- Narišemo perspektivne konstrukcijske linije od spodnje in zgornje višine kocke do Bl in Bd.
- Na presečiščih perspektivnih črt in navpičnic narišemo preostale konstrukcijske linije in dokončamo kocko.



Izris kocke s sistemom merskih točk

- Narišemo horizont ter označimo levo in desno bežišče.
- Iz katerekoli točke na obzorju – odvisno od želenega pogleda – spustimo navpičnico.
- Med levim in desnim bežiščem narišemo pravokotni trikotnik s hipotenuzo med Bl in Bd ter vrhom (pravi kot) v točki stojišča (St).
- Na navpičnici v poljubni razdalji (glede na oddaljenost opazovalca od predmeta) od St postavimo najbližji vogal n in dodamo mersko linijo Ml vodoravno skozi n.
- Od točke n nanese višino kocke in jo s šestilom prenesemo tudi na mersko linijo, tako da dobimo točki X in Y.
- Od točke n do bežišč potegnemo perspektivne konstrukcijske linije, ki tvorijo najbližji kot kocke.
- S šestilom prenesemo razdalji med bežiščem in stojiščem na horizont, tako iz levega kot desnega bežišča, da dobimo levo in desno mersko točko (Mtl in Mtd).
- Mtd povežemo z X, Mtl pa z Y; kjer obe liniji sekata konstrukcijski perspektivni liniji, iz n dobimo vogala kocke, iz katerih potegnemo vertikali, in z risanjem preostalih konstrukcijskih točk dokončamo kocko.





Konstrukcija 30-60° pogleda na kocko

- Narišemo horizont in določimo desno in levo bežišče [BI, Bd].
- Razpolovimo razdaljo med bežiščema, da poiščemo mersko točko Mt-Y.
- Razpolovimo razdaljo med Mt-Y in BI, da določimo A.
- Razpolovimo razdaljo med A in BI, da poiščemo mersko točko Mt-X.
- Narišemo navpičnico skozi A in postavimo najbližji kot N kocke na želeno razdaljo nad ali pod višino oči.
- Skozi N narišemo vodoravno mersko linijo [MI].
- Določimo višino kocke od N proti Z in zavrtimo Z do merske linije, tako da določimo X in Y.
- Narišemo perspektivne (konstrukcijske) linije do N, da določimo najbližji kot.
- Narišemo linijo od Mt-Y do Y in upoštevamo njeno presečišče s konstrukcijsko linijo pri 1. Ponovimo za Mt-X in X, poiščemo točko 2.
- Narišemo perspektivne linije do presečišč na 1 in 2, da dokončamo vodoravni kvadrat.
- Postavimo navpičnice na vseh vogalih kvadrata.
- Narišemo perspektivne linije do Z in dokončamo kocko.

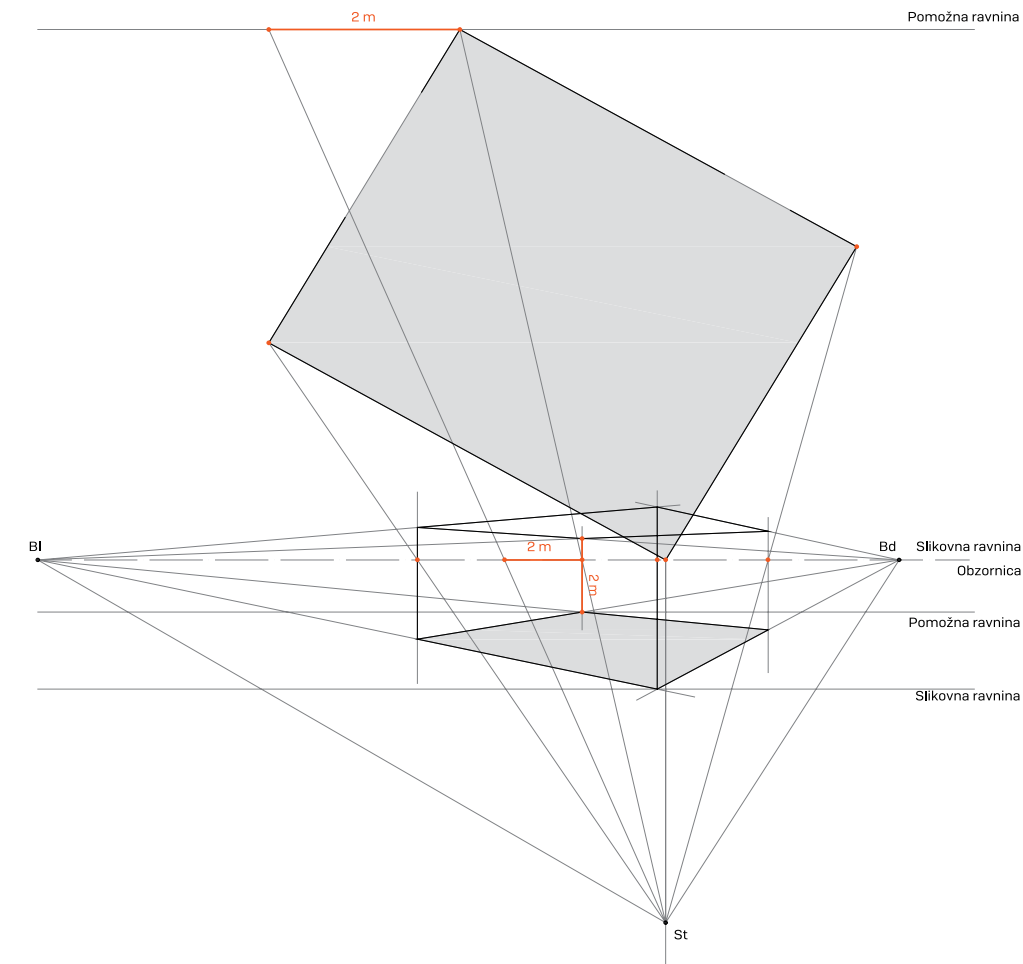
4.3

INTERIER V PERSPEKTIVI

Interior v perspektivi lahko narišemo na osnovi projekcije iz tlorisa in prenosom znanih mer izbranega prostora. V tem primeru gre za sobo velikosti $5 \times 2 \times 4$ m [d × v × š]. Z določitvijo stojišča in horizonta določimo kot opazovanja izbranega objekta. Uporabimo postopke risanja dvobežiščne perspektive po tlorisu (poglavje 3.2). Obstaja več metod prenosa mer objekta na slikovno (projekcijsko) ravnino, ki si jo predstavljamo kot navpično transparentno površino, vzporedno z vertikalno pozicijo opazovalca in pravokotno na talno ravnino (ravnino objekta). Linijo slikovne ravnine lahko postavimo na horizont (postopek 1), lahko pa se nahaja na katerikoli drugi vzporedni (pomožni) ravnini (postopek 2).

Postopek 1

Mere tlorisa lahko prenesemo na slikovno ravnino (ki se v tem primeru nahaja na liniji horizonta) s pomočjo prenosa znane višine (2,5 m) na horizontalno pomožno ravnino, torej vodoravnico, ki se stika z zgornjim (oddaljenim) vogalom tlorisa. S konstrukcijskimi linijami povežemo glavne točke tlorisa in daljice (2 m) s stojiščem [St], sečišča teh linij s horizontom oziroma slikovno ravnino pa predstavljajo sorazmerno, enotno merilo skrajšave v projekciji. Na ta način na horizont v perspektivi prenesemo znano višino objekta (2 m) iz tlorisa v sorazmerni perspektivni skrajšavi. Z določitvijo nove pomožne ravnine, ki predstavlja talno ravnino (ravnino objekta), določimo mesto zadnjega vogala objekta in prenesemo pomanjšano mero višine z zasukom pod kotom 90° iz horizontalne nazaj na vertikalno pozicijo. Na ta način lahko s pomočjo stojišča in konstrukcijskih linij prenesemo vse znane točke in mere iz tlorisa na horizont in nato v vertikalno pozicijo v perspektivi.

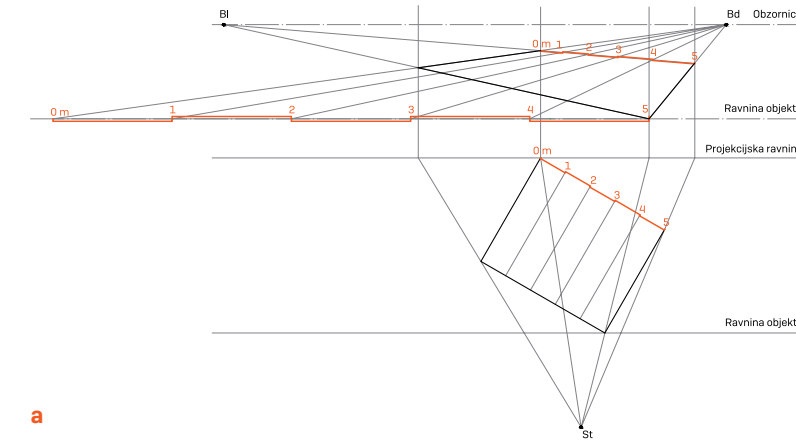
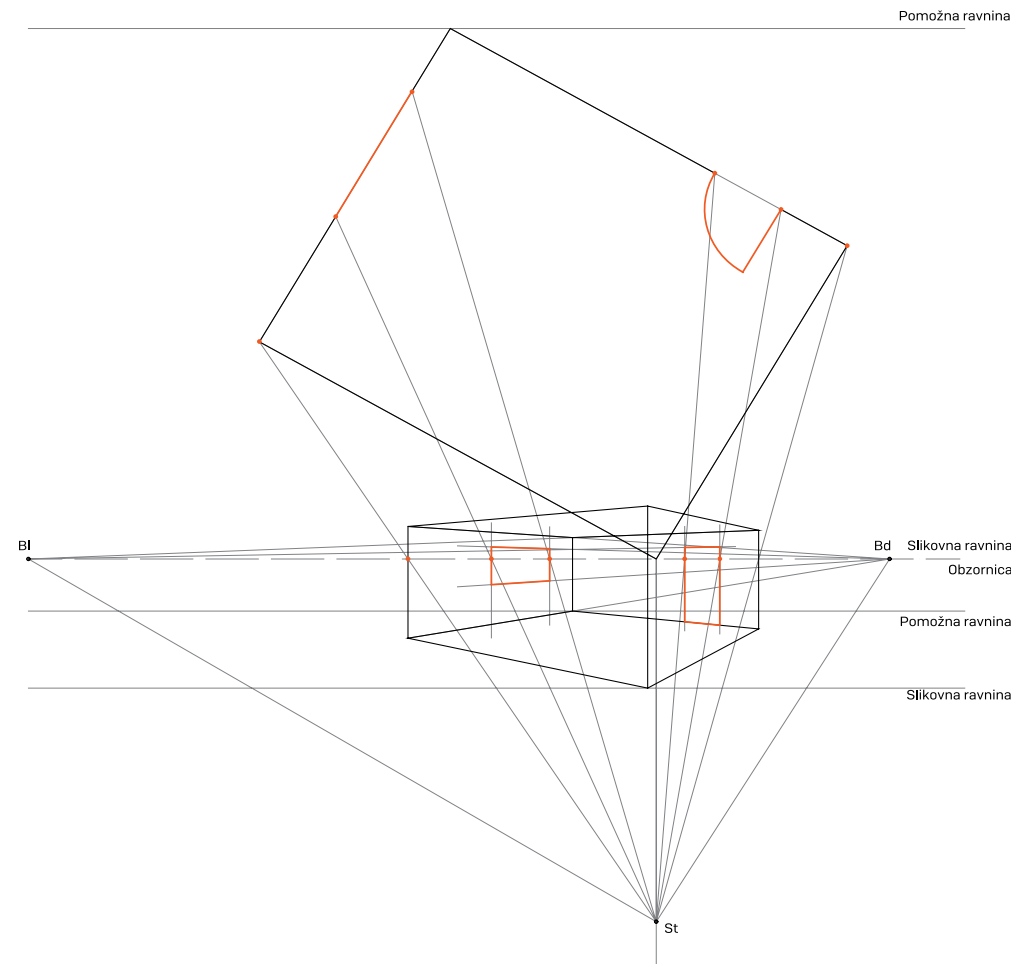


Postopek 2

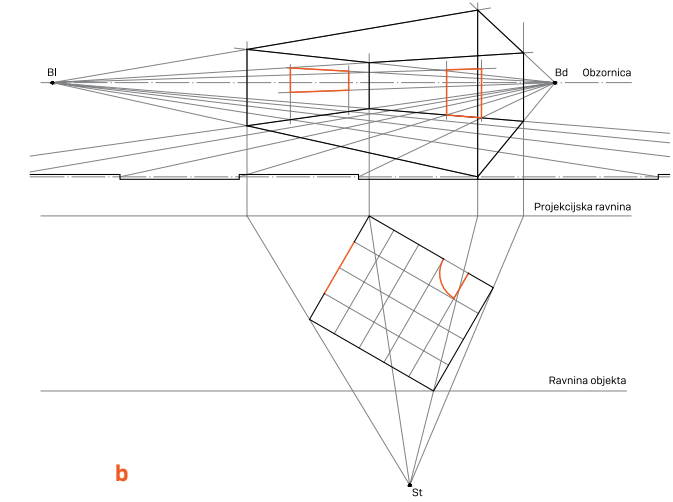
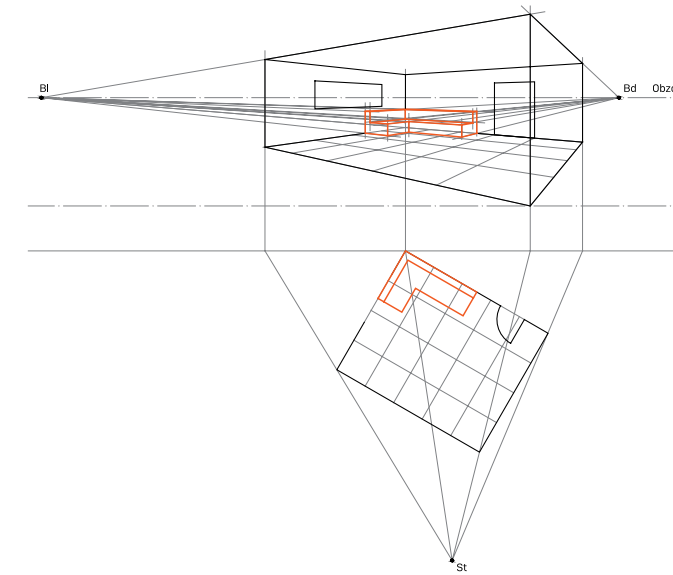
Projekcijo mer iz tlorisa v perspektivno sliko lahko pričnemo tudi s prenosom znane dolžine (6 m) na ravnino objekta (vodoravno talno linijo) in jo razdelimo na enake dele z označenimi točkami (0–6 m), nato pa jih s pomočjo bežiščnic prenesemo na slikovno (projekcijsko) ravnino. Linija slikovne projekcijske ravnine zdaj ni več na horizontu, ampak na nižje spuščeni vzporedni pomožni ravnini (a).

Točke na vodoravnici povežemo z desnim bežiščem (Bd); kjer se linije križajo z bežiščnicami iz nasprotnega bežišča (Bl), dobimo njihove dimenzije v projekciji. Postopek ponovimo na drugi strani; tako dobimo mrežo, ki jo lahko uporabimo za postavitev elementov **(b)**.

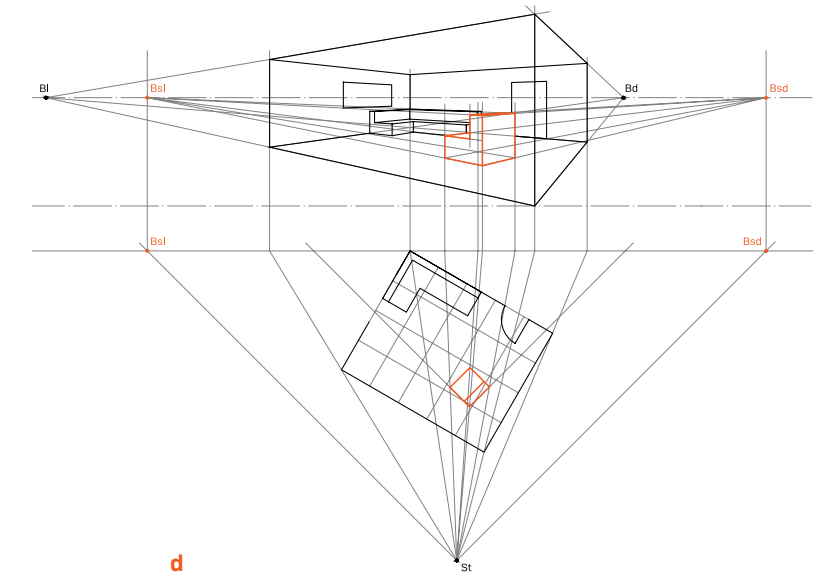
Vzporedne objekte lahko narišemo z obstoječimi be-
žišči in mrežo po tlorisu [c]. Za objekte, ki niso vzpored-
ni z obstoječimi, moramo določiti specifična bežišča
[Bsl in Bsd] [d].



a

**b**

C



d

5

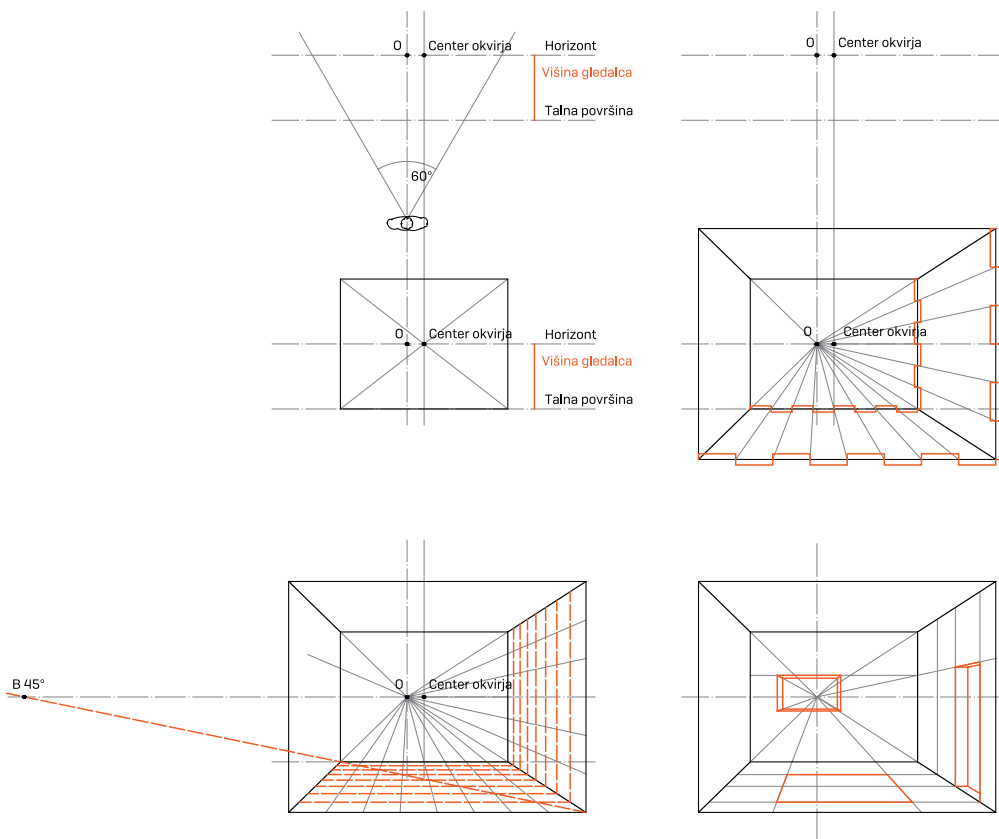
RISANJE PROSTORA S SISTEMOM PERSPEKTIVIČNE MREŽE

Perspektivična mreža je risarski pripomoček iz niza črt, ki so pravokotne druga na drugo in tvorijo kvadrate. V perspektivnem pogledu bo mreža zagotovila referenco za pravilen prenos velikosti, kotov in razmerij med predmeti; uporabljamo lahko enobežiščno ali dvoobežiščno mrežo. S pomočjo perspektivične mreže lahko pravilno projiciramo tako širino kot globino prostora v perspektivi.

5.1

KONSTRUIRANJE Z ENOBEŽIŠČNO PERSPEKTIVNO MREŽO

- Najprej določimo zorni kot opazovanja, ki je odvisen od višine opazovalca oziroma razdalje od ravnine tal ter od lokacije stojišča v razmerju do slikovne ravnine. V primeru enobežiščne perspektive bo točka očišča sovpadala z bežiščno točko.
- Nato narišemo pravokotnik ali okvir od talne črte, ki predstavlja slikovno ravnino, ali narišemo okvir, ki je vzporeden z njo. Tako vzpostavimo osnovno referenco, saj se linije, vzporedne s slikovno ravnino, ne spremenijo.
- Obseg pravokotnika razdelimo na enake enote, ki vzpostavijo merilo. Točke, ki so lahko označene s števili, povežemo z bežiščem. Dobimo vzorec enakih pasov, ki se ožajo proti bežišču.
- Izris kvadratov omogoča določitev 45° bežiščne točke [B 45°] na horizontu. Konstrukcijska linija, ki poteka od te 45° točke prek vogala okvirja (v tem primeru), bo v sekanju linij, ki tečejo proti bežišču, določila pozicijo vodoravnih ali navpičnih linij.



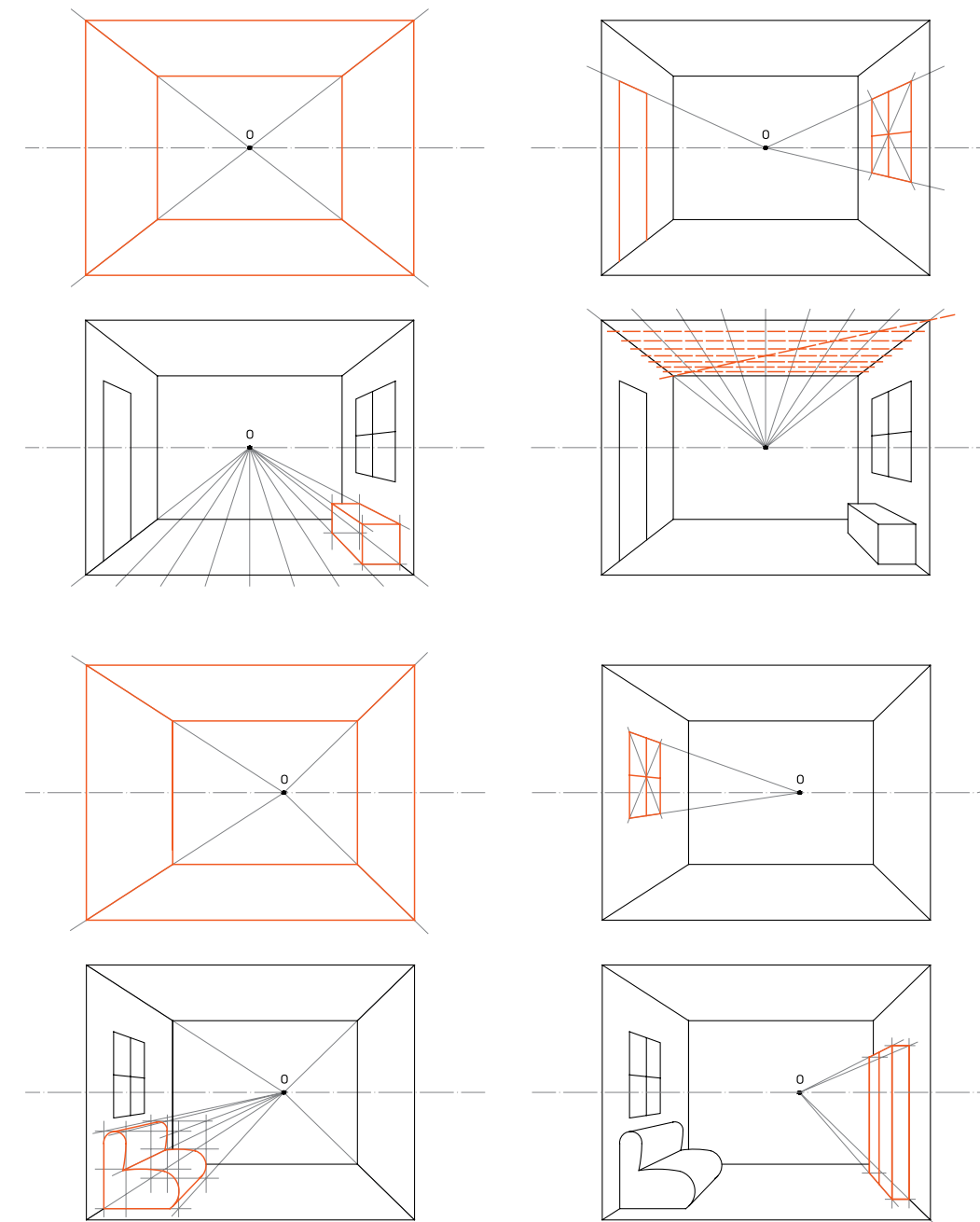
Interier v enobežiščni perspektivi

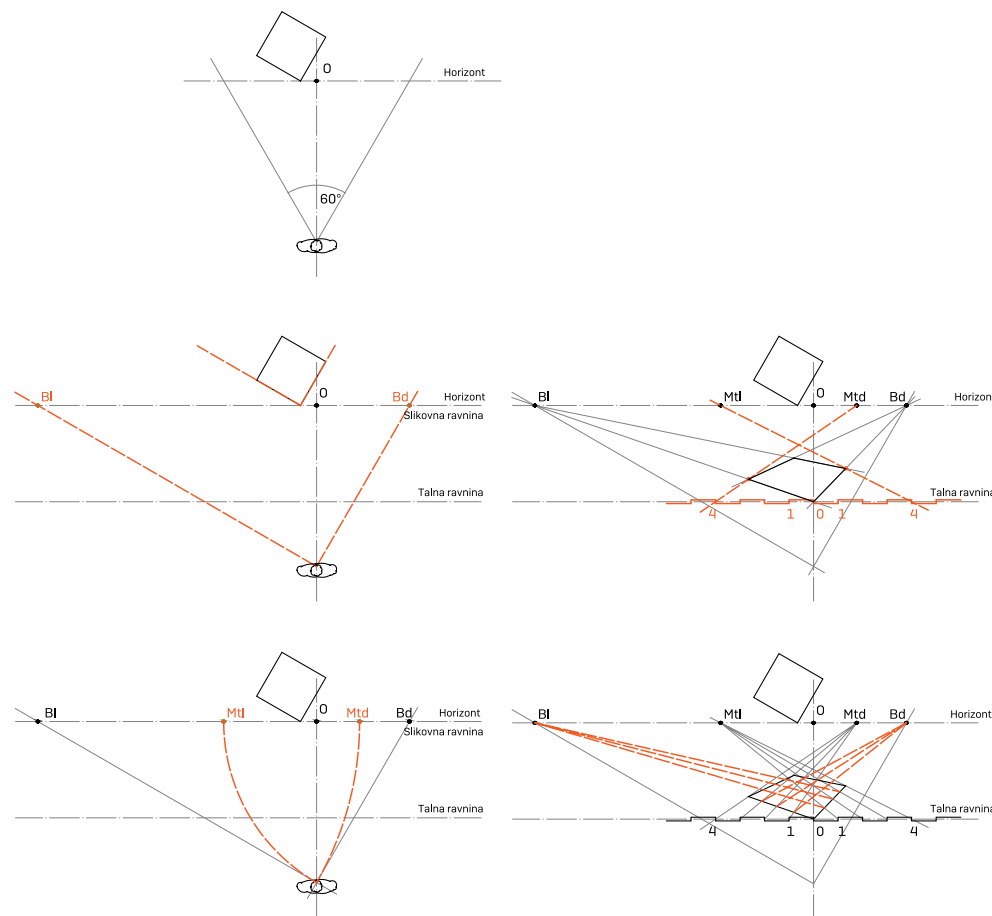
Postopek 1

- Narišemo zadnjo steno v obliki pravokotnika in s pomočjo dveh križajočih se diagonal določimo točko bežišča.
- Z linijami, ki izhajajo iz bežišča, narišemo vrata; vse vertikalne linije morajo biti ravne. Z enako tehniko narišemo okno; središče okna poiščemo s križanjem diagonal.
- Vzorec linij na tleh narišemo z označbo enakih presledkov na horizontali in konstrukcijskimi linijami, ki gredo iz bežišča.
- Kavč narišemo kot kvader; z linijami iz bežišča označimo horizontalne robove, z vertikalami pa ostale robove.
- Strop ustvarimo z enako tehniko kot tla. Narišemo konstrukcijske linije proti bežišču in diagonalo; kjer diagonala križa konstrukcijske linije, potegnemo horizontalne. Proti bežišču se razdalje med njimi zmanjšujejo. Na koncu izbrišemo pomožne linije in poudarimo robove ali volumen predmetov s senčenjem.

Postopek 2

- Narišemo zadnjo steno sobe, ki je vzporedna s frontalno ravnino, in poljubno označimo bežišče. Iz bežišča potegnemo linije skozi vogale pravokotnika; tako dobimo izris stropa in tal.
- Narišemo okno z linijami, ki gredo iz bežišča, in vertikalnimi stranicami. Z diagonalami izrišemo središče ter okno razpolovimo horizontalno in vertikalno.
- Kavč z naslonjalom naredimo z izrisom kvadra, katerega linije izhajajo iz bežišča. Središče kavča določimo s križanjem diagonal na naslonjalu.
- Izris knjižne police pričnemo z določitvijo najbližje vertikalne stranice, ki jo razdelimo na enaka razmerja; z linijami proti bežišču označimo robove polic, s kratkimi horizontalnimi linijami pa notranje stranske robove. Na koncu izbrišemo pomožne linije, poudarimo bližje robove predmetov, z mehкими linijami lahko oblikujemo oblazinjeno obliko kavča.





5.2

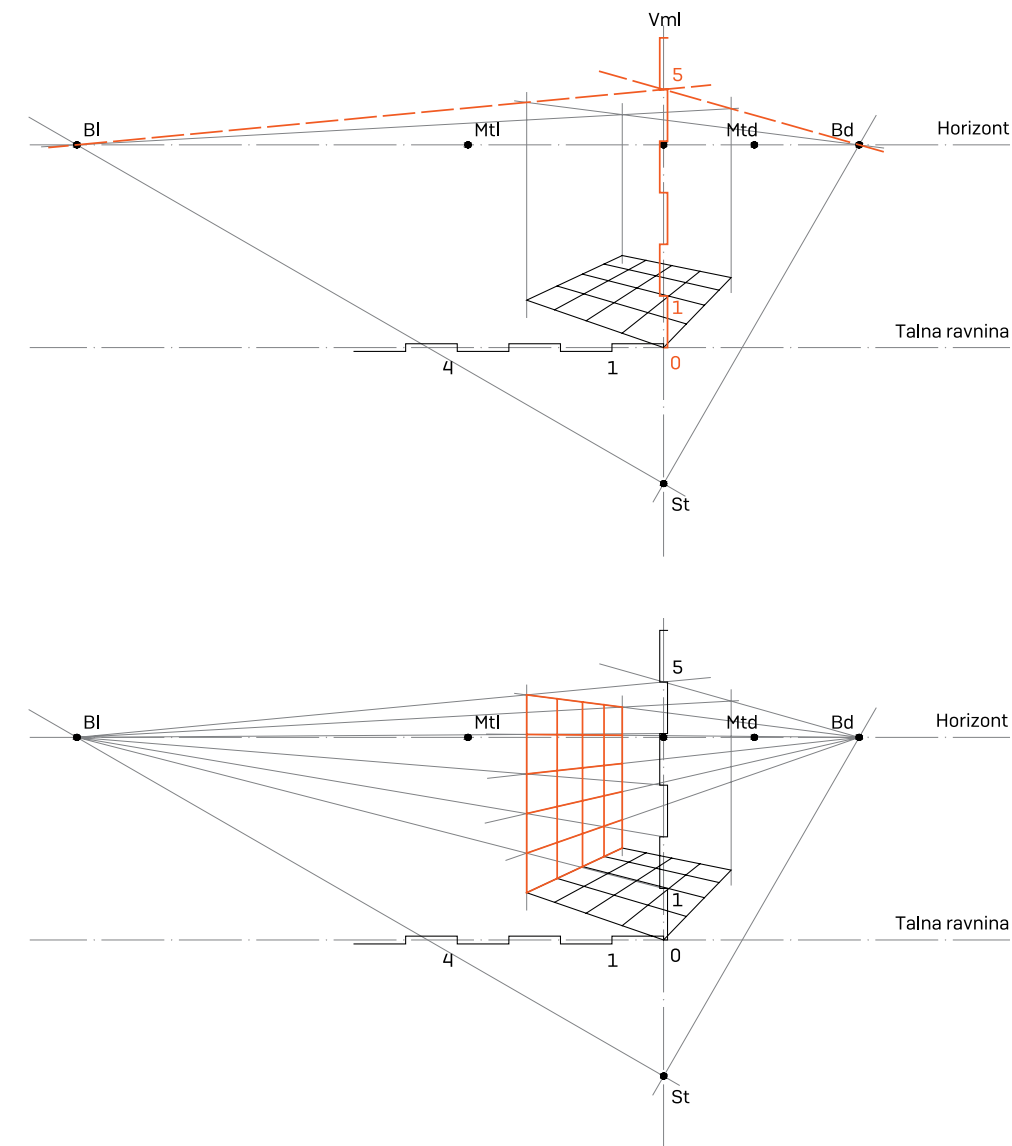
KONSTRUIRANJE Z DVOBEŽIŠČNO PERSPEKTIVNO MREŽO

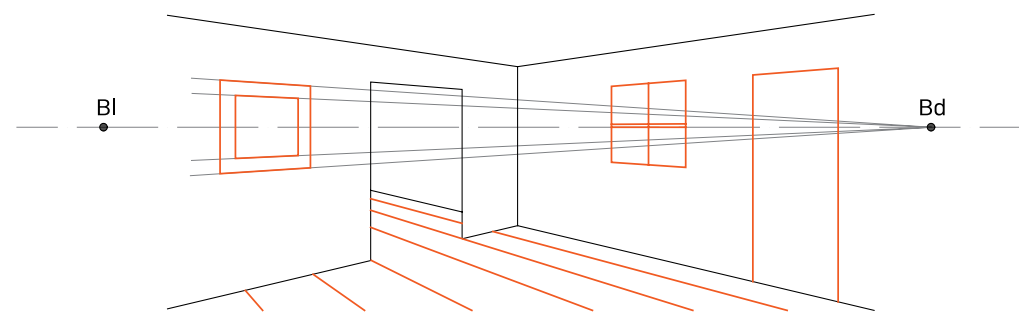
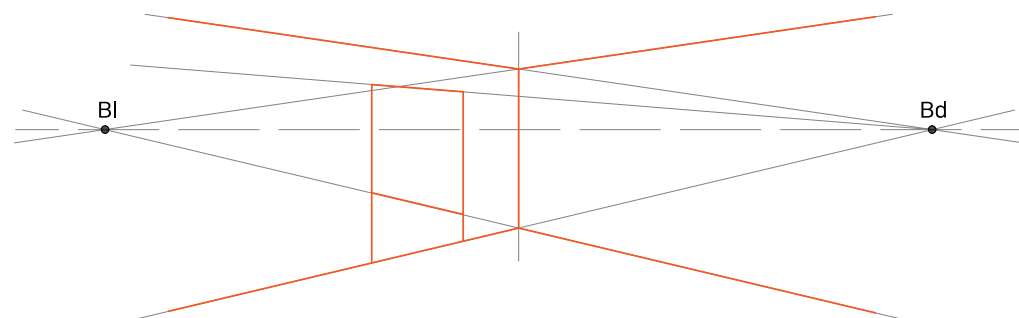
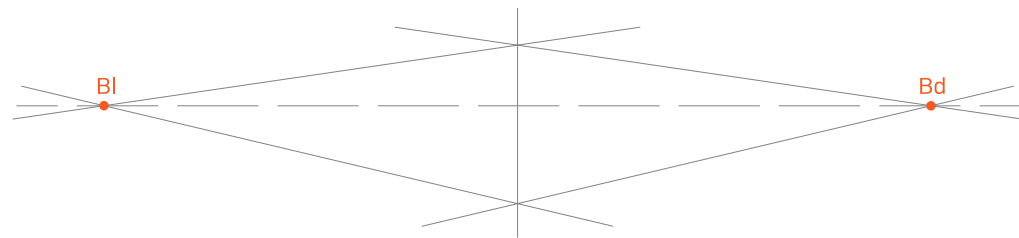
Ker so v dvo-bežiščni perspektivi le verikale vzporedne s slikovno ravnino, ne moremo uporabiti deljenja enot v globino s pomočjo 45° bežišča, ampak uporabimo sistem merskih točk, ki zagotovijo ustrezno sorazmerno manjšanje enot v perspektivični globini.

- Nastavimo zorni kot opazovanja predmeta oziroma kot, pod katerim bomo projicirali perspektivično mrežo, in določimo bežišči. V tem primeru je očišče desno od točke, kjer se vogal predmeta dotika slikovne ravnine.
- Za obe bežišči lociramo merski točki tako, da prenesemo razdaljo BI–St s šestilom na horizont in dobimo desno mersko točko [Mtd]; enako storimo z razdaljo Bd–St in na horizontu dobimo levo mersko točko [Mtl]. Mtl levega bežišča izginjajoče točke bo desno od očišča, medtem ko bo Mtd na levi strani očišča.
- Iz točke, kjer se predmet dotika slikovne ravnine (horizonta), potegnemo vertikalno navzdol. Točko, v kateri vertikala seka talno ravnino, označimo z ničlo in nato na talni liniji označimo enake enote. To bo merska linija (ravnilo) za perspektivično mrežo.
- Od središča merila (lestvice) na liniji tal (nič) narišemo konstrukcijski liniji do obeh bežišč.
- Nato povežemo števila na merilu z ustrezno (levo ali desno) mersko točko (v tem primeru pričnemo z 4). Označimo točke, v katerih te linije (Tr–Mt) prečkajo konstrukcijski liniji bežiščnic, in jih nato povežemo z nasprotnim bežiščem.
- Narišemo diagonalo kvadrata, da določimo 45° bežiščno točko, s katero lahko preverjamo pravilnost perspektivične mreže ali jo razširimo.

- Navpične dimenzije dvo-bežiščne perspektivične mreže narišemo s pomočjo vertikalne merske linije (Vml), ki jo potegnemo iz točke 0 na oštevilčeni talni črti, in nanjo prenesemo enake številčne enote. Točke te vertikalne merske linije lahko prenesemo na katerokoli točko nad osnovno mrežo tako, da dano točko povežemo z ustrezno bežiščno točko.
- S prenosom točk z vertikalne merske linije na druge navpičnice lahko vertikalne mreže enostavno postavimo v koordinacijo z linijami osnovne mreže.

Z dvo-bežiščno mrežo lahko nadzorujemo vsako točko ali pozicijo predmeta v tridimenzionalnem prostoru.





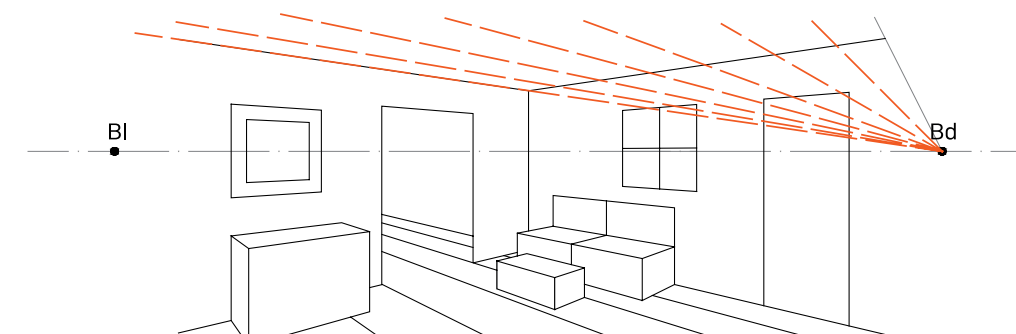
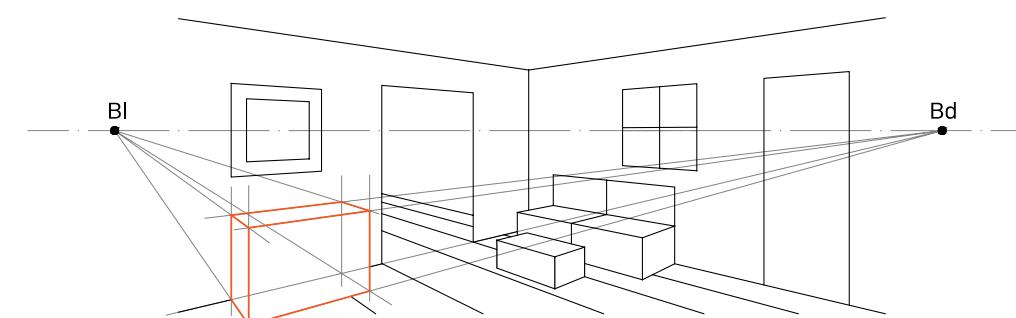
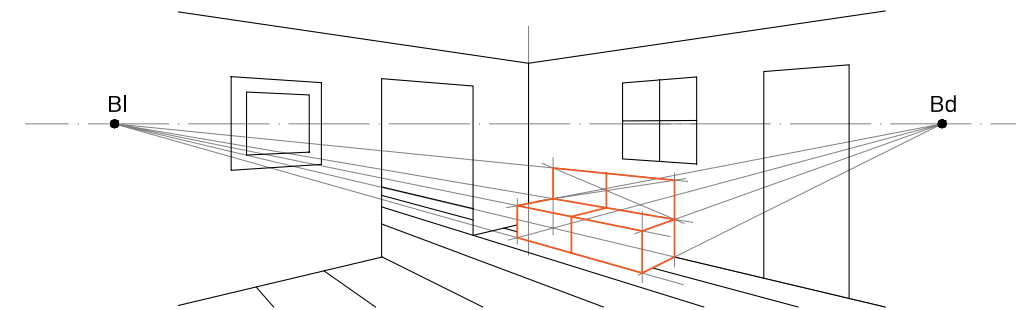
Postopek izrisa interiera v dvobežiščni perspektivi

V dvobežiščni perspektivi rišemo predmete, ki so na slikovno ravnino nagnjeni poševno. Bežišči sta v tem primeru levo in desno od očišča.

- Zarišemo horizont ter od robov formata dve vertikali in horizontali, s katerima določimo dimenzije sobe. Na presečiščih vertikal in horizonta se nahajata levo in desno bežišče. V pravokotnika nad in pod horizontom vrišemo diagonali. Središči križajočih diagonal povežemo z vertikalno linijo in dobimo oddaljen kot sobe. Zbrišemo odvečne diagonale, da ostaneta zgornja in spodnja robova obeh sten. Tako dobimo pogled v interier.
- Nato narišemo vrata v sosednji prostor: z vertikalno določimo višino vrat in zgornji konec povežemo z desnim bežiščem, z drugo vertikalno določimo širino. Če želimo odpreti pogled v sosednjo sobo, nadaljujemo linijo roba stene proti levemu bežišču in odstranimo konstrukcijske linije.
- Na drugi steni dodamo vrata: narišemo najbližji vertikalni rob, vrh te linije povežemo z levim bežiščem. Z drugo vertikalno določimo širino vrat.
- Na isti višini postavimo okno: z dvema vertikalama določimo širino okna, z diagonalama pa poiščemo njegovo središče. Razpolovimo ga z vertikalno in horizontalo, ki se steka proti levemu bežišču. Dodamo okence na vratih in očistimo konstrukcijske linije.
- Tla: označimo enakomerne razdalje na robu stene. Skozi te točke potegnemo linije proti levemu bežišču in odstranimo linije, ki jih ne potrebujemo.
- Okvir slike: z vertikalno določimo najbližji rob in višino. Oba konca vertikalne povežemo z desnim bežiščem in z vertikalno določimo širino. Nato narišemo notranji rob (po principu enakomerne razdelitve).
- Kavč: z vertikalno označimo najbližji vogal kavča. Zgornji in spodnji konec linije povežemo z desnim in levim bežiščem. Širino določimo z drugo vertikalno, s tretjo vertikalno pa določimo globino kavča (ki se naslanja

ob steno) in jo podaljšamo za izris naslonjala. Z linijami proti levemu bežišču označimo naslonjalo, z linijo proti desnemu bežišču pa rob kavča. Sredino kavča dobimo z diagonalami, ki jih vrišemo v naslonjalo, potegnemo vertikalno skozi sredino, spodnji konec vertikalne povežemo z desnim bežiščem in dobimo poševnico na sredini, ki jo nadaljujemo z vertikalno do tal. Zbrišemo pomožne linije.

- Mizica ob kavču: z vertikalno označimo najbližji vogal in višino mizice. Oba konca povežemo z desnim in levim bežiščem; določimo globino in odstranimo pomožne linije.
- Ob levi steni pod okvirjem slike narišemo omarico po istem principu: pričnemo z najbližjim robom omarice, ki ga označimo z vertikalno. Oba konca linije povežemo z levim in desnim bežiščem. Globina omarice sega do stene; z linijami proti bežišču označimo ostale robove omarice. Lahko jo poudarimo s strukturo na frontalni ploskvi (po principu enakomerne razdelitve) in odstranimo konstrukcijske linije.
- Strop določimo podobno kot tla. Desni zgornji rob stene razdelimo na enake presledke, skozi točke potegnemo vzporednice proti desnemu bežišču in dobimo strukturo stropa.



6 RAZMERJA IN DOLOČANJE GLOBINE

6.1

ENAKOMERNA RAZDELITEV

Osnovno orodje za določanje globin v perspektivi je križanje diagonal, saj se diagonale kvadratov in pravokotnikov vedno sekajo v središču lika, tudi kadar je lik opazovan v perspektivi.

A.

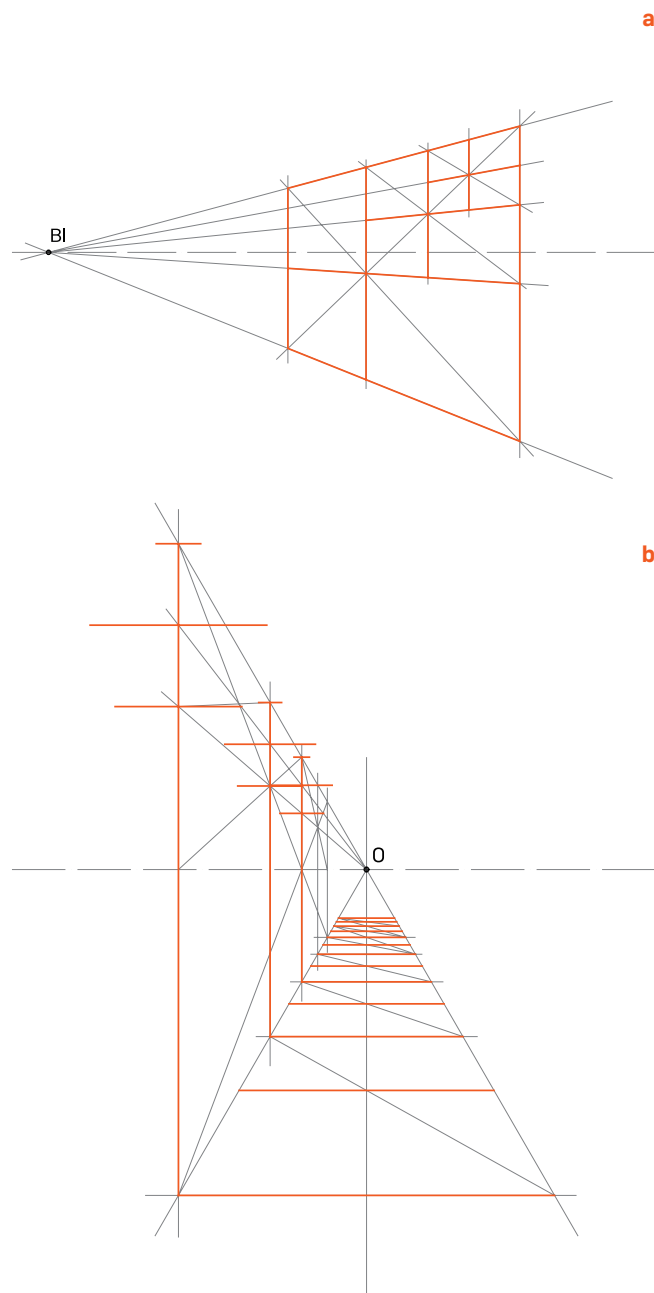
Enakomerna razdelitev z uporabo diagonal

Z diagonalami lahko pravokotnik enakomerno razdelimo: pravokotniku včrtamo diagonal, poiščemo središče lika ter skozenj potegnemo sredinsko vertikalno in horizontalo, da dobimo štiri enake dele; če želimo nadaljevati postopek v manjšem merilu pravokotnika, nadaljujemo delitve po osi **[a]**.

Z diagonalami lahko pravokotnik tudi množimo: pravokotnik razdelimo na pol z uporabo diagonal. V zgornjem pravokotnem delu zarišemo diagonalno in jo nadaljujemo naprej do talne ravnine; tako določimo pozicijo drugega [enakega] pravokotnika. Postopek lahko nadaljujemo z dodajanjem pravokotnikov v globino **[b]**.

Perspektivično manjšanje dreves v drevoredu, stebrov cestnih svetilk ali telegrafskih drogov v enakih presledkih:

- Začnemo z določitvijo mesta prvega elementa, recimo droga, ter z zgornjega in spodnjega konca potegnemo bežiščnici do bežišča, prav tako potegnemo linijo iz središčne točke droga do bežišča.
- Nato določimo [poljubno] razdaljo do drugega droga in zarišemo diagonalno linijo od vrha prvega droga do sredinske točke drugega droga in naprej; kjer se ta linija dotakne spodnje konstrukcijske [talne] linije, je mesto tretjega droga.



- Za določitev četrtega droga potegnemo linijo z vrha drugega droga prek sredine tretjega do spodnje bežiščnice.

Če poznamo število drogov, recimo da jih je sedem, lahko postopek poenostavimo: na mesto prvega in zadnjega droga postavimo vertikalni liniji, njuna zgornja in spodnja konca povežemo z bežiščnicama, ki se stekata v skupno bežišče na horizontu. Prvo vertikalno razdelimo na sedem enakih delov in iz teh točk potegnemo konstrukcijske linije do bežišča. Nato narišemo diagonalo od vrha prvega droga do baze zadnjega droga. Kjer diagonalna seka vmesne konstrukcijske linije, so pozicije vmesnih drogov.

Postopek lahko ponovimo na talni ravnini, na primer za risanje železniških tirov.

B.

Enakomerna razdelitev z uporabo ravnila in bežišča

Postopek, če želimo razdeliti steno na enake dele, recimo zato, da narišemo okna:

- Podaljšamo horizontalne linije iz najbližjih vogalov, uporabimo ravnilo in ga nagnemo do številke, ki ustreza zelenemu številu razmikov.
- Zarišemo horizontalne linije iz vsake številke do vertikalne roba in iz teh točk potegnemo konstrukcijske linije do ustreznega bežišča.
- Če želimo še vertikalne razdelke, narišemo diagonalo iz enega vogala do drugega; kjer diagonalna seka horizontale, narišemo vertikalne linije.

C.

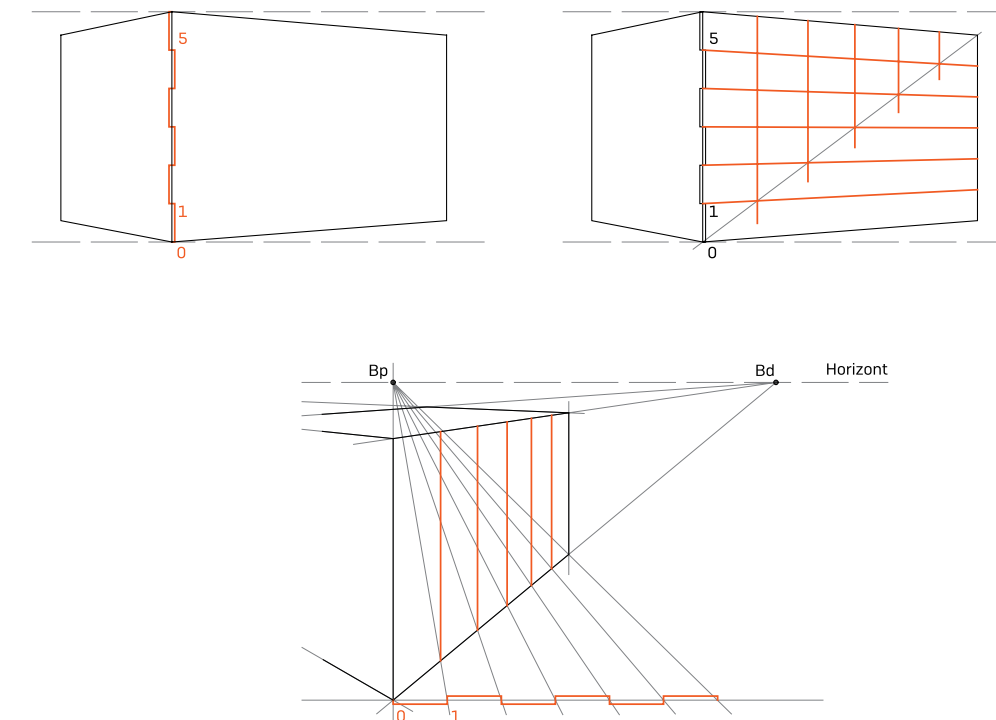
Enakomerna razdelitev z uporabo merske črte in posebnega bežišča

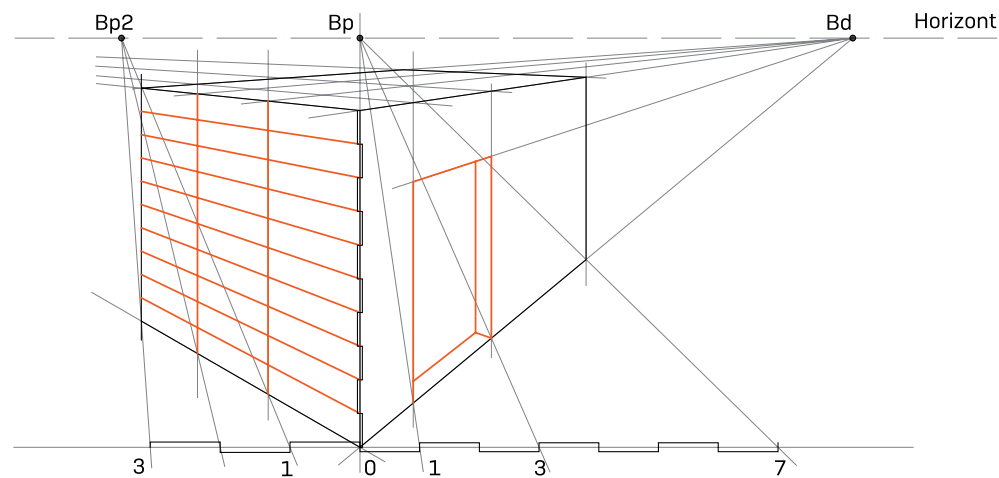
Mersko črto lahko uporabimo v poljubnem merilu za delitev površine na enake dele v perspektivi.

- Pričnemo z zarisom merske črte, ki jo ustvarimo na vodoravnici, ki jo potegnemo z najbližjega spodnje-

ga kota stene oziroma kvadra; na njej označimo željeno število enakih presledkov.

- Posebno bežiščno točko najdemo tako, da zadnjo točko (v tem primeru 6) na merski črti povežemo z zadnjim spodnjim vogalom kvadra in jo nadaljujemo do horizonta. Tu nastane posebna bežiščna točka, ki jo uporabimo za risanje vseh linij, vzporednih tej črti.
- Tudi ostale številke povežemo s posebnim bežiščem. Kjer konstrukcijske linije sekajo osnovno linijo objekta, označimo točke, iz katerih z vertikalami razdelimo površino na enake dele.



a

6.2

NEENAKOMERNA RAZDELITEV

Metodo merske črte in posebnega bežišča lahko uporabimo tudi za neenakomerno delitev površin v perspektivni projekciji.

Primer 1

Če želimo na primer zarisati odprtino v steni širine 2 m v oddaljenosti 1 m od levega roba stene in 3 m od desnega, prenesemo ta razmerja na mersko črto, poiščemo posebno bežišče po opisanem postopku in z njim povežemo ostale točke na merski črti. Če želimo razdeliti še drugo steno, v tem primeru na enake dele, ustvarimo novo mersko linijo z ustreznimi merskimi enotami in novo bežiščno točko za dokončanje postopka delitve. Če bi želeli dodati še dimnik na strehi, bi bilo za določitev njegove globine treba ustvariti novo mersko črto, posebno bežišče in konstrukcijske linije **[a]**.

Primer 2

Izris neenakomernih prostorov med okni hiše prične mo z določitvijo razmerij med okni in vmesnimi prostori s frontalnega pogleda; ustvarimo mersko črto na posebnem papirju. Širina papirja je enaka širini stavbe.

- Perspektivno projekcijo stene z okni prične mo z zarisom dveh horizontalnih linij iz vogalov, ki so najbližje.
- Papir z merskimi enotami pod kotom približamo stranici stavbe tako, da se oba vogala poravnata z obema horizontalama. Iz označenih točk na papirju potegnemo horizontalne linije proti vertikali prednjega vogala.
- Potem potegnemo linije iz točk na vogalu hiše do bežiščne točke.
- Narišemo diagonalo iz zgornjega prednjega do spodnjega zadnjega vogala.
- Kjer diagonal seka konstrukcijske linije, narišemo

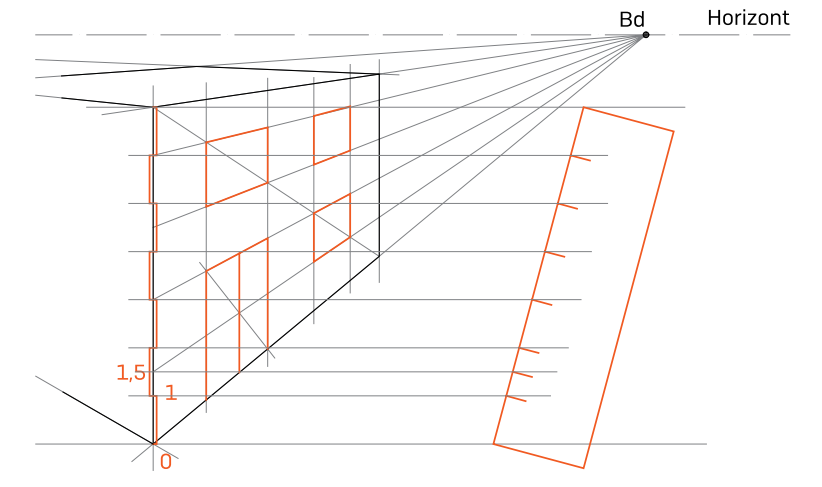
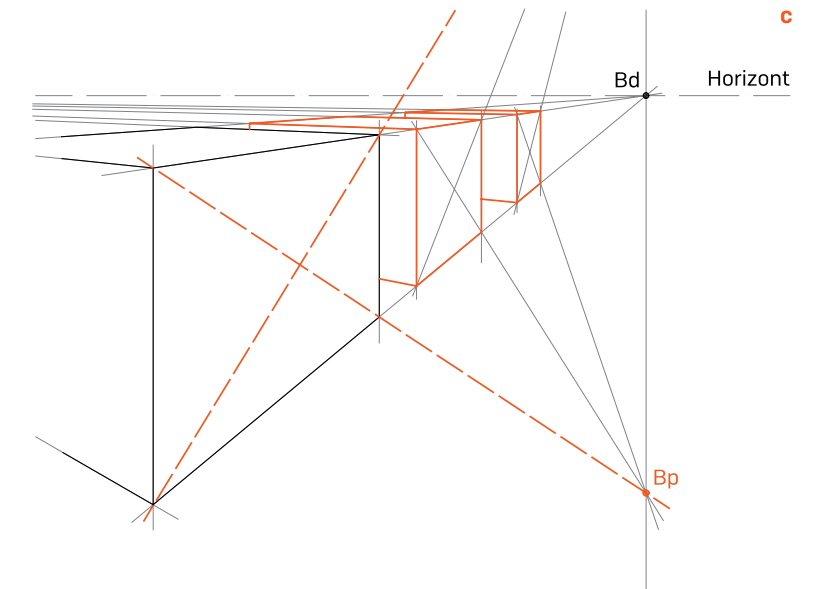
vertikale in dobimo ustrezne razmike med okni v perspektivi **[b]**.

Primer 3

Za risanje enakih, vendar neenakomerno razmaknjenih elementov uporabimo metodo bežiščne točke diagonal. To metodo uporabimo, kadar želimo ponoviti enake elemente v globino, razmiki med njimi pa so neenakomerni – na primer, da bi narisali kolono avtomobilov na cesti.

- Ponavljajoče elemente si zamislimo kot pravokotnike. Prvemu pravokotniku vrišemo diagonalo in jo podaljšamo do horizonta, da dobimo bežišče te linije in vseh drugih vzporednih linij; to je bežiščna točka diagonal.
- Podaljšamo robove pravokotnika do njihovega bežišča; tako dobimo liniji, ki določata širino vseh naslednjih umikajočih pravokotnikov.
- Določimo razdaljo do drugega pravokotnika, s horizontalo zarišemo prvi rob, nato pa od prednjega desnega vogala potegnemo konstrukcijsko linijo do bežiščne točke diagonal. Kjer ta linija seka desno bežiščno linijo prvega pravokotnika, dobimo mesto zadnjega roba drugega pravokotnika, ki je enak prvemu. Postopek ponovimo za tretji element v vrsti in naprej; diagonale z istim bežiščem bodo ustvarile enake pravokotnike **[c]**.

To metodo lahko uporabimo tudi za navpične ravnine, kot so fasade stavb ob cesti, stranice vozil v koloni ipd., le da zavrtimo postopek za 90°. Horizont v tem primeru postane navpična linija, diagonale pa konvergirajo v bežiščno točko na tej vertikali.

b**c**

6.3

ŠAHOVNICA

Šahovnico v perspektivi narišemo s prej opisano metodo uporabe merila, diagonal in ene ali dveh bežiščnih točk.

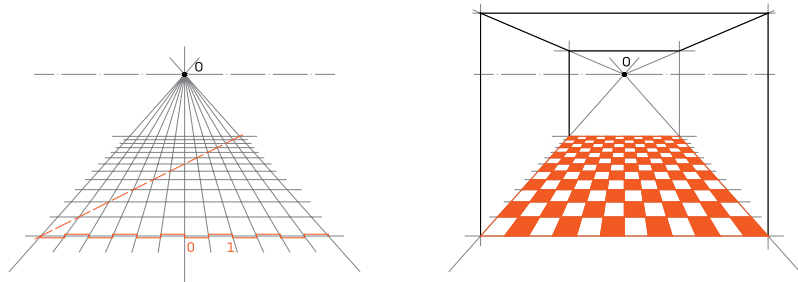
Tlakovana tla v enobežiščni perspektivi [a]

- Določimo prednji rob šahovnice in točko bežišča na horizontu; razdalja med njima bo določala nagib šahovnice.
- Na spodnji horizontali označimo število tlakovcev in povežemo točke z bežiščem.
- Iz kota v kot potegnemo diagonalo, v točkah, kjer diagonal seka te konstrukcijske linije, narišemo horizontalne linije.

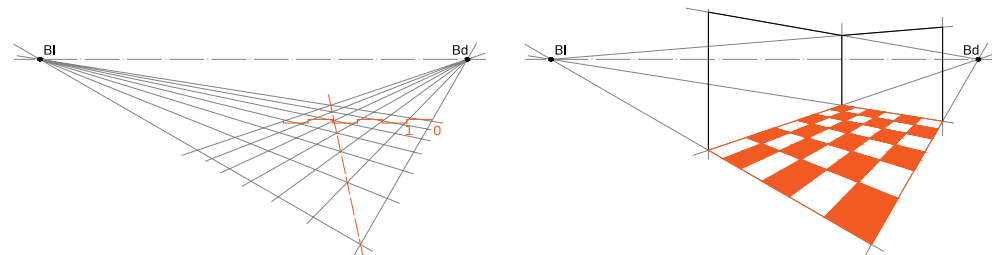
Tlakovana tla v dvobežiščni perspektivi [b]

- Z določitvijo horizonta, dveh bežišč in konstrukcijskih linij zarišemo talno ploskev.
- Za risbo tal v širini 6 tlakovcev uporabimo ravnilo in ga poravnamo s horizontom, tako da se označbi 0 in 6 poravnata s konstrukcijskima linijama. Zarišemo mersko linijo z oznakami šestih enot.
- Iz desnega bežišča potegnemo konstrukcijske linije skozi označene točke.
- Nato narišemo linijo od kota do kota talne ploskve; kjer ta linija seka diagonalne konstrukcijske linije, označimo točke, ki jih povežemo z levim bežiščem.

a



b



7

ELIPSE IN KRIVULJE

7.1

KROG V PERSPEKTIVI: ELIPSA

Krog v perspektivi ni oval, ampak elipsa. Oval je namreč simetričen navpično in vodoravno, perspektivična elipsa pa ni simetrična: sprednja polovica kroga v perspektivi je bližje gledalcu kot zadnja polovica, zato se oba dela elipse razlikujeta [a]. Elipso lahko narišemo na več načinov, vsi pa temeljijo na iskanju točk vzdolž krožnice in povezovanju pik. Več točk je narisanih, natančnejša je krivulja. Ta metoda je standardna za risanje kateregakoli ukrivljenega predmeta. Poleg poznavanja tehnik za risanje elips sta za kvalitetno risarsko izvedbo potrebna tudi spretnost in natančnost, ki se ju pridobi s prakso. Čeprav obstaja veliko načinov risanja elips, bomo obravnavali le štiri.

Postopek 1

Izris osemtočkovne elipse

Tudi pri tej metodi si pomagamo z vrisom kroga v kvadrat, diagonalama in prenosom točk s pomočjo bežiščnic v perspektivo.

- Pričnemo z določitvijo mesta elipse in tam s prosto roko narišemo pomožno risbo elipse; lahko si pomagamo s pravokotnikom, v katerega vrišemo elipso tako, da se dotika vseh štirih stranic, nato pa pravokotnik zberišemo.
- Nato narišemo vertikalno simetralo in jo podolžno skozi središče križamo s horizontalo, ki nastopa kot horizont perspektivnega pogleda. Na horizontu določimo bežišče, iz katerega potegnemo dve bežiščni liniji, ki se dotikata elipse zgoraj in spodaj.
- Narišemo dve vertikalni liniji na vsaki strani pomožne elipse, elipso nato izbrišemo. Iz točk, v katerih se bežiščnici križata z vertikalama, potegnemo horizontalne linije. V tem prostoru vrišemo krog, ob

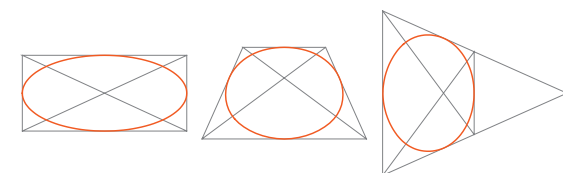
njem potegnemo še levo vertikalno linijo. V kvadrat vrišemo diagonalni iz kota v kot, v njunem presečišču pa vertikalno.

- S točkami označimo mesta, kjer te linije sekajo krožnico; točke povežemo s horizontalnimi linijami, ki jih potegnemo do bežišča.

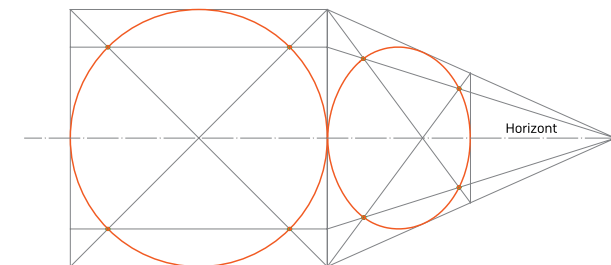
V stranskem pravokotniku ponovimo postopek, narišemo diagonalni in vertikalno v njunem presečišču. Kjer konstrukcijske linije sekajo krožnico, označimo točke, ki jih povežemo v elipso [b].

Postopek lahko tudi poenostavimo: ob mestu, kjer želimo narisati elipso, začrtamo kvadrat in mu s pomočjo diagonal vrišemo krog. Določimo horizont in bežišče ter izrišemo projekcijo kvadrata v perspektivi. Vse točke prenesemo z vzporednimi linijami na stranico kvadrata, od tu pa jih z bežiščnicami povežemo z bežiščem. Na presečiščih linij označimo točke, ki jih povežemo v pravilno elipso. Na ta način lahko narišemo horizontalne ali vertikalne elipse, odvisno od lege horizonta [c].

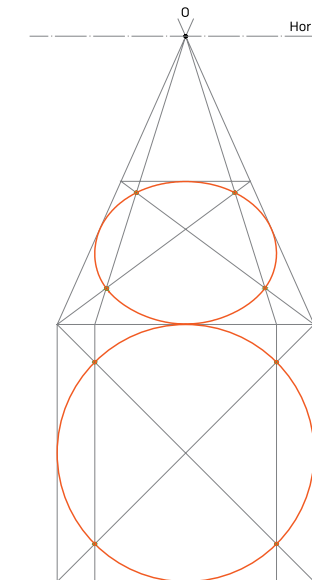
a



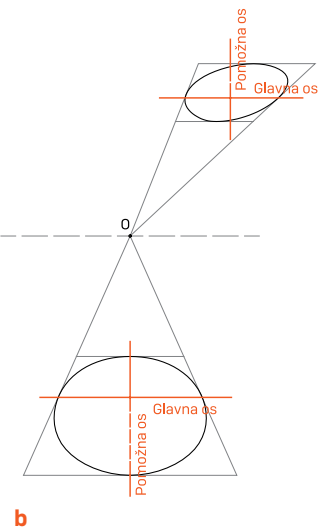
b



c



Pri orientaciji elipse je pomembno razumevanje glavne in pomožne osi elipse, pri čemer je krajša oziroma mala os (minor axis) pomožna, daljša (major axis) os pa glavna. Pomembno je razumeti lego pomožne osi, ki poteka skozi središče elipse pod pravim kotom. Malo os si je smiselno predstavljati kot tridimenzionalno palico, medtem ko je daljša os lahko ploskovita (**a**). Pravilna orientacija elipse je določena s smerjo pomožne osi. Horizontalne elipse so usmerjene drugače kot navpične elipse, razlikujejo pa se tudi eno- in dvobežiščne elipse.

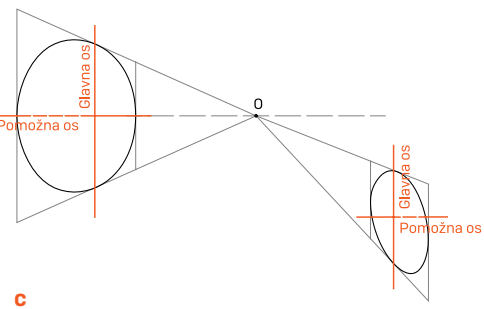


HORIZONTALNE ELIPSE

Pri vseh vodoravnih elipsah je pomožna os usmerjena navpično (**b**). Ni pomembno, kje je elipsa postavljena, niti ali je elipsa narisana v eno- ali dvotočkovni perspektivi. Če je elipsa vzporedna z ravnino tal, je pomožna os usmerjena navpično, vzporedno z ravnino slike in pravokotno na talno ravnino.

VERTIKALNE ELIPSE

Pri vseh enobežiščnih perspektivnih navpičnih elipsah (**c**) je pomožna os usmerjena vodoravno, pravokotno na ravnino slike in vzporedno s tlemi. Pri dvobežiščnih navpičnih elipsah (**d**) pa se pomožna os poveže z bežiščem.

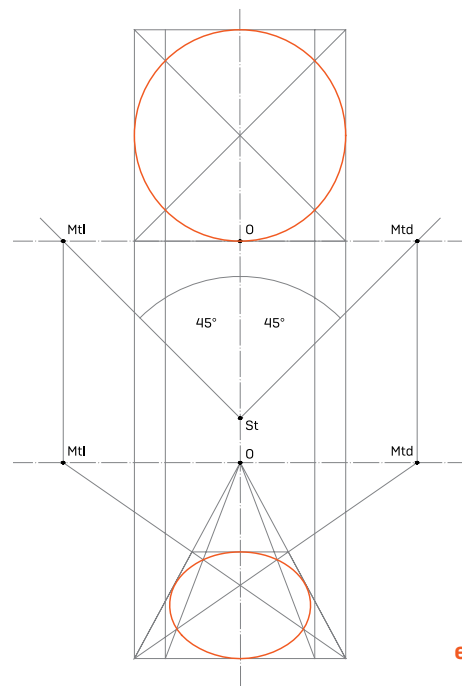


Postopek 2

Krog v perspektivi iz tlorisa (e)

Elipso lahko narišemo s pomočjo prenosa tlorisa kroga v perspektivni pogled, pri čemer si pomagamo s kvadratom.

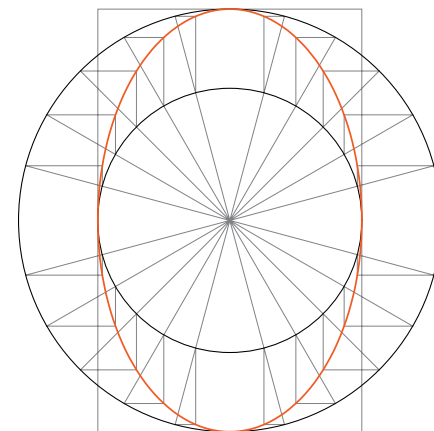
- Pri tej metodi kvadratu vrišemo krog in z diagonalama označimo središče obeh likov.
- Na presečiščih diagonal in krožnice označimo točke, ki jih z vertikalami prenesemo prek slikovne ravnine na ravnino tal.
- Ko točke s konstrukcijskimi linijami povežemo z bežišči na horizontu in med seboj, dobimo pravilno elipso, ki je projekcija kroga v perspektivi. Če želimo še večjo natančnost, potrebujemo več referenčnih točk, ki jih dobimo z vrisom večjega števila linij v tloris kroga v kvadratu ter s spustom dodatnih pomožnih črt. Lahko si pomagamo tudi z vrisom mreže.



Postopek 3

Elipsa s pomočjo vertikalnega pravokotnika

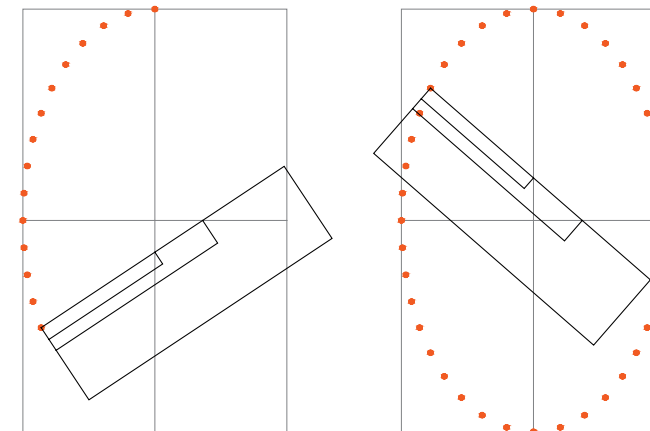
- Nariši vertikalni pravokotnik, vriši mu krog s šestilom, ki ima premer enak dolžini pravokotnika. Iz istega središča nariši še en krog s premerom, ki je enak višini pravokotnika.
- Z ravnilom nariši več linij (kot ni pomemben), ki se sekajo v središču krogov. Več je linij, bolj natančna bo elipsa. Povsod, kjer linija seka zunanji krog, narišemo horizontalno linijo; kjer linija seka notranji krog, narišemo vertikalno črtico.
- Kjer se horizontalne in vertikalne linije križajo, naredimo točko; ko točke povežemo, dobimo elipso.



Postopek 4

Elipsa s pomočjo prenosa višine in širine

- Narišemo pravokotnik, ki ustreza višini in širini elipse, ki jo želimo ustvariti, ter ga po obeh oseh razdelimo na polovico.
- Vzamemo še en papir, na katerem označimo polovico širine in polovico višine pravokotnika.
- Papir poravnamo z vertikalno linijo, da se točka višine poravnava s horizontalno linijo, točka širine pa z vertikalno linijo. Papir nagnemo tako, da sta točki še zmeraj poravnani z obema linijama, in zgoraj označimo prvo točko. Nadaljujemo s premikanjem papirja in označevanjem točk, da naredimo celoten krog, ter na koncu točke povežemo. Več kot je označenih točk, bolj natančna bo elipsa. S projekcijo pravokotnika in prenosom točk v perspektivno sliko se bo pravilno nagnila tudi elipsa.



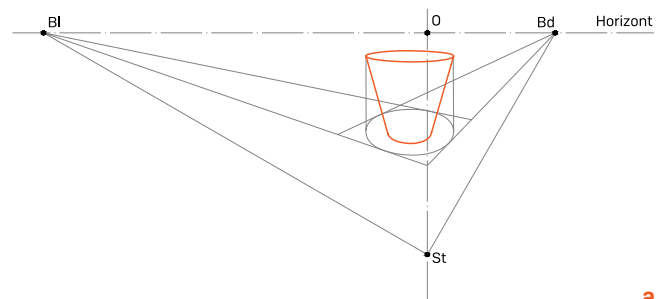
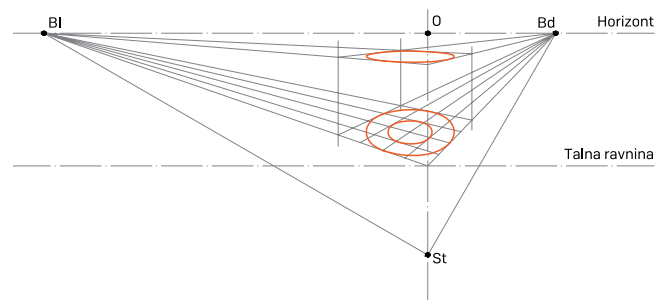
7.2

VALJASTE OBLIKE: SKODELICA IN VAZA

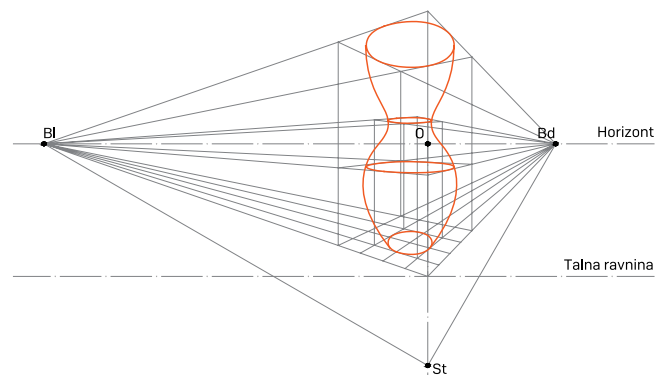
Risanje valjastih oblik pričnemo s pomočjo zarisovanja kvadratov na osnovno (talno) ravnino. Označimo horizont ter s pomočjo bežišč in konstrukcijskih linij narišemo kvadrate v ustreznih velikostih in legah. Kvadratom, ki so postavljeni na različne višine, vendar imajo skupno središčno os, vrišemo elipso. Na koncu elipse povežemo in zarišemo obris oblike valjastega predmeta.

Risba kozarca ali skodelice [a], ki se stožčasto širi od dna navzgor, bo imela elipso manjšega premera na dnu in elipso večjega premera zgoraj. Kvadrate obeh oblik narišemo najprej na osnovni ravnini. Nato kvadrat zgornje elipse projiciramo v ustreznem perspektivnem pogledu s pomočjo horizonta in bežišč na želeno višino. Ko povežemo obe elipsi, dobimo skodelico v pravilni perspektivični skrajšavi.

Vazo [b] ali druge kompleksnejše oblikovane predmete različnih premerov ustvarimo z risanjem večjega števila elips, postopek pa je enak opisanemu: na osnovni ravnini narišemo kvadrate različnih velikosti in jih dvignemo na želeno višino. Vanje vrišemo elipse, ki nam služijo kot prečni prerezi in določijo obris oblike; večje število elips uporabimo, bolj natančna bo valjasta oblika.



a



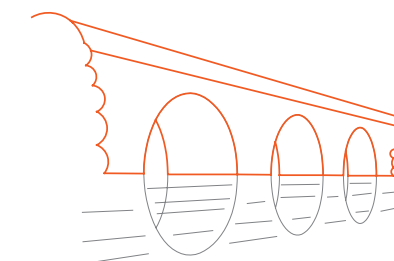
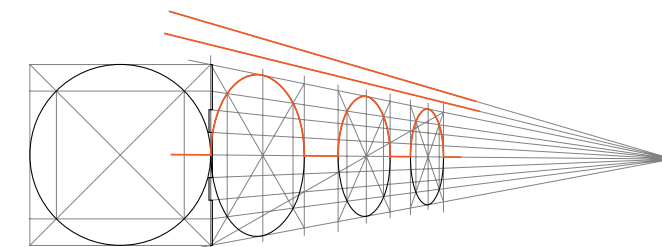
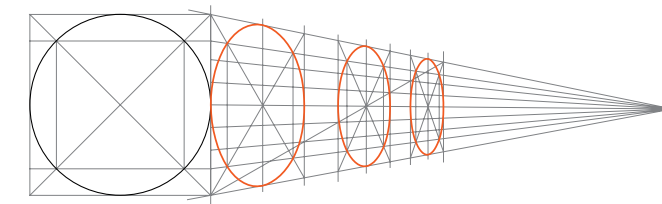
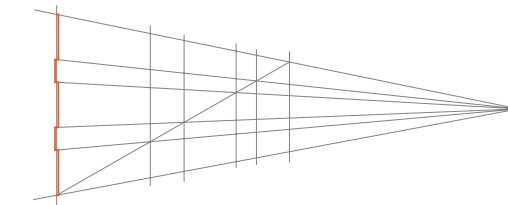
b

7.3

MOST Z OBOKI

Za risbo mostu z oboki, dvorišča z arkadami in stebri ter drugih oblik, ki vsebujejo oboke in loke, uporabimo kombinacijo zgoraj opisanih postopkov – risanje elips in konstruiranje enakomernih razmikov v perspektivi.

- Najprej si zamislimo splošno obliko mostu, nato pa na poseben papir narišemo širino predela z oboki in stebri; ni potrebno, da so razmiki enake velikosti, pomemben je relativni proporci; oboki so predstavljeni s širšimi prostori, stebri pa z ožjimi.
- Mere prenesemo vzdolž vertikalne linije in označbe podaljšamo do bežišča.
- Narišemo diagonalo v tem prostoru. Na mestih, kjer diagonalna seka konstrukcijske linije, narišemo vertikalne linije. Tako dobimo mere prostorov obokov in stebrov.
- Nato narišemo elipse – kroge v perspektivi, ki se ujemajo med stebri. Začnemo z enim obokom, uporabimo enega izmed opisanih postopkov za izris elips, na primer izris osemtočkovne elipse v perspektivi: krog vrišemo v kvadrat, narišemo diagonale in simetrale ter povežemo točke, kjer sekajo krožnico z linijami; na koncu horizontalnih linij označimo točke.
- Iz bežišča podaljšamo linije do označenih točk ter narišemo dve diagonalni in vertikalo skozi središče. Kjer se linije sekajo, označimo točke, ki jih povežemo, da dobimo elipso obokov. Enako naredimo z drugima dvema obokoma. Če uporabimo celotne elipse, lahko narišemo tudi odsev na vodi.

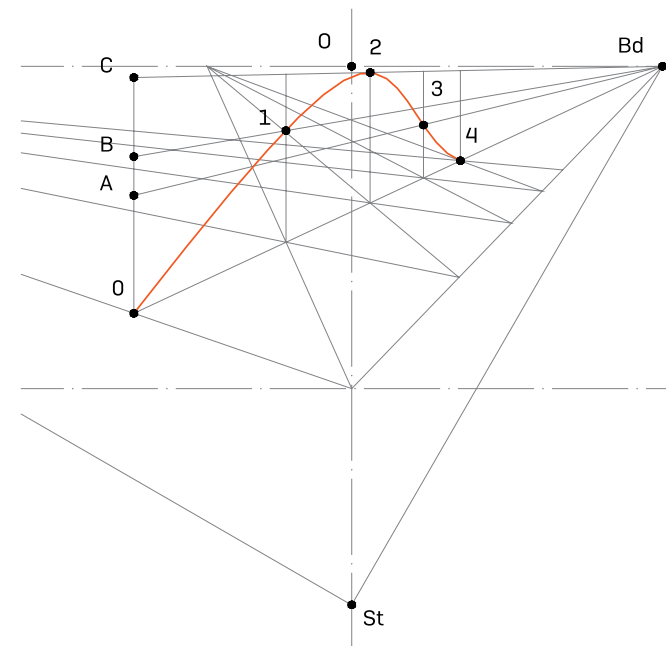
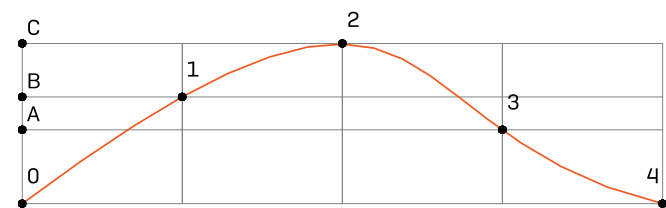
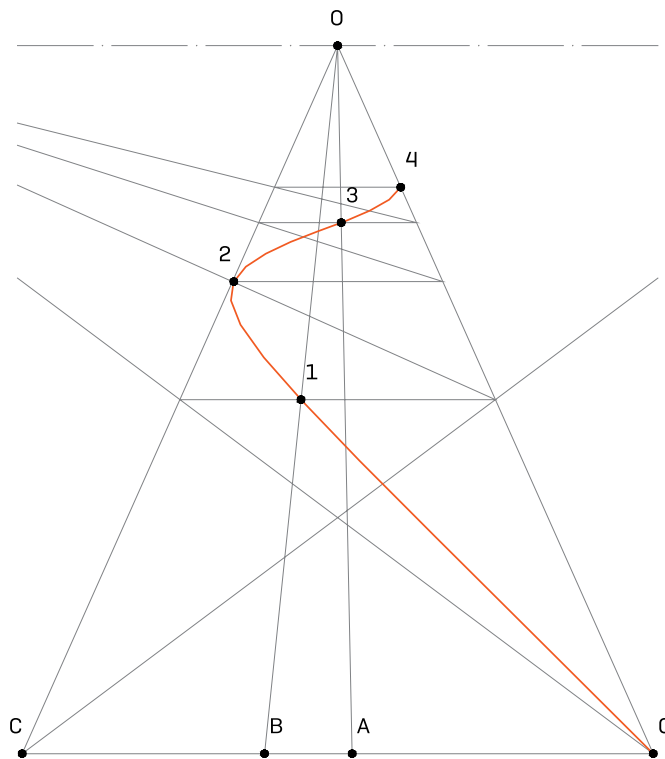


7.4

KRIVULJE

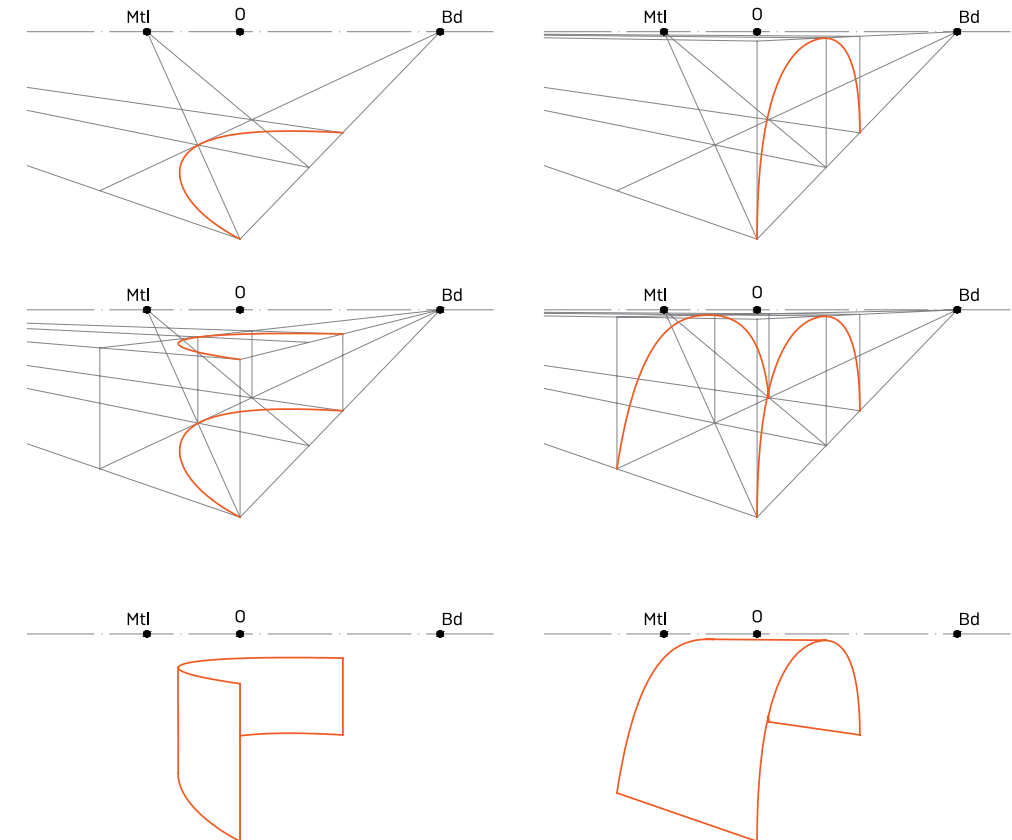
Ukrivljene linije in površine v perspektivi rišemo s pomočjo označevanja referenčnih točk, zlasti vrhov krivulj in pravokotnih koordinat, ki jih enostavno izmerimo. Več referenčnih točk označimo, lažje bo izrisati krivuljo, končni obris ukrivljene površine pa je treba še vedno izrisati prostoročno [a].

a



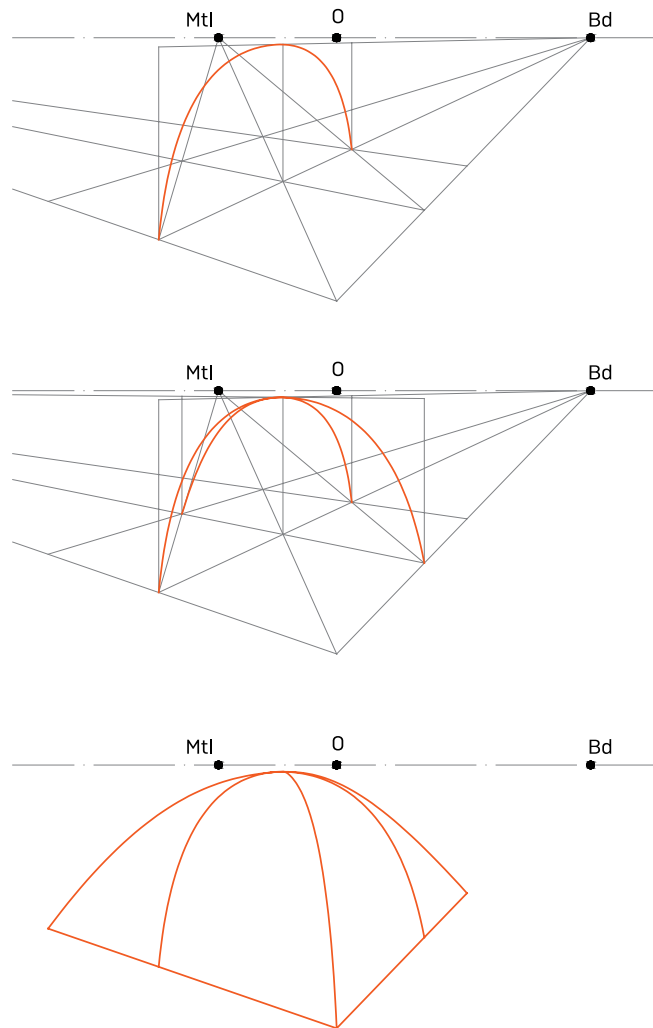
Površine, ukrivljene na eni osi [b], pričnemo z zarisom pravokotnika, ki bo služil kot osnovna referenca. Označimo vrh krivulje, kjer se linija ukrivi. Vertikalno pravokotno na ukrivljeno ravnino narišemo pravokotnik v perspektivi, ki se z enim kotom dotika vrha krivulje. Ta pravokotnik bo določil širino ukrivljene površine. Narišemo zaključke ukrivljene površine, pri čemer nam vogal pravokotnika služi kot vodilo. Nove referenčne točke povežemo v novo krivuljo, ki ustreza nasprotni strani ukrivljene ravnine. Zaključimo z izbrisom konstrukcijskih linij in poudarjanjem oblike neprosojnega predmeta.

b



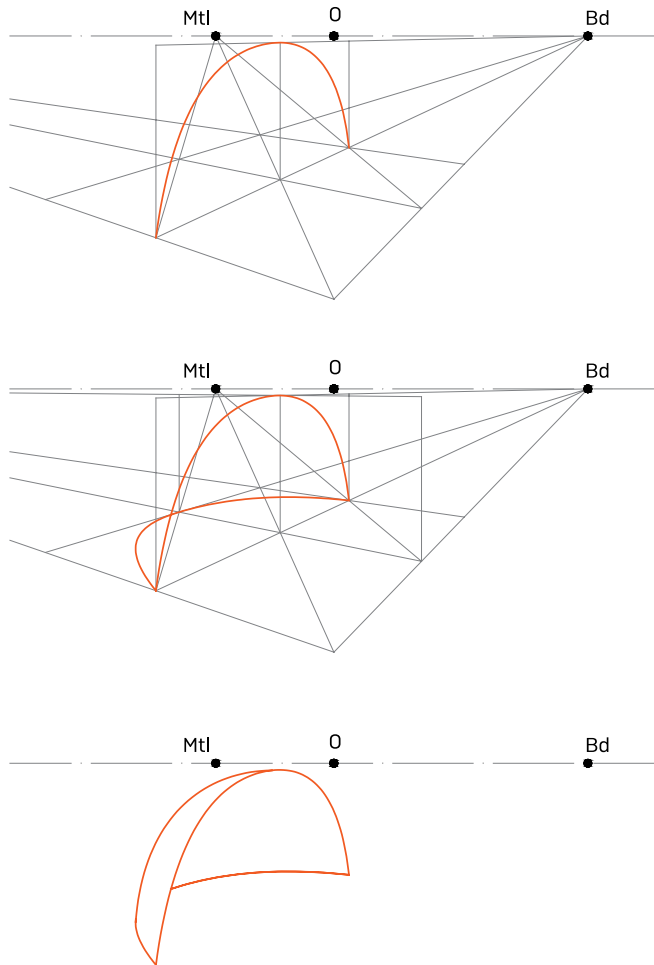
Površine, ukrivljene na dveh oseh [c], ustvarijo loke vzdolž osi x in y. Če dodamo še loke po diagonalah, opazimo, da tvorijo krivulje, ki se razlikujejo od pravokotnih lokov po oseh x in y.

c



Površine, ukrivljene vzdolž treh pravokotnih osi [d], rišemo po enakem postopku, upoštevamo pa še ukrivljenost po osi z. Kadar bi bile na primer vse krivulje simetrično enake, nastane oblika krogle.

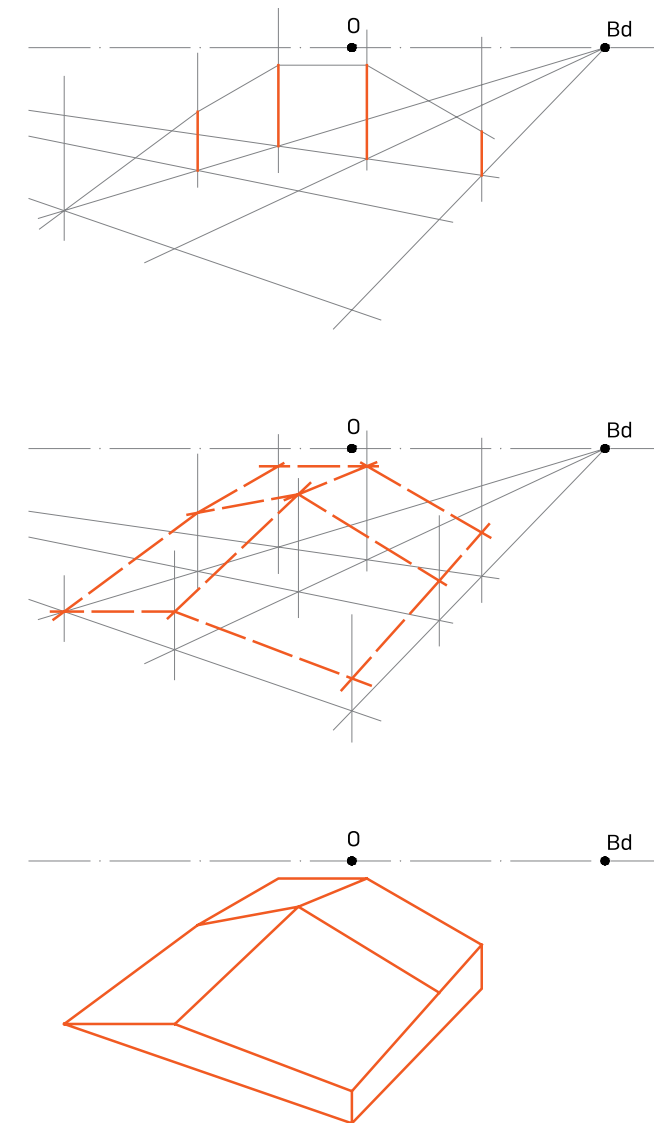
d



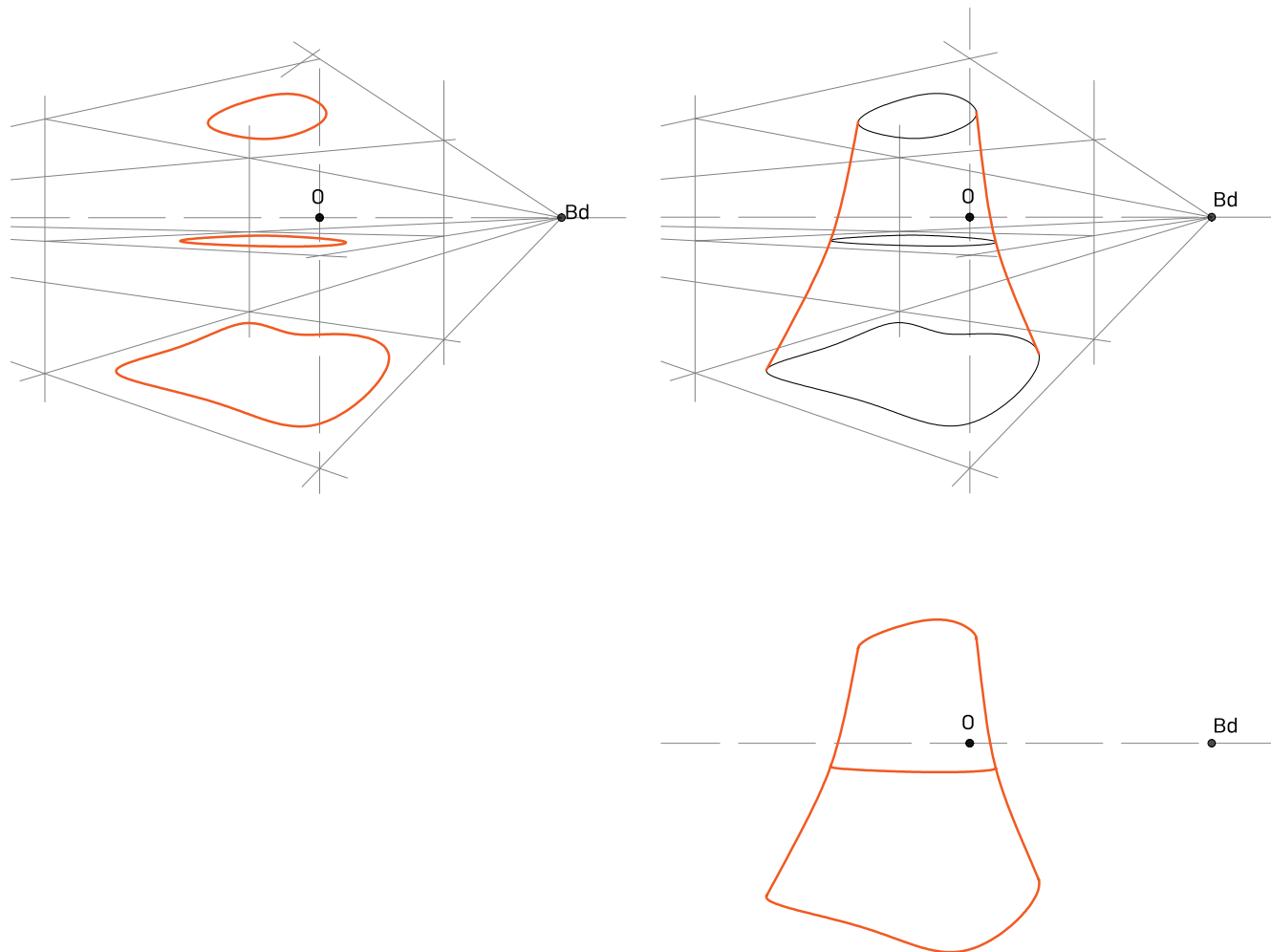
7.5

RISANJE NEPRAVILNIH UKRIVLJENIH POVRŠIN

Nepravilno ukrivljene površine v perspektivi najlažje narišemo s pomočjo koordinat in mrež, ki nam pomagajo preslikati referenčne točke v projekcijo. Dvdimenzionalno obliko, ki jo preslikamo v sistem koordinatne mreže, zlahka projiciramo v perspektivično globino po postopku projekcije kvadratov. Za tridimenzionalne oblike pa uporabimo projekcijo kvadra in druge osnovne elemente perspektive. V tej metodi uporabimo osnovno mrežo, ki jo dvignemo s pomočjo pravokotnih vertikalnih linij do različnih višin za označevanje pomembnih koordinat.



Druga pogosta metoda risanja nepravilnih valujočih površin temelji na uporabi projekcije iz tlorisa. Nepravilne višine so ponazorjene s sistemom vodoravnih prečnih presekov. Ta metoda je podobna prej opisane-mu postopku, le da so tukaj informacije razrezane vodoravno, in ne navpično. Metoda se na primer uporablja za prikaz razgibanega topografskega terena oziroma pokrajine.



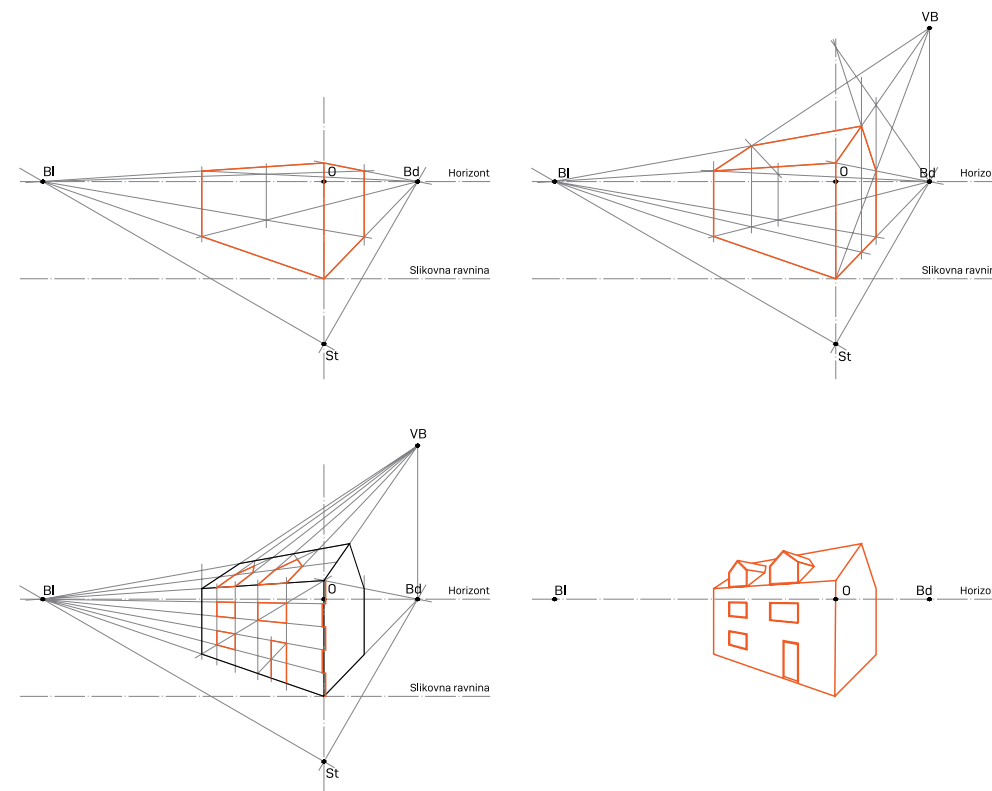
8 RISANJE OBJEKTOV

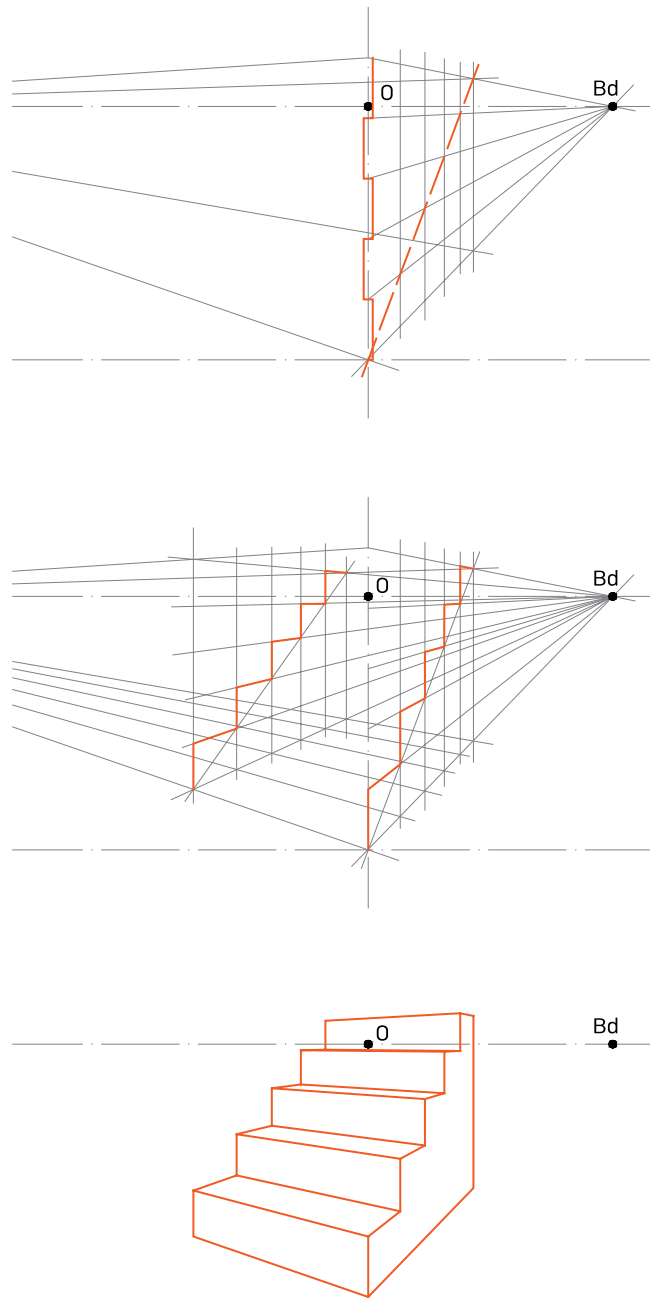
8.1 HIŠA

Risanje hiše z okolico v linearni perspektivi pričnemo z natančnim opazovanjem in izbiro zornega kota, ki naj ne bo frontalen. Opazimo deformacije v velikosti, skrajšave z oddaljevanjem in konvergiranje sicer vzporednih linij v daljavo. Preizkusimo lahko odvisnost perspektivične deformacije od kota opazovanja – pomaknemo se lahko bliže ali dlje in vidimo, da se nagib osnovnic hiše spreminja, prav tako se spremeni njun kot, ko se premaknemo levo ali desno.

- Zarišemo linijo horizonta, ki je vzporedna z zgornjim in spodnjim robom risalnega papirja. Najprej označimo navpični vogal hiše, ki nam je najbližji, nato pa z viziranjem določimo obe osnovnici hiše, ki tečeta levo in desno. Podaljšamo ju do horizonta in na točki sekanja označimo levo in desno bežišče.
- Z viziranjem določimo levi in desni rob hiše, ki ju narišemo kot dve vertikalni liniji.
- Liniji strešnega roba sta v resnici vzporedni z osnovnico hiše, kar pomeni, da se v perspektivi stekata v isto bežišče. Iz levega bežišča zato potegnemo linijo do višine prvega vogala hiše in dobimo linijo strešnega roba, ki seka levi navpični rob hiše. S pomočjo desnega bežišča pa določimo tudi dolžino desnega hišnega roba.
- Trikotni del stene pod streho (ob mansardi) določimo na način, da pravokotni steni pod njo vrišemo diagonali, nato pa navpičnico skozi njuno presečišče podaljšamo do slemena; tako dobimo tudi sredino trikotnega predela pod streho.
- Višino slemena določimo nad točko, ki deli osnovnico. Črta slemena je v resnici vzporedna osnovnici in liniji roba strehe, zato imajo vse linije skupno bežišče.

- Za nagib zadnje poševne črte strehe vrišemo tretje vertikalno bežišče (VB), ki pa ni na horizontu, ampak nad ali pod njim. To vertikalno bežišče leži navpično nad bežiščem vodoravne črte pročelja na levi vertikalni bežiščni liniji (VBI).
- Za določitev pozicije vrat in oken upoštevamo enako pravilo konvergiranja vzporednic proti bežiščem, za določitev razmerij med njimi pa upoštevamo pravila enakomernih ali neenakomernih razmerij, opisanih zgoraj.





8.2

STOPNICE

Risanje stopnic pričnemo na osnovi tlorisa oziroma z določitvijo njihove osnovne oblike s pomočjo bežišnic, naklon pa določimo z vertikalno bežiščno linijo in vertikalnim bežiščem (glej poglavje 11 Nagnjene ravnine).

- Z najbližjega vogala narišemo vertikalo, ki jo uporabimo kot referenčno mersko linijo in seka zgornjo konstrukcijsko linijo. To linijo razdelimo na enote, ustrezne številu stopnic in točke z bežiščnimi linijami povežemo z desnim bežiščem. Mersko linijo bi lahko postavili tudi horizontalno, tako da se dotika prednjega vogala stopnic (točka O), merske enote, ustrezne številu stopnic, pa se označijo proti desni.
- Kjer te linije sekajo diagonalni rob stopnic, potegnemo kratke vertikalne linije do naslednje konstrukcijske linije spodaj.
- Z levega bežišča potegnemo linije do vogalov stopnic, in kjer sekajo diagonalni rob stopnic, jih potegnemo proti desnemu bežišču.
- S kratkimi vertikalnimi linijami določimo drugi rob stopnic, s poudarjenimi linijami pa povežemo oba njhova roba.

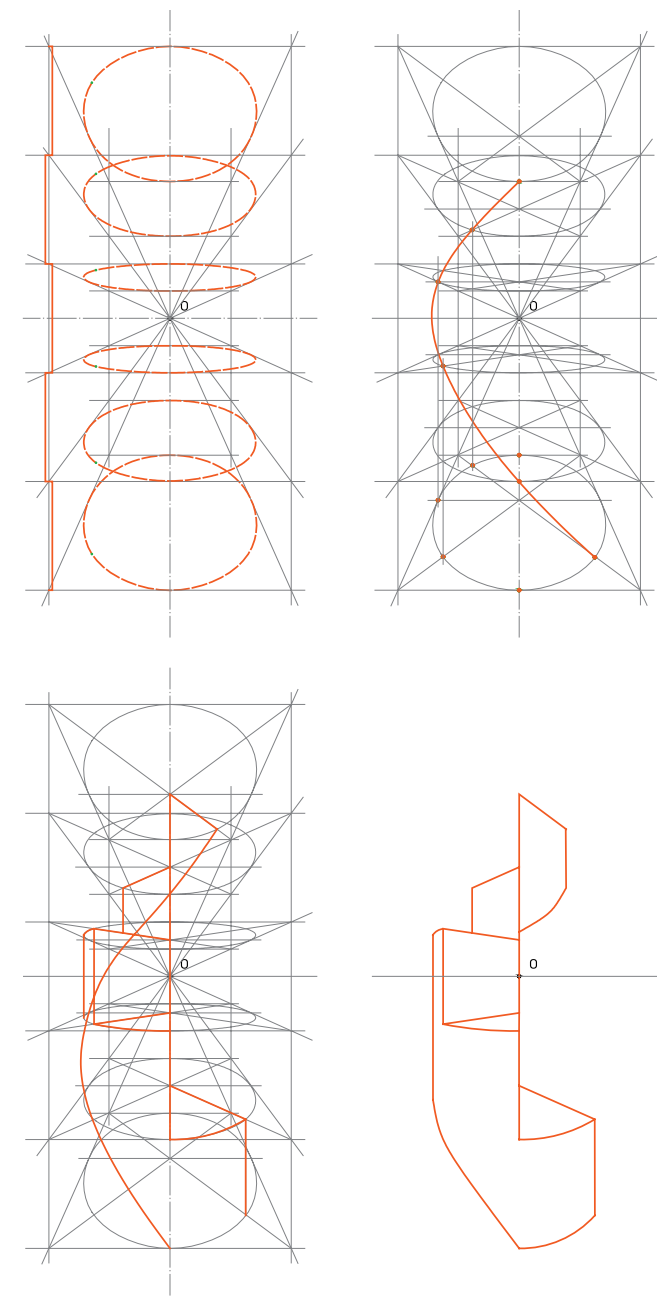
8.3

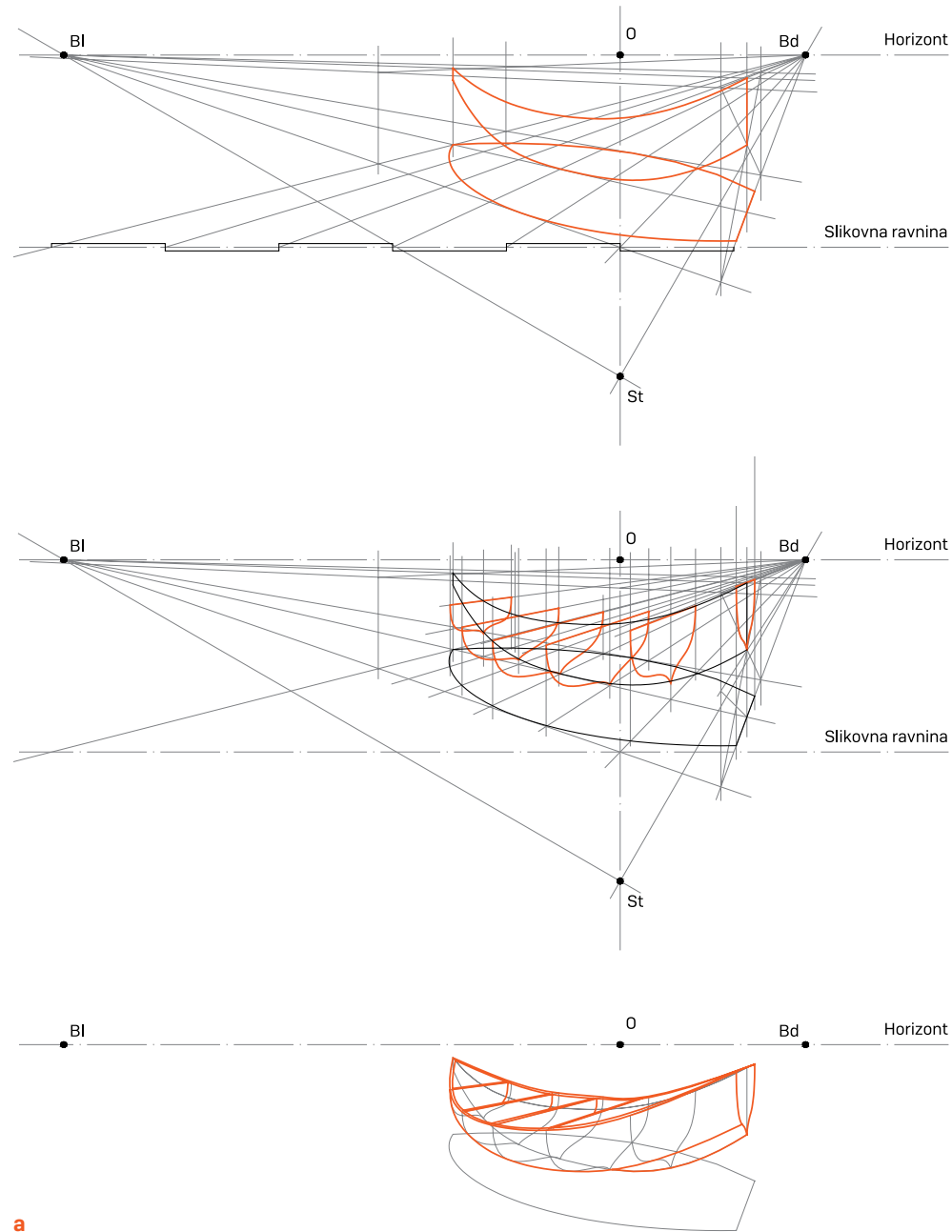
SPIRALNE STOPNICE

Spiralne oblike temeljijo na vertikalnem nizu elips v perspektivi, vsaka elipsa predstavlja premer spirale. Če želimo ustvariti dovolj stisnjeno spiralo, moramo elipse postaviti precej skupaj eno nad drugo. Spirale rišemo s pomočjo točk, ki jih nizamo vzdolž krivulje. Vsaka točka na osemtočkovni elipsi predstavlja eno osmino tuljave, tuljava obsega en zaključen obrat spirale. Za ustvarjanje popolne spirale je potrebnih devet točk oziroma devet elips.

Začnemo pri spodnji elipsi in izberemo točko za začetek spirale. Nato se na naslednji, drugi elipsi premaknemo za eno točko (eno osmino obrata) v nasprotni smeri ali v smeri urnega kazalca, odvisno od vrtenja spirale. Postopek ponavljamo in se pomikamo za eno elipso navzgor po eno osmino zavoja; točka, ki se premika navzgor, se premika tudi krožno. Ko povežemo pike, dobimo pravilno spiralo.

S tem postopkom lahko narišemo spiralno stopnišče kot serijo trikotnikov, ki se premikajo navzgor okoli sredinske osi. Najprej se odločimo glede velikosti korakov oziroma višine stopnic, nato pa elipso razdelimo na rezine; vsaka rezina predstavlja en korak. Postopoma zarisujemo stopnišče višin oziroma korake, pri čemer se vsaka stopnica premakne hkrati v levo in eno stopnjo navzgor, vedno v smeri urnega kazalca. Spiralno stopnišče se s konstrukcijo vsake stopnice obrača in dviguje. Stopnicam lahko dodamo spiralno ograjo.



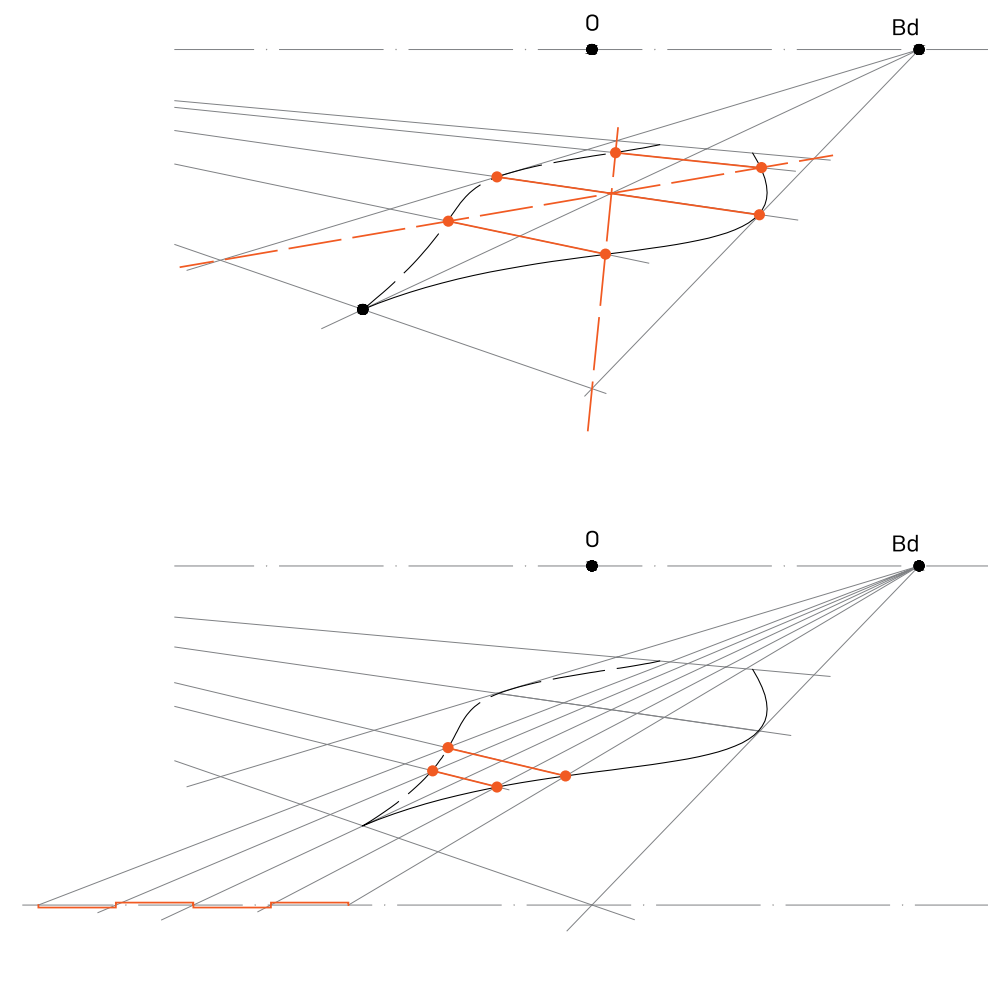


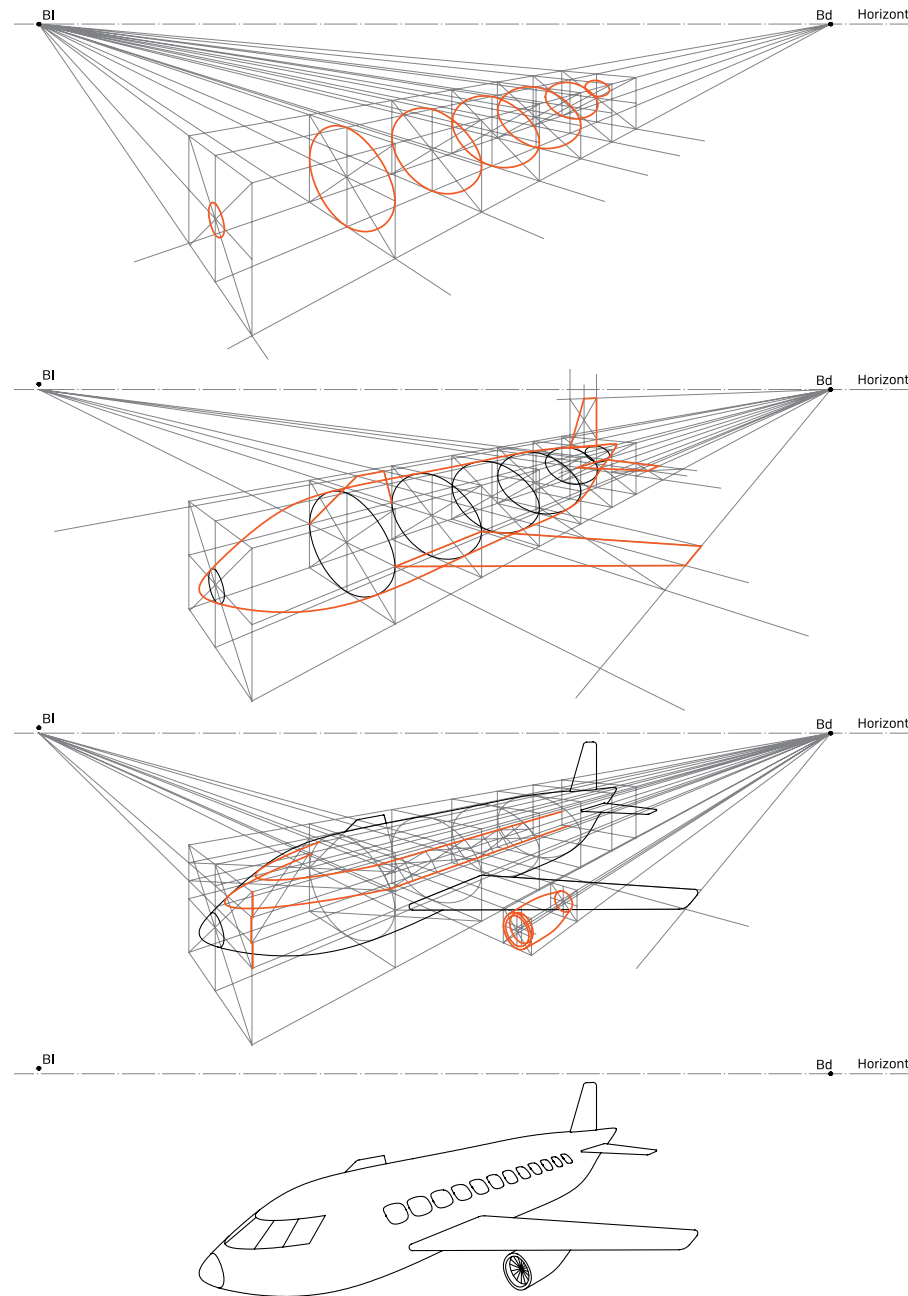
8.4

ČOLN

Čoln narišemo s postopki risanja kompleksnih ukrivljenih oblik v perspektivi (glej poglavje 7.4 Krivulje). Zamislimo si ga v obliki prečnih presekov, kot niz vzporednih in sekajočih se ravnin, ki jih postavimo v intervalih in uporabimo za določanje referenčnih točk za ukrivljene linije. Obstaja več pristopov k risanju zapletenih ukrivljenih površin v perspektivi, vendar vse temeljijo v osnovnem načelu napredovanja od preprostega k zapletenemu. To v osnovi pomeni prehajanje od ravnih črt in preprostih pravokotnih koordinat, ki jih je mogoče z gotovostjo izrisati v perspektivnem pogledu, do kompleksnih krivulj, ki jih izrisujemo s pomočjo točkovnega povezovanja [a].

Postopek risanja čolna lahko pričnemo s postavitvijo osnovne oblike čolna, začrtane v pravokotni obliki, ki jo postavimo v perspektivični pogled na talni ravnini ali na višini palube. Na bližnji stranici pravokotnika enakomerno označimo točke, ki jih povežemo z desnim ali levim bežiščem (odvisno od našega pogleda). V horizontalno ležeči pravokotnik vrišemo diagonali in sredinsko simetralo, ki poteka do bežišča. Kjer osnovna oblika krivulje čolna seka diagonalo, označimo točko in jo prenesemo čez simetralo na drugo diagonalo po bežiščni liniji, ki poteka v nasproti ležeče bežišče. Več referenčnih točk označimo, bolj natančna bo krivulja [b]. Za preslikavo po navpični osi začrtamo pravokotnik vertikalnega prečnega preseka in mu vrišemo diagonali, za preslikanje točk prek sredinske vertikalne osi pa uporabimo tako točke presečišč po diagonalah kot tudi presečišča z bežiščnimi linijami.





8.5

LETALO

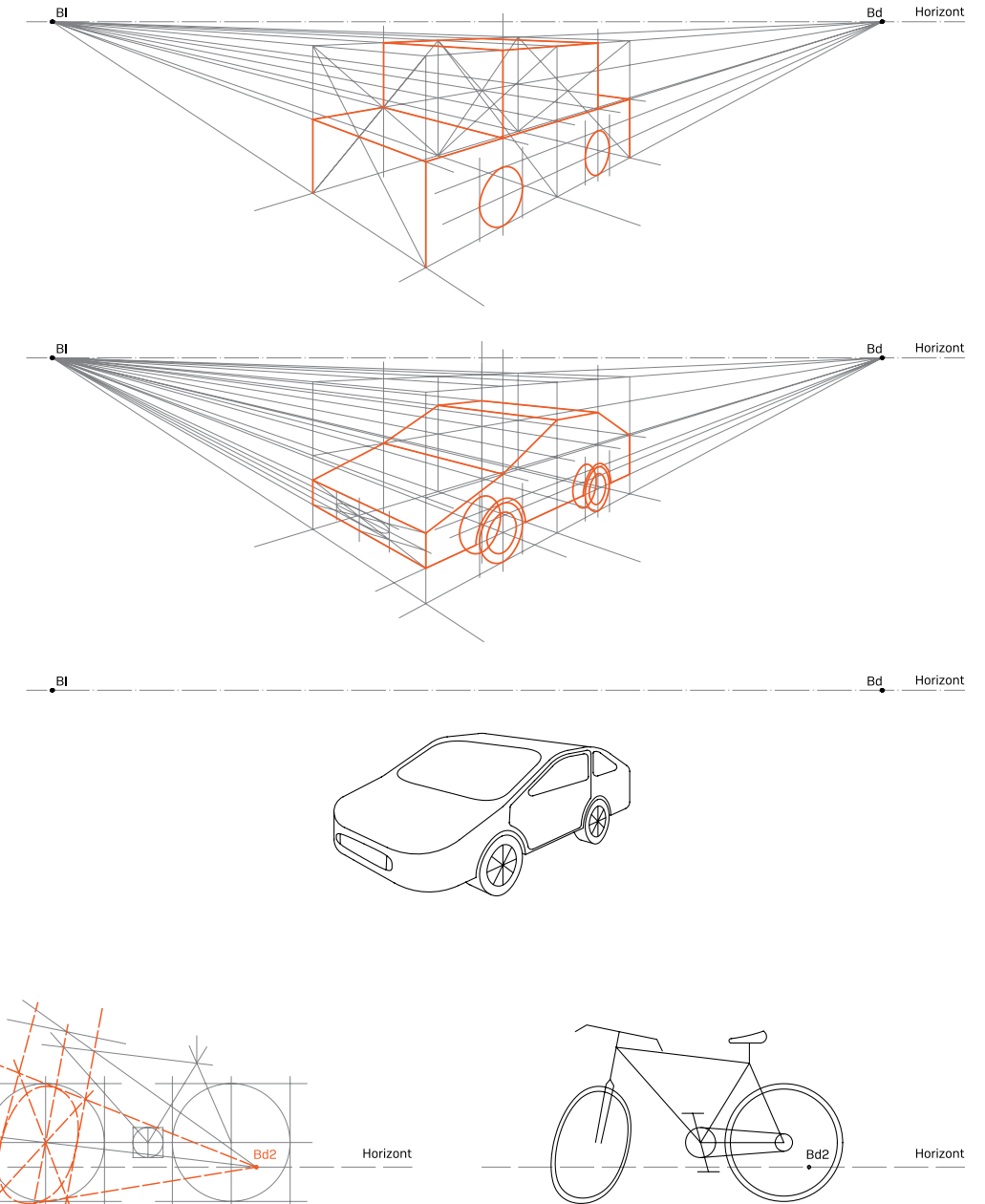
Za konstruiranje letala v linearni perspektivi uporabimo postopek zrcaljenja kompleksnih krivulj, opisan v prejšnjem poglavju, oziroma to storimo s pomočjo tridimenzionalne perspektivične mreže. Letalo je po vzdolžni sredinski osi simetričen objekt, sestavljen iz prostih krivulj v več ravninah. S pomočjo vodoravnih in vertikalnih presekov mreže označimo točke osnovnih krivulj objekta in jih simetrično preslikamo z mrežo, ki jo tvori sistem diagonal in bežiščnic.

8.6

AVTOMOBIL IN KOLO

Kompleksnejše oblike predmetov si lahko zamislimo kot sestavljene iz preprostih elementov, kot so kvadri, kocke, prizme in valji. Osnovno tridimenzionalno obliko lahko členimo ali ji dodajamo detajle po principu simetrične preslikave krivulj. Avtomobil si zamislimo kot osnovno obliko dveh kvadrov v perspektivični projekciji oziroma v obliki tridimenzionalne mreže. Po sredinski osi je simetričen, tako da lahko s pomočjo bežiščnic ustvarimo prečne preseke z diagonalami, horizontalami in vertikalami, ki nam služijo za preslikavo točk po sredinski osi. Gume izrišemo po principu risanja vertikalnih enobežiščnih elips, kjer je mala (krajša) os horizontalna in vzporedna s talno ravnino.

Tudi kolo si zamislimo v abstrahirani, poenostavljeni geometrični obliki. Pozorni moramo biti na morebitni kot oziroma nagib pnevmatik, ki jih rišemo po principu vertikalnih dvobežiščnih elips, kjer se pomožna os nadaljuje proti bežišču, kadar je kolo nagnjeno.



9

SENCE V PERSPEKTIVI

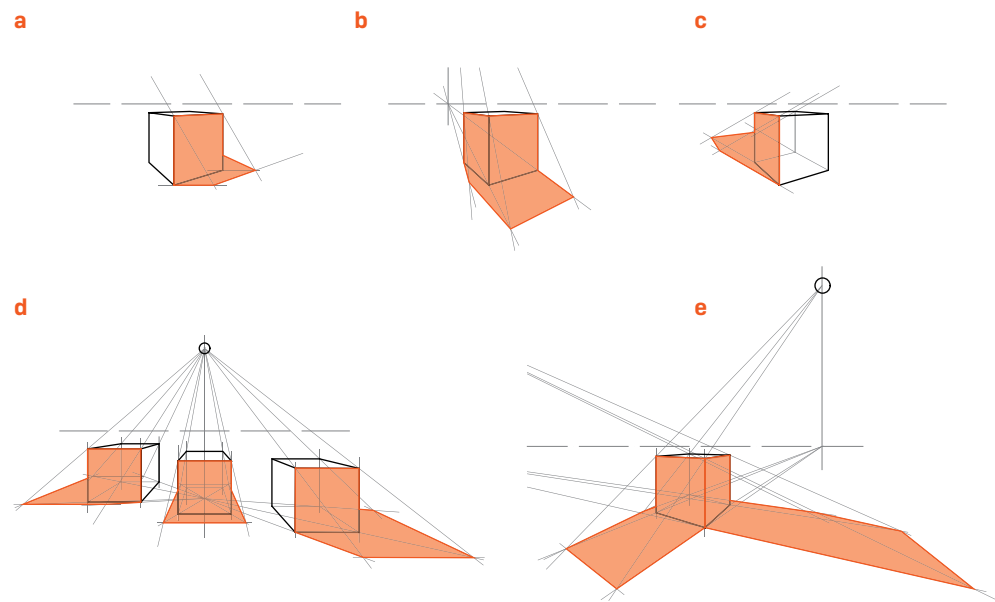
Vir svetlobe je lahko naravnega ali umetnega izvora. Vira naravne svetlobe sta sonce in luna, umetno svetlobo pa dajejo električna in druga svetila, tudi ogenj ali sveče. Za določanje oblike sence v perspektivi je ključen dejavnik položaj svetlobnega vira:

- vzporedne sence nastanejo, kadar so žarki svetlobnega vira vzporedni s slikovno ravnino **(a)**;
- pozitivne sence nastanejo, kadar je vir svetlobe pred gledalcem **(b)**;
- negativne sence nastanejo, kadar je vir svetlobe za gledalcem **(c)**;
- sence, ki nastanejo z umetnim osvetljevanjem centralnega svetlobnega vira **(d)**;
- sence dveh ali več svetlobnih virov **(e)**.

Ne glede na to, ali so sence naravne ali umetne, je pri vseh pomembno določiti linijo tal in svetlobni kot. Svetlobni kot je kot svetlobnega žarka na talno ravnino in se uporablja za določanje dolžine sence. Talna linija je smerna črta, ki je vzporedna s talno ravnino in se uporablja za določanje kota sence.

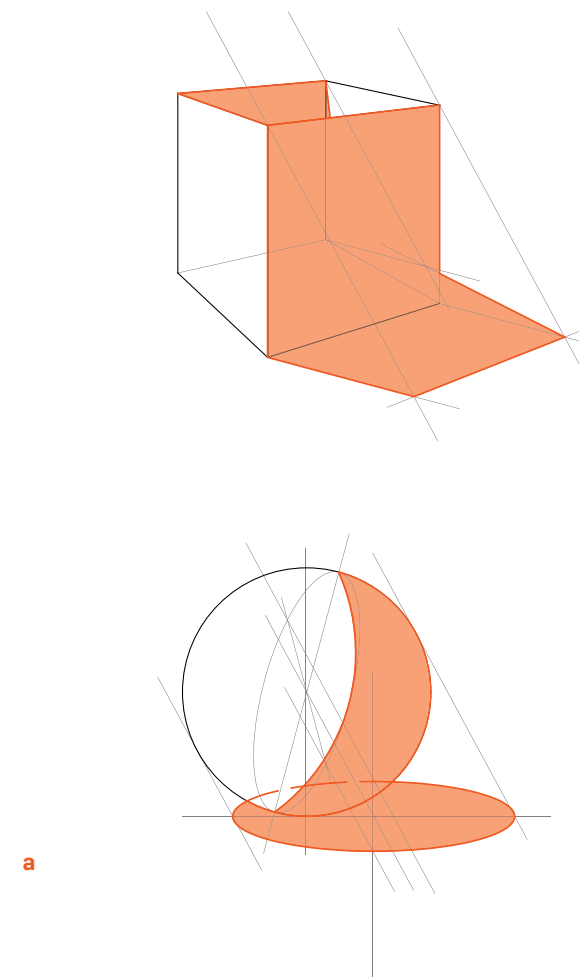
Ločimo tudi sence na vodoravno, vertikalno in nagnjeno površino:

- Za vodoravne sence velja, da sence navpičnih črt sledijo kotu talne linije, sence vodoravnih črt pa so vzporedne z linijami, ki jih mečejo. Sence poševnih črt najdemo tako, da narišemo končne točke črte.
- Za vertikalne sence (ko senca pade na vertikalno podlago) pa velja, da navpične linije mečejo navpične sence, sence vodoravnih črt pa najdemo tako, da narišemo končne točke črte. Tudi sence poševnih črt določimo tako, da narišemo končne točke črte.
- Na poševnih površinah velja pravilo: sence na vseh nagnjenih površinah določimo tako, da narišemo končne točke črte.



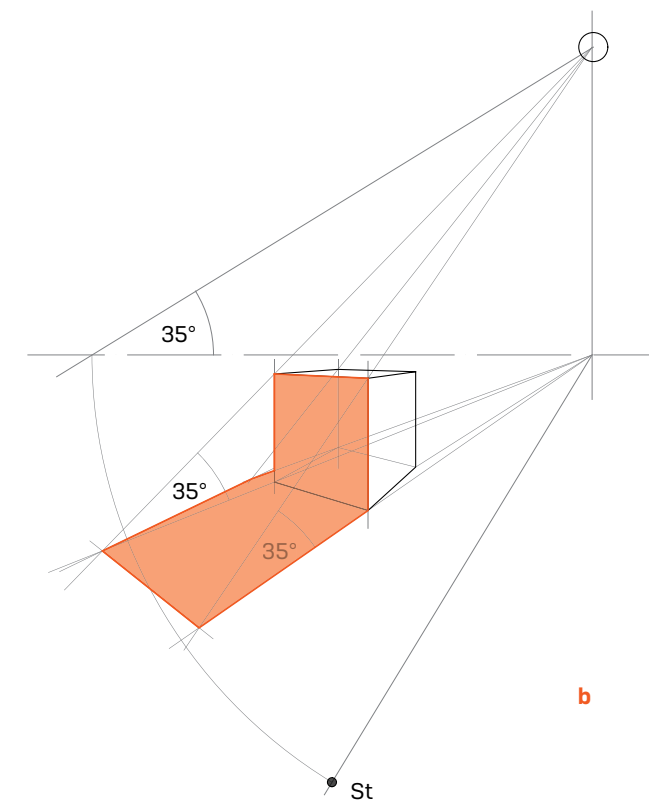
A. VZPOREDNE SENCE

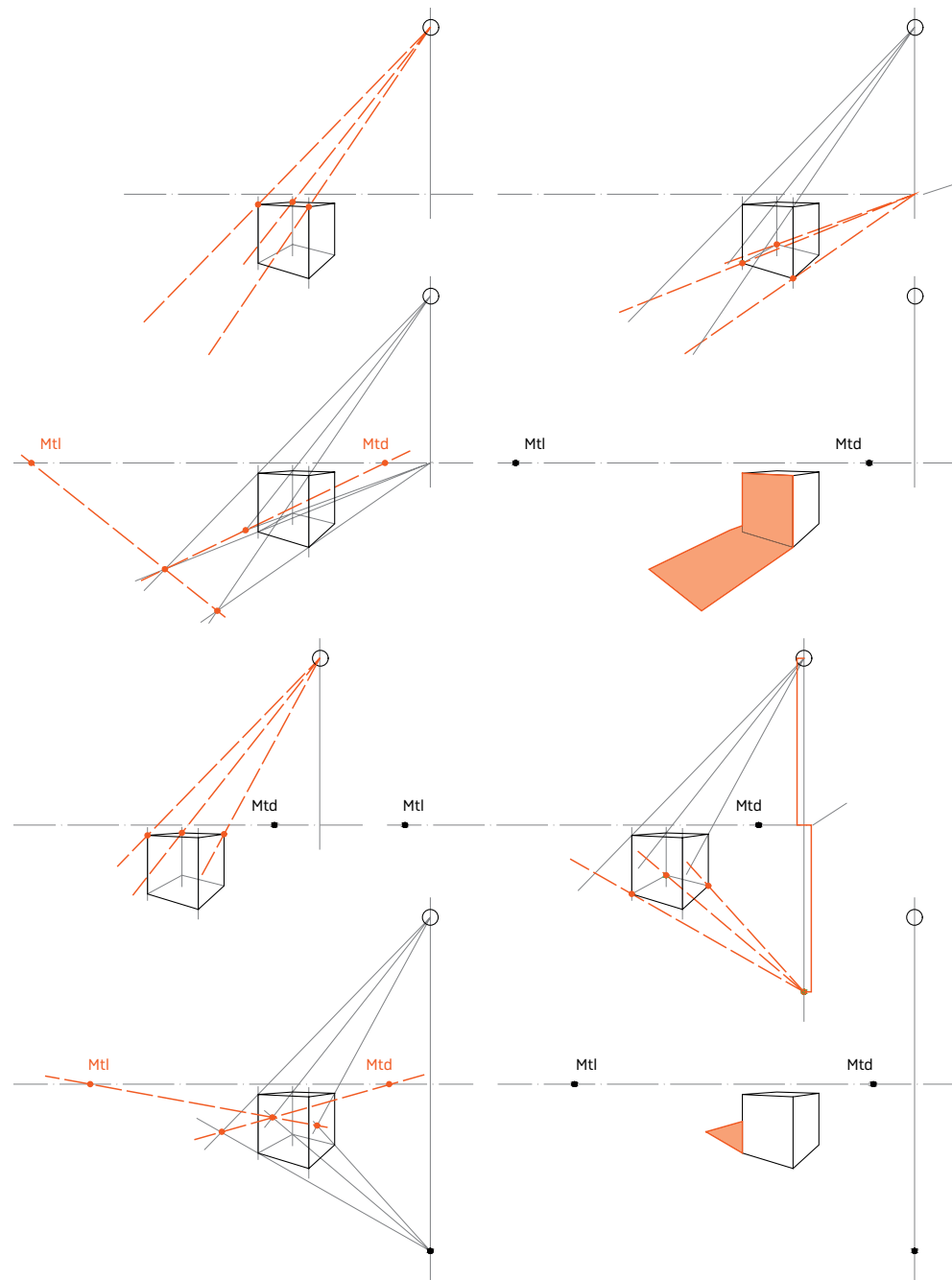
Nastanejo, ko je svetlobni vir vzporeden s slikovno ravnino. Senca je odvisna od lege predmeta, ki blokira žarke. Dolžina in oblika oddanih senc sta določeni s presečiščem osnovne ravnine, pri čemer svetlobni žarki prečkajo vogale in robove predmeta. Linija talne ravnine je v tem primeru vzporedna z ravnino slike **(a)**.



B. POZITIVNE SENCE

Oddaljen vir svetlobe se nahaja pred gledalcem, senca pada na horizontalno ravnino. Mersko točko (Mt), s katero izmerimo kot svetlobnega vira, dobimo z zasuskom linije (razdalje od bežiščne točke sence do stojšča) navzgor do horizonta **(b)**.





Postopek 1

Pozitivne sence oddaljenega svetlobnega vira na vodoravno ravnino:

- Začnemo z določitvijo mesta oddaljenega svetlobnega vira.
- Narišemo telo, v tem primeru kvader. Prvo linijo potegnemo z vira svetlobe navpično navzdol, da se seka s horizontom. Tu nastane bežiščna točka sence.
- Nato od svetlobnega vira narišemo konstrukcijske linije, ki sekajo zgornje vogale kvadra.
- Iz bežiščne točke sence potegnemo dve konstrukcijski liniji do spodnjih vogalov kvadra. Te linije pomagajo ustvariti talno površino oziroma ravnino, na kateri je škatla.
- Nato narišemo linije iz obeh bežišč tako, da sekajo sečišča prejšnjih linij. Meje vseh teh linij bodo določile obliko sence.

Postopek 2

Ni potrebno, da je bežiščna točka sence na horizontu; od svetlobnega vira lahko potegnemo vertikalo za ustvarjanje bežišča sence, ki je pod horizontom.

- S svetlobnega vira zarišemo konstrukcijski liniji do zgornjih prednjih vogalov kvadra.
- Iz bežišča sence narišemo linijo, ki seka spodnji prednji kot, in konstrukcijski liniji iz svetlobnega vira.
- Iz bežišč pa narišemo liniji, ki sekata presečišči prejšnjih linij. Te linije določijo obliko sence.

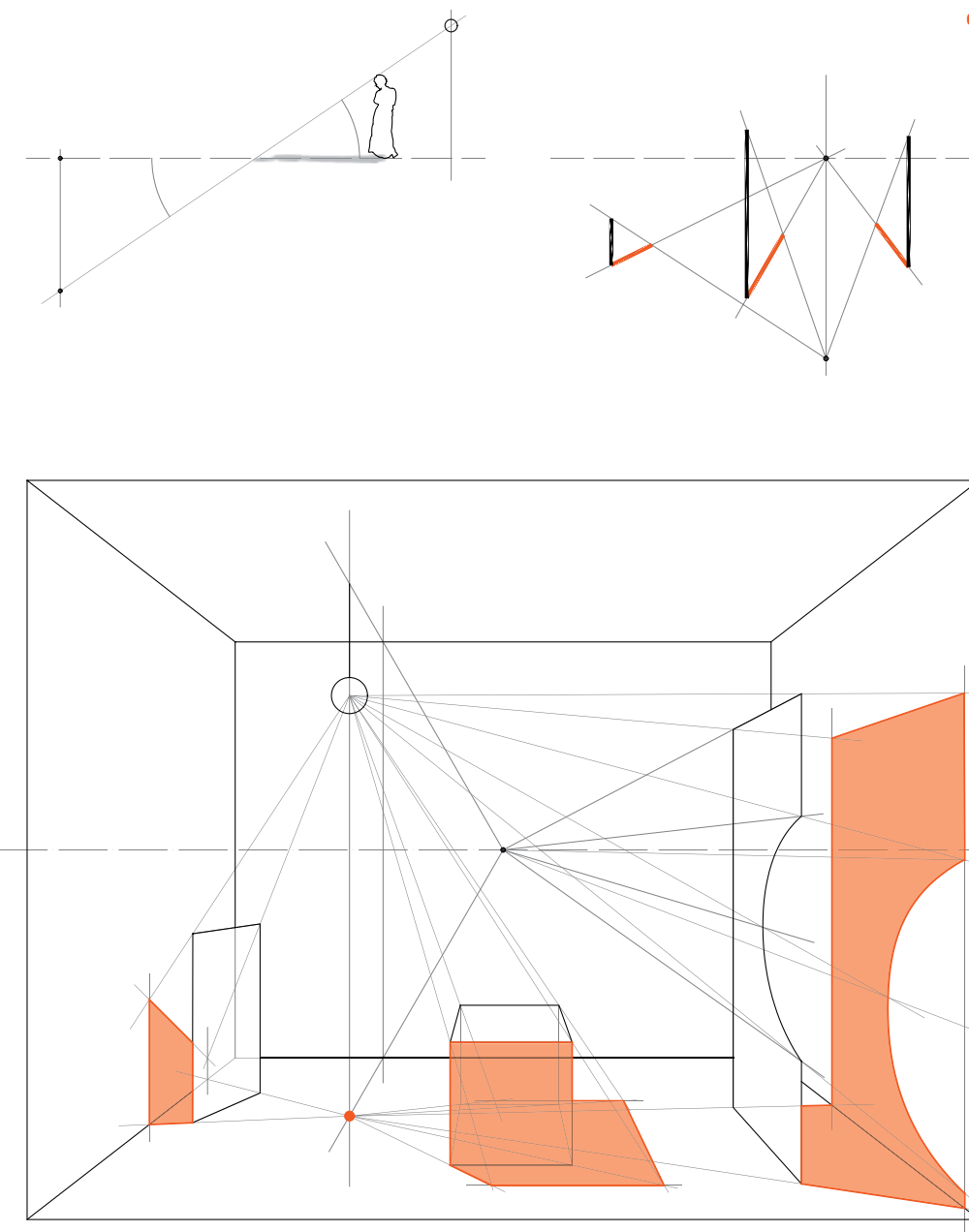
C. NEGATIVNE SENCE

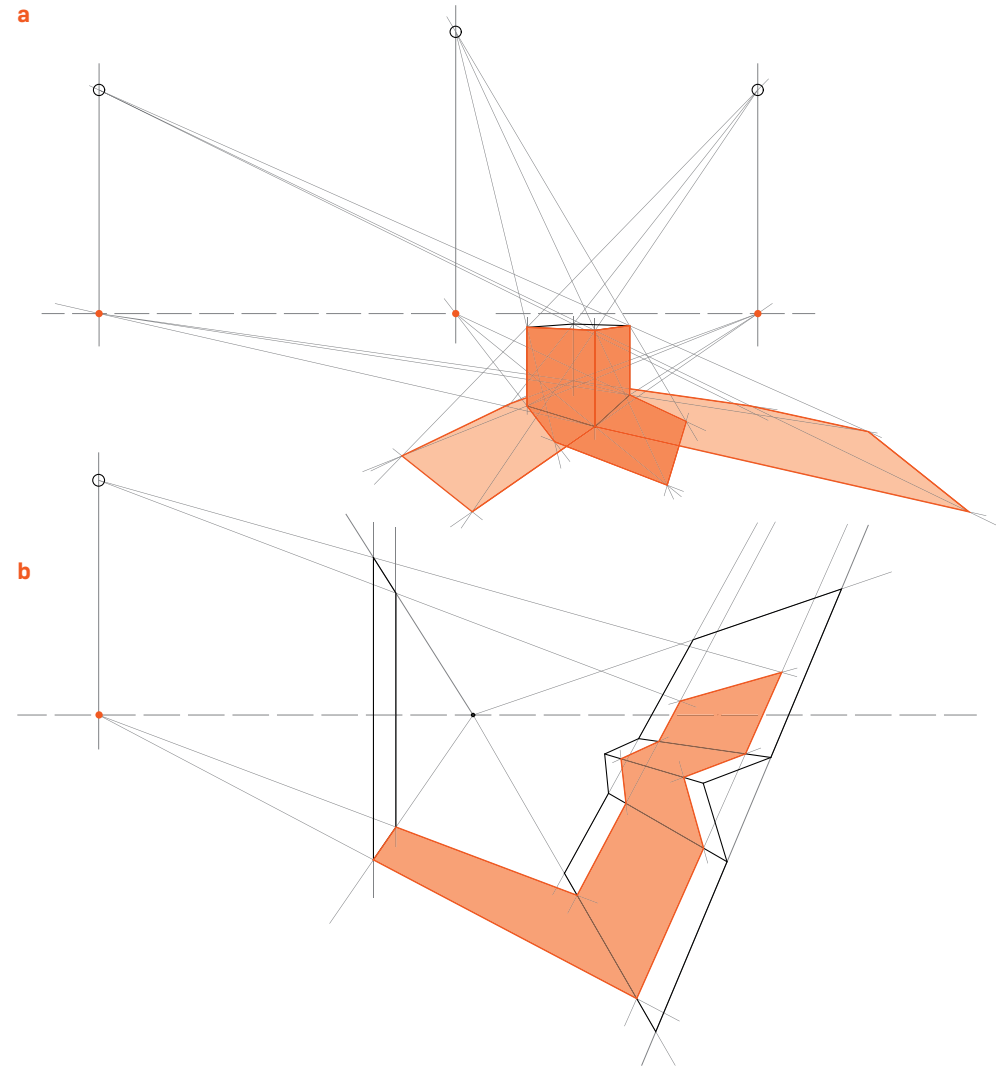
Vir svetlobe je za gledalcem, senca pada na vodoravno površino. Zamislimo si, da se svetlobni žarki, ki padajo na tla pod določenim kotom, nadaljujejo pod talno ravnino (pod zemljo) do bežiščne točke pod linijo horizonta. To je bežiščna točka sence (svetlobnega kota oziroma svetlobnih žarkov) pod linijo horizonta na navpični liniji, ki se spušča od svetlobnega vira [c].

D. CENTRALNI (RADIALNI) VIR

V prejšnjih primerih je bil vir svetlobe običajno sonce. Tako je bežiščna točka sence padla na točko na horizontu ali pod njim, na vertikalni liniji, ki poteka pod soncem. V primeru centralnega vira pa gre za umetno svetlobo, kjer je bežiščna točka sence na talni ravnini neposredno pod središčem svetlobnega vira. Sence se zaradi radialnega širjenja svetlobne projekcije zmanjšujejo proti središču.

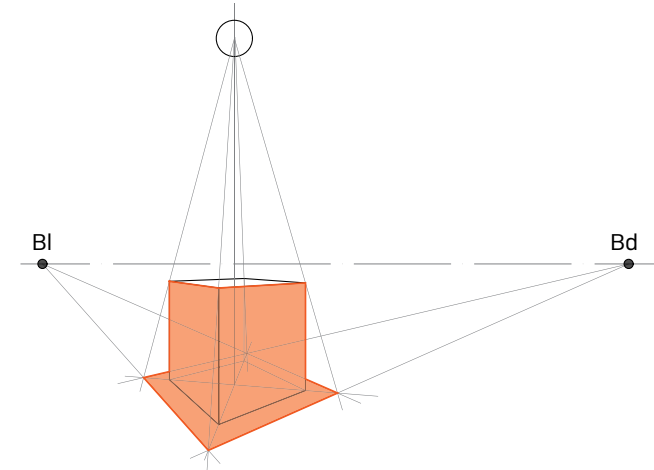
Projekcija usmerjene umetne svetlobe ustvari na talni ravnini krožno obliko, kadar je vir svetlobe navpično nad tlemi, saj žarki v tem primeru padajo pravokotno na talno površino. Ko stožec usmerjene svetlobe zadene talno ravnino pod kotom, pa se žarki razširijo v oval. Sence znotraj tega svetlobnega stožca se bodo zmanjšale proti točki na talni ravnini pod virom svetlobe.





Postopek

Senca iz svetlobnega vira, ki se nahaja navpično nad predmetom, se načrtuje malo drugače. V tem primeru bo bežišče sence v sredini škatle.



- Sredino škatle določita križajoči se diagonalni spodnje ploskve, na presečišču je bežišče sence.
- Narišemo konstrukcijske linije od svetlobnega vira do zgornjih vogalov kvadra.
- Iz točke bežišča sence narišemo linijo skozi vogale kvadra tako, da seka konstrukcijske linije.
- Potem narišemo dve liniji iz bežiščnih točk tako, da sekajo presečišča prejšnjih linij, in dobimo robove sence.

E. SENCE DVEH ALI VEČ VIROV

Več svetlobnih virov bo ustvarilo več senc, ki na mestu prekrivanja postanejo temnejše **(a)**. Sence lahko padajo tudi na vertikalne ali razgibane podlage. V tem primeru obdržijo deformirano obliko telesa, hkrati pa se prilagodijo obliki površine, na katero padejo **(b)**.

10 ZRCALJENJE

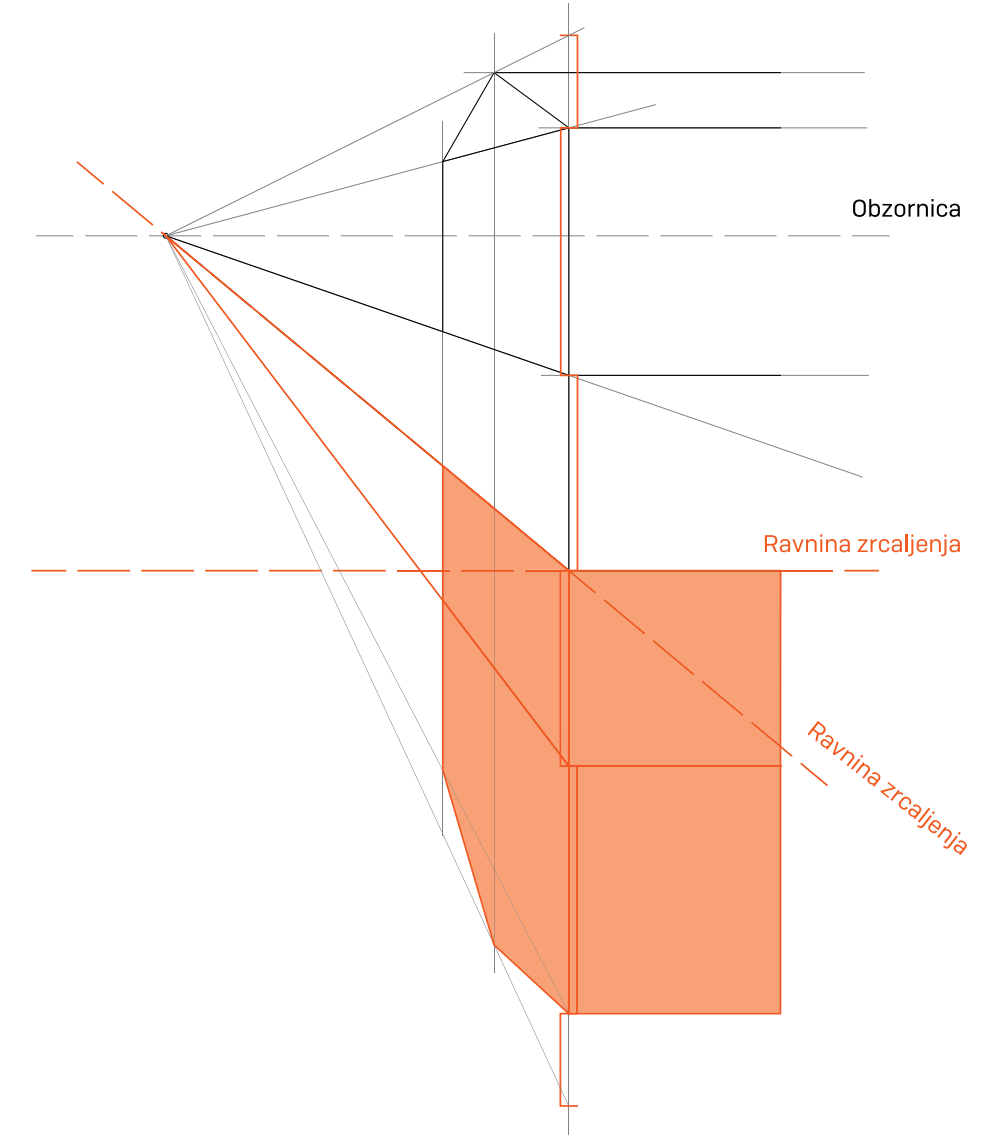
10.1 ZRCALJENJE NA VODNI GLADINI

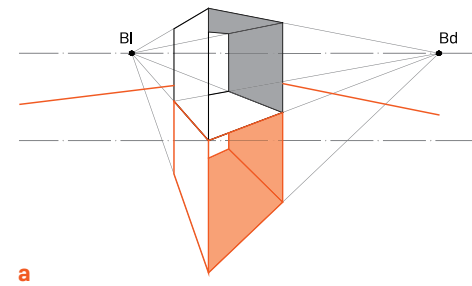
Zrcaljenje stavbe in predmetov na vodni gladini ni simetrična ponovitev oblike. V odsevu vode lahko pogosto opazimo detajle predmetov, ki jih sicer ne vidimo iz izbranega kota opazovanja. V zgoraj opisanem primeru risanja mostu lahko na primer opazimo, da poleg mostu vidimo tudi zrcaljenje mrežaste konstrukcije v vodi ali pa okoliške objekte, ki jih sicer most prekriva.

Pri risanju zrcalnih odsevov na vodi velja, da imajo predmeti in odsevi skupno bežišče in da se elementi slike vertikalno poravnajo z istimi elementi v odsevu. Odsev je zrcalna slika, ki prikazuje diametralno ležeči podaljšek izvirnega predmeta. Odsevi na vodni gladini se lahko zdijo temnejši od predmetov, saj je površina odsevajoče vode temnejša, odsev pa se na vzvalovani vodni gladini zdi daljši. Ko merimo s točke odseva, torej z mesta vodne gladine, bo višina predmeta enaka višini odseva; to se lahko spremeni, kadar opazujemo oddaljene prizore, npr. goro. V tem primeru bo razdalja enaka, kadar jo merimo od horizonta (in ne od gladine vode).

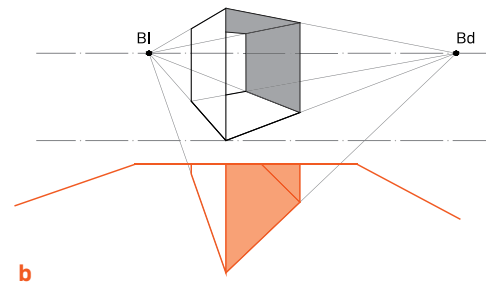
Pri risanju vodnega odseva velja pravilo, da določimo zrcalno podobo neke točke ali oblike tako, da potegnemo iz nje navpično črto do vodne gladine in jo nato simetrično podaljšamo. Pri preslikavanju tridimenzionalnih predmetov, ki jih opazujemo v linearni perspektivi, pa je treba vedno določiti nivo vodne gladine, ki si ga torej zamislimo kot perspektivično nagnjeno površino, ki se virtualno podaljša tudi v kopenski del.

Za risanje vzporednih odbojev je potrebna le preprosta razširitev predmeta skozi zrcalno površino, medtem ko izris odsevanja pod določenim kotom zahteva kompleksnejši risarski pristop.

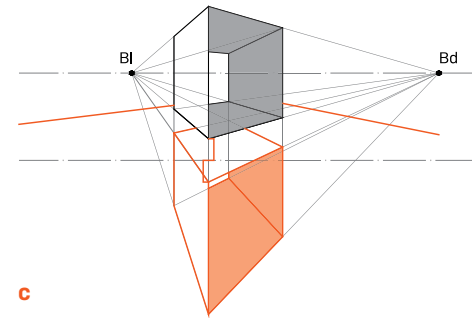




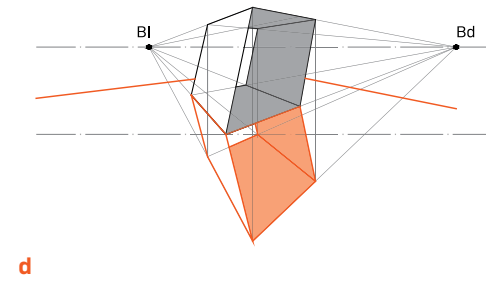
a



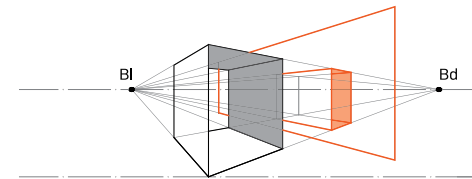
b



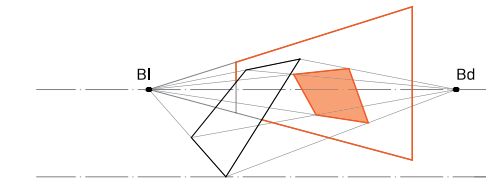
c



d



e



f

10.2

ZRCALJENJE V OGLEDALU

Ločimo vzporedne odseve in odseve pod kotom.

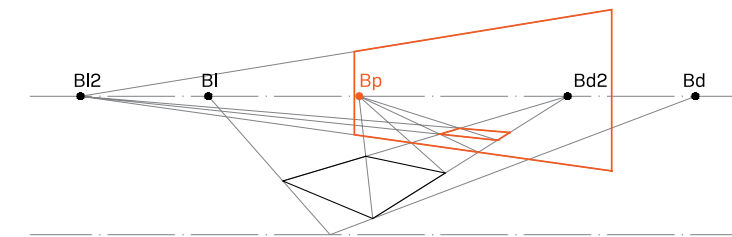
Vzporedni odsevi nastanejo, kadar je lega predmeta vzporedna zrcalu in je glede na predmet lahko horizontalno ali vertikalno. Ko je predmet v neposrednem stiku z zrcalno površino, se podoba podvoji; predmet in zrcaljena podoba imata isto bežišče **[a]**. Kadar v odsevu vidimo le del predmeta ali pa se predmet zrcalne površine predmeta v odsevu ne dotika, si zamislimo virtualne linije, ki povezujejo robove predmeta in odseva **[b, c]**. V primeru, da je predmet nagnjen na eni osi, na drugi pa je vzporeden z ravnino slike, bo odsev še vedno nasproten izvirniku **[d]**.

Ista pravila veljajo za primere, ko sta zrcalo in predmet pravokotna in vzporedna z ravnino slike, torej tako v primeru horizontalne kot vertikalne lege zrcala **[e, f]**.

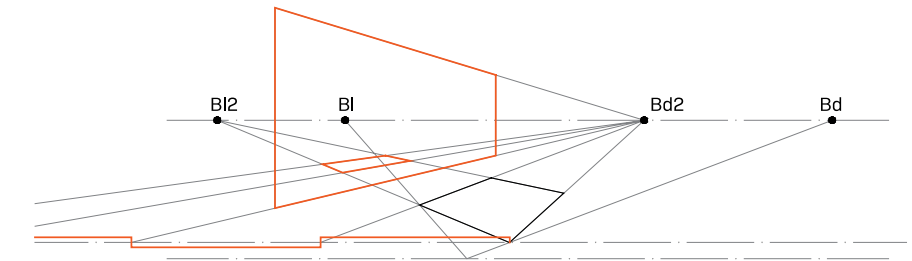
Ko sta predmet in zrcalo vzporedna drug z drugim, vendar nista vzporedna z ravnino slike, obstajata dva načina za risanje odseva:

- S pomočjo diagonale določimo prvo bežišče, na osnovi katerega določimo vogalno točko lika v odsevu. Z vzporednico določimo drugo bežišče, ki ga povežemo s točko preseka linije zrcala in prve bežiščnice. Kjer ta črta seka drugo bežiščnico, dobimo točko drugega vogala predmeta **[g]**.
- S pomočjo merskih točk in merila na slikovni ravnini določimo ustrezno dolžino odseva **[h]**.

Če sta odbojna ravnina in predmet pravokotna in vzporedna z ravnino slike, bo risanje odsevov sledilo zgoraj opisanim pravilom.



g

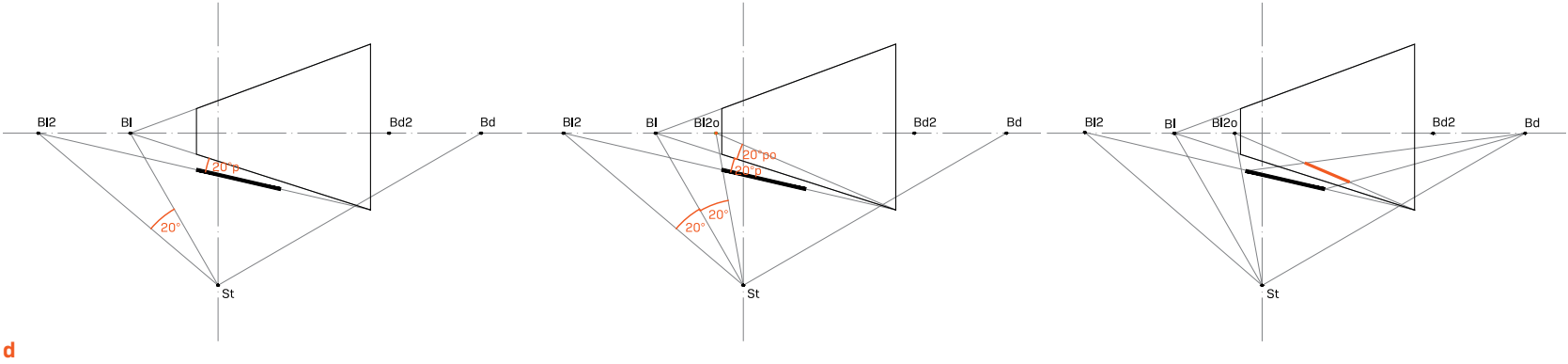
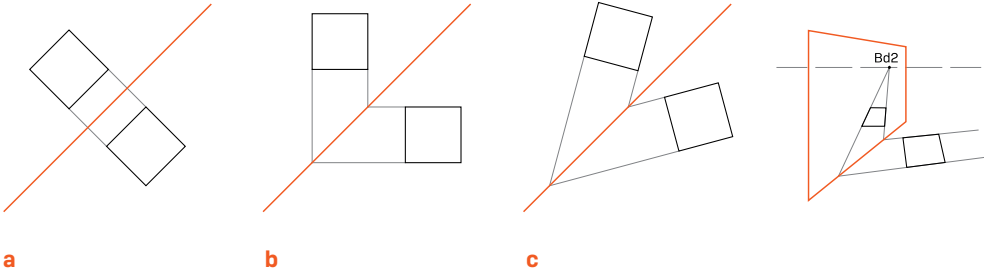


h

Odsevi pod kotom se razlikujejo glede na to, ali sta predmet in zrcalo vzporedna drug z drugim **[a, b]** ali ne. Kadar kot med njima ni 90° ali 45°, bo bežišče odseva drugačno od točke predmeta ali njegovih diagonal **[c]**.

S pomočjo vodoravnih kotov, označenih od stojišča, narišemo odseve pod kotom na ogledalo **[d]**.

S pomočjo stojišča določimo kot med palico in ogledalom, nato pa ga podvojimo znotraj zrcalne površine. S pomočjo črte pod kotom 90° glede na ogledalo določimo dolžino odseva.

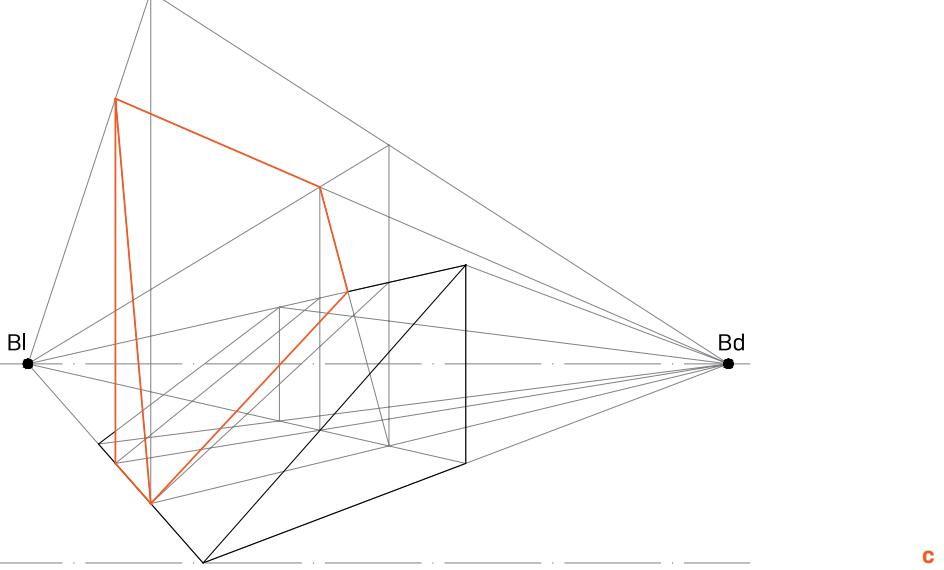
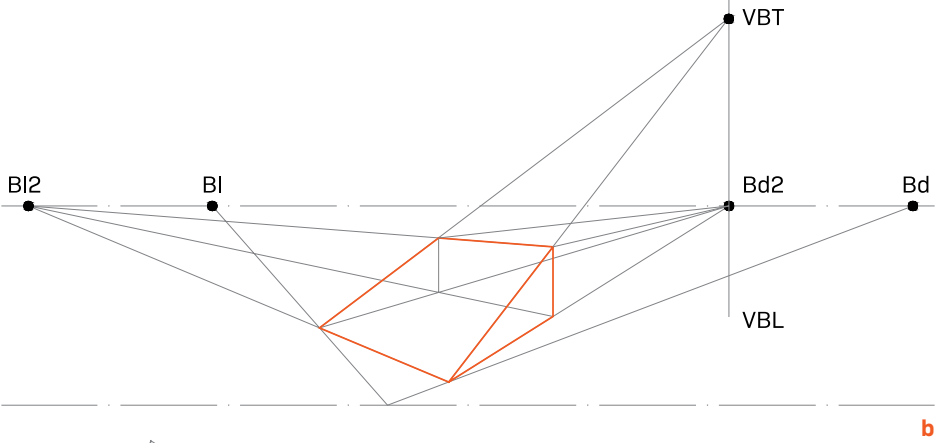
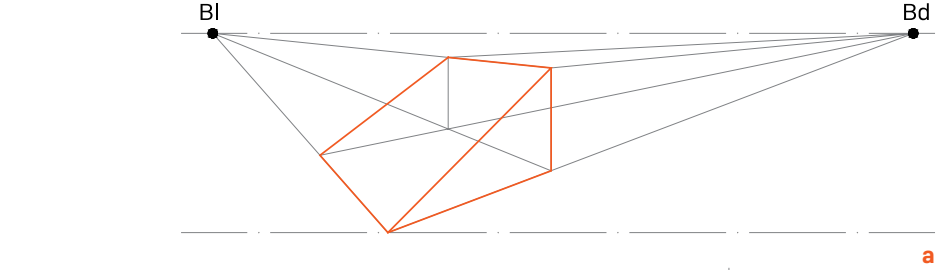


11
NAGNJENE RAVNINE

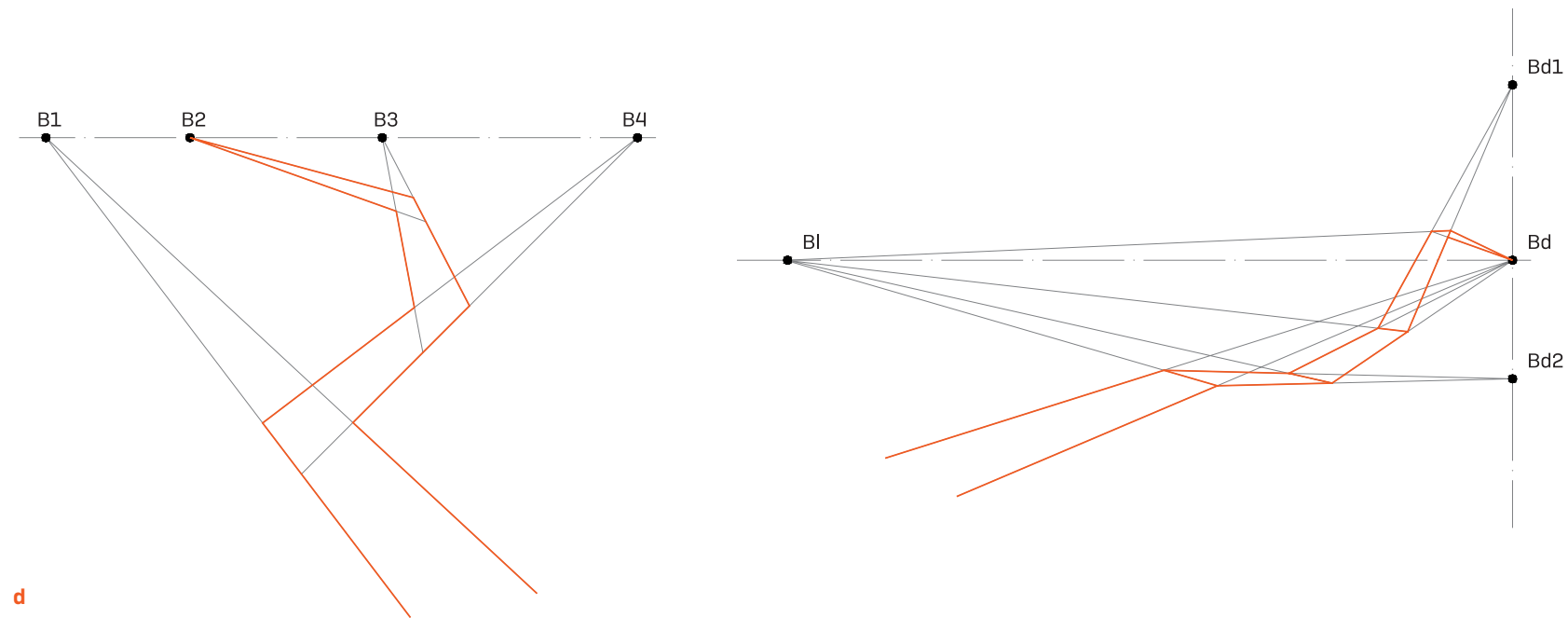
Bežišče nagnjenih ravnin ali površin, ki niso vzporedne s talno ravnino, ne bo na horizontu, ampak na vertikalni liniji, ki poteka pravokotno na horizont skozi osnovno bežiščno točko. Ta pravokotna črta se imenuje vertikalna bežiščna linija [VBL] in deluje tako kot horizont, le da je nanj pravokotna. Bežiščne točke, ki padajo na to premico, se imenujejo vertikalne bežiščne točke [VBT].

Pozicija vertikalnih bežiščnih točk je odvisna od nagiba površine glede na talno ravnino. Večji je vzpon ali spust nagiba, višje ali nižje bodo locirane vertikalne bežiščne točke na VBL glede na horizont.

Ločimo enobežiščne **[a]** in dvobežiščne nagibe, ki so nagnjeni navzgor ali navzdol **[b]**. V tem primeru se vertikalne bežiščne točke nahajajo na levi ali desni vertikalni bežiščni liniji, ki sta nad ali pod levim oziroma desnim bežiščem. Poseben risarski izziv so tudi sekajoče se nagnjene ravnine **[c]**.



Pravila risanja nagnjenih površin uporabimo pri risanju streh ali stopnic (ki jih lahko v prvi fazi poenostavimo v porezan kvader) ali pa tudi pri risanju nagnjenih ali vijugastih cest in rek v pokrajini. Ceste in reke rišemo z enobežiščno perspektivo, pri čemer se bežišče in konstrukcijske linije spreminjajo v skladu s smerjo in naklonom terena. Cesta z ovinki ima lahko mnogo bežišč, ki ne bodo nujno locirana na horizontu, ampak višje ali nižje od njega [d].

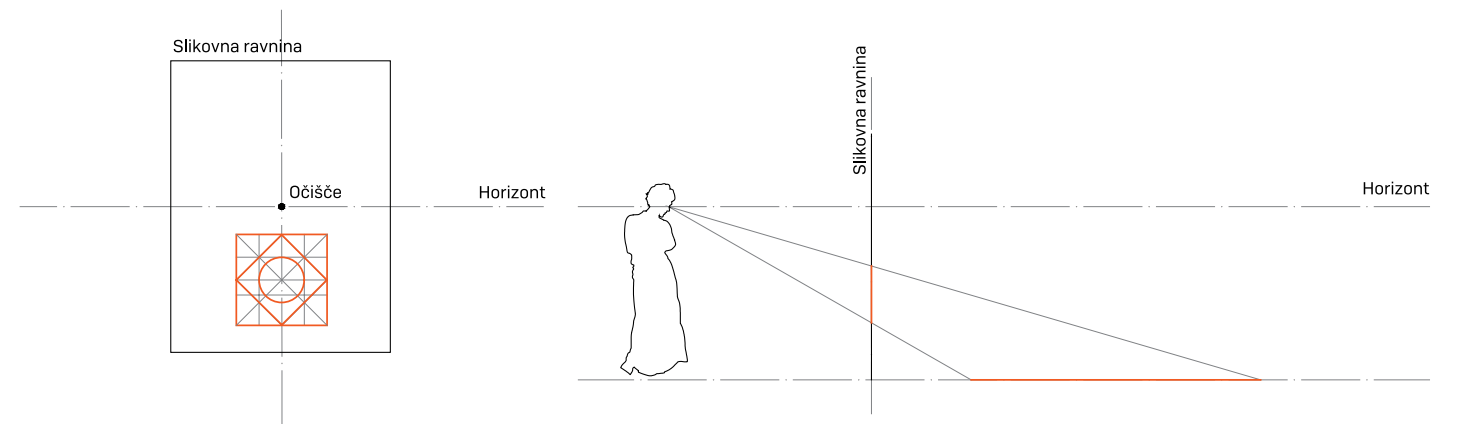


Če ravnina spremeni lateralno smer, zavije levo ali desno, lociramo novo izginjajočo točko (VP) levo ali desno vzdolž horizonta. Kadar ravnina spremeni navpično smer ali se nagne navzgor ali navzdol, s pomočjo vertikalne linije lociramo novo bežišče nad ali pod horizontom. Kadar ravnina spremeni tako stransko kot navpično smer, lociramo nova bežišča, ki usmerijo ravnino v več smereh. Vsak nov segment ravnine povežemo s prejšnjim segmentom z vodoravno črto. Za postopno oblikovanje krivulj dodamo več vmesnih nizov bežiščnih točk. Dinamične ravnine lahko dodajamo eno-, dvo- ali tribežiščnim kompozicijam.

12 ANAMORFNA PERSPEKTIVA

Anamorfne oziroma popačene slike dobimo, ko projiciramo ravno sliko na poševno površino. Ko takšno sliko opazujemo z zornega kota, s katerega ni bila projicirana, vidimo popačeno risbo. Ko opazujemo sliko s stojišča, s katerega je bila projicirana, postane razpoznavna. Torej, anamorfna slika postane izostrena, če jo gledamo s pravilnega zornega kota.

V praksi se takšne slike lahko uporabljajo za korekcijo popačenj, ki jih lahko povzroči gledanje pod ostrim kotom (stropne ali visoke freske), oziroma za uravnavanje pravih proporcev. Anamorfna iluzija je igriva, poiskati je treba pravilno pozicijo opazovanja, ki v na videz abstraktni sliki razkrije prepoznavni motiv. Podobo narišemo na mreži, ki jo postavimo v perspektivično projekcijo; mreža nam pomaga pri risanju točk. To metodo lahko uporabimo tudi v obratni smeri, ko ne želimo, da je končna slika raztegnjena, ampak stisnjena.



LITERATURA IN VIRI

Alberti, Leon Battista. *On Painting*. Cambridge, New York: Cambridge University Press, 2011.

Andersen, Kirsti. *The Geometry of an Art. The History of the Mathematical Theory of Perspective from Alberti to Monge*. New York: Springer, 2007.

Arnheim, Rudolf. *Art and Visual Perception: A Psychology of the Creative Eye*. Berkley, Los Angeles, London: University of California Press, 1974.

Aristotel. *Fizika*. Ljubljana: Slovenska matica, 2004.

Auping, Michael. *Declaring Space: Mark Rothko, Barnett Newman, Lucio Fontana, Yves Klein*. Munich, New York: Modern Art Museum of Fort Worth, Fort Worth, Tex./Prestel, 2007.

Berlot, Pompe Uršula. Prostor in svetloba v umetniških instalacijah 20. stoletja. *Praznine* 8/2015. Ljubljana: Umetniško izobraževalno društvo Praznine, 2015.

Berlot Pompe, Uršula. Topologija virtualnosti in tehnoumetnost. Zbornik: *Umetnost med prakso in teorijo; Teoretski pogledi na umetnostno realnost na pragu tretjega tisočletja*. Ljubljana: Založba Univerze v Ljubljani, 2021.

Berlot Pompe, Uršula. Pictorial Abstractions: Visualizing Space in the Eras of Modernism and Information, *AR / Architecture Research, "Correspondences"*, I/2018 Ljubljana: Fakulteta za arhitekturo, Univerza v Ljubljani, 2018.

Berlot Pompe, Uršula. Invencije prostora: umetniške, znanstvene in filozofske intuicije prostorskih konceptov. Časopis za kritiko znanosti, domišljijo in novo antropologijo XLVI/274: 7–11. Ljubljana: Inštitut Časopis za kritiko znanosti, 2018.

Berlot Pompe, Uršula. Prostor in gledalec: utelešena zaznava v umetnosti instalacije. *Časopis za kritiko znanosti, domišljijo in novo antropologijo* XLVI/274: 27–54. Ljubljana: Inštitut Časopis za kritiko znanosti, 2018.

Berlot, Uršula. *Duchamp in mimesis*. Ljubljana: Raziskovalni inštitut ALUO, Univerza v Ljubljani, 2011.

Bunim, Miriam S. *Space in Medieval Painting and the Forerunners of Perspective*. New York: Columbia University Press, 1940.

Butina, Milan. *Slikarsko mišljenje: od vizualnega k likovnemu*. Ljubljana: Cankarjeva založba, 1999.

Comar, Philippe. *La perspective en jeu. Les dessous de l'image*. Pariz: Gallimard, 1992.

Crary, Jonathan. *Techniques of the Observer: On Vision and Modernity in the 19th Century*. Cambridge, London: MIT Press, 1990.

Da Vinci, Leonardo. *Traktat o slikarstvu*. Ljubljana: Studia humanitatis, 2005.

Dunning, William V. *Changing Images of Pictorial Space; A History of Spatial Illusion in Painting*. Syracuse, New York: Syracuse University Press, 1991.

Damisch, Hubert. *The Origin of Perspective.* Cambridge, London, Massachusetts: The MIT Press, 1994. [*L'origine de la perspective.* Pariz: Flammarion, 1985].

Eco, Umberto. *Travels in Hyperreality: Essays.* San Diego, California: Harcourt Brace Jovanovich, 1986.

Ettlinger, Or. *The Architecture of Virtual Space.* Ljubljana: Faculty of Architecture University of Ljubljana, 2008.

Edgerton, Samuel Y. *The Mirror, the Window, and the Telescope; How Renaissance Linear Perspective Changed Our Vision of the Universe.* Ithaca, London: Cornell University Press, 2009.

Edgerton, Samuel Y. *The Rediscovery of Renaissance Perspective.* New York: Basic Books, 1975.

Elkins, James. *The Poetics of Perspective.* Ithaca: Cornell University Press, 1994.

Gablik, Suzi. *Progress in Art.* New York: Rizzoli, 1977.

Gombrich, Ernest. *Art and Illusion, a Study in the Psychology of Pictorial Representation.* London: Phaidon Press, 1977.

Grau, Oliver. *Virtual Art: From Illusion to Immersion.* Cambridge, London: The MIT Press, 2003.

Henderson, Linda Dalrymple. *The Fourth Dimension and Non-Euclidean Geometry in Modern Art.* Princeton: Princeton University Press, 1983.

Hockney, David. *Secret Knowledge, Rediscovering the Lost Techniques of the Old Masters,* New York: Viking Studio, 2001.

Ivins, William M., Jr. *Art and Geometry: A Study in Space Intuitions.* New York: Dover, 1946.

Kemp, Martin. *Visualisations – The Nature Book of Art and Science.* Oxford: Oxford University Press, 2000.

Kemp, Martin. *The Science of Art, Optical Themes in Western Art from Brunelleschi to Seurat.* New Haven, London: Yale University Press, 1990.

Kemp, Martin. *Seen/Unseen.* Art, Science, and Intuition from Leonardo to the Hubble Telescope. Oxford: Oxford University Press, 2006.

Kubovy, Michael. *The Psychology of Perspective and Renaissance Art.* London: Cambridge University Press, 1986.

Lacoue-Labarthe, Philippe. *L'imitation des Modernes.* Typographies II. Pariz: La philosophie en effet, Galilée, 1986.

Lefebvre, Henri. *The Production of Space.* Oxford: Blackwell, 1997.

Lupacchini, Rossella in Angelini, Annarita (ur.). *The Art of Science.* From Perspective Drawing to Quantum Randomness. New York: Springer, 2014.

Manovich, Lev. *The Language of New Media.* Cambridge: MIT Press, 2001.

Muhovič, Jože. *Fotologija ali veda o temeljnih likovnih prvinah.* Ljubljana: Akademija za likovno umetnost in oblikovanje Univerze v Ljubljani, 2014.

Panofsky, Erwin. *Perspective as Symbolic Form.* New York: Zone Books, 1991.

Platon. *Sofist.* Maribor: Založba obzorja, 1980.

Platon. *Izbrani dialogi in odlomki.* Ljubljana: Klasiki Kondorja 39, Mladinska knjiga, 2003.

Potolsky, Matthew. *Mimesis.* New York, London: The New Critical Idiom, Routledge, Taylor & Francis Group, 2006.

Vidler, Anthony. *Warped Space: Art, Architecture and Anxiety in Modern Culture.* Cambridge, London: The MIT Press. 2000.

Ženko, Ernest. *Prostor in umetnost.* Ljubljana: Založba ZRC SAZU, 2000.

PRIROČNIKI ZA KONSTRUIRANJE PERSPEKTIVE

Attebery, Craig. *The Complete Guide to Perspective Drawing. From One-Point to Six-Point.* New York, London: Routledge, 2018.

D'Amelio, Joseph. *Perspective Drawing Handbook.* Mineola, New York: Dover Art Instruction, 2004.

Haley, Sarah. *Perspective Drawing.* Tempe [AZ]: Tempe Digital, 2018.

Doblin, Jay. *Perspective – a New System for Designers.* New York: Whitney Publications, 1956.

Montague, John. *Basic Perspective Drawing: A Visual Approach.* John Wiley & Sons, 2013.

Norling, Ernest R. *Perspective Made Easy.* Mineola, New York: Dover Publications, 1999.

Radin, Milan. *Opisna geometrija 1.* Ljubljana: Mladinska knjiga, 1972.

Rotgans, Henk. *Risanje prostora.* Ljubljana: Pegaz International, 1993.

White, Gwen. *Perspective – A Guide for Artists, Architects and Designers.* London: Batsford Ltd., 1982.

SEZNAM SLIKOVNEGA GRADIVA

SLIKA 1

a. Antični agregatni prostor, Cubiculum (spalnica) v vili P. Fanniusa Synistorja v Boscorealeju, Pompeji, ok. 50–40 pr. n. št, Metropolitanski muzej umetnosti, New York. Dostopno na: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cubiculum_\(bedroom\)_from_the_Villa_of_P._Fannius_Synistor_at_Boscoreale_MET_DP170943.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cubiculum_(bedroom)_from_the_Villa_of_P._Fannius_Synistor_at_Boscoreale_MET_DP170943.jpg)

b. Perspektiva »ribja kost« (ročni izris na reprodukciji), Cubiculum (spalnica) v vili P. Fanniusa Synistorja v Boscorealeju, Pompeji, ok. 50–40 pr. n. št., plošča s templjem na vzhodnem koncu niše, severni konec vzhodne stene. Dostopno na: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cubiculum_\(bedroom\)_from_the_Villa_of_P._Fannius_Synistor_at_Boscoreale_MET_DP144405.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cubiculum_(bedroom)_from_the_Villa_of_P._Fannius_Synistor_at_Boscoreale_MET_DP144405.jpg)

SLIKA 2

a. Duccio di Buoninsegna, Zadnja večerja, ok. 1308–1311, tempera na lesu, 50 × 53 cm, Muzej Opera Metropolitana del Duomo, Siena. Dostopno na: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Duccio_di_Buoninsegna_-_Last_Supper_-_WGA06786.jpg

b. Giotto di Bondone, Izganjanje demonov v Arezzu iz Legende o svetem Frančišku, 1297–1299, freska, 270 × 230 cm, Zgornja bazilika sv. Frančiška, Assisi. Dostopno na: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:GiottoArezzo.jpg>

SLIKA 3

Prikaz Brunelleschijevega odkritja linearne perspektive. Avtor: Lovrenc Košenina, 2023.

SLIKA 4

a. Leon Battista Alberti, Demonstracija bežiščne točke v perspektivi, Della Pittura/De pictura (1435). Dostopno na: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Perspective_méthode_Alberti-fr.svg

b. Leon Battista Alberti, Diagram, ki prikazuje stebre v perspektivi na mreži, Della Pittura/De pictura (1435). Dostopno na: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Della_Pittura_Alberti_perspective_pillars_on_grid.jpg

SLIKA 5

a. Masaccio (1401–1428), Sveta Trojica, ok. 1426, freska, 640 × 317 cm, Santa Maria Novella, Firence. Dostopno na: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3c/Masaccio_-_Trinity_-_WGA14208.jpg

b. Diagram perspektivnega prostora v Masaccievem delu Sveta Trojica. Avtor: Lovrenc Košenina, 2023.

c. Tridimenzionalna rekonstrukcija prostora Masaccieve freske Sveta Trojica. Povzeto po: Kemp, Martin, Criminis, Antonio in Zisserman, Andrew. *Bringing Pictorial Space to Life: computer techniques for the analysis of paintings*, Oxford, 2015, str. 18. Dostopno na: https://www.researchgate.net/publication/244420136_Bringing_Pictorial_Space_to_Life_computer_techniques_for_the_analysis_of_paintings

SLIKA 6

Masaccio, Davčni novčič, ok. 1425, freska, 247 cm × 597 cm, Brancaccijeva kapela, Santa Maria del Carmine, Firence, prikaz prostorskega diagrama perspektive. Dostopno na: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/31/Tribute_Money_perspective.jpg

SLIKA 7

a. Piero della Francesca, Bičanje, ok. 1455, olje in tempera na leseni plošči, 59 × 82 cm. Dostopno na: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8d/Piero_della_Francesca_-_The_Flagellation_-_WGA17600.jpg

[ro_della_Francesca_-_The_Flagellation_-_WGA17600.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8d/Piero_della_Francesca_-_The_Flagellation_-_WGA17600.jpg)

b. Diagram perspektivnega prostora v delu Bičanje Piera della Francesce. Avtor: Lovrenc Košenina, 2023.

SLIKA 8

Tridimenzionalna rekonstrukcija slike Bičanje Piera della Francesce. Povzeto po: Kemp, Martin, Criminis, Antonio in Zisserman, Andrew. *Bringing Pictorial Space to Life: computer techniques for the analysis of paintings*, Oxford, 2015, str. 22. Dostopno na: https://www.researchgate.net/publication/244420136_Bringing_Pictorial_Space_to_Life_computer_techniques_for_the_analysis_of_paintings

—

Avtor ilustracij v II. delu (Konstruiranje linearne perspektive): **Lovrenc Košenina**.

O AVTORJIH

Prof. dr. URŠULA BERLOT POMPE je vizualna umetnica, umetnostna teoretičarka in profesorica na Akademiji za likovno umetnost in oblikovanje Univerze v Ljubljani, kjer poučuje predmete s področja teorije in reprezentacije prostora v umetnosti. Umetniško in raziskovalno se ukvarja s presečišči umetnosti, znanosti in filozofije. Je avtorica monografije o Duchampu (*Duchamp in mimesis*, 2011) in člankov s področja teorije umetnosti, ki tematsko obravnavajo vprašanja percepcije in reprezentacije prostora v likovni umetnosti, tehnologijo, nevroestetiko, področja tradicionalne estetike ter raziskujejo vprašanja reprezentacije, simulacije in mimesisa (*Interakcija z digitalnimi mediji*, 2022; *Dematerializacija umetnosti in hipermaterialno*, 2022; *Topologija virtualnosti in tehnoumetnost*, 2021; *Kompleksnost in tehnološki biomorfizem v sodobnem abstraktnem slikarstvu*, 2020; *Prostor in gledalec: utelešena percepcija v umetnosti instalacije*, 2018; *Pictorial Abstractions: Visualizing Space in the Eras of Modernism and Information*, 2018; *Intuicija in subliminalno v sodobni umetnosti*, 2017; *Nevroumetnost, nevroestetika in vprašanje zavesti*, 2016).

ursula.berlotpompe@aluo.uni-lj.si
www.ursulaberlot.com

Mag. LOVRENC KOŠENINA, u.d.i.a., je arhitekt, ilustrator, pedagog in ustvarjalec, ki deluje na področju (ne)formalnega izobraževanja, postdigitalne arhitekture in sodobne raziskovalne umetnosti. Magistriral je na Fakulteti za arhitekturo Univerze v Ljubljani z nalogo Postdigitalna arhitektura. Poučeval je kot asistent na Fakulteti za arhitekturo, vodil je pedagoške delavnice s področja digitalne tehnologije, izdeluje, načrtuje in programira mehatronske naprave za IOT, AI, biologijo in umetnost.

lovrenc.kosenina@gmail.com
https://www.lovrenc.tech

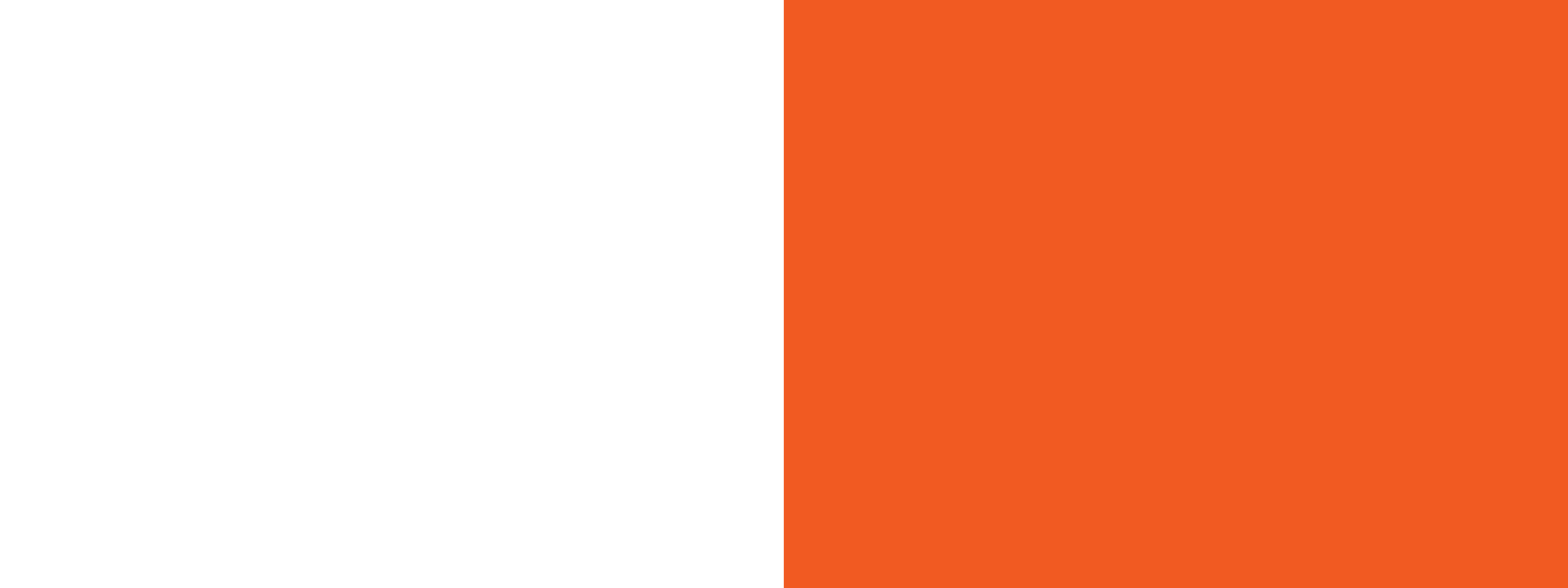
Prof. ddr. PETRA ČEFERIN

Poznavanje osnov uporabe linearne perspektive že nekaj stoletij predstavlja temeljno znanje v prostorsko načrtovalskih praksah kot tudi v likovni umetnosti. Predstavlja vednost, za katero je nujno, da jo študentke in študenti vizualnih praks različnih univerzitetnih študijev (oblikovanje, vizualna umetnost, arhitektura) usvojijo že na začetku svojega študija. Učbenik *Linearna perspektiva v teoriji in praksi* pregledno posreduje refleksijo teoretičnih vidikov perspektivičnega načrtovanja, zgodovinskih sprememb v tehnikah ustvarjanja iluzije globine v sliki in praktična pravila, ki jih morajo študenti usvojiti za specifično reprezentacijo prostora in njeno preizpraševanje. Učbenik je metodološko, terminološko in strukturno zasnovan kot ustrezen didaktični pripomoček akademskega študija umetnosti in oblikovanja. Zapolnjuje vrzel v tovrstni študijski literaturi pri nas.

RECENZIJ

Prof. dr. SAMO ŠTEFANAC

Gre za univerzitetni učbenik, ki obravnava najpomembnejše vidike problema linearne perspektive, enega najpomembnejših segmentov študija slikarstva in upodabljaljoče umetnosti nasploh. Študentu ponuja pomembna izhodišča tako za teoretično razmišljanje o problematiki kot za spopadanje z njo v praksi. Kot umetnostni zgodovinar lahko kvalificirano razpravljam predvsem o poglavju Linearna perspektiva in iluzionizem v slikarstvu ter ugotavljam, da je poglavje, ki pripelje bralca skozi zgodovino razvoja perspektive od prazgodovine prek antike in srednjega veka do zgodnje renesanse, strukturirano ustrezno, napisano jasno in dovolj zgoščeno, pri tem pa upošteva relevantno literaturo ter je tudi sicer opremljeno z ustreznim strokovnim aparatom. V tej obliki je tekst vsekakor primeren za uporabo kot učbenik.



»» *Natančna perspektivna konstrukcija je sistematična abstrakcija strukture psihofiziološkega prostora. /.../ V nekem smislu perspektiva spremeni psihofiziološki prostor v matematični prostor.«*

Erwin Panofsky, *Perspective as Symbolic Form*, 1927 [1991: 30–31]



Univerza v Ljubljani
Akademija za likovno umetnost
in oblikovanje