

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

მ. კუბლაშვილი, ნ. ფილიფანი, ვ. ჭავჭავაძე

პომართერული გრაფიკის საჟურნალები
(AutoCAD 2008 ბაზაზე)

თბილისი
2008

AutoCAD სისტემა შექმნილია AUTODESK ფირმის მიერ და გამოიყენება ინჟინრული კონცეფციების პროექტირების, ვიზუალიზაციისა და დოკუმენტირებისათვის. სამწუხაროდ, დღეისათვის სტუდენტებს ნაკლებად აქვთ საშუალება მშობლიურ ენაზე გაცნონ იმ მასალას, რომელიც მათ მიეწოდებათ უნივერსიტეტებში. მ. კუბლაშვილის ნ. ფილფანისა და ვ. ჭანკოტაძის მიერ შედგენილი სახელმძღვანელო „კომპიუტერული გრაფიკის საფუძვლები“ (AutoCAD 2008 ბაზაზე) დიდ დახმარებას გაუწევს სტუდენტებს კომპიუტერული გრაფიკის საფუძვლების ღრმად და საფუძვლიანად ათვისებაში.

წიგნი დაყოფილია 15 გაკვეთილად. ყოველ გაკვეთილში განხილულია მასალა, რომელიც მკითხველს თანდათანობით აცნობს AutoCAD-ის შესაძლებლობებს. იქვე მოყვანილია შესაბამისი მაგალითები და ყოველი გაკვეთილი მთავრდება კითხვებით თვითშემოწმებისათვის.

სახელმძღვანელოში განხილულია სიბრტყეზე ხაზის ძირითადი ელემენტები; ტექსტების და ცხრილების შექმნისა და რედაქტირების საშუალებები. მკითხველს აქვს საშუალება გაეცნოს ნახაზებისა და ტექსტების რედაქტირების ხერხებსა და საშუალებებს, ფენებთან მუშაობის შესაძლებლობებს.

წარმოდგენილ სახელმძღვანელოში, აგრეთვე, მოცემულია სამგანზომილებიანი ობიექტების მოდელირების საშუალებები და მათთან მუშაობის ტექნიკა.

წიგნი შედგენილია მაღალ დონეზე, მასალა გადმოცემულია გასაგები ენით. მიმაჩნია, რომ ამ წიგნის სახით ახალგაზრდობა მიიღებს ძალზე კარგ სახელმძღვანელოს, რომელიც გაუადვილებს მათ კომპიუტერული გრაფიკის შესწავლას.

ფ.მ.პ.კ, ასოცირებული პროფესორი თენგიზ ბოჭორიშვილის საერთო
რედაქციით

© საგამომცემლო სახლი “ტექნიკური უნივერსიტეტი”, 2008

ISBN 978-9941-14-143-0
<http://www.gtu.ge/publishinghouse/>



ყველა უფლება დაცულია. ამ წიგნის არც ერთი ნაწილი (იქნება ეს ტექსტი, ფოტო, ილუსტრაცია თუ სხვა) არანაირი ფორმით და საშუალებით (იქნება ეს ელექტრონული თუ მექანიკური), არ შეიძლება გამოყენებულ იქნას გამომცემლობის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

საავტორო უფლებების დარღვევა ისჯება კანონით.

შესავალი

ავტომატიზებული დაპროექტების სისტემა **AutoCAD** შექმნილია ამერიკული ფირმის **Autodesk** მიერ. მისი ისტორია ითვლის უკვე ოცხე მეტ წელიწადს. იგი წარმოადგენს ძალზე პოპულარულ და ფუნქციურ პროგრამულ პროდუქტს, რომელიც წარმატებით გამოიყენება სხვადასხვა სახის სამშენებლო პროექტების შესამუშავებლად და შესაბამისი საპროექტო დოკუმენტაციის გამოსაშვებად. მისი პირველი ვერსიები მუშაობდა **MS-DOS** გარემოში, მომდევნო ვერსიები კი უკვე ფუნქციონირებდა **Windows** ოპერაციულ სისტემაში.

AutoCAD სისტემის გამოყენება შეიძლება როგორც ლოკალურ, ასევე ქსელურ ვარიანტში.

AutoCAD სისტემა ძირითადად განკუთვნილია ორგანზომილებიან სივრცეში ხაზისათვის და საპროექტო დოკუმენტაციის მომზადებისათვის.

AutoCAD სისტემის დიდ უპირატესობას წარმოადგენს ნახაზების ელექტრონული არქივის ფორმირების შესაძლებლობა; შექმნილი ფაილ-ნახაზების აღვილად რედაქტირება, რაც იძლევა ნახაზი-პროგროგრიპების ანალოგების სწრაფად მიღების საშუალებას. სტანდარტული ელემენტების ბიბლიოთეკის შექმნის საშუალება ააღვილებს დოკუმენტაციის გამოშვების პროცესს. სტანდარტულ ელემენტებად შეიძლება როგორც მთლიანი ფაილის, ასევე მისი ცალკეული ნაწილების გაფორმება.

AutoCAD სისტემა იძლევა აგრეთვე, სივრცის ნებისმიერ სიბრტყეში, საკმაოდ რთული სამგანზომილებიანი ნახაზების აგების საშუალებას და სხვადასხვა ხედვის კუთხით მათ ასახვას ხედების ეკრანებზე. ფურცლის და ხედების ეკრანების სივრცის მექანიზმი იძლევა მოდელის სივრცეში აგებული სამგანზომილებიანი ობიექტებისათვის ხედებისა და პროექციების შექმნის საშუალებას.

გაპვეთილი 1

- AutoCAD სისტემის სამუშაო ფანჯარა
 - ნახაზის შექმნა და შენახვა
 - ხაზის ერთულები
 - ნახაზის საზღვრები
 - ბადე და მიბმა
 - ნახაზის დაოვალიერება
-

AutoCAD სისტემის სამუშაო ფანჯარა

მომხმარებლის AutoCAD სისტემასთან ურთიერთობას უზრუნველყოფს მართვის ელემენტები, რომელთა ერთობლიობას მომხმარებლის გრაფიკული ინტერფეისი ეწოდება. AutoCAD-ის ინტერფეისში გამოყენებულია მართვის ის სტანდარტული ელემენტები, რომლებიც საკმაოდ კარგადაა ცნობილი Windows-ის მომხმარებლისათვის.

AutoCAD სისტემის ინსტალაციის შემდეგ, პროგრამის შესრულებაზე პირველად გაშვებისას ეკრანზე მიიღება AutoCAD-ის საწყისი ეკრანი.

ნახაზზე 1-1 წარმოდგენილია AutoCAD-ის ინტერფეისი AutoCAD Classic ფორმატში, რომელიც გამოიყენება სიბრტყეზე ხაზისას. გარდა ამ ფორმატისა, არსებობს აგრეთვე 3D Modeling ფორმატი, რომლიც სამგანზომილებიანი ხაზისათვისაა (განხილულ იქნება მოგვიანებით) განკუთვნილი.

გრაფიკული ინტერფეისის ცენტრალური ნაწილი წარმოადგენს ძირითად სამუშაო ზონას, რომელსაც გრაფიკული ეკრანი ეწოდება. გრაფიკულ ეკრანზე წარმოდგენილია ნახაზის ხილვადი ნაწილი (ნახაზის სხვა ნაწილები შეიძლება მდებარეობდეს ეკრანს მიღმა). კურსორი გრაფიკული ეკრანის არეში გადაადგილებისას დებულობს ჯვრის ფორმას, რომლის გადაკვეთაზე მდებარეობს მცირე ზომის კვადრატი. მას სამიზნე ეწოდება.

გრაფიკული ეკრანის ქვედა მარცხენა კუთხეში მდებარეობს მსოფლიო კოორდინატთა სისტემის პიქტოგრამა, რომელსაც ორი ურთიერთგადამკვეთი ისრის ფორმა აქვს. ისრის მიმართულებები მიუთითებს შესაბამისი დერძების მიმართულებას.

გრაფიკული ეკრანის ზედა სტრიქონს, რომელიც შედგება წარწერებისაგან: File (ფაილი), Edit (შეცვლა), View (ხედი), Insert (ჩასმა), Format (ფორმატი), Tools (სერვისი), Draw (ხაზი), Dimension (ზომები), Modify (რედაქტირება), Express (ექსპრესი), Window (ფანჯარა), Help (ცნობები) – ტექსტური მენიუ ან უბრალოდ მენიუს სტრიქონი ეწოდება. ეს სტრიქონი შეიცავს კ.წ. ჩამოშლად მენიუთა სახელებს, რომელთა გახსნა შესაძლებელია შესაბამის სახელზე მაუსის მარცხენა დილაქით დაწკაპუნებით. ჩამოშლადი მენიუ შეიცავს ბრძანებების ჩამონათვალს და აგრეთვე შეიძლება შეიცავდეს ქვემენიუს, რომელშიც, რაიმე ნიშნის მიხედვით, დაჯგუფებულია გარკვეული ბრძანებები.

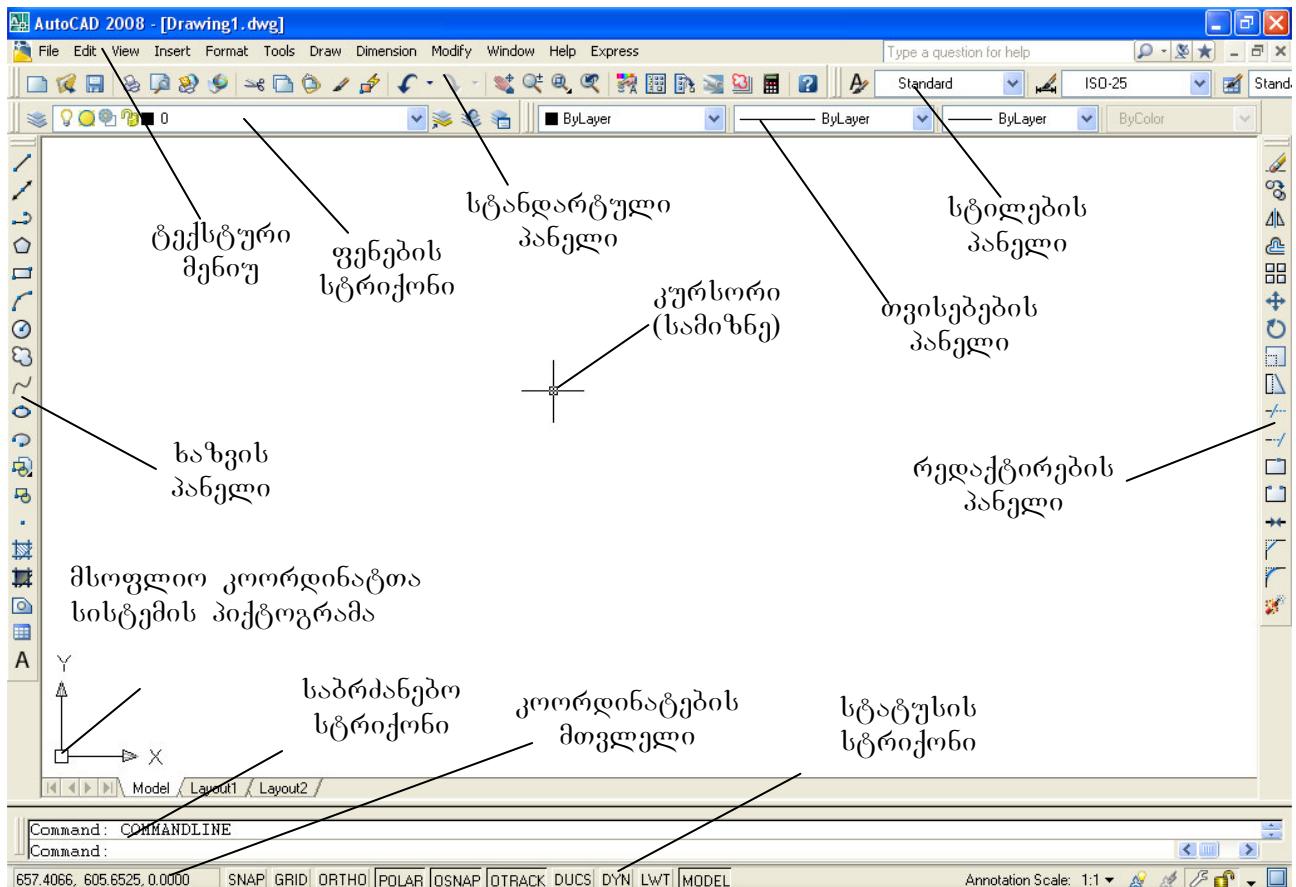
გრაფიკული ეკრანის ქვემოთ მდებარეობს Model (მოდელი), Layout1 (ფურცელი) და Layout2 (ფურცელი2) ჩანართები. როგორც წესი, ხაზის მიმდინარეობს Model (მოდელი) სივრცეში (აქ ობიექტები იხაზება ნატურალურ ზომებში), ხოლო ნახაზის შედგენისათვის ხდება Model (მოდელის) სივრციდან Layout (ფურცლის) სივრცეში გადასვლა, სადაც გრაფიკული ობიექტების, განმარტებითი წარწერების, ხაზის ტიპებისა და ზომებისათვის აუცილებელია სამასშტაბო კოეფიციენტის

შერჩევა საბეჭდ მოწყობილობაზე გამოსატანად. ჩანართები **Layout1**, **Layout2** გამოიყენება სწორედ მოდელის სივრციდან ფურცლის სივრცეზე გადასასვლელად და პირიქით. გულისხმობის პრინციპით, გააქტიურებულია **Model** ჩანართი.

ჩანართების მარჯვნივ მდებარეობს პორიზონტალური ე.წ. გადაფურცლის ზოლი. ვერტიკალური გადაფურცლის ზოლი გრაფიკული ეკრანის მარჯვენა კიდის გასწვრივ მდებარეობს.

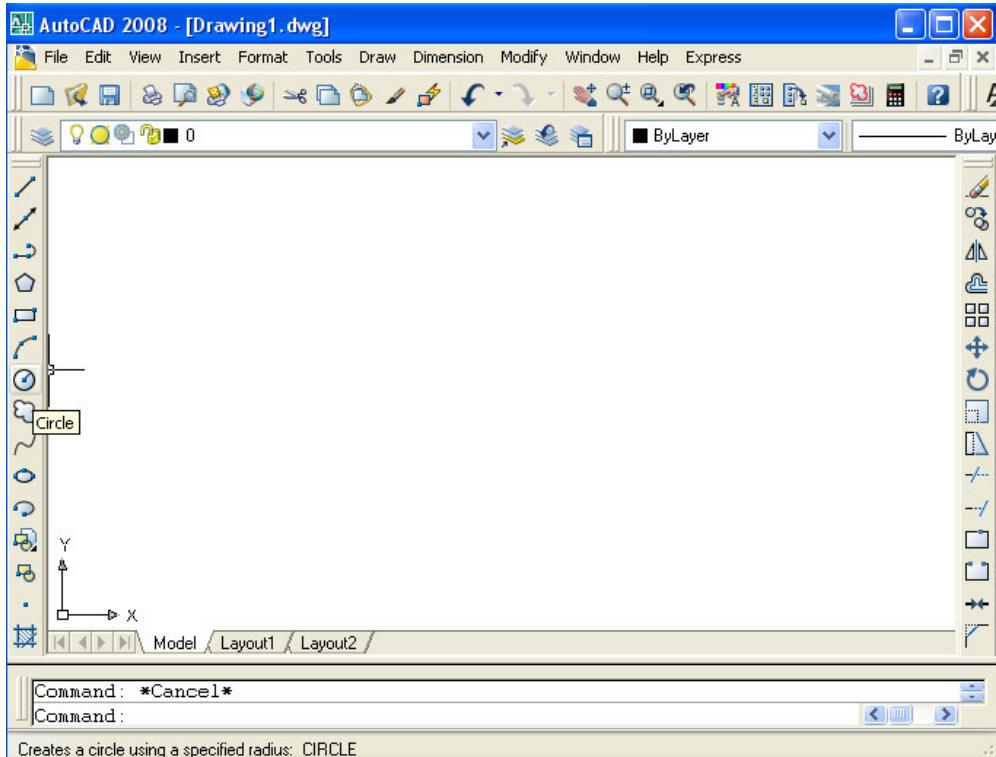
AutoCAD სისტემის გრაფიკული ინტერფეისის ქვედა ნაწილი, სადაც განთავსებულია მიპატიუება **Command:** (ბრძანება), წარმოადგენს არეს, რომელშიც აისახება მომხმარებლის მიერ შეტანილი ბრძანება და სისტემის მიერ გაცემული შეტყობინება ან დასმული კითხვა. გრაფიკული ინტერფეისის ამ ნაწილს საბრძანებო სტრიქონი ეწოდება. ვინაიდან დიალოგი სისტემასა და მომხმარებელს შორის სწორედ საბრძანებო სტრიქონის საშუალებით ხორციელდება, აუცილებელია მისთვის თვალყურის მიღევნება, რათა მომხმარებელმა სისტემის მიმდინარე მოთხოვნის შესაბამისი ქმედება შეასრულოს.

საბრძანებო სტრიქონის ქვემოთ მდებარეობს ე.წ. სტატუსის სტრიქონი (მდგომარეობის სტრიქონი), რომელშიც იმყოფება კოორდინატთა მთვლელი და საზეის რეჟიმების მართვული ლილაკები: **SNAP** (ბიჯი), **GRID** (ბადე), **ORTHO** (ორთოგონალური), **POLAR** (პოლარული), **OSNAP** (მიბმა), **OTRACK** (მიღევნება), **DYN** (დინამიკური), **LWT** (ხაზის სისქის ასახვა), **MODEL** (მოდელი). კოორდინატთა მთვლელი გრაფიკულ არეში ორიენტირებისათვის გამოიყენება. იგი ცვლის თავის სამკორდინატიან მნიშვნელობას გრაფიკული ეკრანის არეში კურსორის გადაადგილების შესაბამისად. მისი ჩართვა-გამორთვა შესაძლებელია <F6> ფუნქციური კლავიშით ან მრიცხველის სტრიქონზე მაუსის მარცხენა დილაკზე დაწკაპუნებით.



AutoCAD სისტემის გრაფიკული ინტერფეისის ძირითად ელემენტს ხელსაწყოთა პანელის ღილაკები წარმოადგენს. მენიუს სტრიქონის ქვემოთ (ნახ. 1-1) განთავსებულია ოთხი ჰორიზონტალური პანელი – **Standard** (სტანდარტული), **Layers** (ფენები), **Styles** (სტილები) და **Properties** (თვისებები). კიდევ ორი პანელი მდებარეობს გრაფიკული ეკრანის მარცხენა და მარჯვენა მხარეს. ვერტიკალურად მდებარე ამ ორ პანელს **Draw** (ხაზი) და **Modify** (რედაქტირება) ეწოდება. ამ ექვსი პანელის გამორთვა არ არის მიზანშეწონილი, ვინაიდან ისინი მუდმივადაა საჭირო მუშაობის პროცესში.

ნებისმიერი სტრიქონის რომელიმე პიქტოგრამასთან კურსორის მიახლოებისას პიქტოგრამა ღებულობს მართკუთხა ღილაკის ფორმას და მცირედი დაუფარგების შემდეგ ისრის ფორმის მაჩვენებლის ქვეშ ჩნდება **AutoCAD**-ის ბრძანების ან ფუნქციის სახელი, რომლის შესრულება ხორციელდება ამ ღილაკით. ნახაზე 1-2 ნაჩვენებია წარწერა, რომელიც ჩნდება კურსორის **CIRCLE** (წრეწირი) ღილაკთან მიტანისას. იმავდროულად სტატუსის სტრიქონში ჩანს საცნობარო ინფორმაცია ამ ბრძანების შესახებ.



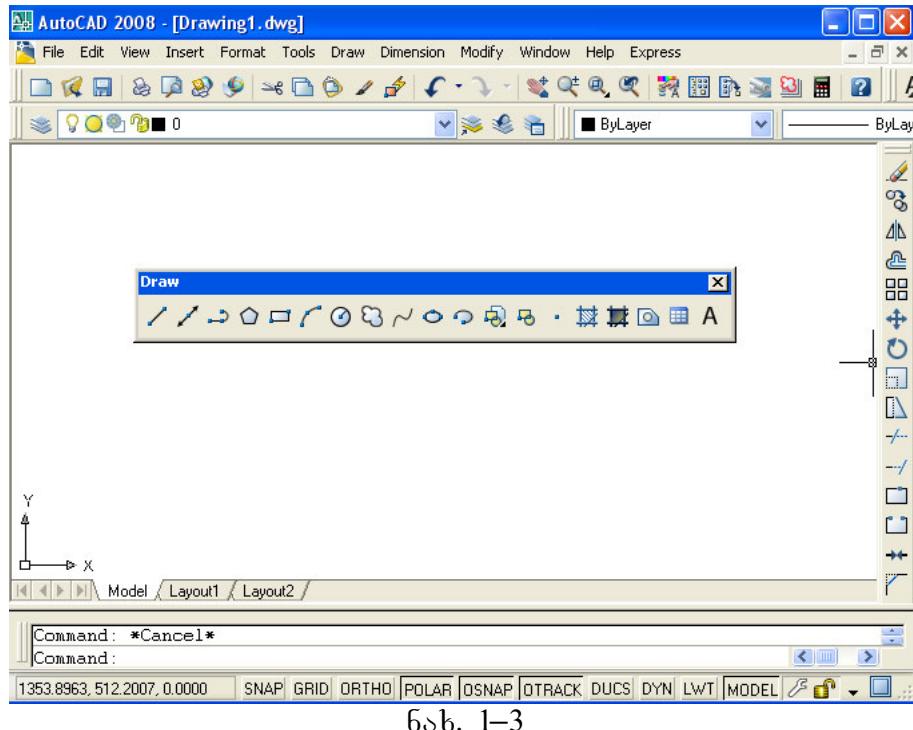
ნახ. 1-2

ნახაზე 1-1 ნაჩვენები ექვსი პანელი იმყოფება ფიქსირებულ მდგომარეობაში. შესაძლებელია მათი გადატანა გრაფიკული ეკრანის არეში, სადაც ისინი მიიღებენ ე.წ. მცოცავ მდგომარეობას და მათი ფორმა შეიცვლება **Windows** სისტემის ფანჯრის ფორმით (ნახ. 1-3). პანელის გადასაადგილებლად საჭიროა კურსორის დაყენება მის კიდეზე, მაუსის მარცხენა ღილაკზე დაჭრა და ხელის აუდებლად, პანელის გადაადგილება ეკრანის თავისუფალ ადგილზე.

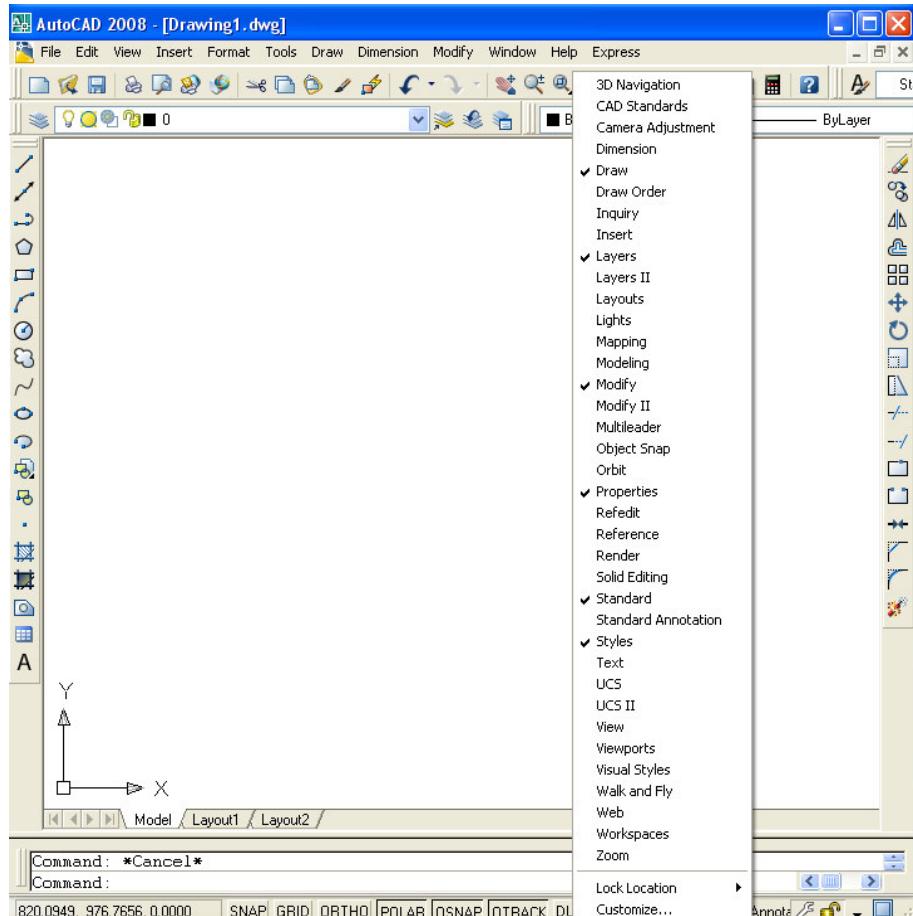
ყოველ პანელს აქვს სახელი. თუ კურსორი იმყოფება სტრიქონის დასაწყისში მდებარე ამობურცულ ზოლებზე, სტატუსის სტრიქონში გამონათდება მისი სახელი.

ნებისმიერ ღილაკზე მაუსის მარჯვენა ღილაკის დაჭრისას გამონათდება კონტრექსტური მენიუ **AutoCAD** სისტემაში არსებული ხელსაწყოთა პანელების ჩამონათვლით. საჭირო ხელსაწყოთა პანელის ეკრანზე გამოტანა ხორციელდება

შესაბამისი პანელის სახელთან ფერების ნიშნის ფორმის აღმის დაყენებით, რაც ხორციელდება მაუსის მარცხენა დილაკით საჭირო პანელის სახელზე დაწვაპუნებით. განმეორებითი დაწვაპუნება მოაცილებს ალამს და, შესაბამისად, გააქრობს პანელს ეკრანიდან (ნახ. 1-4).



ნახ. 1-3



ნახ. 1-4

ნახაზის შექმნა და შეცვა

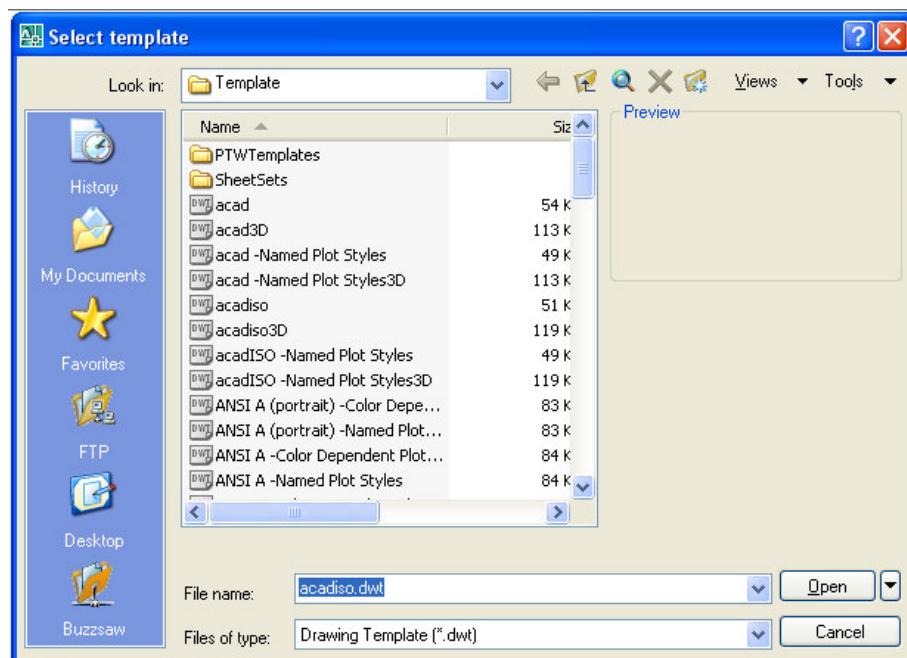
ნახაზის შექმნისას შესაძლებელია სხვადასხვა სტანდარტების გამოყენება. ამას კარნახობს სახელმწიფო და დარგობრივი სტანდარტები ან საწარმოოს ნორმები, ხანდახან – დამკვეთის მოთხოვნები. ყველაზე მთავარი ამ დროს ნახაზის საწყისი პარამეტრების სწორი შერჩევაა.

მაგალითის სახით განვიხილოთ არქიტექტურული პროექტი. იგი შეიძლება შეიცავდეს არაერთ ნაწილს: სართულების გეგმებს, წყალმომარაგების, კანალიზაციის, გათბობის, ვენტილაციის სქემებსა და სხვა. ჩვეულებრივ, პროექტის თითოეული ნაწილი ცალ-ცალკე მუშავდება და ამიტომ დგება მათი უნიფიცირების საკითხი. ამ საკითხის გადაჭრის ყველაზე მართებული ხერხი საერთო შაბლონით უზრუნველყოფაა, რომელიც აწყობილია ერთიან საზომ ერთეულებზე, შეიცავს სტანდარტულ ჩარჩოს, ძირითად წარწერებს და ა.შ. არანაკლებ მნიშვნელოვანია აგრეთვე, თუ რა სტილია გამოყენებული ტექსტური წარწერების, დაშტრიხვისა და ზომებისათვის. მათი დაყენებაც მიზანშეწონილია წინასწარ.

ნახაზის ყველა საწყისი დაყენებები შესაძლებელია შენახულ იქნება შაბლონში მომდევნო დოკუმენტებში მათი გამოყენებისათვის. შაბლონის სახით შეიძლება როგორც სისტემის მიერ მოწოდებული, ისე მომხმარებელის მიერ შექმნილი შაბლონების გამოყენება.

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი	კლავიშების კომბინაცია
	File → New	qnew	<Ctrl> + N

ახალი ნახაზის შექმნას უზრუნველყოფს ბრძანება **qnew**, რომელსაც ეპრანზე გამოაქვს დიალოგური ფანჯარა **Select template** (ნახ. 1-5).



ნახ. 1-5

ამ ფანჯარაში შეირჩევა საჭირო შაბლონი. მაგალითად, შაბლონი **acad.dwt**, რომელიც საზომ ერთეულად იყენებს დუიმებს, ხოლო ნახაზზე ზომის აღნიშვნის სტილად – **ANSI** (ამერიკის ეროვნული სტანდარტების ინსტიტუტი) სტილს ან

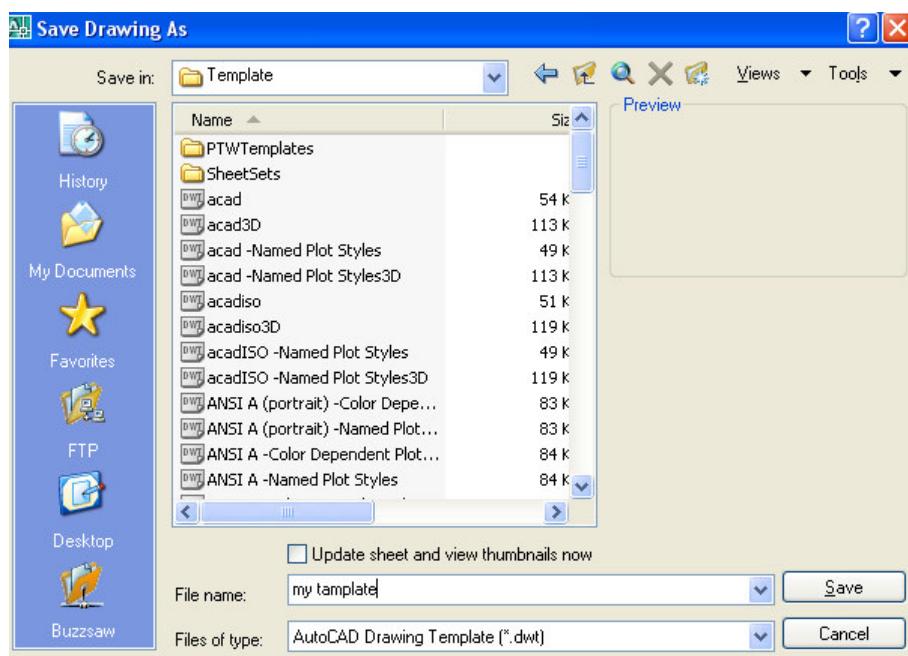
შაბლონი **acadiso.dwt**, რომელიც საზომ ერთეულად იყენებს მილიმეტრებს, ხოლო ნახაზზე ზომების აღნიშვნის სტილად – **ISO** (საერთაშორისო სტანდარტების ორგანიზაცია) სტილს. ცხადია, ჩვენთვის მისაღებია **acadiso** შაბლონი.

შედეგად, მიღებულ იქნება ნახაზ 1-1-ზე ნაჩვენები ეკრანი. ეპრანის ზედა სტრიქონი წარმოადგენს დასახელების სტრიქონს, რომელშიც ასახულია პროგრამის სახელი და მის მარჯვნივ სისტემის მიერ ნახაზისათვის მინიჭებული დროებითი სახელი **Drawing1.dwg**. კონკრეტული სახელის მინიჭება ხდება ნახაზის შენახვისას.

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი	კლავიშების კომბინაცია
	File → Save	qsave	<Ctrl> + S

შექმნილი ნახაზის შენახვა ხორციელდება ბრძანებით **qsave**, რომელსაც ეკრანზე გამოაქვს დიალოგური ფანჯარა **Save Drawing As**. ფანჯრის **File name** ველში კლავიატურიდან იკრიფება ნახაზის სახელი, ხოლო **Save in** ველში შეირჩევა მისი მდებარეობა დისკზე.

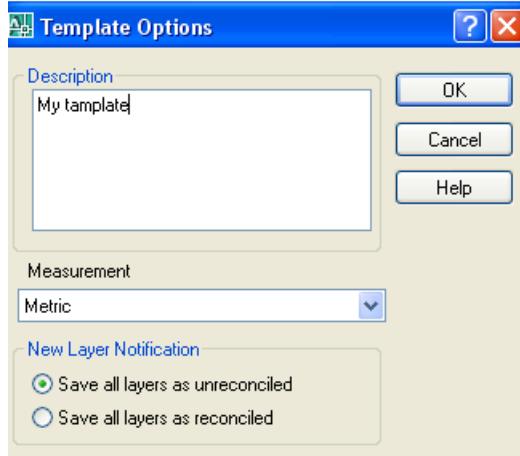
ფაილის სახელად შესაძლებელია ნებისმიერი ასოებისა და ციფრების კომბინაციის გამოყენება. აგრეთვე დასაშვებია სახელში \$, -, და – სიმბოლოების გამოყენება. დანარჩენი სიმბოლოების, როგორიცაა, მაგალითად, %, * და სხვა, ნახაზის სახელში გამოყენება აյრმალულია. **AutoCAD**-ის ფაილის შენახვისას მომხმარებლის მიერ მინიჭებულ ნებისმიერ სახელს ავტომატურად ენიჭება გაფართოება **.dwg**. ნახაზის შენახვა შეიძლება ნებისმიერი დისკის ნებისმიერ საქაღალდეში. გულისხმობის პრინციპით, **Windows XP Professional**-სათვის ნახაზის ფაილის დამასხვრება ხდება **C:** დისკის **My Documents** საქაღალდეში.



ნახ. 1-6

თუ საჭიროა ნახაზის შენახვა შაბლონის სახით, მაშინ **Save Drawing As** დიალოგური ფანჯარის (ნახ. 1-6) **Files of Type** ველის სიაში უნდა შეირჩეოს **AutoCAD**

Drawing Template (*.dwt), რის შემდეგაც სისტემა გახსნის საქაღალდეს **Template**, სადაც ინახება შაბლონები. **File name** ველში კლავიატურიდან იკრიფება სახელი, რომელიც უნდა დაერქვას შაბლონს. **Save** ლილაკზე დაჭერის შემდეგ გაიხსნება **Template Options** ფანჯარა (ნახ. 1-7), სადაც **Measurement** ველში უნდა შეირჩეს სახომი ერთეულები, ხოლო **Description** არეში, საჭიროების შემთხვევაში, შეტანილ იქნეს შაბლონის აღწერილობა. შაბლონის შექმნა მთავრდება **OK** ლილაკზე დაჭერით.

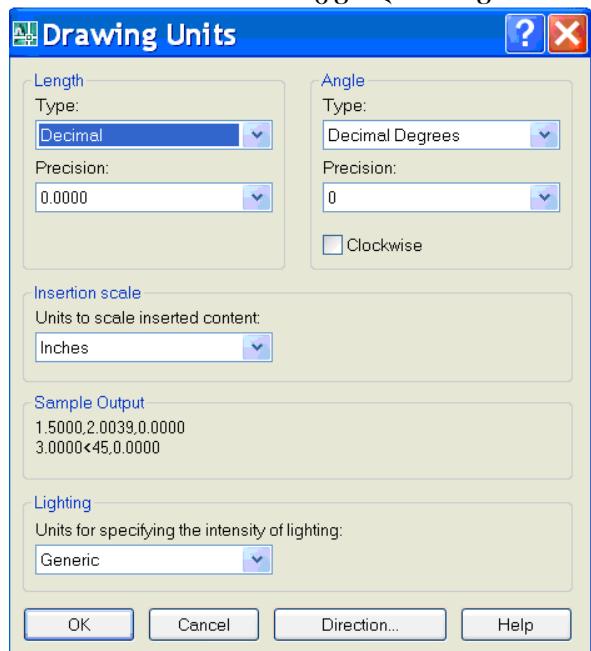


ნახ. 1-7

ნაზვის მრთეულები

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
არა აქტიური	Format → Unit...	unit ან un

AutoCAD 2008 Select template დიალოგურ ფანჯარაში გულისხმობის პრინციპით გამოიყენება ინგლისური ან მეტრული ზომის ერთეულები, მაგრამ ზომების ისეთ განსხვავებულ სისტემებში, როგორიცაა: **Scientific** (მეცნიერული), **Decimal** (ათობითი), **Engineering** (საინჟინრო, ტექნიკური), **Architectural** (არქიტექტურული) და **Fractional** (წილადური). გულისხმობის პრინციპით გამოიყენება **Decimal** (ათობითი) სისტემა, რომელიც შეიძლება გამოიყენებულ იქნეს **English** (დიუიმებში) ან **Metric** (მილიმეტრებში) მნიშვნელობებისათვის.



ნახ. 1-8

ლაპტე დაჭრით. ამ დროს მონიტორზე არსებული გრაფიკული ეკრანი განახლდება და კოორდინატთა მთვლელის არეში კურსორის მიმდინარე პოზიციის კოორდინატები გამოისახება ფუნტებსა და წილადურ დუიმებში.

საინჟინრო ნახაზების შესასრულებლად გამოიყენება **Decimal** (ათობითი) სისტემა.

Drawing Units (ხაზის ერთეულები) დიალოგის ფანჯრის **Length** (სიგრძე) არეში არსებობს, აგრეთვე **Precision** (სიზუსტე) ჩამოშლადი სია. იგი განკუთვნილია ზომის ერთეულის მნიშვნელობების წარმოდგენის სიზუსტის დასაყენებლად. დიალოგურ ფანჯარაში **Drawing Units** (განზომილების ერთეულები) აგრეთვე შესაძლებელია კუთხის ზომის ერთეულისა და მისი წარმოდგენის სიზუსტის დაყენება, რაც **Angle** (კუთხე) არეში მდებარე **Type** (ტიპი) და **Precision** (სიზუსტე) ჩამოშლადი სიების საშუალებით ხორციელდება.

ნახაზის საზღვრები

ნახაზის საზღვრების დაყენებით ხდება სახაზავი ფურცლის არეს მითითება. აქ იგულისხმება, რომ საბეჭდ მოწყობილობაზე გამოტანისას ნახაზის ზომა შესაბამება ფურცლის ზომას.

ნახაზის საზღვრების სტანდარტული **A4** ფურცლის ზომასთან შესაბამისობაში მოსაყვანად საჭიროა

1. **acadiso** შაბლონის შექმნა.

2. **Format→Drawing Limits** ბრძანების შესრულება, რომლის დროსაც საბრძანებო სტრიქონის არეში გაჩნდება სისტემის შეტყობინება

Reset Model space limits:

Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.0000,0.0000>:

(**Model** სივრცის საზღვრების აღდგენა:

ქვედა მარცხენა კუთხის მითითება ან [ჩართვა/გამორთვა] <0.0000,0.0000>:).

<**Enter**> კლავიშზე დაჭრა ნიშნავს, რომ ჩარჩოს ქვედა მარცხენა კუთხედ მიღებულია საკოორდინატო სიბრტყის სათავე, რომლის კოორდინატებია 0.0000,0.0000. ქვედა მარცხენა კუთხის კოორდინატების შეტანის შედეგ საბრძანებო სტრიქონის არეში გამონათდება მარჯვენა ზედა კუთხის მითითების შეტყობინება

Specify upper right corner <420.0000,297.0000>:

(ზედა მარჯვენა კუთხის მითითება <420.0000,297.0000>:)

თუ ნახაზის გამოტანა ხდება **A4** ზომის ფურცელზე ამ შეტყობინების პასუხად უნდა აიკრიფოს 297,210, და <**Enter**> კლავიშზე დაჭრით მოხდეს გაკეთებული არჩევანის დადასტურება. ამით შეიცვლება გრაფიკული ეკრანი. ეკრანის ზედა მარჯვენა კუთხე ანუ ნახაზის ჩარჩოს ზედა მარჯვენა კუთხედ მიღებულ იქნება წერტილი კოორდინატებით 297,210.

3. **Zoom** ბრძანების შესრულება.

გაჩნდება შეტყობინება

Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP) or [All/Center/ Dynamic/ Extents/ Previous/Scale/Window] <real time>:

(მიუთითეთ ფანჯრის კუთხე, შეიტანეთ მასშტაბური კოეფიციენტი (**nX** ან **nXP**) ან [შთლიანად/ცენტრი/დინამიკური/განვენილობა/წინა/მასშტაბი/ფანჯარა] <რეალური დრო>:)

პასუხად უნდა აიკრიფოს **A** და დადასტურდეს <**Enter**> კლავიშზე დაჭრით.

Zoom All ბრძანება ნახაზის საზღვრებს გრაფიკულ ეკრანთან შესაბამისობაში მოიყვანს, მიუხედავად მათი მნიშვნელობებისა.

გადე და მიზანი

ბრძანება **Grid** (ბადე) გამოიყენება გრაფიკულ ეკრანზე წერტილოვანი ბადის განსათავსებლად (ნახ. 1-9). ეს ბადე ძალზე მოხერხებულია საკონტროლო წერტილებისა და მონაკვეთების გასაზომად და აგრეთვე მათ განსათავსებლად.

ბრძანება **Snap** (მიბმა) ზღუდავს კურსორის მოძრაობას ეკრანის წინასწარ განსაზღვრულ წერტილებამდე. მაგალითად, თუ **Snap** ბრძანების მნიშვნელობა შეესაბამება **Grid** ბრძანების მნიშვნელობას, კურსორის გადაადგილებისას იგი მიებმება მხოლოდ და მხოლოდ ბადის კვანძებს. იგი ვერ განთავსდება ბადის კვანძებს შორის. **Grid** და **Snap** მნიშვნელობები **acadiso** შაბლონისათვის გულისხმობის პრიციპით 10 მილიმეტრის ტოლია, ხოლო **acad** შაბლონისათვის უდრის 0.50 დუიმს.

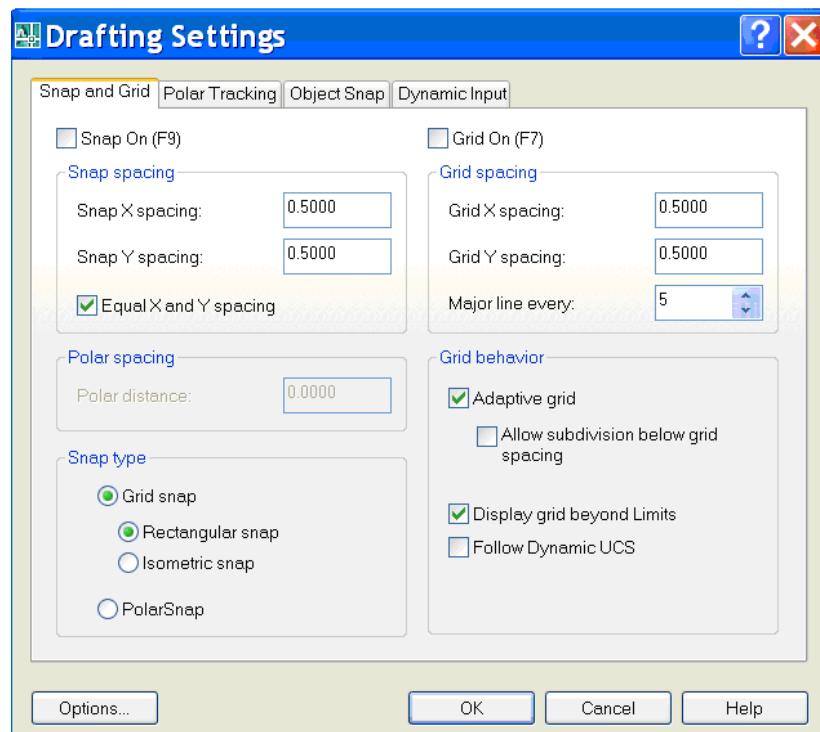
A4 ზომის ჩარჩოსათვის **Grid** და **Snap** მნიშვნელობების დასაყენებლად საჭიროა:

1. **acadiso** შაბლონის შექმნა
2. **Tools→Drafting Settings** ბრძანების შესრულება.

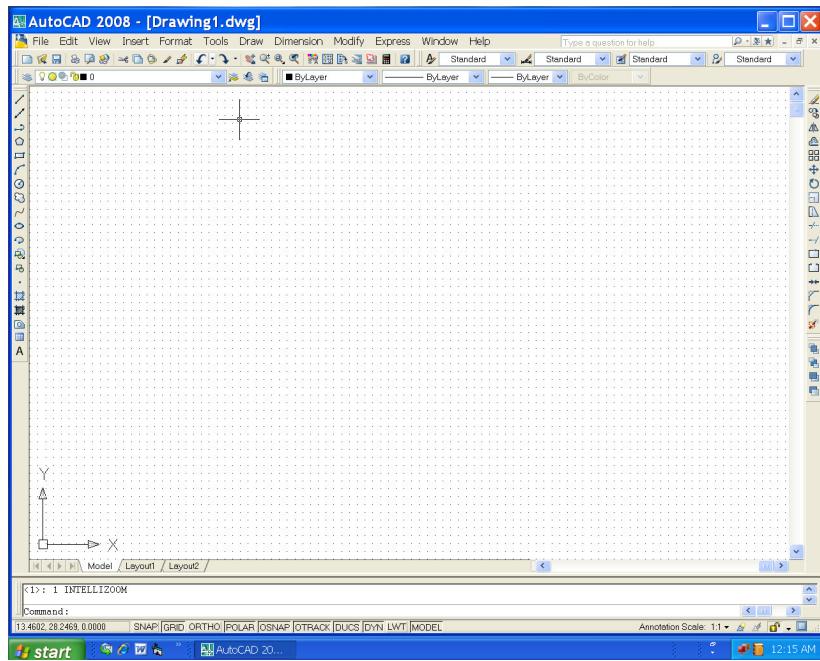
რის შემდეგაც ეკრანზე გაიხსნება **Drafting Settings** დიალოგური ფანჯარა (ნახ. 1-9).

3. უნდა გააქტიურდეს ჩანართი **Snap and Grid**. მასზე დაყენდეს **Grid on** და **Snap on** ალმები. შემდეგ კი შესაბამის გელებში შეტანილ იქნეს X და Y დერძების გასწვრივ დაყოფის ბიჯები.

4. თავდაპირველად, ბადე გაჩნდება გრაფიკული ეკრანის ქვედა მარცხენა კუთხეში. **Zoom** ბრძანების **All** ოფციის გამოყენებით ბადე გაიშლება მთელ ეკრანზე (ნახ. 1-10). ბადის ჩართვა/გამორთვა ხორციელდება **<F7>** ფუნქციური კლავიშით ან რეჟიმების პანელზე **GRID**-ზე დაჭრით; მიბმის ჩართვა/გამორთვა კი **<F9>** ფუნქციურ კლავიშზე დაჭრით ან რეჟიმების პანელზე **SNAP** დილაკზე დაჭრით.



ნახ. 1-9



ნახ. 1-10

ნახაზის დათვალიერება

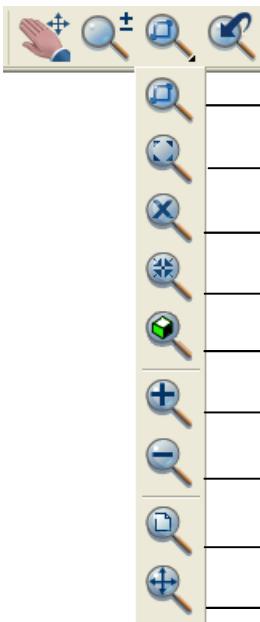
ნახაზთან მუშაობისას მისი ცალკეული ელემენტის დათვალიერებისათვის ხშირად საჭიროა დათვალიერების არის შეცვლა, რისთვისაც გამოიყენება გრაფიკული ექრანის ვერტიკალური და პორტონტალური გადაფურცვლის ზოლები, აგრეთვე სტანდარტულ (Standard) ხელსაწყოთა პანელზე არსებული

ღილაკები. პირველი უზრუნველყოფს პანორამირებას, ხოლო მეორე – მასშტაბირებას. პანორამირების ღილაკზე ხელის დაჭერა და აშვება ცვლის გრაფიკულ ზონაში მყოფი კურსორის ფორმას – ხელის მტევნის ფორმად, რომელიც წარმოადგენს პანორამირების ნიშანს. მაუსის მარცხენა ღილაკის დაჭერილ მდგომარეობაში კურსორის გადაადგილებისას გადაადგილდება მთლიანი ნახაზი, რაც ხელმისაწვდომს ხდის მხედველობის არის გარეთ მყოფი ნახაზის ნაწილებს როგორც დათვალიერებისათვის, ასევე რედაქტირებისათვის ანუ მათზე შემდგომი მუშაობისათვის. ნახაზის პანორამირებისას მისი მასშტაბი რჩება უცვლელი, იცვლება მხოლოდ ნახაზის ასახვის არე. პანორამირების რეჟიმიდან გამოსასვლელად საჭიროა <Esc> ან <Enter> ღილაკებზე დაჭერა ან კონტექსტური

მენიუს გამოყენება. ღილაკით ხორციელდება ზუმირება (ნახაზის ასახვის მასშტაბის შეცვლა გამოსახულების ცენტრის შენარჩუნებით). ზუმირების ღილაკზე დაჭერის შემდეგ, გრაფიკულ ზონაში მყოფი კურსორი ღებულობს ზუმირების ღილაკზე გამოსახულ ფორმას. მაუსის მარცხენა ღილაკზე დაჭერილ მდგომარეობაში მაუსის ზემოთ გადაადგილებისას ნახაზის გამოსახულება გადიდება, ხოლო ქვემოთ გადაადგილებისას მცირდება.

ღილაკების მარჯვნივ მდებარეობს ჩამოშლადი ღილაკი

(სამკუთხედით მარჯვენა ქვედა კუთხეში) (ნახ. 1-11), რომელიც შეიცავს ZOOM ბრძანების სხვადასხვა ვარიანტს. ამ ღილაკზე მაუსის დაჭერისას ღილაკების სახით ZOOM ბრძანების შესრულების სხვადასხვა ვარიანტის ჯგუფი გამონათდება, რომელიც ZOOM ხელსაწყოთა პანელის (ნახ. 1-12) ანალოგიურია.



- **Zoom window** – ჩარჩოთი მასშტაბირება;
- **Zoom Dynamic** – დინამიკური მასშტაბირება;
- **Zoom Scale** – მითითებული კოეფიციენტით მასშტაბირება;
- **Zoom Center** – მასშტაბირება ცენტრის მითითებით;
- **Zoom Object** – ობიექტის ჩვენება;
- **Zoom In** – გაზრდა;
- **Zoom Out** – შემცირება;
- **Zoom All** – ნახაზის ყველა ობიექტის და ჩარჩოს ჩვენება;
- **Zoom Extents** – საზღვრებამდე ჩვენება.

ნახ. 1-11



ნახ. 1-12

Zoom ბრძანების (რომლითაც გრაფიკულ ეკრანზე გამოსატანი ნახაზის ნაწილის საზღვრებისა და მასშტაბის დაყენება ხორციელდება) გამოძახება შეიძლება აგრეთვე **View** ჩამოშლადი მენიუდან.

Zoom Window დილაკის არჩევის შემთხვევაში **AutoCAD** სისტემა მოითხოვს მართვულების ორი კუთხის მითითებას, რომლითაც განისაზღვრება მთელ გრაფიკულ ეკრანზე გასადიდებელი ნახაზის ფრაგმენტი.

Zoom Dynamic დილაკი იძლევა ნახაზის გასადიდებელი ნაწილის დინამიკურად მითითების საშუალებას.

Zoom Scale დილაკის არჩევისას სისტემა მოითხოვს რიცხვის სახით მასშტაბის შეტანას. მასშტაბის ერთზე დიდი მნიშვნელობა გაზრდის გამოსახულებას (ახლოს მოიტანს ობიექტებს), ერთზე ნაკლები მნიშვნელობა კი – შეამცირებს გამოსახულებას (შორს წაიღებს ობიექტებს).

Zoom Center დილაკის არჩევისას სისტემა ჯერ მოითხოვს ასახვის მომავალი ფანჯრის ცენტრის მითითებას, ხოლო შემდეგ მის გერტიკალურ ზომას.

Zoom Object დილაკის არჩევისას სისტემა მოითხოვს ნახაზის იმ ობიექტის ან ობიექტების მონიშვნას (მონიშვნა მთავრდება <Enter> კლავიშზე დაჭრით), რომელთა ასახვა უნდა მოხდეს მთელ გრაფიკულ ეკრანზე.

Zoom In და **Zoom Out** დილაკებით ხდება, შესაბამისად, გრაფიკულ ეკრანზე არსებული ნახაზის გამოსახულების გადიდება ან შემცირება. დილაკზე ყოველი დაჭრით ორჯერ იზრდება (მცირდება) ნახაზის გამოსახულება.

Zoom All დილაკის არჩევისას **AutoCAD** სისტემა ავტომატურად შეარჩევს მინიმალური ზომის ფანჯარას, რომელშიც მთლიანად მოთავსდება როგორც ნახაზში აგებული ობიექტები, ასევე **Limits** ბრძანებით დაყენებული ნახაზის ჩარჩოები.

Zoom Extents დილაგის არჩევისას **AutoCAD** სისტემა ავტომატურად შეარჩევს მინიმალური ზომის ფანჯარას, რომელშიც მთლიანად მოთავსდება მხოლოდ ნახაზში აგებული ობიექტები (ნახაზის ჩარჩოების გათვალისწინების გარეშე).

სავარჯიშოები

1. **AutoCAD Classic** ფორმატის გამოყენებით შექმნით გრაფიკული ეკრანი. ჩართეთ **Object Snap**, **Zoom**, **Draw**, **Modify** და **Dimension** პანელები და განათავსეთ ისინი გრაფიკულ ეკრანზე.
2. **AutoCAD Classic** ფორმატის გამოყენებით შექმნით გრაფიკული ეკრანი, აირჩიეთ **acadiso** შაბლონი და დააყენეთ 10-ის ტოლი ბადის ბიჭი, ხოლო მიბმის ბიჯი მიიღეთ 5-ის ტოლად.
3. **AutoCAD Classic** ფორმატის გამოყენებით შექმნით გრაფიკული ეკრანი. შაბლონად აირჩიეთ **acad 3D** და **AutoCAD Classic** ფორმატი.
4. **AutoCAD Classic** ფორმატის გამოყენებით შექმნით გრაფიკული ეკრანი. შაბლონად აირჩიეთ **acad.** დაამატეთ **Object Snap**, **Modify II**, **Zoom** და **Text** პანელები.
5. **AutoCAD Classic** ფორმატის გამოყენებით შექმნით გრაფიკული ეკრანი. შაბლონად აირჩიეთ **acad.** დაამატეთ **Draw**, **Modify**, **Dimension**, **Zoom**, **USC**, **Text** და **Orbit** პანელები.

გაპვეთილი 2

- წერტილის კოორდინატების შეტანის ხერხები
 - პრიმიტივები
 - მონაცემთი
 - ობიექტის სახასიათო წერტილებზე მიმძა
 - კალკულატორი
 - ხაზის რეჟიმები
 - ხაზის რეჟიმების პარამეტრების დაყენება
-

სერტიფიცირებული კოორდინატების შეტანის ხერხები

AutoCAD სისტემის ბრძანებათა უმრავლესობის შესასრულებლად საჭიროა წერტილის მითითება. ამის გაკეთება შესაძლებელია გრაფიკული ეკრანის შერჩეულ პოზიციაში კურსორის მიყვანითა და მაუსის მარცხენა ღილაკზე დაჭრით.

წერტილის მითითება აგრეთვე შესაძლებელია კლავიატურიდან კოორდინატების შეტანით. კოორდინატების შეტანა ხორციელდება სხვადასხვა ხერხით. მოვიყვანოთ ეს ხერხები ორგანზომილებიანი აგებებისათვის:

▪ **აბსოლუტური მართკუთხა კოორდინატები** – წერტილის კოორდინატები აითვლება კოორდინატთა სისტემის სათავიდან. მაგალითად, 34,4,6; სადაც 3.4 არის X კოორდინატა, ხოლო 4.6 – Y კოორდინატა. კოორდინატები ერთმანეთისგან გამოიყოფა მძიმით.

▪ **აბსოლუტური პოლარული კოორდინატები** – წერტილის კოორდინატები აითვლება კოორდინატთა სისტემის სათავიდან მოცემულ წერტილამდე მანძილით და იმ კუთხით, რომელიც იქმნება X დერძის დადებით მიმართულებასთან. მაგალითად, 3.4<90. აქ 3.4 არის მანძილი, 90 – კი კუთხე.

▪ **ფარდობითი მართკუთხა კოორდინატები** – წერტილის კოორდინატები აითვლება წინამდებარე წერტილის მიმართ. მაგალითად, @3.4,6, სადაც 3.4 არის X კოორდინატა წინამდებარე წერტილის მიმართ, ხოლო 4.6 – Y კოორდინატა წინამდებარე წერტილის მიმართ.

▪ **ფარდობითი პოლარული კოორდინატები** – წერტილის კოორდინატები აითვლება წინამდებარე წერტილის მიმართ. მაგალითად, @3.4<90, სადაც 3.4 არის მანძილი წინამდებარე წერტილის მიმართ, ხოლო 90 – კუთხე X დერძის დადებით მიმართულებასთან.

პრიმიტივები

მონაცემთი, რკალები, წრეწირები და სხვა გრაფიკული ობიექტები წარმოადგენს იმ ელემენტებს, რომელთაგანაც შედგება ნებისმიერი ნახაზი. **AutoCAD** სისტემაში მათ პრიმიტივებს უწოდებენ. განასხვავებენ მარტივ და შედგენილ პრიმიტივებს. მარტივი პრიმიტივების რიცხვს მიეკუთვნება: წერტილი, მონაცემთი, წრეწირი, რკალი, წრფე, სხივი, ელიფსი, მრუდი, ერთსტრიქონიანი ტექსტი, ხოლო რთულ პრიმიტივებს – პოლიხაზი, მულტიხაზი, მულტიტექსტი (მრავალსტრიქონიანი ტექსტი), ცხრილი, ზომა, დაშტრიხვა და ა.შ.

პრიმიტივების ხაზის ბრძანებების გამოძახების ღილაკები მოთავსებულია **Draw** ხელსაწყოთა სტრიქონზე (ნახ. 2-1). წინამდებარე თავში განხილულია ამ

ხელსაწყოთა სტრიქონზე არსებული დილაკების (ხელსაწყოების) შესაბამისი ბრძანებების გამოყენება მარტივი ორგანზომილებიანი ნახატების ასაგებად.



ნახ. 2-1

მონაკვეთი LINE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw →Line	line ან l

მონაკვეთის აგებას **AutoCAD** სისტემაში უზრუნველყოფს ბრძანება **Line** (მონაკვეთი). ის აგებს როგორც ცალკეულ მონაკვეთებს, ასევე მონაკვეთების ერთობლიობას (ტებილს). იგი მუშაობს ციკლურად და ყოველი მომდევნო მონაკვეთის საწყისი წერტილი ებმება წინა მონაკვეთის ბოლო წერტილს. ასეთი სახით აგებული ტებილის ყოველი მონაკვეთი დამოუკიდებელ ობიექტს წარმოადგენს.

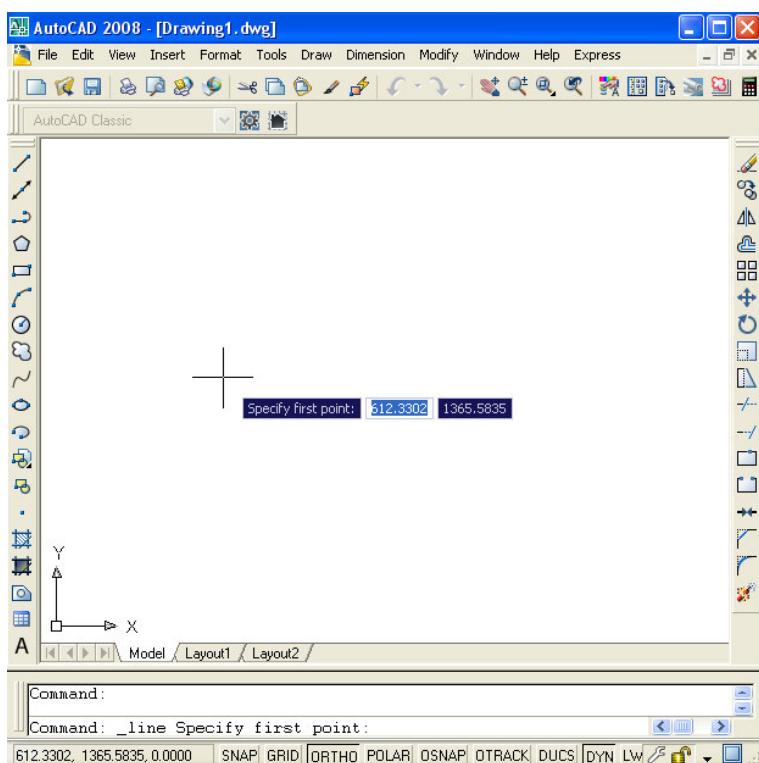
ბრძანება **Line** გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როდესაც საჭიროა მუშაობა ცალკეულ სეგმენტთან, ხოლო მაშინ, როდესაც აუცილებელია მონაკვეთების ნაკრები (ტებილი) წარმოადგენდეს ერთიან ობიექტს, საჭიროა ბრძანების **PolyLine** (პოლიხაზი) გამოყენება, რომელიც განხილულია თავში III.

ბრძანება **Line** თავდაპირველად მოითხოვს მონაკვეთის საწყისი წერტილის კოორდინატებს:

Specify first point:

(პირველი წერტილი:)

მონაკვეთის პირველი წერტილის შეტანის უმარტივეს ხერხს წარმოადგენს გრაფიკული გარანის არეში მისი მითითება მაუსის საშუალებით. ამ პროცესს აადვილებს დინამიკური შეტანის რეჟიმი, რომელსაც სამ მცირე ზომის ფანჯარაში გამოაქვს არა მხოლოდ სისტემის მოთხოვნა, არამედ კურსორის მიმდინარე კოორდინატებიც (ნახ. 2-2).



ნახ. 2-2

წერტილის მითითებისას შეიძლება აგრეთვე კოორდინატთა მთვლელზე ორიგნირება, სადაც აისახება კურსორის მიმდინარე პოზიციის კოორდინატები.

საწყისი წერტილის მითითება შეიძლება მონაკვეთის საწყისი წერტილის სავარაუდო პოზიციაში მაუსის მარცხენა ღილაკით დაწკაპუნებით.

პირველი წერტილის მითითების შემდეგ **AutoCAD** სისტემა მოითხოვს მომდევნო წერტილის მითითებას

Specify next point or [Undo]:

(შემდეგი წერტილი ან [გაუქმება]:)

მონაკვეთის ბოლო წერტილის სავარაუდო პოზიციისაკენ კურსორის გადაადგილებისას **AutoCAD** სისტემას დინამიკურად გამოაქვს წერტილის მითითების მოთხოვნა, ოდონდ მასში, კურსორის მიმდინარე კოორდინატების ნაცვლად, ასახულია წანაცვლება წინამდებარე წერტილის მიმართ. წანაცვლების სახით ნაჩვენებია მანძილი და დახრის კუთხე X დერძის დადგებით მიმართულებასთან (ნახ. 2-3).

მაუსის მარცხენა ღილაკით მომდევნო წერტილის მითითების შემთხვევაში აიგება ამ ორი წერტილის დამაკავშირებელი მონაკვეთი.

პარალელურად, მონაკვეთის აგების პროცესში, **Line** ბრძანების მოთხოვნა აისახება საბრძანებო სტრიქონშიც (ნახ. 2-3).

Undo (გაუქმება) ოფციის არჩევის შემთხვევაში გაუქმდება ბოლო შესრულებული მოქმედება, ანუ საწყისი წერტილის შეტანა.

თუ სისტემის მოთხოვნაზე პასუხად ავირჩევთ მუშაობის გაგრძელების მთავარ ვარიანტს და არა ოფციას ანუ მივუთითებთ მეორე წერტილს, **Line** ბრძანება ააგებს მონაკვეთს, მაგრამ ამით არ დასრულდება ბრძანება და სისტემა კვლავ მოითხოვს მომდევნო წერტილის მითითებას

Specify next point or [Undo]:

(შემდეგი წერტილი ან [გაუქმება]:)

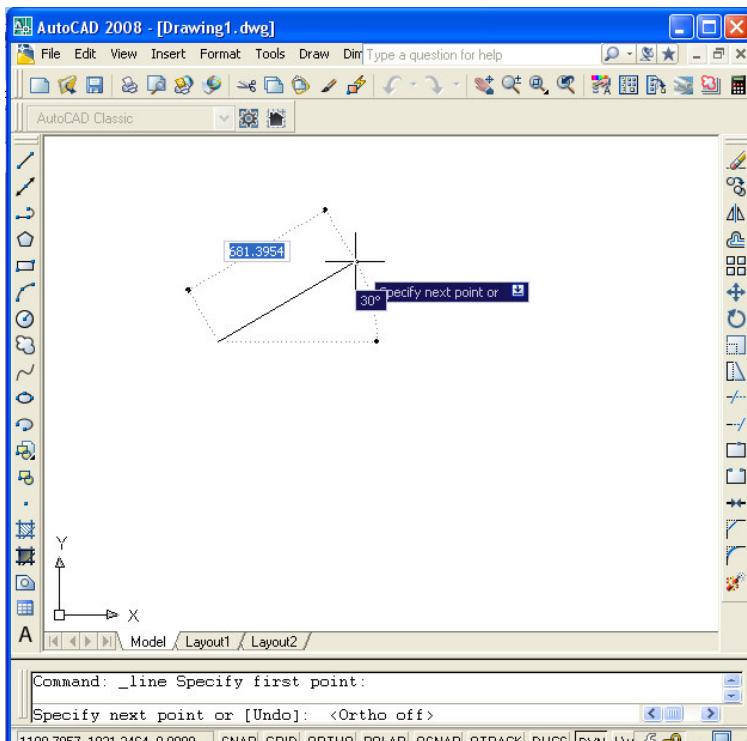
ამ მოთხოვნაზე პასუხის გაცემის შემდეგ სისტემა ისევ მოითხოვს

Specify next point or [Close/Undo]:

(შემდეგი წერტილი ან [ჩაკვირვა/გაუქმება]:)

Close (ჩაკვირვა) ოფციის არჩევისა და <Enter> ღილაკზე დაჭრის შემთხვევაში დაიხაზება კიდევ ერთი მონაკვეთი, რომელიც დააკავშირებს ბოლოს აგებული მონაკვეთის ბოლო წერტილს პირველი მონაკვეთის საწყის წერტილთან და ამით დასრულდება **Line** ბრძანება (ნახ. 2-4).

დინამიკურ რეჟიმში (როდესაც ჩართულია **DYN** ღილაკი) წერტილების შეტანა, მეორე განვითავსოთ გრაფიკულ არეში, დავაჭიროთ მაუსის მარჯვენა ღილაკს და ჩამოშლილი მენიუდან შევასრულოთ <Enter> ბრძანება.



ნახ. 2-3

წერტილიდან დაწყებული, ხორციელდება ფარდობით პოლარულ კოორდინატებში.

Line ბრძანების დასრულება შეიძლება აგრეთვე კონტექსტური მენიუს საშუალებით. კონტექსტური მენიუს ეკრანზე გამოსატანად კურსორი უნდა განვითავსოთ გრაფიკულ არეში, დავაჭიროთ მაუსის მარჯვენა ღილაკს და ჩამოშლილი მენიუდან შევასრულოთ <Enter> ბრძანება.

მაგალითი 2-1. ააგეთ 2-4 ნახაზზე მოცემული სამკუთხედი. ბრძანება **LINE**-ის ოფციით **Close**. ამისათვის გამოიძახეთ **Line** ბრძანება და უპასუხეთ მოთხოვნებს:

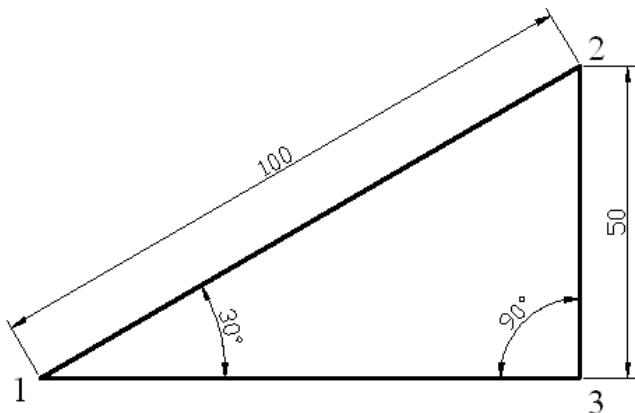
LINE

Specify first point: – წერტილი 1 მიუთითეთ მაუსის საშუალებით, გრაფიკული ექრანის ნებისმიერ ადგილზე.

Specify next point or [Undo]: @100<30 – წერტილი 2-ის კოორდინატები.

Specify next point or [Undo]: @50<270 – წერტილი 3-ის კოორდინატები.

Specify next point or [Close/Undo]: c – **Close** ოფციაზე გადასვლა, რომლის საშუალებითაც წერტილი 3 მიუერთდება წერტილ 1-ს.



ნახ. 2-4

ობიექტის სახასიათო შერტილებები მიმა

წერტილების შეტანის კიდევ ერთ ხერხს წარმოადგენს წერტილების მითითება ობიექტური მიბმის ფუნქციის გამოყენებით.

ხშირად ნახაზზე საჭიროა ახალი ობიექტების მიბმა ადრე დახაზულ ობიექტთან. მაგალითად, ახალი მონაკვეთი უნდა იწყებოდეს უკვე დახაზული მონაკვეთის ბოლო წერტილიდან ან ზუსტად შუა წერტილიდან. **AutoCAD**-ში არსებობს ობიექტური მიბმის ფუნქცია (**OSNAP - Object Snap**), რომელიც იძლევა ახალი წერტილების მითითების საშუალებას, ადრე დახაზული გრაფიკული ობიექტების სახასიათო ან რაიმე სხვა წერტილების მიმართ. ეს ძალიან აიოლებს ხაზის პროცესს და უზრუნველყოფს გეომეტრიული აგებების სიზუსტეს.

ობიექტის სახასიათო წერტილებზე მიბმას უზრუნველყოფს **Object Snap** (ობიექტური მიბმა) ხელსაწყოთა პანელზე (ნახ. 2-5) არსებული ღილაკებით.



ნახ. 2-5

Object Snap პარამეტრის ხელსაწყოთა დანიშნულება:

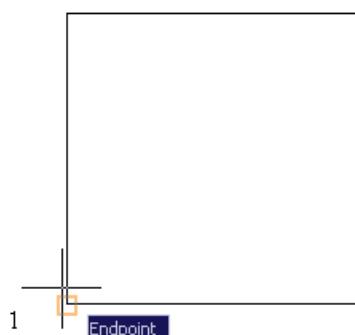
პიქტოგრამა	პიქტოგრამის სახელწოდება	დანიშნულება
	Temporary OTRACK point	მიღევნების განხორციელება შუალედური წერტილის გამოყენებით.
	Snap From	წანაცვლება რაიმე სხვა (შუალედური) წერტილიდან.
	Snap to Endpoint	ბოლო წერტილზე მიბმა (ახდენს მიბმას მონაკვეთებისა და რკალების საწყის და ბოლო წერტილებზე).
	Snap to Midpoint	შუა წერტილზე მიბმა (ახდენს მიბმას მონაკვეთებისა და რკალების შუა წერტილზე).
	Snap to Intersection	გადაკვეთაზე მიბმა (ახდენს მიბმას ობიექტების თანაკვეთის წერტილზე).
	Snap to Apparent Intesect	შესაძლო თანაკვეთაზე მიბმა (პოულობს ორი გრაფიკული ობიექტის წარმოსახვითი გადაკვეთის წერტილს).
	Snap to Extension	წაგრძელებაზე მიბმა (აგრძელებს სწორხაზოვან და რკალურ სეგმენტებს. მიბმის ამ რეჟიმის გამოყენების შემთხვევაში, სეგმენტის ბოლო წერტილზე კურსორის მიყვანისას, მცირეოდენი დაყოვნების შემდეგ გაჩნდება „პლიუს“ ნიშანი. კურსორის ამოძრავებასთან ერთად გამოჩნდება სეგმენტის წყვეტილოვანი გაგრძელება და სისტემა საშუალებას მისცემს მომხმარებელს დააფიქსიროს წერტილი ამ გაგრძელებაზე).
	Snap to Center	ცენტრზე მიბმა (ახდენს მიბმას წრეწირის, რკალისა და ელიფსის ცენტრებზე).
	Snap to Quadrant	პოლუსებზე მიბმა (ახდენს მიბმას რკალის, ელიფსისა და წრეწირის პოლუსებზე კუთხით 0, 90, 180, 270).
	Snap to Tangent	მხებზე მიბმა (მიაბამს ისე, რომ შეიქმნას რკალის, წრეწირის ან ელიფსის მხები).
	Snap to Perpendicular	მართობზე მიბმა (პოულობს წერტილს გრაფიკულ ობიექტზე, რომელიც წარმოიქმნება წინამდებარე წერტილიდან ამ ობიექტზე მართობის დაშვებით).
	Snap to Parallel	პარალელურად მიბმა (აგრძელებს მონაკვეთს უკვე არსებული მონაკვეთის პარალელურად).

პიქტოგრამა	პიქტოგრამის სახელწოდება	დანიშნულება
	Snap to insert	ჩასმის წერტილზე მიბმა (პოულობს ბლოკისა და ტექსტის ჩასმის წერტილს).
	Snap to Node	წერტილზე მიბმა.
	Snap to Nearest	ნებისმიერი ობიექტის უახლოეს წერტილზე მიბმა.
	Snap to none	მიბმის გაუქმება.
	Object snap Setting	ობიექტზე მიბმის მუდმივი რეჟიმის დაყენება (ამ ოფციით Draffting Setting ფანჯრის Object Snap ჩანართზე უნდა დაყენდეს ალმები იმ რეჟიმებთან, რომელთა გამოყენება ხშირად არის საჭირო მიმდინარე ნახაზში).

მაგალითი 2-2. მონაკვეთებისაგან ააგეთ მართკუთხედი და მისი ერთ-ერთი წვერო შეაერთეთ მონაკვეთით დიაგონალის შუა წერტილთან (ნახ. 2-7). მართკუთხედის დიაგონალის გასავლებად გამოიძახეთ ბრძანება **LINE**. უპასუხეთ მოთხოვნებს:

LINE

Specify start point: _endp of – დააჭირეთ დილაქს (**Snap to endpoint**) და კურსორი მიუახლოეთ მართკუთხედის მარცხენა ქვედა კუთხეს (წერტილი 1), ყვითელი ფერის მართკუთხა მარკერის გამოჩენის შემდეგ დააჭირეთ მაუსის მარცხენა დილაქს. კურსორი მიებმება მართკუთხედის მითითებულ სახასიათო წერტილს (ნახ. 2-6).



ნახ. 2-6

Specify next point or [Undo]: _endp of – ანალოგიურად, მიუთითეთ წერტილი 2.

Specify next point or [Undo]: – ბრძანების დასასრულებლად დააჭირეთ დილაქს **<ENTER>**.

შემდეგ გაავლეთ მონაკვეთი მართკუთხედის მარცხენა ზედა კუთხიდან დიაგონალის შუა წერტილამდე.

კვლავ გამოიძახეთ ბრძანება **LINE**. უპასუხეთ მოთხოვნებს:

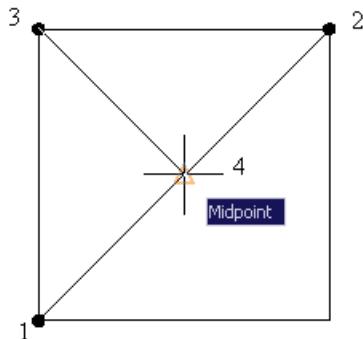
LINE

Specify start point: _endp of – წერტილი 3.

Specify next point or [Undo]: _mid of – დააჭირეთ დილაკს  (**Snap to midpoint**).

კურსორი მიიყვანეთ დიაგონალის შუა წერტილთან და ყვითელი ფერის სამკუთხა მარკერის გამოჩენის შემდეგ დააჭირეთ მაჟსის მარცხენა დილაკს (ნახ. 2-7).

Specify next point or [Undo]: – ბრძანების დასასრულებლად დააჭირეთ დილაკს **<ENTER>**.



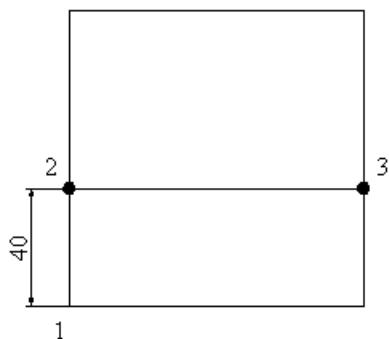
ნახ. 2-7

მაგალითი 2-3. მონაკვეთებისაგან აგებულ მართკუთხედში (ნახ. 2-8) გაავლეთ მართკუთხედის ქვედა გვერდის პარალელური მონაკვეთი, რომელიც მისგან დაშორებულია 40 ერთეულით. ამისათვის, გამოიძახეთ ბრძანება **LINE** და უპასუხეთ მოთხოვნებს.

LINE

Specify first point: – ვინაიდან წერტილი 2 (ნახ. 2-8) არ წარმოადგენს მონაკვეთის სახასიათო წერტილს, ამიტომ საჭიროა რომელიმე საბაზო წერტილიდან (მაგალითად, წერტილი 1) წანაცვლების მითითება. ამის განხორციელებისათვის აუცილებელია **Snap**

From ბრძანების გამოყენება. დააჭირეთ დილაკს  (**Snap From**). საბრძანებო სტრიქონში არსებული პირველი წერტილის მითითების მოთხოვნას დაემატება **from Base point:** – საბაზო წერტილის მითითების მოთხოვნა, რომლის მითითების შემდეგ სისტემა მოითხოვს მის მიმართ წანაცვლების მითითებას **<Offset>:** აკრიფეთ **@40<90**. ამით ასაგები მონაკვეთის საწყისი წერტილი მოთავსდება მართკუთხედის მარცხენა ქვედა კუთხიდან 40 ერთეულით ზევით (X დერძის დადებით მიმართულებასთან შექმნის 90° კუთხეს) (წერტილი 2).



ნახ. 2-8

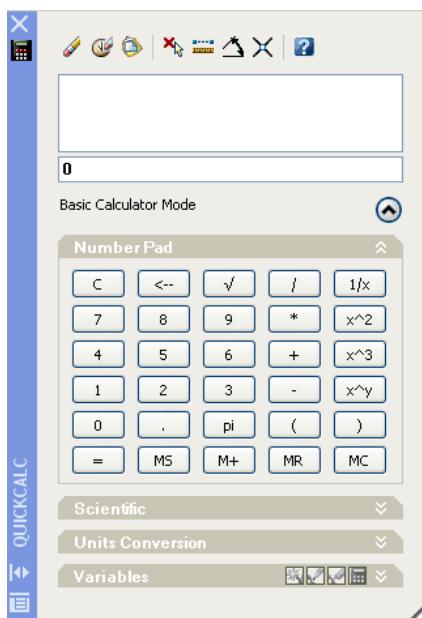
Specify next point or [Undo]: – დააჭირეთ დილაკს  (Snap to perpendicular). წერტილის მითითების არსებულ მოთხოვნას დაემატება – **per to** – ობიექტის მითითების მოთხოვნა, რომელზეც იქნება დაშვებული პერპენდიკულარი. ამისათვის, კურსორი მიიყვანეთ მართკუთხედის მოპირდაპირე გვერდთან, შესაბამისი მარკერის გამოჩენის შემდეგ დააჭირეთ მაუსის მარცხენა დილაკს (წერტილი 3).

Specify next point or [Undo]: – ბრძანების დასრულებისათვის დააჭირეთ **<ENTER>** დილაკს.

გალკულატორი

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი	კლავიშების კომბინაცია
	Tools → Palette → QuickCalc	quickcalc ან qc	<Ctrl> +8

AutoCAD სისტემის დამხმარე საშუალებას წარმოადგენს გალკულატორი (ბრძანება **QuickCalc**), რომელიც პიქტოგრამის სახით მოცემულია **Standard** პანელზე და წარმოადგენს დიალოგურ ფანჯარას (ნახ. 2-9).



ნახ. 2-9

ფანჯრის ზედა ნაწილში მოთავსებულია დილაკები ქვემოთ ჩამოთვლილი ფუნქციებით:

-  – ასუფთავებს შეტანის ველს.
-  – შლის მეხსიერებიდან ყველა გამოთვლის შედეგს.
-  – შეტანის ველში ასახავს ეკრანზე მაუსით მითითებული წერტილის კოორდინატებს.



– შეტანის ველში ასახავს ეკრანზე მითითებულ ორ წერტილს შორის მანძილს.



– შეტანის ველში ასახავს ეკრანზე მითითებულ ორ წერტილზე გამავალი მონაკვეთის დახრის კუთხეს.



– შეტანის ველში ასახავს ეკრანზე მითითებულ ოთხ წერტილზე გამავალი ორი მონაკვეთის გადაკვეთის წერტილს.



– დახმარება.

ზემოთ ჩამოთვლილი ღილაკების გარდა კალკულატორს აქვს კიდევ 4 ჩანართი. ჩანართი **Number Pad** (ციფრული კლავიატურა) ციფრებისა და მირითადი არითმეტიკული ფუნქციების გამოყენების საშუალებას იძლევა, ხოლო ჩანართი **Scientific** (სამეცნიერო) – დამატებითი მათემატიკური ფუნქციების, როგორიცაა სინუსი, ლოგარითმი და ა.შ. რაც შეეხება ჩანართს **Units Conversion** (ერთეულების გადაყვანა) გამოიყენება ერთეულების ერთი სისტემიდან მეორე სისტემაში გადასაყვანად, მაგალითად, დუიმებიდან მილიმეტრებში, რადიანებიდან გრადუსებში და ა.შ. ჩანართი **Variable** (ცვლადები) კი შეიცავს სტანდარტულ და სამომხმარებლო ცვლადებს და ზოგიერთ მოხერხებულ გეომეტრიულ ფუნქციას.

კალკულატორის გამოყენება შეიძლება სხვა ბრძანების შესრულების მომენტში შუალედური გამოთვლების ჩასატარებლად. ამ დროს მას ქვედა ნაწილში ემატება ღილაკი **Apply** (მისადაგება) და ჩატარებული გამოთვლების შედეგი ამ ღილაკზე დაჭრის შემდეგ თავსდება საბრძანებო სტრიქონში ბრძანების მოთხოვნაზე პასუხის სახით.

საზოს რეჟიმები

რთული აგებების გაადვილების მიზნით, **AutoCAD** სისტემაში გათვალისწინებულია მთელი რიგი რეჟიმები, რომლებიც მომხმარებელს აძლევს გრაფიკულ ეკრანზე დამატებითი ბადის გამოტანის საშუალებას; მუშაობის შესაძლებლობას მხოლოდ ვერტიკალურ და პორიზონტალურ წრფეებთან; ზოგიერთი კუთხის მიდევნების განხორციელებას და ა.შ. რეჟიმების ღილაკები თავმოყრილია რეჟიმების სტრიქონში, რომელიც მდებარეობს საბრძანებო სტრიქონის ქვემოთ. რეჟიმის ღილაკის ჩართვა/გამორთვა ხორციელდება მასზე მაუსის მარცხნა ღილაკის დაწკაპუნებით.

SNAP (მიბმა) ღილაკი იძლევა ბადის წერტილებზე მიბმის საშუალებას. **SNAP** (მიბმა) ღილაკის როლს ასრულებს აგრეთვე ფუნქციური ღილაკი <**F9**>.

GRID (ბადე) ღილაკით ხდება გრაფიკულ ზონაში ბადის გამოტანის რეჟიმის ჩართვა/გამორთვა. ამ ღილაკის ანალოგს წარმოადგენს ფუნქციური ღილაკი <**F7**>.

ORTHO (ორთო) ღილაკით ხდება ორთოგონალური რეჟიმის ჩართვა/გამორთვა. ამ რეჟიმის ჩართვის შემთხვევაში **AutoCAD** სისტემა იძლევა მხოლოდ ვერტიკალური და პორიზონტალური ხაზების გავლების საშუალებას. მისი ჩართვა/გამორთვა შესაძლებელია აგრეთვე ფუნქციური ღილაკით <**F8**>. **ORTHO** რეჟიმის დროებითი ჩართვისათვის შეიძლება <**Shift**> ღილაკის გამოყენება. თუ ხაზის გავლების პროცესში <**Shift**> ღილაკი დაჭრილ მდგომარეობაშია, **ORTHO** რეჟიმის მიმდინარე მდგომარეობა შეიცვლება საწინააღმდეგოთი.

POLAR (პოლარული) დილაკი წარმოადგენს **ORTHO** რეჟიმის გავრცელებას კუთხებზე და იძლევა X ღერძის დადგებითი მიმართულების მიმართ ამა თუ იმ წინასწარ დაფიქსირებული კუთხით დახრილი ხაზის გავლების საშუალებას. ამ დილაკის ანალოგს წარმოადგენს <F10> ფუნქციური კლავიში.

POLAR (პოლარული) რეჟიმის ჩართვისას ავტომატურად გამოირთვება **ORTHO** რეჟიმი და პირიქით.

OSNAP (მიბმა) დილაკი იძლევა ობიექტური მიბმის დაყენებული ფუნქციების მუდმივად მოქმედების რეჟიმის ჩართვა/გამორთვის საშუალებას. ობიექტზე წერტილის მითითებისას **AutoCAD** სისტემა განსაზღვრავს ამ წერტილზე ობიექტური მიბმის ფუნქციას (შუა წერტილი, მხები და ა.შ.). ამ დილაკის ანალოგს წარმოადგენს <F3> ფუნქციური დილაკი.

OTRACK (მიდევნება) დილაკით ხდება ობიექტური მიდევნების რეჟიმის ჩართვა/გამორთვა. ამ რეჟიმით, **AutoCAD** სისტემა იძლევა შუალედური წერტილიდან, რომლის მითითება ხდება ობიექტური მიბმით, პოლარული მიდევნების გამოყენების საშუალებას. ამ დილაკის ანალოგს წარმოადგენს <F11> ფუნქციური დილაკი.

DYN (დინამიკა) დილაკით ხდება შეტანის დინამიკური ასახვის რეჟიმის ჩართვა/გამორთვა. რეჟიმის გამორთვის შემთხვევაში შესატანი ან მისათითებელი მნიშვნელობები ჩანს მხოლოდ საბრძანებო სტრიქონში. ამ რეჟიმის ჩართვა/გამორთვისათვის შესაძლებელია აგრეთვე <F12> ფუნქციური კლავიშის გამოყენება.

LWT (სისქე) დილაკი ჩართავს/გამორთავს ნახაზის ელემენტის წონის ასახვის რეჟიმს. წონა არის ხაზის სისქე, რომლითაც ხაზი იქნება გამოტანილი პრინტერზე ან პლოტერზე.

MODEL (მოდელი) დილაკი იძლევა მოდელისა და ფურცლის სივრცეებს შორის გადართვის საშუალებას.

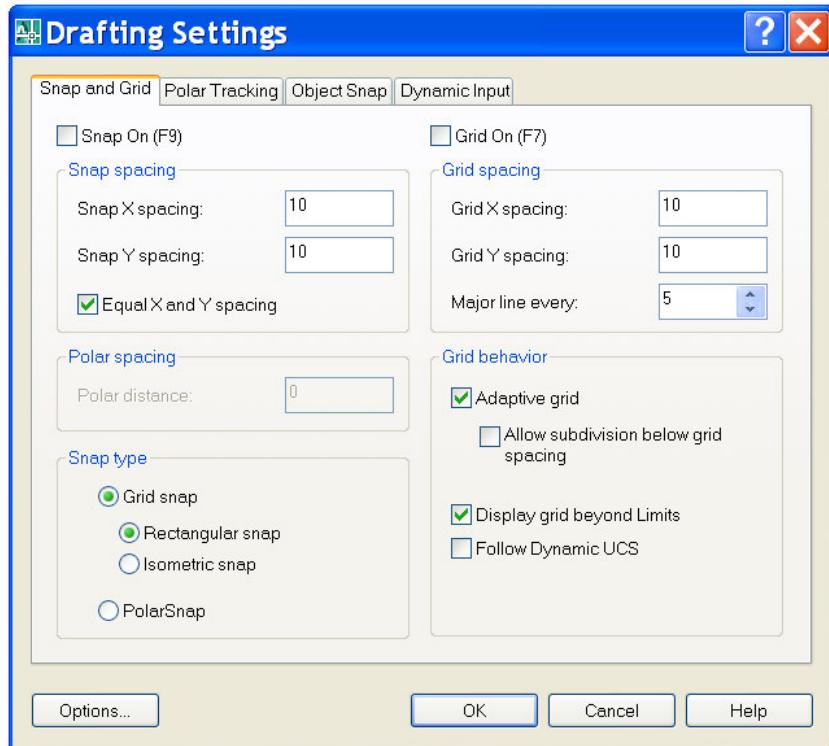
ხაზის რეჟიმების პარამეტრების დაყენება

ხაზის რეჟიმების პარამეტრების დაყენება ხორციელდება **DSETTINGS** ბრძანების საშუალებით, რომლითაც იხსნება **Drafting Settings** (ხაზის რეჟიმები) დიალოგის ფანჯარა. ამ ფანჯარის ეკრანზე გამოტანა შეიძლება აგრეთვე მენიუს **Tools⇒Drafting Settings ...** ან რეჟიმების სტრიქონის დილაკების (გარდა **ORTHO**, **LWT**, **MODEL** დილაკებისა) კონტექსტური მენიუს **Settings** (დაყენება) ბრძანებით, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახაზზე 2-10.



ნახ. 2-10

Drafting Settings დიალოგურ ფანჯარას (ნახ. 2-11) აქვს ოთხი ჩანართი: **Snap and Grid** (მიბმა და ბადე), **Polar Tracking** (პოლარული მიდევნება), **Object Snap** (ობიექტური მიბმა) და **Dynamic Input** (დინამიკური შეტანა).



ნახ. 2-11

Snap and Grid (მიბმა და ბადე) ჩანართი იძლევა ბადის კვანძებზე მიბმის ბიჯისა და ბადის პარამეტრების დაყენების საშუალებას.

ჩანართის ზედა ნაწილში მდებარე ორი ალამი ასახავს **Snap On** და **Grid on** რეჟიმების მდგომარეობას.

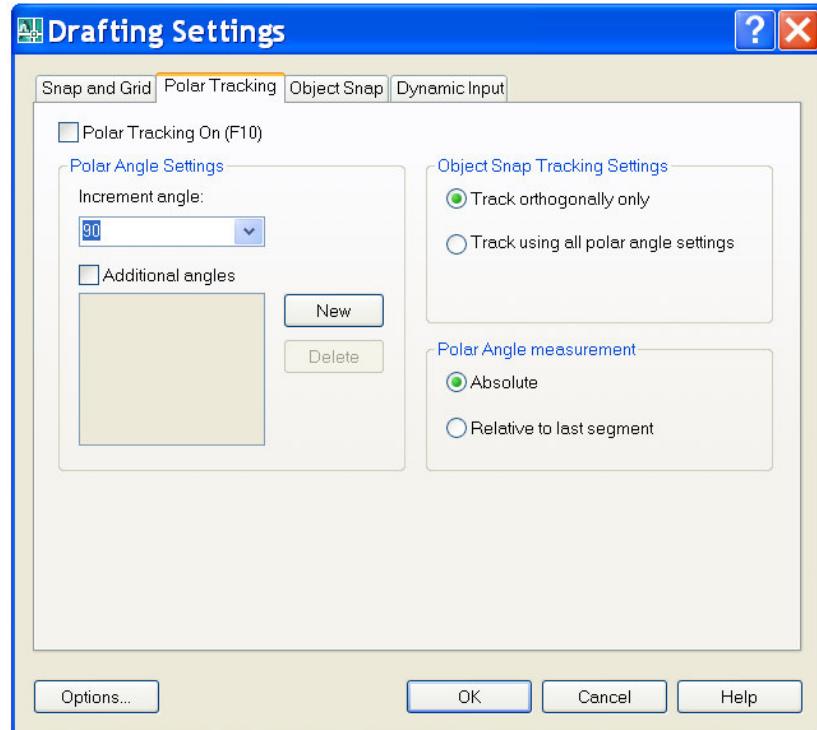
ჩანართის დანარჩენი ნაწილი შეიცავს ოთხ არეს. **Snap spacing** (მიბმის ბიჯი) არეში მაუსის ბიჯებისათვის მოცემულია ბადის კვანძების პარამეტრები. ესენია: მანძილი ორივე ღერძის გასწვრივ, ჰორიზონტალის მიმართ ბადის დახრის კუთხე და ბადის კოორდინატების ათვლის წერტილი. **Grid spacing** (ბადის ბიჯი) არეში მოცემულია ბადის პარამეტრები – **X** და **Y** ღერძების გასწვრივ ბიჯების მნიშვნელობები.

Polar Tracking (პოლარული მიდევნება) ჩანართი (ნახ. 2-12) იძლევა მითითებული ბიჯით კუთხეების მიდევნების საშუალებას.

ბიჯის მისათოებლად, ჩამოშლად **Increment angle** (კუთხური ბიჯი) სიაში ხელმისაწვდომია კუთხის 5, 10, 18, 22.5, 30, 45, 90 მნიშვნელობები. თუ საჭიროა განსხვავებული მნიშვნელობების მქონე კუთხეების მიდევნება, საჭიროა **Additional angles** (დამატებითი კუთხეები) ალმის დაყენება და **New** დილაგზე დაჭრა, რომელიც იძლევა კუთხის ახალი მნიშვნელობის შეტანის საშუალებას. **Delete** დილაკით შესაძლებელია კუთხის ზედმეტი მნიშვნელობების სიიდან ამოშლა.

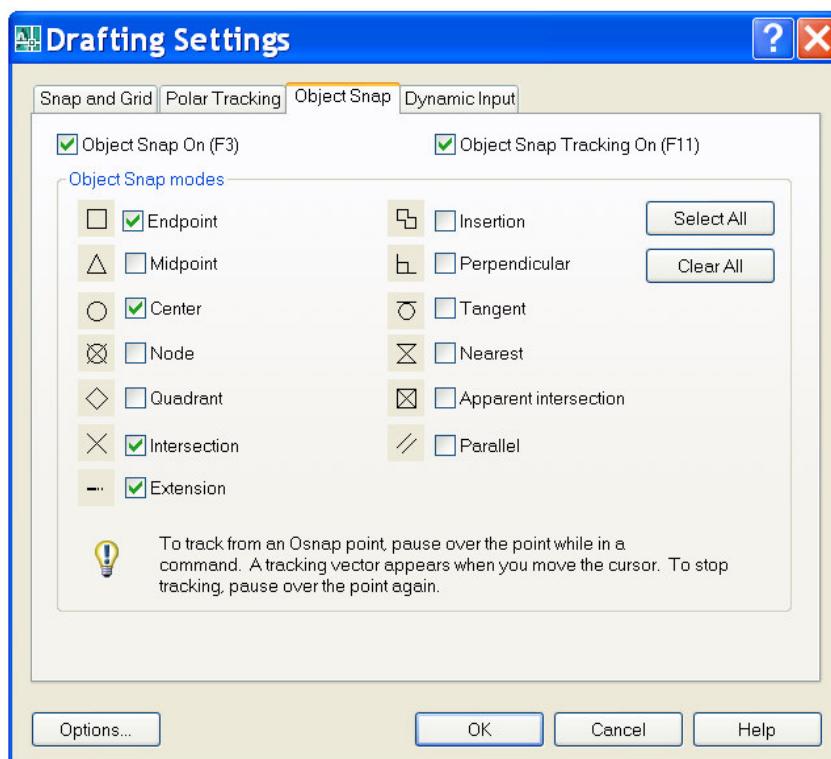
Object Snap Tracking Settings (ობიექტური მიდევნება) არე იძლევა ობიექტური მიდევნების რეჟიმის კუთხეების დაყენების საშუალებას: მხოლოდ ორთოგონალურის (**Track orthogonally only**) ან ყველა პოლარული კუთხის (**track using all polar angle settings**).

Polar Angle measurement (პოლარული კუთხეების ათვლა) არეში მოიცემა პოლარული კუთხეების გაზომვის ხერხები: **Absolute** (აბსოლუტური) ან **Relative to last segment** (ბოლო სეგმენტიდან).



ნახ. 2-12

Object Snap (ობიექტური მიმდა) ჩანართი (ნახ. 2-13) მართავს ობიექტური მიმდისა და ობიექტური მიღევნების რეჟიმების პროცესს. ამ ჩანართზე შესაძლებელია ობიექტური მიმდის კონკრეტული ფუნქციის მუდმივად (სანამ იგი არ იქნება გამორთული მომხმარებლის მიერ) ჩართვა, რისთვისაც საჭიროა ალმის დაყენება შესაბამისი ფუნქციის სახელის მარცხნივ მდებარე კვადრატში. იქვე მითითებულია კურსორის ფორმა, რომელიც გაჩნდება მითითებულ წერტილზე მიბმის შემთხვევაში.



ნახ. 2-13

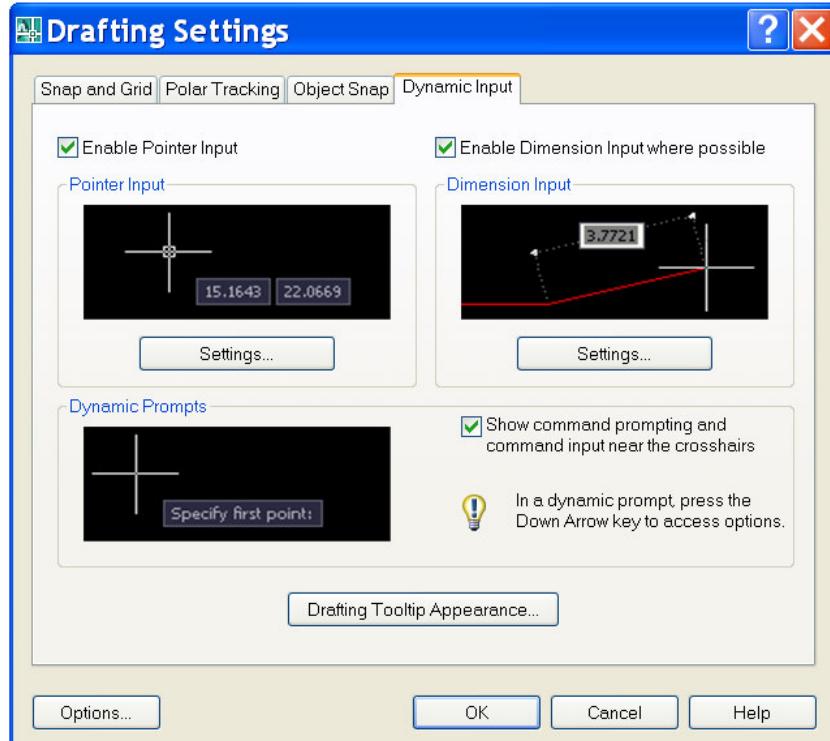
ჩანართი **Dynamic Input** (დინამიკური შეტანა) (ნახ. 2-14) განკუთვნილია შეტანის დინამიკური ასახვის რეჟიმის დაყენებისათვის.

ამ ჩანართზე განთავსებულია სამი არე:

Pointer Input (შეტანა მაუსის საშუალებით) – მართავს წერტილების დინამიკურ შეტანას;

Dimension Input (ზომების შეტანა) – მართავს ობიექტის აგებისას მისი ზომების ასახვას;

Dynamic Prompts (დინამიკური შეტყობინება) – მართავს შეტყობინების ფორმასა და მოცულობას.



ნახ. 2-14

მაგალითი 2-4. დახაზეთ ნებისმიერი სიგრძის ვერტიკალური მონაკვეთი და იგივე სიგრძის პორიზონტალური მონაკვეთი (ნახ. 2-15). ამისათვის გამოიძახეთ ბრძანება **LINE**. უპასუხეთ მოთხოვნებს:

LINE

Specify first point: – გრაფიკულ არეში მაუსის საშუალებით მიუთითეთ ნებისმიერი წერტილი (წერტილი 1)

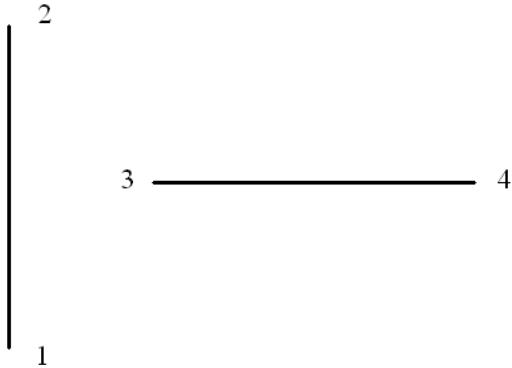
Specify next point or [Undo]: <Ortho on> – ვინაიდან უნდა აიგოს ვერტიკალური მონაკვეთი ჩართეთ ორთოგონალური რეჟიმი **ORTHO** დილაპით და აჩვენეთ მეორე წერტილი (წერტილი 2).

Specify next point or [Undo]: – ბრძანების დასრულებისათვის დააჭირეთ **<ENTER>** ღილაპს.

ამავე სიგრძის პორიზონტალური მონაკვეთის ასაგებად ჯერ უნდა გაანგარიშდეს მანძილი 1 და 2 წერტილებს შორის. ვინაიდან ეს წერტილები წარმოადგენს მონაკვეთის ბოლო წერტილებს მოხერხებული იქნება ობიექტის ბოლო წერტილებზე მიბმის ფუნქცია ჩართოთ მუდმივად, ამისათვის მიიტანეთ

კურსორი **OSNAP** დილაკთან და დააჭირეთ მაუსის მარჯვენა კლავიშს; კონტაქტური მენიუს **Settings** ბრძანებით გახსენით **Drafting Settings** ფანჯარა და დააყენეთ ალამი **Endpoint** (ბოლო წერტილზე მიმდა ფუნქციის წინ).

კვლავ გამოიძახეთ ბრძანება **LINE** და კალკულატორის დახმარებით გამოიანგარიშეთ მისი სიგრძე.



ნახ. 2-15

LINE

Specify first point: – მიუთითეთ წერტილი 3.

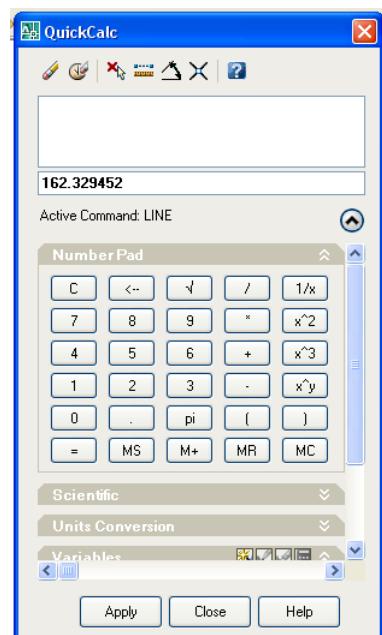
Specify next point or [Undo]: '_quickcalc >>> Enter a point:

>>> Enter a point: – გამოიძახეთ კალკულატორი

დილაკით გაიხსნება **QuickCalc** დიალოგური ფანჯარა; დააჭირეთ დილაკს ფანჯარა დაიხურება. მაუსის საშუალებით აჩვენეთ წერტილი 1 და შემდეგ წერტილი 2. შეტანის ველში აისახება მანძილი ამ ორ წერტილს შორის (ნახ. 2-15). **Apply** დილაკზე დაჭერის შემდეგ ეს მნიშვნელობა მოთავსდება საბრძანებო სტრიქონში.

Specify next point or [Undo]: **162.329452** – აჩვენეთ მონაკვეთის აგების მიმართულება (მარჯვნივ) და დააჭირეთ დილაკ **<ENTER>**.

Specify next point or [Undo]: ბრძანების დასრულებისათვის კიდევ ერთხელ დააჭირეთ დილაკ **<ENTER>**.



ნახ. 2-16

პირველი სახელი

1) როგორ აითვლება წერტილი აბსოლუტურ მართვულხა და აბსოლუტურ პოლარულ კოორდინატების შეტანის შემთხვევაში?

2) რა განსხვავებაა ფარდობით მართვულხა და ფარდობით პოლარულ კოორდინატებს შორის?

3) რომელი დილაკებით ხდება ეკრანზე კურსორის ბიჯისა და ბადის დაყენება?

- 4) რა ფუნქციას ასრულებს დილაკები: **ORTO, POLAR, OSNAP, OTRACK?**
- 5) რომელი დიალოგური ფანჯარა უზრუნველყოფს ხაზის რეჟიმების პარამეტრების დაყენებას და როგორ ხდება მისი გამოძახება?

გაპვეთილი 3

მარტივი პრიმიტივები

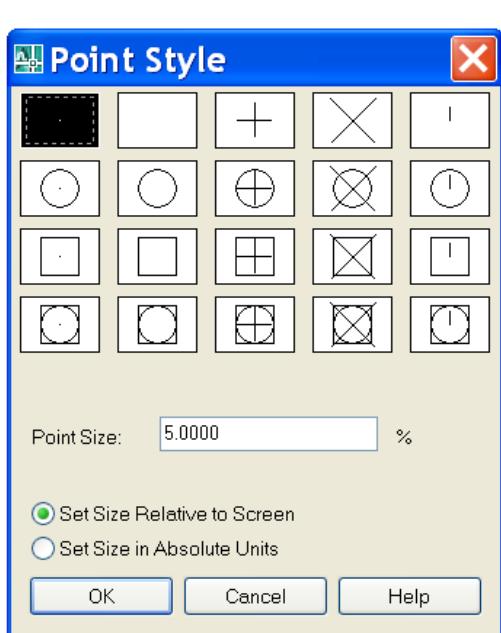
- წერტილი
- წერტილის სტილის შერჩევა
- პრძანების Point გამოძახება
- ობიექტის დაყოფა ტოლ ნაწილებად
- ობიექტის დაყოფა ტოლი სიგრძის ნაწილებად
- სხივი
- წრვევა
- წრეწირი
- რკალი
- კლიფსი
- კლიფსური რკალი
- მრუდი

მარტივი პრიმიტივები

წერტილი POINT

AutoCAD სისტემის საინტერესო პრიმიტივს წარმოადგენს წერტილი. მისი აგებისათვის გამოყენება **POINT** (წერტილი) ბრძანება. წერტილი, როგორც გრაფიკული ობიექტი, შეიძლება იქნეს საჭირო, მაგალითად, ნახაზზე წრეწირის, რკალის ან კლიფსის ცენტრის აღნიშვნისათვის. ზოგ შემთხვევებში მიზანშეწონილია წერტილის აღნიშვნა იმისათვის, რომ მოგვიანებით იგი გამოყენებულ იქნეს მიმდინარე ნახაზში სხვა ობიექტის ჩასმის წერტილად და აშ. გამოყენების შემდეგ კი შეიძლება მისი წაშლა.

წერტილის სტილის შერჩევა POINT STYLE



წერტილის გამოყენებამდე საჭიროა წერტილის მარკერის ფორმის და ზომის შერჩევა, ვინაიდან გულისხმობის პრინციპით მიღებული წერტილი შეიძლება ნახაზზე არ გამოჩნდეს. არსებობს 20 სახის წერტილის მარკერი. წერტილის სტილის შესაქმნელად საჭიროა **Point style** (წერტილის სტილი) ბრძანების შესრულება. ეკრაზე გაიხსნება ფანჯარა სახელწოდებით **Point style** (ნახ. 3-1).

Point size (წერტილის ზომა) ველი განკუთვნილია წერტილის სასურველი ზომის აბსოლუტურ ერთეულებში მისათითებლად, თუ ჩართულია **Set size in Absolute units** (აბსოლუტურ ერთეულებში) გადამრთველი ან ეკრანთან პროცენტულ მიმართებაში, თუ ჩართულია გადამრთველი **Set size Relative to screen** (ეკრანთან მიმართებაში).

პრდანების POINT ბაზობახება

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებლის სტრიქონი
	Draw → Point → რეჟიმები	point

Point პრდანების შესაბამის პიქტოგრამაზე დაჭრის შემდეგ სისტემა სტრიქონი ციკლურად მოითხოვს წერტილის ადგილმდებარეობის მითითებას.

Specify a point:

(მიუთითოთ წერტილი)

ტექსტური მენიუდან პრდანების შესრულებისას კი სისტემა იძლევა **Point** პრდანების შესრულების წარმოდგენილი რეჟიმებიდან ერთ-ერთის არჩევის საშუალებას. ეს რეჟიმებია:

- **Single point** (ერთი წერტილი) – უზრუნველყოფს წერტილის ერთჯერად ჩასმას ნახაზში.
- **Multiple Point** (მრავალი წერტილი) – უზრუნველყოფს წერტილის მრავალჯერად ჩასმას.
- **Divide** (დაყოფა) – უზრუნველყოფს პრიმიტივის დაყოფას ტოლ ნაწილებად.
- **Measure** (გადაზომვა) – უზრუნველყოფს პრიმიტივის დაყოფას ტოლი სიგრძის ნაწილებად.

განვიხილოთ უფრო დაწვრილებით **Point** პრდანების შესრულების **Divide** (დაყოფა) და **Measure** (გადაზომვა) რეჟიმები.

ობიექტის დაყოვა ტოლ ნაწილებად DIVIDE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებლის სტრიქონი
არა აქვს	Draw → Point → Divide	divide ან div

რეჟიმი **Divide** (დაყოფა) გამოიყენება პრიმიტივის დასაყოფად ტოლი რაოდენობის ნაწილებად. სისტემა **AutoCAD** მოითხოვს ნაწილებად დასაყოფი პრიმიტივის მონიშვნას

Select object to divide:

(მონიშვნით რიგებით დაყოფისათვის:)

პრიმიტივის მონიშვნის შემდეგ სისტემა ითხოვს ნაწილების რაოდენობის შეტანას ან ოფციას

Enter the number of segments or [Block]:

(სეგმენტების რაოდენობა ან [ბლოკი])

პრიმიტივი დაყოფა მითითებული რაოდენობის ნაწილებად და ნაწილების ბოლოებში მოთავსდება წერტილის არჩევლი მარკერები.

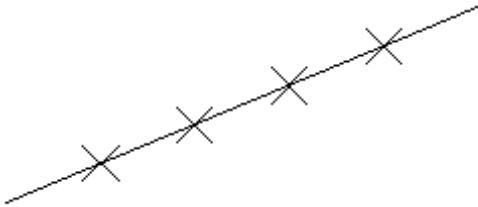
Block (ბლოკი) ოფციის არჩევის შემთხვევაში დაყოფილი ნაწილების ბოლოებში მოთავსდება არა წერტილის მარკერი, არამედ ბლოკები (ბლოკი განხილულია მე-5 გაკვეთილში).

მაგალითი 3-1. დახაზეთ მონაკვეთი (ნახ. 3-2). აირჩიეთ წერტილის მარკერის ფორმა და გამოიძახეთ ბრძანება **POINT→DIVIDE**. უპასუხეთ სისტემის მოთხოვნებს:

DIVIDE

Select objects to divide: – მონიშნეთ მონაკვეთი.

Enter the number of segments or [Block]: 5 – შეიტანეთ ნაწილების რაოდენობა.



ნახ. 3-2

ობიექტის დაყოფა ტოლი სიგრძის ნაწილებად **MEASURE**

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
არა აქვს	Draw→Point→Measure	measure ან me

რეჟიმი **MEASURE** (გადაზომვა) გამოიყენება პრიმიტივის დასაყოფად მითითებული სიგრძის ნაწილებად. **AutoCAD** სისტემა მოითხოვს გადასაზომი ობიექტის მონიშნას

Select object to Measure:

(მონიშნეთ გადასაზომი ობიექტი:

ხოლო შემდეგ სეგმენტის სიგრძეს ან ოფციას

Specify length of segment or [Block]:

(სეგმენტის სიგრძე ან [ბლოკი]):

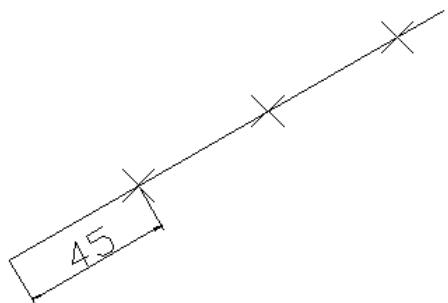
შედეგად, ობიექტი დაიყოფა მითითებული სიგრძის ნაწილებად და ყოველი ნაწილის ბოლოში მოთავსდება წერტილის მარკერი. **Block** (ბლოკი) ოფციის არჩევის შემთხვევაში ნაწილების ბოლოებში მოთავსდება არა წერტილის მარკერები, არამედ მითითებული ბლოკი (**DIVIDE** რეჟიმის ანალოგიურად).

მაგალითი 3-2. დახაზეთ მონაკვეთი სიგრძით 150 ერთეული (ნახ. 3-3). გამოიძახეთ ბრძანება **POINT→MEASURE**. უპასუხეთ სისტემის მოთხოვნებს:

MEASURE

Select objects to measure: – მონიშნეთ მონაკვეთი.

Specify length of segment or [Block]: 45 – შეიტანეთ ნაწილის სიგრძე.



ნახ. 3-3

სხეული RAY

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
არა აქვს	Draw →Ray	ray

სხივი – არის პრიმიტივი, რომელიც იწყება რაიმე წერტილიდან და გრძელდება უსასრულოდ. მის დასახად გამოიყენება ბრძანება **RAY** (სხივი). ბრძანება, თავდაპირველად, მოითხოვს საწყისი წერტილის მითითებას

Specify first point:

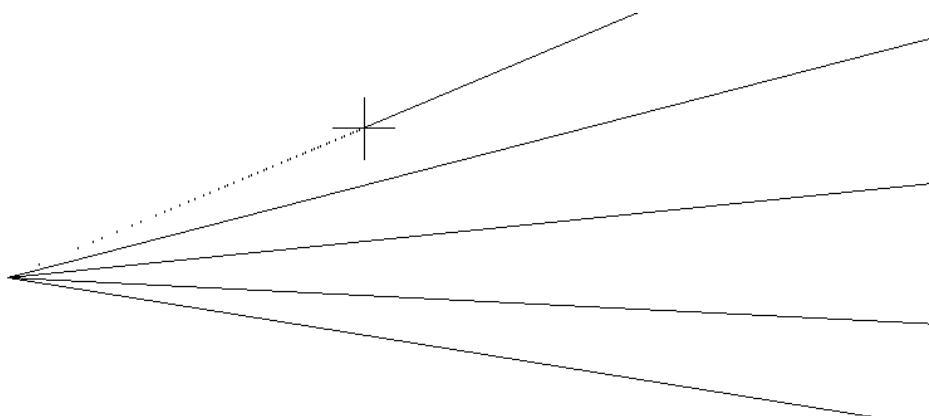
(საწყისი წერტილი:

საწყისი წერტილის მითითების შემდეგ **AutoCAD** სისტემა ციკლურად მოითხოვს წერტილს, რომელზეც უნდა გაიაროს სხივმა (ნახ. 3-4).

Specify through point:

(გამავალი წერტილი:

ბრძანება მთავრდება **<Enter>** კლავიშზე ან მაუსის მარჯვენა ღილაკზე დაჭრით.



ნახ. 3-4

彌詣 XLINE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw → Construction line	xline

AutoCAD-ში შესაძლებელია ისეთი ხაზების გავლება, რომლებიც უსასრულოდ გრძელდება ორივე მიმართულებით. მათ წრფეებს უწოდებენ. წრფეები გამოიყენება, როგორც დამხმარე საშუალება სხვა ობიექტების ასაგებად. შესაძლებელია მათი გადაადგილება, მობრუნება და კოპირება.

წრფის აგება ხდება **Construction Line** ბრძანებით.

თავდაპირველად ბრძანება ითხოვს წერტილის მითითებას, რომელზეც გაივლის წრფეთა კონა ან მითითებული ოფციებიდან ერთ-ერთის არჩევას

Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]:

(მიუთითეთ წერტილი ან [ჰორ/ვერ/კუთხებისექსისა/წანაცვლება])

წერტილის შეტანის შემთხვევაში AutoCAD სისტემა მოითხოვს იმ წერტილის მითითებას, რომელზეც უნდა გაიაროს წრფემ, ვინაიდან სიბრტყეზე წრფის მდებარეობის ფიქსირებისათვის საკმარისია ორი წერტილი

Specify through point:

(გამავალი წერტილი:)

შეიძლება მიმდევრობით რამდენიმე წერტილის მითითება, რომელზეც გაივლის წრფეთა კონა (ნახ. 3-5).

ბრძანების დასრულებისათვის საჭიროა <Enter> ღილაპიტე დაჭრა.

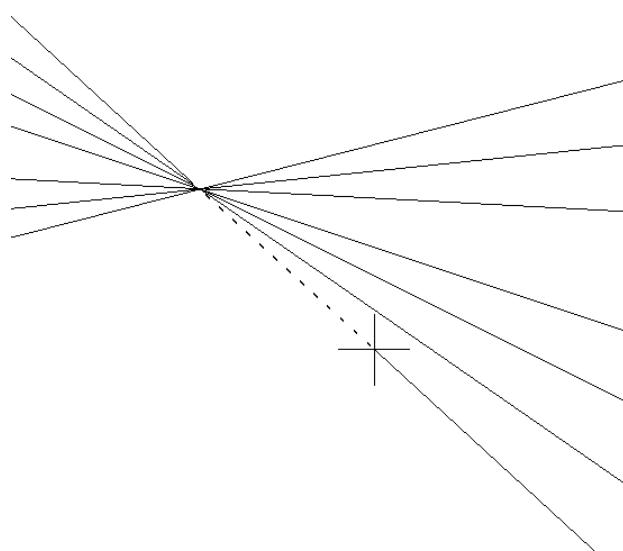
მოკლედ განვიხილოთ **Xline** ბრძანების ოფციები:

- **Hor** ოფცია – გამოიყენება ჰორიზონტალური წრფეების ასაგებად და მისი არჩევის შემთხვევაში სისტემა ითხოვს წერტილს, რომელზეც უნდა გაიაროს ჰორიზონტალურმა წრფემ.

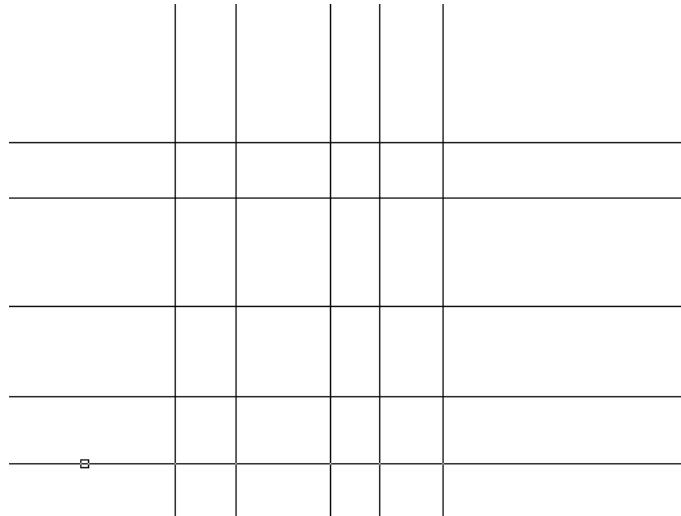
Specify through point:

(გამავალი წერტილი:)

ანალოგიურად მუშაობს ოფცია **Ver** (ნახ. 3-6).



ნახ. 3-5



ნახ. 3-6

- **Ang** (კუთხე) ოფციის არჩევის შემთხვევაში სისტემა მოითხოვს წრფის დაბრის კუთხის მითითებას X ღერძის დადებით მიმართულებასთან ან **Reference** (საბაზო წრფე) ოფციის სახით გვთავაზობს ალტერნატიულ ვარიანტს

Enter angle of xline (0) or [Reference]:

(წრფის კუთხე (0) ან [საბაზო ხაზი])

კუთხის რიცხვითი მნიშვნლობის შეტანის შემდეგ სისტემა მოითხოვს მეორე წერტილს.

კუთხის მითითების გარეშე <Enter>-ზე დაჭრის შემთხვევაში აღებულ იქნება ამ მომენტისათვის მოთხოვნაში მითითებული (0) კუთხე. შემდეგ სისტემა მოითხოვს მეორე წერტილის მითითებას

Specify second point:

(მეორე წერტილი:

მეორე წერტილის მითითების შემდეგ, სისტემა ამ ორ წერტილებს შორის ააგებს უსილავ მონაკვეთს და გაზომავს X ღერძის დადებითი მიმართულების მიმართ შექმნილ კუთხეს.

- **Reference** (საბაზო ხაზი) ოფციის გამოყენების შემთხვევაში სისტემა მოითხოვს ხაზოვანი ობიექტის მითითებას.

Select a line object:

(საჭირო იქნება ხაზოვანი ობიექტი:

საჭირო იქნება ხაზოვანი ობიექტის მითითება (ხეივი, მონაკვეთი ან წრფე), რომლის მიმართ შემდეგ აღებულ იქნება დაბრის კუთხე. კუთხის მითითების შემდეგ გაჩნდება უკავე კარგად ნაცნობი მოთხოვნა.

Specify through point:

(გამავალი წერტილი:

და ა.შ.

- **Bisect** (ბისექტრისა) ოფცია აგებს წრფეს, რომელიც წარმოადგენს იმ კუთხის ბისექტრისას, რომლისთვისაც საჭიროა წვეროს წერტილის და აგრეთვე კუთხის გვერდებზე წერტილების მითითება. ამიტომ, თავდაპირველად ჩნდება მოთხოვნა კუთხის წვეროს მითითებაზე

Specify angle vertex point:

(მიუთითეთ კუთხის წვერო:

შემდეგ სისტემა მოითხოვს კუთხის პირველ სხივზე წერტილის მითითებას

Specify angle start point:

(წერტილი კუთხის პირველ სივზე)
რომლის მითითების შემდეგ სისტემა ციკლურად ითხოვს მეორე (და
მომდევნო) სივზე წერტილის მითითებას

Specify angle end point:

(წერტილი კუთხის მეორე სივზე)

შრეწირი CIRCLE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw → Circle → მეორე	circle ან c

წრეწირი იხსება **CIRCLE** (წრეწირი) ბრძანების საშუალებით. მისი აგება შესაძლებელია სხვადასხვა მეთოდით. გულისხმობის პრინციპით წრეწირი აიგება ცენტრის კოორდინატითა და რადიუსით. შესაძლებელია ცენტრის კოორდინატის და დიამეტრის მითითება ან მხოლოდ დიამეტრის, თუ შეტანილი იქნება მისი საწყისი და ბოლო წერტილების კოორდინატები. წრეწირი აგრეთვე აიგება მასზე მდებარე ნებისმიერი სამი წერტილით. ამას გარდა, არსებობს ისეთი წრეწირის აგების საშუალება, რომელიც ეხება ნახაზის სამ ან ორ ობიექტს (უკანასკნელ შემთხვევაში საჭირო იქნება აგრეთვე რადიუსის მითითება).

CIRCLE ბრძანების გამოძახების შემდეგ **AutoCAD** სისტემა მოითხოვს ცენტრის წერტილის მითითებას ან ჩამოთვლილი ოფციებიდან ერთ-ერთის არჩევას

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

(წრეწირის ცენტრი ან [3P/2P/Ttr (მხები მხები რადიუსი)])

წერტილის მითითების შემთხვევაში სისტემა მას აღიქვამს ასაგები წრეწირის ცენტრად და შემდეგ მოითხოვს წრეწირის რადიუსის ან დიამეტრის მითითებას

Specify radius of circle or [Diameter]:

(წრეწირის რადიუსი ან [დიამეტრი])

რიცხვითი მნიშვნელობის შეტანის შემთხვევაში სისტემა მას წრეწირის რადიუსად აღიქვამს. თუ შევიტანო **D**-ს, ნიშნავს, რომ არჩეულია ოფცია **Diameter** (დიამეტრი), სისტემა მოითხოვს დიამეტრის სიგრძის მითითებას

Specify diameter of circle:

(წრეწირის დიამეტრი)

რადიუსის ან დიამეტრის მითითების შემდეგ დასრულდება წრეწირის აგება.

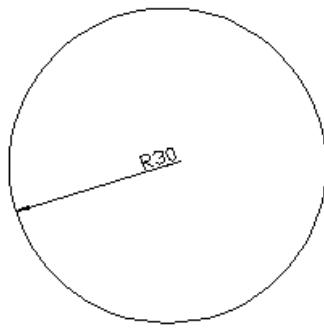
მაგალითი 3-3. წრეწირის აგება ცენტრითა და რადიუსით (ნახ. 3-7).

გამოიძახეთ ბრძანება **CIRCLE**. უპასუხეთ წრეწირის ცენტრის და რადიუსის ან [დიამეტრის] მითითების მოთხოვნებს.

CIRCLE

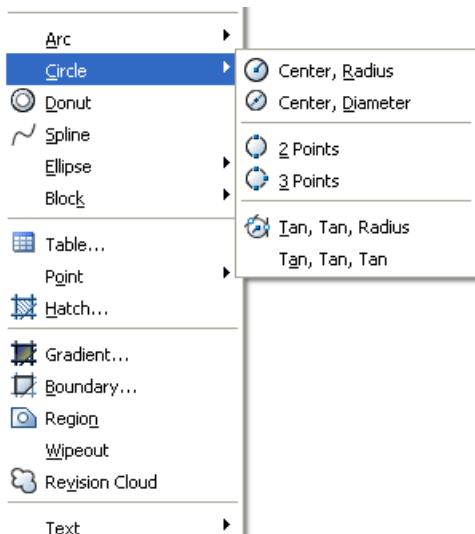
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 50,50 – წრეწირის ცენტრი.

Specify radius of circle or [Diameter] <50>: 30 – წრეწირის რადიუსი.



ნახ. 3-7

წრეწირის ცენტრის მითითების ნაცვლად შესაძლებელია ოფციის გამოყენება, რომელიც აირჩევა იმის გათვალისწინებით, თუ ასაგები წრეწირის რა პარამეტრებია მოცემული. წრეწირის ოფციების გააქტიურება შესაძლებელია აგრეთვე **Draw** მენიუს **Circle** ბრძანებით, რომელიც შეიცავს წრეწირის აგების ექვს სხვადასხვა მეთოდს (ნახ. 3-8). თითოეული ეს მეთოდი **Circle** ბრძანების შესაბამისი ოფციის გამოყენების ანალოგიურია. განვიხილოთ ეს მეთოდები:



ნახ. 3-8

- Center, Radius** (ცენტრი, რადიუსი) – წრეწირის აგება წრეწირის ცენტრის და რადიუსის მითითებით.
- Center, Diameter** (ცენტრი, დიამეტრი) – წრეწირის აგება წრეწირის ცენტრის და დიამეტრის მითითებით.
- 2 Point** (2 წერტილი) – წრეწირის აგება დიამეტრის განაპირა წერტილების მითითებით.
- 3 Point** (3 წერტილი) – წრეწირის აგება სამი წერტილის მითითებით, რომელიც არ მდებარეობს ერთ წრფეზე.
- Tan, Tan, Radius** (მხები, მხები, რადიუსი) – წრეწირის აგება ორი მხებისა და

რადიუსის მითითებით.

Tan, Tan, Tan (მხები, მხები, მხები) – წრეწირის აგება სამი მხები წერტილის მითითებით.

მაგალითი 3-4. წრეწირის აგება დიამეტრის ბოლო წერტილებით, რომელიც მოთავსებულია მონაკვეთის ბოლოებზე.

დახაზუეთ მონაკვეთები და ააგეთ წრეწირი ისე, როგორც ეს მოცემულია ნახაზზე 3-9. წერტილების მითითებისას გამოყენეთ სახასიათო წერტილებზე მიბმის ბრძანება, მაგალითად, **ENDPOINT**. გამოიძახეთ ბრძანება **CIRCLE** და უპასუხეთ მოთხოვნაზე.

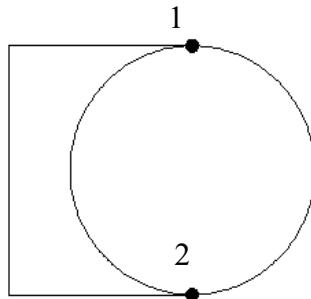
CIRCLE

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 2P – ორი წერტილით წრეწირის აგების ოფციაზე გადასვლა.

შემდეგ მიმდევრობით მიუთითეთ წრეწირის დიამეტრის განაპირა წერტილები.

Specify first end point of circle's diameter: ENDPOINT – წერტილი 1.

Specify second end point of circle's diameter: ENDPOINT – წერტილი 2.



ნახ. 3-9

მაგალითი 3-5. წრეწირის აგება ორი მხები პრიმიტივით.

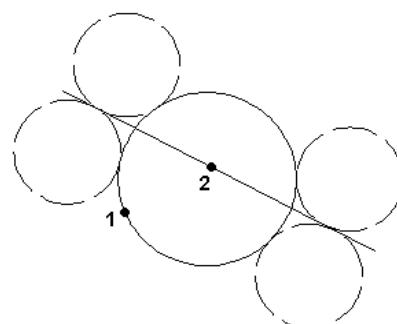
ორი მხებისა და რადიუსის მეთოდის გამოყენებით ააგეთ რამდენიმე წრეწირი. ამ მაგალითის შესასრულებლად დახაზუეთ მონაკვეთი და წრეწირი (რომელიც ნახაზზე 3-10 უწყვეტი ხაზებითაა ნაჩვენები). გამოიძახეთ ბრძანება **CIRCLE**.

CIRCLE

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: T – აკრიფეთ **T** – წრეწირის ორი მხებითა და რადიუსით დახაზუის ოფციაზე გადასასვლელად. შემდეგ გაჩნდება ჯერ მხები ობიექტების (ამ მაგალითში მონაკვეთისა და წრეწირის) მითითების მოთხოვნა

Specify point on object for first tangent of circle: – წერტილი 1.

Specify point on object for second tangent of circle: – წერტილი 2.



ხოლო შემდეგ, რადიუსის მითითების მოთხოვნა
Specify radius of circle: 15 – წრეწირის რადიუსი.

ასაგები წრეწირების მდებარეობა დამოკიდებულია წრეწირზე და მონაკვეთზე მითითებული წერტილების ადგილმდებარეობაზე (ნახ. 3-10).

რკალი ARC

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw →Arc→ მეთოდები	arc ან a

რკალის ასაგებად გამოიყენება **ARC** (რკალი) ბრძანება. რკალის გამოხაზვის რამდენიმე მეთოდი არსებობს. გულისხმობის პრინციპით რკალი იხაზება სამი წერტილით: საწყისი, რკალზე მდებარე ნებისმიერი წერტილითა და ბოლო წერტილით. ამ მეთოდით რკალი აიგება **ARC** ბრძანების კლავიატურიდან შეგანისას და აგრეთვე **Draw** პანელის გამოყენებისას.

Arc ბრძანების გამოძახების შემდეგ **AutoCAD** სისტემა მოითხოვს რკალის საწყისი წერტილის მითითებას

Specify start point of arc or [Center]:

(რკალის საწყისი წერტილი ან [ცენტრი]):

ამ მოთხოვნაზე პასუხად შეიძლება საწყისი წერტილის მითითება ან **Center** ფოციის არჩევა. საწყისი წერტილის მითითების შემდეგ სისტემა მოითხოვს რკალის მეორე წერტილის მითითებას

Specify second point of arc or [Center/End]:

(რკალის მეორე წერტილი ან [ცენტრი/ბოლო]):

ბოლოს კი – რკალის ბოლო წერტილის მითითებას

Specify end point of arc:

(რკალის ბოლო წერტილი):

ამით ბრძანება დასრულდება.

მაგალითი 3-6. რკალის აგება სამი წერტილით.

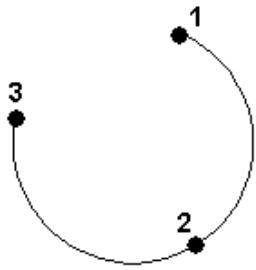
ააგეთ რკალი ოფციით **3Point** (ნახ. 3-11). გამოიძახეთ ბრძანება **ARC** საბრძანებო სტრიქონიდან ან ჩამოშლადი მენიუდან **Draw → Arc → 3Point**. უპასუხეთ მოთხოვნებს:

ARC

Specify start point of arc or [CEnter]: 50,80 – წერტილი 1.

Specify second point of arc or [CEnter/ENd] : 50,20 – წერტილი 2.

Specify end point of arc: 20,50 – წერტილი 3.



ნახ. 3-11

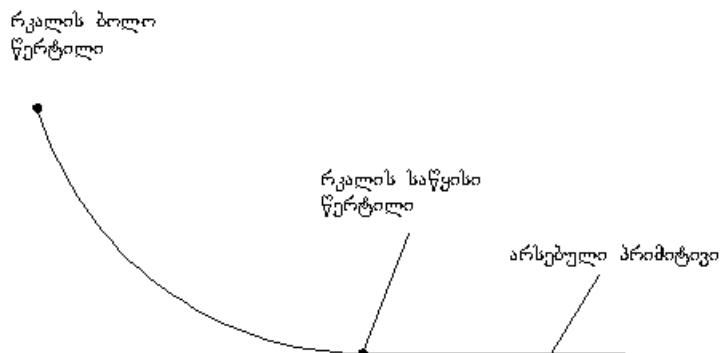
თავიდანვე, საწყისი წერტილის მითოთების ნაცვლად, **<Enter>** კლავიშზე დაჭერით ან დასრულდება **Arc** ბრძანების შესრულება (თუკი ამ მომენტისათვის გრაფიკული არე იყო სუფთა), ან საწყის წერტილად მიიღება გრაფიკულ არეში არსებული ნახაზის ბოლოს მითოთებული წერტილი. შემდეგ **AutoCAD** სისტემა მოითხოვს რკალის ბოლო წერტილის მითოთებას

Specify end point of arc:

(რკალის ბოლო წერტილი:)

მისი მითოთების შემდეგ აიგება რკალი, რომელიც იქნება ამ ობიექტის მხები (რკალის რადიუსი და ცენტრი გამოითვლება ბოლო წერტილის და ობიექტთან მხების პირობის მიხედვით).

აგებული რკალი წარმოადგენს წინა ობიექტის გაგრძელებას (ნახ. 3-12).



ნახ. 3-12

თუ **Arc** ბრძანების პირველ მოთხოვნაზე არჩეულ იქნა **Center** (ცენტრი) ოფცია, სისტემა ჯერ მოითხოვს რკალის ცენტრის წერტილის მითოთებას

Specify center point of arc:

(რკალის ცენტრი:)

ხოლო შემდეგ რკალის საწყისი და ბოლო წერტილების მითოთებას

Specify start point of arc:

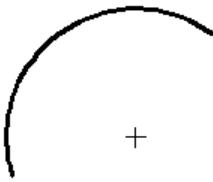
(რკალის საწყისი წერტილი:)

Specify end point of arc or [Angle/chord Length]:

(რკალის ბოლო წერტილი ან [კუთხე/ქორდის სიგრძე])

ბოლო წერტილის მითოთების ნაცვლად შესაძლებელია **Angle** (კუთხე) ან **chord Length** (ქორდის სიგრძე) ოფციებიდან ერთ-ერთის არჩევა.

ბოლო წერტილის მითოთების შემთხვევაში **AutoCAD** სისტემა გამოთვლის რკალის რადიუსს პირველი წერტილისა და ცენტრის მიხედვით (ნახ. 3-13).



ნახ. 3-13

ოფციის **Angle** (კუთხე) არჩევის შემთხვევაში სისტემა მოითხოვს ცენტრალური კუთხის სიდიდის მითითებას

Specify included angle:

(ცენტრალური კუთხე)

ოფციის **chord Length** (ქორდის სიგრძე) არჩევის შემთხვევაში კი სისტემა მოითხოვს ქორდის სიგრძის მითითებას

Specify length of chord:

(ქორდის სიგრძე)

ქორდის სიგრძის მითითება შეიძლება როგორც რიცხვითი მნიშვნელობის აკრეფით, ასევე წერტილის მითითებით. სიგრძის ნიშანი გავლენას ახდენს რკალის შემოვლის (შემოხაზვის) მიმართულებაზე.

რკალის აგება შეიძლება აგრეთვე ცენტრალური კუთხით, რადიუსით, ქორდის სიგრძითა და მხების მიმართულებით. რკალი იხაზება საათის ისრის საწინააღმდეგო მიმართულებით, რაც უნდა იქნეს გათვალისწინებული რკალის საწყისი და ბოლო წერტილის მითითებისას.

რკალის ასაგებად მოხერხებულია **Draw** მენიუს **Arc** ბრძანების გამოყენება, რომელიც შეიცავს რკალის აგების თერთმეტ მეთოდს. თითოეული ეს მეთოდი შეესაბამება **Arc** ბრძანების ოფციებს. განვიხილოთ ეს მეთოდები:

• **3 point** (3 წერტილი) – რკალი აიგება სამი წერტილით – საწყისი წერტილის, რკალზე მდებარე ნებისმიერი წერტილისა და ბოლო წერტილის მითითებით.

• **Start, Center, End** (საწყისი, ცენტრი, ბოლო) – რკალი აიგება საწყისი წერტილის, რკალის ცენტრისა და ბოლო წერტილის მითითებით.

• **Start, Center, Angle** (საწყისი, ცენტრი, კუთხე) – რკალი აიგება საწყისი წერტილის, რკალის ცენტრისა და ცენტრალური კუთხის სიდიდის მითითებით.

• **Start, Center, Length** (საწყისი, ცენტრი, ქორდის სიგრძე) – რკალი აიგება საწყისი წერტილის, რკალის ცენტრის კოორდინატისა და ქორდის სიგრძის მითითებით.

• **Start, End, Angle** (საწყისი, ბოლო, კუთხე) – რკალი აიგება საწყისი წერტილის, ბოლო წერტილისა და ცენტრალური კუთხის სიდიდის მითითებით.

• **Start, End, Direction** (საწყისი, ბოლო, მიმართულება) – რკალი აიგება საწყისი წერტილის, ბოლო წერტილისა და მხების მიმართულების მითითებით.

- **Start, End, Radius** (საწყისი, ბოლო, რადიუსი) – რკალი აიგება საწყისი წერტილის, ბოლო წერტილისა და რადიუსის მითითებით.
- **Center, Start, End** (ცენტრი, საწყისი, ბოლო) – რკალი აიგება რკალის ცენტრის, საწყისი წერტილისა და ბოლო წერტილის მითითებით.
- **Center, Start, Angle** (ცენტრი, საწყისი, კუთხი) – რკალი აიგება რკალის ცენტრის, საწყისი წერტილის და ცენტრალური კუთხის სიდიდის მითითებით.
- **Center, Start, Length** (ცენტრი, საწყისი, ქორდის სიგრძე) – რკალი აიგება რკალის ცენტრის, საწყისი წერტილისა და ქორდის სიგრძის მითითებით.
- **Continue** (გაგრძელება) – რკალის აგება გრძელდება ბოლოს აგებული ელემენტის ბოლო წერტილიდან.

მაგალითი 3-7. რკალის აგება საწყისი წერტილით, ცენტრის კოორდინატითა და კუთხით.

ააგეთ რკალი ოფციით **Start, Center, Angle** (ნახ. 3-14). გამოიძახეთ ბრძანება **ARC**. უპასუხეთ მოთხოვნებზე:

ARC

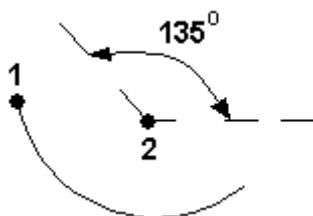
Specify start point of arc or [CEnter] : 20,50 – წერტილი 1.

Specify second point of arc or [CEnter/ENd] : C – რკალის ცენტრით აგების რეჟიმზე გადასვლა.

Specify center point of arc: 50,50 – წერტილი 2.

Specify end point of arc or [Angle/chord Length] : A – რკალის კუთხით აგების რეჟიმზე გადასვლა.

Specify included angle: 135 – კუთხე.



ნახ. 3-14

მაგალითი 3-8. რკალის აგება საწყისი წერტილით, ბოლო წერტილითა და რადიუსით.

ააგეთ რკალი ოფციით **Start, End, Radius** (ნახ. 3-15). გამოიძახეთ ბრძანება **ARC** და უპასუხეთ სისტემის მოთხოვნებს:

ARC

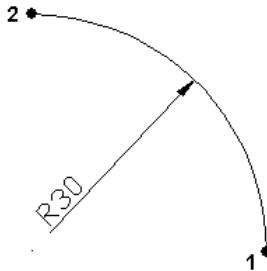
Specify start point of arc or [CEnter] : 80,50 – წერტილი 1.

Specify second point of arc or [CEnter/ENd]: E – რკალის ბოლო წერტილით
აგების რეჟიმზე გადასვლა.

Specify end point of arc: 50,80 – წერტილი 2.

Specify center point of arc or [Angle /Direction /Radius]: R – რკალის რადიუსით
აგების რეჟიმზე გადასვლა.

Specify radius of arc: 30 – რკალის რადიუსი.



ნახ. 3-15

ელიფსი ELLIPSE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw →Ellipse→ოფციები	ellipse ან el

ელიფსისა და ელიფსური რკალების ასაგებად გამოიყენება ბრძანება **ELLIPSE** (ელიფსი).

თავდაპირველად ბრძანება მოითხოვს ელიფსის დერძის განაპირა წერტილის ან ერთ-ერთი ოფციის არჩევას

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]:

(ელიფსის დერძის ბოლო წერტილი ან [რკალი/ცენტრი])

ელიფსის დერძის პირველი განაპირა წერტილის მითითების შემდეგ სისტემა მოითხოვს ელიფსის დერძის მეორე განაპირა წერტილის მითითებას

Specify other endpoint of axis:

(დერძის მეორე ბოლო წერტილი:)

ორივე წერტილის მითითების შემდეგ სისტემა გამოითვლის ელიფსის ცენტრს და მოითხოვს მეორე დერძის სიგრძის ან ელიფსის მესამე წერტილის მითითებას

Specify distance to other axis or [Rotation]:

(სხვა დერძის სიგრძე ან [მობრუნება])

ელიფსის აგების ამ ეტაპზე შესაძლებელია მეორე დერძის სიგრძის შეტანა ან მესამე წერტილის მითითება. მესამე წერტილის შეტანის შემთხვევაში, სისტემა გამოითვლის მანძილს ცენტრიდან ამ წერტილამდე და ააგებს ელიფსს.

თუ პირველი წერტილის მოთხოვნაზე, წერტილის მითითების ნაცვლად ავირჩევთ ოფციას **Center** (ცენტრი), სისტემა მოითხოვს ელიფსის ცენტრის მითითებას

Specify center of ellipse:

(ელიფსის ცენტრი)

ელიფსის ცენტრის მითითების შემდეგ სისტემა მოითხოვს დერძის ბოლო წერტილის მითითებას

Specify endpoint of axis:

(დერძის ბოლო წერტილი:

ამის შემდეგ სისტემა მოითხოვს მეორე დერძის სიგრძის შეტაც დასრულდება ელიფსის აგება) ან პირველი დერძის გარშემო ელიფსის მობრუნების ოფციის არჩევას, რასაც მოჰყვება მობრუნების კუთხის მითითების მოთხოვნა

Specify distance to other axis or [Rotation]:

(სხვა დერძის სიგრძე ან [მობრუნება]:)

მაგალითი 3-9. ელიფსის აგება ორი ღერძით.

ააგეთ ელიფსი პირველი დერძის ბოლო წერტილითა და მეორე დერძის ნახევარსიგრძით (ნახ. 3-16). გამოიძახეთ ბრძანება **ELLIPSE**. მიმდევრობით უპასუხეთ ელიფსის პირველი დერძის საწყისი წერტილისა და ბოლო წერტილების შეტაციის მოთხოვნებს.

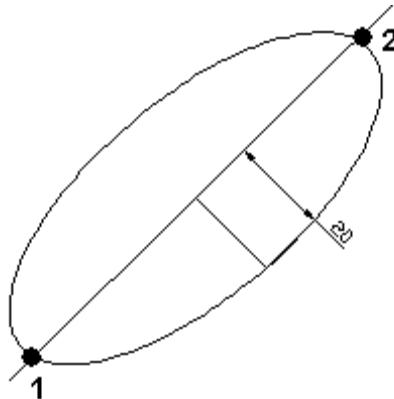
ELLIPSE

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: 10,20.

Specify other endpoint of axis: 80, 80.

ბოლოს კი, ელიფსის მეორე დერძის ნახევარსიგრძის შეტაციის მოთხოვნას, რომლის შესრულებისთანავე აიგება ელიფსი.

Specify distance to other axis or [Rotation]: 20 – ელიფსის მეორე დერძის ნახევარი.



ნახ. 3-16

ელიფსური რპალი ELLIPSE ARC

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw → Ellipse → Arc	

ელიფსური რპალის ასაგებად **ELLIPSE** ბრძანების პირველ მოთხოვნაზე საჭიროა **Arc** ოფციის არჩევა. იგივეს გაკეთება შესაძლებელია **Draw** ხელსაწყოთა პანელის ღილაკითაც.

AutoCAD სისტემა მოითხოვს ელიფსური რკალის დერძის ბოლო წერტილის ან ოფციის სახით ცენტრის წერტილის მითითებას:

Specify axis endpoint of elliptical arc or [Center]:

(ელიფსური რკალის დერძის ბოლო წერტილი ან [ცენტრი])

შემდეგ დერძის მეორე ბოლო წერტილის მითითებას

Specify other endpoint of axis:

(დერძის მეორე წერტილი:

შემდეგ მოითხოვს მეორე დერძის სიგრძის ან მობრუნების მითითებას

Specify distance to other axis or [Rotation]:

(სხვა დერძის სიგრძე ან [მობრუნება])

ამ ინფორმაციის მიღების შემდეგ სისტემა მოითხოვს რკალის, როგორც ელიფსის ნაწილის გამოყოფას, კუთხის საწყისი და ბოლო წერტილის მითითებით

Specify start angle or [Parameter]:

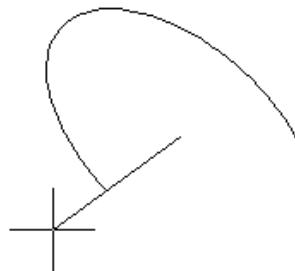
(საწყისი კუთხე ან [პარამეტრი])

Specify end angle or [Parameter/Included angle]:

(ბოლო კუთხე ან [პარამეტრი/ცენტრალური კუთხე])

თუ მეორე დერძის სიგრძის მითითების ნაცვლად არჩეულ იქნება ოფცია

Rotation (მობრუნება), ელიფსი აიგება, როგორც წრეწირის პროექცია, მობრუნებული სივრცეში მთავარი დერძის მიმართ მითითებული კუთხით (ნახ. 3-17).



ნახ. 3-17

მრუდი SPLINE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw →Spline	Spline

მრუდის დასახაზად **AutoCAD** სისტემაში გამოიყენება **SPLINE** (მრუდი) ბრძანება, რომელიც წინასწარ განსაზღვრულ წერტილებზე გამავალი გლუვი წირის აგების საშუალებას იძლევა.

Spline ბრძანება გამოიყენება ნებისმიერი ფორმის მრუდის ასაგებად, მაგალითად, გეოგრაფიულ საინფორმაციო სისტემებში ჰორიზონტალების დასახაზად (ნახ. 3-18) ან ავტომობილების დაპროექტებისას. **Spline** ბრძანება ორ და სამგანზომილებიანი მოდელირებისას, პოლისაზების გამოყენებასთან შედარებით, უზრუნველყოფს მრუდების აგების გაცილებით უფრო მაღალ სიზუსტეს.

Spline ბრძანება თავდაპირველად ითხოვს პირველი წერტილის ან ოფციის სახით ობიექტის მითითებას

Specify first point or [Object]:

(პირველი წერტილი ან [ობიექტი])

პირველი წერტილის მითითების შემდეგ სისტემა მოითხოვს მომდევნო წერტილის მითითებას

Specify next point:

(მომდევნო წერტილი)

მეორე წერტილის მითითების შემდეგ შესაძლებელია:

ა) მომდევნო წერტილების მითითება.

ბ) **Close** ბრძანებით მრუდის ჩაკეტვა.

გ) ან დაშვების მითითება (მიიღება უფრო გლუვი მრუდი, რომლის გადახრა შეგანილი წერტილებიდან არ აღემატება მითითებულ დაშვებას).

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>:

(მომდევნო წერტილი ან [ჩაკეტვა/დაშვება] <მხების წერტილ ში>)

წერტილების მითითება შეიძლება გაგრძელდეს მანამ, სანამ არ დავაჭრო **<Enter>** კლავიშს, რომლის შემდეგ სისტემა მოითხოვს მხების საწყისი კუთხის მითითებას

Specify start tangent:

(მხების წერტილ ში:)

თუ მრუდი არ არის ჩაკეტილი (ე.ი. არ იქნა გამოყენებული **Close** ოფცია), საწყისი მხების მითითების შემდეგ სისტემა მოითხოვს ბოლო წერტილში მხების მიმართულების მითითებას

Specify end tangent:

(მხების ბოლო წერტილ ში:)

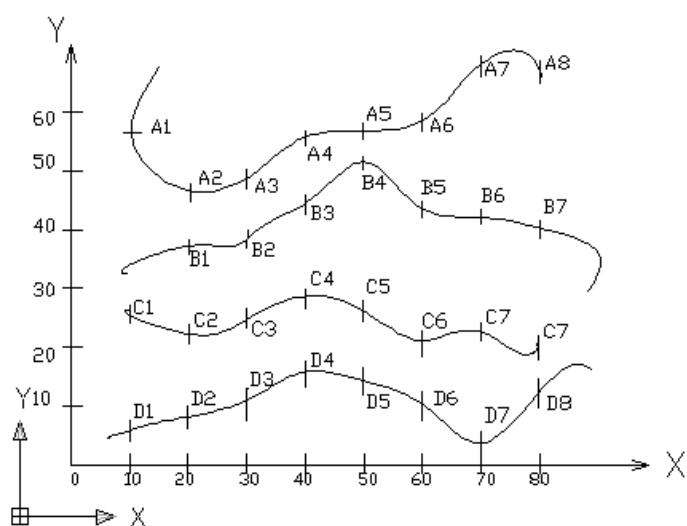
თუ მრუდის პირველი წერტილის მითითების ნაცვლად ავირჩევთ **Object** ოფციას, **AutoCAD** სისტემა გადავა ადრე აგებული და **Spline** ოფციით მოგლუვებული პოლიხაზების მრუდებად გარდაქმნის რეჟიმში, რისთვისაც მოითხოვს მრუდედ გარდასაქმნელი ობიექტების მითითებას:

Select objects to convert to splines...

Select objects:

(მონიშნეთ ობიექტები მრუდედ გარდასაქმნელად...

მონიშნეთ ობიექტები:)



ნახ. 3-18

პითჩები

- 1) რომელი ხელსაწყოთა სტრიქონი გამოიყენება გრაფიკული პრიმიტივების დასახაზად?
- 2) რომელი ბრძანებების გამოყენებაა საჭირო, რათა ობიექტი დაიყოს ტოლი რაოდენობისა და ტოლი სიგრძის სეგმენტებად?
- 3) ჩამოთვალეთ წრეწირის აგების მეთოდები.
- 4) ჩამოთვალეთ რკალის აგების მეთოდები.
- 5) რა გზითაა შესაძლებელი ელიფსისა და ელიფსური რკალის აგება?

გაპვეთილი 4

რთული პრიმიტივები

- პოლიხაზი
- პოლიხაზის რედაქტირება
- მართკუთხედი
- წესიერი მრავალკუთხედი
- რგოლი
- ღრუბელი

მულტისაზი

- მულტიხაზის სტილის შექმნა
- მულტიხაზების რედაქტირება

რთული პრიმიტივები

პოლიხაზი PLINE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw →Polyline	pline ან pl

პოლიხაზი წარმოადგენს რთულ პრიმიტივს, რომელიც შეიძლება შედგენილი იყოს მხოლოდ მონაკვეთებისაგან, მხოლოდ რკალებისაგან ან მათი კომბინაციისაგან. სისტემის მიერ პოლიხაზი აღიქმევა, როგორც ერთიანი ობიექტი.

პოლიხაზების რიცხვს მიეკუთვნება აგრეთვე მართკუთხედი, წესიერი მრავალკუთხედი, რგოლი, ღრუბელი და მულტიხაზი.

პოლიხაზი, ნებისმიერ დროს, შეიძლება დანაწევრებულ იქნეს შემადგენელ პრიმიტივებად (ცალკეულ მონაკვეთებად და რკალურ სეგმენტებად), რაც ხორციელდება ბრძანებით **EXPLODE** (დანაწევრება) (იხ. გაპვეთილი 8).

პოლიხაზის ცალკეული სეგმენტისათვის შეიძლება ხაზების განსხვავებული სისქის ან ნახევარსისქის მითითება, პოლიხაზის შეკუმშვა და შეკვრა.

პოლიხაზის რკალური სეგმენტის აგებისას, რკალის პირველი წერტილი ებმება წინა სეგმენტის ბოლო წერტილს.

პოლიხაზი აიგება ბრძანებით **PLINE**. ამ ბრძანების გამოძახების შემდეგ სისტემა თავდაპირველად მოითხოვს საწყისი წერტილის მითითებას

Specify start point:

(საწყისი წერტილი:

საწყისი წერტილის მითითების შემდეგ სისტემა გამოიტანს ინფორმაციას პოლიხაზის მიმდინარე სიგანის შესახებ: **Current line-width is 0.0000.**

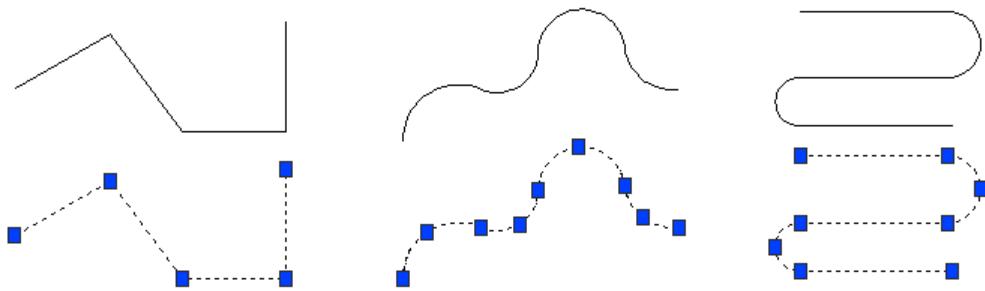
შემდეგ, ციკლურად მოითხოვს პოლიხაზის მომდევნო სეგმენტის საწყისი წერტილის მითითებას ან ერთ-ერთი ოფციის არჩევას

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

(მომდევნო წერტილი ან [რკალი/ნახევარსისქე/ხიგრძე/უკუ/ხისქე])

პოლიხაზის აგების ნებისმიერ ეტაპზე შესაძლებელია სწორხაზოვანი სეგმენტების ხაზის რეჟიმიდან რკალური სეგმენტების ხაზის რეჟიმზე გადასვლა

და პირიქით (ნახ. 4-1). ასევე, ნებისმიერ ეტაპზე შეიძლება სისქის ან ნახევარსისქის მნიშვნელობათა შეცვლა.



ნახ. 4-1

ბრძანების დასრულება ხდება <**Enter**> კლავიშზე დაჭერით.

Arc (რკალი) ოფციის არჩევის შემთხვევაში ჩაირთვება რკალის აგების რეჟიმი და სისტემა მოითხოვს რკალის ბოლო წერტილის მითითებას ან ოფციის არჩევას

Specify endpoint of arc or [Angle/Center/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/ Secondpt /Undo/ Width]:

(რკალის ბოლო წერტილი ან [კუთხე/ცენტრი/შეკვრა/მიმართულება/ნახევარსისქე/ მონაკვეთი/რადიუსი/მეორე წერტილი/უკუ/სისქე])

▪ **Angle** (კუთხე) ოფციით მოითხოვება კუთხის მნიშვნელობა რკალის ცენტრსა და ბოლო წერტილს შორის.

▪ **CENTER** (ცენტრი) ოფციით მოითხოვება რკალის ცენტრის წერტილი.

▪ **Close** (შეკვრა) ოფციით ჩაიკეთება პოლინხი.

▪ **Direction** (მიმართულება) ოფციით მიეთითება რკალის საწყის წერტილში მხების მიმართულება.

▪ **Halfwidth** (ნახევარსისქე) ოფციით მოითხოვება დასახაზი სეგმენტის ნახევარსისქის მნიშვნელობა.

▪ **Line** (მონაკვეთი) ოფციით ხორციელდება მონაკვეთის დახაზის რეჟიმზე გადასვლა.

▪ **Radius** (რადიუსი) ოფციით მოითხოვება რკალის რადიუსის მნიშვნელობის მითითება.

▪ **Second pt** (მეორე წერტილი) ოფციით მოითხოვება რკალის მეორე წერტილის მითითება.

▪ **Width** (სისქე) ოფციით მოითხოვება ასაგები სეგმენტის სისქის მნიშვნელობა.

პოლინხის მომდევნო წერტილის მითითების მოთხოვნაზე **Length** (სიგრძე) ოფციის არჩევის შემთხვევაში სისტემა მოითხოვს სიგრძის მნიშვნელობას, რითაც უნდა დაგრძელდეს წინა სეგმენტი.

მაგალითი 4-1. პოლინხის აგება სისქის მითითებით.

ააგეთ ნახ. 4-2 მოცემული პოლინხი. თავდაპირველად, გამოიძახეთ ბრძანება **PLINE** და უპასუხეთ სისტემის მოთხოვნებს:

PLINE

Specify start point: 40,10 – წერტილი 1.

Current line-width is 0.0000

Specify next point or

[Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: W – პოლიხაზის სისქის მითითების ოფციაზე გადასვლა.

Specify starting width <0.0000>: 0.5 – სისქე საწყის წერტილში.

Specify ending width <0.5000>: 0.5 – სისქე ბოლო წერტილში.

Specify next point or

[Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 50,12 – წერტილი 2.

Specify next point or

[Arc /Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: W – პოლიხაზის სისქის მითითების ოფციაზე გადასვლა.

Specify starting width <0.5000>: 3 – სისქე საწყის წერტილში.

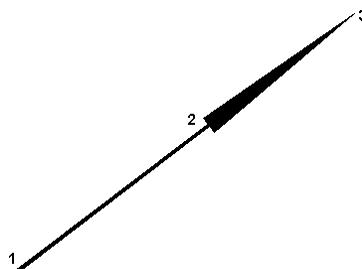
Specify ending width <3.0000>: 0 – სისქე ბოლო წერტილში.

Specify next point or

[Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 60,14 – წერტილი 3.

Specify next point or

[Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: – ბრძანების დასრულებისათვის დააჭირეთ დილაკს **Enter**.



ნახ. 4-2

მაგალითი 4-2. პოლიხაზის აგება Arc ოფციის გამოყენებით.

ააგეთ პოლიხაზი, რომელიც გამოსახულია ნახაზზე 4-3. ამისათვის გამოიძახეთ ბრძანება **Polyline** და უპასუხეთ სისტემის მოთხოვნებს:

PLINE

Specify start point: 40,8 – წერტილი 1

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: W – ხაზის სისქის მითითების რეჟიმზე გადასვლა

Specify starting width <0.0000>: 0 – საწყისი სისქე

Specify ending width <0.0000>: 5 – საბოლოო სისქე

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: A – რკალის გამოხაზვის ოფციაზე გადასვლა

Specify endpoint of arc or

[Angle/Center/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/ Undo/Width]: A – რკალის ცენტრალური პუთხის მითითების ოფციის გამოძახება

Specify included angle: 60 – კუთხე 2

Specify endpoint of arc or [CEnter/Radius]: CE – რკალის ცენტრის კოორდინატების შეტანის ოფციაზე გადასვლა

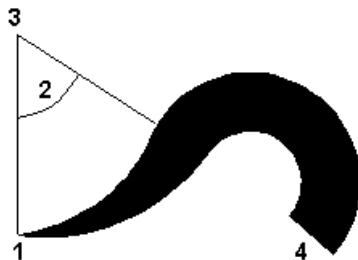
Specify center point of arc: 40,24 – რკალის ცენტრის კოორდინატები (წერტილი 3)

Specify endpoint of arc or

[Angle/Center/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]: 65,8 – რკალის ბოლო წერტილის კოორდინატები 4

Specify endpoint of arc or

[Angle/Centre/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Secondpt/Undo/Width]: – ბრძანების დასრულებისათვის დააჭირეთ დილაკს <Enter>.



ნახ. 4-3

პოლინეზის რედაქტირება PEDIT

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებლის სტრიქონი
	Modify II→Object→Polyline	pedit ან pe

AutoCAD სისტემაში შესაძლებელია, ნახაზზე არსებული, ერთმანეთთან მიმდევრობით დაკავშირებული მონაკვეთების და რკალების გარდაქმნა ერთ პოლინეზად. მაგალითად, თუ მონაკვეთები დახაზულია ერთი line ბრძანებით, ისინი აქმაყოფილებენ ურთიერთდაკავშირებულობის პირობას და შესაძლებელია მათი გარდაქმნა პოლინეზად.

ამისათვის გამოიყენება **PEDIT** ბრძანება, რომლითაც ხორციელდება:

- მონაკვეთების და რკალების პოლინეზად გარდაქმნა;
- პოლინეზის შეკვრა ან გახსნა;
- რამდენიმე პოლინეზის ერთ პოლინეზად გარდაქმნა;
- პოლინეზის სისქის შეცვლა;
- პოლინეზის წვეროების რაოდენობის ან მათი ადგილმდებარეობის შეცვლა.

ბრძანება **PEDIT** გამოძახების შემდეგ, სისტემა მოითხოვს პოლინეზის მონიშვნას

Select polyline or [Multiple]:

(მონიშვნით პოლინეზი ან [რამდენიმე])

ოფციით **Multiple** შესაძლებელია რამდენიმე პოლინეზის მონიშვნა. ამ დროს შესაძლებელია მოინიშნოს როგორც თვით პოლინეზი, ასევე პოლინეზად გარდასაქმნელი ობიექტი. თუ სისტემამ დაადგინა, რომ მონიშნული ობიექტი არ წარმოადგენს პოლინეზს, იგი ეკრაზე გამოიტანს შეტყობინებას:

Object selected is not a polyline (მონიშნული ობიექტი არ არის პოლინეზი) და დასვამს შეკითხვას, გარდაქმნას თუ არა იგი პოლინეზად

Do you want to turn it into one ? <Y>:

<Enter> კლავიშზე დაჭრით ან **<Y>** აკრეფით და **<Enter>-ზე** დაჭრით მონიშნული ობიექტი გარდაიქმნება ერთსეგმენტიან პოლიხაზად და იქნება მზად, რათა მიიღოთოს სხვა სეგმენტებიც.

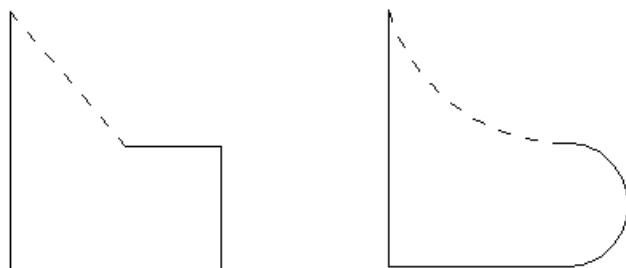
მომდევნო ეტაპზე სისტემა ითხოვს ოფციის არჩევას

Enter an option [Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo] :

(მიუთითეთ ოპცია /ჩაკეტვა/შეერთება/სისქე/წერო/მომრგვალება/მრუდი/ მომრგვალების მოხსნა/ხაზის ტიპი/უკლ/)

განვიხილოთ **PEDIT** პროცესის ოფციები:

- **Close** – ოფცია კრავს დია პოლიხაზს ანუ პოლიხაზს ამატებს სეგმენტს, რომელიც მის ბოლო წერტილს საწყის წერტილთან დააკავშირებს. თუ პოლიხაზის ბოლო სეგმენტი იყო მონაკვეთი, პოლიხაზის შეკვრა განხორციელდება ახალი მონაკვეთის დამატებით, შესაბამისად, თუ ბოლო სეგმენტი იყო რკალი, შეკვრა ხორციელდება რკალური სეგმენტის დამატებით (ნახ. 3-4).



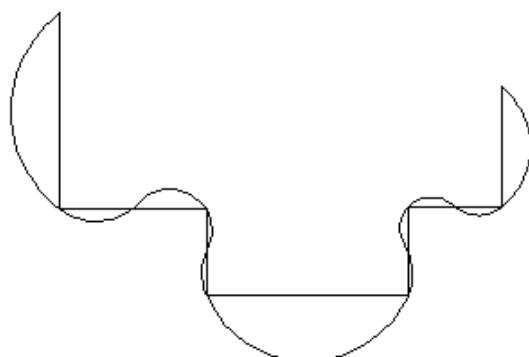
ნახ. 4-4

▪ **Join** – ოფცია გარდაქმნის მონაკვეთს ან რკალს ერთსეგმენტიან პოლიხაზად, ან არსებულ პოლიხაზს მიუერთებს ახალ სეგმენტს, რომელიც შესაძლებელია იყოს მონაკვეთი, რკალი ან რაიმე სხვა ორგანზომილებიანი პოლიხაზი, რომლის საწყისი წერტილი ემთხვევა პოლიხაზის წინა სეგმენტის ბოლო წერტილს.

▪ **Width** – ოფციის გააქტიურების შემდეგ შესაძლებელია პოლიხაზის სეგმენტის სისქის შეცვლა. სისქის მნიშვნელობა შენარჩუნებული იქნება ამ ოფციის ხელახალ გამოყენებამდე.

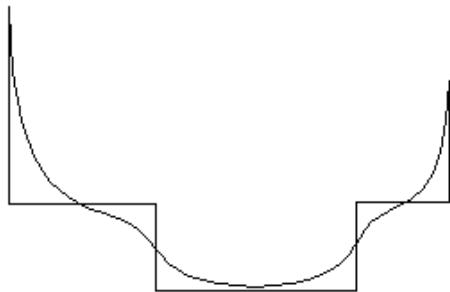
▪ **Edit vertex** – ოფცია უზრუნველყოფს პოლიხაზის წვეროების რედაქტირების რეჟიმის ჩართვას (შესაძლებელი ხდება წვეროების გადაადგილება, წაშლა, დამატება, ცალკეული სეგმენტის სისქის შეცვლა და ა.შ.).

▪ **Fit** – ოფცია მომრგვალებს პოლიხაზს რკალური სეგმენტებით. ნახაზზე 4-5 ნაჩვენებია პოლიხაზი მომრგვალებამდე და მომრგვალების შემდეგ.



ნახ. 4-5

- **Spline** – ოფცია აგებს მრუდს, რომელიც გადის პოლიხაზის საწყის და ბოლო წერტილებზე (ნახ. 4-6).



ნახ. 4-6

- **Decurve** – ოფცია აუქმებს **Fit** და **spline** ოფციებით შესრულებულ პოლიხაზის მომრგვალებას და გარდაქმნის მას სწორხაზოვანი სეგმენტების ნაკრებად. თუ პოლიხაზი არ იყო მომრგვალებული **Fit** და **Spline** ოფციებით, მაშინ **Decurve** ოფცია პოლიხაზის რკალურ სეგმენტებს გარდაქმნის სწორხაზოვან სეგმენტებად, ხოლო პოლიხაზის სწორხაზოვან სეგმენტებს დატოვებს უცვლელს (ნახ. 4-7).



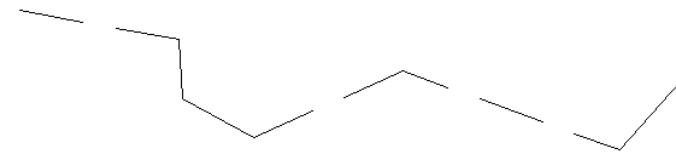
ნახ. 4-7

- **Ltype gen** – გამოიყენება (როგორც მთლიანი პოლიხაზის, ასევე მისი ცალკეული სეგმენტებისათვის) იმ შემთხვევაში, როდესაც არჩეული ხაზის ტიპი არ არის უწყვეტი (**CONTINUOUS** ტიპის). ოფციის გააქტიურების შემდეგ სისტემას გამოაქვს მოთხოვნა:

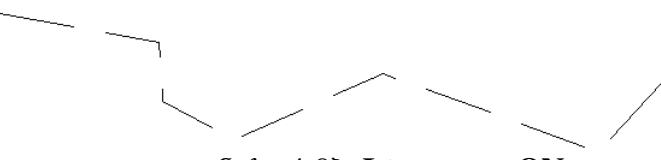
Enter polyline linetype generation option [ON/OFF] <OFF> – ხაზის ტიპის გენერაცია მთელ პოლიხაზზე [ჩართვა/გამორთვა] <გამორთვა>.

ამ დროს შეიძლება ხაზის ტიპის გენერაციის რეჟიმის ჩართვა (გულისხმობის პრინციპით ის გამორთულია, რაც აჩქარებს გამოთვლებს). ნახაზზე 4-8ა ნაჩვენებია **DASHNED** (პუნქტირით) ხაზის ტიპით დახაზული პოლიხაზი, როდესაც **Ltype gen=OFF** (ხაზის ტიპის გენერაციის რეჟიმი) გამორთულია, ხოლო ნახაზზე 4-8ბ იგივე პოლიხაზი, როდესაც **Ltype gen=ON** (ხაზის ტიპის გენერაციის რეჟიმი) ჩართულია. ნახაზზე 4-8ა ხაზის ტიპი, რომელიც შედგება მითითებული სიგრძის პუნქტირებისა და შუალედებისაგან, გამოყენებულია ცალკეული სეგმენტისათვის. სიგრძის უკმარისობის გამო (არ ყოფნის სიგრძე, რათა დაიწყოს მომდევნო პუნქტირი შუალედის შემდეგ) პოლიხაზის მეორე, მესამე და მეექვსე სეგმენტებზე საერთოდ არ იქმნება პუნქტირი. ხოლო **Ltype gen=ON** შემთხვევაში, შეტიხის სიგრძე გადადებულია მთლიან პოლიხაზზე დაწყებული პირველი წვეროდან და ამიტომ პუნქტირები იქმნება ყველა სეგმენტზე. ამ რეჟიმის ნაკლ წარმოადგენს ის

გარემოება, რომ პუნქტირებს შორის შუალედი შეიძლება მოხვდეს პოლიხაზის წვეროზე.



ნახ. 4-8ა **Ltype gen=OFF**



ნახ. 4-8ბ **Ltype gen=ON**

■ **Undo** – ოფცია აუქმებს **PEDIT** ბრძანებაში შესრულებულ ბოლო ოპერაციას.

მართკუთხედი RECTANGLE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw →Rectangle	rectang ან rec

მართკუთხედი იხაზება ბრძანებით **RECTANGLE** (მართკუთხედი).

ბრძანება **Rectangle**, თავდაპირველად, ითხოვს მართკუთხედის პირველი კუთხის წერტილის კოორდინატების მითითებას ან ერთ-ერთი ოფციის არჩევას

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:

(პირველი კუთხის წერტილი ან [ზაზოლი/დოლე/შეუღლება/სიბარდე/სისქე]):

პირველი კუთხის მითითების შემდეგ სისტემა მოითხოვს მოპირდაპირე კუთხის წერტილის შეტანას ან ოფციის არჩევას

Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]:

(მეორე კუთხის წერტილი ან [ფართობი/ზომა/მობრუნება]):

მეორე წერტილის მითითების შემდეგ, მართკუთხედი დაიხსნალის კიდურა წერტილებით და ბრძანება დასრულდება.

მაგალითი 4-3. დახაზეთ მართკუთხედი ზომებით **400x300** (ნახ. 4-9). გამოიძახეთ ბრძანება **RECTANGLE** და უპასუხეთ სისტემის მოთხოვნებს:

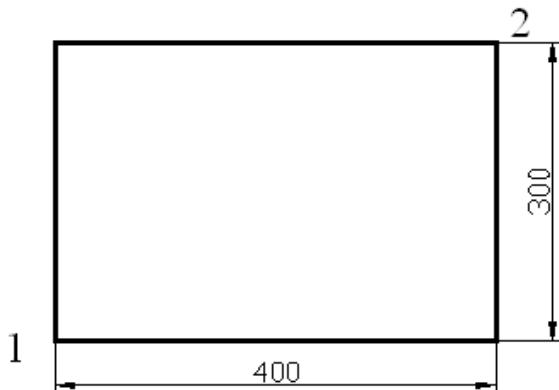
RECTANGLE

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 10,10 –
წერტილი 1.

Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: @400,300 – წერტილი 2.

პირველი წერტილის მოთხოვნაში არსებული ოფციებით შესაძლებელია ნაზოლის ან მომრგვალებული კუთხეების მქონე მართკუთხედის დახაზვა; **XY** სიბრტყიდან ზემოთ ან ქვემოთ დასახაზი მართკუთხედის განთავსება და ხაზების

სისქის მითითება. ეს ოფციები, დამოუკიდებელი ბრძანებების სახით, განხილულია მომდევნო თავებში.



ნახ. 4-9

AutoCAD სისტემა იძლევა ფართობით და ერთ-ერთი ზომით (სიგრძე ან სიგანგ) მართკუთხედის აგების საშუალებას. ამისათვის, მეორე წერტილის მითითების ნაცვლად უნდა გააქტიურდეს ოფცია **Area** (ფართობი). სისტემა მოითხოვს ჯერ ფართობის მნიშვნელობის შეტანას

Enter area of rectangle in current units <0.0000>:

(მართკუთხედის ფართობი მიმღინარე ერთეულებში <0.000>:)

შემდეგ სისტემა კითხულობს თუ რომელი ზომა (სიგრძე თუ სიგანგ) იქნეს შეტანილი (მეორე ზომა გამოითვლება შეტანილი ფართობის მნიშვნელობიდან).

Calculate rectangle dimensions based on [Length/Width] <Length>:

ამ ინფორმაციის მიღების შემდეგ დაიხაზება მართკუთხედი.

- **Dimensions** (ზომა) ოფციის არჩევის შემთხვევაში მიმდევრობით ჩნდება ორი მოთხოვნა მართკუთხედის სიგრძის და სიგანის მნიშვნელობების შეტანაზე:

Specify length for rectangles <0.0000>:

(მართკუთხედის სიგრძე <0.0000>:)

და

Specify width for rectangles <0.0000>:

(მართკუთხედის სიგანგ <0.0000>:)

ზომების შეტანის შემდეგ, **AutoCAD** სისტემა ისევ მოითხოვს მართკუთხედის მეორე კუთხის წერტილის მითითებას, რათა განსაზღვროს მართკუთხედის ორიენტაცია ან მდებარეობა

Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]:

(გერმე კუთხის წერტილი ან [ფართობი/ზომა/მობრუნება]:

- **Rotation** (მობრუნება) ოფცია იძლევა პორიზონტალური დერძის მიმართ ასაგები მართკუთხედის მობრუნების კუთხის მითითების საშუალებას.

შესიმრი მრავალპუთხადი POLYGON

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw →Polygon	polygon

წესიერი მრავალკუთხედი იხაზება ბრძანებით **POLYGON**. წესიერი მრავალკუთხედის აგება შესაძლებელია მისი გვერდის სიგრძით (განაპირა წერტილების კოორდინატებით) ან ცენტრის წერტილითა და წრეწირის რადიუსით, რომელშიც ჩახაზულია ან შემოხაზული მრავალკუთხედი.

თავდაპირველად ბრძანება მოითხოვს მრავალკუთხედის გვერდების რაოდენობის შეტანას (გვერდების რაოდენობა მერყეობს 3-დან 1024-მდე)

Enter number of sides <4>:

(გვერდების რაოდენობა <4>:)

შემდეგ მრავალკუთხედის ცენტრის კოორდინატების ან ოფციის მითითებას

Specify center of polygon or [Edge]:

(მრავალკუთხედის ცენტრი ან [გვერდი])

თუ მივუთითებთ მრავალკუთხედის ცენტრის კოორდინატებს ბრძანება **Polygon** დასვამს კითხვას, წრეწირში ჩახაზულია (I) თუ შემოხაზული (C) მრავალკუთხედი

Enter an option [Inscribed in circle /Circumscribed about circle] < I >:

(მიუთითეთ ოფცია [წრეწირში ჩახაზული/წრეწირზე შემოხაზული])

ამ მოთხოვნაზე პასუხის გაცემის შემდეგ საჭიროა წრეწირის რადიუსის მნიშვნელობის შეტანა

Specify radius of circle:

(წრეწირის რადიუსი)

ოფციის **Edge** (გვერდი) არჩევის შემთხვევაში სისტემა მოითხოვს გვერდის ჯერ პირველი განაპირა წერტილის კოორდინატებს

Specify first endpoint of edge:

(გვერდის პირველი წერტილი)

შემდეგ გვერდის მეორე განაპირა წერტილის კოორდინატებს

Specify second endpoint of edge:

(გვერდის მეორე წერტილი)

მაგალითი 44. ააგეთ წრეწირში ჩახაზული მრავალკუთხედი (ნახ. 4-10), ამისათვის გამოიძახეთ ბრძანება **POLYGON**. უპასუხეთ სისტემის მოთხოვნებს:

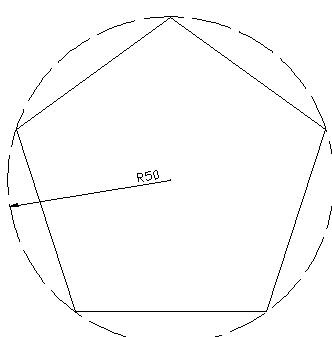
POLYGON

Enter number of sides <4>: 5 — გვერდების რაოდენობა.

Specify center of polygon or [Edge]: 120,60 — მრავალკუთხედის ცენტრის კოორდინატები.

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] < I >: I — წრეწირში ჩახაზული მრავალკუთხედის აგების ოფციაზე გადასვლა.

Specify radius of circle: 50 — წრეწირის რადიუსი.



ნახ. 4-10

მაგალითი 4-5. ააგეთ წრეწირზე შემოხაზული მრავალკუთხედი (ნახ. 4-11). ამისათვის გამოიძახეთ ბრძანება **POLYGON**. უპასუხეთ სისტემის მოთხოვნებს:

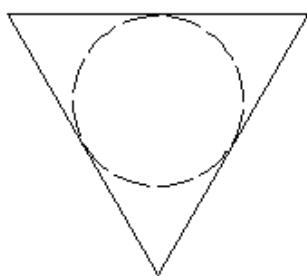
POLYGON

Enter number of sides <4>: 3 – გვერდების რაოდენობა.

Specify center of polygon or [Edge]: 120,60 – მრავალკუთხედის ცენტრი.

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>: C – წრეწირზე
შემოხაზული მრავალკუთხედის აგების ოფციაზე
გადასვლა.

Specify radius of circle: 50 – წრეწირის რადიუსი.



ნახ. 4-11

რგოლი DONUT

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
არა აქვს	Draw →Donut	donut

რგოლი იხაზება ბრძანებით **DONUT** (რგოლი) და წარმოადგენს პოლიხაზს, რომელსაც გააჩნია შიგა და გარე დიამეტრებით შერჩეული სისქე. ბრძანების პირველი მოთხოვნაა რგოლის შიგა დიამეტრის მითითება:

Specify inside diameter of donut <10.0000>:

(რგოლის შიგა დიამეტრი <10.0000>:)

შიგა (როგორც გარე) დიამეტრის მითითება შეიძლება როგორც რიცხვითი მნიშვნელობის შეტანით, ასევე ორი წერტილით, რომელთა შორის მანძილით განისაზღვრება დიამეტრი. ბრძანების მეორე მოთხოვნაა რგოლის გარე დიამეტრის მითითება

Specify outside diameter of donut <10.0000>:

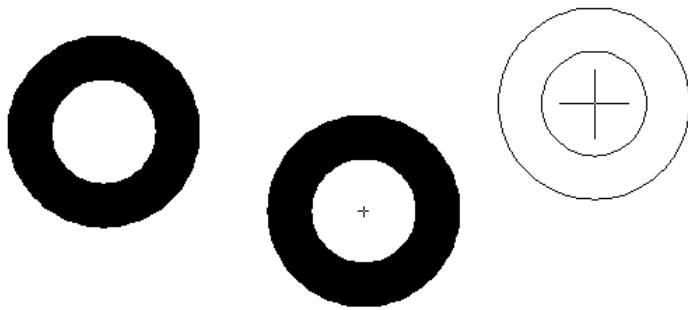
(რგოლის გარე დიამეტრი <10.0000>:)

ორივე დიამეტრის მითითების შემდეგ იქმნება რგოლი და **AutoCAD** სისტემა ციკლურად მოითხოვს ცენტრის წერტილის მითითებას ერთი ზომის რგოლების ჯგუფის დასახაზად

Specify center of donut <exit>:

(რგოლის ცენტრი <გამოხვდა>:)

სასურველი რაოდენობის რგოლების დახაზვის შემდეგ საჭიროა **<Enter>** დილაპზე დაჭრა, რათა ბრძანებამ დაასრულოს მუშაობა (ნახ. 4-12).



ნახ. 4-12

ღრუბელი REVCLLOUD

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw → Revision Cloud	revcloud

ბრძანება **REVCLLOUD** ხაზავს დრუბელის ფორმის მქონე ჩაკეტილ პოლიხაზს.

თავდაპირველად ბრძანება მომხმარებელს აწვდის ინფორმაციას რკალის მინიმალური და მაქსიმალური სიგრძეებისა და გაფორმების არსებული სტილის შესახებ

Minimum arc length: 15 Maximum arc length: 15 Style: Normal

(რკალის მინიმალური სიგრძე: 15, რკალის მაქსიმალური სიგრძე: 15, სტილი: **Normal**).

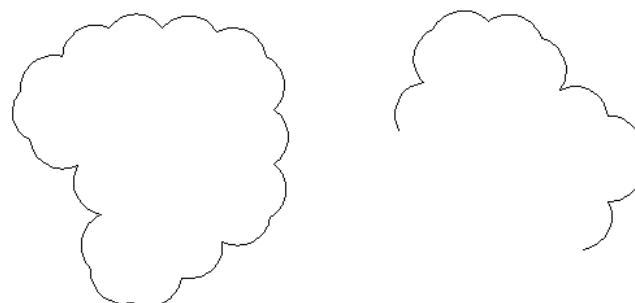
ხოლო შემდეგ ითხოვს საწყისი წერტილის კოორდინატების მითითებას ან ოფციის არჩევას

Specify start point or [Arc length/Object/Style] <object>:

(საწყისი წერტილი ან [რკალის სიგრძე/ობიექტი/სტილი] <ობიექტი>.)

მოწოდებულ ინფორმაციაში მოცემულია ბრძანების მოქმედი დაყენებები. ოფციის **Arc length** (რკალის სიგრძე) საშუალებით შესაძლებელია რკალების სიგრძეების (რადიუსების) შეცვლა; **Object** (ობიექტი) ოფციით - არსებული რაიმე ობიექტისათვის დრუბელის ფორმის მიცვა; **Style** (სტილი) ოფცია მოითხოვს გაფორმების ერთ-ერთი სტილის (**Normal** – ჩვეულებრივი ან **Calligraphy** – კალიგრაფია) მითითებას.

ბრძანების პირველ მოთხოვნაზე წერტილების მითითების შემთხვევაში აიგება ტენის, რომელიც ავტომატურად გარდაიქმნება დრუბლად (ნახ. 4-13).



ნახ. 4-13

მულტისაზო MULTILINE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
არა აქვს	Draw → Multiline	mline ან ml

მულტისაზი არის ობიექტი, რომელიც შედგება პარალელური წრფეებისაგან (წრფეების რაოდენობა იცვლება 2-დან – 16-მდე), რომლებსაც მულტისაზის ელემენტები ეწოდება. მულტისაზის ასაგებად გამოიყენება ბრძანება **MULTILINE** (მულტისაზი).

მულტისაზის ელემენტების განლაგებისათვის აუცილებელია საწყისი წერტილიდან თითოეული მათგანის წანაცვლების მითითება. შესაძლებელია მულტისაზების სტილის შექმნა და შენახვა ან გულისხმობის პრინციპით დაყენებული სტილით სარგებლობა. აგრეთვე, შესაძლებელია თითოეული ელემენტისათვის ფერისა და ხაზის ტიპის შერჩევა, შესაბამისი წვეროების შეერთება მონაკვეთებით. მულტისაზებს შეიძლება პქონდეთ სხვადასხვა ტიპის ტორსული საზღვრები, მაგალითად, მონაკვეთები ან რკალები (ნახ. 4-14).

მულტისაზისათვის შეიძლება არსებული სტილებიდან ნებისმიერის დაყენება. მულტისაზის ხაზებისას ერთ-ერთი სტილი წარმოადგენს მიმდინარე სტილს. **MLINE** ბრძანების გამოძახებისას სისტემას თავდაპირველად გამოაქვს ინფორმაცია **STANDARD** სტილში მიმდინარე განლაგების, მასშტაბის და სტილის შესახებ:

Current settings : Justification = Top, Scale = 20.00, Style = STANDARD

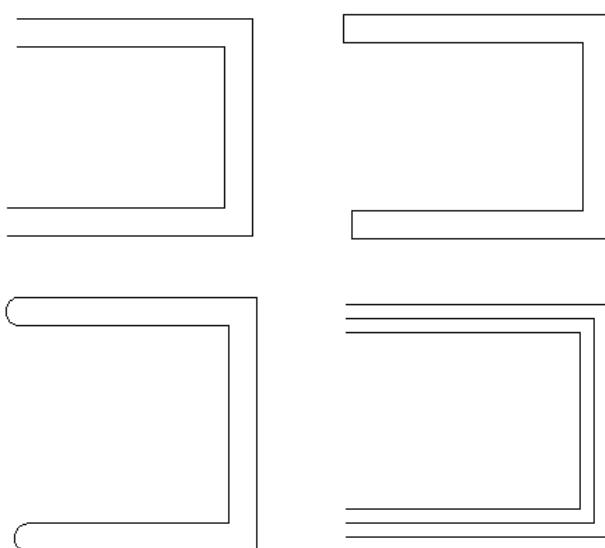
(მიმდინარე დაყენებები: მდგბარეობა = ზევით, მასშტაბი = 20, სტილი = **STANDARD**)

შემდეგ სისტემა მოითხოვს საწყისი წერტილის მითითებას ან არსებული დაყენებებიდან არჩეული ოფციით შესაბამისი პარამეტრის შეცვლას

Specify start point or [Justification/Scale/Style]:

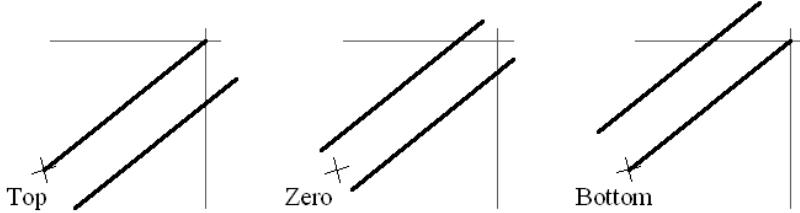
(საწყისი წერტილი ან [მდგბარეობა/მასშტაბი/სტილი])

საწყისი წერტილის მითითების შემდეგ ციკლურად გაიცემა მოთხოვნა მომდევნო წერტილებზე. მესამე წერტილზე ხელმისაწვდომი ხდება **Undo** (უკუ) ოფცია, ხოლო მეოთხეზე ჩნდება კიდევ ერთი – **Close** (ჩაკეტვა) ოფცია. ბრძანების დასრულება შეიძლება **Close** ოფციის არჩევით, **<Enter>** ღილაკზე ან მაუსის მარჯვენა ღილაკზე დაჭრით.



ნახ. 4-14

- **Justification** (მდებარეობა) ოფცია – განსაზღვრავს მულტისაზის ხაზის პროცესში კურსორის მდებარეობას, მულტისაზთან მიმართებაში: **Top** – ზედა დონე, **Zero** – ნულოვანი დონე, **Bottom** – ქვედა დონე (ნახ. 4-15).



ნახ. 4-15

- **Scale** (მასშტაბი) ოფცია – იძლევა მაშტაბის კოეფიციენტის მითითების საშუალებას. წანაცვლება ხაზებს შორის გამოითვლება სისტემის მიერ, როგორც მითითებული კოეფიციენტის მნიშვნელობის ნამრავლი მულტისაზის არჩეულ სტილში დაყენებულ **Offset** (წანაცვლება) მნიშვნელობაზე.

- **Style** (სტილი) ოფცია – იძლევა საჭირო სტილის შერჩევის საშუალებას.

მულტისაზის სტილის შექმნა MULTILINE STYLE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
არა აქვს	Format →Multiline Style...	mlstyle

ახალ ნახაზში მომხმარებელს შეუძლია მხოლოდ ერთი სტილის (**STANDARD** სტილის) მულტისაზების ხაზა. ამ სტილის მულტისაზი წარმოადგენს ორ პარალელურ ხაზს. ახალი სტილის შექმნა შესაძლებელია ბრძანებით **Multiline Style** (მულტისაზის სტილი). ბრძანების გამოძახების შემდეგ ეკრანზე გამონათდება ამავე სახელწოდების დიალოგური ფანჯარა (ნახ. 4-16).



ნახ. 4-16

ფანჯრის ზედა სტრიქონში ნაჩვენებია მიმდინარე სტილის სახელი, ხოლო არეში **Style** (სტილი) ნახაზში არსებული ყველა მულტისაზის სტილის სახელი. მარჯვნივ მოთავსებულია სტილის მართვის შემდეგი ღილაკები:

- **Set current** – მიმდინარედ დაყენება.
- **New** – ახალი სტილის შექმნა.
- **Modify** – არსებული სტილის რედაქტირება.
- **Rename** – სახელის გადარქმევა.
- **Delete** – არსებული სტილის წაშლა.
- **Load** – გადმოტვირთვა.
- **Save** – შენახვა.

ვალი **Description** (განმარტება) შეიცავს მონიშნული სტილის მომხმარებლის მიერ შეტანილ კომენტარს, რომლის მაქსიმალური სიგრძე შეიძლება იყოს 255 სიმბოლო.

არეში **Preview of** (ნიმუში) აისახება მონიშნული სტილის სახე.

New ღილაკზე დაჭრის შემდეგ გაიხსნება დიალოგური ფანჯარა სახელწოდებით **Create New Multiline Style** (ახალი მულტისაზის სტილის შექმნა), სადაც ზედა სტრიქონზე უნდა აიკრიფოს ახალი სტილის სახელი (ნახ. 4-17).



ნახ. 4-17

სახელის აკრეფის შემდეგ საჭიროა **Continue** (გაგრძელება) დილაკზე დაჭრა, რის შემდეგაც გამონათდება ფანჯარა სახელწოდებით **New Multiline Style:** (ახალი მულტისაზის სტილი) (ნახ. 4-18). **New Multiline Style:** (ახალი მულტისაზის სტილი) ფანჯრის **Element** (ელემენტები) არეში არსებული **Add** (დამატება) და **Delete** (წაშლა) დილაკებით შესაძლებელია, შესაბამისად, ახალი ხაზების დამატება ან წაშლა.

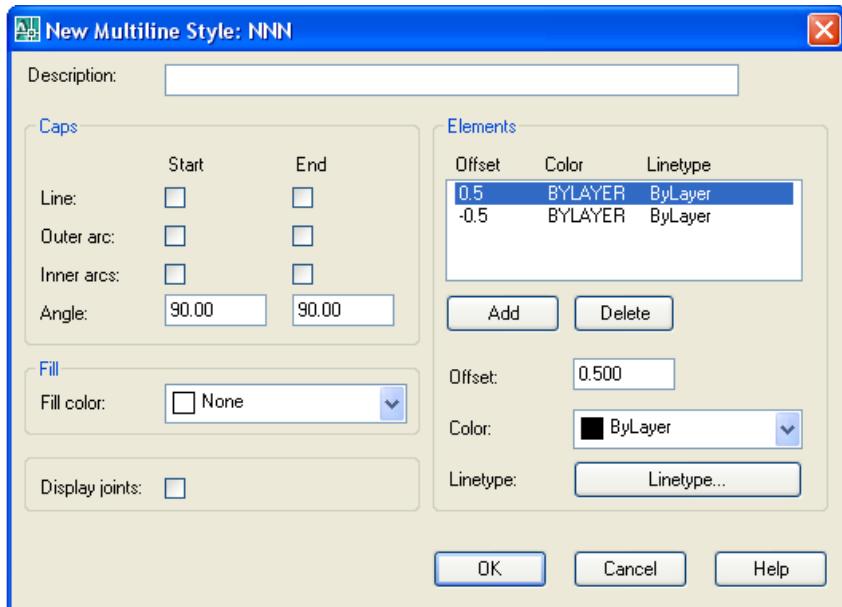
Offset (წანაცვლება) ველში მიეთითება არსებული ხაზის წანაცვლება, **Color** (ფერი) ველში – ფერი, ხოლო **Linetype** (ხაზის ტიპი) ველში – ხაზის ტიპი.

ფანჯრის მარცხენა ნაწილში შესაძლებელია შემდეგი პარამეტრების დაყენება:

- **Display Join** (შეერთებების ჩვენება) – თუ ამ ველში დაყენებულია ალამი, მაშინ მულტისაზის მოღუნვის ადგილებში ნაჩვენები იქნება შეერთებები.

- **Caps** (ტორსები) – არე განკუთვნილია მულტისაზის ბოლოების ფორმის შესარჩევად.

- **Fill** (გაფერადება) – შეავსებს მულტისაზების მონაკვეთებს შორის არსებულ არეს შერჩევლი ფერით.

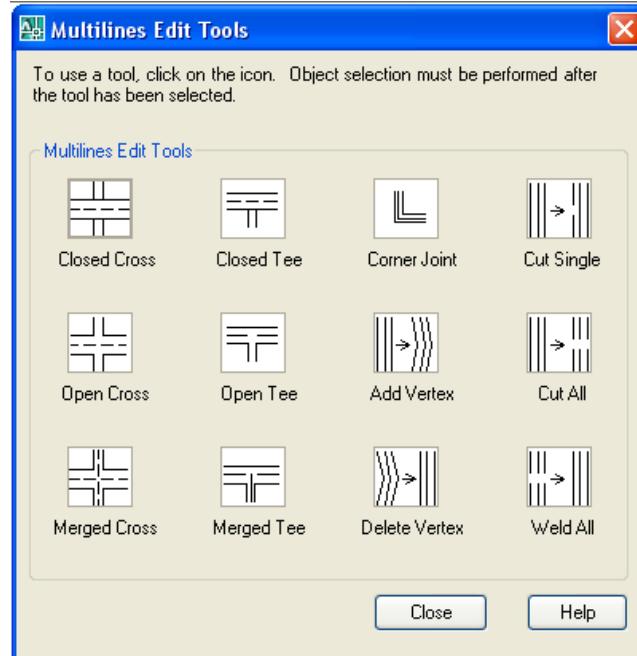


ნახ. 4-18

მულტისაზების რედაქტირება MLEDIT

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
არა აქვს	Modify →object →Multiline...	mledit

მულტისაზების რედაქტირებისათვის გამოიყენება ბრძანება **MLEDIT**. ბრძანების გამოძახების შემდეგ ეკრანზე გამონათდება ფანჯარა სახელწოდებით **Multiline Edit Tools** (მულტისაზების რედაქტირება) (ნახ. 4-19). იგივე ფანჯრის გამოძახება შეიძლება ნახაზზე არსებულ მულტისაზზე მაუსის დილაკით ორმაგი დაჭრით. ამ ფანჯარაში სხვადასხვა ოპერაციის შესასრულებელი 12 დილაკია. ნებისმიერი ამ დილაკის გააქტიურების შემდეგ საჭიროა მულტისაზების მონიშვნა.



6ას. 4-19

პირველი

- 1) რა განსხვავებაა **Pline** და **Line** ბრძანებით დახაზულ ტეხილებს შორის?
- 2) რა ფუნქციას ასრულებს **Pline** ბრძანების ოფცია **width**?
- 3) რა ფუნქციას ასრულებს ბრძანება **Pedit**?
- 4) რა მეთოდებით შეიძლება მართვულ ხედის აგება?
- 5) რომელი ბრძანებით აიგება წესიერი მრავალკუთხედი?

გაპვეთილი 5

შარწერები

- ტექსტის ხტილის შერჩევა
- მრავალხტობის ტექსტი
- ერთხტობის ტექსტი

ცხრილები

- ნახაზი ცხრილის ჩასმა
- ცხრილის ხტილის შექმნა

გლობები

- ბლოკის შექმნა
- ბლოკის ჩასმა
- ბლოკის შექმნა ცალკე ფაილში
- ატრიბუტები

შარწერები

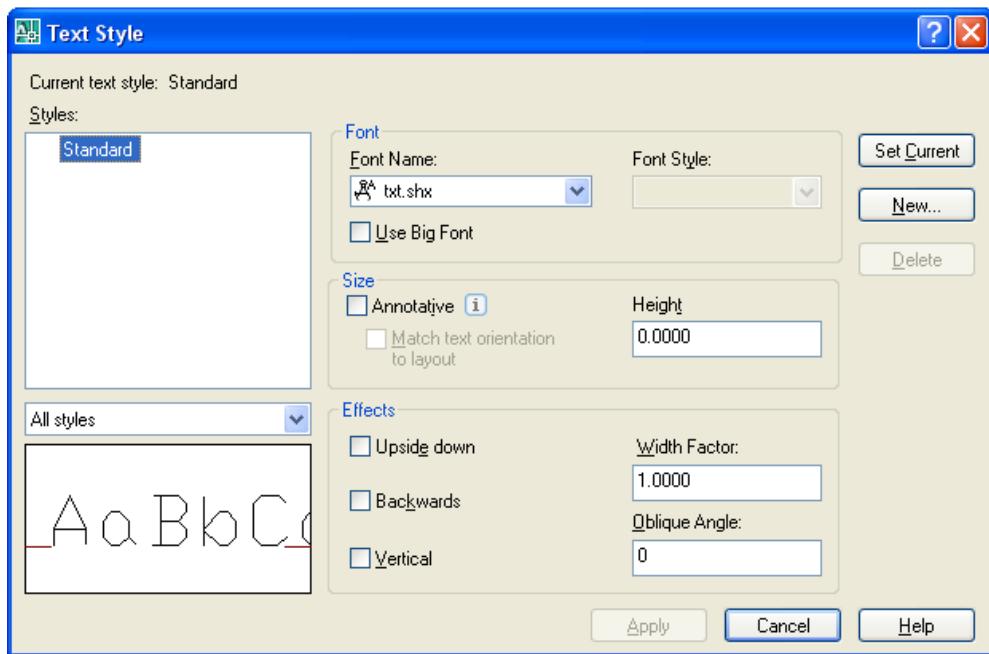
წარწერების შექმნა შეიძლება **TEXT** და **MTEXT** ბრძანებების საშუალებით. პირველ შემთხვევაში შეიქმნება ერთხტობის ტექსტი, ხოლო მეორე შემთხვევაში მულტიტექსტი ანუ მრავალხტობის ტექსტი.

ტექსტის სტილის შერჩევა TEXT STYLE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Format → Text Style...	style ან st

ყოველთვის არა მოხერხებელი **AutoCAD** სისტემის გულისხმობის პრინციპით შემთხვაზებული შრიფტის სტილის გამოყენება, ამიტომ პროგრამა იძლევა არსებული ტექსტის სტილებიდან საჭირო სტილის არჩევის ან ტექსტის ახალი სტილის შექმნის საშუალებას. **AutoCAD** სისტემასთან ახალი სეანსის დაწყებისას მომხმარებლის განკარგულებაშია ორი სტილი – **Standard** და **Annotative**. ამ სტილებიდან სისტემის მიერ მიმდინარე სტილად დაყენებულია **Standard** სტილი. **Annotative** სტილი, **AutoCAD** სისტემის დამატებითი შესაძლებლობების გამოყენებით, იძლევა ნახაზზე კომენტარების სახით წინასწარ განსაზღვრული ტექსტის დატანების საშუალებას.

Text style (ტექსტის სტილი) ბრძანების გამოძახების შემდეგ ეპრანზე იხსნება ფანჯარა სახელწოდებით **Text style** (ტექსტის სტილი), რომლის **Styles** არეში გამონათებული არსებული სტილების სახელებიდან ერთ-ერთის მონიშვნის შემდეგ საჭიროა **Set current** (მიმდინარედ დაყენება) დილაკზე დაჭრა (ნახ. 5-1).



ნახ. 5-1

ტექსტის ახალი სტილის შესაქმნელად საჭიროა **New...** ღილაკზე დაჭირა. გაიხსნება **New Text Style** (ახალი ტექსტის სტილი) ფანჯარა (ნახ. 5-2), რომლის **Style name** (სტილის სახელი) ვალი განკუთვნილია შესაქმნელი სტილის სახელის ჩასაწერად.



ნახ. 5-2

Font name (შრიფტის სახელი) ჩამოშლადი სია განკუთვნილია სტილისთვის შერჩეული შრიფტის სახელის მისათითებლად.

Height (სიმაღლე) ვალში მიეთითება შრიფტის საჭირო სიმაღლე (სასურველია მითითებული იყოს 0.0, ვინაიდან ამ შემთხვევაში შრიფტის სიმაღლის მითითება ხდება უშუალოდ **Text** ბრძანების შესრულებისას).

Effect (ეფექტები) არ განკუთვნილია შრიფტის ეფექტების მისათითებლად, როგორიცაა მაგალითად, **Width factor** (სისქე), **Oblique angle** (დახრის კუთხე) და სხვა.

ტექსტის სტილისთვის პარამეტრების შერჩევის შემდეგ **Apply** (მინიჭება) ღილაკზე დაჭირით შეიქმნება ახალი სტილი, რომელსაც მიენიჭება ზემოთ ჩამოვლილ პუნქტებში შეტანილი პარამეტრების მნიშვნელობები.

წინასწარი დათვალიერების არეში, რომელიც მდებარეობს ფანჯრის ქვედა მარცხენა კუთხეში, გამონათდება შრიფტის შერჩეული სტილის ნიმუში (სახე).

Close (დახურვა) ღილაკით – დაიხურება ფანჯარა.

ნახაზზე ტექსტის დასატანებლად **AutoCAD** სისტემა იძლევა მრავალ-სტრიქონიანი ან ერთსტრიქონიანი ტექსტის გამოყენების საშუალებას.

მრავალსტრიქონიანი ტექსტი MULTILINE TEXT

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw →Text→ Multiline Text...	Mtext ან mt

MTEXT ბრძანება იძლევა ნახაზზე ტექსტის აბზაცების შექმნის საშუალებას, რომელიც სისტემის მიერ განიხილება ერთიან ობიექტად. **MTEXT** ბრძანებას გააჩნია ტექსტის დაფორმატების საკმაოდ დიდი შესაძლებლობები (უახლოვდება ისეთი ტექსტური რედაქტორის შესაძლებლობებს, როგორიცაა **WORD**).

MTEXT ბრძანების გამოძახებისას, მას თავდაპირველად გამოაქვს ინფორმაცია მიმღინარე სტილის შესახებ და ითხოვს მულტიტექსტის არის საგარაუდო საზღვრების განმსაზღვრელი წერტილების შეტანას

Current text style: "Standard" Text height: 2.5

Specify first corner:

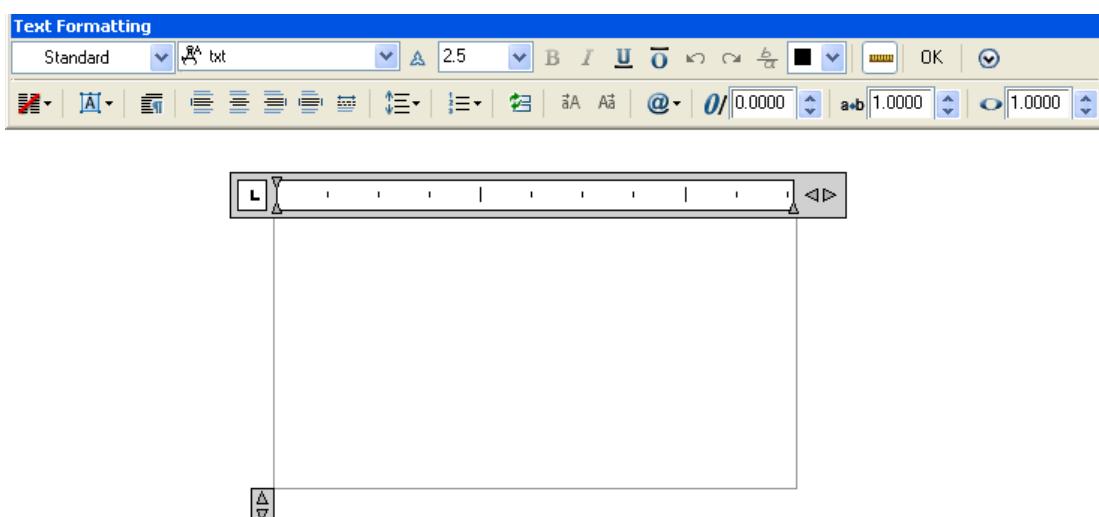
*(მიმღინარე ტექსტის სტილი: "Standard" ტექსტის სიმაღლე: 2.5
პირველი კუთხი)*

ითხოვს ტექსტის არის პირველი კუთხის მითითებას, შემდეგ მოპირდაპირე კუთხის მითითებას ან ოფციის არჩევას

Specify opposite corner or [Height/Justify/Line spacing/Rotation/Style/Width]:

(მოპირდაპირე კუთხი ან [სიმაღლე/სწორება/ინტერვალი სტრიქონებს შორის/მობრუნება/სტილი/სისქე]:

წერტილების მითითების შემდეგ იხსნება მულტიტექსტის რედაქტორის ფანჯარა (ნახ. 5-3), რომლის ზედა ნაწილში მდებარეობს სახაზავი. ფანჯარაში არსებული ვერტიკალური კურსორი უჩვენებს ტექსტის შეტანის ან რედაქტირების მიმღინარე პოზიციას. ფანჯარის ზომების შეცვლა შეიძლება ისეთივე ხერხით, როგორც ეს კეთდება **Windows**-ის სხვა გამოყენებით პროგრამებში. თუ შეტანილი ტექსტი არ ეტევა მიმღინარე ფანჯარაში, სისტემა ქმნის გადაფურცვლის ზოლებს.



ნახ. 5-3

მულტიტექსტის ფანჯრის ზემოთ სისტემას ავტომატურად გამოაქვს **Text Formatting** (ტექსტის ფორმატირება) სპეციალური პანელი, რომელიც შეიცავს დიდი რაოდენობით რედაქტორის პანელის მართვის დილაკებს და იძლევა მრავალი სახეობის ფორმატირების შესრულების საშუალებას, რომელთა ნაწილი, ოფციების სახით, ჩამოთვლილია სისტემის ზემოთ მოყვანილ მოთხოვნაში.

ტექსტის აკრეფის დასრულების და **Text Formatting** პანელზე <OK> დილაკზე დაჭრის შემდეგ **AutoCAD** სისტემა გრაფიკულ ეკრანზე შექმნის მულტიტექსტს.

მრთსტრიქონიანი ტექსტი SINGLE LINE TEXT

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
A	Draw →Text→ Single Line Text	dt

SINGLE LINE TEXT პრინტის გამოძახების შემდეგ თავდაპირველად გაიცემა ინფორმაცია მიმდინარე სტილის, რომელშიც აიკრიფტება ტექსტი და ტექსტის სიმაღლის შესახებ

Current text style: "Standard" Text height: 2.5000

(მიმდინარე ტექსტის სტილი: "Standard" ტექსტის სიმაღლე: 2.5000)

შემდეგ კი სისტემა ითხოვს ტექსტის საწყისი წერტილის მითითებას ან ოფციის არჩევას

Specify start point of text or [Justify/Style]:

(ტექსტის დასაწყისის წერტილი ან [სტრიქონი/სტილი])

შესაძლებელია ტექსტის საწყისი წერტილის მითითება ან ერთ-ერთი ოფციის (**Justify, Style**) არჩევა.

Style (სტილი) ოფცია იძლევა ტექსტის მიმდინარე სტილის სხვა სტილით შეცვლის საშუალებას, თუკი ასეთი იყო შექმნილი. კერძოდ, გაჩნდება მოთხოვნა სტილის სახელის მითითებაზე

Enter style name or [?] <Standard>:

(შეიცავთ სტილის სახელი ან [?] <Standard>:)

საჭირო სტილის სახელის შეტანის შემდეგ სისტემა მოითხოვს ტექსტის სიმაღლის მითითებას

Specify height <2.5000>:

(სიმაღლე <2.5000>:)

ხოლო სიმაღლის მითითების შემდეგ სისტემა მოითხოვს ტექსტის მობრუნების კუთხეს

Specify rotation angle of text <0>:

(ტექსტის მობრუნების კუთხე <0>:)

განხორციელებული მითითებების შემდეგ გაჩნდება მცირე ზომის მართკუთხედი, რომელშიც იმყოფება I ტიპის კურსორი. ამ სიმბოლოთი სისტემა ამცნობს მომხმარებელს, რომ იგი მზად არის ტექსტის მისაღებად. ტექსტის სტრიქონის აკრეფა მთავრდება <Enter> კლავიშზე დაჭრით, რის შედეგად მოხდება კურსორის ახალ სტრიქონზე გადაყვანა და ამ ახალ სტრიქონზე სისტემა ელოდება ტექსტის შეტანას. თუ ტექსტი უკვე მთლიანად არის შეტანილი, პრძანების დასასრულებლად საჭიროა კიდევ ერთხელ <Enter> კლავიშზე დაჭრა. შეტანილი ტექსტის ყოველი სტრიქონი, თუკი ასეთი არსებობს, სისტემის მიერ განიხილება, როგორც დამოუკიდებელი ობიექტი.

მაგალითი 5-1. ნახაზზე წარწერების დართვა SINGLE LINE TEXT ბრძანების საშუალებით.

დახაზეთ მონაკვეთები და წრეწირები როგორც ეს ნაჩვენებია ნახაზზე 5-4. წრეწირებში საჭიროა ქართული შრიფტით ტექსტის ჩაწერა, გამოიძახეთ ბრძანება **Format → Text Style**. გამონათებულ ფანჯარაში **new** ღილაკით შექმნით ახალი სტილი (მაგალითად, **ge** სახელწოდებით), მიუსადაგეთ მას რომელიმე ქართული შრიფტი **AcadMtavr**. გამოიძახეთ ბრძანება **Draw → Single Line Text**. უპასუხეთ სისტემის მოთხოვნებს:

_dtext

Current text style: "standard" Text height: 2.5.0000 Annotative: No

Specify start point of text or [Justify/Style]: s – ტექსტის სტილის შერჩევის რეჟიმზე გადასვლა.

Enter style name or [?] <standard>: ge – ტექსტის სტილის სახელწოდება

Current text style: "ge" Text height: 2.5.0000 Annotative: No

Specify start point of text or [Justify/Style]: j – ტექსტის განთავსების ოფციის ჩართვა.

Enter an option [Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR]:

mc – ტექსტის განთავსება შუაში და ცენტრში.

Specify middle point of text: – მიუთითეთ მარჯვენა ქვედა წრეწირის ცენტრი.

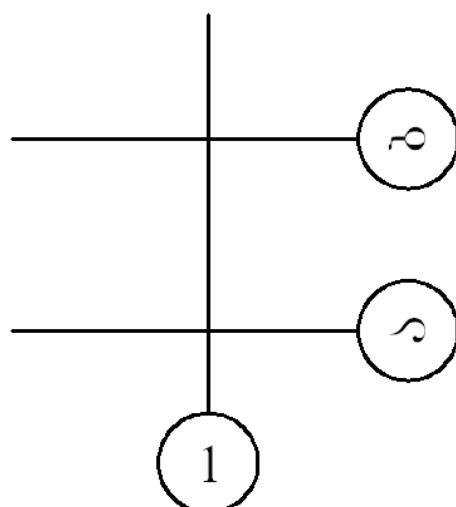
Specify height <5.0000>: 3 – ტექსტის სიმაღლე.

Specify rotation angle of text <0>: 90 – ტექსტის მობრუნება 90 გრადუსით.

აკრიფეთ – ა.

ბრძანება დასრულდება **<Enter>** ღილაკზე დაჭრით.

ანალოგიურად, ჩაწერეთ ბ მარჯვენა ზედა წრეწირში, ხოლო ქვედა წრეწირში ტექსტის შესატანად **Specify rotation angle of text <90>:** მოთხოვნაზე შეიტანეთ 0, ვინაიდან მიმდინარე იქნება 90 გრადუსი.



ნახ. 5-4

ცხრილები

ნახაზი ცხრილის ჩასმა INSERT TABLE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw →Table...→რეჟიმები	table ას tb

AutoCAD სისტემაში არსებობს სპეციალური ობიექტი – ცხრილი.

Table (ცხრილი) ბრძანების გამოძახებისას იხსნება **Insert table** (ცხრილის ჩასმა) დიალოგური ფანჯარა (ნახ. 5-5).

Table Style (ცხრილის სტილი) არეში მდებარე გახსნადი სიიდან შეიძლება ცხრილის დახაზვის საჭირო სტილის არჩევა. თუ მიმდინარე ნახაზში არ არსებობს საჭირო სტილი, შესაძლებელია ცხრილის ახალი სტილის შექმნა, რისთვისაც დილაპზე დაჭრით გამოძახებულ იქნება ცხრილის სტილებთან მუშაობის ფანჯარა.

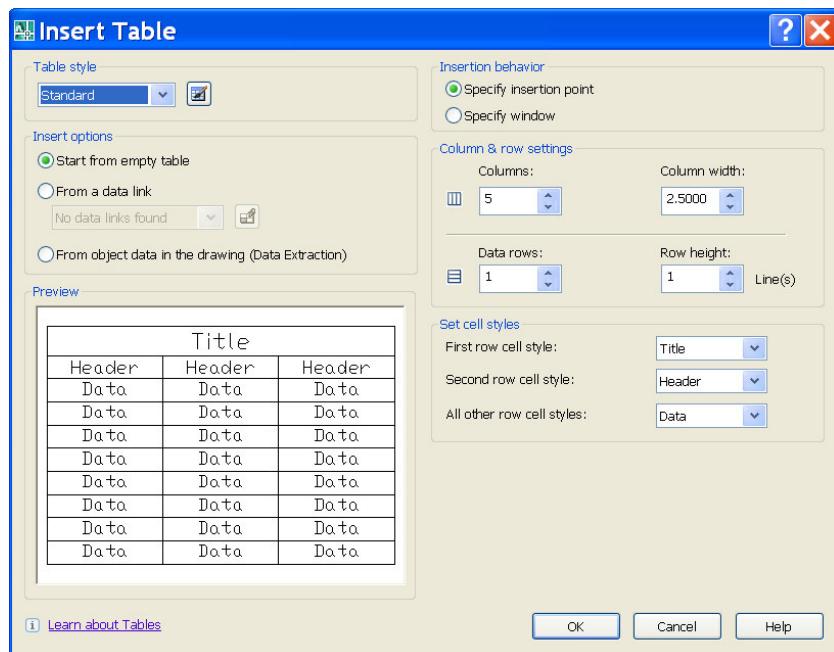
Preview (ნიმუში) არეში ნაჩვენებია არსებული სტილის ცხრილის ნიმუში. დიალოგის ფანჯარის მარჯვენა ნაწილში არის სამი არე. **Insertion behavior** (ჩასმის ხერხი) არეში მდებარეობს

ორგადამრთველიანი ჯგუფი:

- **Specify insertion point** – ჩასმის წერტილის მოთხოვნა;
- **Specify window** – ცხრილის განთავსების არე.

პირველი გადამრთველის არჩევის შემთხვევაში სისტემა ითხოვს ცხრილის ზედა მარცხენა კუთხის მითითებას, მეორე გადამრთველის არჩევისას კი – ცხრილის გაბარიტების მითითებას, დიაგონალის ორი წერტილის სახით.

Column & Row Settings (სტრიქონები და სვეტები) არეში მომხმარებელმა უნდა შეიტანოს სტრიქონებისა და სვეტების რაოდენობა, აგრეთვე მათი ზომები.



ნახ. 5-5

თუ **Insertion Behavior** (ჩასმის ხერხი) არეში ჩართულია **Specify window** (დაკავებული არე) გადამრთველი, მაშინ **Column width** (სვეტის სიგანე) და **Data Rows** (სტრიქონების რაოდენობა) ხდება მიუწვდომელი მომხმარებლისათვის და მათი მნიშვნელობები გამოითვლება მომხმარებლის მიერ მითითებული გაბარიტებიდან გამოდინარე.

Set cell styles (უჯრედის სტილი) არეში მიეთითება, შესაბამისად, ცხრილის მეორე და დანარჩენი სტრიქონების სტილები.

Insert Table (ცხრილის ჩასმა) დიალოგური ფანჯრის დახურვის შემდეგ სისტემა ითხოვს ჩასმის წერტილის მითითებას

Specify insertion point:

(ჩასმის წერტილი)

ჩასმის წერტილის მითითების შემდეგ ეპრანზე გაჩნდება ცხრილის ობიექტი და მის ზემოთ – **Text Formatting** (ტექსტის ფორმატი) პანელი.

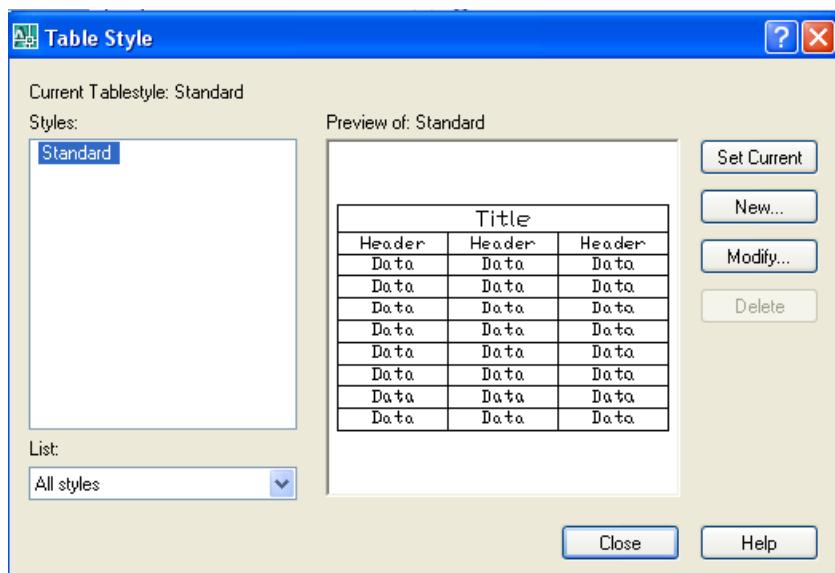
თუ ცხრილის სტილში მოცემულია, რომ ცხრილის სათაური მდებარეობს ცხრილის ქვედა სტრიქონში, მაშინ მოთხოვნილი წერტილი შეესაბამება ცხრილის ქვედა მარცხენა კუთხეს.

ჩასმულ ცხრილში, როგორც წესი, არის ცხრილის და სვეტების სათაურების სტრიქონები. მომდევნო სტრიქონები განკუთვნილია მონაცემებისათვის და სწორედ მათი რაოდენობა მიეთითება **Insert Table** (ცხრილის ჩასმა) დიალოგურ ფანჯარაში.

ცხრილის სტილის შემთხვევა TABLE STYLE

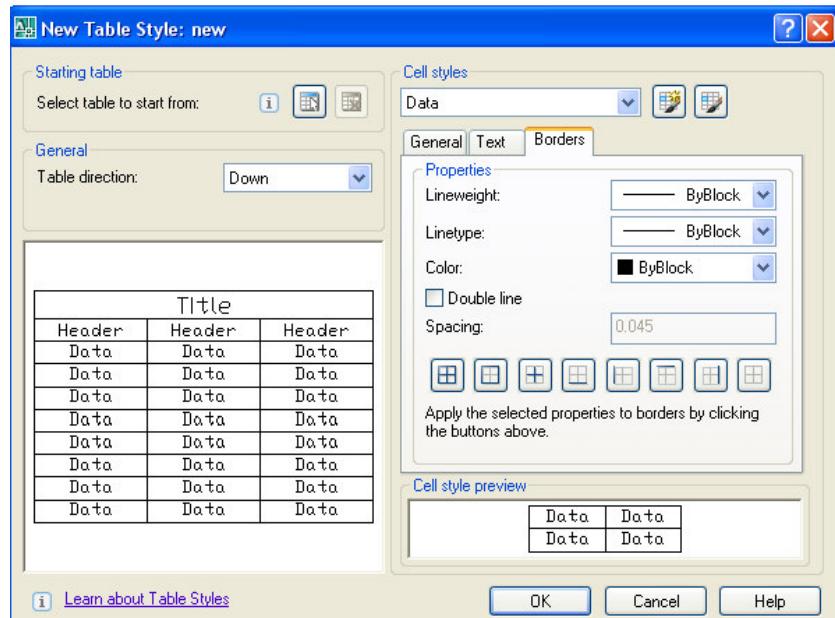
პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw → Table... → რეჟიმები	tablestyle ან ts

AutoCAD სისტემა საშუალებას იძლევა მომხმარებელმა შეცვალოს სტანდარტული ცხრილის სტილი ან შექმნას ახალი, რისთვისაც განკუთვნილია ბრძანება **TABLE STYLE** (ცხრილის სტილი). ბრძანების გამოძახების შემდეგ ეკრანზე გამოჩენდება დიალოგური ფანჯარა სახელწოდებით **Table Style** (ნახ. 5-6), სადაც **New...** ღილაკით შესაძლებელია ახალი სტილის შექმნა, ხოლო **Modify** (რედაქტირება) ... ღილაკით არსებული სტილის შეცვლა.



ნახ. 5-6

New... ღილაკზე დაჭრა ეპრანზე ხსნის **Create New Table Style** (ახალი ცხრილის სტილის შექმნა) ფანჯარას, სადაც შეირჩევა ცხრილის ახალი სტილის სახელი (ცხრილის ახალი სტილი იქმნება უკვე არსებული სტილის რედაქტირების ბაზაზე), ხოლო ამ ფანჯრის **Continue...** ღილაკი იძახებს **New Table Style** (ახალი ცხრილის სტილი) ფანჯარას (ნახ. 5-7).



ნახ. 5-7

Table Direction (ცხრილის მიმართულება) მართავს ცხრილში ტექსტის მდებარეობას.

- **Down** (ქვევით) – ცხრილი იკითხება ზევიდან ქვევით (გულისხმობის პრინციპით)
- **UP** (ზევით) – ცხრილი იკითხება ქვევიდან ზევით. ცხრილის სათაური და ცხრილის ქუდი მოთავსებულია ცხრილის ბოლოს.

ფანჯრის მარჯვენა ნაწილის **Cells Style** (უჯრედის სტილი) ჩამოშლად სიაში მოთავსებულია ცხრილის სამი ძირითადი ელემენტი:

- **Data** – მონაცემები
- **Header** – ცხრილის ქუდი
- **Title** – სათაური

თითოეული ამ ელემენტის პარამეტრების დაყენება შესაძლებელია **General** (საერთო), **Text** (ტექსტი) და **Border** (საზღვრები) ჩანართების საშუალებით.

ბლოკები

ბლოკი წარმოადგენს პრიმიტივების ერთობლიობას (ნახაზის ფრაგმენტს), რომელიც სისტემის მიერ აღიქმება ერთიანი ობიექტის სახით. ბლოკი გამოიყენება იმ პრიმიტივების ნაკრების დასამახსოვრებლად, რომლის ჩასმა, შედგენილი ობიექტის სახით, ხორციელდება მრავალჯერ შესაქმნელი ნახაზის სხვადასხვა ადგილას, რითიც საგრძნობლად მცირდება ნახაზის შექმნის დრო. ბლოკის შესაქმნელად თავდაპირველად საჭიროა მისი აღწერილობის შექმნა. ამისათვის

უნდა დადგინდეს, თუ რომელი პრიმიტივებისაგან იქნება იგი შედგენილი და სად იქნება მისი საბაზო წერტილი (ე.ო. წერტილი, რომლითაც იგი მოთავსდება ნახაზში).

პლოკის შექმნა MAKE BLOCK

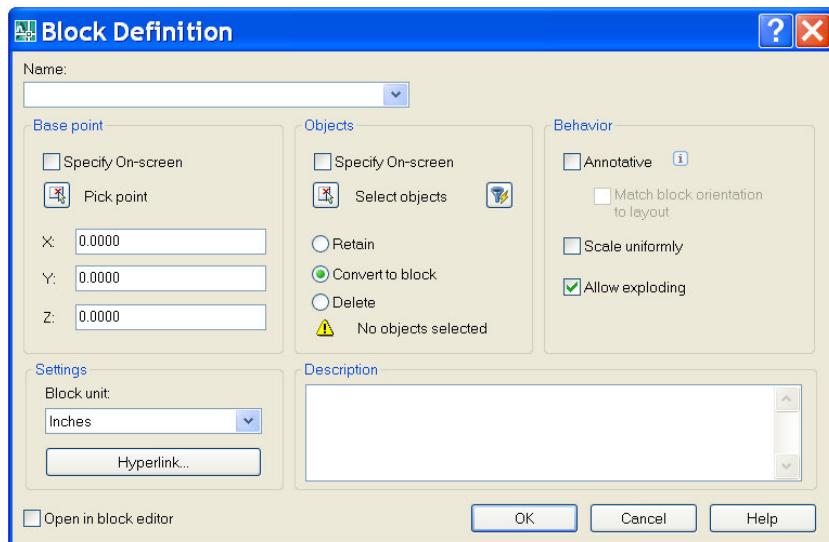
პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw→Block→Make...	block, bmake ან b

ბლოკის აღწერილობის შესაქმნელად გამოიყენება **BLOCK** (ბლოკი) ბრძანება.

BLOCK ბრძანება იძახებს **Block Definition** (ბლოკის აღწერა) დიალოგურ ფანჯარას სახელწოდებით **Block Definition** (ნახ. 5-8). ამ ფანჯარის **Name** (სახელი) ველში საჭიროა შესაქმნელი ბლოკის სახელის ჩაწერა.

Base point (საბაზო წერტილი) არე გამოიყენება ბლოკის საბაზო წერტილის მისათითებლად, **X**, **Y** და **Z** ველებში მისი კოორდინატების შეტანით ან **Specify On-Screen** (მიეთითოს ეკრანზე) ალმის დაყენების შემთხვევაში, სისტემა საბაზო წერტილის მითითებას მოითხოვს უშუალოდ ნახაზზე. **Objects** (ობიექტი) არე განკუთვნილია ბლოკის აღწერაში შემავალი ობიექტების მონიშვნის რეჟიმზე გადასასვლელად, რისთვისაც საჭიროა **Select objects** (ობიექტების მონიშვნა) დილაკზე დაჭრა და შემდეგ შესაბამისი ობიექტების მონიშვნა ან **Specify On-Screen** (მიეთითოს ეკრანზე) ალმის დაყენების შემთხვევაში სისტემა ობიექტების მონიშვნას მოითხოვს უშუალოდ ნახაზზე, ვინაიდან ობიექტების მონიშვნის რეჟიმზე გადასვლა **Block Definition** (ბლოკის აღწერა) ფანჯარიდან მიუწვდომელი ხდება. ამ დილაკის ქვემოთ მდებარე გადამრთველებით, ბლოკის შექმნის შემდეგ, ხდება მასში შემავალ ობიექტებზე ამა თუ იმ მოქმედების შესრულების მითითება, კერძოდ, დატოვება ნახაზზე (**Retain**), ბლოკად გარდაქმნა (**Convert to block**), წაშლა (**Delete**).

Settings (დაყენებები) არეში არსებული **Block unit** (ბლოკის ერთეულები) ჩამოშლადი სიიდან წარმოებს ბლოკისათვის ზომის ერთეულების არჩევა.



ნახ. 5-8

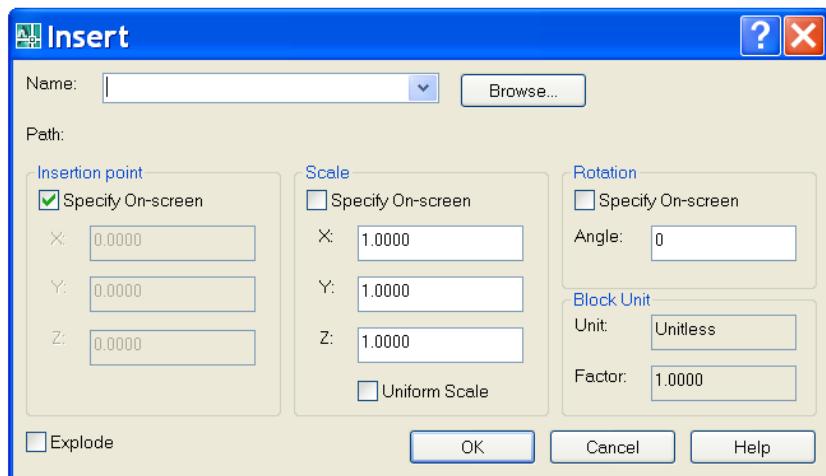
Behavior არეში მდებარეობს რამდენიმე ალამი: **Scale uniformly** (ერთიანი მასშტაბი) კრძალავს ბლოკის ჩასმას სხვადასხვა ღერძზე განსხვავებული მასშტაბური კოეფიციენტების გამოყენებით (ანუ არათანაბარ მასშტაბირებას); **Allow exploding** (დანაწევრება დასაშვებია) – იძლევა ნახაზში ჩადგმული ბლოკის შემადგენელ ნაწილებად დანაწევრების საშუალებას.

ბლოკის ჩასმა INSERT BLOCK

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Insert → Block...	Insert ან I

ნახაზში ბლოკის ჩასასმელად გამოიყენება **INSERT** (ჩასმა) ბრძანება.

INSERT ბრძანების შესრულებისას სისტემა იძახებს დიალოგის ფანჯარას სახელწოდებით **Insert** (ნახ. 5-9).



ნახ. 5-9

Insert ფანჯარა იძლევა არსებული ბლოკების მიმდინარე ნახაზში ჩასმის საშუალებას. **Name** ჩამოშლად სიაში აირჩევა ჩასასმელი ბლოკის სახელი. **Browse** (დათვალიერება) ღილაკი გამოიყენება ფაილის მისათითებლად, თუკი ჩასასმელი ბლოკი დამასხვრებულია ფაილის სახით.

Insertion point (ჩასმის წერტილი) არე განკუთვნილია ნახაზის იმ წერტილის მისათითებლად, რომელშიც განთავსდება ბლოკის საბაზო წერტილი.

Specify on-screen (მიეთითოს უკრანზე) ალმის დაყენების შემთხვევაში სისტემა მოითხოვს ჩასმის წერტილის მითითებას უშუალოდ ნახაზზე. თუკი ალამი არ არის დაყენებული, ხელმისაწვდომია X, Y და Z ველები, რომელშიც უნდა იქნეს შეტანილი ჩასმის წერტილის კოორდინატები.

Scale (მასშტაბი) არე განკუთვნილია X, Y და Z ღერძების გასწვრივ მასშტაბური კოეფიციენტების შესატანად. **Uniform scale** (ერთნაირი მასშტაბი) ალმის დაყენების შემთხვევაში ხელმისავდომი იქნება მხოლოდ X ველი და მასში ჩაწერილი კოეფიციენტი იქნება საერთო უკელი ღერძისათვის.

Rotation (მობრუნება) არეში მოცემულია ჩასმის წერტილის მიმართ ბლოკის მობრუნების კუთხე.

Block Unit (ბლოკის ერთეულები) არეში ასახულია ზომის ერთეულები და მასშტაბური კოეფიციენტი, რომელიც იყო მოცემული ბლოკის აღწერისას.

ფანჯრის მარცხენა ქვედა კუთხეში არსებული **Explode** (დანაწევრება) ალამი განკუთვნილია ბლოკის დანაწევრებისათვის მისი ჩასმისთანავე.

კველა პარამეტრის მითითების და **OK** დილაკზე დაჭრის შემდეგ დაიხურება **Insert** დიალოგური ფანჯარა და ნახაზის მითითებულ წერტილში ჩაისმევა ბლოკი. თუ **Insertion Point** (ჩასმის წერტილი) არეში დაყენებული იყო **Specify On-screen** (მიეთითოს უკანაზე) ალამი, მაშინ დიალოგური ფანჯრის დახურვის შემდეგ **AutoCAD** სისტემა მოითხოვს ჩასმის წერტილის მითითებას ან ერთ-ერთი ოფციის არჩევას

Specify insertion point or [Basepoint/Scale/X/Y/Z/Rotate/ PScale/PX/PY/PZ/PRotate] :

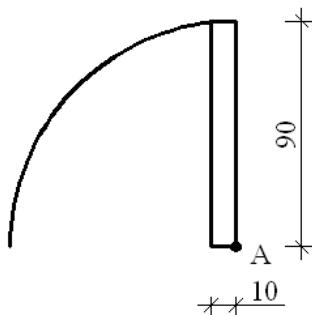
პირველი ექსი ოფცია იძლევა ბლოკის ჩასმის პარამეტრების მოცემის საშუალებას

- **Basepoint** (საბაზო წერტილი) – სხვა საბაზო წერტილის არჩევა.
- **Scale** (მასშტაბი) – ერთიანი მასშტაბური კოეფიციენტის შეტანა.
- **X** – **X** დერძის გასწვრივ მასშტაბური კოეფიციენტის შეტანა.
- **Y** – **Y** დერძის გასწვრივ მასშტაბური კოეფიციენტის შეტანა.
- **Z** – **Z** დერძის გასწვრივ მასშტაბური კოეფიციენტის შეტანა.
- **Rotate** – ბლოკის მობრუნების კუთხე.

მაგალითი 5-2. კარების ბლოკის შექმნა და ნახაზში ჩასმა.

a) ბლოკის შექმნა

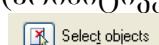
რკალისა და მართკუთხედისაგან დახაზეთ კარები, ისე როგორც მოცემულია ნახაზზე 5-10. შექმნით ბლოკი, ამისათვის გამოიძახეთ ბრძანება **Make Block**.



ნახ. 5-10

გამონათებულ **Block Definition** ფანჯრის **Name** ველში აკრიფეთ ბლოკის სახელი.

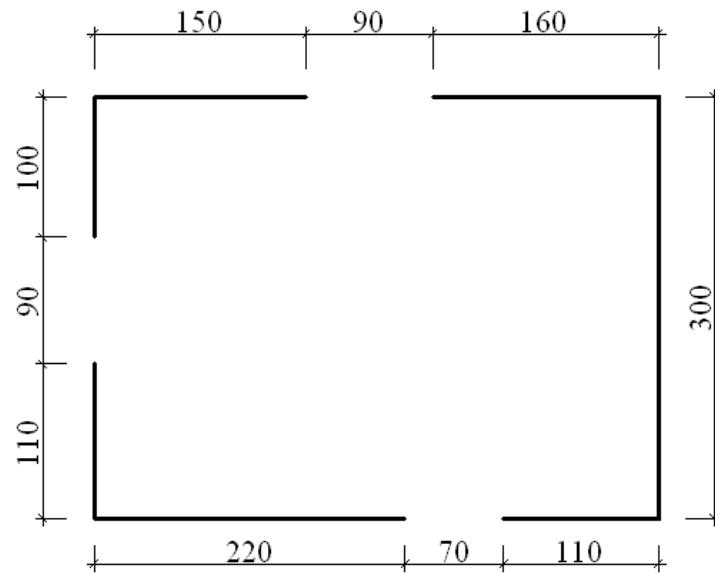
საბაზისო წერტილის დასაფიქსირებლად, რომელსაც ვირჩევთ გარკვეული მოსაზრებებიდან გამომდინარე, დააჭირეთ დილაკს   , დროებით დაიხურება ფანჯარა, რათა ეს წერტილი აჩვენოთ უშუალოდ ნახაზზე. მაუსით მიუთითეთ წერტილი **A**; სისტემა ისევ დაგაბრუნებთ **Block Definition** ფანჯარაში.

იმ ობიექტების (პრიმიტივების) მოსანიშნად, რომლისგანაც იქმნება ბლოკი, დააჭირეთ დილაკს  . კვლავ დაიხურება **Block Definition** ფანჯარა.

მონიშნეთ მართვულხედი და რკალი, მონიშვნის დასრულების შემდეგ დააჭირეთ ღილაკს <Enter>. დასასრულს დააჭირეთ ღილაკს **OK**.

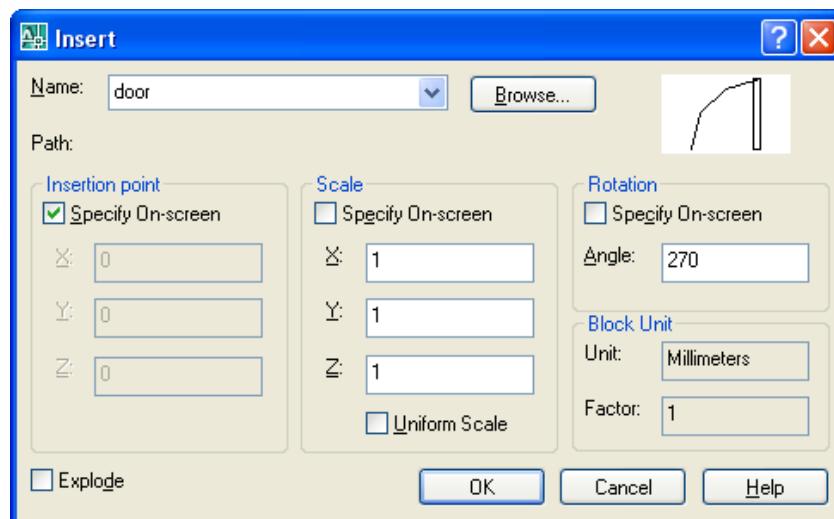
ბ) ბლოკის ჩასმა

დახაზეთ კედლები, ისე, როგორც მოცემულია ნახაზზე 5-11. ნახაზზე კარის ბლოკის ჩასასმელად, გამოიძახეთ ბრძანება **Insert Block**. ბრძანება გახსნის ფანჯარას **Insert**, რომლის **Name** ველში იქნება თქვენ მიერ შექმნილი კარის ბლოკის სახელწოდება (ნახ. 5-12).



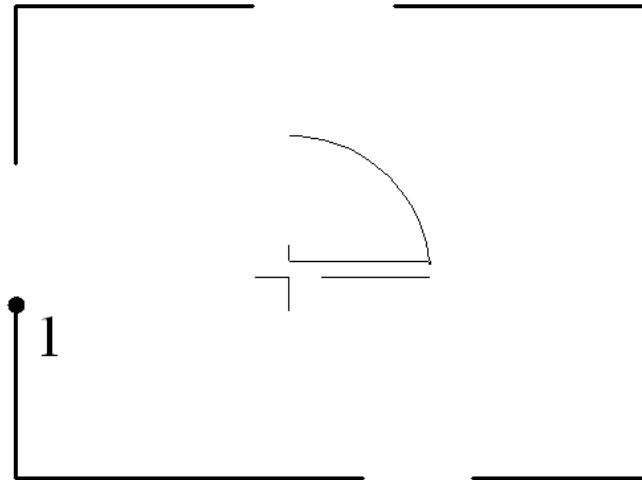
ნახ. 5-11

A კარის ბლოკი რომ განთავსდეს გეგმაზე, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახაზზე 5-14, საჭიროა მისი მობრუნება, ამისათვის **Insert** ფანჯრის **Rotation** ველში უნდა აიკრიფოს 270 (ნახ. 5-12). **Insertion point** არეში **Specify on screen** აღმის ჩართვის შემდეგ, რათა ჩასმის წერტილის მითითება განხორციელდეს უშუალოდ გეგმაზე, საჭიროა **OK** ღილაკზე დაჭერა.



ნახ. 5-12

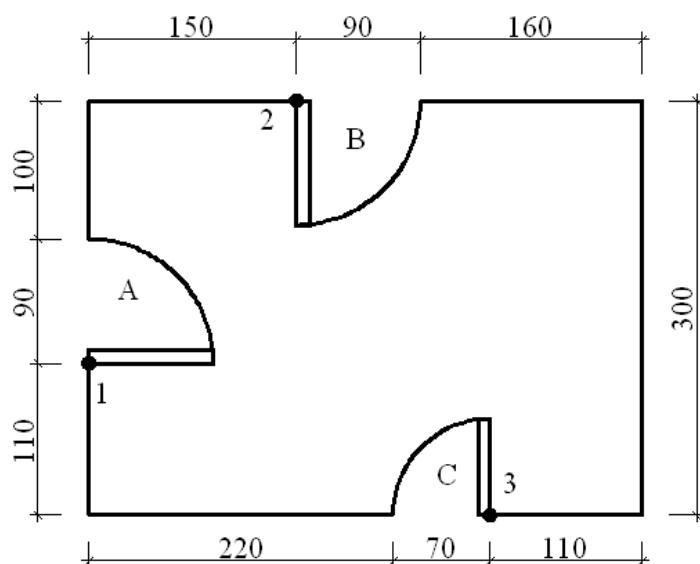
ნახაზზე გამოჩნდება კარის ბლოკი. კურსორი მიმაგრებულ იქნება წერტილზე, რომელიც ბლოკის შექმნისას იქნა გამოყენებული, როგორც საბაზისო წერტილი. კურსორის წერტილში 1 მიყვანის და მაუსის მარცხენა ღილაკზე დაჭრის შემდეგ ბლოკი ჩაისმევა მითითებულ ადგილას.



ნახ. 5-13

B კარის ბლოკის ჩასმისას, **Insert** ფანჯრის **Rotation** ველში უნდა იქნეს შეტანილი 180, რის შემდეგ ბლოკი უნდა ჩაისვას წერტილში 2.

C კარი უფრო მცირე ზომისაა, ვიდრე **A** და **B** კარები. მის შესამცირებლად, ჯერ უნდა იქნეს განსაზღვრული სამასშტაბო კოეფიციენტი ($70/90=0.777777778$), შემდეგ საჭიროა მისი შეტანა **Insert** ფანჯრის **Scale** არის X და Y ველში. ვინაიდან **C** კარის მდებარეობა ნახაზზე ისეთივეა, როგორც არის დახაზული ბლოკის შექმნისას, ამიტომ არ არის საჭირო ბლოკის მობრუნება და **Rotation** ველში უნდა დარჩეს 0.



ნახ. 5-14

გლობის შემნა ცალკე ფაილში WBLOCK

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
არა აქვს	არა აქვს	wblock ან w

ზემოთ განხილული **Make block** ბრძანებით შექმნილი ბლოკი ინახება მიმღინარე ნახაზის ფაილში და მისი ჩასმა შესაძლებელია მხოლოდ ამ ნახაზში. ბლოკის ჩასასმელად ნებისმიერ სხვა ნახაზში იგი უნდა შეიქმნას **WBLOCK** ბრძანებით, რომელიც იძლევა ფაილის სახით ბლოკის დამახსოვრების საშუალებას. **WBLOCK** ბრძანების გამოძახების შემდეგ ეკრანზე გაიხსნება **Write Block** (ნახ. 3-28) დიალოგური ფანჯარა.

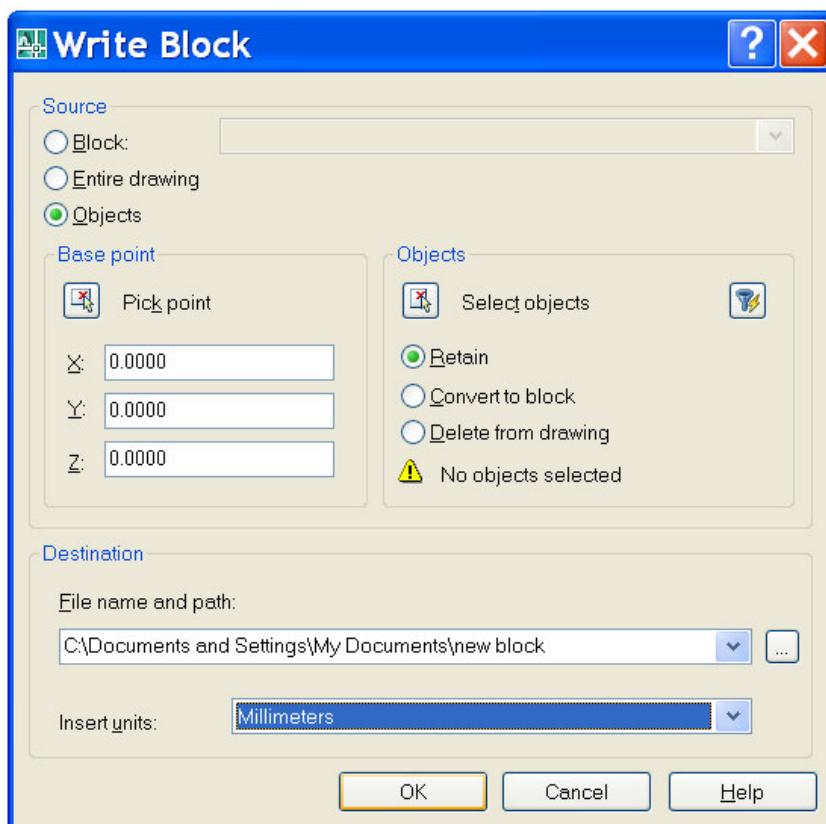
დიალოგური ფანჯარის **Source** (მონაცემთა წყარო) არეში, გადამრთველების ჯგუფის საშუალებით, სისტემას მიეთითება თუ ნახაზის რა სახის ფრაგმენტი (ბლოკი, მთლიანი ნახაზი, ცალკეული ობიექტი) უნდა იქნეს დამახსოვრებული ნახაზის ახალი ფაილის სახით.

Objects (ობიექტები) გადამრთველის არჩევის შემთხვევაში ხელმისაწვდომი ხდება **Base point** და **Objects** არეები, რომელთა დანიშნულება **Block Definition** დიალოგურ ფანჯარაში არსებული **Objects** და **Behavior** არეების დანიშნულების ანალოგიურია.

Destination (განთავსება) არეში განისაზღვრება შესაქმნელი ფაილის სახელი და მისი ადგილმდებარეობა.

Insert units (ერთეულების ჩასმა) ჩამოშლად სიაში აირჩევა ზომის ერთეული, რაც საჭიროა შესაქმნელი ფაილის ბლოკის სახით ჩასმისათვის.

ამრიგად, ნახაზის ნებისმიერი ნაწილი შეიძლება იქნეს დამახსოვრებული დამოუკიდებელი ფაილის სახით, ხოლო ასეთნაირად შექმნილი ფაილი შეიძლება ჩაისვას ნებისმიერ ნახაზში.



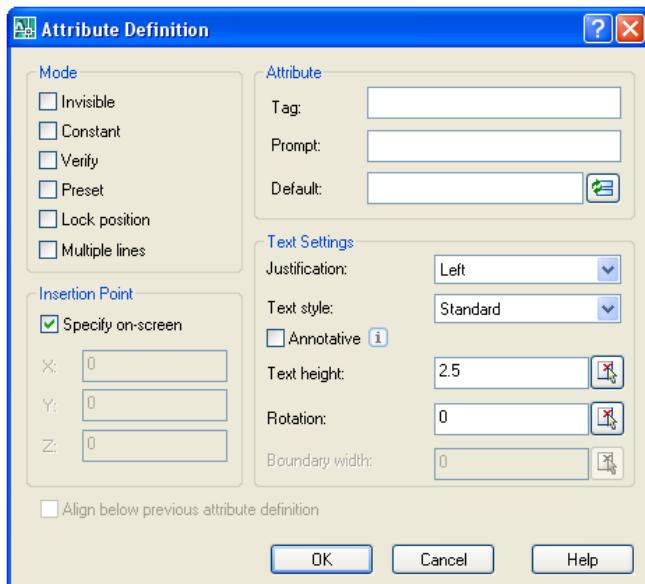
ნახ. 5-15

ატრიბუტები ATTRIBUTE DEFINITION

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებლივი სტრიქონი
	Draw→Block→Define Attributes	attdef ახ w

ბლოკთან ერთად ხშირად საჭიროა იმ წარწერის შენახვა, რომელიც ბლოკის ჩასმისას შეიცვლის თავის მნიშვნელობას. ცვალებადი ატრიბუტების მქონე ბლოკის ჩასმის პროცესში სისტემა გვთავაზობს ამ ატრიბუტების მნიშვნელობის შეტანას, რომელიც შემდგომში ინახება ბლოკთან ერთად. ამის მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ დეტალის ნორები, ტექნიკური მოთხოვნები, ფასი, კომენტარები და ა.შ. დასაშვებია ერთ ბლოკს დაუკავშირდეს ერთზე მეტი ატრიბუტი, რომელსაც ექნება განსხვავებული სახელი.

ატრიბუტები შეიძლება იყოს ფარული. ფარული ატრიბუტი არ ჩანს არც მონიტორის ეკრანზე და არც გამოხაზულ ნახაზზე. მიუხედავად ამისა, ატრიბუტები ინახება ნახაზის ფაილში და გამოიტანება საჭიროების შემთხვევაში. ატრიბუტის ფორმირებისას თავდაპირველად იქმნება მისი აღწერილობა, რომელშიც შედის მისი მახასიათებლები. ამისათვის **AutoCAD** სისტემაში არსებობს პრიმიტივი **ATTDEF**. მისი გამოძახების შემდეგ ეკრანზე გამოდის დიალოგური ფანჯარა სახელწოდებით **Attribute Definition**, რომელიც ნახვენებია ნახაზზე 5-16.



ნახ. 5-16

Mode არეში შესაძლებელია ატრიბუტის შემდეგი რეჟიმის დაყენება:

- **Invisible** – ფარული რეჟიმი. ბლოკის ჩასმისას ატრიბუტის მნიშვნელობა არ აისახება ნახაზზე. მისი გაუქმება შესაძლებელია **ATTDISP** ბრძანების დახმარებით.
- **Constant** – მუდმივი რეჟიმი. ატრიბუტს აქვს ფიქსირებული (შეუცვლელი) მნიშვნელობა, რომელიც არ მოითხოვება ბლოკის ჩასმისას.

- **Verify** – კონტროლირებული რეჟიმი. ეს არის რეჟიმი, რომელიც ბლოკის ჩასმის დროს ამოწმებს ატრიბუტის მნიშვნელობის სისწორეს და კონტროლისათვის ამ მნიშვნელობას ორჯერ ითხოვს.
- **Preset** – დაყენებული რეჟიმი. ქმნის ატრიბუტს, რომლის მნიშვნელობა არ მოითხოვება ბლოკის ჩასმის დროს. ამ რეჟიმის ძირითადი მიზანი – მოთხოვნათა რაოდენობის შემცირება. მისი შეცვლა შეიძლება ბრძანებით **EATTEDIT**.
- **Lock position** – ფიქსირებული მდებარეობის რეჟიმი. ამ რეჟიმის ჩართვისას, ატრიბუტი ხდება ბლოკზე მიმაგრებული და მისი დამოუკიდებლად გადაადგილება შეუძლებელია.
- **Multiple lines** – მრავალსტრიქონიანი რეჟიმი. ქმნის ატრიბუტს, რომლის მნიშვნელობა შეიცავს ერთზე მეტ სტრიქონს.

Attribute არეში შესაძლებელია ქვემოთ ჩამოთვლილი სამი პარამეტრის შეტანა:

- **Tag:** – ატრიბუტის სახელი. სახელი შეიძლება იყოს ცარიელი და არ უნდა შეიცავდეს შუალედებს.
- **Prompt:** – შეხსენება. ჩაიწერება ტექსტი, რომელიც ბლოკის ჩასმის დროს გამოდის საბრძანებო სტრიქონში და მოითხოვს ატრიბუტის მნიშვნელობის შეტანას.
- **Value:** – გულისხმობის პრინციპით განსაზღვრული ატრიბუტის მნიშვნელობა. ეს ველი შეიძლება იყოს ცარიელი.

Insertion point არეში საშუალებას იძლევა ნახაზში ატრიბუტის ჩასმის წერტილი მითითებულ იქნეს მაუსის საშუალებით, ამისათვის საჭიროა **Specify On-screen** ალერის ჩართვა.

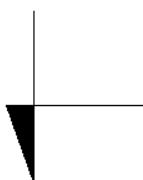
Align below previous attribute definition (სწორება წინა ატრიბუტზე) რეჟიმის ჩართვისას (რომელიც განთავსებულია **Attribute Definition** ფანჯრის ქვედა მარცხენა ნაწილში) ატრიბუტის სახელი ავტომატურად მოთავსდება წინამდებარე ატრიბუტის ქვეშ. თუ წინამდებარე ატრიბუტი არ არსებობს, ოფცია რჩება მიუწვდებლი.

ფანჯრის **Text Options** არეში შესაძლებელია ატრიბუტის ტექსტის სწორების (**Justification**), ტექსტის სტილის (**Text style**), ტექსტის სიმაღლისა (**Text height**) და დახრის კუთხის (**Rotation**) შერჩევა.

უკვე შემქნილი ატრიბუტის მონიშვნა შესაძლებელია ბლოკის შექმნისას გეომეტრიულ ობიექტებთან ერთად.

მაგალითი 5-3. ბლოკის შექმნა ატრიბუტებით.

დახაზეთ სიმაღლის ნიშნული, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახაზზე 5-17. გამოიძახეთ დიალოგური ფანჯარა **Block Definition**.



ნახ. 5-17

ა) ატრიბუტის შექმნა

Tag ველში შეიტანეთ ატრიბუტის სახელი. მაგალითად, **H**;

Prompt ველში სიტყვა **simaghle** (ანუ სიმაღლე აკრეფილი ინგლისური ანბანის ასოებით, რადგან ეს შეხსენება აისახება საბრძანებო სტრიქონში, სადაც ტექსტი არ აისახება ქართულ შრიფტში);

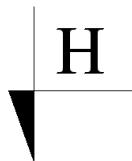
Value ველში – 0,00.

გამორთეთ ყველა ალამი **Mode** არეში, **Insert point** არეში კი ჩართეთ ალამი

Specify on screen პუნქტის წინ.

შეარჩიეთ ტექსტის სიმაღლე **Text Height** ველში. დააჭირეთ დილაკს <OK>.

ატრიბუტი ჩასვით როგორც ეს ნაჩვენებია ნახაზზე 5-18.



ნახ. 5-18

ბ) ატრიბუტიანი ბლოკ-ფაილის შექმნა

რადგან მოცემული ბლოკის გამოყენება არაერთ ნახაზში იქნება საჭირო, უმჯობესია იგი შენახულ იქნეს ფაილის სახით, ამისათვის გამოიძახეთ ბრძანება **Wblock**.

Write Block დიალოგური ფანჯრის **Source** არეში ჩართეთ **Object** ოფცია. **Pick point** დილაკით ეკრანზე მონიშნეთ ბლოკის საბაზო წერტილი, ხოლო **Select object** დილაკით მონიშნეთ ისარი და ატრიბუტი. **File name and path** – ველში შეარჩიეთ ბლოკის მდებარეობა დისკზე და სახელი.

გ) ატრიბუტიანი ბლოკის ჩასმა ნახაზში

გამოიძახეთ ბრძანება **Insert Block**

გამონათებულ **Insert** დიალოგურ ფანჯარაში დააჭირეთ დილაკს **Browse...** და დისკზე მოძებნეთ შენახული ბლოკი, არ შეცვალოთ მასშტაბი და მობრუნების კუთხე და დააჭირეთ დილაკს <OK>. საბრძანებო სტრიქონში აისახება შემდეგი მოთხოვნა:

Specify insertion point or [Basepoint/Scale/X/Y/Z/Rotate]: – მიუთითეთ ჩამის წერტილი მაუსის საშუალებით.

Enter attribute values

simaghle <0,00>: 3,45 – ატრიბუტის მნიშვნელობის შეცვლა 3,45-ით.

გაიმეორეთ **Insert Block** ბრძანება და ატრიბუტის მნიშვნელობის მოთხოვნაზე შეიტანეთ 6,00.

Enter attribute values

simaghle <0,00>: 6 – ატრიბუტის მნიშვნელობის შეცვლა 6,00-ით (ნახ. 5-19).

6,00

3,45

ნახ. 5-19

პირები

- 1) რა შემთხვევაშია საჭირო ტექსტის ახალი სტილის შექმნა და რომელი ბრძანებით შეიძლება ამის განხორციელება?
- 2) რა სახის ტექსტი არსებობს **AutoCAD** სისტემაში და რა განსხვავებაა მათ შორის?
- 3) რომელი ბრძანებით შეიძლება ცხრილის ჩასმა ნახაზში?
- 4) რა არის ბლოკი და მისი შექმნის რა მეთოდები არსებობს?
- 5) რა ბრძანებით შეიძლება ბლოკის ჩასმა ნახაზში?

გაპვეთილი 6

გრაფიკული ობიექტების რედაქტირება

- რედაქტირება სახელურებით
 - წაშლა
 - გადაადგილება
 - კოპირება
 - სარჯული ასახვა
-

გრაფიკული ობიექტების რედაქტირება

AutoCAD სისტემის რედაქტირების ბრძანებების უმრავლესობა მოითხოვს სარედაქტირებელი ობიექტების წინასწარ მონიშვნას. რედაქტირების ამა თუ იმ ბრძანების გამოძახების შემდეგ, **AutoCAD** სისტემა მოითხოვს ობიექტების მონიშვნას (თუ ისინი არ არის წინასწარ მონიშნული):

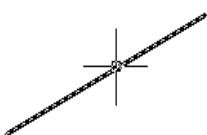
Select objects:

(ობიექტების მონიშვნა:)

რედაქტირება სახელურებით

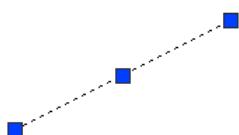
ეკრანზე არსებული ობიექტების მონიშვნისას, მათ სახასიათო წერტილებზე ჩნდება ე.წ. სახელურები – მცირე ზომის ლურჯი ფერის გეომეტრიული ფიგურები, რომელიც წარმოადგენს აალზე მოხერხებულ ხელსაწყოებს მონიშნული ობიექტის რედაქტირებისათვის. სხვადასხვა სახის ობიექტის სახელურები განსხვავდება როგორც ფორმით, ასევე დანიშნულებით.

ობიექტთან კურსორის მიახლოებისას სისტემა გამოყოფს მას განსხვავებული სისქით (ნახ. 6-1).



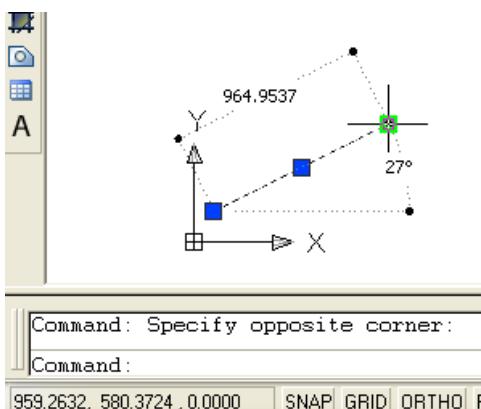
ნახ. 6-1

მონაკვეთის (**LINE**) სახასიათო წერტილებს წარმოადგენს მისი განაპირა და შუა წერტილები. მაუსის მარცხენა ღილაკით მონაკვეთზე დააწაპუნებისას მონაკვეთის ბოლო და შუა წერტილებზე გაწნდება სახელურები (ნახ. 6-2), რაც იმის მაუწყებელია, რომ ობიექტი მზადაა რედაქტირებისათვის.



ნახ. 6-2

ზოგადად, მონიშნული ობიექტის სახელურების ფერი ლურჯია. კურსორის მიყვანისას რომელიმე სახასიათო წერტილის სახელურთან, მაგალითად, მარჯვენასთან, მისი ფერი შეიცვლება მწვანე ფერით და მდგომარეობის სტრიქონში აისახება ამ წერტილის კოორდინატები. ნახაზზე 4-3 ჩანს, რომ მონაკვეთის მარჯვენა ბოლო წერტილის კოორდინატებია **X=959.2632, Y=580.3724, Z=0**, ხოლო დინამიკურ რეჟიმში მუშაობისას **AutoCAD** სისტემა უჩვენებს მიმდინარე პარამეტრებსაც (მონაკვეთის სიგრძეს და **X** დერძის მიმართ დახრის კუთხეს).



ნახ. 6-3

მონაკვეთის სახელურის მონიშვნისას იგი დებულობს წითელ ფერს. მონაკვეთის ერთ-ერთი განაპირა წერტილის სახელურის მონიშვნისას **AutoCAD** სისტემას გამოაქვს ცნობა იმის შესახებ, რომ გააქტიურებულია გაჭიმვის რეჟიმი და მოითხოვს გაჭიმვის წერტილის მითითებას ან ერთ-ერთი ოფციის არჩევას.

**** STRETCH ****

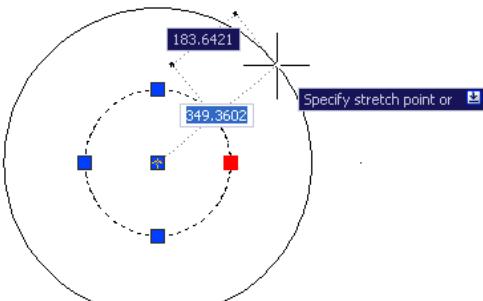
Specify stretch point or [Base point/Copy/Undo/eXit]:

(გაჭიმვის წერტილი ან [საბაზო წერტილი/კოპირება/უკუ/გამოხვდა])

ახალი წერტილის კოორდინატების მითითება შეიძლება კოორდინატების შეტანის ნებისმიერი ხერხით. მაუსის საშუალებით წერტილის გადაადგილებისას იმავე მიმართულებით, რა მიმართულებაც აქვს მონაკვეთს შეიძლება გაჭიმვის ან შეკუმშვის ოპერაციის შესრულება; მიმართულების შეცვლისას კი შესრულდება მობრუნების ოპერაცია. რაც შეეხება შუა წერტილს, მისი საშუალებით ხდება მონაკვეთის გადაადგილდება.

ანალოგიურად გამოიყენება სახელურები სხვა ობიექტებისათვისაც – ობიექტის პარამეტრების შესაცვლელად ან მის გადასაადგილებლად.

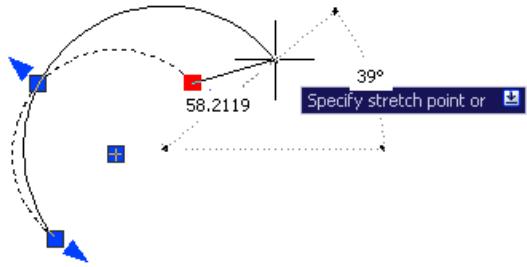
წრეწირს (**CIRCLE**) მონიშვნისას უჩნდება 5 სახელური: ცენტრში და კვადრანტებზე (ე.ო. უკიდურესი ზედა, ქვედა, მარცხენა და მარჯვენა წერტილებში). წრეწირის ცენტრის სახელურის გადაადგილებით წრეწირი შეიცვლის ადგილმდებარეობას, ხოლო სხვა ნებისმიერი სახელურის რედაქტირებისას წრეწირი იჭიმება ან იკუმშება ანუ იცვლება მისი რადიუსი (ნახ. 6-4).



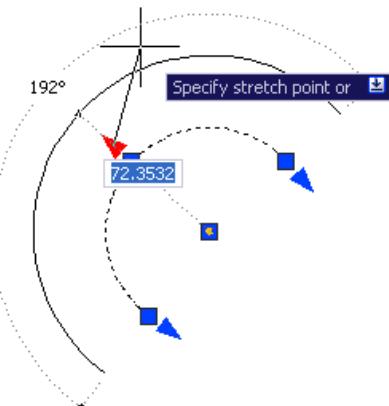
ნახ. 6-4

რკალს (ARC) მონიშვნისას უჩნდება 4 მართკუთხა (ცენტრში, შუაში და ბოლოებში) და სამი სამკუთხა (შუაში და ბოლოებზე) სახელურები. ცენტრის სახელურის გადაადგილება იწვევს მთლიანად რკალის გადაადგილებას გეომეტრიის დაურღვევლად. დანარჩენი მართკუთხა სახელურების გადაადგილება კი იწვევს ახალი რკალის აგებას სამი წერტილით, რომელთაგან ერთი იკავებს ახალ პოზიციას (ნახ. 6-5).

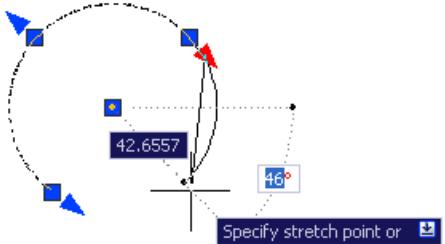
საინტერესო რკალის ქცევა სამკუთხა სახელურებით რედაქტირებისას. შუა სამკუთხა სახელურის გადაადგილებისას იცვლება რკალის რადიუსი (ნახ. 6-6), ხოლო რომელიმე ბოლო სამკუთხა სახელურის გადაადგილებისას იცვლება რკალის ცენტრალური კუთხე და ამ სახელურთან დაკავშირებული კუთხე (ნახ. 6-7).



ნახ. 6-5



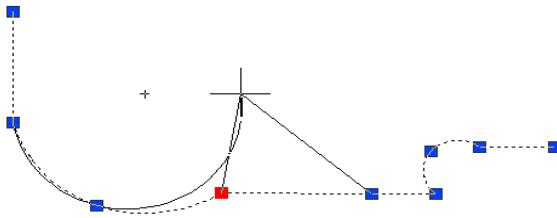
ნახ. 6-6



ნახ. 6-7

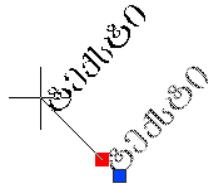
პოლიხაზის (PLINE) მონიშვნისას სწორხაზოვანი სეგმენტების ბოლოებში და რკალური სეგმენტების შუა წერტილებში ნათდება სახელურები. სახელურის გადაადგილებისას სწორხაზოვანი სეგმენტები იცვლება, ისევე, როგორც მონაკვეთები მათი ბოლო წერტილების გადაადგილებისას, ხოლო რკალური სეგმენტები – ანალოგიურად რკალების ცვლილებისა (ნახ. 6-8).

გრაფიკული ობიექტი მულტიხაზი (MLINE) სახელურებით რედაქტირებისას ისევე იქცევა, როგორც გრაფიკული ობიექტი – პოლიხაზი (PLINE).



ნახ. 6-8

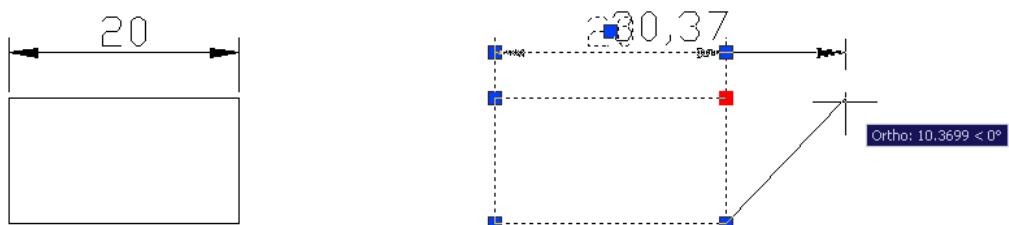
ტექსტური ობიექტების ნებისმიერი სახელური გამოიყენება ტექსტის გადასაადგილებლად (ნახ. 6-9).



ნახ. 6-9

ზომის ხაზს აქვს სახელურები საბაზო წერტილებში, გამოტანის ხაზების ბოლოებსა და ზომის ტექსტზე. ეს სახელურები იძლევა გამოტანის ხაზისა და ტექსტის მდებარეობის შეცვლის საშუალებას.

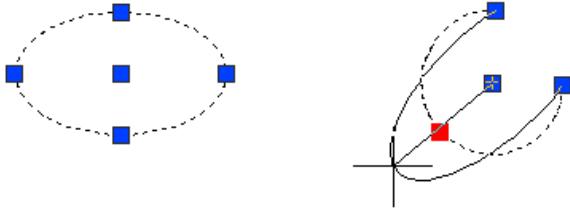
ზომის ხაზის სახელურებით რედაქტირებისას რეკომენდებულია სახელურების გამონათება არა მხოლოდ ზომის ხაზზე, არამედ იმ ობიექტზე, რომელზეც მიმაგრებულია ზომა. ამ შემთხვევაში სახელურის გადაადგილებისას შეიცვლება როგორც ძირითადი ობიექტი, ასევე ზომაც (ნახ. 4-10). ზომები ასოციაციური ობიექტებია, ამიტომ ძირითადი ობიექტის ცვლილება იწვევს მასთან დაკავშირებული ზომის ხაზის ცვლილებას. ზომის ხაზს აქვს სახელურები არა მხოლოდ საბაზისო წერტილებში, არამედ გამოტანის ხაზების ბოლოებსა და ზომის ტექსტზეც. ეს სახელურები იძლევა გამოტანის ხაზისა და ტექსტის მდებარეობის შეცვლის საშუალებას.



ნახ. 6-10

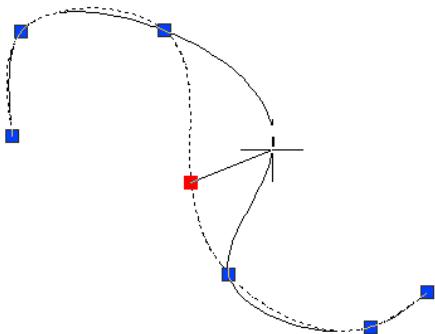
დაშტრიხვის (**HATCH**) რედაქტირება სახელურებით არაუფაქტურია, ვინაიდან დაშტრიხვას მხოლოდ ერთი სახელური აქვს ცენტრში და ამ წერტილით შეიძლება დაშტრიხვის გადატანა ახალ ადგილას (რის გაკეთებასაც, როგორ წესი, აზრი არა აქვს). დაშტრიხვა ასოციაციური ოპერაციაა და ამიტომ კონტურის რედაქტირება იწვევს დაშტრიხვის რედაქტირებასაც.

ელიფსესა და ელიფსურ რკალს (ორივე წარმოადგენს **ELLIPSE** ტიპის ობიექტებს) მონიშვნისას სახელურები უნათდება სხვადასხვა ადგილას. ელიფსზე სახელურების მდებარეობა წრეწირის ანალოგიურია. ცენტრის სახელურის გადაადგილება იწვევს მთელი მონიშნული ელიფსის გადაადგილებას, ხოლო ელიფსური რკალის ცენტრის სახელურის გადაადგილება იწვევს რკალის ფორმის ცვლილებას (ნახ. 6-11).



ნახ. 6-11

მრუდის (**SPLINE**) სახელურებით რედაქტირება ძალიან ჰგავს პოლიხაზის რედაქტირებას, მაგრამ ამ დროს ერთი სახელურის გადაადგილება გავლენას ახდენს მრუდის მეზობელი ნაწილების ფორმაზე (ნახ. 6-12).



ნახ. 6-12

წერტილის (**POINT**) სახელურით შეიძლება მისი მხოლოდ გადაადგილება და არა გეომეტრიული რედაქტირება.

ზოგადი რედაქტირების ბრძანებები

ობიექტების რედაქტირების ბრძანებების ღილაკები (კოპირება, გადაადგილება, დაგრძელება და ა.შ.) მოთავსებულია **Modify** (რედაქტირება) ხელსაწყოთა პანელზე (ნახ. 4-13). რედაქტირების ბრძანების გამოძახება შეიძლება **Modify** პანელზე არსებული ხელსაწყოებით, კლავიატურიდან მისი სახელის აკრეფით, აგრეთვე (**Modify**) ჩამოშლადი მენიუს საშუალებით.



ნახ. 6-13

წაშლა ERASE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify →Erase	erase

ნახაზიდან ობიექტების წაშლა ხორციელდება ბრძანებით **ERASE** (წაშლა). ამ ბრძანების მოქმედების შედეგის გაუქმება, როგორც **AutoCAD** სისტემის ნებისმიერი ოპერაციისა, შესაძლებელია ღილაკით, რომელიც მოთავსებულია ხელსაწყოთა სტრიქონზე **Standard** ან ბრძანებით **U (Undo)**.

Erase ბრძანება მოითხოვს წასაშლელი ობიექტების მონიშვნას

Select objects:

(ობიექტის მონიშვნა:)

რომელთა მონიშვნის შემდეგ საჭიროა <Enter> ღილაკზე დაჭრა, რათა ბრძანებამ დაასრულოს მუშაობა.

Erase ბრძანებით წაშლილი ობიექტების აღსაღენად გამოიყენება ბრძანება **OOPS**.

გადაადგილება MOVE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify →Move	move ან m

ობიექტების გადაადგილება სრულდება ბრძანებით **MOVE** (გადაადგილება). ამ ბრძანებით შესაძლებელია მონიშნული ობიექტის ან ობიექტთა ჯგუფის გადატანა არსებული ადგილიდან მომხმარებლის მიერ მითითებულ ადგილზე (ნახ. 6-14).

თუ ბრძანების გამოძახებამდე არ არის მონიშნული გადასაადგილებელი ობიექტები, ბრძანების გამოძახების შემდეგ სისტემა **AutoCAD** გამოიტანს გადასატანი ობიექტების მონიშვნის მოთხოვნას

Select object(s):

(ობიექტების მონიშვნა:)

მონიშვნის შემდეგ, საჭიროა <Enter> კლავიშზე დაჭრა. ამის შემდეგ სისტემა მითითხოვს საბაზო წერტილის, ან ოფციის სახით, წანაცვლების მითითებას

Specify base point or [Displacement]<Displacement>:

(საბაზო წერტილი ან [წანაცვლება] <წანაცვლება>:)

საბაზო წერტილის მითითების შემდეგ სისტემა მითითხოვს გადაადგილების მეორე წერტილის კოორდინატებს ან, ოფციის სახით, წანაცვლებას

Specify second point of displacement or <use first point of displacement>:

(წანაცვლების მეორე წერტილი ან <ჩაითვალოს გადაადგილებად პირველი წერტილი>:)

გადაადგილების ვექტორის მეორე წერტილის მითითების და <Enter> კლავიშზე დაჭრის შემდეგ სრულდება გადატანა. მეორე წერტილის მითითების ნაცვლად, <Enter> კლავიშზე დაჭრის შემთხვევაში, სისტემა მითითებული საბაზო წერტილის კოორდინატებს ჩათვლის გადაადგილების ვექტორის კოორდინატებად.

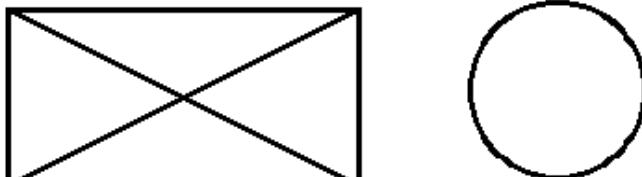
მაგალითი 6-1. დახაზულ მართკუთხედი და წრეწირი, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახაზზე 6-14.

გადაადგილეთ წრეწირი ისე, რომ მისი ცენტრი მოთავსდეს მართკუთხედის დიაგონალების გადაკვეთის წერტილში. გამოიძახეთ ბრძანება **MOVE** და უპასუხეთ სისტემის მოთხოვნებს.

MOVE

Select objects: – მონიშნეთ წრეწირი.

Select objects: – დააჭირეთ დილაკს <Enter>.

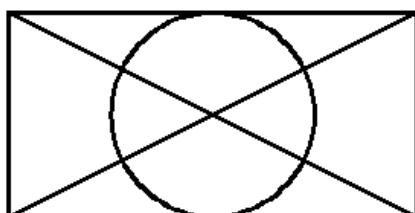


ნახ. 6-14

Specify base point or [Displacement] <Displacement>: CEN – მიუთითეთ წრეწირის ცენტრი (ცენტრის მისათითებლად გამოიყენეთ წრეწირის ცენტრზე მიბმის ბრძანება Snap to Center)

Specify second point or <use first point as displacement>: INT – მაუსით მიუთითეთ დიაგონალების გადაკვეთის წერტილშე მიბმა (გადაკვეთის წერტილის მისათითებლად გამოიყენეთ ბრძანება Snap to Intersection).

ნახაზი მიიღებს შემდეგ სახეს (ნახ. 6-15):



ნახ. 6-15

კოპირება COPY

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify →copy	copy ან cp

ობიექტების კოპირება ხორციელდება ბრძანებით **COPY** (კოპირება). ეს ბრძანება მუშაობს **MOVE** (გადაადგილება) ბრძანების ანალოგიურად იმ განსხვავებით, რომ იძლევა ერთზე მეტი ასლის მიღების საშუალებას (ნახ. 6-16).

Copy ბრძანება თავდაპირველად მოითხოვს დასაკოპირებელი ობიექტების მონიშვნას

Select object:

(ობიექტის მონიშვნა:)

საჭირო ობიექტების მონიშვნისა და **<Enter>** კლავიშზე დაჭერის შემდეგ სისტემა მოითხოვს საბაზო წერტილის ან წანაცვლების მითითებას

Specify base point or [Displacement] <Displacement>:

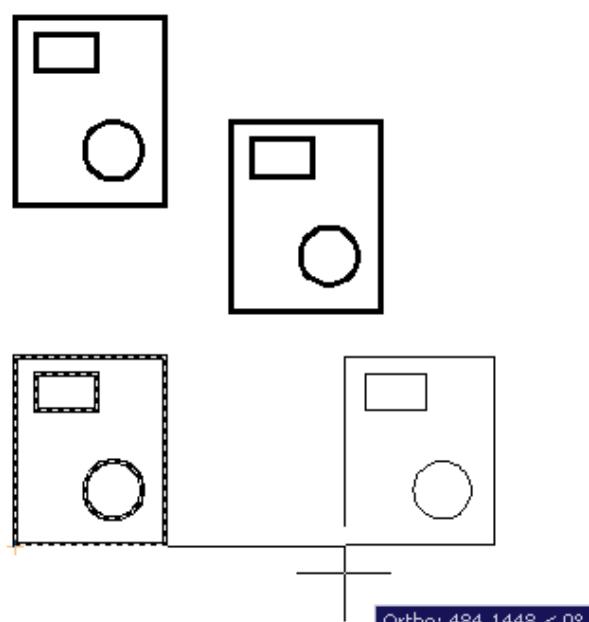
(საბაზო წერტილი ან [წანაცვლება] <წანაცვლება>:)

შემდეგ სისტემა მოითხოვს ჩასმის წერტილს

Specify second point or <use first point as displacement>:

(წანაცვლების მეორე წერტილი ან <ჩაითვალოს გადაადგილებად პირველი წერტილი>:)

ეს მოთხოვნა გრძელდება ციკლურად, რამდენიმე ასლის მისაღებად. ბრძანება დასრულდება **<Enter>** კლავიშზე დაჭერით.



ნახ. 6-15

სარკული ასახვა MIRROR

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify →Mirror	mirror ან mi

MIRROR (სარკული) ბრძანება იძლევა ორი წერტილით განსაზღვრული დერბის მიმართ მონიშნული ობიექტების სარკულად ასახვის საშუალებას.

Mirror ბრძანების გამოძახების შემდეგ **AutoCAD** სისტემა მოითხოვს ობიექტების მონიშვნას

Select object(s):

(ობიექტის(ების) მონიშვნა:)

მონიშვნის დასრულების შემდეგ საჭიროა **<Enter>** კლავიშზე დაჭერა.

შემდეგ სისტემა მოითხოვს სიმეტრიის დერბის განსაზღვრას, მასზე მდებარე ორი წერტილის მითითებით

Specify first point of mirror line:

(პირველი წერტილის დერბის ხაზზე)

ლ

Specify second point of mirror line:

(მეორე წერტილი დარღის ხაზზ)

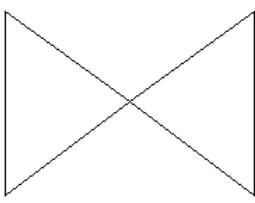
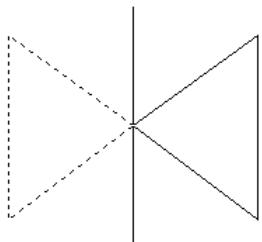
მითითებულ ორ წერტილზე გამავალი წრფე იქნება სარკული ასახვის (სიმეტრიის) დერძი (ნახ. 6-16)

ამის შემდეგ სისტემა ინტერესდება უნდა წაიშალოს თუ არა საწყისი ობიექტები

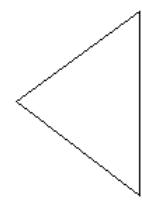
Delete source objects? [Yes/No] :

(წაშლოს საწყისი ობიექტები? [კი/არა])

თუ საჭიროა საწყისი ობიექტის შენარჩუნება უნდა აიკრიფოს **N** (არა), წინააღმდეგ შემთხვევაში - **Y** (კი).



ნახ. 6-16



ა) სარკული ასახვა

ბ) სარკული ასახვა საწყისი ობიექტის შენარჩუნებით

გ) სარკული ასახვა საწყისი ობიექტის წაშლით

მაგალითი 6-2. დახაზეთ ობიექტი, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახაზზე 6-17. შექმნით ამ ობიექტის სარკული ანარეპლი, რომელიც დაშორებულ იქნება ობიექტის მარჯვენა გვერდიდან 80 ერთეულით მარცხნივ.

MIRROR

Select objects: – მონიშნეთ ობიექტი

Select objects : – მონიშნის დასრულებისათვის დააჭირეთ დილაკს <Enter>

Specify first point of mirror line: **_from Base point: <Offset>: @40<180** – ვინაიდან

სარკული ობიექტი წანაცვლებულია 1

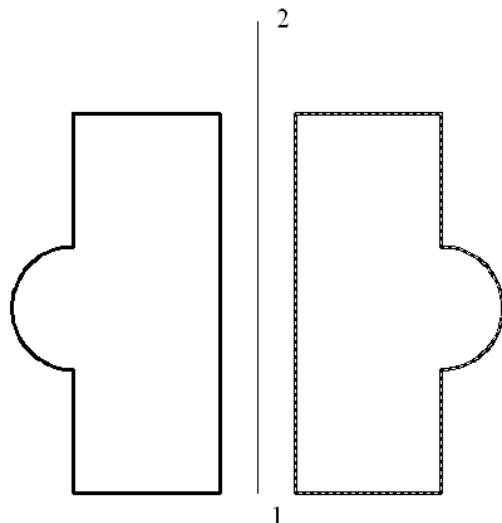
წერტილიდან დააჭირეთ დილაკს (Snap From) და ბოლო წერტილზე მიბმის დილაკს

(Snap to Endpoint) და მიუთითეთ @40<180

(ან ისარგებლეთ დინამიკური მიბმის რეჟიმით)

Specify second point of mirror line: <Ortho on> ჩართეთ ორთოგონალური რეჟიმი დილაკით <ORTHO> და მიუთითეთ წერტილი 3.

Delete source objects? [Yes/No] <N>: – დააჭირეთ დილაკს <Enter>, რათა უარი თქვათ საწყისი ობიექტის წაშლაზე.



ნახ. 6-17

პირველი

- 1) ჩამოთვალეთ თქვენთვის ცნობილი ობიექტის წაშლის ხერხები.
- 2) რომელი ბრძანებითაა შესაძლებელი ობიექტების გადაადგილება?
- 3) რა ფუნქციას ასრულებს საბაზო წერტილი ობიექტების გადაადგილებისა და კოპირების დროს?
- 4) რომელი ბრძანებით მიიღება ობიექტის სარკული ანარეკლი?
- 5) როგორ უნდა მოვიქცეთ, რომ ობიექტის სარკული ანარეკლის მიღებისას შენარჩუნდეს საწყისი ობიექტი.

გაპვეთილი 7

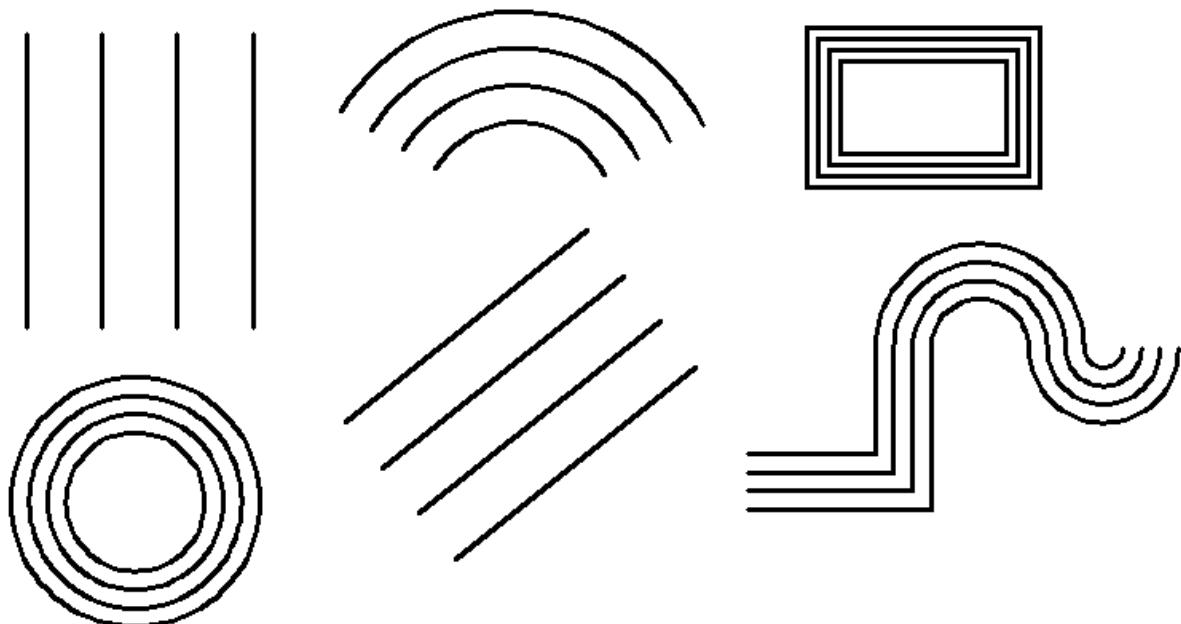
გრაფიკული ობიექტების რედაქტირება

- ტირაჟირება
- გასივი
 - მართულობა მასივის შექმნა
 - პოლარული (წრიული) მასივის შექმნა
- მოკვეთა
- დაგრძელება თანაბეჭდისამდე
- დაგრძელება

ტირაჟირება OFFSET

პიქტოგრამა	ტექსტური მენუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify →Offset	offset ან 0

OFFSET (ტირაჟირება) ბრძანება გამოიყენება მოცემული ობიექტის პარალელური ობიექტების დასახაზად და ეს ბრძანება **COPY** (კოპირება) ბრძანების მსგავსია, მაგრამ მისი გამოყენებისას პარალელური ასლები იქმნება ორიგინალი ობიექტიდან მითითებულ მანძილზე წანაცვლებით (ნახ. 7-1). ბრძანება **Offset** გამოიყენება კონცენტრული რკალებისა და წრეწირების, აგრეთვე პარალელური ხაზების ასაგებად.



ნახ. 7-1

Offset ბრძანების გააქტიურებისას, სისტემა მოითხოვს საწყისი ობიექტიდან შესაქმნელი ობიექტის წანაცვლების მანძილის მითითებას

Specify offset distance or [Through/Erase/Layer]:

(წანაცვლების მანძილი ან [გამავალი/წაშლა/ფენა])
წანაცვლების მანძილის მითითების შემდეგ სისტემა ციკლურად მოითხოვს ორიგინალი ობიექტის მონიშვნას

Select object to offset:

(წასანაცვლებელი ობიექტის მონიშვნა:)

შემდეგ მოითხოვს წანაცვლების მხარეს, რაც მიეთითება მაუსის საშუალებით

Specify point on side to offset [Exit/Multiple/Undo]:

(წანაცვლების მხარე [გამოხვდა/რამდენიმე/უკუ]):

ბრძანება სრულდება <Enter> კლავიშზე დაჭერით.

Multiple ოფციის არჩევის შემთხვევაში სისტემა ერთხელ მოითხოვს ობიექტის მითითებას, შემდეგ ციკლურად ითხოვს მხოლოდ იმის მითითებას თუ ამავე მხარეს უნდა იქნეს განთავსებული ახალი ასლი.

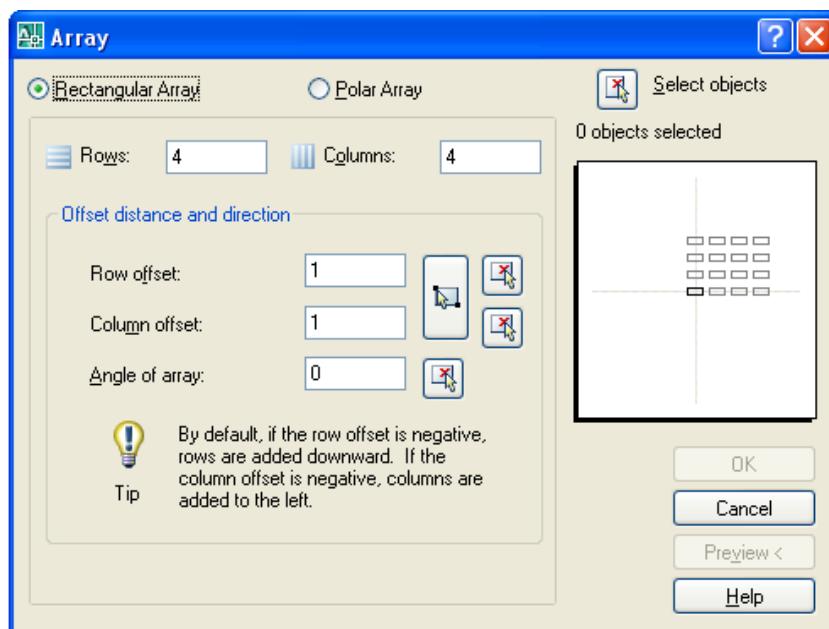
მასივი ARRAY

პირობრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქნი
	Modify →Array	array ან ar

მასივი არის ერთი და იგივე ობიექტების ასლთა ჯგუფის ერთობლიობა. მასივი იქმნება **ARRAY** (მასივი) ბრძანებით. **AutoCAD** იძლევა ორი ტიპის მასივის შექმნის საშუალებას: მართკუთხა და პოლარული (წრიული). მართკუთხა მასივში ასლთა ჯგუფები განთავსებულია სტრიქონების და სვეტების გადაკვეთის წერტილებში. პოლარულ მასივში ასლთა ჯგუფები განთავსებულია ცენტრის წერტილის გარშემო.

ARRAY ბრძანების გამოძახების შემდეგ გაიხსნება დიალოგური ფანჯარა **Array** სახელწოდებით (ნახ. 7-2).

მართკუთხა მასივის შესაქმნელად უნდა ჩაირთოს **Rectangular Array** (მართკუთხა მასივი) გადამრთველი, ხოლო წრეზე ან რკალზე განაწილებული მასივის შესაქმნელად **Polar Array** (წრიული მასივი).



ნახ. 7-2

მართვული მასივის შექმნა

მართვული მასივის შექმნელად გამოიყენება **Rectangular Array** (მართვული მასივი) დილაპი, რომელიც მოთავსებულია **Array** (მასივი) დიალოგური ფანჯრის მარცხენა ზედა კუთხეში (ნახ. 7-3). მართვული მასივი შედგება სვეტებისა და სტრიქონებისაგან, მათ შორის მანძილებსა და მობრუნების კუთხისგან.

▪ **Rows** (სტრიქონი) და **Columns** (სვეტი) ველებში უნდა მიუთითოთ შესაქმნელ მასივში სტრიქონებისა და სვეტების რაოდენობა;

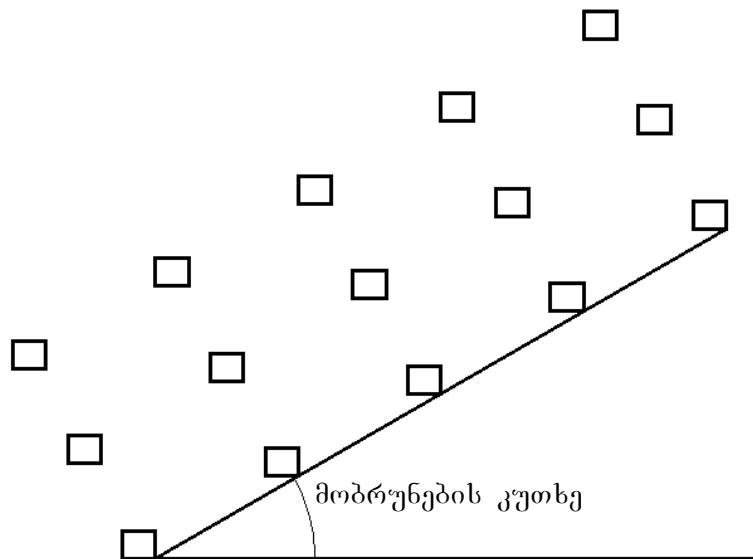
▪ **Row offset** (სტრიქონების წანაცვლება) და **Columns offset** (სვეტების წანაცვლება) ველებში, შესაბამისად, შეიტანეთ სტრიქონებსა და სვეტებს შორის მანძილები; თუ **Row offset** (სტრიქონების წანაცვლება) ველში შეიტანოთ მანძილის დადებით მნიშვნელობას, მასივი განაწილდება **Y** ღერძის დადებითი მიმართულების თანხვდენილად (ზევით), უარყოფითი მნიშვნელობის შეტანისას – **Y** საწინააღმდეგო მიმართულებით (ქვევით), **Columns offset** (სვეტების წანაცვლება) ველში უარყოფითი მანძილის შეტანისას მასივი აიგება **X** ღერძის დადებითი მიმართულების თანხვდენილად (მარცხნიდან მარჯვნივ), უარყოფითი მნიშვნელობის შეტანის შემთხვევაში – საწინააღმდეგო მიმართულებით (მარჯვნიდან მარცხნივ).

▪ **Angle of array** (კუთხე) ველში მიეთითება მასივი ელემენტების მობრუნების კუთხე (ნახ. 7-3).

ამ პარამეტრების მითითებისათვის საჭიროა **Select objects** (ობიექტების მონიშვნა) დილაპზე დაჭერა, რათა მოინიშნოს ის ობიექტი, რომლისგანაც იქმნება მასივი. ამ დილაპზე დაჭერის შემდეგ დიალოგური ფანჯრა **Array** დროებით იხურება და სისტემა საშუალებას იძლევა უშუალოდ ეკრანზე მოინიშნოს იგი. მონიშვნა მთავრდება **<Enter>** დილაპზე დაჭერით. რის შემდეგაც ისევ იხსნება დროებით დახურული დიალოგური ფანჯრა **Array**. ამ დროს შესაძლებელია მასივის წინასწარი დათვალიერება დილაპით **Preview** (ნიმუში)



, ხოლო მასივის შექმნის პროცედურა დასრულდება დილაპით **OK**.



ნახ. 7-3

მაგალითი 7-1. დახაზეთ მართკუთხედი (60X50) და შექმენით 4 სვეტისა და 3 სტრიქონისაგან შედგენილი მასივი ისე, რომ მანძილი სვეტებს შორის იყოს 200, ხოლო სტრიქონებს შორის – 300.

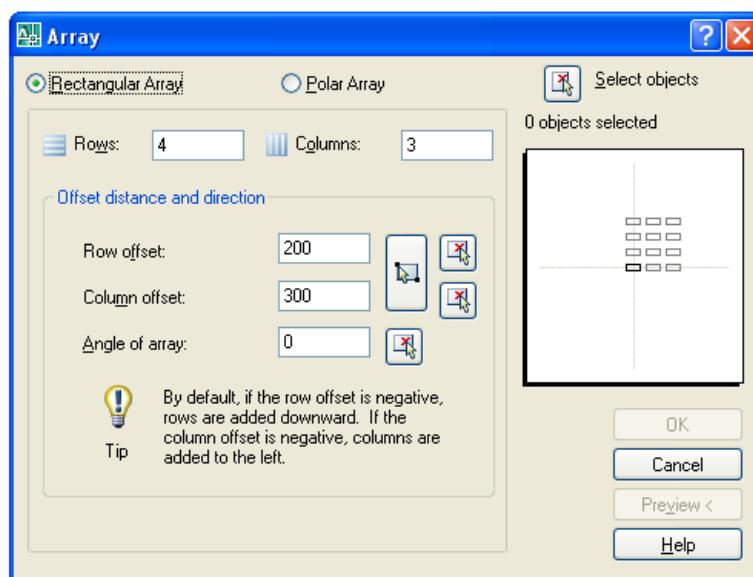
Modify ხელსაყოთა სტრიქონიდან გამოიძახეთ პრედიქტი **Array**. გამონათებულ ფანჯარაში გაააქტიურეთ **Rectangular Array** გადამრთველი (ნახ. 7-4).

Rows – აკრიფეთ 4, **Column** – აკრიფეთ 3.

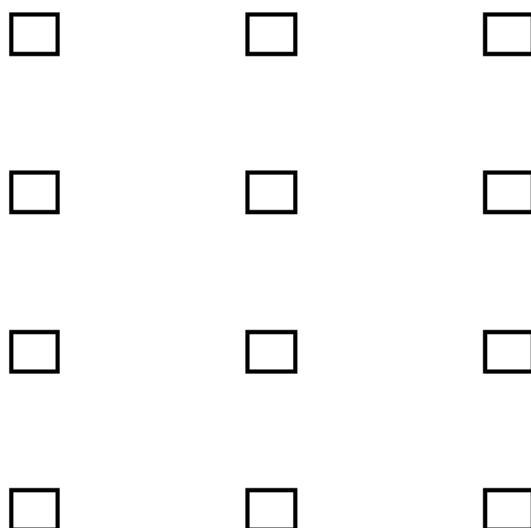
Row offset – შეიტანეთ 200.

Column offset – შეიტანეთ 400

დააჭირეთ ღილაკს **Select object** და გრაფიკულ ზონაში მონიშნეთ მართკუთხედი. როცა ისევ გაიხსნება დიალოგური ფანჯარა **Array**, დააჭირეთ **OK**. მასივი მიიღებს ისეთ სახეს, როგორ ეს ნაჩვენებია ნახაზზე 7-5.



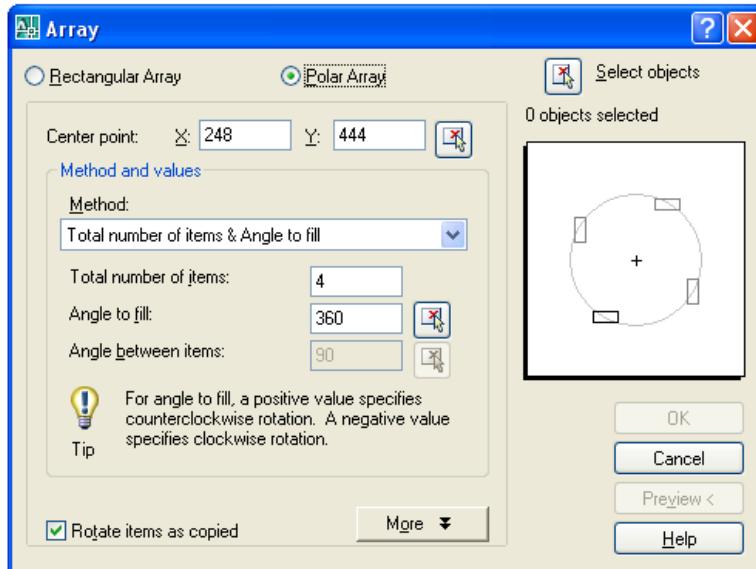
ნახ. 7-4



ნახ. 7-5

პოლარული (წრიული) მასივის შექმნა

პოლარული (წრიული) მასივის შექმნელად ჩართეთ **Polar Array** (რკალური მასივი) გადამრთველი, რომელიც მოთავსებულია **Array** დიალოგური ფანჯრის ზედა ნაწილში (ნახ. 7-5).



ნახ. 7-5

- **Center point** (ცენტრის წერტილი) ველში შეიტანეთ მასივის ცენტრის კოორდინატები ან დაჭირეთ დილაკს, რათა მასივის ცენტრის კოორდინატები აჩვენოთ უშუალოდ ნახაზზე.
- **Total number of items** (ელემენტების რაოდენობა) ველში შეიტანეთ მასივში ობიექტების რაოდენობა.
- **Angle to fill** (შევსების კუთხე) ველში მიუთითეთ მასივის შევსების კუთხე.
- **Angle between items** (კუთხე ელემენტებს შორის) ველში შეიტანეთ კუთხე მასივის ელემენტებს შორის.
- **Rotate items as copied** (ელემენტების მობრუნება) ჰუნძტის ჩართვის შემთხვევაში მასივის ელემენტები წრიული მობრუნებისას მობრუნდება თავისი დერძის გარშემო.

Select objects (ობიექტების მონიშვნა) დილაკი იგივე ფუნქციას ასრულებს, რასაც მართვული მასივის შექმნისას.

მაგალითი 7-2. დახაზულები (60X50) და განალაგეთ წრეწირზე იხსე, მათი რაოდენობა 12 შეადგენდეს.

Modify ხელსაწყოთა სტრიქონიდან გამოიძახეთ ბრძანება **Array**. გამონათებულ ფანჯარაში გაააქტიურეთ **Polar Array** გადამრთველი (ნახ. 7-6).

წრეწირის ცენტრი, რომლის გარშემოც უნდა განლაგდნენ მართვულხედები, მონიშნეთ უშუალოდ ეკრანზე. ამისათვის **Center point** გასწვრივ დააჭირეთ დილაკს

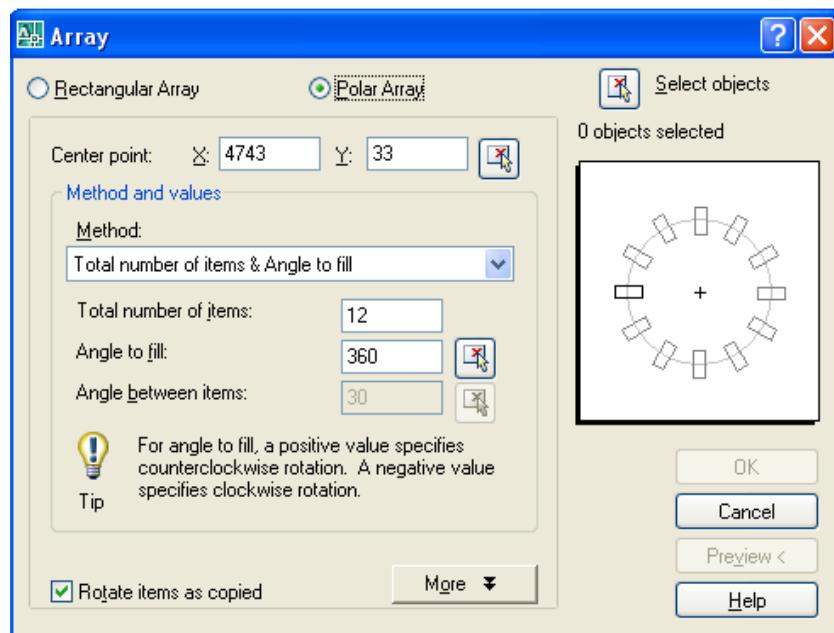


Total number of items – შეიტანეთ 12.

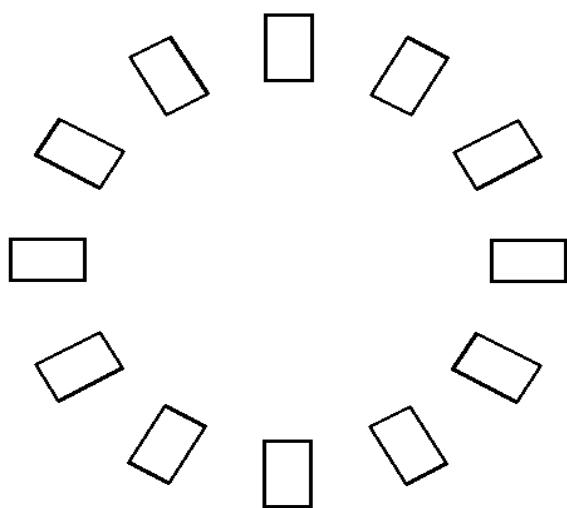
Angle to fill – შეიტანეთ კუთხე 360.

ჩართეთ გადამრთველი **Rotate items as copied**, რათა კუთხის ცვლილებასთან ერთად შესაბამისად მობრუნდეს ობიექტიც.

დილაკით **Select objects** მონიშნეთ მართვულხედი. როცა ისევ გაიხსნება დიალოგური ფანჯარა **Array** დააჭირეთ **OK**. მასივი მიიღებს 7-7 ნახაზზე მოცემულ სახეს.



ნახ. 7-6



ნახ. 7-7

თანაკვეთი TRIM

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify → Trim	trim ან tr

TRIM (მოკვეთა) ბრძანება გამოიყენება რამდენიმე ობიექტის თანაკვეთისას შექმნილი ნაწილების მოსაკვეთად (ნახ. 7-8).

Trim ბრძანების გამოძახების შემდეგ **AutoCAD** სისტემა მოითხოვს მოკვეთის ოპერაციაში მონაწილე ობიექტების ან ნახაზის ყველა ობიექტის მონიშვნას.

Select object(s) or <Select all>:

(ობიექტის(ების) მონიშვნა ან <ყველას მონიშვნა>.)

მონიშვნა მთავრდება <Enter> კლავიშზე დაჭერით.

ამის შემდეგ **AutoCAD** სისტემა მოითხოვს თანაკვეთისას მიღებული იმ ნაწილების მონიშვნას, რომლებიც უნდა მოიკვეთოს

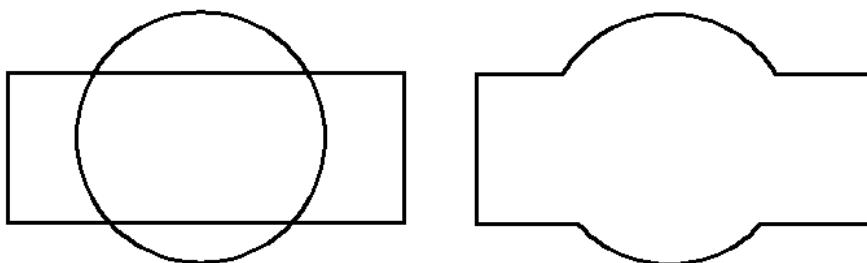
Select object to trim or shift-select to extend or

[Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]:

(მოსაკვეთი ობიექტის მონიშვნა ან (+ Shift – დახაგრძელებული) ობიექტი ან

[მონიშვნის ხაზი/გადაკვეთა/პროექცია/წიბო/წაშლა/გაუქმება])

ბრძანება მთავრდება <Enter> დილაკზე დაჭერით.



ნახ. 7-8

Trim ბრძანების ოფციებით შესაძლებელია მკვეთი ობიექტების მონიშვნა დროებითი გადამკვეთი ტეხილით ან მკვეთი ჩარჩოს საშუალებით; მოკვეთა შესაძლებელია არა მხოლოდ ჩამომჭრელი წიბოთი, არამედ მისი პროექციითაც; განისაზღვრება მონაწილეობს თუ არა მოკვეთის ოპერაციაში მხოლოდ ჩამომჭრელი წიბო, თუ მისი გაგრძელებაც; მოკვეთის ოპერაციისათვის საჭიროა გამოყენებული დროებითი ობიექტების წაშლა.

დაბრძანება თანაკვეთამდე EXTEND

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify → Extend	extend ან e

ბრძანება **EXTEND** (დაგრძელება) გამოიყენება შემომფარგვლელ წიბომდე ობიექტის დასაგრძელებლად. არსებითია ობიექტების მითითების რიგითობა, ვინაიდან სისტემამ უნდა განასხვაოს შემომფარგვლელი და დასაგრძელებელი ობიექტები.

თავდაპირველად სისტემა მოითხოვს შემომფარგვლელი წიბოების მონიშვნას
Select boundary edges:

(შემომფარგვლელი წიბოს მონიშვნა;)

<Enter> ღილაკზე დაჭერის შემდეგ სისტემა მოითხოვს დასაგრძელებელი
ობიექტის მონიშვნას ან ოფციის არჩევას

Select object to extend or [Project/Edge/Undo] :

(დასაგრძლებელი ობიექტის მონიშვნა ან [პროექცია/წიბო/უკუ])

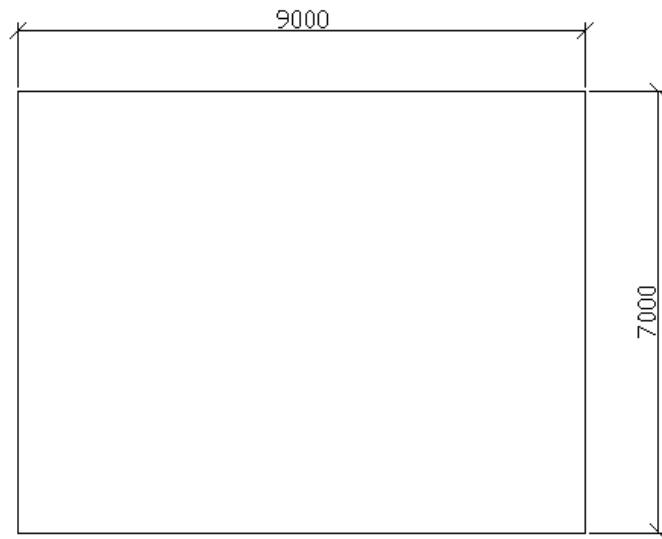
- **Project** (პროექცია) – ობიექტის დაგრძელება შემომფარგვლელი წიბოს პროექციამდე.
- **Edge** (წიბო) – შემომფარგვლელ წიბომდე ობიექტის დაგრძელების რეჟიმის ჩართვა.
- **Undo** (უკუ)



ნახ. 7-9

მაგალითი 7-3. კედლების დახაზვა, სისქით 400 მმ. დახაზვეთ დერმები **Line** ბრძანების საშუალებით, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახაზზე 7-10.

გამოიძახეთ ბრძანება **OFFSET**. უპასუხეთ სისტემის მოთხოვნებს.



ნახ. 7-10

OFFSET

Current settings: Erase source=No Layer=Source OFFSETGAPTYPE=0

Specify offset distance or [Through/Erase/Layer] <200.0000>: 200 – კედლის სისქის ნახევარი.

Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>: – მონიშნეთ ერთ-ერთი ღერძი.

Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo] <Exit>: – მიუთითეთ მხარე (მაგალითად, გარე).

Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>: – კვლავ მონიშნეთ იგივე ღერძი.

Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo] <Exit>: – ამჯერად მიუთითეთ შიგა მხარე.

ანალოგიურად შეასრულეთ იგივე ოპერაციები დანარჩენ 3 ღერძზე.

Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>: – ბრძანების დასრულებისათვის დააჭირეთ დილაკს <Enter>.

აგებული მიიღებს ისეთ სახეს, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახაზზე 7-11.



ნახ. 7-11

მომდევნო ეტაპზე საჭიროა შიგა მონაკვეთების ნაწილების მოკვეთა და გარე მონაკვეთების დაგრძელება თანაკვეთამდე, ამისათვის გამოიყენეთ ბრძანებები **TRIM** და **EXTEND**. უპასუხეთ მოთხოვნებს:

TRIM

Current settings: Projection=UCS, Edge=Extend

Select cutting edges ...

Select objects or <select all>: – მონიშნეთ შიგა ოთხი მონაკვეთი.

Select objects: – მონიშნის დასრულების შემდეგ დააჭირეთ დილაკს <Enter>.

Select object to trim or shift-select to extend or

[Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: – მაუსით მიუთითეთ მოსაკვეთი ნაწილები. **Select object to trim or shift-select to extend or**

[Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: – მოკვეთის დასრულების შემდეგ დააჭირეთ დილაკს <Enter>.

EXTEND

Current settings: Projection=UCS, Edge=Extend

Select boundary edges ...

Select objects or <select all>: – მონიშნეთ გარე ოთხი მონაკვეთი

Select objects: – ოთხივე მონაკვეთის მონიშნის შემდეგ დააჭირეთ დილაკს <Enter>

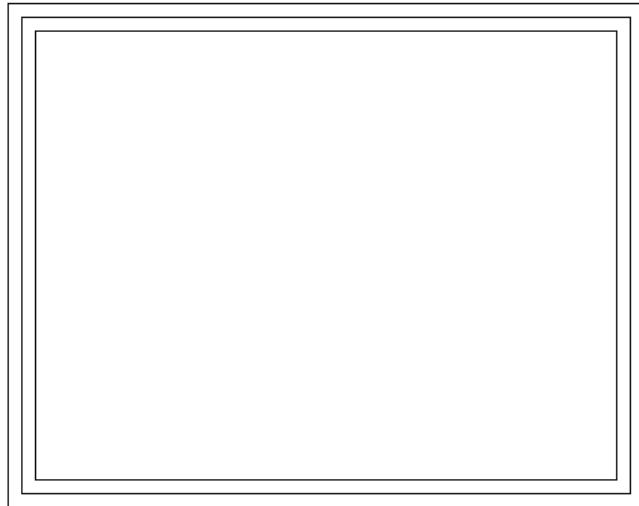
Select object to extend or shift-select to trim or

[Fence/Crossing/Project/Edge/Undo]: – მაუსით მიუთითეთ დასაგრძელებელი ნაწილები

Select object to extend or shift-select to trim or

[Fence/Crossing/Project/Edge/Undo]: – დაასრულეთ ბრძანება <Enter> დილაკზე დაჭრით.

მიიღებთ ისეთ სახეს, როგორც ნაჩვენებია ნახაზზე 7-12.



ნახ. 7-12

დაგრძელება LENGTHEN

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
არა აქვს	Modify → Lengthen	lengthen ან Len

ბრძანება **LENGTHEN** (დაგრძელება) მონაკვეთებს, რკალებს, ელიფსურ რკალებსა და პოლიხაზის კიდურა სეგმენტებს ზრდის (ან ამცირებს) მითითებული სიდიდით (სიგრძის ან კუთხურ ერთეულებში). ბრძანება საწყის ეტაპზე მოითხოვს ობიექტის მონიშვნას ან ოფციებიდან ერთ-ერთის შესრულებას

Select an object or [DElta/Percent/Total/DYnamic]:

(ობიექტის მონიშვნა ან [დელტა/პროცენტი/მთლიანი/დინამიკური])

ობიექტის მონიშვნის შემდეგ სისტემას საბრძანებო სტრიქონში გამოაქვს მონიშნული ობიექტის პარამეტრები (მონაკვეთის, ელიფსური რკალისა და პოლიხაზისათვის – სიგრძე, ხოლო რკალისათვის – სიგრძე და ცენტრალური კუთხე).

- **DEta** (დელტა) ოფციის გამოყენების შემთხვევაში, საჭიროა დაგრძელების სიდიდის (ნაზარდის) რიცხვითი მნიშვნელობის მითითება.

- **Percent** (პროცენტი) – მიეთითება პროცენტებში ახალი სიგრძე ძველ სიგრძესთან მიმართებაში.

- **Total** (მთლიანი) – მიეთითება ახალი მთლიანი სიგრძე.

- **DYNAMIC** (დინამიკური) – დაგრძელების სიდიდე მიეთითება დინამიკურად. ობიექტის მონიშვნის შემდეგ მაუსის საშუალებით მიეთითება წერტილი, სადამდეც უნდა დაგრძელდეს ობიექტი.

პითებები

- 1) რა ფუნქციას ასრულებს ბრძანება **OFFSET**?
- 2) რით განსხვავდება ერთმანეთისაგან ბრძანებები **COPY**, **OFFSET** და **ARRAY**?
- 3) რას სახის მასივების შექმნაა შესაძლებელი **AutoCAD**-ში და როგორ?
- 4) რომელი ბრძანებით სრულდება ობიექტების თანაკვეთისას შექმნილი ნაწილების მოკვეთა?
- 5) რა ფუნქციას ასრულებს ბრძანება **EXTEND**?

გაპვეთილი 8

ბრაზიკული ობიექტების რედაქტირება

- მობრუნება
- გასშტაბი
- გაჭიბვა
- დანაწევრება

მობრუნება ROTATE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify → Rotate	rotate a n ro

ROTATE (მობრუნება) ბრძანება აბრუნებს ობიექტს ან ობიექტების ჯგუფს საბაზო წერტილის გარშემო მითითებული კუთხით.

Rotate ბრძანება თავდაპირველად მოითხოვს ობიექტების მონიშვნას

Select objects:

(ობიექტის მონიშვნა:)

მონიშვნის პროცესი სრულდება **<Enter>** კლავიშზე დაჭრით. ამის შემდეგ სისტემა მოითხოვს საბაზო წერტილის მითითებას, რომლის გარშემოც უნდა მოხდეს მობრუნება

Specify base point:

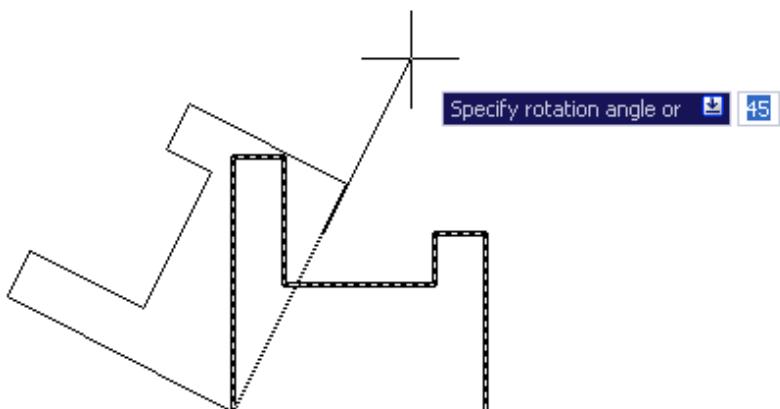
(საბაზო წერტილი:)

საბაზო წერტილის მითითების შემდეგ სისტემა მოითხოვს მობრუნების კუთხის ან ოფციის სახით ორიგინალი ობიექტის ასლის მიღების საჭიროების ან საყრდენი კუთხის მითითებას

Specify rotate angle or [Copy/Reference]<0>:

(მობრუნების კუთხე ან [კოპირება/საყრდენი კუთხე] <0>:)

ობიექტის მობრუნების კუთხის მითითების შემდეგ, ბრძანების დასრულებისათვის, საჭიროა **<Enter>** დილაპზე დაჭრა (ნახ. 8-1).



ნახ. 8-1

- ოფციის **Copy** (ასლი) გამოყენების შემთხვევაში ობიექტის მობრუნების შემდეგ შენარჩუნდება როგორც ასლი, ასევე ორიგინალიც.
- ოფციის **Reference** (საყრდენი კუთხე) გამოყენების შემთხვევაში მობრუნების კუთხის მითითება შეიძლება რამე საყრდენი კუთხის მიმართ. ამისათვის საჭიროა ჯერ საყრდენი კუთხის მითითება (მონაკვეთის ორი წერტილის მითითებით განისაზღვრება მისი X დერძის მიმართ დახრის კუთხე), შემდეგ ამ საყრდენი კუთხის მიმართ მობრუნების კუთხის მითითება.

მასშტაბი SCALE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify → Scale	scale @n sc

ბრძანება **SCALE** (მასშტაბი) გამოიყენება ობიექტის მასშტაბირებისათვის საბაზო წერტილის მიმართ.

Scale ბრძანების გამოძახების შემდეგ **AutoCAD** სისტემა მოითხოვს ობიექტების მონიშვნას

Select object(s):

(ობიექტის(ების) მონიშვნა:)

მონიშვნის დასრულებისა და <Enter> ღილაკზე დაჭრის შემდეგ საჭიროა საბაზო წერტილის მითითება

Specify base point:

(საბაზო წერტილი:)

საბაზო არის წერტილი, რომლის მიმართ მასშტაბირდება მონიშნული ობიექტები. საბაზო წერტილის მითითების შემდეგ, **AutoCAD** სისტემა მოითხოვს მასშტაბირების კოეფიციენტის მითითებას

Specify scale factor or [Copy/Reference] <1.0000>:

(სამასშტაბო კოეფიციენტი ან [კოპირება/საყრდენი მონაკვეთი] <1.0000>:)

1-ზე მეტი რიცხვის შეტანისას ობიექტი იზრდება, ხოლო 1-ზე ნაკლების – მცირდება. მასშტაბის მითითება შეიძლება მაუსის საშუალებითაც. ოფცია **Copy** (კოპირება) იძლევა მასშტაბირებულ ობიექტებთან ერთად საწყისი ობიექტების შენარჩუნების საშუალებას (ამ ოფციის გარეშე საწყისი ობიექტები წაიშლება ნახაზიდან).

მაგალითი 8-2. გაზარდეთ დეტალი 2,5-ჯერ (ნახ. 8-2). გამოიძახეთ ბრძანება **SCALE**, უპასუხეთ სისტემის მოთხოვნებს.

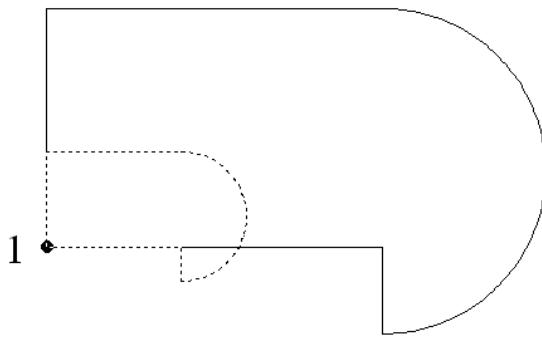
SCALE

Select objects: – მონიშნეთ დეტალი

Select objects: – მონიშვნის დასრულებისას დაჭრიეთ ღილაკს <Enter>

Specify base point: – აჩვენეთ საბაზო წერტილი (წერტილი 1)

Specify scale factor or [Reference]: 2 .5 – სამასშტაბო კოეფიციენტი



ნახ. 8-2

გაჭიმვა STRETCH

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify →Stretch	stretch

ბრძანება **STRETCH** (გაჭიმვა) გამოიყენება გაჭიმვის მეთოდით ობიექტის ფორმის შესაცვლელად. ზოგადად, ბრძანება გამოიყენება პოლიხაზზე (აგრეთვე შესაძლებელია მონაკვეთების, რკალების, ელიფსური რკალებისა და მრუდების გაჭიმვაც), როდესაც საჭიროა რამდენიმე წვეროს გადაადგილება ვექტორის გასწვრივ, ხოლო დანარჩენი წვეროების დატოვება თავის ადგილზე. ამ შემთხვევაში მნიშვნელოვანია ობიექტების მონიშვნა მკვეთი ჩარჩოთი ან მკვეთი მრავალკუთხედით.

STRETCH ბრძანების შესრულებისას **AutoCAD** სისტემა თავდაპირველად მოითხოვს მკვეთი ჩარჩოთი ან მკვეთი მრავალკუთხედით გასაჭიმი ობიექტების მონიშვნას:

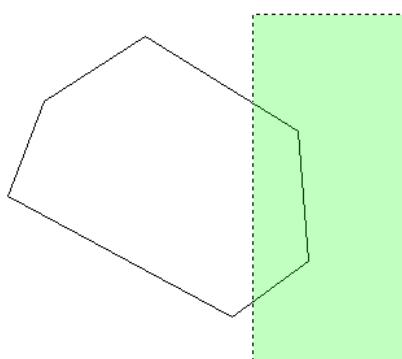
Select object to stretch by crossing-window or crossing-polygon...

Select objects:

(მონიშნეთ გასაჭიმი ობიექტები მკვეთავი ჩარჩოთი ან მკვეთავი მართულხელით...)

მონიშნეთ ობიექტები:)

ნახაზზე 8-3 ნაჩვენებია ექვსკუთხედის ფორმის პოლიხაზი



ნახ. 8-3

ექსკუთხედი მონიშნულია მკვეთი ჩარჩოთი ისე, რომ ჩარჩოს შიგნით (ჩარჩო უნდა იყოს წყვეტილი მწვანე ფონით!) მოთავსებულია მხოლოდ პოლიხაზის მარჯვენა წვეროები. მონიშვნა მთავრდება <Enter> ღილაკზე დაჭერით, რასაც მოჰყება საბაზო წერტილის ან წანაცვლების მოთხოვნა

Specify base point or [Displacement]<Displacement>:

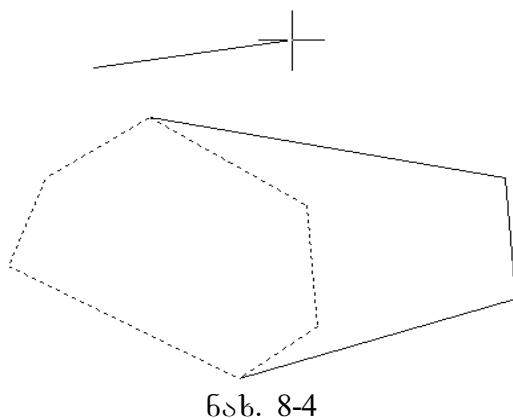
(საბაზო წერტილი ან [წანაცვლება] <წანაცვლება>.)

საბაზო წერტილის მითითების შემდეგ სისტემა მოითხოვს წანაცვლების მეორე წერტილის ან წანაცვლების წერტილად პირველი წერტილის გამოყენების მითითებას

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>:

(წანაცვლების მეორე წერტილი ან <ჩაითვალოს გადაადგილებად პირველი წერტილი>.)

გადაადგილების მეორე წერტილის მითითების შემდეგ მიღებულ იქნება შემდეგი ნახაზი (ნახ. 8-4).



ნახ. 8-4

შედეგად, ის წვეროები, რომლებიც არ მოხვდა მკვეთ ჩარჩოში დარჩა უცვლელი, ხოლო მონიშნულები – გადაადგილდა მოცემული ვექტორის პარალელურად.

- ბრძანება **STRETCH** ჭიმავს რკალებს, მონაკვეთებს და სხვა ობიექტებს, რომელსაც კვეთს მონიშნის ჩარჩო.
- ბრძანება **STRETCH** გადაადგილებს იმ ობიექტებს, რომლებიც მთლიანად მოთავსებულია მონიშნის ჩარჩოში.

დანაწევრება EXPLODE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify →Explode	explode

ბრძანება **EXPLODE** (დანაწევრება) უზრუნველყოფს შედგენილი სახის ობიექტების (მაგალითად, მართკუთხედი, მრავალკუთხედი, პოლიხაზი, ბლოკი და ა.შ.) დანაწევრებას შემადგენელ ნაწილებად.

ბრძანების შესასრულებლად სისტემა მოითხოვს ობიექტის მონიშნას

Select object:

(ობიექტის მონიშნა:)

პითჩები

- 1) ოომელი ბრძანებითაა შესაძლებელი ობიექტის მასშტაბირება?
- 2) რა თანამიმდევრობით სრულდება ბრძანება **STRECH?**
- 3) რა შემთხვევაშია საჭირო **EXPLODE** ბრძანების გამოყენება?
- 4) ოოგორ შეიძლება ობიექტების გაჭიმვა ბრძანების **STRECH** გამოყენების გარეშე?
- 5) ობიექტის მობრუნებისას შესაძლებელია თუ არა მისი დედნის შენარჩუნება და თუ ეს შესაძლებელია ოოგორ?

გაპვეთილი 9

ბრაზიპული ობიექტების რედაქტირება

- გაწყვეტა
 - შექროება
 - ნაზღვი
 - შეცვლება
-

გაფაგეთა BREAK

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify → Break	break ან e

ბრძანება **BREAK** (გაწყვეტა) გამოიყენება ობიექტის გასაწყვეტად მითითებულ ორ წერტილში. თავდაპირველად სისტემა მოითხოვს გასაწყვეტი მითითებულ მონიშვნას

Select objects:

(ობიექტების მონიშვნა)

ობიექტის მონიშვნის შემდეგ სისტემა მოითხოვს გაწყვეტის მეორე წერტილის ან მონიშვნის სახით გაწყვეტის პირველი წერტილის მითითებას

Specify second break point or [First point]:

(გაწყვეტის მეორე წერტილი ან [პირველი წერტილი]):

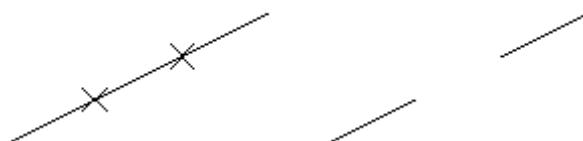
ბრძანების შესრულებას სჭირდება ორი წერტილი, რომელთა შორისაც გაწყდება მონიშნული ობიექტი. სისტემა ობიექტის მონიშვნის წერტილს აღიქვამს, როგორც პირველ წერტილს, ვინაიდან ობიექტის მონიშვნის დროს ყოველთვის არაა შესაძლებელი სასურველი წერტილის ზუსტად მითითება, რეკომენდებულია **First point** (პირველი წერტილი) მონიშვნის გამოყენება, რისთვისაც საბრძანებო სტრიქონში უნდა აიკრიფთოს F. ამ შემთხვევაში სისტემა მიმდევრობით მოითხოვს ჯერ გაწყვეტის პირველი წერტილის, ხოლო შემდეგ მეორე წერტილის მითითებას

Specify first point:

(პირველი წერტილი:)

Specify second point:

(მეორე წერტილი:)



ნახ. 9-1

Modify (რედაქტირება) ინსტრუმენტულ პანელზე მოთავსებულია დილაკი, რომელიც **BREAK** ბრძანების ის შემთხვევაა, როგორც გაწყვეტის პირველი და მეორე წერტილი ემთხვევა ერთმანეთს. ამ დროს ობიექტი იყოფა ორ ნაწილად.

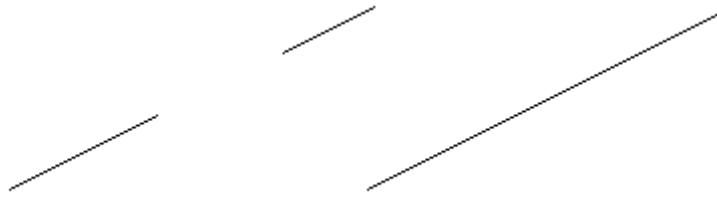
შესრულება JOIN

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify →Join	Join ან J

JOIN (შეერთება) ბრძანება **BREAK** (გაწყვეტა) ბრძანების საწინააღმდეგო ბრძანებაა. იგი გამოიყენება მონაკვეთების, რკალების, ელიფსური რკალების, მრუდებისა და პოლიხაზების შესაერთებლად (ნახ. 9-2).

ბრძანების შესასრულებლად საკმარისია გამოძახების შემდეგ შესაერთებელი ობიექტების მონიშვნა.

ბრძანების შესასრულებლად აუცილებელია, რომ შესაერთებელი ობიექტები მდებარეობდეს ერთ წრფეზე (ნახ. 9-2).



ნახ. 9-2

Join ბრძანებას აქვს კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი თვისება – წრიული და ელიფსური რკალების გადაქცევა წრეწირად და მთლიან ელიფსად. განვიხილოთ ეს თვისება ელიფსური რკალის მაგალითზე.

სისტემის პირველი მოთხოვნაა საწყისი ობიექტის მონიშვნა

Select source object:

(საწყისი ობიექტის მონიშვნა:)

ელიფსური რკალის მონიშვნის შემდგომ სისტემა მოითხოვს მოინიშნოს ელიფსური რკალები, რომლებიც უერთდებიან საწყისს ან არჩეული უნდა იქნეს რკალის ჩაკეტვის ოფცია

Selected elliptical arcs to join source or [cClose]:

(მონიშნეთ ელიფსური რკალები, რომელიც უერთდება საწყისს ან [შეკვრა]:)

ოფციის **CLose** (შეკვრა) არჩევის შემთხვევაში, რკალი გადაიქცევა მთლიან ელიფსად.

ნაზოლი CHAMFER

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify →Chamfer	chamfer

CHAMFER ბრძანება გამოიყენება ორი სწორხაზოვანი სეგმენტის (მონაკვეთების, წრფეების, სხივების), გადაკვეთის (ან წარმოსახვითი გადაკვეთის) წერტილიდან, მითითებული სიგრძის ნაწილების მოსაკვეთად და მოკვეთის წერტილების ახალი მონაკვეთით შესაერთებლად.

ბრძანების შესრულებისას სისტემა მომხმარებელს აწვდის ინფორმაციას პარამეტრების მიმდინარე მნიშვნელობების შესახებ:

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 10.0000, Dist2 = 10.0000

(რეჟიმი მოკვეთა, მანძილი1=10, მანძილი2=10)

და მოითხოვს ობიექტის პირველი მონაკვეთის მითითებას ან ერთ-ერთი ოფციის არჩევას:

Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/ Trim/mETHOD/ Multiple]:

(პირველი მონაკვეთი ან [უაუ/პოლინები/მანძილი/კუთხები/მოკვეთა/შეთოდი/რამდენიმე]):

პირველი მონაკვეთის მონიშვნის შემდეგ სისტემა მოითხოვს მეორე მონაკვეთის მონიშვნას

Select second line:

(გეორგ მონაკვეთი:)

რომლის მითითების შემდეგ შესრულდება ბრძანება. ამ შემთხვევაში პარამეტრების მნიშვნელობებად სისტემა გამოიყენებს მოცემული მომენტისათვის სისტემაში არსებული პარამეტრების მნიშვნელობებს.

▪ **Distance** (მანძილი) ოფციის არჩევის შემთხვევაში სისტემა მოითხოვს მიმდევრობით, პირველ და მეორე მონაკვეთებზე მოკვეთის მანძილების შეტანას

Specify first chamfer distance:

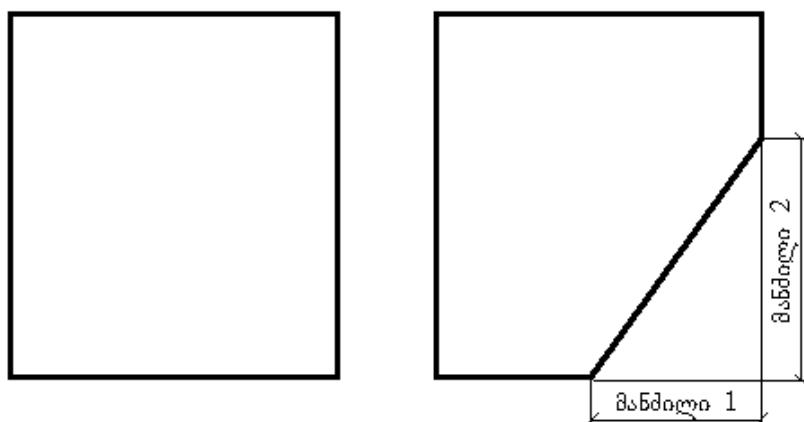
(პირველი მანძილი:)

Specify second chamfer distance:

(გეორგ მანძილი:)

და შემდგომ ამ მონაკვეთების მონიშვნას.

ნახაზზე 9-3 ნაჩვენებია მართკუთხედი ოფცია **Distance** (მანძილი) გამოყენებამდე და გამოყენების შემდეგ.



ნახ. 9-3

▪ **Angle** (კუთხე) ოფციის არჩევის შემთხვევაში სისტემა თავდაპირველად მოითხოვს პირველ მონაკვეთზე მოკვეთის მანძილის მითითებას

Specify chamfer length on the first line:

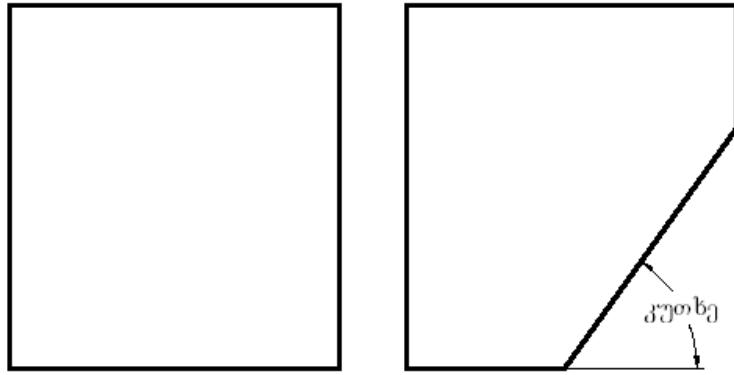
(შეიტანეთ მანძილი პირველ მონაკვეთზე:)

შემდეგ შემართებელი მონაკვეთის, პირველი მონაკვეთის მიმართ, დახრის კუთხის მნიშვნელობის შეტანას

Specify chamfer angle from the first line:

(შეიტანეთ კუთხე პირველი მონაკვეთიდან:)

ნახაზზე 9-4 ნაჩვენებია მართკუთხედი ოფცია **Angle** გამოყენებამდე და გამოყენების შემდეგ.



ნახ. 9-4

- **Trim** (მოკვეთა) ოფციის არჩევის შემთხვევაში სისტემა მოითხოვს მითითებას უნდა იქნეს თუ არა მოკვეთილი სეგმენტების მონაკვეთები (გულისხმობის პრინციპით ჩართულია მოკვეთის რეჟიმი), თუ უნდა დარჩნენ ნახაზზე (**No Trim** ოფცია)

Enter Trim mode option [Trim/No trim]:

(შეიტანეთ მოკვეთის მეთოდი [მოკვეთოს/არ მოკვეთოს]:)

- **mETHOD** (მეთოდი) ოფციის არჩევის შემთხვევაში სისტემა მოითხოვს მოკვეთის მეთოდის (ორი მანძილით, თუ მანძილით და კუთხით) მითითებას

Enter trim method [Distance/Angle]:

- **Multiple** (რამდენიმე) ოფციის არჩევის შემთხვევაში თავდაპირველად სისტემა მოითხოვს პირველ სეგმენტზე მოკვეთის მანძილის მითითებას

Specify first chamfer distance:

შემდეგ, ციკლურად, მეორე (მომდევნო) სეგმენტზე მოკვეთის მანძილის მითითებას.

Specify second chamfer distance:

და ა.შ. ოფცია შეასრულებს მრავალჯერად შეერთებას.

- **Polyline** (პოლიხაზი) ოფციის არჩევის შემთხვევაში შესაძლებელია მყისიერად მოკვეთის ოპერაციის შეასრულება პოლიხაზის ყველა წერტილზე (მაგალითად, მართკუთხედზე ან მრავალკუთხედზე).

თუ **CHAMFER** ოპერაციაში მონაწილე სწორხაზოვან სეგმენტებს არა აქვს გადაკვეთის წერტილი, სისტემა დააგრძელებს ამ სეგმენტებს მათი წარმოსახვითი გადაკვეთის წერტილამდე და ამ წერტილიდან დაწყებული შეასრულებს მითითებული მანძილებით მოკვეთას და მოკვეთის წერტილებს შეაერთებს მონაკვეთით.

შეუღლება FILLET

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify →Fillet	fillet

ბრძანება **FILLET** (შეუღლება) გამოიყენება მითითებული რადიუსის რკალით ობიექტების (მონაკვეთების, რკალების და წრეწირების) შეუღლებისათვის.

თავდაპირველად ბრძანებას გამოაქვს შეტყობინება პარამეტრების მიმდინარე მნიშვნელობების შესახებ

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.0000

(მიმდინარე დაყენებები: რეჟიმი = მოკვეთა, რადიუსი = 0.000)

შემდეგ კი მოითხოვს პირველი ობიექტის მონიშვნას ან ერთ-ერთი ოფციის არჩევას

Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim]:

(მონიშვნით პირველი ობიექტი ან [უ/პოლილინი/რადიუსი/მოკვეთა]:)

თუ საჭიროა შეუდლების გაკეთება რადიუსის განსხვავებული მნიშვნელობით, უნდა აიკრიფოს **r** და შემდეგ შესრულდეს <Enter>.

სისტემა მოითხოვს შეუდლების რადიუსის ახალი მნიშვნელობის შეტანას

Specify fillet radius:

(შეუდლების რადიუსი:)

ხოლო რადიუსის შეტანის შემდეგ მიმდევრობით მოითხოვს პირველი და მეორე ობიექტების მონიშვნას

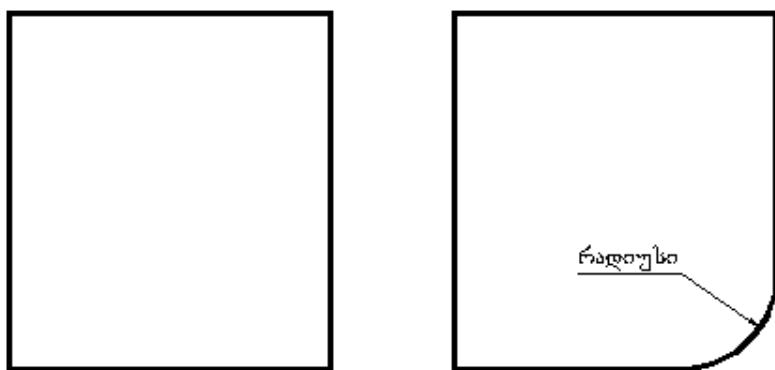
Select first object or [polyline/Radius/Trim]:

(მონიშვნით პირველი ობიექტი ან [პოლილინი/რადიუსი/მოკვეთა]:)

Select second object :

(მონიშვნით მეორე ობიექტი:)

ნახაზზე 9-5 ნაჩვენებია მართვული შეუდლებამდე და შეუდლების შემდეგ.



ნაზ. 9-5

პრინციპი

- 1) რა ფუნქციას ასრულებს გაწყვეტის ბრძანებაში ოფცია **First point** და რა შემთხვევაში გამოვიყენოთ იგი?
- 2) რომელი ბრძანებით შეიძლება ობიექტების შეერთება?
- 3) რა განსხვავებაა **JOIN** და **EXTEND** ბრძანებებს შორის?
- 4) ჩამოთვალეთ **CHAMFER** ბრძანების ოფციები და ამ ოფციების ფუნქციები?
- 5) ჩამოთვალეთ **FILLET** ბრძანების ოფციები და ამ ოფციების ფუნქციები?

გაპვეთილი 10

ობიექტის თვისებები

- ფერი
- ხაზის ტიპი
- ხაზის წონა (ხისჯე)
- ფერხბული
- თვისებების რედაქტირება
- ხაცნობარო ინფორმაცია

ობიექტის თვისებები

AutoCAD-ის თითოეულ ობიექტს აქვს ოთხი ძირითადი თვისება: ფერი, ხაზის ტიპი, ხაზის ხისჯე და ფერი. ამ თვისებებით განისაზღვრება ობიექტის ეკრანზე ასახვის და საბეჭდ მოწყობილობაზე ხახაზის გამოტანის ფორმები.

პრიმიტივების თვისებებთან სამუშაოდ გამოიყენება ხელსაწყოთა პანელი Properties (თვისებები) (ნახ. 10-1).



ნახ. 10-1

ამ ხელსაწყოთა პანელზე მოთავსებულია ოთხი ჩამოშლადი სია (მარცხნიდან მარჯვნივ)

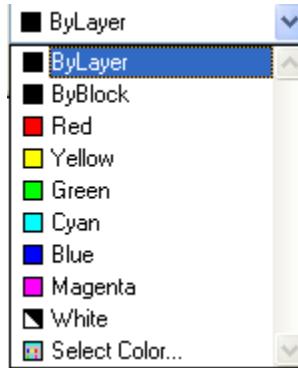
- **Color Control** – ფერი.
- **Linetype Control** – ხაზის ტიპი.
- **Lineweight Control** – ხაზის წონა (ხისჯე).
- **Plot Style Control** – ბეჭდვის სტილი.

სიებში მოცემული მნიშვნელობები წარმოადგენს მიმდინარე მნიშვნელობებს, რომელიც მიენიჭება ახალ ობიექტებს.

ვერტ

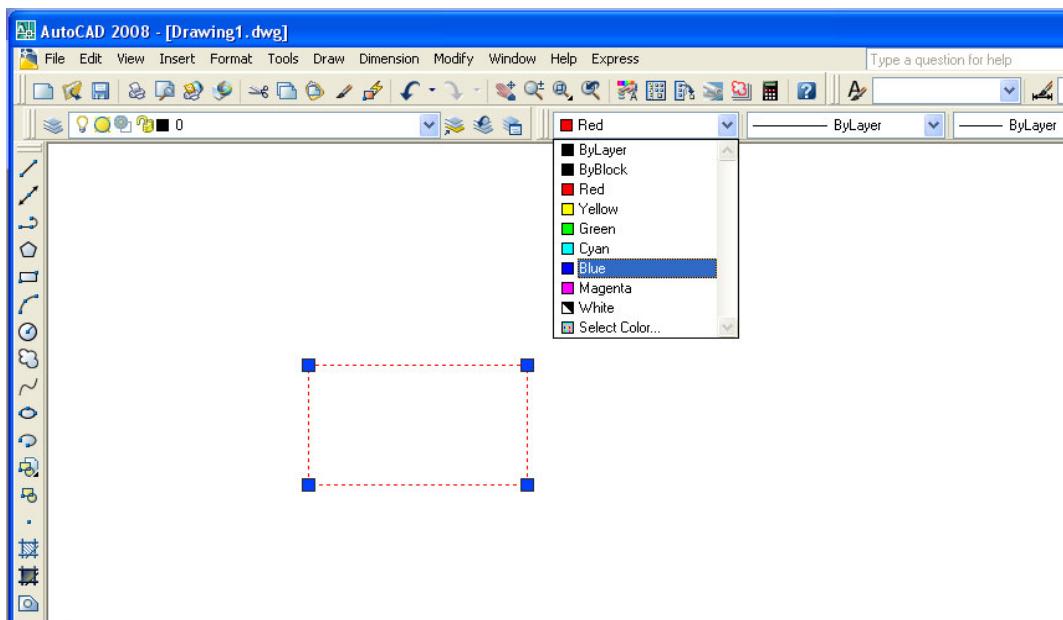
ხელსაწყოთა სტრიქონი	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
<input type="button" value="Select Color..."/>	Format→color	color an col

Properties (თვისებები) ხელსაწყოთა პანელზე პირველი (მარცხნიდან მარჯვნივ) ჩამოშლადი სიადა **Color Control** (ფერების მართვა) (ნახ. 10-2), მისი ძირითადი დანიშნულებაა ფერის მიმდინარე მნიშვნელობის დაყენება. გულისხმობის პრინციპით, მიმდინარე მნიშვნელობად აიღება **ByLayer** (ფერის მიხედვით), ე.ი. ობიექტების ფერი აიღება მიმდინარე ფერის თვისებიდან. კონკრეტული ფერის მიმდინარე ფერად დაყენება, რომელიც არ იქნება დამოკიდებული ფერაზე, შეიძლება სიიდან **Color Control** (ნახ. 10-2)



ნახ. 10-2

საჭირო ფერის არჩევის შემდეგ სია დაიხურება და მიმდინარე გახდება არჩეული ფერი. ჩამოშლადი სიის **Color Control** გამოყენება შეიძლება აგრეთვე არსებული ობიექტის ფერის შესაცვლელად. ამისათვის, ჯერ უნდა მოინიშნოს შესაბამისი ობიექტი (მას გაუჩნდება სახელურები), ხოლო შემდეგ ჩამოშლად სიაში არჩეული უნდა იქნეს სასურველი ფერი (მასზე დაწკაპუნებით). სია დაიხურება და პრიმიტივს ექნება ახალი ფერი (ნახ. 10-3). სანამ მონიშნულ ობიექტზე გამონათებულია სახელურები, **Color Control** სია აჩვენებს მონიშნული ობიექტის ფერს, ხოლო **<Esc>** დილაკზე დაჭრის შემდეგ სახელურები გაქრება და სიაში აღდგება ფერის მიმდინარე მნიშვნელობა, რომლითაც გაგრძელდება ხაზი.



ნახ. 10-3

ფერის განსხვავებული ტონის დასაყენებლად გამოიყენება **Select Color** (ფერის შერჩევა) პუნქტი, რომლითაც გაიხსნება **Select Color** ფანჯარა (ნახ. 10-4).



ნახ. 10-4

ხაზის ტიპი

ხელსაწყოთა სტრიქონი	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
Other...	Format→ linetype...	linetype ან lt

ხაზოვან ობიექტს აქვს კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი თვისებაა – ხაზის ტიპი. **Properties** ხელსაწყოთა პანელზე მარცხნიდან მეორე სიახ **Linetype Control** (ხაზის ტიპის მართვა). მისი ჩამოშლისას ჩნდება ამ მომენტისათვის ხელმისაწვდომი ხაზის ტიპების ნიმუშები მათ სახელებთან ერთად (ნახ. 10-5).

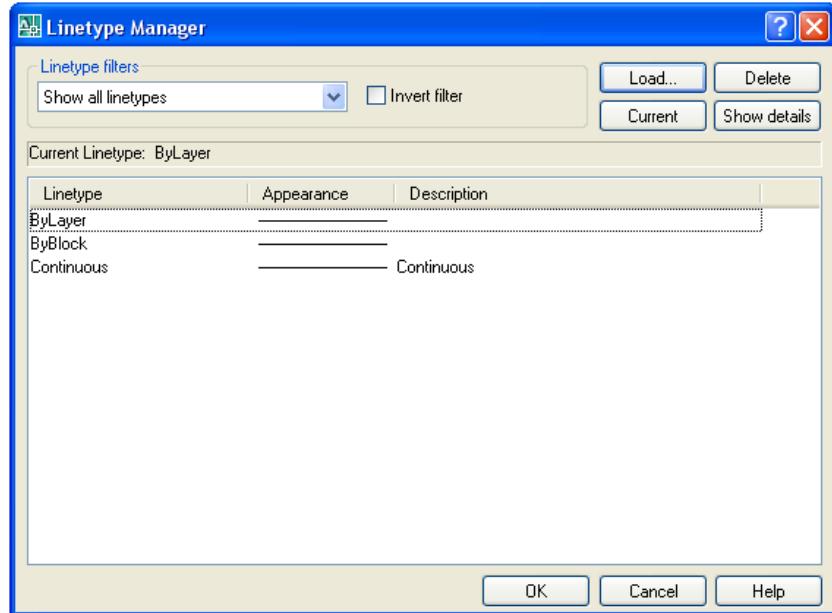


ნახ. 10-5

საწყის ეტაპზე მასში მხოლოდ ხაზის სამი ტიპია მოთავსებული – **ByLayer** (ფენის მიხედვით), **ByBlock** (ბლოკის მიხედვით) და **Continuous** (უწყვეტი), რომელიც გამოიყენება ჩვეულებრივი სწორი ხაზისათვის. სხვა ხაზის ტიპების ჩატვირთვისათვის გამოიყენება **Linetype Manager** (ხაზის ტიპების მენეჯერი) დიალოგური ფანჯარა (ნახ. 10-6), რომლის ეკრანზე გამოძახება ხორციელდება **Other...** (სხვა) პუნქტზე დაჭრით.

ეს ფანჯარა იძლევა ახალი ხაზის ტიპის მიმდინარე დაუკავშირების, არსებული ტიპებიდან რომელიმეს წაშლის, აგრეთვე ახალი ხაზის ტიპის ჩატვირთვის საშუალებას. ფანჯარის ცენტრალურ ნაწილში სიის სახით მოცემულია მიმდინარე ნახაზის ფაილში ჩატვირთული ხაზის ტიპების სახელები. ახალი ხაზის ტიპის

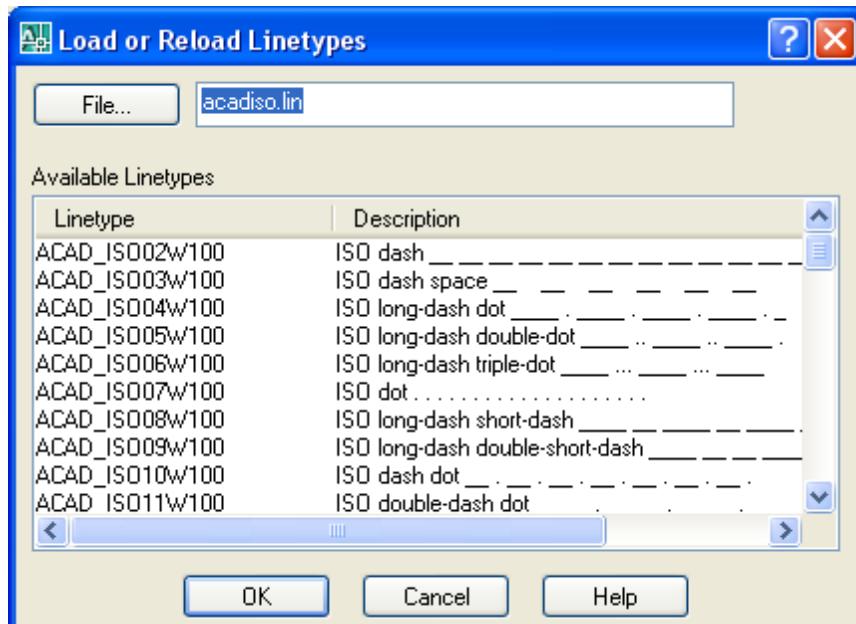
ჩასატვირთად, **Load** (ჩატვირთვა) ღილაკზე დაჭერით, გაიხსნება **Linetype** (ხაზის ტიპების ჩატვირთვა/გადატვირთვა) (ნახ. 10-7) დიალოგის ფანჯარა. ფანჯარის ზედა ნაწილში ნაჩვენებია ფაილის სახელი (**acadiso.lin**), რომელიც შეიცავს ფანჯარის ქვედა ნაწილში გამოტანილ ხაზის ტიპებს. ღილაკი **File** (ფაილი) გამოიყენება იმ ფაილის ასარჩევად, საიდანაც გადმოიტვირთება ხაზის ახალი ტიპების ნაკრები.



ნახ. 10-6

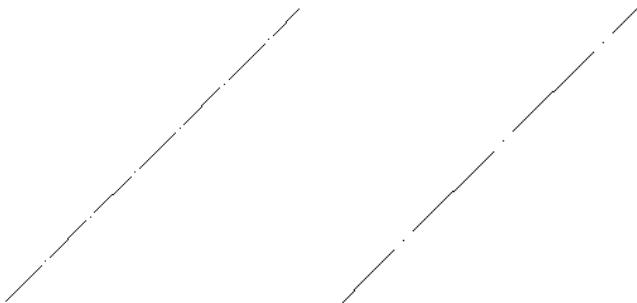
კერტიკალური გადაფურცვლის ზოლით შესაძლებელია საჭირო ხაზის ტიპის, მაგალითად, **Acad_ISO02W100** (წყვეტილოვანი) მონახვა და მაუსის მარცხენა ღილაკზე დაჭერით მისი მონიშვნა. **OK** ღილაკზე დაჭერის შემდეგ არჩეული ხაზის ტიპი დაემატება **LineType Manager** ფანჯარაში მოცემული ხაზების ტიპების სიას.

Linetype Control ჩამოშლადი სიიდან შესაძლებელია მონიშნული ობიექტების ხაზის ტიპის შეცვლა. ეს მოქმედება მონიშნული ობიექტების ფერის შეცვლის ანალოგიურია.



ნახ. 10-7

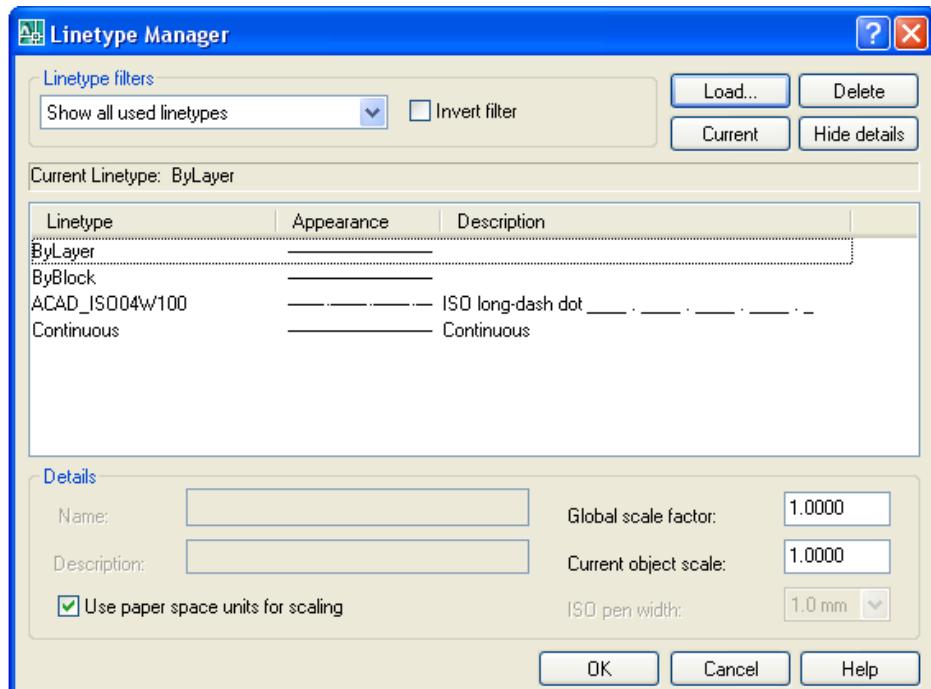
პრიმიტივის კიდევ ერთ თვისებას წარმოადგენს ხაზის ტიპის მასშტაბი. ხაზის ტიპის შემადგენელი ელემენტების ზომების (შტრიხების, წერტილების, დაშორებების და ა.შ.) შეცვლა ხორციელდება ობიექტის ხაზის ტიპის მასშტაბის შეცვლით. გულისხმობის პრინციპით, ხაზის ტიპის მასშტაბი უდრის 1. ნახაზზე 10-8 ნაჩვენებია სხვადასხვა მასშტაბში დახაზული ერთი და იგივე ხაზის ტიპი.



ნახ. 10-8

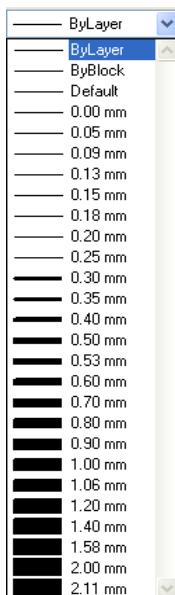
ხაზის ტიპს აქვს ორი სახის მასშტაბი: გლობალური და ლოკალური. გლობალური მასშტაბი კრცელდება ერთდროულად ნახაზის ყველა ობიექტზე, ხოლო მიმდინარე – კონკრეტულ ობიექტზე. მოქმედი მასშტაბის ნახვა შეიძლება **Linetype Manager** დიალოგური ფანჯრის **Show details** (დეტალების ნახვა) ღილაკზე დაჭრით. ამით ფანჯრის ქვედა ნაწილში გამონათდება დამატებითი ინფორმაცია ხაზის მოქმედი მასშტაბის შესახებ (ნახ. 10-9).

გლობალური მასშტაბის ცვლილება გავლენას ახდენს ნახაზის ყველა ელემენტზე. თუ მასშტაბის წინა მნიშვნელობა იყო 1, ხოლო ახალი – 2, მაშინ ნახაზის ობიექტების ხაზის ტიპის ყველა ელემენტი მაშინვე გაზრდის თავის ზომებს 2-ჯერ.



ნახ. 10-9

ხაზის ფონა (სისქე)



პრიმიტივის კიდევ ერთ საინტერესო თვისებას წარმოადგენს ხაზის ფონა (სისქე). ეს არის სისქე, რომლითაც ობიექტი გამოდის საბეჭდ მოწყობილობაზე.

ხაზის სისქის მიმღინარე მნიშვნელობის დაყენება შეიძლება **Lineweight** (სისქე) ჩამოშლადი სიის დახმარებით. ეს სია მოთავსებულია **Properties** (თვისებები) ხელსაწყოთა პანელზე (ნახ. 10-10).

Lineweight სიის გამოყენებით შეიძლება მონიშნული ობიექტების ხაზის სისქის შეცვლა. ეს მოქმედება ფერის და ხაზის ტიპის შეცვლის ანალოგიურია. გულისხმობის პრინციპით, გრაფიკულ ეკრანზე ხაზები გამოისახება 0.25 მმ სისქით. ხაზის სისქის შეცვლილი მნიშვნელობა გრაფიკულ ეკრანზე აისახება იმ შემთხვევაში, თუ ჩართულია ლილაკი **LWT**.

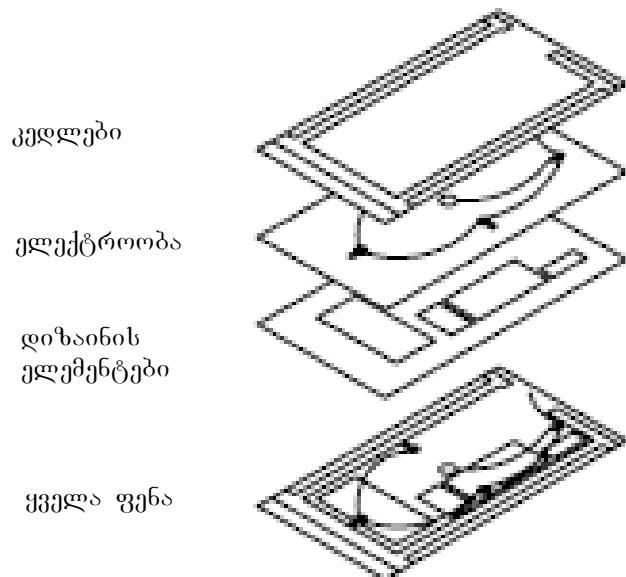
ნახ. 10-10

შენაბი

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Format→Layer	layer ან la

დატვირთული ნახაზების შექმნისას მოხერხებულია ცალკეული ობიექტის ან ობიექტთა ჯგუფის განთავსება დამოუკიდებელ ფენაზე, რომელიც წარმოადგენს პრიმიტივის ნაირსახეობას. ფენები წააგავს ერთმანეთზე დადგებული კალკის გამჭირვალე ფურცლებს. ფენას, მისი შექმნისას, უნდა მიენიჭოს სახელი, რათა შესაძლებელი გახდეს მომავალში მასთან მუშაობა. ფენას, როგორც ნებისმიერ პრიმიტივს, გააჩნია ისეთი თვისებები, როგორიცაა ფერი, ხაზის ტიპი და სისქე (წონა) და დაბეჭდვის სტილი. ამა თუ იმ ფენაზე გრაფიკული ობიექტის შექმნისას გამოიყენება ფენის თვისებების გულისხმობის პრინციპით არსებული მნიშვნელობები ან კონკრეტული ფენისათვის ახლად დაყენებული თვისებების განსხვავებული მნიშვნელობები. იმისდა მიუხედავად, თუ თვისებების როგორი მნიშვნელობები გააჩნია ფენას, საჭიროების შემთხვევაში, შესაძლებელია ნებისმიერი ობიექტის თვისებების მნიშვნელობების შეცვლა.

AutoCAD სისტემა იძლევა ფენის გაყინვის/გადატვის და გამორთვა/ჩართვის საშუალებას. ფენის გაყინვის ან გამორთვის შემთხვევაში მასზე არსებული ობიექტები ხდება უხილავი, რაც იძლევა მოცემულ მომენტში ზოგიერთი მეორეხარისხოვანი ობიექტების წაუშლებულად ნახაზის განტვირთვის საშუალებას. ეს გარემოება საგრძნობლად ამარტივებს ამა თუ იმ ფენაზე განთავსებული ობიექტების ჯგუფთან მუშაობის პროცესს.



ნახ. 10-11

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, მოხერხებულია რაიმე ნიშნით დაჯგუფებული ობიექტების ცალკე ფენაზე განთავსება. მაგალითად, ერთი ფენა შეიძლება შეიცავდეს მზიდ კონსტრუქციებს, კედლებს, ტიხეებს, მეორე – ელექტროგაყვანილობის სქემებს, მესამე – დიზაინის ელემენტებს და ა.შ. (ნახ. 10-11). ასეთნაირად ხდება სხვადასხვა ფენის ერთმანეთთან შეთავსება და აუცილებელი საპროექტო დოკუმენტაციის დაკომპლექტება.

ხაზვის პროცესში შექმნილი ფენები როგორც ცარიელი (რომელიც არ შეიცავს ობიექტებს), ასევე ნახაზის პრიმიტივების ნაწილის შემცველი, ინახება სპეციალურ შიგა ცხრილში. ახალი ნახაზის შექმნისას ავტომატურად იქმნება მხოლოდ ერთი ფენა სახელწოდებით 0, რომელსაც, პარამეტრების სახით, ენიჭება თეთრი ფერი, ხაზის ტიპი **Continuous** და სისქე **Default**, რომელიც გულისხმობის პრინციპით შეესაბამება 0,25 მმ. **AutoCAD** სისტემა არ ითვალისწინებს **0** ფენის წაშლას ან მისთვის სახელის გადარქმევას.

ვინაიდან ფენასთან დაკავშირებულია მისთვის დაყენებული ან გულისხმობის პრინციპით არსებული პარამეტრების მნიშვნელობები – ფერი, ხაზის ტიპი, სისქე და ბეჭდვის სტილი, ობიექტთა სხვადასხვა ჯგუფის დამოუკიდებელ ფენაზე განთავსებით, შესაძლებელი ხდება ნახაზის სტრუქტურირება. მაგალითად, შეიძლება შეიქმნას ცალკე ფენა დერძის ხაზებისათვის, მიუცეს ლურჯი ფერი, ხოლო ხაზის ტიპი წყვეტილ-წერტილოვანი **CENTER**. შედეგად, თუ საჭირო გახდება დერძის ხაზის დახაზვა, საკმარისი იქნება ამ ფენაზე გადასვლა და ხაზვის დაწყება. ამ შემთხვევაში, ყოველი დერძის ხაზის აგებისას აღარ გახდება საჭირო ხელახლა ფერისა და ხაზის ტიპის შერჩევა. **AutoCAD** სისტემაში ფენების გამოყენების შესაძლებლობა ხაზვის ერთ-ერთი უმთავრესი უპირატესობაა, ფორმატზე ხაზვასთან შედარებით.

ფენებთან სამუშაოდ გამოიყენება ბრძანება **Layer** (ფენა). ბრძანების გამოძახების შემდეგ ისნება დიალოგური ფანჯარა **Layer Properties Manager** (ფენის თვისებების მენეჯერი) (ნახ. 10-12). ფანჯარა დაყოფილია ორ ძირითად არედ. ფენების ფილტრი მოთავსებულია მარცხენა არეში, ხოლო მარჯვნივ – ნახაზში შესაბამისი ფილტრით განსაზღვრული ფენათა სია. **All Used layers** გამოყენების

შემთხვევაში ფანჯრის მარჯვენა მხარეს გამოტანილ იქნება მიმდინარე ნახაზში არსებული ყველა ფენა, მათი თვისებების ჩვენებით.

შესაძლებელია ცალკე ჯგუფად გარკვეული ფენების გაერთიანება. ყოველ ასეთ ჯგუფს ენიჭება სახელი. ამასთან ერთი და იგივე ფენა შეიძლება იქნეს გაერთიანებული ერთზე მეტ ასეთ ჯგუფში. **Layer Properties Manager** დიალოგის ფანჯრის მარცხენა მხარეს არსებული ფილტრის საშუალებით ხდება ამა თუ იმ ჯგუფში გაერთიანებული ფენების გამონათება ფანჯრის მარჯვენა მხარეს.

ობიექტის ან ობიექტთა ჯგუფის რაიმე ერთი ფენიდან, რომელზეც იყო დახაზული ობიექტები, სხვა ფენაზე გადასატანად უნდა მოინიშნოს ფენაზე გადასატანი ობიექტები და შემდეგ მიმდინარე ფენად უნდა დაყენდეს საჭირო ფენა **Layers**, პანელის ჩამოშლად სიაში შესაბამისი ფენის სახელის არჩევით. ობიექტების სხვა ფენაზე გადატანა მთავრდება **Esc** დილაპზე დაჭრით.

იგივეს გაკეთება შეიძლება სხვა გზით – ფენების შექმნის შემდეგ მიმდინარე ფენად უნდა დაყენდეს საჭირო ფენა და შემდეგ დაიხაზოს მასზე განსათავსებელი ობიექტები.

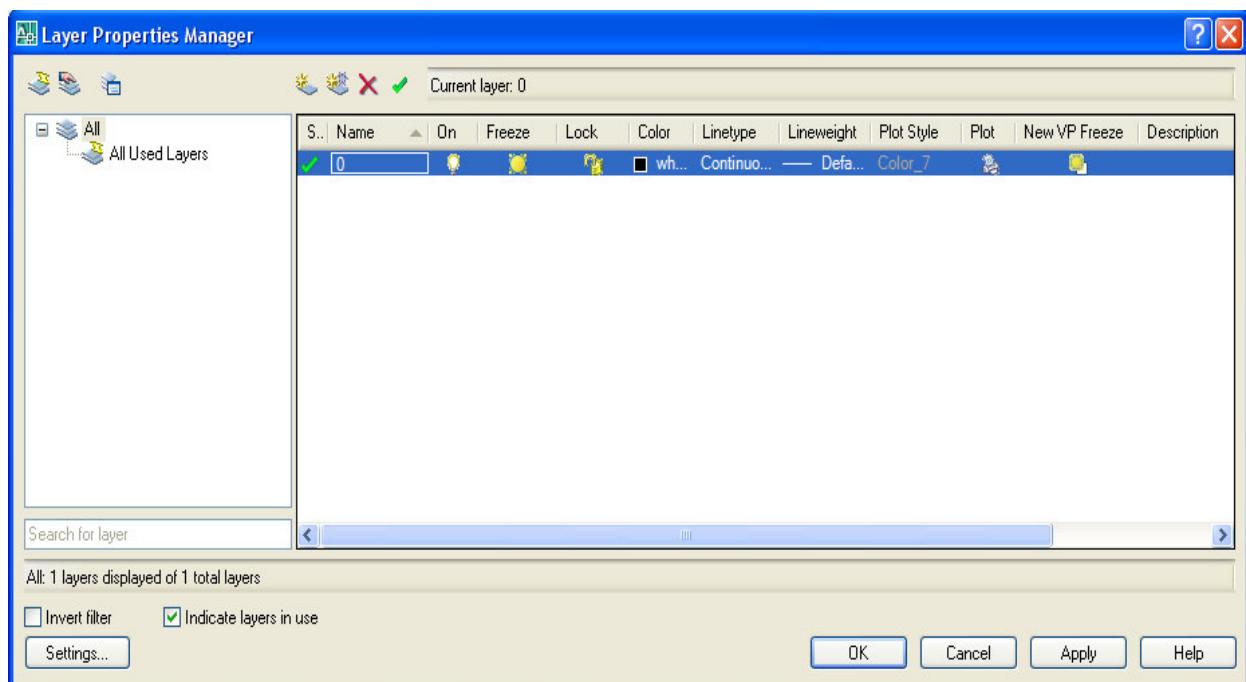
ფენის გამორთვა/ჩართვა და გაყინვა/გალღობა ოპერაციების შესასრულებლად **Layers** პანელის ჩამოშლად სიაში ან **Layers Properties Manager** დიალოგის ფანჯარაში უნდა დაგაჭიროთ გასაყინი ან გამოსართავი ფენის სახელის გასწრივ მდებარე ან ღილაკს. განმეორებითი დაჭერა ამ ღილაკებზე შეცვლის ფენის მდგომარეობას საწინააღმდეგოზე. გაყინვა/გალღობა ოპერაციები ვერ სრულდება მიმდინარე ფენაზე. ე.ი თუ რაიმე გასაყინი ფენა წარმოადგენს მიმდინარე ფენას, ჯერ საჭიროა რაიმე სხვა ფენაზე გადასვლა, შემდეგ საჭირო ფენის გაყინვა.

ხაზის პროცესის ამა თუ იმ ეტაპზე ნახაზის მხოლოდ ერთი რომელიმე ფენა შეიძლება იყოს მიმდინარე (ხაზი მიმდინარეობს ამ ფენაზე). მისი სახელი აისახება **Layer Properties Manager** ფანჯრის მარჯვენა ზედა კუთხეში. მაგალითად:

Current layer: 0

(მიმდინარე ფენა: 0)

მიმდინარე ის ფენაა რომელზეც იქმნება ახალი ობიექტები.



ცხრილური ნაწილის თავზე მოთავსებულია ღილაკები:



— ახალი ფენის შექმნა.



— ახალი ფენა, რომელიც გაყინულია ხედის ყველა ეკრანზე (იხ. ქვემოთ).



— ნახაზიდან ფენის წაშლა (მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ფენა არ არის მიმდინარე და ამავდროულად მასზე არ არის მოთავსებული ობიექტები).



— მონიშნული ფენის მიმდინარედ დაყენება.

ფენების თვისებები:

- **Status** (მდგომარეობა) — ფენის მდგომარეობა. ფენას ენიჭება მიმდინარე სტატუსი.
- **Name** (სახელი) — ფენის სახელი სიგრძით 1 დან 255 სიმბოლო.
- **On** (ჩართვა/გამორთვა) — ფენის ჩართვა ან გამორთვა.
- **Freeze** (გაყინვა/გალღობა) — ფენის გაყინვა ან გალღობა. ნიშნავს ფენის გამორთვას ან ჩართვას ყველა ხედის ეკრანზე ერთდროულად.
- **Lock** (ბლოკირება) — ფენის ბლოკირებულ ფენაზე არსებული პრიმიტივები ჩანს ეკრანზე, მაგრამ მათი რედაქტირება შეუძლებელია. ბლოკირებული ფენი შეიძლება გავხადოთ მიმდინარე ფენად, დავხაზოთ მასზე, გავყინოთ იგი ან გამოვიყენოთ ობიექტური მიბმის ბრძანებები.
- **Color** (ფერი) — ფერი, რომელშიც ფენაზე გამოიხატება პრიმიტივი. ფერის სახით მოიცემა **ByLayer** მნიშვნელობა.
- **Linetype** (ხაზის ტიპი) — ხაზის ტიპი, რომლითაც ფენაზე იხაზება პრიმიტივი.
- **Lineweight** (ხაზის სისქე) — წონა (სისქე), რომლითაც ფენაზე იხაზება პრიმიტივი.
- **Plot style** (ბეჭდვის სტილი) — მოცემული ფენის ბეჭდვის სტილი.
- **Plot** (ბეჭდვა) — ფენის ბეჭდვაზე გაშვება/აკრძალვა.
- **New VP Freeze** (ახალი ხედის ეკრანის გაყინვა/გალღობა) — ქმნის ახალ ფენას, რომელიც იქნება გაყინული არსებულ ყველა ხედის ფანჯარაში.
- **Description** (აღწერა) — ფენის აღწერა (ტექსტური კომენტარი).

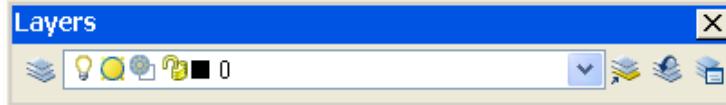
ახალი ფენა იქმნება **Layer Properties Manager** (ფენის თვისებების მენუზერი)



დიალოგური ფანჯარის ზედა ნაწილში მოთავსებულ ღილაკზე დაჭრით. მისი პირობითი სახელია **Layer1** (ფენა1). (შემდგომ ყოველი ახალი ფენა ავტომატურად მიიღებს სახელს **Layer2**, **Layer3** და ა.შ. — მათი შექმნის თანამიმდევრობის შესაბამისად). ფენის სახელი ამ დროს გამოყოფილია, რაც ნიშნავს, რომ იგი მზადაა რედაქტირებისათვის.

ფენის არსებული სახელის შესაცვლელად საჭიროა მაუსის მარცხენა ღილაკით ორჯერ დაწკაპუნება, რითაც ხორციელდება ფენის სახელის შეცვლის რეჟიმში გადასვლა. სახელი იკრიფება კლავიატურიდან და სრულდება **<Enter>** კლავიშზე დაჭრით.

ობიექტის ან ობიექტთა ჯგუფის ერთი ფენიდან მეორეზე გადასატანად უნდა მოინიშნოს გადასატანი ობიექტები და **Layers** პანელის ჩამოშლად სიაში შეირჩეს საჭირო ფენა.

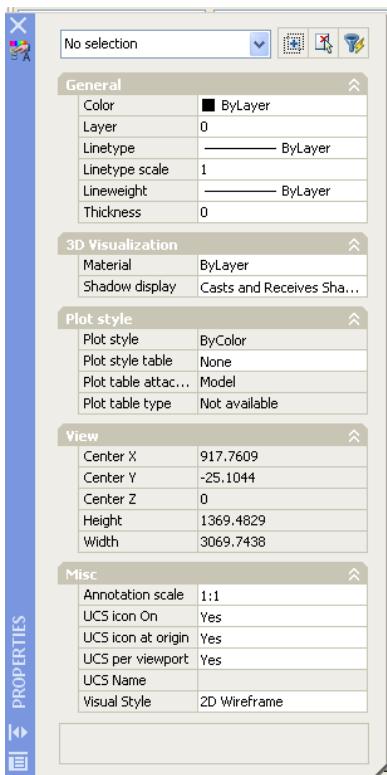


ნახ. 10-13

ფენის გამორთვა/ჩართვა და გაყინვა/გალღობა ოპერაციების შესასრულებლად **Layers** პანელის ჩამოშლად სიაში ან **Layers Properties Manager** დიალოგურ ფანჯარაში უნდა დავაჭიროთ გასაყინი ან გამოსართავი ფენის სახელის გასწრივ მდებარე ან ლილაკს. ამ ლილაკებზე განმეორებითი დაჭერა შეცვლის ფენის მდგომარეობას საწინააღმდეგოზე. გაყინვა/გალღობა ოპერაციები ვერ სრულდება მიმდინარე ფენაზე.

თვისებების რედაქტირება

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი	კლავიშების კომბინაცია
	Tools→ Palettes→ Properties		Ctrl + 1



ნახ. 10-14

ობიექტების რედაქტირების უნივერსალური ბრძანებაა **Properties** (თვისებები). იგი ობიექტების ნებისმიერი თვისების რედაქტირების საშუალებას იძლევა.

ბრძანების გამოძახების შემდეგ ეკრანზე ისხნება ობიექტის თვისებების ფანჯარა **Properties** (თვისებები) (ნახ. 5-16). ეს ფანჯარა გაიხსენება აგრეთვე ობიექტზე მაუსის ორჯერ დაწკაპუნებით.

Properties (თვისებები) ბრძანების ფანჯარის შედგენილობა მონიშნულ ობიექტზე დამოკიდებული (იმაზე თუ რა ობიექტია მონიშნული)

თუ არ არის მონიშნული ობიექტი, მაშინ ფანჯარის ზედა ნაწილში წერია **No Selection**, ხოლო თუ მონიშნულია ობიექტი, მაშინ ამავე ველში ჩანს ამ ობიექტის სახელი და ფანჯარაში აისახება ამ ობიექტის შესაბამისი თვისებები. რამოდენიმე ობიექტის ერთად მონიშვნის შემთხვევაში, ფანჯარაში ჩანს ეკელა მონიშნული ობიექტისათვის დამახასიათებელი თვისებები (მაგალითად, თუ რომელიმე მონიშნულ ობიექტს არ აქვს რადიუსი, მაშინ ეს თვისება ფანჯარაში არ აისახება).

საცნობარო ინფორმაცია

ნახაზზე მუშაობის პროცესში ძალზე სასარგებლოა საცნობარო ინფორმაციის მიღება. ნახაზზე 10-15 ნაჩვენებია **Inquiry** ხელსაწყოთა პანელი, რომელიც შეიცავს საცნობარო ოპერაციების დილაკებს. ქვემოთ ჩამოთვლილია ეს დილაკები პანელზე მათი განლაგების მიხედვით (მარცხნიდან მარჯვნივ):



ნახ. 10-15

- **Distance** (მანძილი) – გამოითვლის მანძილს ორ წერტილს შორის და გამოიტანს შედეგს საბრძანებო სტრიქონში.
- **Area** (ფართობი) – გამოითვლის წერტილებით მითითებული არის ფართობს და გამოიტანს შედეგს საბრძანებო სტრიქონში.
- **Region/Mass Properties** (გეომეტრია და მასა) – ტექსტურ ფანჯარაში გამოიტანს მონიშნული სხეულის მასისა და გეომეტრიის შესახებ ინფორმაციას.
- **List** (სია) – ტექსტურ ფანჯარაში გამოაქვს არა მარტო კოორდინატები და სხვა მონაცემები, არამედ ისეთი ინფორმაციაც, როგორიცაა ფართობი, პერიმეტრი, ფერი, სიმაღლე, დახრის კუთხე და ა.შ.
- **Locate Point** (კოორდინატები) – საბრძანებო სტრიქონში გამოაქვს მითითებული წერტილის კოორდინატები.

პირველი

- 1) რა თვისებებით ხასიათდება AutoCAD-ის ობიექტები?
- 2) როგორ ხდება ახალი ხაზის ტიპის ჩატვირთვა ნახაზში?
- 3) რა ფუნქციას ასრულებს ფერი?
- 4) ჩამოთვალეთ ფერის თვისებები?
- 5) როგორ შეიძლება ობიექტის თვისებების შესახებ ინფორმაციის მოპოვება?

გაპვეთილი 11

ზომები

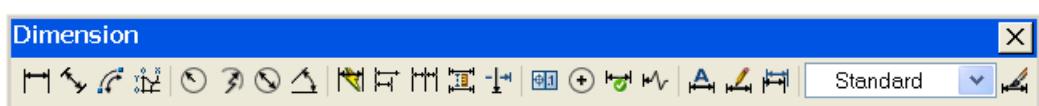
- ხაზოვანი და პარალელური ზომები
- რკალის სიგრძე
- საორდინატო ზომა
- რადიუსი
- საფეხუროვანი ზომა
- დიამეტრი
- კუთხური ზომა
- სწრაფი ზომები
- საბაზო ზომა
- ზომათა ჯაჭვი
- ცენტრის მარკერი
- ზომის სტილის შერჩევა

დაშტრიხება და ფერით შევსება

- დაშტრიხება
- გრადიუსებული შევსება ფერით

ზომები

ნახაზზე ზომების გამოტანის ოპერაციები სრულდება ბრძანებებით, რომელსაც შეესაბამება **Dimension** (ზომები) ჩამოშლადი მენიუს ბრძანებები, აგრეთვე **Dimension** პანელის ხელსაწყოები. განვიხილოთ ეს ოპერაციები იმ თანამიმდევრობით, როგორც განთავსებულია ისინი **Dimension** პანელში (მარცხნიდან მარჯვნივ) (ნახ. 11-1).



ნახ. 11-1

გულისხმობის პრიცნიპით ნახაზის ყველა ზომა ასოციაციურია, რაც ნიშნავს, რომ თბიექტის რედაქტირებისას ავტომატურად იცვლება მასთან დაკავშირებული ზომა.

ხაზოვანი და პარალელური ზომები

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Dimension →Linear	dimlinear

ნახაზზე პორიზონტალური და ვერტიკალური ზომების გამოსატანად განკუთვნილია ბრძანება **DIMLINEAR**.

DIMLINEAR ბრძანების შესრულება განვიხილოთ შემდეგ მაგალითზე: გამოვიტანოთ მართკუთხედის სახით წარმოდგენილი პოლიხაზის ზომები, ზედა ჰორიზონტალური ხაზიდან დაწყებული.

თავდაპირველად სისტემა მოითხოვს პირველი გამოსატანი ხაზის დასაწყისის მითითებას ან ობიექტის მონიშვნას

Specify first extension line origin or <select object>:

(პირველი გამოტანის ხაზის დასაწყისი ან <ობიექტის მონიშვნა>)

მარცხენა ზედა კუთხის წერტილის მითითების შემდეგ სისტემა მოითხოვს მეორე გამოსატანი ხაზის დასაწყისის მითითებას

Specify second extension line origin:

(მეორე გამოტანის ხაზის დასაწყისი)

მეორე მარჯვენა ზედა კუთხის მითითების შემდეგ სისტემა მოითხოვს ზომის ხაზის მდებარეობის მითითებას ან ერთ-ერთი ოფციის არჩევას

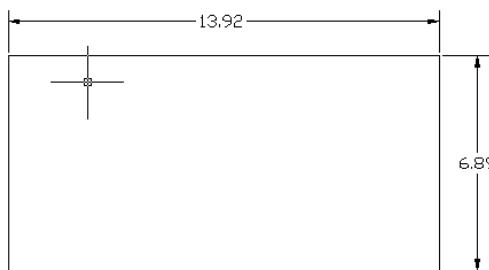
Specify dimension line location or

[Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:

(შეარჩიეთ ზომის ხაზის მდებარეობა ან

[მულტიტექსტი/ტექსტი/კუთხი/ჰორიზონტალური/ვერტიკალური/მობრუნებული]:)

ობიექტზე მითითებული წერტილების მიხედვით **AutoCAD** სისტემა განსაზღვრავს ზომის როგორი ტიპია (ჰორიზონტალური თუ ვერტიკალური) საჭირო. შემდეგ, მაუსის დაწყაპუნებით, ნახაზზე მითითებული უნდა იქნეს წერტილი, რომლითაც განისაზღვრება ზომის განლაგების დონე (ნახ. 11-2).



ნახ. 11-2

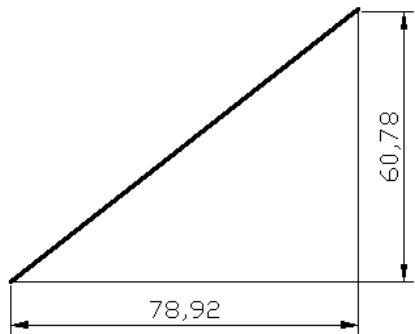
ანალოგიურად ხდება მართკუთხედის ვერტიკალური ზომის გამოტანა. **AutoCAD** სისტემა ეცდება, მითითებული წერტილების მიხედვით, თვითონ დაადგინოს ზომის ჰორიზონტალური თუ ვერტიკალური გარიანტი უფრო ხელსაყრელი. შესაძლებელია ხაზოვანი ზომის ტიპის შეცვლა, რისთვისაც ზომის ხაზის განთავსების წერტილის ნაცვლად არჩეულ იქნება ერთ-ერთი ოფცია.

select object (ობიექტის არჩევა) ოფციის არჩევის შემთხვევაში (რაც ხდება გამოსატანი ხაზის პირველი წერტილის ნაცვლად **<Enter>** კლავიშზე დაჭრით), სისტემა მოითხოვს ობიექტის მონიშვნას

Select object to dimension:

(მონიშნეთ ობიექტი ზომის ხაზის გამოსატანად:)

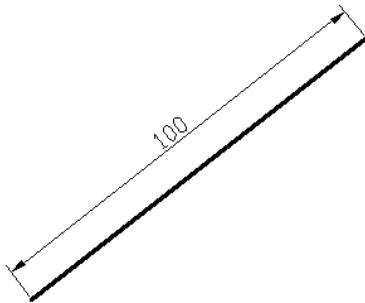
AutoCAD სისტემა თვითონ დაადგენს განაპირა წერტილებს და მოითხოვს ზომის ხაზის მდებარეობის მითითებას.



ნახ. 11-3

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Dimension →Aligned	dimaligned

ბრძანება **DIMALIGNED** იძლევა არჩეული ობიექტის ან ორი მითითებული წერტილის პარალელურად ხაზვანი ზომის მითითების საშუალებას (ნახ. 11-4).



ნახ. 11-4

რკალის სიზრდე **DIMARC**

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Dimension →Arc Length	dimarc

ნახაზზე რკალის ზომის გამოსატანად გამოიყენება ბრძანება **DIMARC** (ნახ. 4-4).

ბრძანების გამოძახების შემდეგ სისტემა მოითხოვს რკალის ან პოლიხაზის რკალური სეგმენტის მონიშვნას

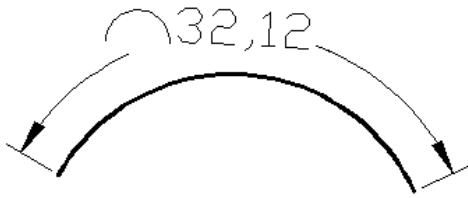
Select arc or polyline arc segment:

(მონიშვნი რკალი ან პოლიხაზის რკალური სეგმენტი)

რკალის მონიშვნის შემდეგ სისტემა მოითხოვს რკალის ზომის მდებარეობის მითითებას ან ერთ-ერთი ოფციის არჩევას:

Specify arc length dimension location, or [Mtext /Text /Angle/ Partial/Leader]:

(რკალის ზომის მდებარეობა, ან [გულტიტექტი/ტექტი/კუთხი/ნაწილი/გამოტანა])



ნახ. 11-5

Mtext (მულტიტექსტი) და **Text** (ტექსტი) ოფციები შესაბამისად იძლევა ზომის ტექსტის მრავალსტრიქონიანი ან ერთსტრიქონიანი ტექსტის სახით წარმოდგენის საშუალებას.

Angle (კუთხე) ოფციის საშუალებით მიეთითება ზომის ტექსტის დახრის კუთხე.

Partial (ნაწილი) ოფცია გამოიყენება რკალის ნაწილის ზომის მისათითებლად (სისტემა მოითხოვს რკალზე მდებარე ორი წერტილის მითითებას).

ოფცია **Leader** (გამოტანა) გამოიყენება ზომის ტექსტის გარეთ გამოსატანად.

საორდინატო ზომა **DIMORDINATE**

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Dimension →Ordinate	dimordinate

DIMORDINATE ბრძანება იძლევა წერტილის აბსცისის ან ორდინატის მნიშვნელობის ზომის ხაზის სახით წარმოდგენის საშუალებას.

თავდაპირველად ბრძანება მოითხოვს წერტილის მითითებას

Specify feature location:

(მიუთითეთ კლემების მდებარეობა)

მითითების შემდეგ სისტემა მოითხოვს გამოტანის ხაზის ბოლო წერტილის ან ერთ-ერთი ოფციის არჩევას

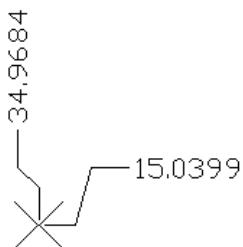
Non-associative dimension created.

Specify leader endpoint or [Xdatum/Ydatum/Mtext/Text/Angle]:

(შექმნილია არაასოციაციური ზომა.

გამოტანის ბოლო წერტილი ან [Xმნიშვნელობა/Yმნიშვნელობა/მულტიტექსტი/ტექსტი/კუთხე]:)

გამოტანილი ხაზის დახრის მიხედვით, სისტემა ცდილობს განსაზღვროს რომელი კოორდინატის (აბსცისის თუ ორდინატის) გამოტანაა საჭირო ნახაზზე (ნახ. 11-6).



ნახ. 11-6

Xdatum (Xმნიშვნელობა) და **Ydatum** (Yმნიშვნელობა) ოფციებით მიეთითება თუ რომელი (აბსცისის თუ ორდინატის) კოორდინატის გამოტანაა საჭირო.

რადიუსი DIMRADIUS

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Dimension →Radius	dimradius

DIMRADIUS ბრძანება განკუთვნილია რადიუსის ზომის გამოსატანად.

DIMRADIUS ბრძანება თავდაპირველად მოითხოვს რკალის ან წრეწირის მითითებას

Select arc or circle:

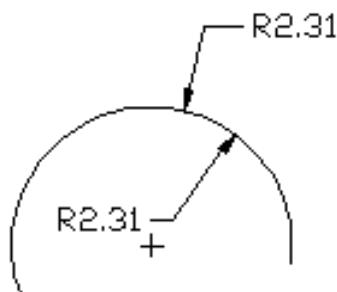
(მონიშნეთ რკალი ან წრეწირი)

მომდევნო მოთხოვნით კი ზომის ხაზის ადგილმდებარეობას ან ერთ-ერთი ოფციის არჩევას

Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]:

(შეარჩიეთ ზომის ხაზის მდებარეობა ან [მულტიტექსტი/ტექსტი/კუთხები])

ზომის ხაზის ადგილმდებარეობის წერტილის მითითებით განისაზღვრება, თუ სად – შიგნით თუ გარეთ იქნება განთავსებული იგი (ნახ. 11-7).

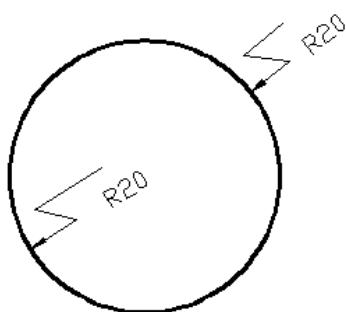


ნახ. 11-7

საშესროვანი ზომა DIMJOGGED

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Dimension → Jogged	dimjogged

AutoCAD-ში არსებობს აგრეთვე **DIMJOGGED** ბრძანება, რომლის საშუალებით ხდება ნახაზე რკალის, წრეწირის ან პლისაზის რკალური სეგმენტის რადიუსის ზომის საფეხუროვანი ზომის სახით გამოტანა (ნახ. 11-8).



ნახ. 11-8

ზომის ხაზის მდებარეობის საწყისი წერტილის და მისი საფეხურის წერტილის მითითება მოითხოვება დამატებით.

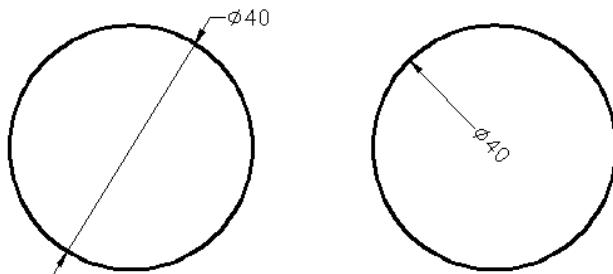
დიამეტრი DIMDIAMETER

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Dimension → Diameter	dimdiameter

ნახაზზე დიამეტრის გამოსატანად განკუთვნილია ბრძანება **DIMDIAMETER**.

DIMDIAMETER ბრძანების შესრულების მაგალითები მოყვანილია ნახაზზე 11-

9.



ნახ. 11-9

კუთხური ზომა DIMANGULAR

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Dimension → Angular	dimangular

DIMANGULAR ბრძანება განკუთვნილია მონაკვეთებს შორის კუთხური ზომების ან რკალის (ან წრეწირის ნაწილის) კუთხური ზომის აღნიშვნისათვის.

თავდაპირველად ბრძანება მოითხოვს რკალის, წრეწირის, ხაზის მონიშვნას ან ოფციის სახით კუთხის წვეროს მითითებას

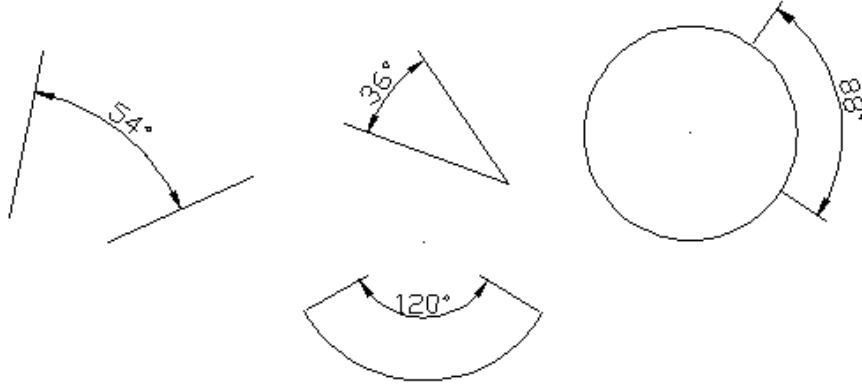
Select arc, circle, line, or <specify vertex>:

(მონიშნეთ რკალი, წრეწირი, მონაკვეთი, ან <მიუთითეთ წვერო>:

ზომის აღვნიშნისათვის შეიძლება რკალის ან წრეწირის (მასზე დადგინდება რკალის ზომა, მოთავსებული ორ მითითებულ წერტილს შორის) ან მონაკვეთის (შემდეგ სისტემა მოითხოვს კიდევ ერთ მონაკვეთს და გაზომავს მათ შორის

კუთხებს) მონიშვნა. ობიექტის მონიშვნის გარეშე **<Enter>** კლავიშზე დაჭერის შემთხვევაში, **AutoCAD** სისტემა მოითხოვს სამ წერტილს – კუთხის წვეროს, კუთხის პირველ და მეორე ბოლო წერტილებს.

ნახაზზე 11-10 ნაჩვენებია კუთხური ზომების სხვადასხვა გარიანტი.



ნახ. 11-10

სტრაუზი ზომები QDIM

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Dimension → Quick Dimension	qdim

AutoCAD სისტემას აქვს ბრძანება **QDIM**, რომელიც უზრუნველყოფს ერთი და იგივე ტიპის ზომათა ჯგუფის სწრაფად შექმნას ან საბაზო ზომების და ზომათა ჯაჭვის სწრაფად აგებას.

ბრძანება აცნობს მომხმარებელს, რომ ასოციაციურ ზომებში პრიორიტეტი აქვს ბოლო წერტილს და მოითხოვს გეომეტრიული ფორმის (კონფიგურაციის) მონიშვნას

Associative dimension priority = Endpoint

Select geometry to dimension:

(პრიორიტეტი ასოციაციურ ზომებში = ბოლო წერტილი

მონიშევთ ობიექტები ზომების გამოსაზარდო)

საჭიროა იმ ობიექტების მონიშვნა, რომლებზეც უნდა აღინიშნოს ერთი ტიპის ზომები.

შემდეგ სისტემა ითხოვს ზომის ხაზის მდებარეობის მითითებას ან ერთ-ერთი ოფციის არჩევას

Specify dimension line position, or

[Continuous/Staggered/Baseline/Ordinate/Radius/Diameter/datumPoint/Edit/settings]

<Continuous>:

(ზომის ხაზის მდებარეობა ან

[ჯაჭვი/საფეხუროვანი/საბაზო/ორდინატული/რადიუსი/დიამეტრი/წერტილი/შეცვლა/პარამეტრები] <ჯაჭვი>)

ზომის ხაზის ადგილმდებარეობის მითითების გარდა, შესაძლებელია შემდეგი ოფციების გამოყენება:

- **Continuous** (ჯაჭვი) – ზომათა ჯაჭვის გამოტანა;
- **Staggered** (საფეხუროვანი) – საფეხუროვანი ზომების გამოტანა;
- **Baseline** (საბაზო) – საბაზო ზომების გამოტანა;
- **Ordinate** (ორდინატული) – ორდინატული ზომების გამოტანა;

- **Radius** (რადიუსი) – რადიუსების აღნიშვნა;
- **Diameter** (დიამეტრი) – დიამეტრების აღნიშვნა;
- **Datum Point** (წერტილი) – ახალი საბაზო წერტილის არჩევა საბაზო ან ორდინატული ზომებისათვის.
- **Edit** (შეცვლა) – რამდენიმე ზომის შეცვლა (**AutoCAD** მოითხოვს მითითებას დაამატოს თუ წაშალოს ზომების მიბმის წერტილები);
- **seTtings** (პარამეტრები) – პრიორიტეტულად სხვა ობიექტები მიბმის ფუნქციის არჩევა.

საბაზო ზომა DIMBASELINE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Dimension → Baseline	dimbaseline

DIMBASELINE ბრძანება იძლევა ერთი და იგივე საბაზო წერტილიდან რამდენიმე ხაზოვანი ზომის აგების საშუალებას (ნახ. 11-11).

ბრძანება არ მოითხოვს პირველი გამოტანის ხაზის მდებარეობის მითითებას, არამედ მოითხოვს მეორე გამოტანის ხაზის დასაწყისის მითითებას:

Specify a second extension line origin or [Undo>Select] <Select>:

(გეორგ გამოტანის ხაზის დასაწყისი ან [უკ/მონიშვნა] <მონიშვნა>)

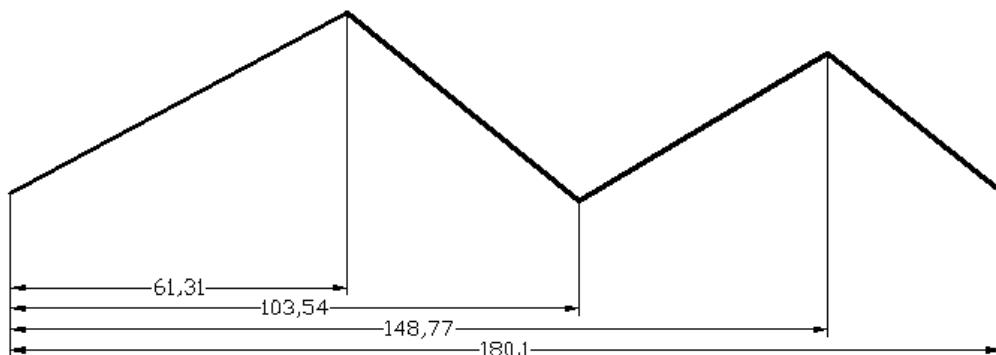
საბაზო ზომების ჯგუფის ბაზის სახით, როგორც წესი, სისტემა ირჩევს ბოლოს დატანილ ხაზოვან ზომას. მისი პირველი წერტილი მიიღება მომდევნო ხაზოვანი (საბაზო) ზომების პირველ წერტილად.

თუ სისტემა ვერ პოულობს ბოლო (კ.ი. წინა) ზომას, რომლის აღება მას შეუძლია საბაზო ზომად, მაშინ იგი მოითხოვს

Select base dimension:

(საბაზო ზომის მონიშვნა)

Select (მონიშვნა) ოფცია იძლევა საბაზო ზომად სხვა რომელიმე, ხაზოვანი ზომის არჩევის საშუალებას.



ნახ. 11-11

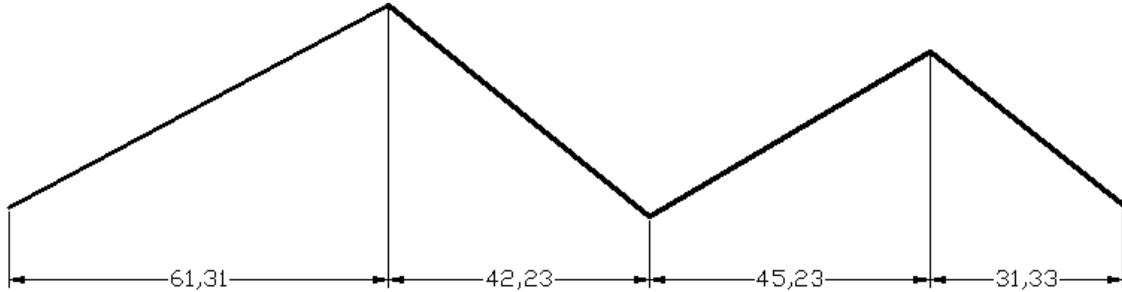
ზომათა ჯაჭვი DIMCONTINUE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Dimension → Continue	dimcontinue

DIMCONTINUE ბრძანება იძლევა მიმდევრობითი ხაზოვანი ზომების ჯგუფის შექმნის საშუალებას (ნახ. 11-12).

DIMCONTINUE ბრძანება თავდაპირველად ითხოვს მეორე გამოტანის ხაზის მდებარეობის მითითებას (ისევე, როგორც **DIMBASELINE** ბრძანებაში). გამოტანის ხაზების საწყისი წერტილები მიეთითება მიმდევრობით.

ოფციის **Select** (მონიშვნა) საშუალებით შესაძლებელია ზომათა ჯაჭვის აგებისათვის საჭირო ბაზად, ბოლოს აღნიშნული ხაზოვანი ზომის ნაცვლად, სხვა რომელიმე ხაზოვანი ზომის არჩევა.



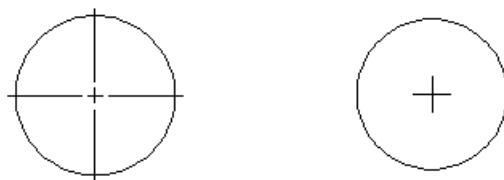
ნახ. 11-12

ცენტრის მარკირი **DIMCENTER**

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Dimension → Center Mark	dimcenter

DIMCENTER ბრძანება იძლევა რკალის ან წრეწირის ცენტრის აღნიშვნის საშუალებას.

მიმდინარე ზომის სტილის დაყენებების შესაბამისად, წრეწირის ცენტრის მარკერი შეიძლება აღნიშნული იყოს ორი ურთიერთგადამკვეთი მონაკვეთის სახით (ნახ. 11-13).



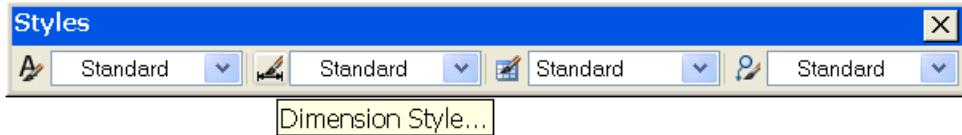
ნახ. 11-13

ზომების სტილის შერჩევა **DIMENSION STYLE**

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Format → Dimension style...	dimstyle

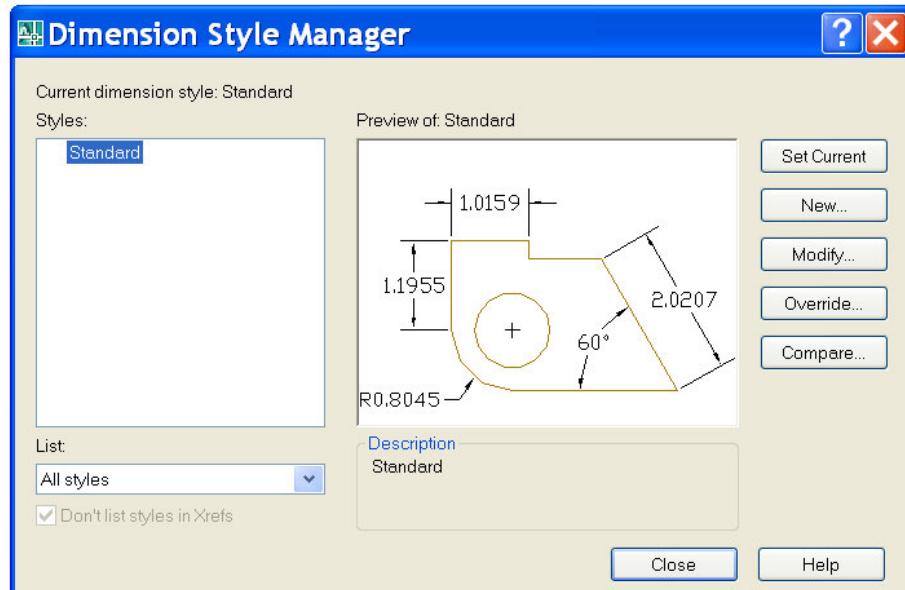
ყოველთვის მოხერხებული არაა **AutoCAD**-ის გულისხმობის პრინციპით შემოთავაზებული ზომების **Standard** სტილის გამოყენება, ამიტომ პროგრამა იძლევა ზომების საკუთარი სტილის შექმნის საშუალებას. ზომების სტილის

შესაქმნელად საჭიროა **Dimension style...** (ზომების სტილი) ბრძანების შესრულება. ამ ბრძანების შესრულება შეიძლება აგრეთვე **Styles** (სტილები) ხელსაწყოთა პანელის შესაბამისი დილაკით (ნახ. 11-14).



ნახ. 11-14

DIMSTYLE ბრძანების გამოძახების შედეგად ეკრანზე გამონათდება **Dimension Style Manager** (ზომის სტილების მენუჯერი) ფანჯარა (ნახ. 11-15).



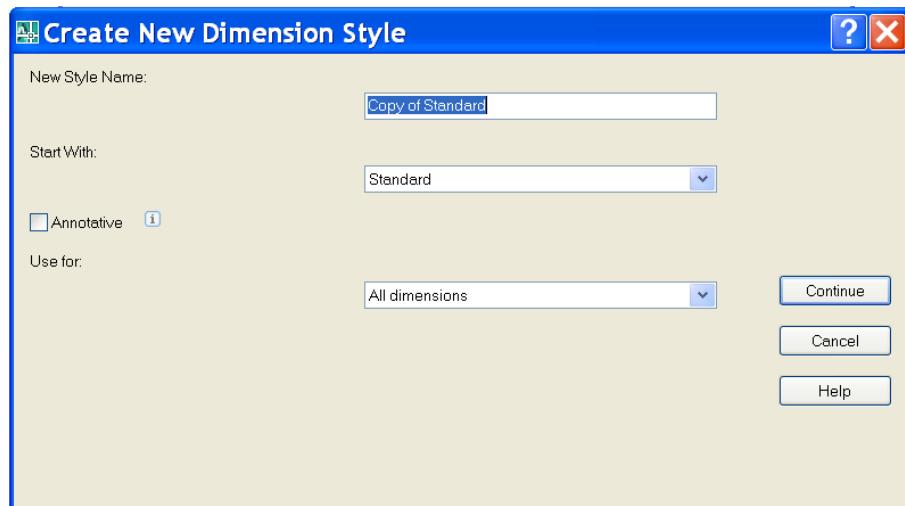
ნახ. 11-15

მიმდინარე სტილის სახელი ნაჩვენებია **Current Dimstyle** (ზომების მიმდინარე სტილი) სტრიქონში. არსებული სტილების სახელების ნუსხა მოყვანილია **Styles** არეში. მის ქვემოთ მდებარეობს სტილების ფილტრის ჩამოშლადი **List** სია, რომელშიც ჩამოთვლილია სისტემაში არსებული ყველა სტილი. დიალოგური ფანჯრის ცენტრალურ ნაწილში მდებარეობს **Preview of** (სტილის ნიმუში), რომელშიც ნაჩვენებია მონიშნული სტილის ზომების სახეობა. დიალოგის ფანჯრის მარჯვენა შეარეში მდებარეობს დილაკები:

- **Set current** – მიმდინარე სტილად დაყენება;
- **New** – ახალი სტილის შექმნა;
- **Modify** – არსებული სტილის შეცვლა;
- **Override** – ხელახალი განსაზღვრა;
- **Compare** – შედარება.

მიმდინარე სტილის სხვა სტილით შესაცვლელად საჭიროა **Styles** სიაში არსებულ ნუსხაში საჭირო სტილის მონიშვნა.

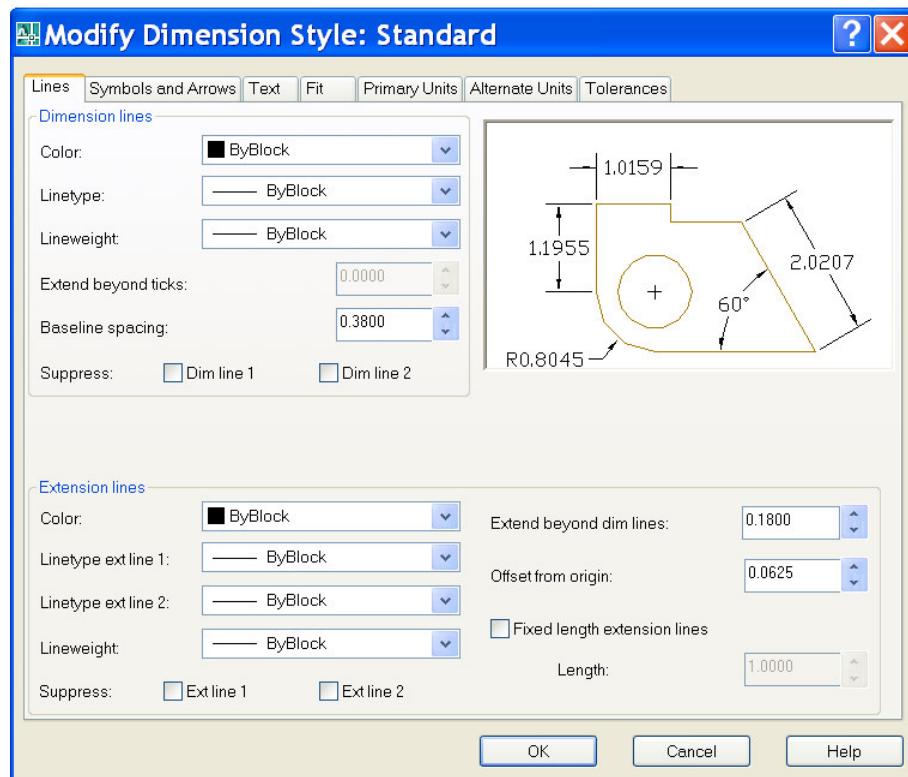
New დილაკზე, რომელიც გამოიყენება ახალი სტილის შესაქმნელად, დაჭრისას გაჩნდება **Create New Dimension style** (ზომის ახალი სტილის შექმნა) ფანჯარა (ნახ. 11-16).



ნახ. 11-16

ამ ფანჯრის **New Style Name** (ახალი სტილის სახელი) ვალი განკუთვნილია ახალი სტილის სახელის შესატანად.

ახალი სტილის შექმნისას ფაქტოურად ხდება არსებული სტილებიდან რომელიმეს საბაზო სტილად მიღება, რისთვისაც **Start With** (საფუძველზე) ჩამოშლად სიაში უნდა მოინიშნოს საჭირო სტილი და შემდეგ მასში არსებული დაყენებების შეცვლა. **Use for** (ზომები) გახსნადი სიიდან შეიძლება **All dimensions** (ყველა ზომა) ან რაიმე კონკრეტულის მონიშვნა. **Continue** (გაგრძელება) დილაპზე დაჭერის შედეგ გაიხსნება **New Dimension style** (ახალი ზომის სტილი) ფანჯარა, რომელსაც შვიდი ჩანართი აქვს (ნახ. 11-17).



ნახ. 11-17

Lines (ხაზები) ჩანართი შეიცავს ორ არეს: **Dimension lines** (ზომის ხაზები) და **Extension lines** (გამოტანის ხაზები), რომლებშიც ყენდება (სადაც შეირჩევა) შესაბამისი ხაზების ფერი, ტიპი, სისქე და აგრეთვე **SUPRESS** (ჩახშობა) აღმების დაყენების შემთხვევაში გამოტანის ხაზების გაქრობა.

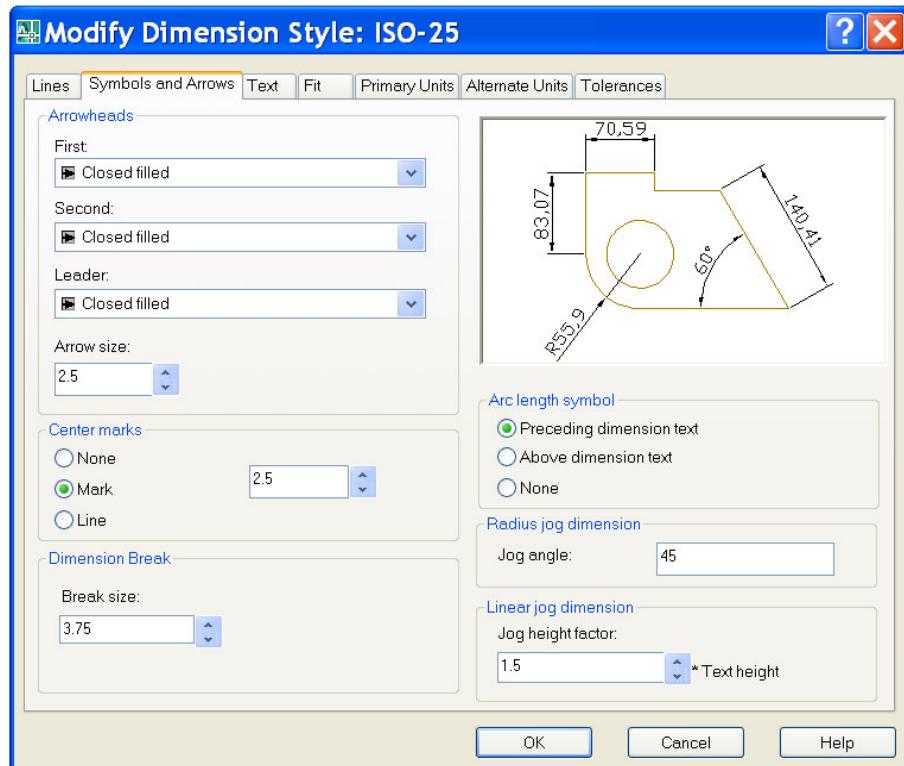
Symbols and Arrows (სიმბოლოები და ისრები) ჩანართი შეიცავს ოთხ არეს (ნახ. 11-18).

Arrowheads (ისრები) არე იძლევა ისრების ფორმის და მათი სიგრძის შერჩევის საშუალებას.

Center marks (ცენტრის აღნიშვნა) არე განსაზღვრავს წრეწირებისა და რკალების ცენტრების მარკერის და წრეწირის დერძების ხაზებს.

Arc length symbol (რკალის სიგრძის სიმბოლო) არეში მიეთითება, თუ სად (ზევით, წინ ან არ უნდა იქნეს გამოტანილი), რიცხვით მნიშვნელობასთან მიმართებაში, უნდა განთავსდეს რკალის აღმნიშვნელი სიმბოლო.

Radius jog dimension (რადიუსის აღმნიშვნელი ტეხილი) და **Linear jog dimension** (ტეხილის მონაკვეთის სიგრძე) არეები იძლევა კუთხის და ტეხილი მონაკვეთების სიგრძის დაყენების საშუალებას.

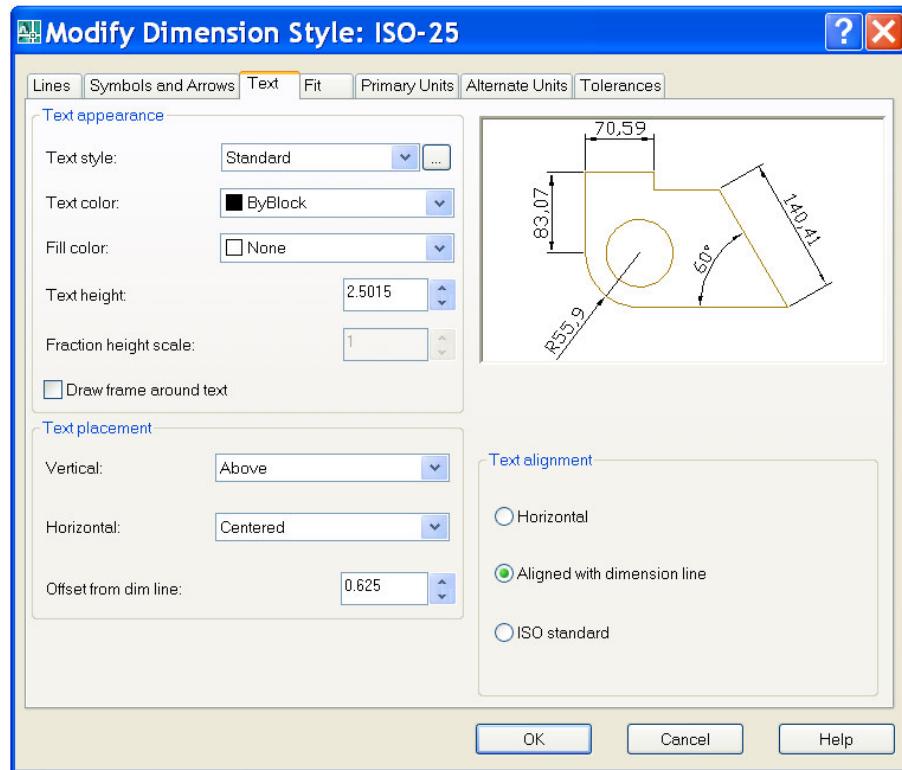


ნახ. 11-18

Text (ტექსტი) ჩანართი შეიცავს სამ არეს (ნახ. 11-19).

Text appearance (ტექსტის თვისებები) არეში ყენდება ტექსტის სტილი, ტაქსტის ფერი, ტექსტის ველის (ჩარჩოს) შევსების ფერი, სიმბოლოთა სიმაღლე და წილადის სიმბოლოს სიმაღლე. **Draw frame around text** (ტექსტი ჩარჩოში) აღმის დაყენებით ტექსტი ჩაისმება ჩარჩოში.

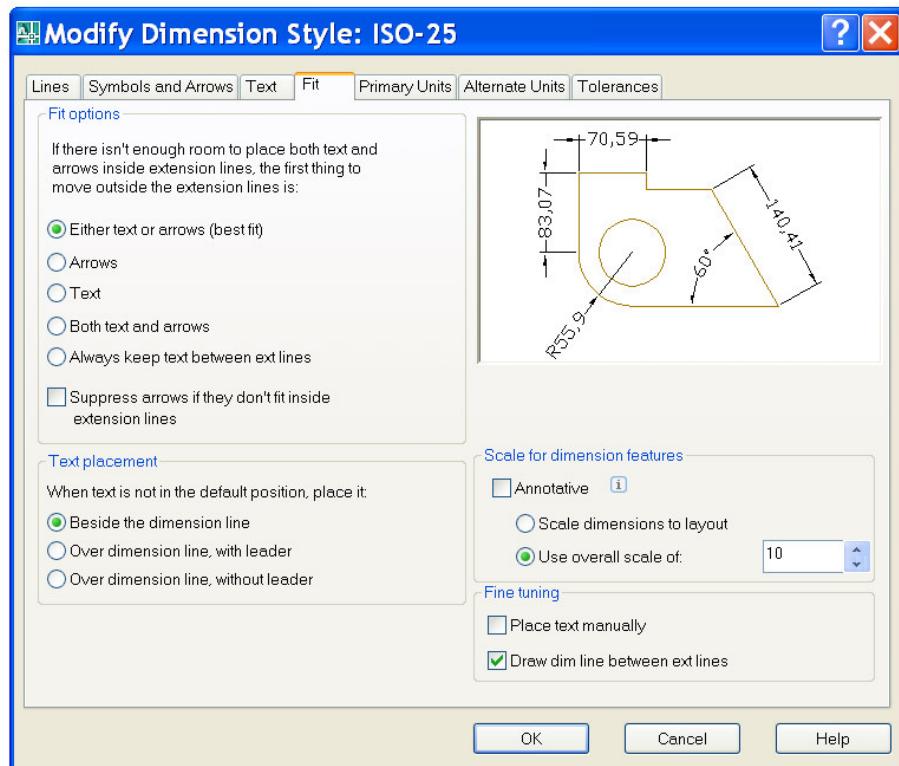
Text placement (ტექსტის განლაგება) არეში განისაზღვრება ზომის ტექსტის მდებარეობა ტექსტის ზომის ხაზთან მიმართებაში. დასაშვები მნიშვნელობებია: **Centered** (ცენტრში), **Above** (ზემოთ), **Outside** (გარედან), **JIS** (JIS სტანდარტი).



ნახ. 11-19

Text alignment (ტექსტის ორიენტაცია) არე შეიცავს სამ გადამრთველს, რომლებითაც მოიცემა ზომის ტექსტის ორიენტაციის ვარიანტები: **Horizontal** (პორიზონტალურად), **Aligned with dimension line** (ზომის საზის გასწვრივ) და **ISO standard** (ISO სტანდარტის შესაბამისად).

Fit (განთავსება) ჩანართი განსაზღვრავს ზომების გაფორმების ვარიანტებს იმ შემთხვევებში, როდესაც ტექსტი და ისრები არ ეტევა გამოტანის საზებს შორის (ნახ. 11-20).



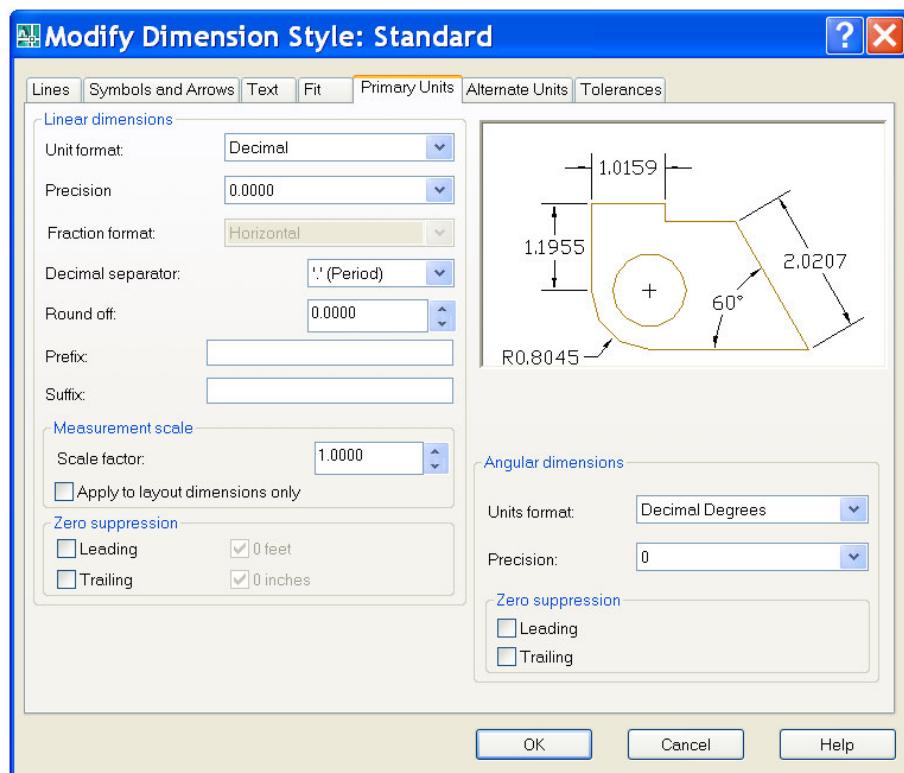
ნახ. 11-20

Fit options (განთავსების ოფციები) არეში მიეთითება თუ რა უნდა იქნეს გატანილი ზომის გამოტანის ხაზებს გარეთ: ტექსტი ან ისრები, მხოლოდ ისრები, მხოლოდ ტექსტი, ორივე – ტექსტიც და ისრებიც ან ის, რომ ტექსტი ნებისმიერ შემთხვევაში უნდა მდებარეობდეს გამოტანის ხაზებს შორის.

Text placement (ტექსტის მდებარეობა) არეში მიეთითება ტექსტის განთავსების ადგილი – ზომის ხაზის უკან, ზომის ხაზს ზემოთ, გამოტანის ხაზის დართვით ან გამოტანის ხაზის გარეშე.

Scale for dimension features (ზომის ელემენტების მასშტაბი) არე შეიცავს ორ გადამრთველს: **Use overall scale of** (გლობალური მასშტაბი), რომლის ჩართვის შემთხვევაში მითითებული მასშტაბი ვრცელდება ზომის ყველა ელემენტზე და **Scale dimensions to layout** (ზომის მასშტაბი ფურცლის სიგრუეში), რომელიც აყენებს მასშტაბს ფურცლის ზომიდან გამომდინარე.

Primary Units (ძირითადი ერთეულები) ჩანართი იძლევა ერთეულების ფორმატის (**Units format** ჩამოშლადი სია), სიზუსტის (**Precision** ჩამოშლადი სია), წილადის ფორმატის (**Fraction format** ჩამოშლადი სია), მთელი და წილადი ნაწილების გამყოფის (**Decimal separator** ჩამოშლადი სია) მითითების საშუალებას. იგი ასევე იძლევა კუთხის ზომის ერთეულის და მისი სიზუსტის მითითების საშუალებას (ნახ. 11-21).



ნახ. 11-21

დაშტრიხება და ვერიტ შევსება

AutoCAD სისტემა იძლევა სიბრტყეზე ჩაკეტილი არეების დაშტრიხების, ერთფერიანი და გრადიენტული შევსების საშუალებას.

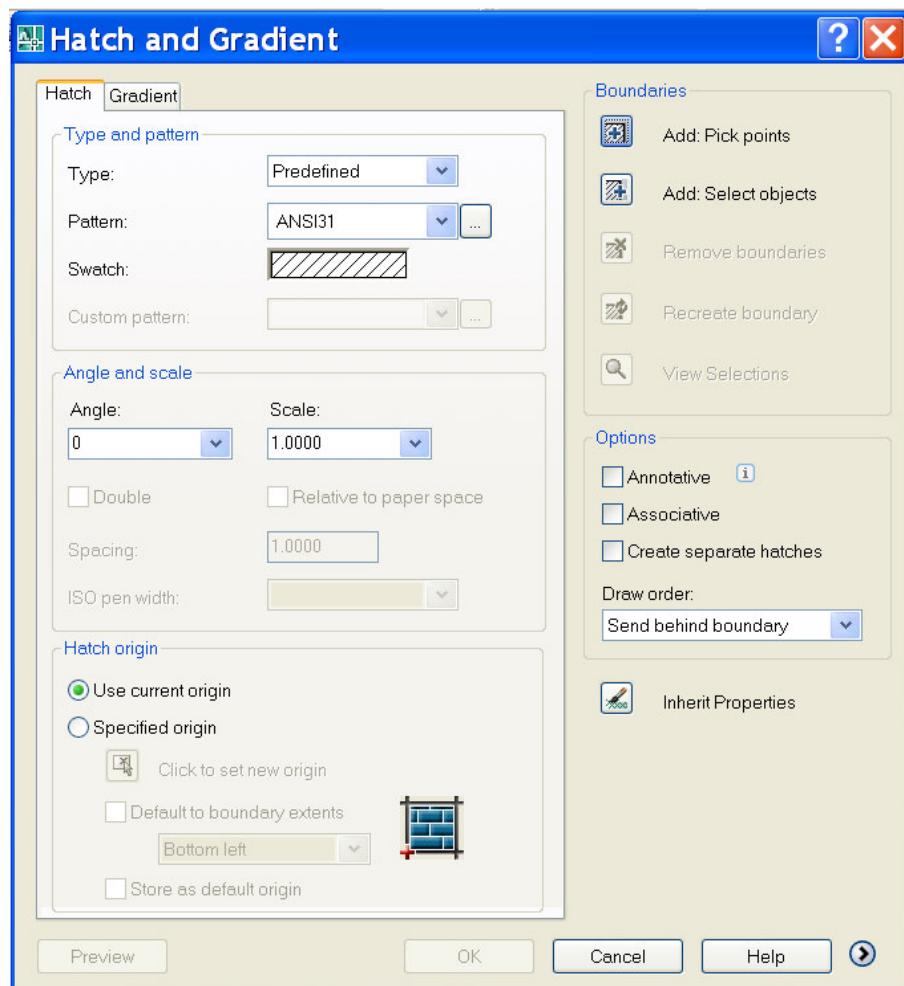
დაშტრიხება HATCH

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw → Hatch	hatch

ნახაზის ჩაკეტილი არეს დასაშტრიხება გამოიყენება ბრძანება **BHATCH**.

არის დაშტრიხება შესაძლებელია როგორც მისი შიგა წერტილის მითითებით, ასევე ობიექტების მონიშვნით (რომელიც ქმნის შეკრულ კონტურს).

ბრძანების შესრულებისას ეკრანზე გამონათვება ფანჯარა სახელწოდებით **Hatch and Gradient** (დაშტრიხვა და გრადიენტი) (ნახ. 11-22).



ნახ. 11-22

დიალოგური ფანჯარა **Hatch and Gradient** შეიცავს ორ ჩანართს. **Hatch** ჩანართით სისტემას მიეთითება დაშტრიხების პარამეტრები.

Type and pattern (ტიპი და ნიმუში) არის **Type** (ტიპი) ჩამოშლადი სია, იძლევა დაშტრიხების ნიმუშების ჯგუფის არჩევის საშუალებას. ეს ჯგუფებია:

- **Predefined** – წინასწარ განსაზღვრული.
- **User defined** – მომხმარებლის მიერ განსაზღვრული.
- **Custom** – სპეციალური.

AutoCAD სისტემა მომხმარებელს სთავაზობს დაშტრიხვის სტანდარტული ნიმუშების დიდ არჩევანს. დაშტრიხვის ტიპის არჩევა ხდება ან მისი სახელით, **Pattern** (ნიმუში) ჩამოშლადი სიიდან, ან ვიზუალურად.

□ დილაკის გამოყენებით გახსნილ **Hatch Pattern Palette** (დაშტრიხვის ნიმუშების პალიტრა) ფანჯარას აქვს ოთხი ჩანართი, საიდანაც მომხმარებელს შეუძლია აირჩიოს საჭირო ნიმუში.

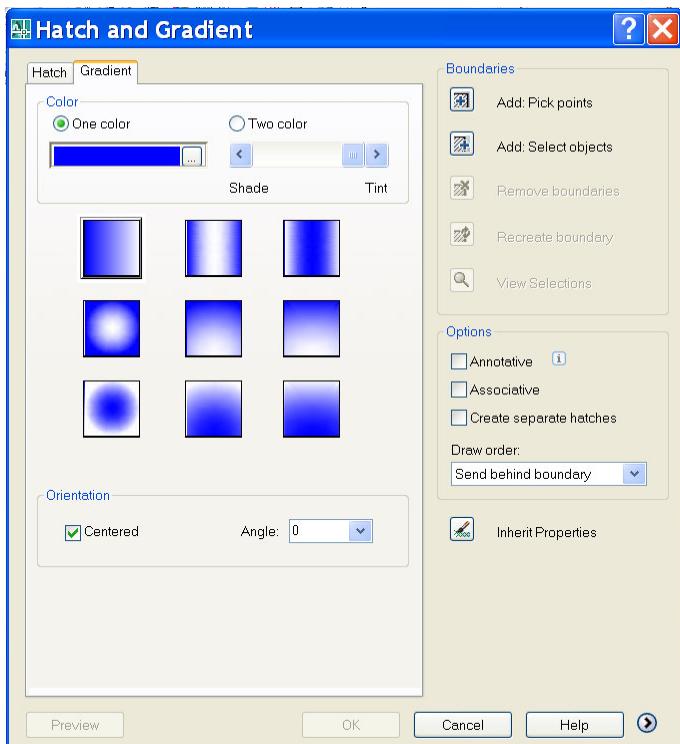
სტანდარტული ნიმუშების ჩამონათვალში არის **SOLID** სახელის მქონე დაშტრიხვა, რომელიც წარმოადგენს „ფერით შევსებას“ (გაფერადებას).

დაშტრიხვის საჭირო ნიმუშის არჩევის შემდეგ, მისი სახელი აისახება **Pattern** სიაში, ხოლო მისი გრაფიკული სტრუქტურა – **Hatch and Gradient** ფანჯრის **Swatch** ველში.

AutoCAD სისტემა იძლევა დაშტრიხვის კუთხის და მასშტაბის შეცვლის საშუალებას. მასშტაბის გადიდებისას დაშტრიხვის ხაზებს შორის მანძილი იზრდება.

ბრადიენტული შევსება ფერით GRADIENT

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw → Gradient	gradient



ნახ. 11-23

ნახაზის ამა თუ იმ ფრაგმენტის გაფერადება (ფერით შევსება) შეიძლება როგორც ერთ ტონში, ასევე გრადიენტულად. ამისთვის გამოიყენება ბრძანება **GRADIENT**. მისი გამოძახების შემდეგ ეკრანზე გაიხსნება დიალოგური ფანჯარა **Hatch and Gradient** (დაშტრიხვა და ფერით შევსება). ამ დიალოგური ფანჯრის **Gradient** ჩანართი იძლევა ფერის და მისი დაჩრდილების არჩევის საშუალებას. ერთ ფერში გაფერადებისათვის საჭიროა **One Color** (ერთი ფერი) პუნქტის გააქტიურება, ხოლო ორ ფერში გაფერადებისათვის – **Two Color** (ორი ფერი) (ნახ. 11-23).

პითიგები

- 1) რომელ ხელსაწყოთა პანელის ბრძანებებით ხორციელდება ნახაზზე ზომების გამოტანას?
- 2) რა განსხვავებაა ხაზოვან და პარალელურ ზომებს შორის?
- 3) როგორ შეიძლება ზომის ხაზების მასშტაბის შეცვლა?
- 4) როგორ შევქმნათ ახალი ზომის სტილი?
- 5) რომელი ბრძანებით შეიძლება შეკრული არის დაშტრიხვა?

გაპვეთილი 12

სამგანზომილებიანი აგებები

- სამგანზომილებიანი კოორდინატების შეტანა
 - საკოორდინატო სისტემები
 - ვიზუალიზაციის სტილი
 - არე
 - გაერთიანება
 - გამოკლება
 - თანაკვეთა
 - ამოწვევა
-

სამგანზომილებიანი აგებები

სამგანზომილებიანი კოორდინატების შეტანა

სამგანზომილებიანი კოორდინატების შეტანა ორგანზომილებიანი კოორდინატების ანალოგიურად ხორციელდება, მხოლოდ **X** და **Y** კოორდინატებს ემატება მესამე **Z** კოორდინატი – **Z** ღერძის მიმართულებით. სამგანზომილებიან სივრცეში ორგანზომილებიანი მოდელირების მსგავსად შესაძლებელია აბსოლუტური და ფარდობითი კოორდინატებით სარგებლობა, აგრეთვე ცილინდრული და სფერული კოორდინატების გამოყენება, რომლებიც ორგანზომილებიანი სივრცეში არსებული პოლარული კოორდინატების მსგავსია.

სამგანზომილებიან სივრცეში მუშაობისას **X**, **Y** და **Z** მნიშვნელობა მიეთითება ან მსოფლიო კოორდინატთა სისტემაში **World Coordinate System (WCS)**, ან სამოხმარებლო კოორდინატთა სისტემაში **User Coordinate System (UCS)**.

ქვემოთ ჩამოთვლილია კოორდინატების შეტანის ხერხები სამგანზომილებიანი სივრცეში მუშაობისას:

- **აბსოლუტური მართკუთხა კოორდინატები** – წერტილის კოორდინატები აითვლება კოორდინატთა სისტემის სათავიდან. მაგალითად, 3.4,4.6,10; სადაც 3.4 – **X** კოორდინატა, 4.6 – **Y**, ხოლო 10 – **Z** კოორდინატი. კოორდინატები ერთმანეთისგან გამოიყოფა მძიმით.

- **ფარდობითი მართკუთხა კოორდინატები** – წერტილის კოორდინატები აითვლება წინამდებარე წერტილის მიმართ. მაგალითად, @3.4,4.6,10, სადაც 3.4 არის **X** კოორდინატა წინამდებარე წერტილის მიმართ, 4.6 – **Y** კოორდინატა წინამდებარე წერტილის მიმართ და 10 – **Z** კოორდინატა წინამდებარე წერტილის მიმართ.

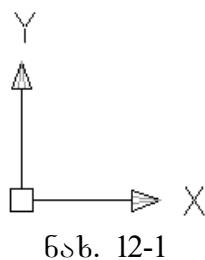
- **ცილინდრული კოორდინატები** – ცილინდრული კოორდინატი განისაზღვრება მანძილით კოორდინატთა სისტემის სათავიდან (ან წინამდებარე წერტილიდან ფარდობითი კოორდინატების შემთხვევაში) **XY** სიბრტყეზე მდებარე წერტილდევ, დახრის კუთხით **X** ღერძის მიმართულებით და მანძილით წერტილიდან **XY** სიბრტყემდე. მაგალითად, 1<30,5. ნიშნავს რომ 1 არის მანძილი კოორდინატთა სათავიდან, 30 არის კუთხი **X** ღერძის დადებით მიმართულებასთან, ხოლო 5 მანძილი **XY** სიბრტყემდე.

- **სფერული კოორდინატები** – წერტილის კოორდინატები განისაზღვრება მანძილით კოორდინატთა სათავიდან, კუთხით **X** ღერძის დადებით მიმართულებასთან (**XY** სიბრტყეზე) და კუთხით **XY** სიბრტყესთან. ყველა

კოორდინატი ერთმანეთისაგან გამოიყოფა < ნიშნით. მაგალითად, $10<30<45$, ჩანაწერი ნიშნავს, რომ ეს წერტილი მდებარეობს კოორდინატთა სათავიდან 10 ერთეულის დაშორებით, ქმნის 30° -იან კუთხეს X ღერძთან XY სიბრტყეში და 60° -იან კუთხეს XY სიბრტყესთან.

საკოორდინატო სისტემები

AutoCAD სისტემა იძლევა პრიმიტივების აგების საშუალებას როგორც კოორდინატთა ძირითადი სისტემის **XY** სიბრტყეზე, რომელსაც მსოფლიო კოორდინატთა სისტემა (**World Coordinate System**) **WCS** ეწოდება, ასევე სამგანზომილებიანი სივრცის ნებისმიერ სიბრტყეზე. მსოფლიო კოორდინატთა სისტემის X ღერძი ჰორიზონტალურადაა მიმართული, Y – ვერტიკალურად, ხოლო Z ღერძი გადის XY სიბრტყის პერპენდიკულარულად ანუ ეკრანიდან მომხმარებლისკენაა მიმართული. მსოფლიო საკოორდინატო სისტემის ნიშანი – ღერძთა პიქტოგრამა გადაკვეთის წერტილში შეიცავს მცირე ზომის მართკუთხედს (ნახ. 12-1).



ნახ. 12-1

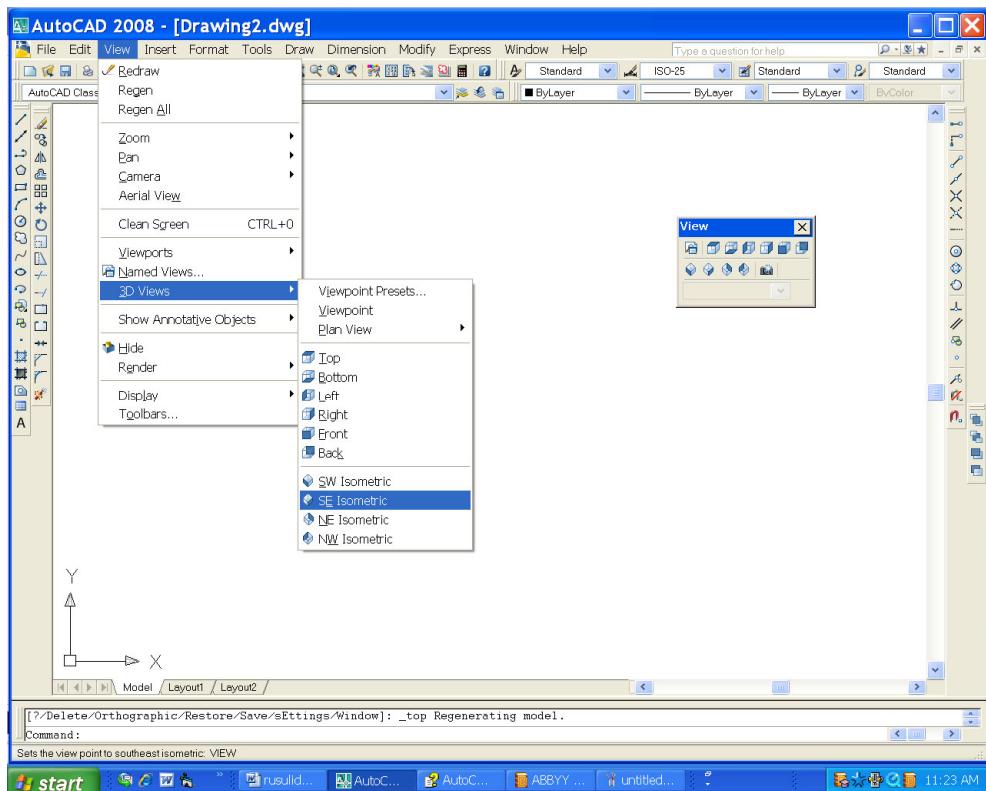
მსოფლიო კოორდინატთა სისტემის (**WCS**) ორიენტაციის შეცვლა შეიძლება ნახაზის ხედის შეცვლით, რაც ხორციელდება ტექსტური მენიუს **View→3D View** კუნქტით; საბრძანებო სტრიქონში **View** ბრძანების აკრეფითა და <**Enter**> ღილაკზე დაჭრით ან ხელსაწყოთა **View** პანელის გამოყენებით.

AutoCAD სისტემა იძლევა ობიექტის ექვსი სტანდარტული ორთოგონალური ხედის დაყენების საშუალებას – **Top** (ზედხედი), **Bottom** (ქვედხედი), **Left** – გვერდხედი (მარცხნიდან), **Right** – გვერდხედი (მარჯვნიდან), **Front** (წინხედი) და **Back** (უკანა ხედი). **AutoCAD** სისტემა იძლევა აგრეთვე ოთხი სტანდარტული იზომეტრიული ხედის დაყენების საშუალებას. ესენია: **SW Isometric** – სამხრეთ-დასავლეთის იზომეტრია, **SE Isometric** – სამხრეთ-აღმოსავლეთის იზომეტრია, **SE Isometric** – ჩრდილო-აღმოსავლეთის იზომეტრია და **SW Isometric** – ჩრდილო-დასავლეთის იზომეტრია. ამა თუ იმ ხედის დაყენება შეიძლება **View** ხელსაწყოთა პანელის ღილაკებით (ნახ. 12-2), **View** ჩამოშლადი მენიუს ან საბრძანებო სტრიქონიდან **View** ბრძანების შესრულებით.



ნახ. 12-2

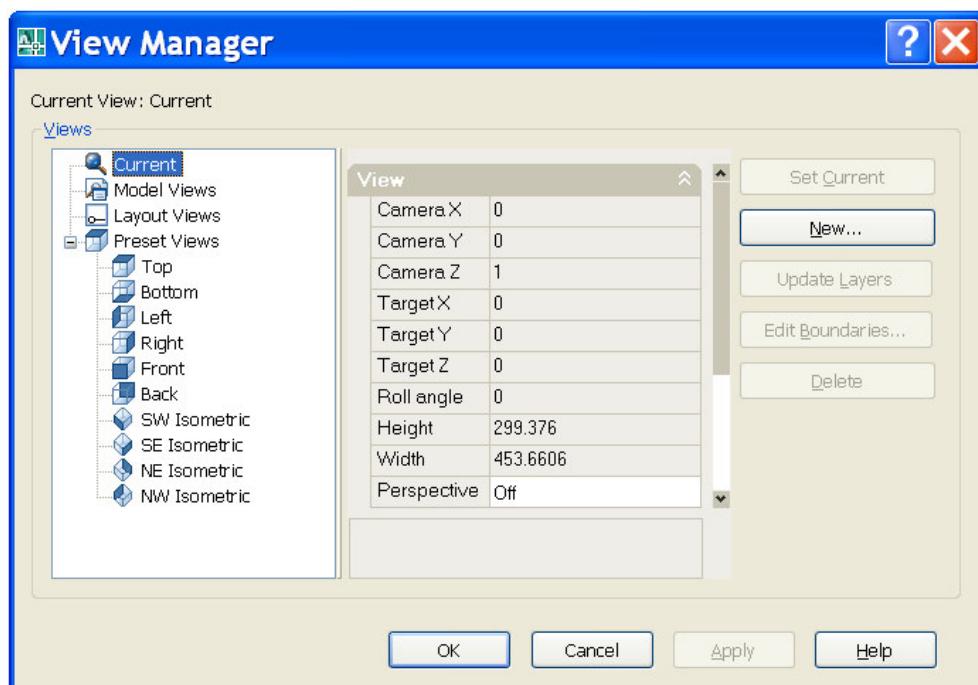
View ჩამოშლადი მენიუს გამოყენებით ხედის შესაცვლელად საჭიროა **View→3D Views→SE isometric** ბრძანების შესრულება (ნახ. 12-3). (**Se Isometric**-ის ნაცვლად შეიძლება არჩეულ იქნეს ნებისმიერი სხვა ორიენტაცია). საკოორდინატო სისტემის ორიენტაციის თვალსაჩინოდ წარმოდგენისათვის ეკრანზე გამოვიტანოთ ბადე.



ნახ. 12-3

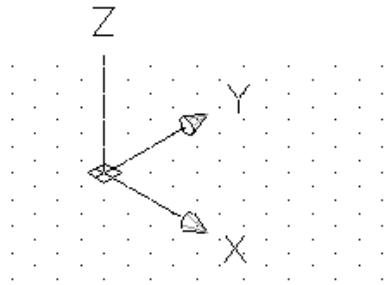
View ბრძანების გამოყენებით ხედის შეცვლა ხორციელდება საბრძანებო სტრიქონიდან **View** ბრძანების შესრულებით.

ეპრანზე გაწნდება დიალოგური ფანჯარა **View manager** (ხედის მენეჯერი) (ნახ. 12-4).

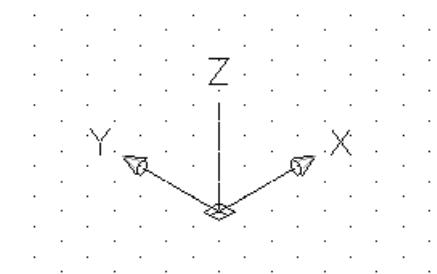


ნახ. 12-4

გახსნილ დიალოგურ ფანჯარაში არჩეული უნდა იქნეს საჭირო ხედი. **SE Isometric** იზომეტრიული ხედის არჩევისას ნახაზი იქნება ორიენტირებული ისე, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახაზზე 12-5ა, **SW Isometric** იზომეტრიული ხედის არჩევის შემთხვევაში კი – ნახაზზე 12-5ბ.

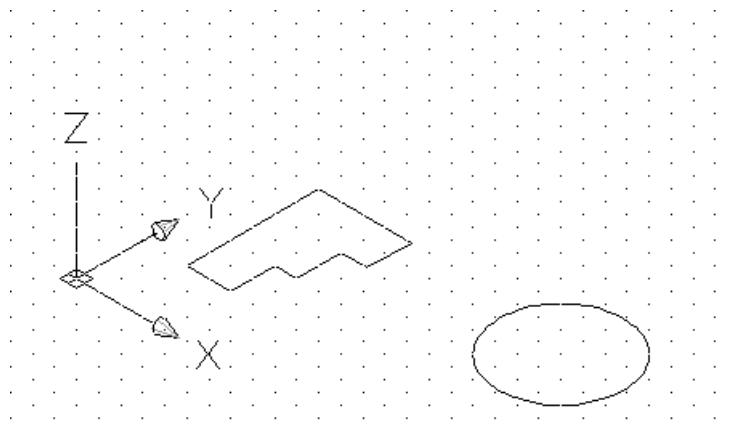


ნახ. 12-5ა



ნახ. 12-5ბ

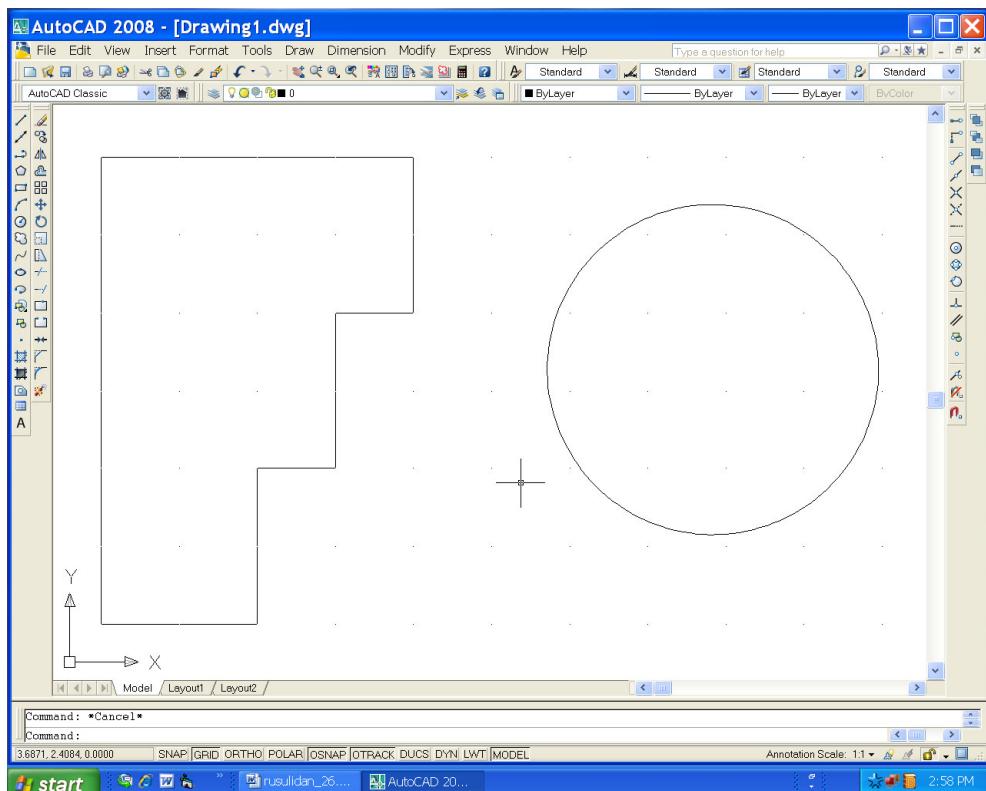
უნდა აღინიშნოს, რომ ორივე ნახაზზე **WCS** არ არის შეცვლილი, შეცვლილია მხოლოდ ხედვის კუთხე. ამის შემოწმება შეიძლება რაიმე მარტივი ფიგურის დახაზვით. მაგალითად, ნახაზზე 12-6 ნაჩვენებია ორგანზომილებიანი ობიექტები, რომელიც დახაზულია **WCS**-ში (**XY** სიბრტყეზე) **Line** და **Circle** ბრძანებების გამოყენებით.



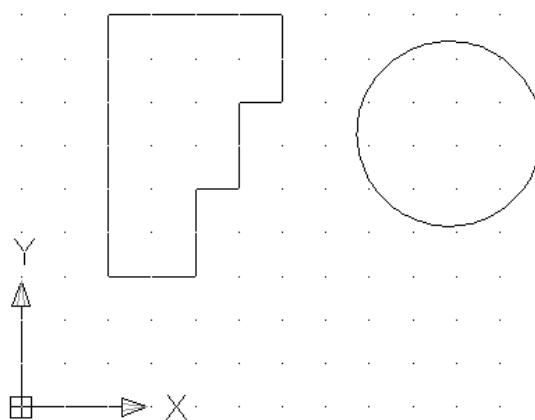
ნახ. 12-6

WCS-ს საწყის ორიენტაციაში დასაბრუნებლად ტექსტური მენიუდან უნდა შესრულდეს **View→3D View→Plan View→World Ucs** ბრძანება.

12-7 ნახაზზე ნაჩვენებია ხელახლა ჩატვირთული (რეგენერირებული) ნახაზი ავტომატურად შეცვლილი მასშტაბით. შემდეგ საჭირო ხდება **Zoom** ბრძანების შესრულება და მის მოთხოვნაზე პასუხად მასშტაბური კოეფიციენტის აკრეფა, მაგალითად, 0.75. 12-8 ნახაზზე ნაჩვენებია ნახაზი შეტანილი მასშტაბური კოეფიციენტის გათვალისწინებით.



ნახ. 12-7



ნახ. 12-8

მსოფლიო კოორდინატთა სისტემის მიმართებაში მომხმარებლის მიერ განსაზღვრულ ნებისმიერ სხვა საკოორდინატო სისტემას სამომხმარებლო კოორდინატთა სისტემა (**User Coordinate System**) UCS ეწოდება.

ნებისმიერ მომენტში აქტიურია მხოლოდ ერთი საკოორდინატო სისტემა, რომელსაც მიმდინარე საკოორდინატო სისტემა ეწოდება. მასში კოორდინატები განისაზღვრება ნებისმიერი ხელმისაწვდომი ხერხით.

მსოფლიოს კოორდინატთა სისტემის ძირითადი განსხვავება სამომხმარებლო კოორდინატთა სისტემისაგან მდგომარეობს იმაში, რომ მსოფლიო კოორდინატთა სისტემა შეიძლება იყოს მხოლოდ ერთი და ის უძრავია. სამომხმარებლო კოორდინატთა სისტემას პრაქტიკულად არა აქვს არანაირი შეზღუდვა. მისი

განთავსება შეიძლება სივრცის ნებისმიერ წერტილში, დახრილი მსოფლიო კოორდინატთა სისტემის მიმართ ნებისმიერი კუთხით.

კოორდინატთა სისტემის გასწორება უკვე არსებულ გეომეტრიულ ობიექტებთან გაცილებით მარტივია, ვიდრე სამგანზომილებიანი წერტილის ზუსტი მდებარეობის განსაზღვრა. **UCS**-ის მობრუნება ამარტივებს წერტილის მითითებას სამგანზომილებიან სივრცეში. **SNAP** მიბმით, **GRID** ბადითა და **ORTHO** ორთოგონალური რეჟიმით განსაზღვრული საკვანძო წერტილები და საბაზო მიმართულებები ბრუნავს სამომხმარებლო კოორდინატთა სისტემასთან ერთად. სამომხმარებლო კოორდინატთა სისტემის პიქტოგრამა საშუალებას იძლევა ვიმსჯელოთ მიმდინარე **UCS**-ის მდგომარეობასა და ორიენტაციაზე. პიქტოგრამა ყოველთვის გამოისახება მიმდინარე სამომხმარებლო კოორდინატთა სისტემის **XY** სიბრტყეში და მიუთითებს **X** და **Y** ღერძების დადებით მიმართულებებს. თვითონ პიქტოგრამა შეიძლება განთავსდეს როგორც სამომხმარებლო კოორდინატთა სისტემის სათავეში, ისე სხვა ადგილას.

UCS სამომხმარებლო კოორდინატთა სისტემის განთავსება, გადაადგილება, მობრუნება და ეკრანზე ასახვა ხორციელდება ბრძანებით **UCS**. **UCS** ბრძანების ან მისი გამოყენების ვარიანტების გამოძახება შესაძლებელია საბრძანებო სტრიქონიდან ან **Tools** ჩამოშლადი მენიუდან. თუმცა ყველაზე მოხერხებულია **UCS** ხელსაწყოთა პანელით სარგებლობა, რომელიც მოცემული ნახაზზე 12-9.



ნახ. 12-9

ქვემოთ ჩამოთვლილია **UCS** ხელსაწყოთა პანელზე არსებული ბრძანებები და ფუნქციები.



– ბრძანება **UCS** – განსაზღვრავს ახალ სამომხმარებლო კოორდინატთა სისტემას. ბრძანება მოითხოვს სასურველი ოფციის შეტანას:

Enter an option

[New/Move/orthoGraphic/Prev/Restore/Save/Del/Apply/World] <World>

მიუთითეთ ოფცია [ახალი/გადაადგილება/ორთოგონალური/წინა/აღდგენა/შენახვა/წაშლა/მისადაგება/მსოფლიო] <მსოფლიო>:



– **World UCS** – მსოფლიო საკოორდინატო სისტემაზე გადასვლა.



– **UCS Previous** – აღადგენს წინა **UCS** სამომხმარებლო კოორდინატთა სისტემას. ამავდროულად, ინახება ბოლო ათი განსაზღვრული **UCS**.



– **Face UCS** – განსაზღვრავს სამომხმარებლო კოორდინატთა სისტემას წახნაგზე მითითების გზით.



– **Object UCS** – შეუთავსებს საკოორდინატო სისტემას არსებულ ობიექტს ანუ განსაზღვრავს სამომხმარებლო კოორდინატთა სისტემას ობიექტზე მითითების გზით.



– **View UCS** – ასწორებს სამომხმარებლო კოორდინატთა სისტემას მიმდინარე ხედის მიმართულებით ანუ განსაზღვრავს ახალ საკოორდინატო სისტემას **XY** სიბრტყით და ხედის მიმართულების პერპენდიკულარულად (ეკრანის პარალელურად).



– **Origin UCS** – UCS-ის განთავსება კოორდინატთა სათავეში.



– **ZAxis Vector UCS** – განსაზღვრავს დერძის ახალ დადებით მიმართულებას.



– **SPoint UCS** – განსაზღვრავს ახალ კოორდინატთა სათავეს, აგრეთვე **X** და **Y** დერძების მიმართულებას სამი წერტილით.



– **X Axis Rotate UCS** – საკოორდინატო სისტემის მობრუნება **X** დერძის გარშემო.



– **Y Axis Rotate UCS** – საკოორდინატო სისტემის მობრუნება **Y** დერძის გარშემო.



– **Z Axis Rotate UCS** – საკოორდინატო სისტემის მობრუნება **Z** დერძის გარშემო.

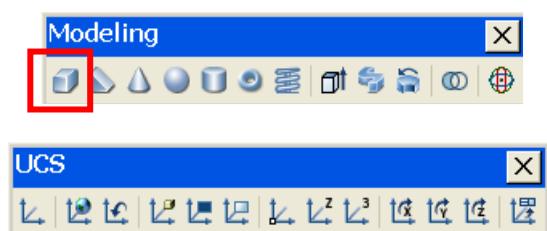


– **Apply UCS** – მიუსადაგებს მიმდინარე UCS მითითებულ ხედის ეკრანს (ხედის ეკრანი განხილულია გაკვეთილში).

მაგალითი 12-1. დაგუშვათ, აგებულია პარალელეპიპედი, რომლის ქვედა გვერდი დახაზულია **WCS XY** ზედაპირზე და საჭიროა წრეწირის დახაზვა პარალელეპიპედის ზედა ზედაპირზე.

საჭიროა პარალელეპიპედის ზედა ზედაპირზე შეიქმნას ახალი **XY** სიბრტყე, ახალი სამომხმარებლო კოორდინატთა სისტემის შექმნით.

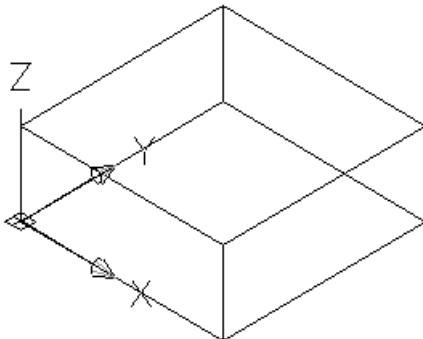
პარალელეპიპედის ასაგებად **WCS** გამოყენებით დააყენეთ **3D SE isometric** საკოორდინატო დერძები; ეკრანზე გამოიტანეთ **Modeling** (მოდელირება) და **UCS** (სამომხმარებლო კოორდინატთა სისტემა) პანელები (ნახ. 12-10).



ნახ. 12-10

Box (პარალელეპიპედი) ბრძანების შესრულებისას სისტემა მოითხოვს პარალელეპიპედის კუთხის ან ოფციის სახით ცენტრის მითითებას (შეტანილი უნდა იქნეს წერტილის სამი კოორდინატა, მაგალითად, 0,0,0). **<Enter>** კლავიშზე დაჭრის შემდეგ, სისტემა მოითხოვს მოპირდაპირე კუთხის მითითებას, რაზეც პასუხად აკრიფეთ, მაგალითად, 50,50,0. **<Enter>** დილაკზე დაჭრის შემდეგ სისტემა მოითხოვს სიმაღლის მითითებას. დაგუშვათ, რომ იგი უდრის 20. ეკრანზე

დაიხაზება პარალელეპიპედი, რომლის კუთხე მდებარეობს **WCS** სათავეზე (ნახ. 12-11).

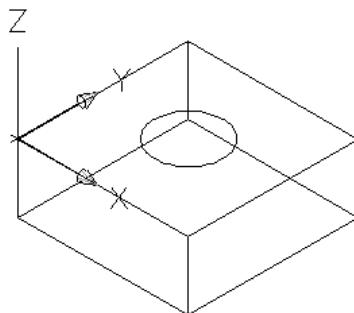


ნახ. 12-11

პარალელეპიპედის ზედა ზედაპირზე სამომხმარებლო კოორდინატთა სისტემის შესაქმნელად **UCS** ხელსაწყოთა პანელზე დააჭირეთ (Origin) ღილაკს. საბრძანებო სტრიქონის არეში გაჩნდება საკოორდინატო სისტემის ახალი სათავის მითითების მოთხოვნა.

Specify new origin point <0,0,0>:

მიუთითეთ პარალელეპიპედის მარცხენა ზედა კუთხე (ნახ. 12-12), შემდეგ კი დახაზეთ წრეწირი.



ნახ. 12-12

პარალელეპიპედის გვერდით ზედაპირზე წრეწირის დასახაზად უნდა შეიქმნას მომხმარებლის ახალი საკოორდინატო სისტემა, რომლის **XY** სიბრტყე ემთხვევა საჭირო გვერდით ზედაპირს. **WCS** სათავის პარალელეპიპედის საჭირო კუთხეში გადატანის შემდეგ, **UCS** ხელსაწყოთა პანელის ღილაკების გამოყენებით, საკოორდინატო სისტემა მოაპრუნეთ ამა თუ იმ დერძის გარშემო სასურველი კუთხით ისე, რომ **XY** სიბრტყე დაემთხვეს პარალელეპიპედის გვერდით ზედაპირს, ხოლო შემდეგ დახაზეთ წრეწირი.

უფრო მარტივად იგივეს შესრულება შესაძლებელია **UCS** ხელსაწყოთა პანელის **3 Point** (3 წერტილი) ღილაკის გამოყენებით. თავდაპირველად, სისტემა მოითხოვს ახალი სამომხმარებლო კოორდინატთა სისტემის სათავის მითითებას

Specify new origin point <0,0,0>:

მიუთითეთ პარალელეპიპედის საჭირო გვერდის მარცხენა ქვედა კუთხის წერტილი.

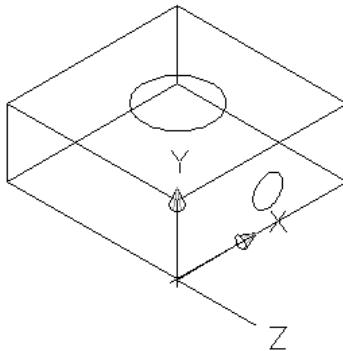
შემდეგ X დერძის დადებითი მიმართულების მითითებას

Specify point on positive portion of X axis - <1.000,0.000,0.000>:

მიუთითეთ საჭირო გვერდის მარჯვენა ქვედა კუთხე; დაბოლოს, **Y** ღერძის დადგბითი მიმართულება

Specify point on positive-Y portion of the UCS XY plane <0,1,0>:

მიუთითეთ ზედაპირის მარცხენა ზედა კუთხე. ამით შეიქმნება ამ ამოცანისათვის საჭირო სამომხმარებლო კოორდინატთა სისტემა, რის შემდეგაც უნდა დაიხაზოს წრეწირი (ნახ. 12-13).



ნახ. 12-13

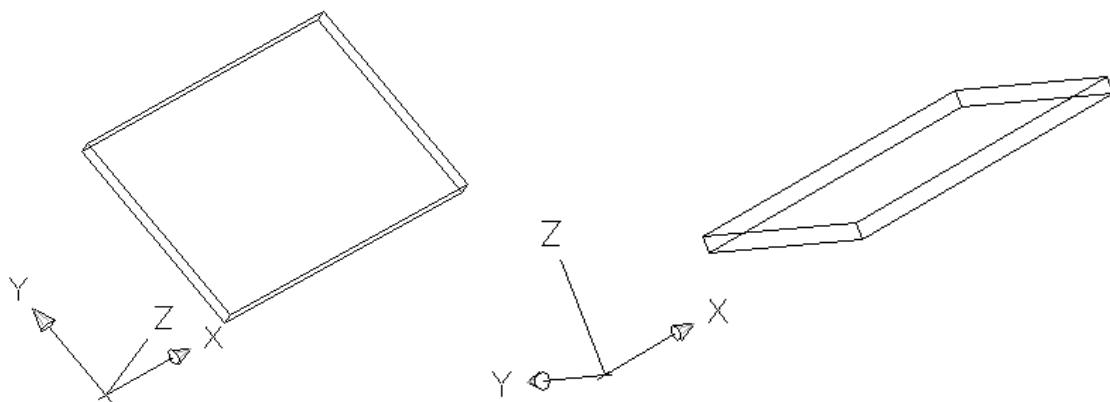
მაგალითი 12-2. საჭიროა პარალელეპიპედის მობრუნება **X** ღერძის გარშემო 30 გრადუსით, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახაზზე 12-14ა და 12-14ბ.

აგეთ პარალელეპიპედი **SW isometric** (სამხრეთ დასავლეთის) იზომეტრიული ხედში. დააჭირეთ დილაკს, რათა მობრუნდეს **XY** სიბრტყე **X** ღერძის გარშემო 30 გრადუსით

სისტემა მოითხოვს **X** ღერძის გარშემო მობრუნების კუთხის მითითებას:

Specify rotation angle about X axis <90>:

ნახ. 12-15ა-სთვის შეიტანეთ 30, ხოლო ნახ. 12-14ბ შექმნის წინ **-30**.

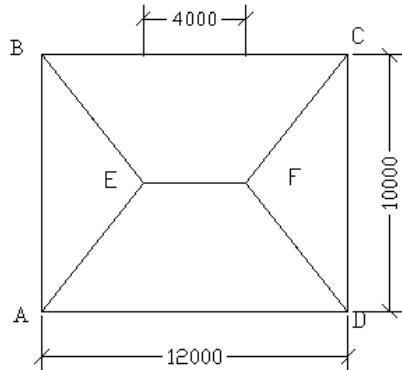


ნახ. 12-14ა

ნახ. 12-14ბ

ანალოგიურად ხორციელდება **XY** სიბრტყის სხვა ნებისმიერი დერძის გარშემო მობრუნება.

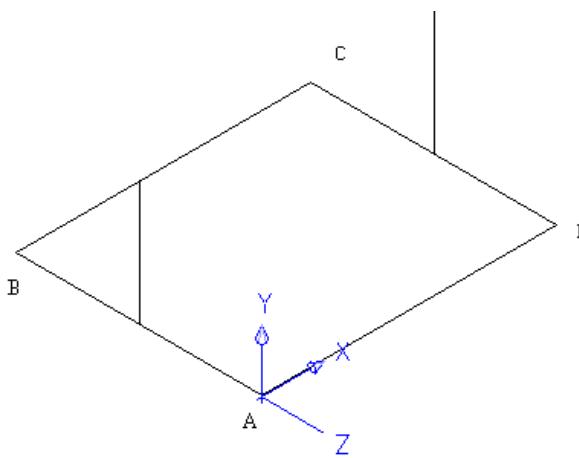
მაგალითი 12-3. ააგეთ სახურავი, რომლის ზედხედი და ზომები მოცემულია ნახაზზე 12-15.



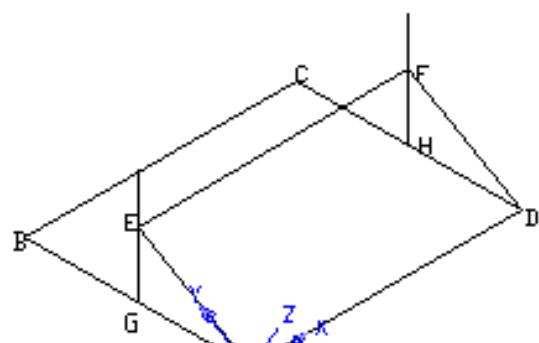
ნახ. 12-15

მოყვანილი სახურავის დახაზვა შესაძლებელია რამდენიმე განსხვავებული გზით. შევჩერდეთ შემდეგზე:

აირჩიეთ **SW** იზომეტრიული ხედი და **LINE** (მონაკვეთი) ან **RECTANGLE** (მართკუთხედი) ბრძანებით დახაზეთ **ABCD** მართკუთხედი. დამსმარე ხაზად გამოიყენეთ **AB** გვერდის შუა წერტილიდან აღმართული პერპენდიკულარი, რომლის სიგრძეა, მაგალითად, 5000 ერთეული. ამისათვის ჯერ მოაბრუნეთ საკოორდინატო სისტემა **X** დერძის მიმართ 90 გრადუსით, ხოლო შემდეგ ააგეთ პერპენდიკულარი. დააკოპირეთ იგი **CD** გვერდზე (ნახ. 12-16ა). მომდევნო ეტაპზე მოაბრუნეთ საკოორდინატო სისტემა **X** დერძის გარშემო 60 გრადუსით, რათა შეძლოთ **AB** გვერდის მიმართ 30 გრადუსით დახრილი მონაკვეთის გავლება, რომელიც გაგრძელდება **A** წერტილიდან **GE** მონაკვეთის გადაკვეთამდე და დააკოპირეთ იგი **CD** გვერდზე. გაავლეთ **EF** მონაკვეთი (ნახ. 12-16ბ).

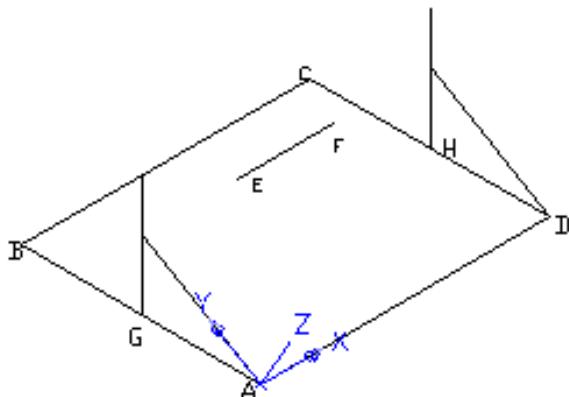


ნახ. 12-16ა

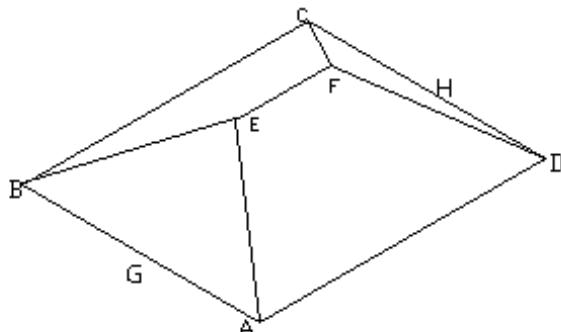


ნახ. 12-16ბ

გადაიტანეთ **EF** მონაკვეთის **E** და **F** წერტილები 4000 ერთეულით შემხვედრი მიმართულებით (ნახ. 12-16გ). **A** და **B** წერტილები დაუკავშირეთ **E** წერტილს, ხოლო **C** და **D** წერტილები **F** წერტილს და წაშალეთ დამხმარე ხაზები (ნახ. 12-16დ).



ნახ. 12-16გ



ნახ. 12-16დ

გიზუალიზაციის სტილი

გიზუალიზაციის სტილი, აქეს ყველა ხედის ეპრანს. ეს არის სხეულების გამოსახვის საშუალება ანუ, გარკვეულწილად, სხეულების გაფერადების საშუალება. გიზუალიზაციის სტილებთან სამუშაოდ გამოიყენება ხელსაწყოთა პანელი **Visual Style** (გიზუალიზაციის სტილი) (ნახ. 12-17).

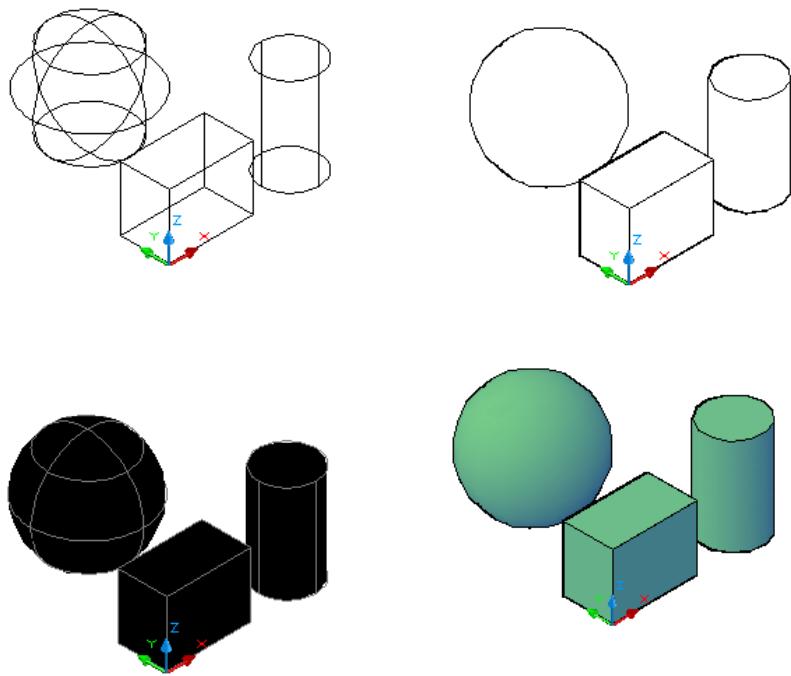


ნახ. 12-17

რომელიც შეიცავს შემდეგ ღილაკებს:

- ორგანზომილებიანი კარკასი;
- სამგანზომილებიანი კარკასი;
- უხილავი ხაზების დამალვა;
- რეალური სტილი;
- კონცეპტუალური სტილი;
- გიზუალიზაციის სტილის დისპეჩერის (მმართველის) გამოძახება.

ნახაზზე 12-18 მოცემულია პარალელეპიპედის, ცილინდრისა და სფეროს გიზუალიზაციის რამდენიმე მაგალითი.



ნახ. 12-18

არე REGION

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებლივი სტრიქონი
	Draw→ Region	Region

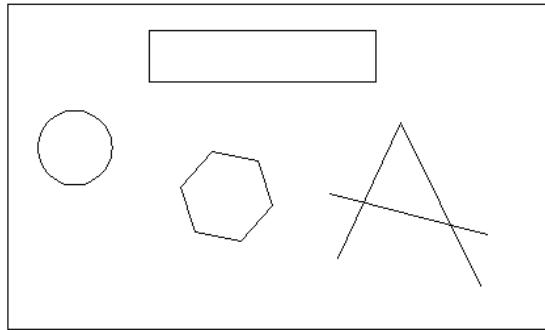
არე ეწოდება ბრტყელ ობიექტს, რომელიც შემოხაზულია ჩაკეტილი კონტურით. არე შეიძლება შეიცავდეს ნახვრეტებს. შესაძლებელია არეების გაერთიანება და გამოკლება. ისინი გაუმჯობირნია (გარდა იმ უბნებისა, რომლებიც წარმოადგენებ ნახვრეტებს). შესაძლებელია არეების გამოყენება რთული ფორმის სხეულების ასაგებად. ნებისმიერი ბრტყელი ჩაკეტილი კონტური (წრეწირი, ჩაკეტილი პოლიხაზი და სხვა) შეიძლება გარდაქმნილ იქნეს არედ, რისთვისაც გამოიყენება ბრძანება **REGION**.

REGION ბრძანების შესრულება, თავის მხრივ, მოითხოვს არეებად გარდასაჭმნელი ობიექტების მონიშვნას

Select objects:

(ობიექტის მონიშვნა)

ობიექტების მონიშვნის შემდეგ გაიცემა ინფორმაცია შექმნილი არეების რაოდენობის შესახებ. ნახ. 12-19 მოყვანილია სამი კონტურის მაგალითი, რომელთა არედ გარდაქმნაც არის შესაძლებელი. ამასთან, გრაფიკული ეკრანის მარჯვენა ნაწილში ნაჩვენებია სამი მონაკვეთი, რომელიც ვერ გარდაიქმნება არედ, რადგან ისინი არ ქმნიან ერთიან ჩაკეტილ კონტურს (საჭიროა წინასწარ მათი ბოლოების ჩამოჭრა).



ნახ. 12-19

არეებზე, როგორც სხეულებზე (იხ. ქვემოთ), შეიძლება გაერთიანების, გამოკლების და თანაკვეთის ოპერაციების შესრულება. ამ ოპერაციების შესრულება შესაძლებელია **Solid Editing** (სხეულების რედაქტირება) ხელსაწყოთა პანელის პირველი სამი დილაკით (ნახ. 12-20), აგრეთვე **Modeling** (მოდელირება) პანელზე არსებული დილაკებით (ნახ. 12-21)



ნახ. 12-20



ნახ. 12-21

გაერთიანება UNION

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify→Solid Editing→Union	Union

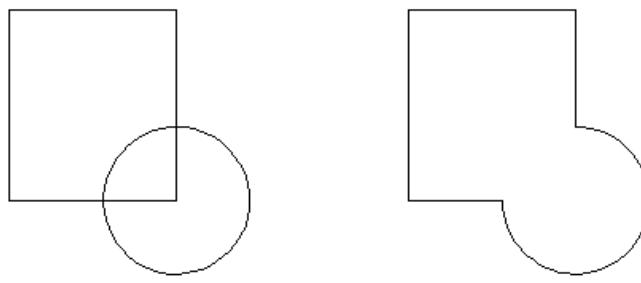
არეებისა და სხეულების გაერთიანება ხორციელდება **UNION** (გაერთიანება) ბრძანებით.

UNION ბრძანების შესასრულებლად სისტემა მოითხოვს გასაერთიანებელი ობიექტების მონიშვნას

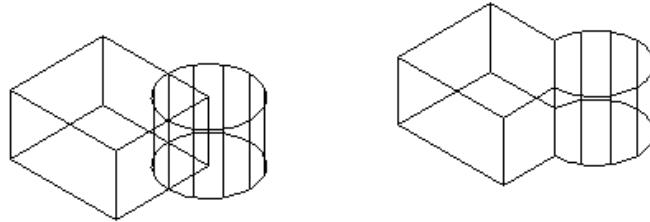
Select objects:

(ობიექტის მონიშვნა:)

ნახაზზე 12-22 ნაჩვენებია ორი არის გაერთიანების მაგალითი, ხოლო ნახაზზე 12-23 – ორი სხეულის გაერთიანების მაგალითი (მარცხენა მხარეს ნაჩვენებია არეები და სხეულები გაერთიანებამდე, მარჯვნივ – გაერთიანების ოპერაციის შესრულების შედეგად მიღებული არე და სხეული).



ნახ. 12-22



ნახ. 12-23

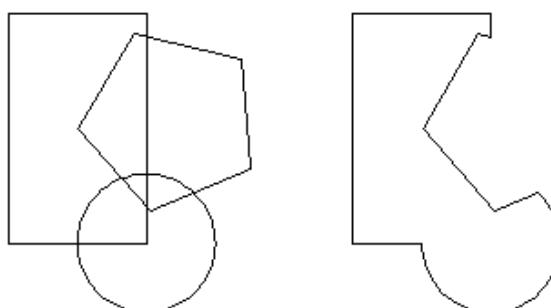
გამოკლება SUBTRACT

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify→Solid Editing→Subtract	Subtract

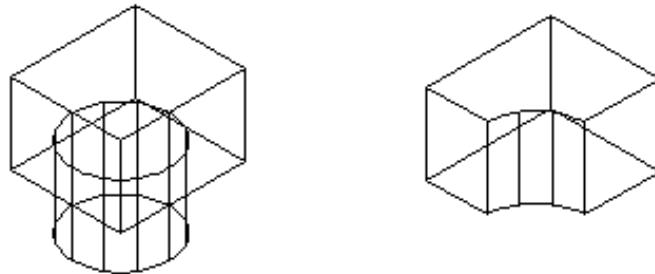
არეებსა და სხეულებზე გამოკლების ოპერაციის შესასრულებლად გამოიყენება ბრძანება **SUBTRACT** (გამოკლება).

SUBTRACT ბრძანების შესასრულებლად სისტემა მოითხოვს იმ არეების ან სხეულების მონიშვნას, რომელთაც უნდა გამოაკლდეს სხვა ობიექტები. მათი მონიშვნა მთავრდება **<Enter>** კლავიშზე დაჭრით. შემდეგ სისტემა ისევ ითხოვს ობიექტების მონიშვნას. ამჯერად უნდა მოინიშნოს ის ობიექტები, რომლებიც უნდა გამოაკლდეს ადრე მონიშნულ ობიექტებს. **<Enter>-ზე** დაჭრით მთავრდება ბრძანების შესრულება.

ნახაზზე 12-24 მოყვანილია არეების გამოკლების მაგალითი, ხოლო ნახაზზე 12-26 – სხეულების გამოკლების მაგალითი.



ნახ. 12-24



ნახ. 12-25

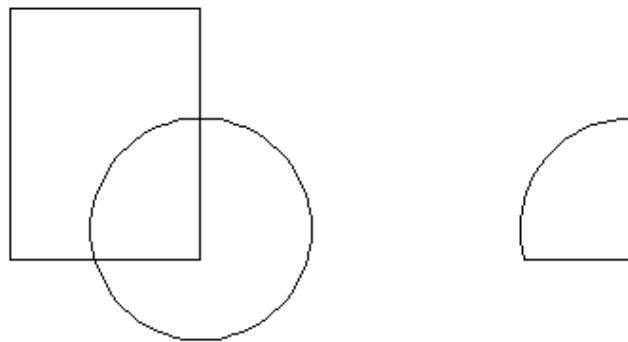
თანაკვეთა INTERSECT

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify→Solid Editing→Intersect	Intersect

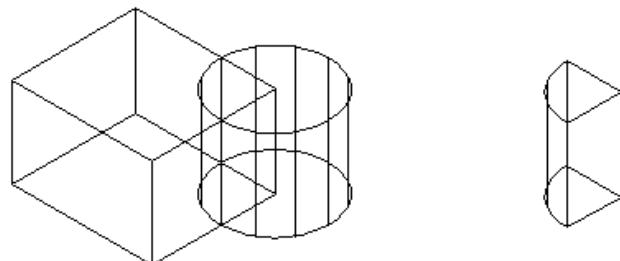
არებისა და სხეულების თანაკვეთის მისაღებად გამოიყენება **INTERSECT** (თანაკვეთა) ბრძანება.

ბრძანების შესასრულებლად, სისტემა მოითხოვს იმ ობიექტების მონიშვნას, რომელთა თანაკვეთაც უნდა იქნეს მიღებული.

ნახაზე 12-26 მოყვანილია არების თანაკვეთის ბრძანების შესრულების მაგალითი, ხოლო ნახაზე 12-27 – სხეულების თანაკვეთისა.



ნახ. 12-26



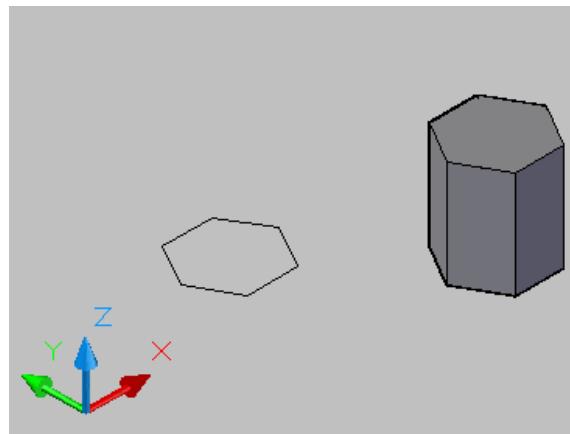
ნახ. 12-27

ამოწვა EXTRUDE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify→Solid Editing → Extrude Faces	Extrude

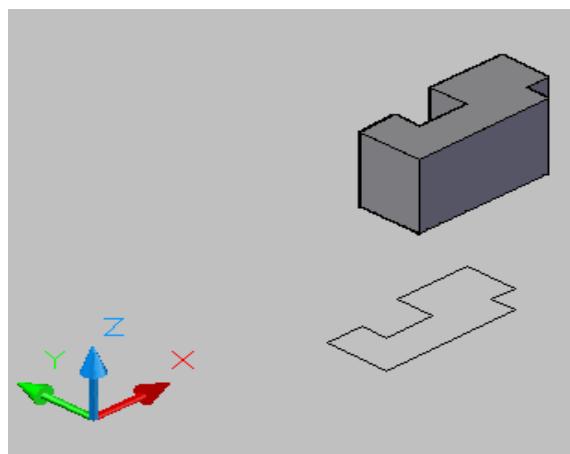
ორგანზომილებიანი პოლიხაზის სხეულად გარდაქმნისათვის გამოიყენება ბრძანება **EXTRUDE** (ამოწვა).

Extrude ბრძანების გამოყენება შეიძლება მხოლოდ ჩაკეტილ პოლიხაზებზე. ნახაზზე 12-28 მოყვანილია ექვსკუთხედი დახაზული **Polygon** (წესიერი მრავალკუთხედი) ბრძანებით, რომელიც **EXTRUDE** ბრძანებით გარდაქმნილია პრიზმად.



ნახ. 12-28

ნახაზზე 12-29 მოყვანილია ჩაკეტილი ტეხილი, რომელიც **PEDIT** (პოლიხაზის რედაქტირება) ბრძანებით ჯერ გარდაქმნილ იქნა პოლიხაზად, შემდეგ **EXTRUDE** ბრძანებით გარდაიქმნა სამგანზომილებიან ფიგურად.



ნახ. 12-29

EXTRUDE ბრძანება თავდაპირველად მოითხოვს ამოსაწევი ობიექტების მონიშვნას

Select objects to extrude:

(ობიექტის მონიშვნა ამოწევისათვის;)

შემდეგ, სიმაღლის ან ოფციის სახით მიმართულების, ტრაექტორიის ან კონუსის აგების შემთხვევაში, კონუსობის კუთხის მითითებას

Specify height of extrusion or Direction/Path/Taper angle] <25.0000>:

(ამოწევის სიმაღლე ან მიმართულება/ტრაექტორია/კონუსურობის კუთხი <25.000>.)

პირველი

- 1) ჩამოთვალეთ სამგანზომილებიან სივრცეში კოორდინატთა შეტანის ხერხები.
- 2) რა განსხვავებაა მსოფლიო და სამომხმარებლო კოორდინატთა სისტემებს შორის?
- 3) რომელი ბრძანებით შეიძლება არეთა გაერთიანება და გამოკლება?
- 4) რა ფუნქციას ასრულებს ბრძანება **REGION**?
- 5) როგორ ხორციელდება სიბრტყეში დახაზული ობიექტის გარდაქმნა სხეულად?

გაპვეთილი 13

სხეულები

- სხეულების აგება
- კედლები
- პარალელებიპერეზო
- სოლი
- კონუსი
- სფერო
- ცილინდრი
- რგოლი
- პირამიდა
- ჭრა

სხეულები

სხეულებს გააჩნია მოცულობა. შესაძლებელია სხეულებზე გაერთიანების, გამოკლებისა და თანაკვეთის ოპერაციების შესრულება. სხეულები მიიღება სტანდარტული სხეულების (პარალელებიპერეზი, კონუსები, სფეროები და სხვა) აგების ბრძანებებით. არეების მობრუნებით ან ამოწევით შესაძლებელია სხეულების ნაწილებად გაჭრა ამა თუ იმ სიბრტყით და სხვადასხვა კვეთების მიღება.

სხეულების აგება

Modeling (რედაქტირება) ხელსაწყოთა პანელში განთავსებულია სხეულების აგების ღილაკები (ნახ. 13-1).



ნახ. 13-1

ამ პანელის პირველი ექვსი ღილაკი განკუთვნილია სტანდარტული ფორმის მყარი სხეულების ასაგებად. ამ ღილაკებს შეესაბამება **AutoCAD** სისტემის შემდეგი ბრძანებები: **BOX** (პარალელებიპერეზი), **WEDGE** (სოლი), **CONE** (კონუსი), **SPHERE** (სფერო), **CYLINDER** (ცილინდრი), და **TORUS** (რგოლი). განვიხილოთ ეს ბრძანებები:

პედელი POLYSOLID

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw→Modeling→ PolySolid	Polysolid

Modeling ხელსაწყოთა პანელის პირველი ღილაკს შეესაბამება ბრძანება **POLISOLID** (პოლისხეული), რომელიც საშუალებას იძლევა აგებულ იქნეს ორგანზომილებიანი ღერძული პოლიხაზი და, იმავდროულად, ეს პოლიხაზი

სიგანისა და სიმაღლის მითითებით გარდაიქმნას სხეულად. სხეულს მოცულობა ენიჭება XY სიბრტყეზე დერძის ხაზის სიგანის მითითების ხარჯზე, ხოლო სიმაღლე Z დერძზე ამოწევით (ნახ. 13-2).

ამ ბრძანების გამოყენება მიზანშეწონილია კედლების დასახაზად. **Mline** (მულტიხაზის) ბრძანებისაგან განსხვავებით, იგი რკალურ სეგმენტებსაც შეიცავს.

ბრძანების გააქტიურების შემდეგ, სისტემა პირველი საბრძანებო სტრიქონის პირველ ველში (ხაზში) გამოიტანს მიმდინარე პარამეტრებს ანუ ინფორმაციას მიმდინარე სიმაღლის, სიგანისა და განლაგების შესახებ

Height = 80.0000, Width = 5.0000, Justification = Center

(სიმაღლე = 80.0000, სიგანე = 5.0000, განლაგება = ცენტრი)

ხოლო მეორე სტრიქონში მოთხოვნას, პირველი წერტილის მითითების ან ოფციების გააქტიურებას

Specify start point or [Object/Height/Width/Justify] <Object>:

(შემოიგანეთ ხაწყისი წერტილი ან [ობიექტი/სიმაღლე/სიგანე/სწორება] <ობიექტი>)

Object (ობიექტი) ოფციის არჩევის შემთხვევაში, შესაძლებელია ნახაზზე არსებული ორგანზომილებიანი ობიექტის (პოლიხაზის, მონაკვეთის ან რკალის) გარდაქმნა სხეულად.

Height (სიმაღლე) ოფციის გამოყენებისას საჭიროა სხეულის (კედლის) სიმაღლის მითითება;

Width (სიგანე) ოფცია საშუალებას იძლევა მივუთითოთ სხეულის (კედლის) სიგანე;

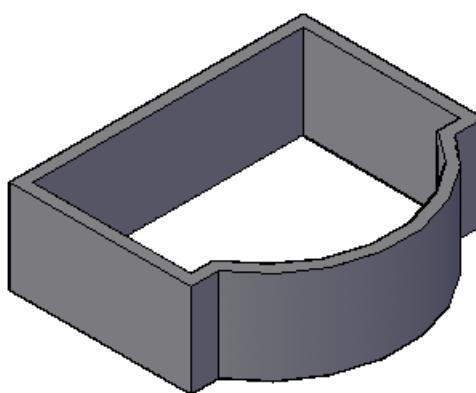
Justify (სწორება) ოფციით განისაზღვრება დერძული ობიექტის მიმართ სიგანის განაწილების ფორმა. შესაძლებელია გარიანტები: **Left** – მარცხნივ, **Center** – ცენტრი და **Right** – მარჯვნივ.

კედლის სიმაღლის, სიგანისა და სწორების შემდეგ სისტემა გამოიტანს მორიგ მოთხოვნას, მომდევნო წერტილის ან რკალის აგების ოფციის მითითების შესახებ

Specify next point or [Arc/Undo]:

(მომდევნო წერტილი ან [რკალი/გაუქმება])

მომდევნო წერტილის მოთხოვნა გაგრძელდება ციკლურად და დასრულდება **<Enter>** ლილაპზე დაჭერით თუ არ იქნა გამოყენებული ოფცია **Arc**. ოფცია იგივე მოთხოვნებს პასუხობს, რასაც ბრძანება **ARC**.



ნახ. 13-2

პარალელუაიკედი BOX

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw→ Modeling→ Box	Box

პარალელუაიკედი აიგება ბრძანებით **BOX** (პარალელუაიკედი).

მაგალითის სახით ქვემოთ ნაჩვენებია პარალელუაიკედის აგება **WCS-ში**. თვალსაჩინოებისათვის ხედად აღებულია **SE isometric** (სამხრეთ-აღმოსავლეთი) იზომეტრიული ხედი.

თავდაპირველად, ბრძანება მოითხოვს პარალელუაიკედის კუთხის ან ოფციის სახით ცენტრის მითითებას

Specify first corner or [Center]:

(პირველი კუთხი ან [ცენტრი])

პირველი წერტილის მითითების შემდეგ სისტემა მოითხოვს მეორე (მოპირდაპირე) კუთხის მითითებას ან ერთ-ერთი ოფციის არჩევას

Specify other corner or [Cube/Length]:

(მოპირდაპირე კუთხი ან [კუბი/სიგრძე])

პარალელუაიკედის მეორე კუთხის მითითების შემდეგ სისტემა მოითხოვს სიმაღლის მითითებას

Specify height or [2Point]:

(სიმაღლე ან [2 წერტილი])

რომლის მითითების შემდეგ ხდება პარალელუაიკედის აგება.

პირველი კუთხის მითითების ნაცვლად, თუ იქნა არჩეული **CENTER** ოფცია, განხორციელდება პარალელუაიკედის აგება მისი ცენტრის დაფიქსირებით.

მეორე კუთხის მითითების ნაცვლად, თუ იქნება არჩეული **CUBE** ოფცია, განხორციელდება კუბის აგება.

Length (სიგრძე) ოფციის არჩევის შემთხვევაში, სისტემა მოითხოვს ჯერ სიგრძის მითითებას

Specify length:

(სიგრძის შეტანა)

შემდეგ პარალელუაიკედის სიგრძის მითითებას

Specify width:

(სიგრძის შეტანა)

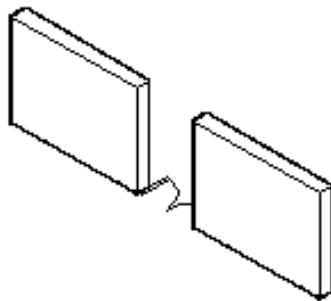
შემდგომ განხორციელდება პარალელუაიკედის აგება.

მაგალითი 13-1. დავუშვათ, რომ გვაქვს რაიმე ნაგებობის გეგმის ფრაგმენტი, რომელიც შეიცავს კედელს, კარების ლილთან ერთად (ნახ. 13-3).



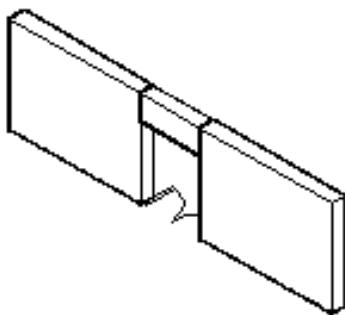
ნახ. 13-3

ამ ფრაგმენტის იზომეტრიული სახით წარმოდგენისათვის, თავდაპირველად, საჭიროა კედლის გარდაქმნა არედ, რისთვისაც გამოიყენეთ ბრძანება **Region** (არე), ხოლო შემდეგ მისთვის სიმაღლის მინიჭება. კედლის სიმაღლეში ასაწევად გამოიყენეთ ბრძანება **Extrude** (ამოწევა). შედეგად მიიღება ნახ. 13-4.

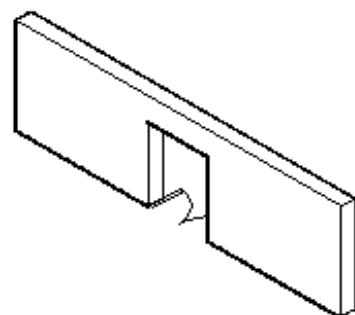


ნახ. 13-4

მომდევნო ეტაპზე ღიობის ზედა ნაწილი შეავსეთ 700 ერთულის ტოლი სიმაღლის მქონე შესაკრავით, რისთვისაც გამოვიყენოთ ბრძანება **Box** (პარალელების ნახაზზე) (ნახ. 13-5) გამოჩდება ამ ელემენტთა შეერთების ნაკერები. მიზანშეწონილია მათი მოცილება, რაც ხორციელდება კედლის ნაწილებისა და შესაკრავის ერთ ობიექტად გაერთიანებით, რისთვისაც გამოიყენოთ ბრძანება **Union** (გაერთიანება). შედეგად მიიღებთ ნახაზს 13-6.



ნახ. 13-5



ნახ. 13-6

სოლი WEDGE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw→Modeling→Wedge	Wedge

Wedge ბრძანებით აიგება სოლი.

Wedge ბრძანების შესრულებისას სისტემა, თავდაპირველად, მოითხოვს პირველი კუთხის ან ოფციის სახით ცენტრის მითითებას.

Specify first corner or [Center]:

(პირველი კუთხი ან [ცენტრი])

და შემდეგ

Specify other corner or [Cube/Length]:

(მოპირდაპირე კუთხი ან [კუბი/სიგრძე])

კუთხეების წერტილების მითითების შემდეგ სისტემა მოითხოვს სიმაღლის ან ოფციის სახით ორი წერტილის (**2Point**) მითითებას

Specify height or [2Point]:

(სიმაღლე ან [2 წერტილი])

სიმაღლის მითითების შემდეგ აიგება სოლი.

2Point (2 წერტილი) ოფციის არჩევის შემთხვევაში სისტემა მიმდევრობით მოითხოვს ორი წერტილის მითითებას, რომელთა საშუალებით თავადვე განსაზღვრავს სიმაღლეს.

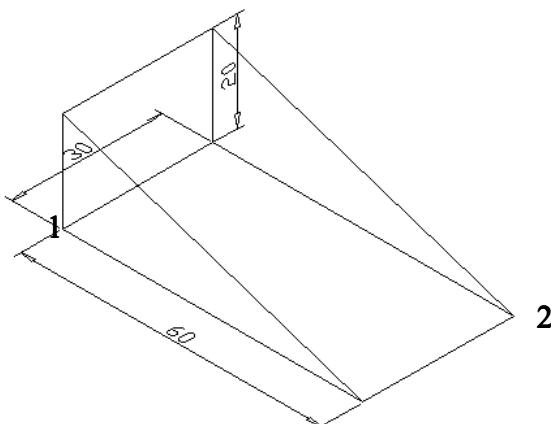
მაგალითი 13-2. ააგეთ ნახაზზე 13-17 ნაჩვენები სოლი. გამოიძახეთ ბრძანება **WEDGE** (ხედად აიღეთ **SE isometric**). უპასუხეთ სისტემის მოთხოვნებს:

wedge

Specify first corner or [Center]: 50,50 – წერტილი 1

Specify other corner or [Cube/Length]: @60,30 – წერტილი 2 (გადაადგილება წერტილი 1-დან X ღერძის დადებითი მიმართულებით 60 ერთეული, Y ღერძის დადებითი მიმართულებით – 30 ერთეული).

Specify height or [2Point] <0.000>: 20 – სიმაღლე.



ნახ. 13-7

პონტიური CONE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw→Modeling→Cone	Cone

კონუსის, ცილინდრის და სფეროს დახაზისას, თავდაპირველად, მიზანშეწონილია **ISOLINES** იზოტიორების ანუ მსახველების (რომლითაც იქმნება ზედაპირი) რაოდენობის მითითება. გულისხმობის პრიციპით მათი რაოდენობა უდრის ოთხს.

ISOLINES ბრძანების შესრულებისას სისტემა მოითხოვს მათი რაოდენობის მითითებას

Enter new value for ISOLINES <4>:

(ახალი მნიშვნელობა იზოტიორებისათვის <4>:)

საჭირო მნიშვნელობის შეტანით მთავრდება ამ ბრძანების შესრულება.

კონუსის დახაზვა ხორციელდება ბრძანებით **CONE**.

Cone ბრძანება, თავდაპირველად, მოითხოვს კონუსის ძირის ცენტრის წერტილის მითითებას ან ოფციის სახით ძირის წრეშირის აგების ერთ-ერთი მეოდის არჩევას

Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]:

(ძირის ცენტრის წერტილი ან [3წერტილი/2წერტილი/მმრ/ელიფსური])

ცენტრის წერტილის მითითების შემდეგ სისტემა მოითხოვს კონუსის ძირის რადიუსის ან დიამეტრის მითითებას

Specify base radius or [Diameter]:

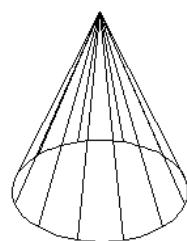
(ძირის რადიუსი ან [დიამეტრი])

ბოლოს კი, კონუსის სიმაღლის მითითებას

Specify height or [2Point/Axis endpoint/Top radius]:

(სიმაღლე ან [2წერტილი/ღერძის ბოლო/ზედა რადიუსი])

სიმაღლის მითითება შეიძლება მისი მნიშვნელობის შეტანით ან ოფციების საშუალებით ორი წერტილის მითითებით, ან დერძის ბოლო წერტილის, ან ზედა რადიუსის მითითებით (წაკვეთილი კონუსის დახაზვის შემთხვევაში).



ნახ. 13-8

მაგალითი 13-3. წაკვეთილი კონუსის აგება.

დახაზეთ წაკვეთილი კონუსი (ნახ. 13-9). ამისათვის გამოიძახეთ ბრძანება

CONE. უპასუხეთ მოთხოვნებს:

CONE

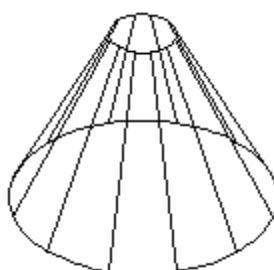
Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]: 10,10 – კონუსის ცენტრი
(წერტილი 1)

Specify base radius or [Diameter] <20.0000>: 20 – კონუსის ძირის რადიუსი

Specify height or [2Point/Axis endpoint/Top radius] <50.0000>: t – წაკვეთილი
კონუსის აგების ოფციაზე გადასვლა

Specify top radius <0.0000>: 5 – კონუსის ზედა რადიუსი

Specify height or [2Point/Axis endpoint] <50.0000>: 30 – კონუსის სიმაღლე



ნახ. 13-9

სფერო SPHERE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw→Modeling→ Sphere	Sphere

ბრძანება **Sphere** გამოიყენება სფეროს დასახაზად (ნახ. 13-10).

Sphere ბრძანების შესრულებისას **AutoCAD** სისტემა, თავდაპირველად, მოითხოვს სფეროს ცენტრის ან წრეწირის დახაზვის მეთოდის მითითებას

Specify center point or [3P/2P/Ttr]:

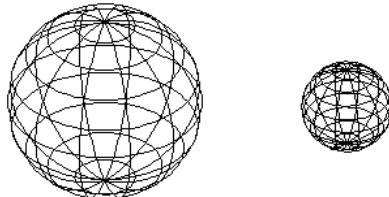
(ცენტრის წერტილი ან [3წერტილი/2წერტილი/შმრ]:)

შემდეგ სისტემა მოითხოვს სფეროს რადიუსის ან დიამეტრის მითითებას

Specify radius or [Diameter]:

(რადიუსი ან [დიამეტრი]):

და შემდეგ ააგებს სფეროს.



ნახ. 13-10

ცილინდრი CYLINDER

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw→Modeling→ Cylinder	Cylinder

ცილინდრის ასაგებად გამოიყენება ბრძანება **CYLINDER**.

Cylinder ბრძანების შესრულებისას სისტემა, თავდაპირველად, მოითხოვს ცილინდრის ძირის ცენტრის ან წრეწირის გამოხაზვის მეთოდის მითითებას

Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]:

(ძირის ცენტრის წერტილი ან [3წერტილი/2წერტილი/შმრ/ელიუსური]):

შემდეგ სისტემა მოითხოვს ძირის რადიუსის ან დიამეტრის მითითებას

Specify base radius or [Diameter]:

(ძირის რადიუსი ან [დიამეტრი]):

ბოლოს სისტემა მოითხოვს ცილინდრის სიმაღლის მითითებას

Specify height or [2Point/Axis endpoint]:

(სიმაღლე ან [2წერტილი/აცის ბოლო]):

მაგალითი 13-4. ააგეთ ცილინდრი (ნახ. 13-11). ამისათვის გამოიძახეთ ბრძანება **Cylinder** და უპასუხეთ სისტემის მოთხოვნებს:

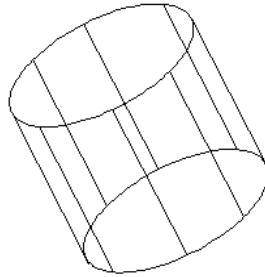
CYLINDER

Current wire frame density: ISOLINES=10

Specify center point for base of cylinder or [Elliptical] <0,0,0>: 200,150 — ცილინდრის ძირის (ქვედა) ცენტრალური წერტილის კოორდინატი

Specify radius for base of cylinder or [Diameter]: 140 — ცილინდრის ქვედა რადიუსი

Specify height of cylinder or [Center of other end]: 250 — ცილინდრის სიმაღლე



ნახ. 13-11

TORUS

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw→ Modeling→ Torus	Torus

რგოლი იხაზება ბრძანებით **TORUS**. რგოლი აიგება რადიუსის (ან დიამეტრის) და ვერტიკალური კვეთის რადიუსის მიხედვით. თავდაპირველად, ბრძანება მოითხოვს რგოლის ცენტრის მითითებას

Specify center point or [3P/2P/Ttr]:

(ცენტრის წერტილი ან [3წერტილი/2წერტილი/შშრ]:)

ცენტრის მითითების შემდეგ სისტემა მოითხოვს ჯერ წრეწირის რადიუსს ან დიამეტრს

Specify radius or [Diameter]:

(რადიუსი ან [დიამეტრი]):

შემდეგ რგოლის ვერტიკალური კვეთის რადიუსს ან ამ კვეთის წრეწირის აგების მეორეს

Specify tube radius or [2Point/Diameter]:

(მილის რადიუსი ან [2წერტილი/დიამეტრი]):

ამ ინფორმაციის მიღების შემდეგ **AutoCAD** სისტემა დახაზავს საჭირო ფორმის რგოლს.

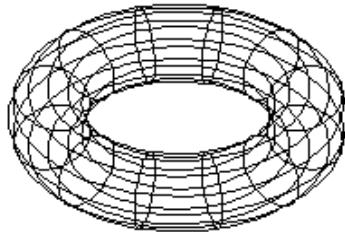
მაგალითი 13-5. ააგეთ რგოლი, ამისათვის გამოიყენეთ ბრძანება **TORUS**. უპასუხეთ მოთხოვნებს:

TORUS

Specify center point or [3P/2P/Ttr]: 10,10 — რგოლის ცენტრის კოორდინატები

Specify radius or [Diameter] <50.0000>: 50 – რგოლის რადიუსი

Specify tube radius or [2Point/Diameter] <20.0000>: 15 – რგოლის ვერტიკალური პლეთის რადიუსი



ნახ. 13-12

პირამიდა PYRAMID

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Draw→ Modeling→ Torus	Torus

პირამიდის აგებისათვის გამოიყენება ბრძანება **PYRAMID**.

ბრძანება **PYRAMID**, თავდაპირველად, მოითხოვს წესიერი მრავალკუთხედის ცენტრის კოორდინატების მითითებას ან ერთ-ერთი ოფციის არჩევას:

Specify center point of base or [Edge/Sides]:

(ძირის ცენტრის წერტილი ან [გვერდი/მხარე])

ცენტრის კოორდინატების მითითების შემდეგ სისტემა ითხოვს იმ წრეწირის რადიუსს, რომელშიც ჩახაზულია (**Inscribed**) ან შემოხაზული (**Circumscribed**) მრავალკუთხედი

Specify base radius or [Inscribed]:

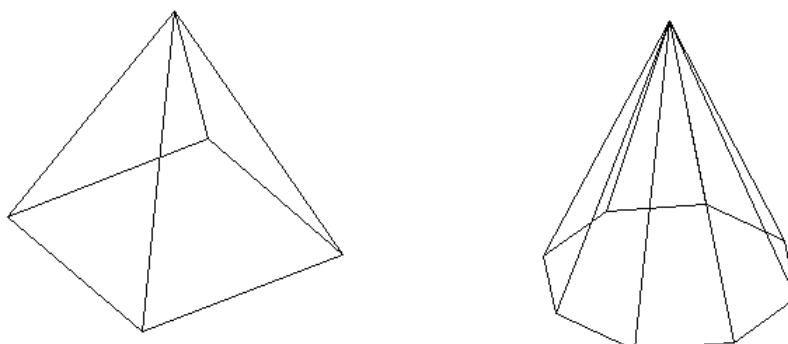
(ძირის ცენტრის რადიუსი ან [ჩახაზული])

ბოლოს სისტემა ითხოვს პირამიდის სიმაღლეს ან რომელიმე ოფციის არჩევას

Specify height or [2Point/Axis endpoint/Top radius]:

(სიმაღლე ან [2წერტილი/ღერძის ძოლო/ზედა რადიუსი])

ოფცია **Edge** (გვერდი) გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როდესაც ცნობილია მრავალკუთხედის არა ცენტრის კოორდინატები, არამედ გვერდის სიგრძე, ხოლო ოფცია **Sides** (მხარე) გამოიყენება მრავალკუთხედის გვერდების რაოდენობის შესაცვლელად (ნახ. 13-13)



ნახ. 13-13

ჰრა SLICE

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
არა აქვს	Modify→3D operations→Slice	Slice ან sl

SLICE ბრძანება გამოიყენება მკვეთი სიბრტყით სხეულის ორ ნაწილად გაყოფისათვის. **Slice** ბრძანება თავდაპირველად ითხოვს საჭირო ობიექტის მონიშვნას

Select object to slice:

(გასაჭრელი ობიექტის მონიშვნა;)

ობიექტის მონიშვნისა და **<Enter>** კლავიშზე დაჭერის შემდეგ **AutoCAD** სისტემა მოითხოვს მკვეთი სიბრტყის ერთ-ერთი წერტილის მითითებას ან ოფციის არჩევას

Specify start point of slicing plane or [planar

object/Surface/Aaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] <3points>:

(მკვეთი სიბრტყის საწყისი წერტილი ან

[მკვეთი ობიექტი/ღერძი/ხედი/XY/YZ/ZX/3წერტილი] <3წერტილი>:

თუ შერჩეულ იქნება **3points** (3 წერტილი) ოფცია (რომელიც მიმდინარეა ამ ეტაპისათვის), მაშინ სისტემა მიმდევრობით მოითხოვს მკვეთი სიბრტყის განმსაზღვრელი სამი წერტილის მითითებას. დაბოლოს, მოითხოვს ორად გაყოფილი ობიექტის იმ ნაწილის მონიშვნას, რომელიც უნდა იქნეს შენარჩუნებული ეკრანზე ან ოფციის არჩევას, რომლითაც ეკრანზე შენარჩუნებულ იქნება ორივე ნაწილი

Specify a point on desired side or [keep Both sides] <Both>:

(წერტილი შენარჩუნებული ნაწილის მხარეს ან [ორივე მხარის შენახვა] <ორივე>:)

ამ მოთხოვნაში გულისხმობის პრინციპით გამოიყენება ორივე ნაწილის შენარჩუნების ოფცია.

ძირითადი მოთხოვნის შესაბამისად, დასატოვებელი ნაწილის წერტილის მითითების შემდეგ, ეკრანზე რჩება მითითებული ნაწილი და ამით მთავრდება ბრძანების შესრულება.

თუ დატოვებულ იქნა გაჭრილი სხეულის ორივე ნაწილი, სისტემა იძლევა ერთ-ერთი ნაწილის მონიშვნის შემდეგ, მისი წაშლის ან გადატანის საშუალებას.

მაგალითი 13-6. 100x100x100 ზომის კუბს ჩამოაჭრით ერთი მეოთხედი ნაწილი. (ნახ. 13-14). ამ მაგალითის შესასრულებლად საჭირო იქნება **Slice** ბრძანების ორჯერ გამოყენება. პირველად კუბი უნდა გაიჭრას ორ ნაწილად, შემდეგ მიღებული ორი პარალელეპიპედიდან ერთ-ერთი ისევ **slice** ბრძანებით გაიჭრება ორად და მოცილდება ერთ-ერთი ახლად მიღებული პარალელეპიპედი. ბოლოს საჭირო იქნება დარჩენილი ორი ნაწილის (კუბის ნახევრის და მეოთხედის) ერთ ობიექტად გაერთიანება, რისთვისაც გამოიყენებთ **Union** ბრძანებას.

ბრძანებათა თანამიმდევრობა და სისტემის მოთხოვნები:

დააყენეთ **SW isometric** ხედი

Box <Enter>

Specify first corner or [Center]: მიუთითეთ წერტილი;

Specify other corner or [Cube/Length]: C (აირჩიეთ **Cube** ოფცია);

Specify length: აკრიფეთ კუბის წიბოს სიგრძე (ეკრანზე მიიღება კუბი);

Slice<Enter>

Select objects to slice: მონიშნეთ კუბი; <Enter>

Specify start point of slicing plane or [planar Object/Surface/Aaxis/View/XY-/YZ/ZX/3points]<3points>: დააჭირეთ <Enter>

Specify first point on plane: მიუთითეთ ერთ-ერთი წიბოს შუა წერტილი;

Specify second point on plane: მიუთითეთ მეორე წიბოს შუა წერტილი;

Specify third point on plane: მიუთითეთ მესამე წიბოს შუა წერტილი;

Specify a point on desired side or [keep Both sides]<both>: დააჭირეთ <Enter>;

მითითებული სამი წერტილით განსაზღვრული სიბრტყით კუბი გაიყო ორ ნაწილად.

Slise ბრძანება დასრულებულია.

ისევ შეასრულეთ **Slice** ბრძანება. ამჯერად მიღებული ირი პარალელებიდიდან ერთ-ერთზე.

Slice<Enter>

Select objects to slice: მონიშნეთ მიღებული ორი პარალელებიდიდან ერთ-ერთი;

<Enter>

Specify start point of slicing plane or [planar Object/Surface/Aaxis/View/XY/YZ/ZX/3points]<3points>: დააჭირეთ <Enter>

Specify first point on plane: მიუთითეთ ერთ-ერთი წიბოს შუა წერტილი;

Specify second point on plane: მიუთითეთ მეორე წიბოს შუა წერტილი;

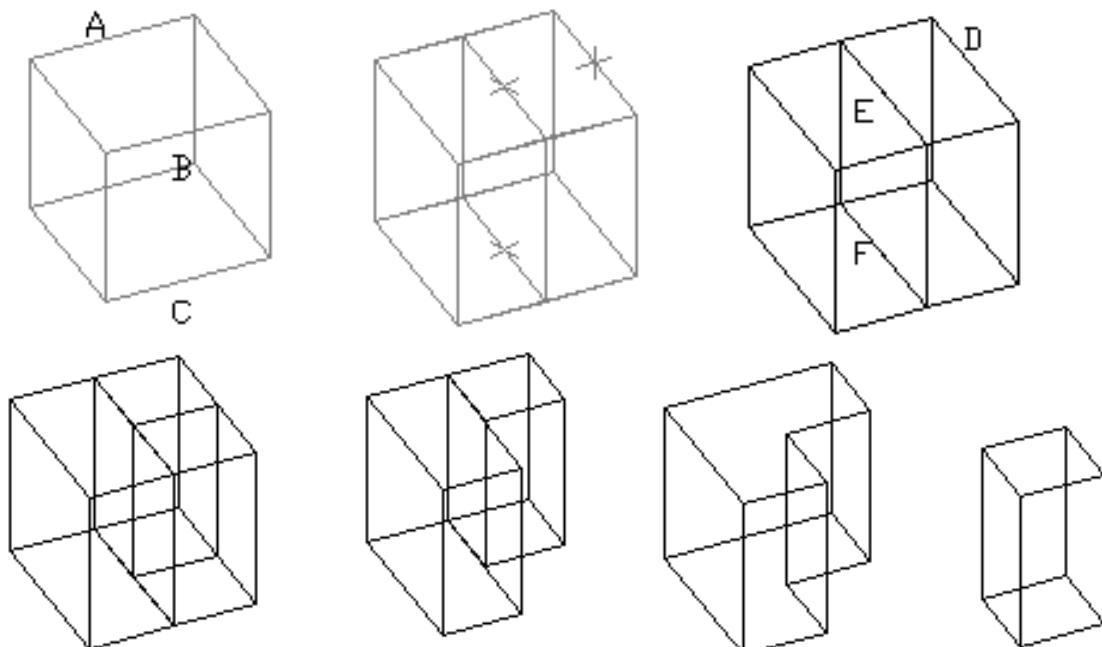
Specify third point on plane: მიუთითეთ მესამე წიბოს შუა წერტილი;

Specify a point on desired side or [keep Both sides]<both>: მიუთითეთ ერთ-ერთი მხარე;

გაყოფის შედეგად მიღებული ირი პარალელებიდიდან ეკრანზე დარჩება მხოლოდ მითითებული.

Union:<Enter>

Select objects: მონიშნეთ ორივე ობიექტი; <Enter>.



პითჩები

- 1) რომელი ხელსაწყოთა პანელი გამოიყენება სივრცეში სხეულების დასახაზად?
- 2) როგორ იხაზება პარალელუპიპედი?
- 3) რომელი ბრძანებებით აიგება კონუსი, სფერო და ცილინდრი?
- 4) რა ფუნქციას ასრულებს ბრძანება **SLICE**?
- 5) გაჭრილი ობიექტის რომელი ნაწილის შენარჩუნებაა შესაძლებელი და როგორ?

გაპვეთილი 14

სხეულების რედაქტირება

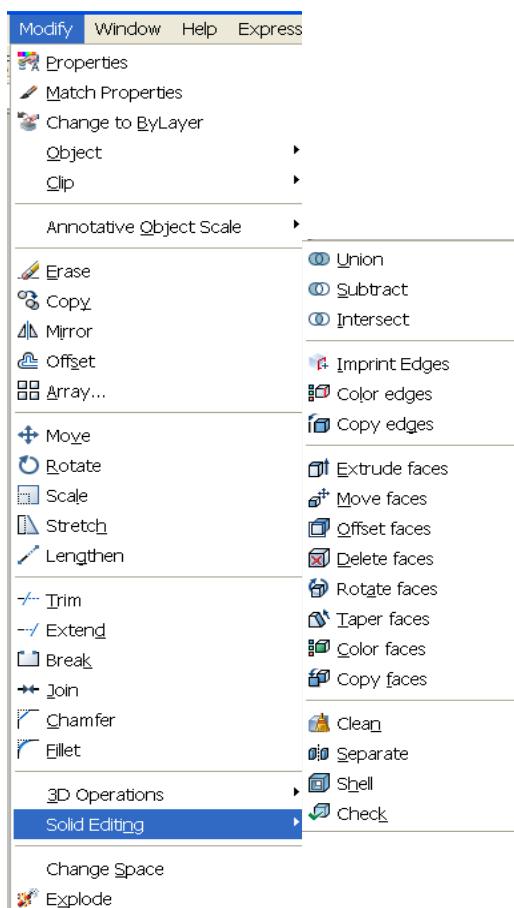
- წახნაგების ამოწევა
- წახნაგების გადაადგილება
- წახნაგების წანაცვლება
- წახნაგების წაშლა
- წახნაგების მობრუნება
- წახნაგების წაკვეთა
- წახნაგების კოპირება
- წიბოების კოპირება

სხეულების რედაქტირება

AutoCAD 2008-ს აქვს არსებული სხეულების წახნაგებისა და წიბოების რედაქტირების საშუალება. სხეულების რედაქტირების ბრძანებების გამოძახება შეიძლება **Solid editing** (სხეულების რედაქტირება) პანელის გამოყენებით (ნახ. 14-1) ან **Modify** (რედაქტირება) ჩამოშლადი მენიუს **Solid editing** (სხეულების რედაქტირება) ქვემენიუს საშუალებით (ნახ. 14-2). განვიხილოთ ეს ბრძანებები:



ნახ. 14-1



ამ ბრძანებებიდან პირველი სამი: **Union** (გაერთიანება), **Subtract** (გამოკლება) და **intersection** (თანაკვეთა) უკვე განხილულია წინა თავში. განვიხილოთ დანარჩენი ბრძანებები.

ნახ. 14-2

შახნაგების ამოწვევა EXTRUDE FACES

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify→Solid Editing→Extrude faces	solidedit ↘ f ↘ e

სხეულის წახნაგების მითითებული სიდიდით ან ტრაექტორიის გასწვრივ ამოსაწევად გამოიყენება ბრძანება **Extrude faces**. ბრძანების გამოძახების შემდეგ სისტემა მოითხოვს წახნაგების მონიშვნას

Select faces or [Undo/Remove]:

(წახნაგის მონიშვნა ან [გაუქმება/გამოკლება]:)

რისთვისაც საჭიროა წახნაგის არეში მაუსის მარცხენა ღილაკით დაწკაპუნება (წიბოზე დაწკაპუნების შემთხვევაში მონიშვნება ორი მოსაზღვრე წახნაგი). ამოსაწევი წახნაგების მონიშვნა სრულდება <Enter> ღილაკზე დაჭერით, რის შემდეგაც სისტემა მოითხოვს წახნაგის (წახნაგების) ამოწვევის სიმაღლეს ან ოფციის სახით ტრაექტორიას

Specify height of extrusion or [Path]:

(ამოწვევის სიმაღლე ან [ტრაექტორია]:)

შემდეგ სისტემა მოითხოვს კუთხეს, რომლითაც საჭიროა გამოწეული წახნაგის წაკვეთა (თუ პასუხად მიეთითება 0, დაგრძელებული წახნაგი არ წაიკვეთება)

Specify angle of taper for extrusion <0>:

(წაკვეთის კუთხე ამოწვევისათვის <0>:)

ბრძანება დასრულდება <Enter> ღილაკზე დაჭერით. ამის შემდეგ სისტემა გვთავაზობს წახნაგების რედაქტირების პროცესის გაგრძელებას ქვემოთ განხილული ოფციების სახით მოცემული ბრძანებების გამოყენებით. თუ რედაქტირების პროცესის გაგრძელება აღარ არის საჭირო, <Enter> ღილაკზე განმეორებითი დაჭერა ან ოფციის **Exit** (გამოსვლა) გამოყენება დაასრულებს ბრძანების მუშაობას.

Enter a face extruding option

[Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/Copy/Color/mAterial/Undo/eXit]:

(წახნაგის რედაქტირების ოფციის მითითება

[ამოწვევა/გადაადგილება/მობრუნება/წანაცვლება/კონუსი.წაშლა/კოპირება/ფერი/გაუქმება/გამოსვლა] <გამოსვლა>:

მაგალითი 14-1. დახაზეთ პარალელეპიპედი ზომით 4X2X3 (ნახ. 14-3). ამოსწიეთ მარჯვენა წახნაგი 2 ერთეულით. ამისათვის გამოიძახეთ ბრძანება **Extrude faces** და უპასუხეთ სისტემის მოთხოვნებს:

EXTRUDE

Select faces or [Undo/Remove]: 2 faces found – მონიშნეთ მარჯვენა წახნაგი, ამისათვის მაუსის მაჩვენებელი მიიყვანეთ ამ წახნაგის ცენტრთან.

Select faces or [Undo/Remove/ALL]: r – წახნაგის მონიშვნის გაუქმება (დააჭირეთ ზედა წახნაგს).

Remove faces or [Undo/Add/ALL]: 2 faces found, 1 removed – სისტემა გამოიტანს შეტყობინებას, რომ მონიშვნელი იყო 2 წახნაგი და აქვთან ერთს გაუუქმდა მონიშვნა.

Remove faces or [Undo/Add/ALL]: – დააჭირეთ დილაპს <Enter>.

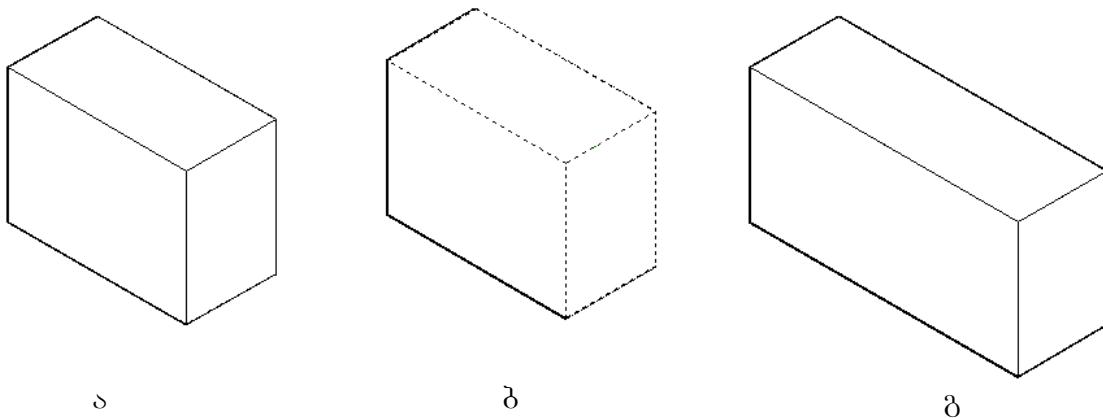
Specify height of extrusion or [Path]: 2 – წახნაგის გამოწევის სიღრმე (სიმაღლე).
Specify angle of taper for extrusion <0>: – ვინაიდან გამოწეული წახნაგის მოკვეთა არაა საჭირო, დააჭირეთ <Enter>. რაც იმას ნიშნავს რომ წაკვეთის კუთხე უდრის 0.

Solid validation started.

Solid validation completed.

Enter a face editing option

[Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/Copy/color/material/Undo/eXit] <eXit>: – ბრძანება დასრულდება <Enter> დილაპით (ნახ. 14-3).



ნახ. 14-3

მაგალითი 14-2. მაგალითში 14-1 მიღებული პარალელეპიპედის წახნაგი გასწიეთ მითითებული ტრაექტორიის გასწორივ. ტრაექტორიის მაჩვენებლად გამოიყენეთ, მაგალითად, მონაკვეთი (ნახ. 14-4). მითითებული ზომით და მიმართულებით წახნაგის ამოწევისათვის ამოირჩიეთ ბრძანება **Extrude faces**. სისტემა მოითხოვს წახნაგის მითითებას:

Select faces or [Undo/Remove]:

აირჩიეთ მარჯვენა წახნაგი, რისთვისაც მაუსის კურსორი მიიტანეთ წახნაგის ცენტრამდე და დააჭირეთ მაუსის მარცხენა დილაპს.

განმეორდება იგივე მოთხოვნა

Select faces or [Undo/Remove]:

ამ წახნაგის კონტექსტური მენიუდან შეასრულეთ <Enter> ბრძანება. შემდეგ სისტემა მოითხოვს ამოწევის სიმაღლეს

Specify height of extrusion or [Path]: – აკრიფეთ P და დააჭირეთ <Enter> დილაპს;

Select extrusion path: – მონიშნეთ მონაკვეთი

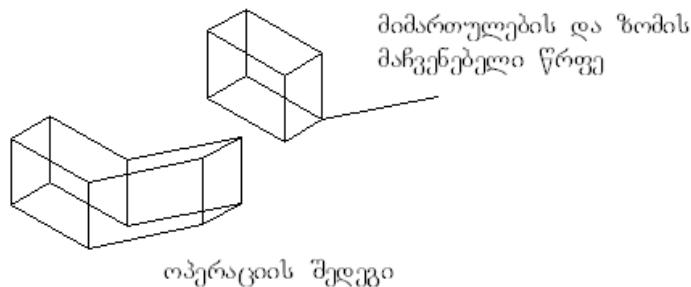
Enter a face extruding option

[Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/Copy/color/material/Undo/eXit] <eXit>:

ბრძანების დასრულებისათვის ორჯერ დააჭირეთ <Enter> დილაპს.

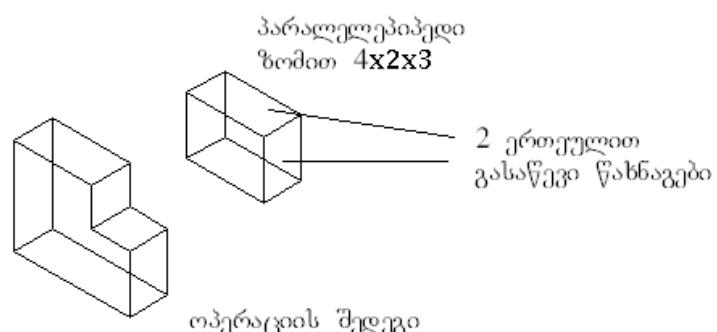
პარალელეპიპედის წახნაგი გაიწევა მითითებული ტრაექტორიით და სიგრძით.

პარალელური მოძრავი
ზომით $4 \times 2 \times 3$



ნახ. 14-4

შესაძლებელია ერთდროულად განსხვავებულ სიბრტყეზე მდებარე წახნაგების ერთი და იმავე ზომით ამოწევა, რისთვისაც საჭიროა სისტემის მიერ წახნაგის მითითების მოთხოვნაზე ორი წახნაგის მონიშვნა (ნახ. 14-5).



ნახ. 14-5

წახნაგის გადააღმილება MOVE FACES

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify→Solid Editing→Move faces	solidedit ↴ f ↴m

Move faces ბრძანების შესრულებისას სისტემა თავდაპირველად მოითხოვს წახნაგების მითითებას.

Select faces or[Undo/Remove]:

(წახნაგის მონიშვნა ან [გაუქმება/გამოკლება]:)

მოვნიშნოთ მარჯვენა წახნაგი და დავაჭიროთ <Enter> ღილაკს.

შემდეგ სისტემა მოითხოვს საბაზო წერტილის ან წანაცვლების მითითებას

Specify a base point or displacement:

(საბაზო წერტილი ან წანაცვლება:)

მოვნიშნოთ კუთხე, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახაზზე 14-6.

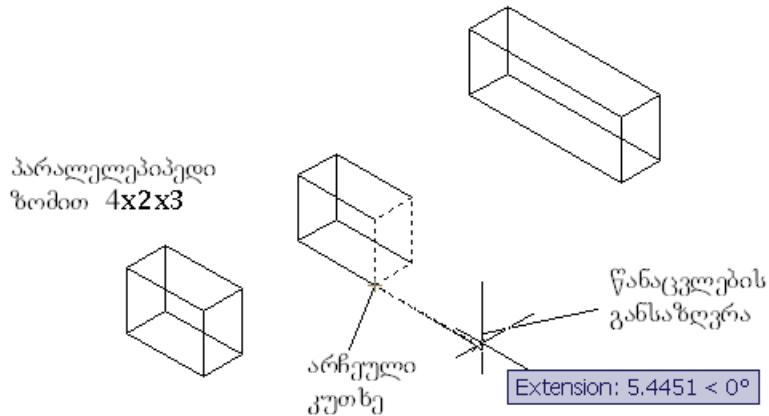
შემდეგ მოითხოვება წანაცვლების მეორე წერტილის მითითება

Specify a second point of displacement:

(წანაცვლების მეორე წერტილი:)

მიუთითოთ რაიმე წერტილი X დერძის გასწვრივ, რის შემდეგ ორჯერ დაგაჭიროთ <Enter> ღილაკს.

ოპერაციის შედეგი



ნახ. 14-6

წახნაგების გადასაადგილებლად გამოიყენება ბრძანება **Move faces.** გადაადგილებისას მათი ორიენტაცია არ იცვლება. ბრძანება გამოძახებისას მოითხოვს წახნაგების მონიშვნას

Select faces or [Undo/Remove]:

(წახნაგების მონიშვნა ან [გაუქმება/გამოკლება]:)

მონიშვნის დასრულებისათვის საჭიროა <Enter> ღილაკზე დაჭრა. რის შემდეგაც სისტემა გადავა პარამეტრების დაყენების რეჟიმზე და მოითხოვს საბაზო წერტილის მითითებას

Specify a base point or displacement:

(საბაზო წერტილი ან წანაცვლება:)

და გადაადგილების მეორე წერტილის მითითებას

Specify a second point of displacement:

(წანაცვლების მეორე წერტილი:)

Extrude faces ბრძანების ანალოგიურად ამ შემთხვევაშიც, სისტემა მომხმარებელს სთავაზობს რედაქტირების სხვა ბრძანებების გამოყენებას.

Enter a face editing option

[Extrude/Move/Rotate /Offset/Taper/Delete/Copy/Color/Undo/eXit] <eXit>:

(წახნაგის რედაქტირების ოფციის მითითება

[ამოწევა/გადაადგილება/მობრუნება/წანაცვლება/კონუსი.წაშლა/კოპირება/ფერი/გაუქმება/გამოსვლა] <გამოსვლა:>)

ბრძანება დასრულდება <Enter> ღილაკზე ორჯერ დაჭრის შემდეგ.

წახნაგების წანაცვლება OFFSET FACES

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify→Solid Editing→Offset	solidedit ↘ f ↘ o

წახნაგების თანაბარი მანძილით წანაცვლებისათვის გამოიყენება ბრძანება **Offset Faces.** თითოეული წახნაგის წანაცვლება სრულდება მისი ნორმალის მიმართულებით. ეს ბრძანება გამოიყენება, მაგალითად, სხულის გაფართოება-

შევიწროებისათვის. ბრძანება **Offset Faces** გამოძახების შემდეგ სისტემა, როგორც წინა ბრძანებების შემთხვევაში, ითხოვს წახნაგების მონიშვნას

Select faces or [Undo/Remove]:

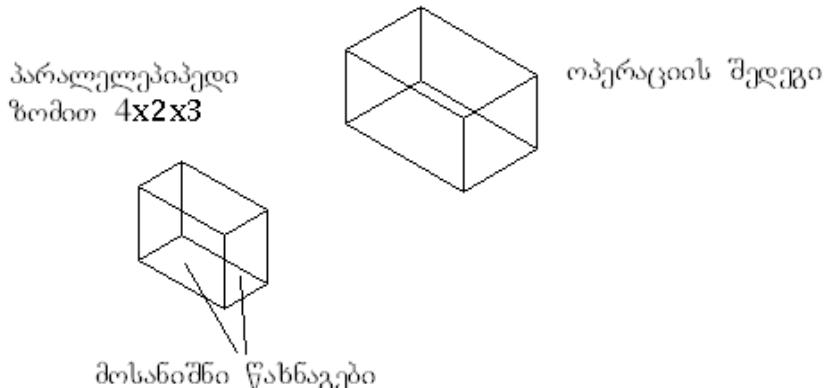
(წახნაგის მონიშვნა ან [გაუქმება/გამოკლება])

ხოლო წახნაგების მითითოთების შემდეგ, წანაცვლების მანძილს. წანაცვლების დადებითი მნიშვნელობა შეესაბამება სხეულის მოცულობის გაზრდას, ხოლო უარყოფითი – შემცირებას. წანაცვლების მნიშვნელობის მითითება შესაძლებელია ნახაზზე წერტილის ჩვენებით, რომელზეც გადის ახალი წახნაგი.

Select the offset distance:

(წანაცვლების მანძილის შეტანა)

ბრძანების დასრულებისათვის საჭიროა ორჯერ **<Enter>** დილაპზე დაჭრა (ნახ. 14-7).



ნახ. 14-7

წახნაგების ღაშლა DELETE FACES

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify→Solid Editing→ Delete faces	solidedit ↴ f ↴d

ბრძანება **Delete faces** (წახნაგების წაშლა) აუქმებს წახნაგებზე შესრულებული **CHAMFER** (ნაზოლი) და **FILLET** (შეუდლება) ბრძანებების შედეგს.

წახნაგების მობრუნება ROTATE FACES

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify→Solid Editing→ Rotate faces	solidedit ↴ f ↴r

წახნაგების მოცემული დერძის გარშემო მობრუნებისათვის გამოიყენება ბრძანება **Rotate faces** (წახნაგების მობრუნება). წახნაგების მობრუნება სრულდება საბაზო წერტილისა და კუთხის მნიშვნელობის მითითებით. სხეულის ყველა წახნაგი მობრუნდება მითითებული დერძის გარშემო. დერძის განსაზღვრა შეიძლება შემდეგი მეთოდებით: ორი წერტილის, ობიექტის, ერთ-ერთი

საკორდინატო ღერძის ან პროექციის მითითებით. ბრუნვის ღერძის მითითება აგრეთვე შეიძლება X ან Y ღერძებზე წერტილის ჩვენებით, ორი წერტილით ან ობიექტით (ამ შემთხვევაში ღერძი შეუთავსდება მას). ღერძის დადებით მიმართულებად მიიჩნევა მიმართულება საწყისი წერტილიდან ბოლო წერტილისკენ. მობრუნება ექვემდებარება მარჯვენა ხელის პრინციპს.

ბრძანება **Rotate faces** თავდაპირველად ითხოვს წახნაგების მონიშვნას

Select faces or [Undo/Remove]:

(წახნაგის მონიშვნა ან [გაუქმება/გამოკლება])

შემდეგ მობრუნების ღერძზე მდებარე წერტილის მითითებას ან ოფციების გამოყენებას

Specify an axis point or [Axis by object/View/Xaxis/Yaxis/Zaxis]<2 points>:

(ღერძის წერტილი ან [ღერძი მიმართ/ხედი/Xღერძი/Yღერძი/Zღერძი])
<2 წერტილი>:

რის შემდეგაც საჭიროა ღერძზე მდებარე მეორე წერტილის ჩვენება

Specify the second point on the rotation axis:

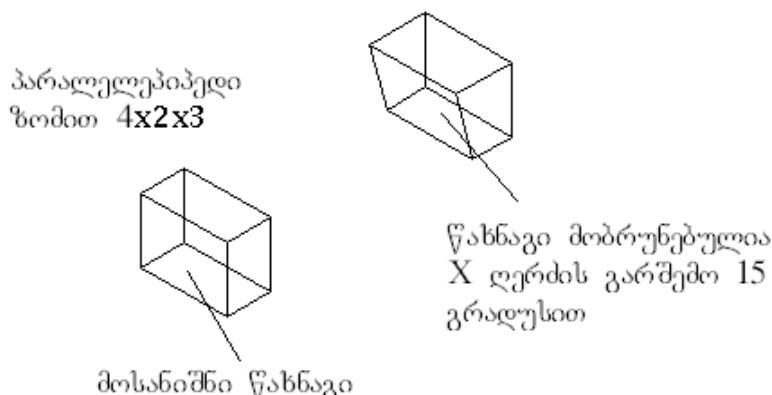
(მეორე წერტილი ბრუნვის ღერძზე)

ბოლოს სისტემა მოითხოვს წახნაგის მობრუნების კუთხეს

Specify a rotation angle:

(მობრუნების კითხე)

ბრძანება სრულდება ორჯერ **<Enter>** დილაკზე დაჭერით (ნახ. 14-8).



ნახ. 14-8

წახნაგის წაპვეთა TAPER FACES

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify→Solid Editing→Taper faces	solidedit ↲ f ↲ t

წახნაგების მითითებული კუთხით წასაკვეთად გამოიყენება ბრძანება **Taper faces** (წახნაგების წაკვეთი). ბრძანება, თავდაპირველად, ითხოვს წახნაგების მონიშვნას

Select faces or [Undo/Remove]:

(წახნაგის მონიშვნა ან [გაუქმება/გამოკლება])

მონიშვნა სრულდება **<Enter>** დილაკზე დაჭერით. მომდევნო ეტაპზე სისტემა ითხოვს საბაზო წერტილის მითითებას

Specify the base point:

(საბაზო წერტილი:

და წაკვეთის ღერძზე მეორე წერტილს

Specify another point along the axis of tapering:

(მეორე წერტილი წაკვეთის ღერძის გასწორის)

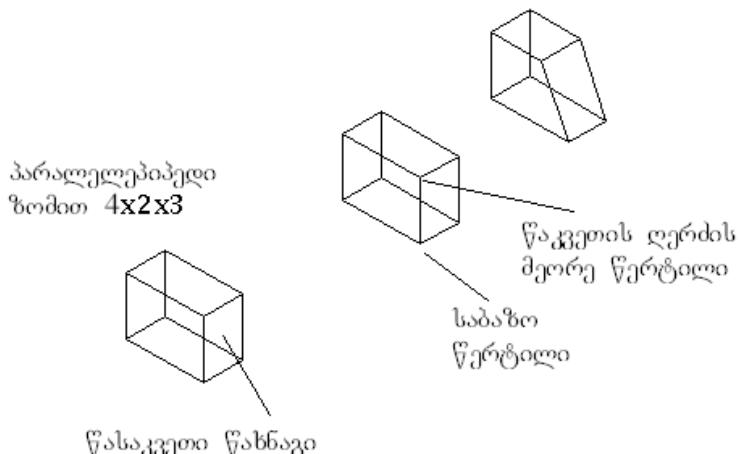
შემდეგ წაკვეთის კუთხეს

Specify the taper angle:

(წაკვეთის კუთხი)

ბრძანება დასრულდება ორჯერ **<Enter>** ღილაკზე დაჭრით. წაკვეთის კუთხის დადგებითი მნიშვნელობის მითითება იწვევს წახნაგის დაცილებას ვაქტორიდან, ხოლო უარყოფითი – მიახლოებას.

ოპერაციის შედეგი



ნახ. 14-9

წახნაგის კოპირება COPY FACES

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify→Solid Editing→Taper faces	solidedit ↲ f ↲ c

წახნაგის კოპირება სრულდება ბრძანებით **Copy faces** (წახნაგების კოპირება). თავდაპირველად სისტემა მოითხოვს დასაკოპირებელი წახნაგების მონიშვნას

Select faces or [Undo/Remove]:

(წახნაგის მონიშვნა ან [გაუქმება/გამოკლება])

მოვნიშნოთ მარჯვენა წახნაგი. შემდეგ სისტემა ციკლურად გაიმეორებს იგივე მოთხოვნას. ერთზე მეტი წახნაგის დაკოპირების შემთხვევაში მიმდევრობით უნდა მოინიშნოს სხვა წახნაგიც. საჭირო წახნაგების მონიშვნა მთავრდება **<Enter>** ღილაკზე დაჭრით. შემდეგ სისტემა მოითხოვს საბაზო წერტილის მითითებას

Specify a base point or displacement:

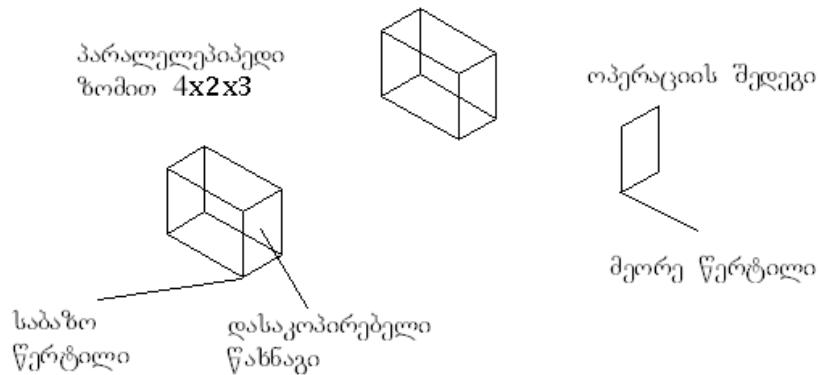
(საბაზო წერტილი ან წახაცვლება)

მოვნიშნოთ ქვედა მარცხენა კუთხე. გაჩნდება იმ წერტილის მონიშვნის მოთხოვნა, რომელშიც უნდა იქნეს დაკოპირებული წახნაგი

Specify a second point of displacement:

(წახაცვლების მეორე წერტილი)

მეორე წერტილის მითითების შემდეგ მომდევნო ორ მოთხოვნაზე პასუხად ვაჭრო **<Enter>** ღილაკს. ამით მთავრდება ბრძანების შესრულება.

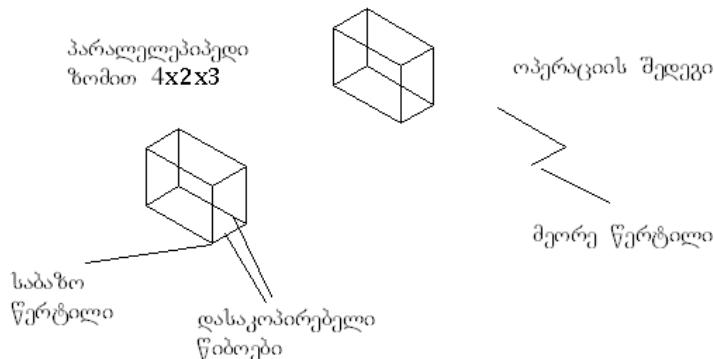


ნახ. 14-10

ვიბოების კოპირება COPY EDGES

პიქტოგრამა	ტექსტური მენიუ	საბრძანებო სტრიქონი
	Modify→Solid Editing→ Taper faces	solidedit ↲ f ↲ c

წიბოების კოპირება ხორციელდება **Solid Editing** (სხეულების რედაქტირება) პანელის **COPY EDGES** (წიბოების კოპირება) ღილაკით. ამ ბრძანების შესრულება წახნაგების კოპირების ოპერაციის ანალოგიურია. ამიტომ მას არ ვიხილავთ. მოგვყავს მხოლოდ ნახაზი (ნახ. 14-11).



ნახ. 14-11

ცალკეული წახნაგებისა და წიბოების ფერის შესაცვლელად გამოიყენება ღილაკები (**Color faces**) და (**Color edges**).

პითჩები

- 1) რომელი ხელსაწყოთა პანელი გამოიყენება წახნაგების რედაქტირებისათვის?
- 2) რა მოთხოვნები აქვს სისტემას წახნაგების გადაადგილების დროს?
- 3) რომელი ბრძანებით შეიძლება წახნაგების მობრუნება?
- 4) რა ფუნქციას ასრულებს ბრძანება **OFFSET FACES**?
- 5) როგორაა შესაძლებელი წახნაგებისა და წიბოების კოპირება?

გაპვეთილი 15

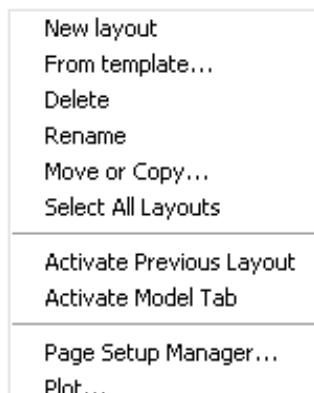
- ფურცლის სივრცე
- ფურცლის პარამეტრების დაყენება
- ნახაზის ხედი

ფურცლის სივრცე

ნახაზი იხაზება **Model** (მოდელი) სივრცეში მასშტაბის წინასწარი შერჩევის გარეშე ანუ რეალურ ერთეულებში. ამ სივრცეს შეესაბამება გრაფიკული ზონის მარცხენა ქვედა კუთხეში მდებარე ჩანართი სახელწოდებით **Model** (მოდელი), ხოლო მასშტაბისა და ფორმატის შერჩევა ანუ ნახაზის მომზადება ფურცელზე დასაბუჭიდად ხორციელდება ფურცლის სივრცეში. ფურცლის სივრცეს შეესაბამება ჩანართი **Layout** (ფურცელი), რომელიც გრაფიკული ზონის მარცხენა ქვედა კუთხში, **Model** ჩანართის მარჯვნივად მოთავსებული.

საწყის ეტაპზე ეკრანზე ორი ფურცლის ჩანართია ასახული: **Layout1** და **Layout2**. ოუმცა შესაძლებელია ფურცლების დამატება, წაშლა, სისტემის მიერ შემოთავაზებული პარამეტრების შეცვლა და ა.შ. ამ ოპერაციების შესრულება მოხდება კონტექსტური მენიუდან ნახ. (15-1).

Layout... ჩანართის კონტექსტური მენიუ შეიცავს შემდეგ პუნქტებს:



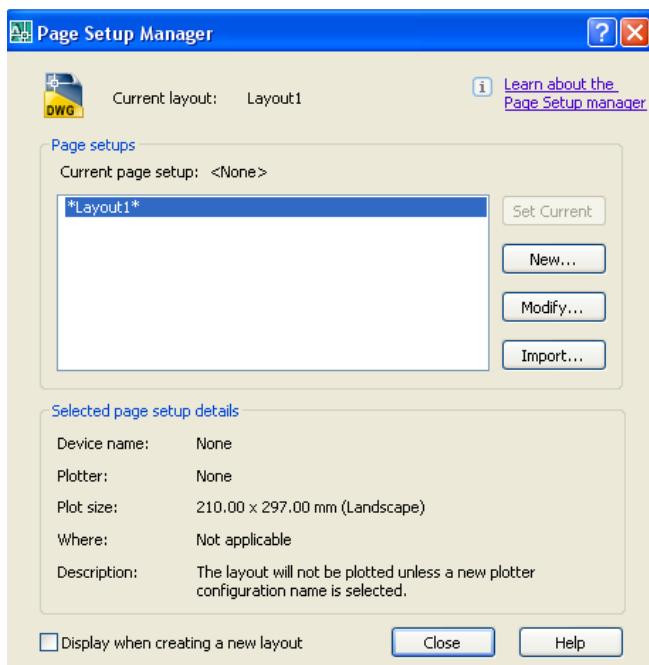
ნახ. 15-1

- **New Layout** (ახალი ფურცელი) – ახალი ფურცლის დამატება სისტემის მიერ დაყენებული პარამეტრებით;
- **From template ...** (შაბლონით) – ახალი ფურცლის დამატება შაბლონით;
- **Delete** (წაშლა) – მიმდინარე ფურცელის წაშლა;
- **Rename** (სახელის გადარქმევა) – მიმდინარე ფურცლის სახელის გადარქმევა;
- **Move or Copy ...** (გადატანა ან კოპირება) – ჩანართების სიაში მიმდინარე ფურცლის გადატანა ან მისი ასლის შექმნა;

- **Select all Layout** (ყველა ფურცლის მონიშვნა) – ფაილში შემავალი ყველა ფურცლის მონიშვნა წასამლელად ან დასაბეჭდად;
- **Activate Previous Layout** (ბოლო ფურცლის გააქტიურება) – იმ ფურცლის გააქტიურება, რომელიც ახალ ფურცლზე გადასვლამდე იყო მიმდინარე;
- **Activate Model Tab** (მოდელის გააქტიურება) – მოდელ რეჟიმი გადასვლა;
- **Page Setup manager...** (ფურცლის პარამეტრების დაყენება) – ამ პუნქტით გააქტიურდება ფანჯარა **Page Setup manager**, რომელშიც შესაძლებელია სისტემის მიერ დაყენებული ფურცლის პარამეტრების შეცვლა;
- **Plot...(ბეჭდვა)** – ნახაზის ბეჭდვაზე გაშვება.

ფურცლის პარამეტრების დამენება

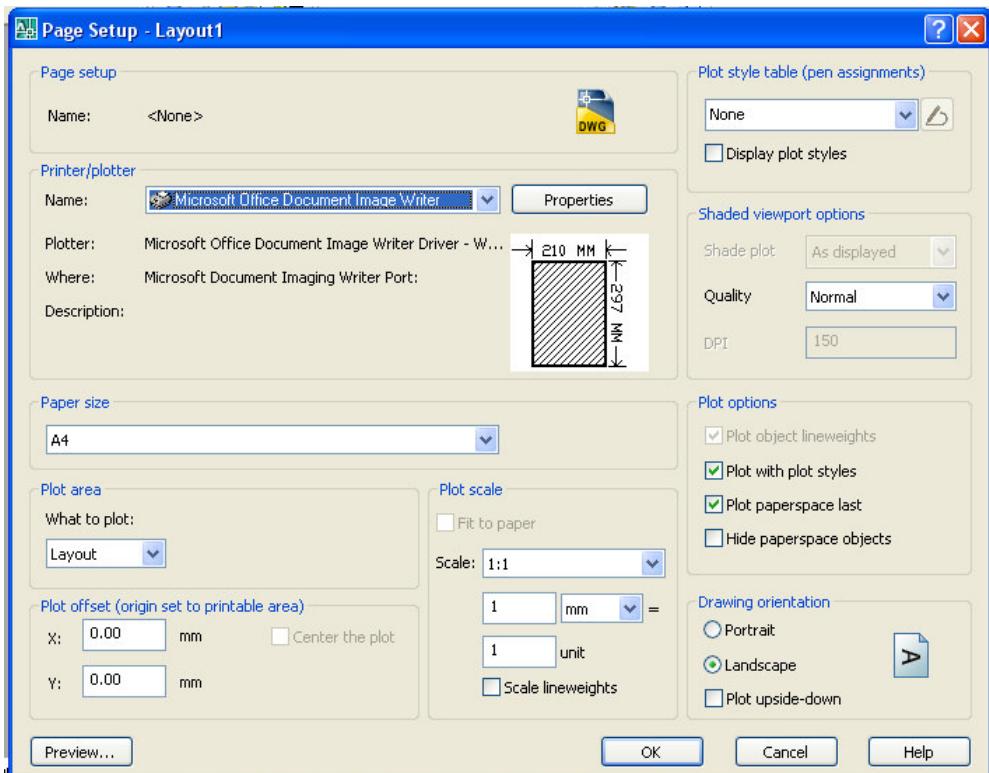
ფურცლის პარამეტრების დასაყენებლად **Layout...** ჩანართის კონტექსტური მენიუდან არჩეული უნდა იქნეს **Page Setup Manager** (ფურცლის პარამეტრების დაყენება) პუნქტი. გამონათდება **Page Setup Manager** ფანჯარა (ნახ. 15-2).



ნახ. 15-2

Modify (რედაქტირება) ღილაკზე დაჭრის შემდეგ გამონათდება ფანჯარა (ნახ. 15-3), რომლის **Name** ჩამოშლადი სიიდან შეირჩევა მოწყობილობა, რომლითაც უნდა დაიბეჭდოს ნახაზი.

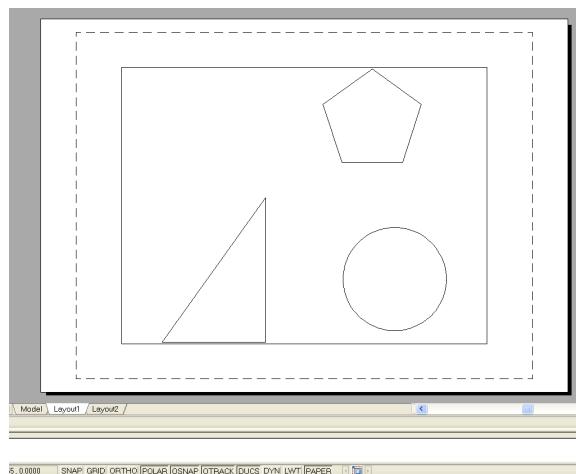
Paper size (ფურცლის ზომები) სიიდან – ფურცლის ფორმატი, ხოლო **Scale** (მასშტაბი) სიიდან არჩეული უნდა იქნეს მასშტაბი. თუ ამ სიაში გააქტიურებულია 1:1 შეფარდება, ეს ნიშნავს, რომ 1 მმ შეესაბამება განზომილების 1 ერთეულს ანუ ნახაზი შესრულებულია მილიმეტრებში.



ნახ. 15-3

ნახაზის ხედი

ფურცლის ჩანართის გაძლიერების შემდეგ, რაც ხორციელდება **Layout...** ღილაკზე დაჭრით, რეჟიმების სტრიქონში არსებული **Model** ღილაკი შეიცვლის მდგომარეობას **PAPER-ზე**. ნახაზი გადავა ფურცლის სივრცეში, რომელშიც სისტემის მიერ ფურცელზე გულისხმობის პრინციპით იქმნება ხედის მხოლოდ ერთი ეკრანი. ხედის ამ ეკრანზე გაჩნდება მოდელის სივრცეში დახაზული ნახაზის ასლი (ნახ. 15-4).



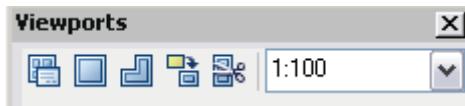
ნახ. 15-4

წყვეტილი ხაზით შემოფარგლული არე წარმოადგენს ფურცლის ე.წ. სამუშაო არეს. ხედის ეკრანი (**Viewport**) შემოფარგლულია უწყვეტი ხაზით. ფურცელზე შესაძლებელია არაერთი სხვადასხვა ფორმის ხედის ეკრანის შექმნა და მათთვის

სხვადასხვა მასშტაბის დაყენება. ხედის ეკრანი წარმოადგენს **AutoCAD** სისტემის პრიმიტივებს, რომელიც მხოლოდ ფურცლის სივრცეში არსებობს და, როგორც წესი, მას აქვს მართკუთხედის ფორმა. **Viewport**-ში ყენდება მოდელის სივრცეში აგებული ობიექტების ესა თუ ის ხედი.

შესაძლებელია ხედის ეკრანის რედაქტირება. ხედის ეკრანის მოსანიშნად, საჭიროა მის საზღვარზე დაწკაპუნება. აგრეთვე, შესაძლებელია მონიშნული ხედის ეკრანის ზომების შეცვლა, მისი გადაადგილება, წაშლა, კოპირება და ა.შ.

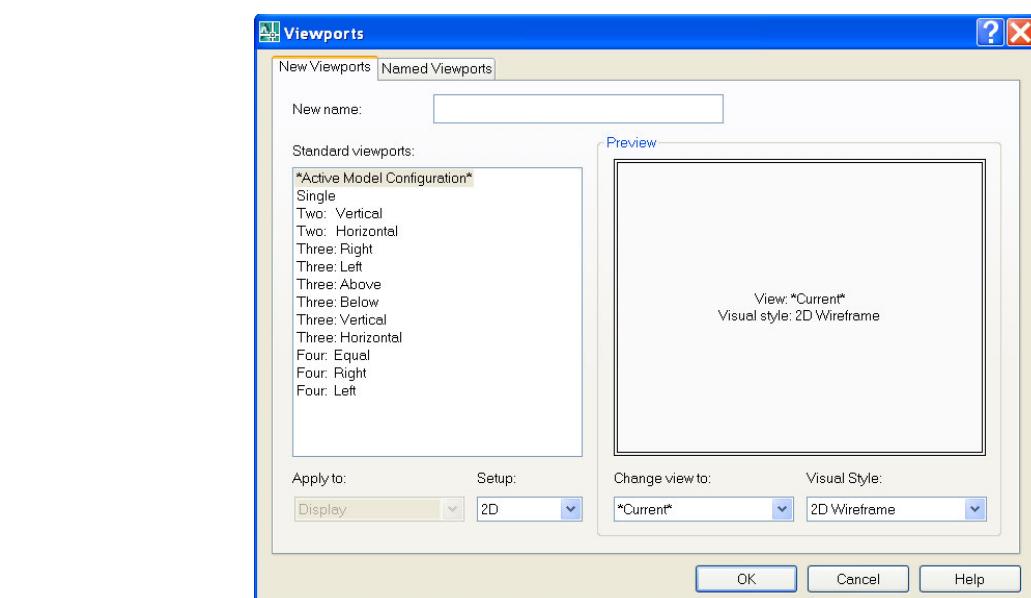
ხედების ახალი ეკრანების შექმნა ხორციელდება **ViewPorts** ხელსაწყოთა პანელის გამოყენებით (ნახ. 15-5).



ნახ. 15-5

ამ ხელსაწყოთა პანელზე ხუთი დილაკია:

- დილაკს ეკრანზე გამოაქვს **Viewport** დიალოგური ფანჯარა (ნახ. 15-6);
- ფურცლის სივრცეში ქმნის ახალი მართკუთხა კონტურის მქონე ხედს;
- ფურცლის სივრცეში ქმნის მრავალკუთხედის ფორმის ხედს;
- ფურცლის სივრცეში დახაზული შეკრული კონტურის მქონე ობიექტს გარდაქმნის არასტანდარტული ფორმის ხედად;
- ამ ველში მიეთითება ხედის მასშტაბი.



ნახ. 15-6

Viewports ფანჯარა იძლევა ფურცლის არეში 1-დან 4-მდე სხვადასხვა სტანდარტული ზომის ხედის ეკრანის შექმნის და ამა თუ იმ სტანდარტული ფორმით მათი განთავსების საშუალებას. ეკრანების ზომები დამოკიდებულია ხედების ეკრანების რაოდენობაზე და ასევე მათი განლაგების ფორმაზე.

ხედის ეკრანის შექმნა ხორციელდება  დილაპზე დაჭერით. საბრძანებო სტრიქონში მიმდევრობით გაჩნდება სისტემის მოთხოვნა ხედის ეკრანის ორი დიაგონალური კუთხის წერტილების მითითების შესახებ

Specify corner of viewport or [ON/OFF/Fit/Shadeplot/Lock/Object/Polygonal /Restore /2/3/4]<Fit>:

Specify opposite corner:

(ხედის ეკრანის წერტილი ან [თვალიერი:

მოპირდაპირე კუთხის წერტილი:

მათი მითითების შემდეგ, მიმდინარე ფურცლის სივრცეში იქმნება მითითებული ზომის ხედის ეკრანი. ანალოგიურად იმავე ფურცლის სივრცეში იქმნება ხედის სხვა, ახალი ეკრანი (ნახ. 15-7).

ზემოთ მოყვანილი სისტემის მოთხოვნაში არსებული ოფციებიდან უფრო ხშირად გამოიყენება შემდეგი ოფციები:

Fit (მისადაგება) – ქმნის ხედის ეკრანს, რომლის ზომები ფურცლის სამუშაო არის ტოლია;

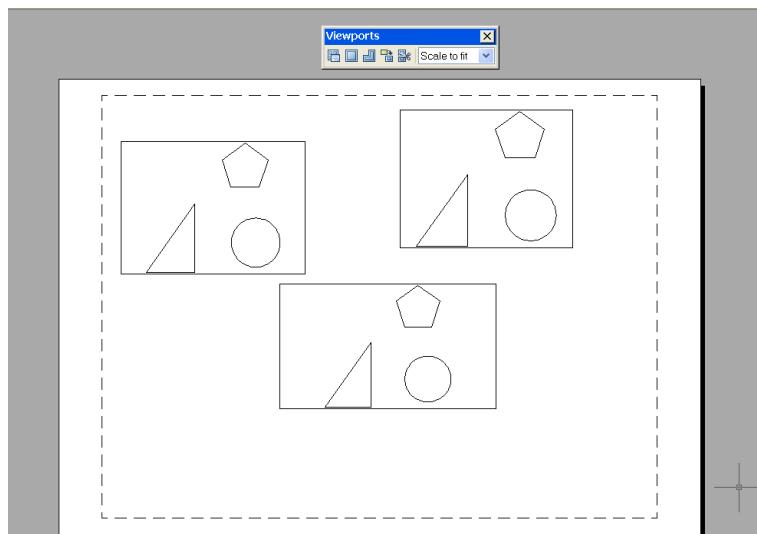
Lock (ბლოკირება) – ჩართავს ან გამორთავს ხედის ეკრანის მასშტაბის შემდგომში შეცვლის ბლოკირების რეჟიმს;

2 – ყოფს მართკუთხა ზონას 2 ხედის ეკრანად;

3 – ყოფს მართკუთხა ზონას 3 ხედის ეკრანად;

4 – ყოფს მართკუთხა ზონას 4 ხედის ეკრანად.

ფურცელთან შემდგომი მუშაობისას საჭირო იქნება: ხედის ყოველ ეკრანში ნახაზის ამა თუ იმ ხედის და მასშტაბის დაყენება; ხედის ეკრანების ჩარჩოების უხილავ ჩარჩოებად გარდაქმნა; ფურცლის სივრცეში გაფორმების ელემენტების დამატება.



ნახ. 15-7

რეჟიმების პანელზე არსებულ **PAPER** დილაპზე დაწკაპუნების შედეგად მასზე არსებული წარწერა შეიცვლება **MODEL** წარწერით. გარდა ამისა, ერთ-ერთ ეკრანს გაუჩნდება სქელი ჩარჩო (იგი გახდება აქტიური), ხოლო ამ ფანჯრის

არეში კურსორის განთავსებისას იგი მიიღებს ჯვრის ფორმას, როგორც მოდელის სივრცეში, რაც იმას ნიშნავს, რომ მხოლოდ ხედის ეს ეკრანი არის ხელმისაწვდომი მუშაობისათვის. კურსორი ფურცლის არის სხვა ნებისმიერ წერტილში დებულობს ისრის ფორმას. **MODEL** რეჟიმში გადასვლა შეიძლება აგრეთვე მაუსის კურსორის ორმაგი დაწკაპუნებით ხედის ეკრანის არეში. **MODEL** რეჟიმში ყოფნისას, ფურცლის არის თავისუფალ ადგილზე ორმაგი დაწკაპუნებით განხორციელდება **PAPER** რეჟიმში გადასვლა. **MODEL** რეჟიმში გააქტიურებული შეიძლება იყოს ხედის მხოლოდ ერთი ეკრანი და მასთან მუშაობა მიმდინარეობს ზუსტად ისევე, როგორც მოდელის სივრცეში. არსებული ნახაზის რედაქტირების შედეგი ასევე აისახება **MODEL** სივრცეში.

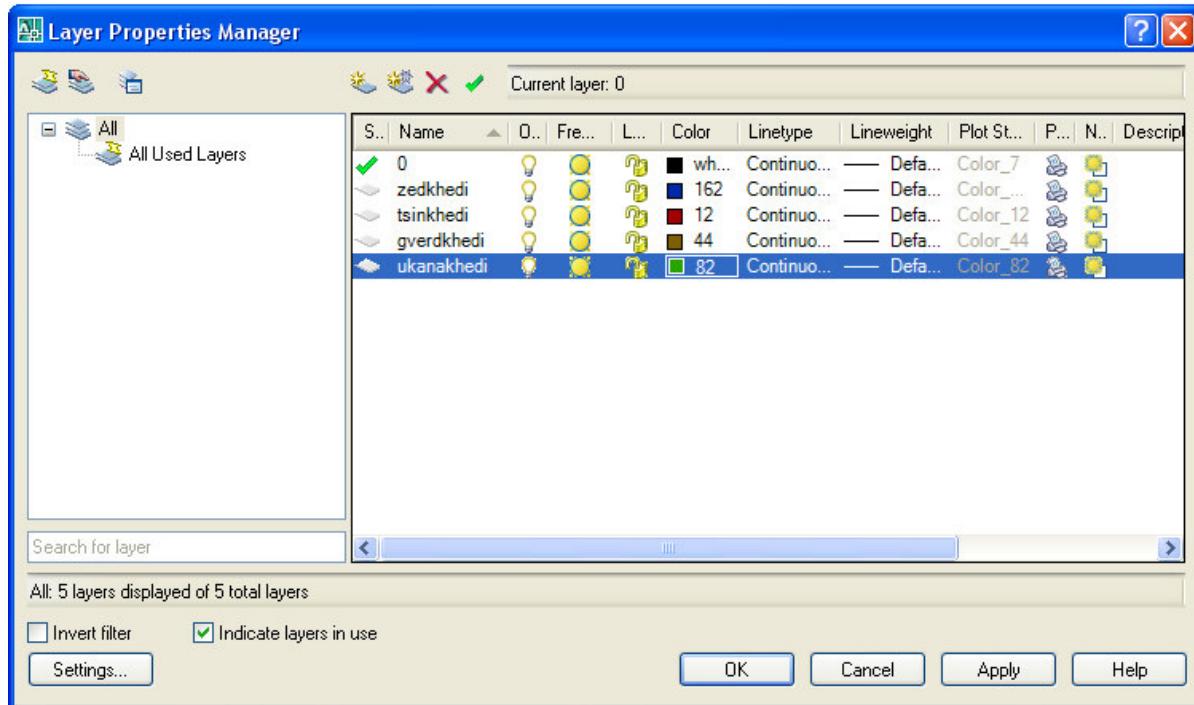
ფურცლის სივრცის **PAPER** რეჟიმშიც შესაძლებელია ნებისმიერი პრიმიტივის აგება (მონაკვეთები, წარწერები, ზომები და ა.შ.), მაგრამ ისინი წარმოადგენს ფურცლის კუთვნილებას და არ აისახება მოდელის სივრცეში.

მაგალითი 15-1. ხედების ეკრანების გაფორმების მაგალითისათვის დახაზეთ ერთსართულიანი სახლის მარტივი გეგმა და ფასადები (ნახ. 15-8). მოათავსეთ გეგმა ცალკე ფურცელზე (**layout1**) მასშტაბით 1:50 მ, ხოლო ფასადები მეორე ფურცელზე (**Layout2**) მასშტაბით 1:100 მ, ამისათვის



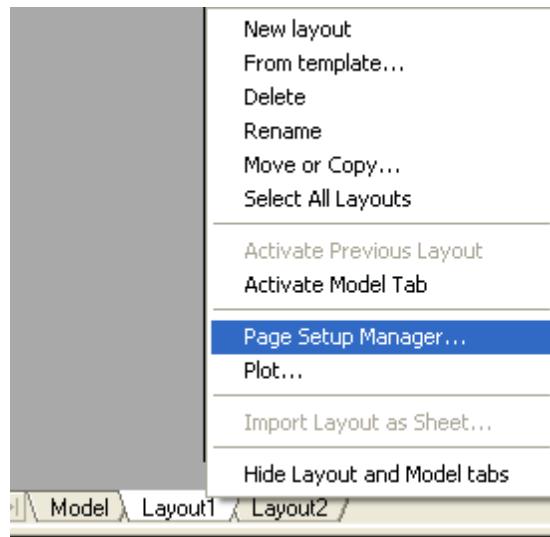
ნახ. 15-8

ა) დახაზეთ გეგმა და ფასადები **MODEL** სივრცეში (მითითებული ან თქვენთვის მისაღები ზომებით) და განათავსეთ ისინი დამოუკიდებელ ფენებზე. გეგმა მოათავსეთ ფენაზე **Zedkhedi**, ფასადები, შესაბამისად, ფენებზე სახელწოდებით **Tsinkhedi**, **Gverdkhedi**, **Ukanakhedi** (ნახ. 15-9).

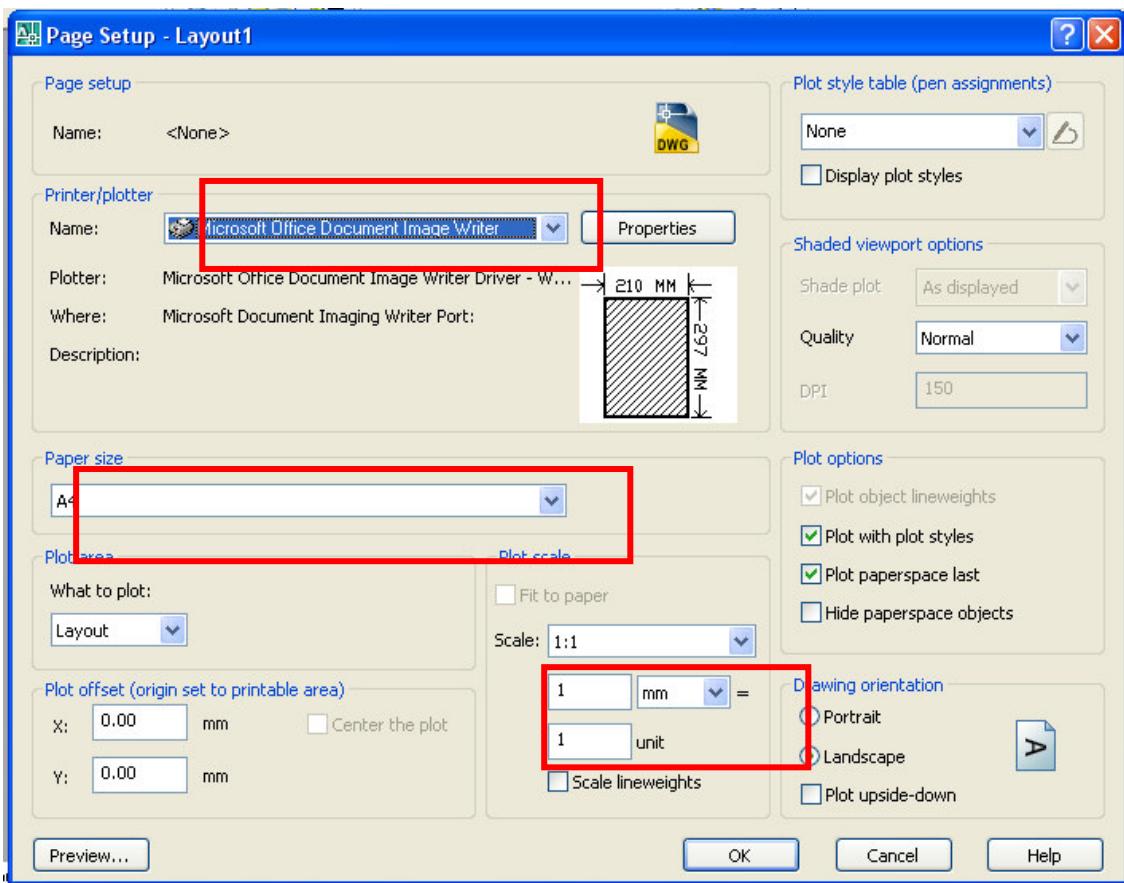


ნახ. 15-9

ბ) გადადით **layout 1** ფურცლის სივრცეში. მაუსის მარჯვენა ღილაკი დააწაპუნეთ ფურცლის სახელწოდებაზე და აირჩიეთ ბრძანება **Page Setup Manager** (ნახ. 15-10) და გამონათებულ ფანჯარაში **Modify** ღილაკით შეცვალეთ გულისხმობის პრინციპით დაყენებული საბეჭდი მოწყობილობა, ფურცლის საჭირო ფორმატი და საზომის ერთეულები (დაკავშირეთ საზომის პირობითი ერთეულები მილიმეტრებთან) (ნახ. 15-11).

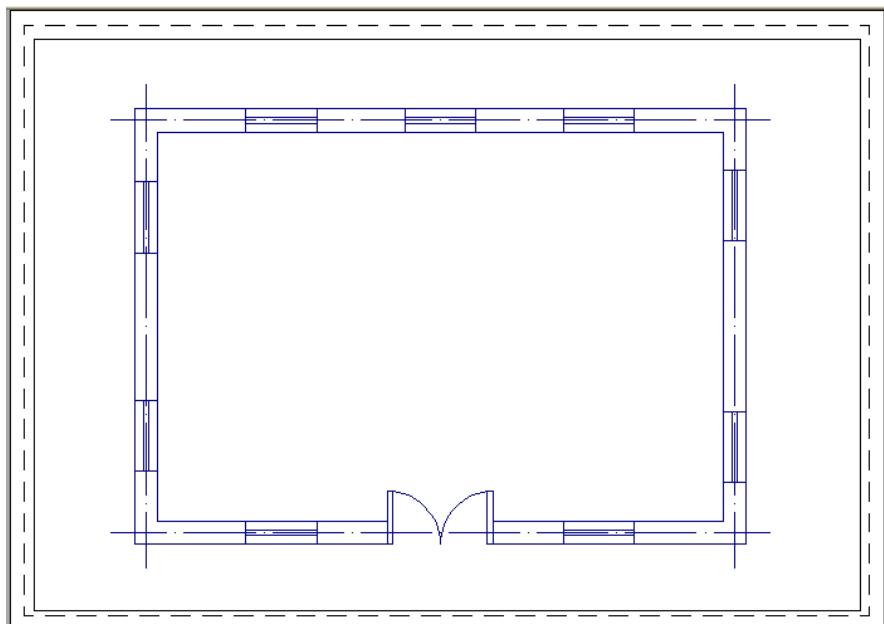


ნახ. 15-10



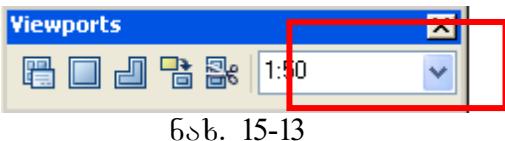
ნახ. 15-11

გ) ვინაიდან მოცემულ ფურცელში უნდა მოთავსდეს მხოლოდ გეგმა, საჭიროა ფენების მართვის ფანჯარაში (**Layer properties manager**) იმ ფენების გაყინვა, რომელზეც მოთავსებულია ფასადები, ამას ახორციელებს ღილაკი **VP Freeze** (ხდის ეკრანზე გაყინვა). ამის შემდეგ, ხდის ეკრანზე გამოჩნდება მხოლოდ გეგმა (ნახ. 15-12).



ნახ. 15-12

დ) ეკრანზე გამოანათეთ ხელსაწყოთა პანელი და შეარჩიეთ ზუსტი მასშტაბი (ნახ. 15-13).



ნახ. 15-13

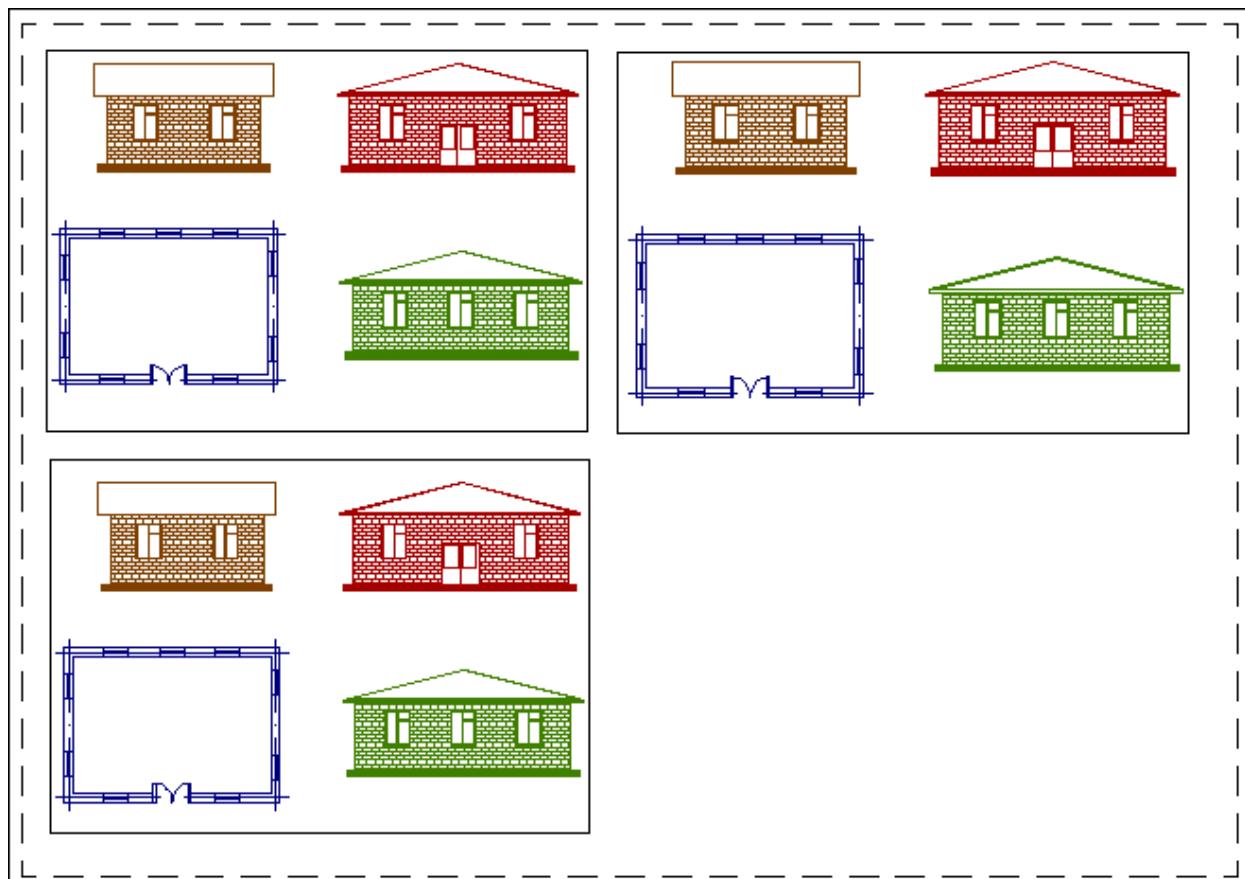
სახლის გეგმა მზადაა საბეჭდ მოწყობილობაზე გამოსატანად, ფასადების ცალკე ფურცელზე მოსათავსებლად:

ა) გადადით **layout2** ფურცლის სივრცეში და გეგმის შემთხვევის ანალოგიურად შეარჩიეთ საბეჭდი მოწყობილობა, ფორმატი და დაადგინეთ საზომის ერთეულები.

ბ) ფურცლის სივრცეში გადასვლისას სისტემა ერთი ეკრანის ხედს აჩვენებს, რომელშიც მოთავსებულია გეგმაც და ფასადებიც. ვინაიდან საჭიროა თითოეული ფასადის ცალ-ცალკე ხედის ეკრანზე მოთავსება უნდა წაიშალოს ხედის ეკრანი და **Viewport** ხელსაწყოთა პანელის ღილაკით დახაზეთ სამი საჭირო ზომის ხედის ეკრანი, ისე როგორც ეს არის ნაჩვენები ნახაზზე 15-14 (მარჯვენა ქვედა კუთხე დატოვეთ შტამპის განსათავსებლად). თითოეულ ამ ეკრანზე გამოჩნდება **MODEL** სივრცეში დახაზული როგორც გეგმა, ასევე ფასადებიც.

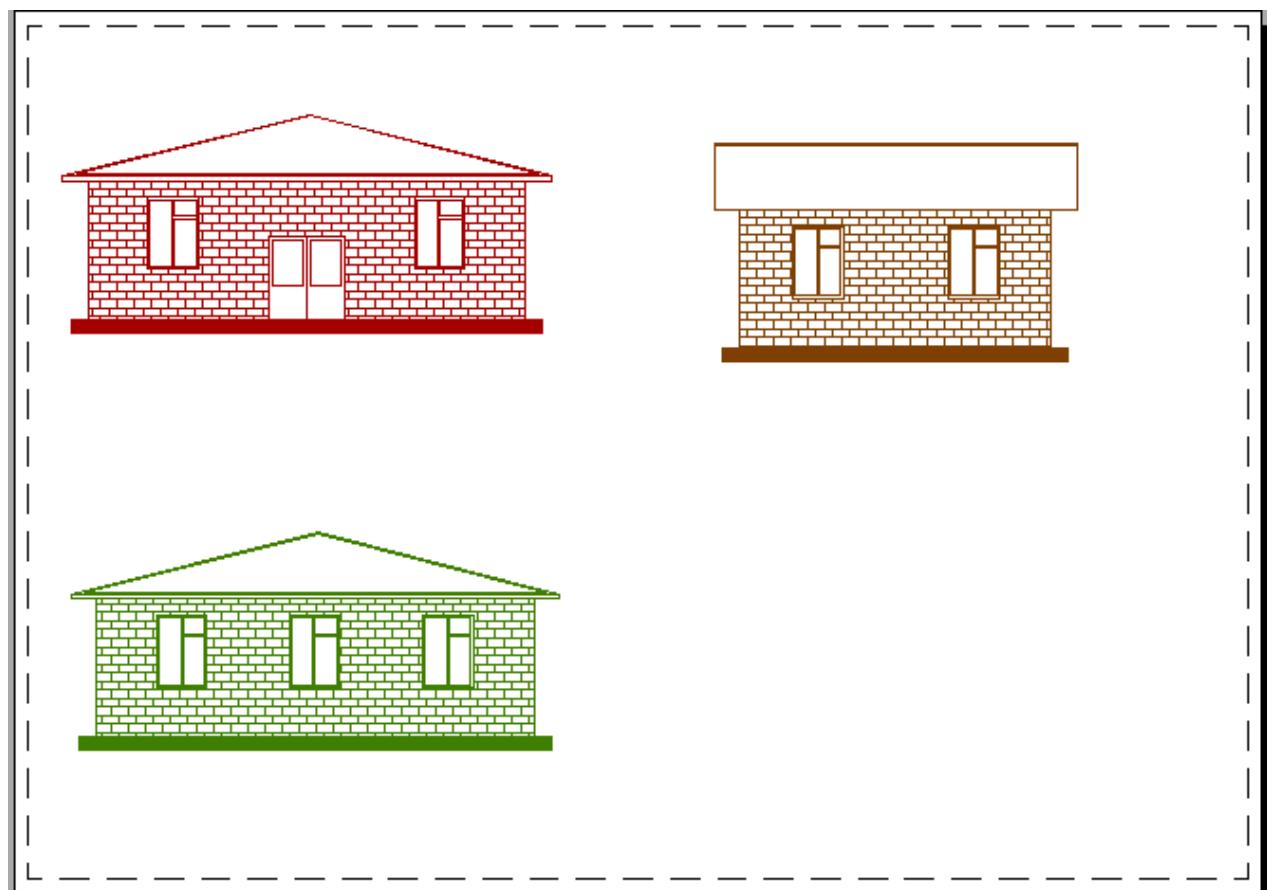
გ) ყოველი ხედის ეკრანზე **VP Freeze** ღილაკით გაყინეთ ფენები, რომელიც არ უნდა ჩანდეს შესაბამის ეკრანზე და შეარჩიეთ თითოეულისათვის მასშტაბი.

დ) ხედის ეკრანის ჩარჩოების ფურცლიდან მოსაცილებლად შექმენით ახალი ფენი (მაგალითად, **Charcho**), ფურცლის სივრცის **PAPER** რეჟიმში მონიშნეთ ხედის ეკრანის ჩარჩოები და გადაიტანეთ ისინი ახლად შექმნილ ფენაზე, ხოლო შემდეგ ეს ფენი გამორთეთ ან გაყინეთ.



ნახ. 15-14

ნახაზმა უნდა მიიღოს შემდეგი სახე (ნახ. 15-15):



ნახ. 15-15

ლიტერატურა

1. James D. Bethune, Engineering Graphics with AutoCAD 2008. Upper Saddle River, New Jersey, Columbus, Ohio.
2. Paul Richard, Frank E. Puerta, Jim Fitzgerald, AutoCAD 2008 in 2D and 3D. Modern Perspective. Upper Saddle River, New Jersey, Columbus, Ohio.
3. Полещук Н.Н., Савельева В.А. Самоучитель AutoCAD 2007. – СПб: БХВ-Петербург, 2007.

სარჩევი

შესავალი.....	3
გაკვეთილი 1.....	4
AutoCAD სისტემის სამუშაო ფანჯარა	4
ნახაზის შექმნა და შენახვა	8
საზოის ერთეულები	10
ნახაზის საზღვრები.....	11
ბადე და მიბმა.....	12
ნახაზის დათვალიერება.....	13
გაკვეთილი 2.....	16
წერტილის კოორდინატების შეტანის ხერხები.....	16
პრიმიტივები.....	16
მონაკვეთი	17
ობიექტის სახასიათო წერტილებზე მიბმა	19
კალკულატორი.....	23
საზოის რეჟიმები	24
საზოის რეჟიმების პარამეტრების დაყენება	25
გაკვეთილი 3.....	31
მარტივი პრიმიტივები	31
წერტილი	31
წერტილის სტილის შერჩევა	31
პრძანების Point გამოძახება	32
ობიექტის დაყოფა ტოლ ნაწილებად	32
ობიექტის დაყოფა ტოლი სიგრძის ნაწილებად	33
სხივი	34
წრფე	35
წრეწირი	36
რკალი	40
ელიფსი	44
ელიფსური რკალი	45
მრუდი	46
გაკვეთილი 4.....	49
როლი პრიმიტივები	49
პოლინაზი	49
პოლინაზის რედაქტირება	52
მართკუთხედი	55
წესიერი მრავალკუთხედი	56
რგოლი	58
ღრუბელი	59
მულტინაზი	60
მულტინაზის სტილის შექმნა	61
მულტინაზების რედაქტირება	63

გაკვეთილი 5	65
შაროვანები	65
ტექსტის სტილის შერჩევა	65
მრავალსტრიქონიანი ტექსტი	67
ერთსტრიქონიანი ტექსტი	68
ცხრილები	70
ნახაზში ცხრილის ჩასმა	70
ცხრილის სტილის შექმნა	71
ბლოკები	72
ბლოკის შექმნა	73
ბლოკის ჩასმა	74
ბლოკის შექმნა ცალკე ფაილში	78
ატრიბუტები	79
გაკვეთილი 6	83
ბრაზიპული ობიექტების რედაქტირება	83
რედაქტირება სახელურებით	83
წაშლა	88
გადაადგილება	88
კოპირება	89
სარკული ასახვა	90
გაკვეთილი 7	93
ბრაზიპული ობიექტების რედაქტირება	93
ტირაჟირება	93
მასივი	94
მართულება მასივის შექმნა	95
პოლარული (წრიული) მასივის შექმნა	97
მოკვეთა	99
დაგრძელება თანაკვეთამდე	99
დაგრძელება	102
გაკვეთილი 8	104
ბრაზიპული ობიექტების რედაქტირება	104
მოპრენება	104
მასშტაბი	105
გაჭიმვა	106
დანაწევრება	107
გაკვეთილი 9	109
ბრაზიპული ობიექტების რედაქტირება	109
გაწყვეტა	109
შეერთება	110
ნაზოლი	110
შეუღლება	112
გაკვეთილი 10	114
ობიექტის თვისებები	114

ფერი.....	114
ხაზის ტიპი.....	116
ხაზის წონა (სისქე).....	119
ფენები.....	119
თვისებების რედაქტირება.....	123
საცნობარო ინფორმაცია.....	124
გაკვეთილი 11.....	125
ზომები.....	125
ხაზოვანი და პარალელური ზომები.....	125
რკალის სიგრძე.....	127
საორდინატო ზომა.....	128
რადიუსი.....	129
საფეხუროვანი ზომა	129
დიამეტრი	130
კუთხური ზომა	130
სწრაფი ზომები.....	131
საბაზო ზომა.....	132
ზომათა ჯაჭვი.....	132
ცენტრის მარკერი.....	133
ზომის სტილის შერჩევა.....	133
დაშტრიხვა და ვერიტ შევსება.....	139
დაშტრიხვა.....	139
გრადიენტული შევსება ფერით.....	140
გაკვეთილი 12.....	142
სამბანზომილებიანი აბებები.....	142
სამგანზომილებიანი კოორდინატების შეტანა.....	142
საკოორდინატო სისტემები	143
ვიზუალიზაციის სტილი	152
არე.....	153
გაერთიანება.....	154
გამოკლება	155
თანაკვეთა.....	156
ამოწევა.....	157
გაკვეთილი 13.....	159
სხვულები	159
სხეულების აგება.....	159
კედელი	159
პარალელეპიპედი	161
სოლი	162
კონუსი	163
სფერო	165
ცილინდრი	165
რგოლი	166
პირამიდა.....	167
ჭრა	168
გაკვეთილი 14.....	171

სხეულების რედაქტირება.....	171
წახნაგების ამოწევა.....	172
წახნაგების გადაადგილება	174
წახნაგების წანაცვლება	175
წახნაგების წაშლა	176
წახნაგების მობრუნება	176
წახნაგების წაკვეთა	177
წახნაგების კოპირება.....	178
წიბოების კოპირება.....	179
ბაკვეთილი 15.....	181
ფურცლის სივრცე.....	181
ფურცლის პარამეტრების დაყენება	182
ნახაზის ხედი.....	183
ლიტერატურა	191

კომპიუტერული უზრუნველყოფა ე. მაღრაძის

გარეკანის დიზაინი გ. ჯერენაშვილის

გადაეცა წარმოებას 14.05.2008. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 17.09.2008. ქადალდის ზომა
60X84 1/8. გარნიტურა AcadNusx. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 12,25. ტირაჟი 100 ეგზ.

საგამომცემლო სახლი “ტექნიკური უნივერსიტეტი”,
თბილისი, კოსტავას 77



