

UDC 697.923.004.4:62-531.3

SCOPUS CODE 1706

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2025-3-157-168>

VRV და SPLIT ტიპის კონდიციონერების სისტემების გაანგარიშება New Desing Tool კომპიუტერული პროგრამის მეშვეობით

ირინე უგრეხელიძე	სამრეწველო ინჟინერიისა და ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77 E-mail: i.ugrekhelidze@gtu.ge
თათია გორდულაძე	სამრეწველო ინჟინერიისა და ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77 E-mail: teagorduladze@gmail.com
თამაზ ისაკაძე	სამრეწველო ინჟინერიისა და ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77 E-mail: tamazisakadze@gmail.com

რეცენზენტები:

ზ. ჯაფარიძე, სტუ-ის ემერეტუსი

E-mail: zurabjaparidze@yahoo.com

ს. სულაძე, საქართველოს მაცივარაგენტების შეგროვებისა და რეციკლირების ცენტრის დირექტორი ტმდ.

E-mail: sulkhansuladze@gmail.com

ანოტაცია. სტატია ეძღვნება VRV და SPLIT ტიპის კონდიციონერების სისტემების გაანგარიშებას New Desing Tool კომპიუტერული პროგრამის მეშვეობით. პროგრამა ამუშავებს გარე და შიგა ჰაერის პარამეტრების მონაცემებს, დატვირთვებს კონდიციონერებად სათავსზე და ანგარიშობს ჯამურ თბურ და ტენიან ბალანსს, ირჩევს სისტემის ძირითად კვანძებს დატვირთვების მიხედვით, ადგენს პრინციპულ, სამონტაჟო, ელექტრულ სქემებს და ნახაზები

გადაჰყავს AutoCad-ის პროგრამაში. პროგრამას აქვს დაცვითი მექანიზმები, კერძოდ თუ რომელიმე კვანძში მიღებული იქნება პარამეტრები, რომლებიც მნიშვნელოვნად შორდება ნომინალურ მაჩვენებლებს, პროგრამა იბლოკება და წინ წასვლის საშუალებას აღარ იძლევა, ამიტომ აუცილებელი ხდება დაშვებული შეცდომის მყისიერი აღმოფხვრა.

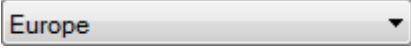
საკვანძო სიტყვები: გარე ბლოკი; მაგისტრალი; მართვის პულტი; შიგა ბლოკი; ჩილერი.

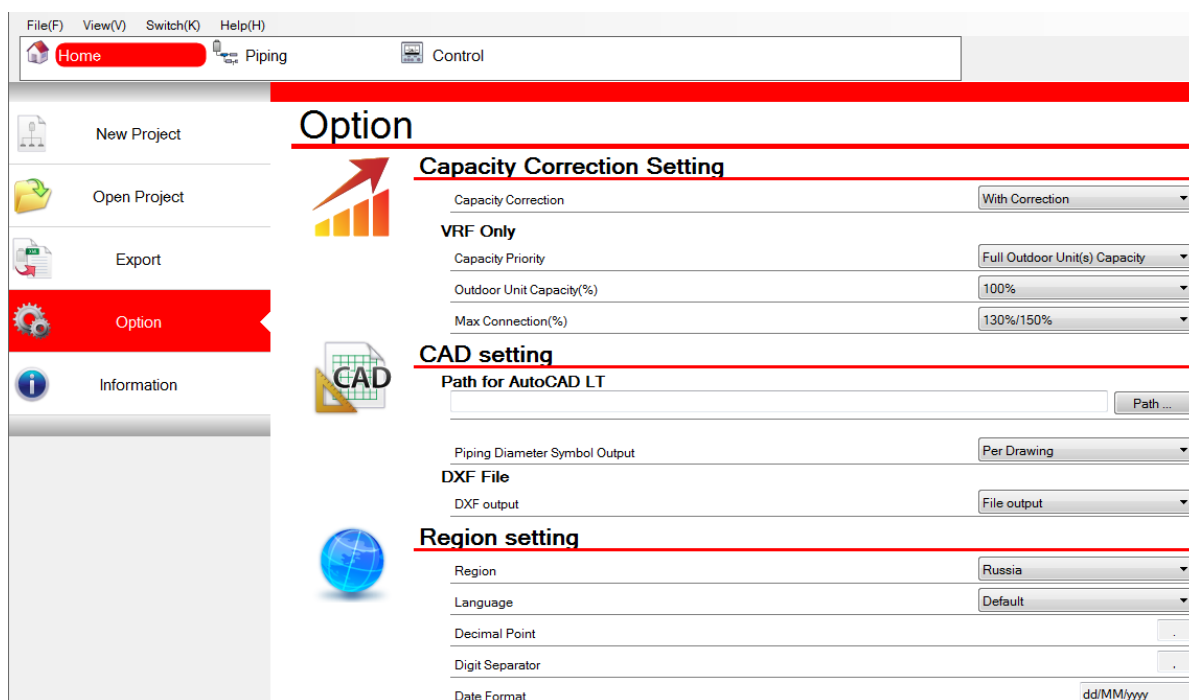
შესავალი

მე-20 საუკუნის მეორე ნახევრიდან კონდიციონერის სისტემების მრავალი სახეობა შემუშავდა. „ფანჯრის“ ტიპის კონდიციონერები შეიძლება ჩათვალოს კონდიციონერების სისტემების ერთ-ერთ პირველ სახეობად. პირველი „ფანჯრის“ ტიპის კონდიციონერი გამოუშვა კომპანია General Electric, შემდგომ კი დაიწყო SPLIT ტიპის კონდიციონერების წარმოება, რომელიც წარმოადგენდა ორი

განშტოებული ბლოკის მქონე სისტემას, სადაც კომპრესორი, კონდენსატორი და ვენტილატორი განთავსებული იყო გარე ბლოკში და მთლიანად ეს ბლოკი მონტაჟდებოდა კონდიციონერადი სათავსის გარეთ. 1988 წლიდან კომპანია Toshiba-მ დაიწყო პირველი ინვენტორული ტიპის კონდიციონერების წარმოება, ხოლო მოგვიანებით – VRV ტიპის კონდიციონერების გამოშვება, სადაც ერთი გარე ბლოკი ემსახურებოდა რამდენიმე შიგა ბლოკს.

ძირითადი ნაწილი

კომპიუტერული პროგრამა **New Desing Tool** -ის დასაინსტალირებლად აუცილებელია პროგრამის საინსტალაციო პაროლის მოპოვება, რის შემდეგაც გაიხსნება ინტერფეისი (სურ.1). ამის შემდგომ შევდივართ „ოფციებში“ და ვირჩევთ ენას  დილაკის გამოყენებით, ხოლო რეგიონს – მის გვერდზე მყოფი დილაკით . ოფციის ბლოკში მის ქვედა მხარეს ვირჩევთ ყველა ერთეულს SI-ში (სურ.2).



სურ. 1. კომპიუტერული პროგრამა New Desing Tool -ის ინტერფეისი

Option



Air Conditioner

Piping Length / Height	m
Refrigerant Piping Diameter	mm
Capacity	kW
Temperature	Celsius
Amount of Refrigerant Charge	kg
Water Flow Rate	m3/h
Water Pressure Drop	kPa
Air Flow Volume	m3/min
Dimension	mm
Weight	kg

Lossnay

Air Flow Volume	m3/h
-----------------	------

სურ. 2. კომპიუტერული პროგრამა New Desing Tool -ის ინტერფეისი

ამის შემდგომ ვაწკაპებთ ლილაკზე და მის ქვემოთ მყოფ ლილაკზე. პროგრამა გახსნის ახალ ფანჯარას, სადაც უნდა შეივსოს ყველა ველი (გარემო ჰაერის ტემპერატურა, ფარდობითი ტენიანობა, სველი თერმომეტრის ტემპერატურა, რეგიონი სადაც განთავსებულია კონდიციონერადი სათავსი და სხვა).

სურ. 3. კონდიციონერადი სათავსის საპროექტო მონაცემები

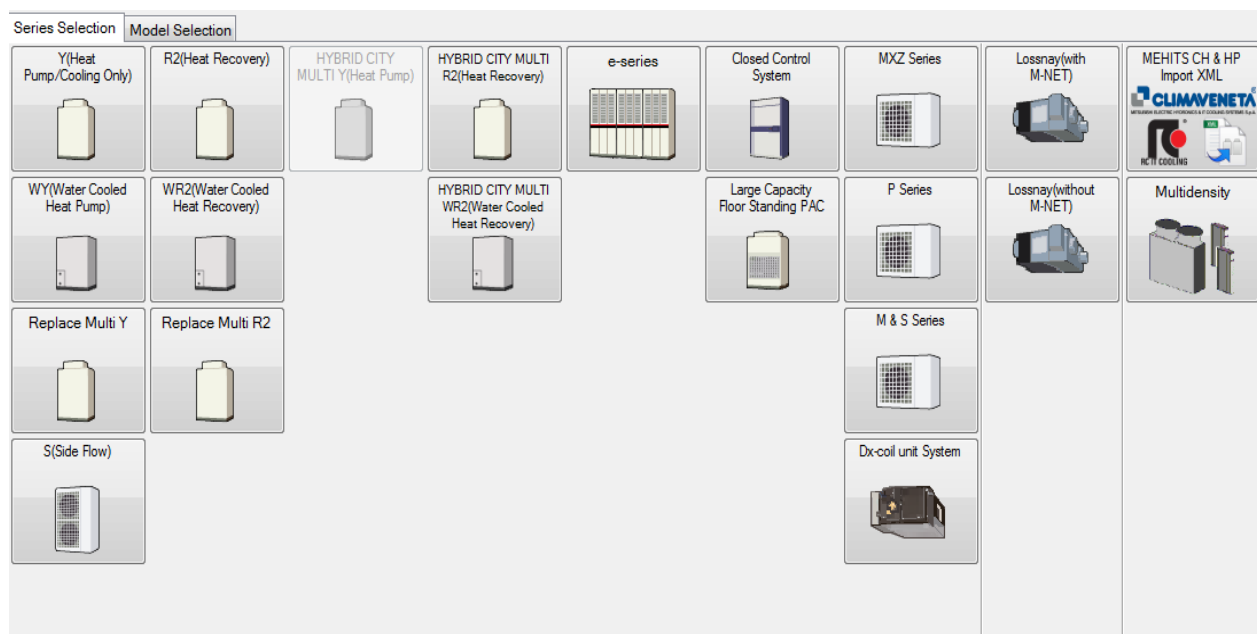
OK

ლილაკზე დაწკაპების შემდგომ იხსნება ახალი ფანჯარა (სურ.4). ფანჯარაში გამოდის კონდიციონერების სისტემების მრავალი სახე SPLIT ტიპის სისტემა, ჩილერ-ფანკოილის სისტემა, ორმილიანი VRV სისტემა, სამილიანი VRV სისტემა, თბური ტუმბო და სხვა. მაგალითისათვის შევირჩიეთ ჩილერ-

ფანკოილის სისტემა წყლით გაცივებით. ვაწკაპებთ ლილაკზე  და ეკრანზე გამოდის ფანჯარა სადაც ვირჩევთ გარე ბლოკს თბური დატვირთვის მიხედვით და დასამონტაჟებელი მილების სიგრძეებს (სურ.5).

OK

ლილაკზე დაწკაპების შემდგომ ეკრანზე გამოდის ფანჯარა გარე ბლოკის მახასიათებლებით (სურ.6). ფანჯრის დახურვის შემდეგ კი ეკრანზე გამოჩნდება დაფა, რომელზეც გამოისახება გარე ბლოკი, სადაც უნდა დამონტაჟდეს ჩვენთვის სასურველი შიგა ბლოკების რაოდენობა (სურ. 7).



სურ. 4. კონდიციონერების სისტემების ინტერფეისი

Outdoor Unit

Outdoor Unit: PUHY-P200YNW-A1

Mode Heating: Capacity Priority mode

ET Control: 0 °C

Specification
Capacity: 8 HP 22.40 kW [Cooling]
25.00 kW [Heating]
Max quantity of Indoor Unit: 20

Diagram showing a vertical stack of three indoor units connected to a single outdoor unit via a horizontal pipe.

2.0 m
2 Time(s)

Height from ground: 0.5 m

M-NET Address: [Dropdown]
Remarks: [Text Area]
Optional Parts: [List Box]
FIN GUARD PAC-FG01S-E

OK Cancel

სურ. 5. გარე ბლოკების შესარჩევი ფანჯარა

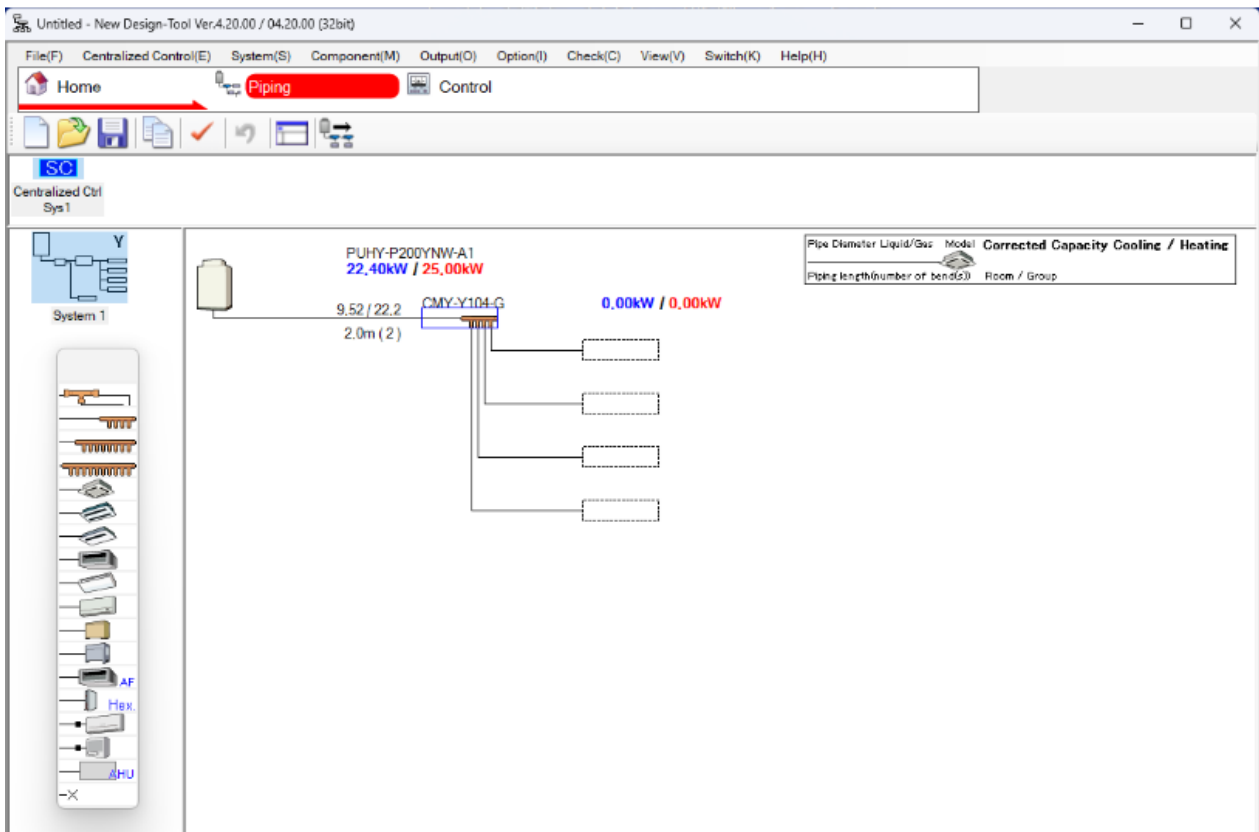
Check Box

Indoor Unit: 0 / 1 to 20
Capacity: 0 / 100 to 260 0.0%
Connectable to 100% or more, but the Capacity is up to 100%.

Total Pipe Length: 2.0 / 1000.0 m
Furthest Actual: 2.0 / 165.0 m
Equivalent: 2.8 / 190.0 m
After First Branch Actual: 0.0 / 90.0 m
Equivalent: 0.0 / 90.0 m

Correction Factor(Outdoor Unit)	Capa. (Cool)	Heat	Input (Cool)	Heat
Outdoor Unit Capacity:	1.00	1.00	1.00	1.00
Temperature:	1.00	1.00	1.00	1.00
Piping Length:	1.00	1.00	-	-
Defrosting:	-	1.00	-	-
Total Derate:	1.00	1.00	-	-
O/U available capa.(kW):	22.40	25.00	-	-
O/U available input(kW):	-	-	-	-
Indoor Unit Actual Capacity(kW):	-	-	-	-
Correction Factor(Indoor Unit)				
Temperature(Normal):	-	-	-	-
Temperature(Fresh Air):	-	-	-	-
Temperature(ATW Hex.):	-	-	-	-
Outdoor Unit Corrected COP:	-	-	-	-
System COP:	-	-	-	-
Additional Refrigerant:	2.2	kg	*Critical Concentration of R410A	
Total Refrigerant Amount:	8.7	22.4	kg	

სურ. 6. გარე ბლოკის მახასიათებლები



სურ. 7. კონდიციონერის სისტემის სამონტაჟო სქემა

მოცემულ მაგალითში ერთ გარე ბლოკს უნდა მიუერთდეს 4 შიგა ბლოკი. ამისათვის ვირჩევთ ოთხხაზიან გამანაწილებელ კოლექტორს და 4 შიგა ბლოკს ისე, რომ გარე ბლოკის სიმძლავრე მეტი ან ტოლი იყოს შიგა ბლოკების ჯამურ სიმძლავრეზე. ამ დროს ეკრანზე გამოდის შიგა ბლოკის შესარჩევი ფანჯარა (სურ.8).

Indoor Unit

Indoor Unit ID: IU0001

Type: Ceiling Cassette (4way airflow) type

Dimension: Standard

Model: PLFY-P40VEM-E

Specification
Cooling Capacity: 4.50 kW [Total] 3.40 kW [Sensible]
Heating Capacity: 5.00 kW

Piping length between this and previous component: 0.0 m

Number of bend(s): 2 Time(s)

Height from ground: 0.4 m

Group Description: 1

Remarks:

Room:

M-NET Address: ☐ Use [PAC-SE41TS-E]

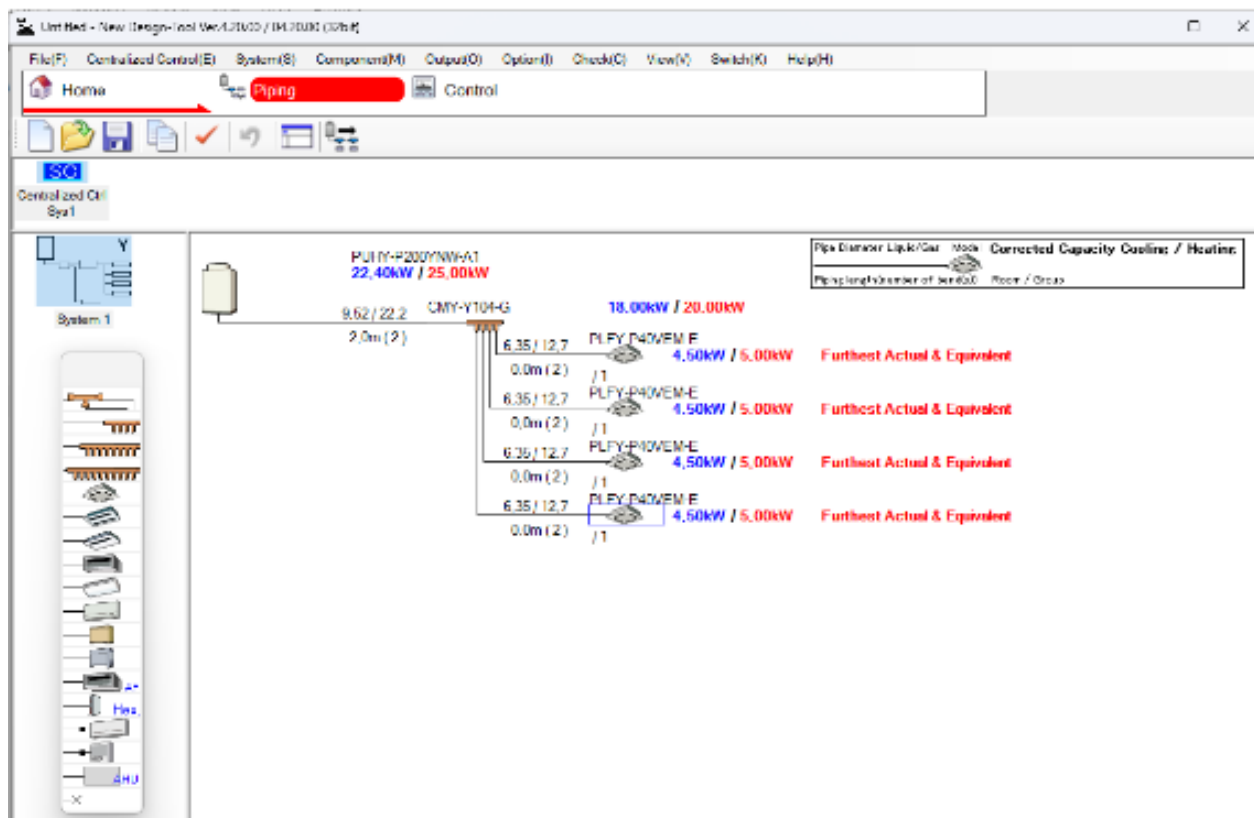
Optional Parts:

☒	Decoration panel PLP-6EA
☐	Plasma Quad Connect with casement for 4 way cassette -E type PAC-SK51FT-E
☐	Space panel PAC-SJ65AS-E
☐	Multi function casement PAC-SJ41TM-E
☐	Air outlet shutter plate PAC-SJ375P-E

OK Cancel

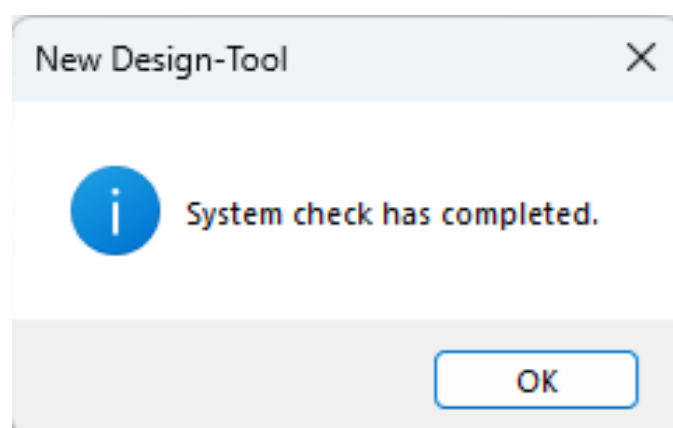
სურ. 8. კონდიციონერის სისტემების შიგა ბლოკების შესარჩევი ფანჯარა

შიგა ბლოკების შერჩევის შემდეგ სამონტაჟო სქემაზე აისახება გარე და შიგა ბლოკების მიერთება (სურ.9)



სურ.9 კონდიციონერის სისტემის სრული სამონტაჟო სქემა

იმისათვის, რომ დავრწმუნდეთ პროექტის გაანგარიშების სისწორეში, ვაწკაპებთ  ღილაკზე. თუ გაანგარიშებაში არ არის გაპარული რაიმე შეცდომა ეკრანზე გამოვა ფანჯარა (სურ.10).

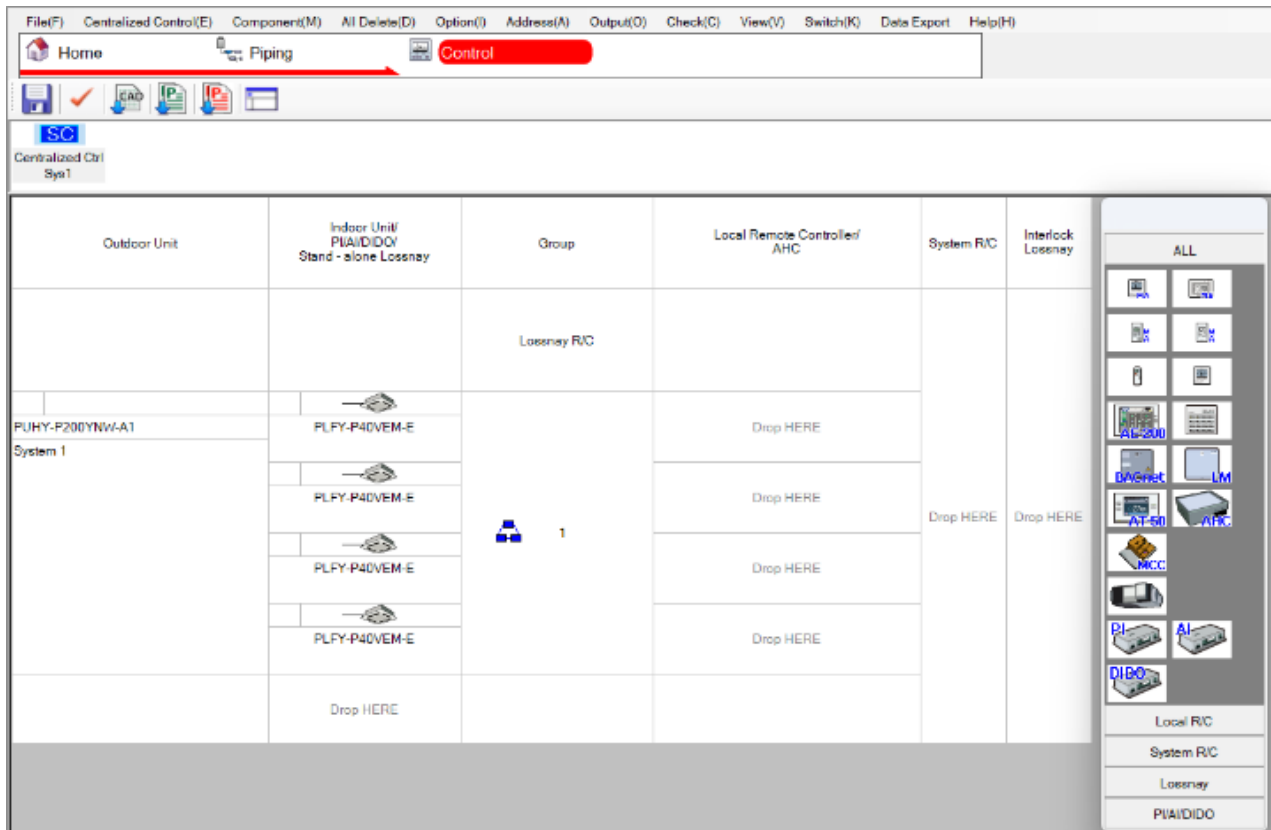


სურ.10. პროექტის სისწორის დამადასტურებელი ფანჯარა

ამის შემდეგ საჭიროა შევირჩიოთ მართვის პულტები თითოეული ბლოკისათვის. ამისათვის ვაწკაპებთ

Control

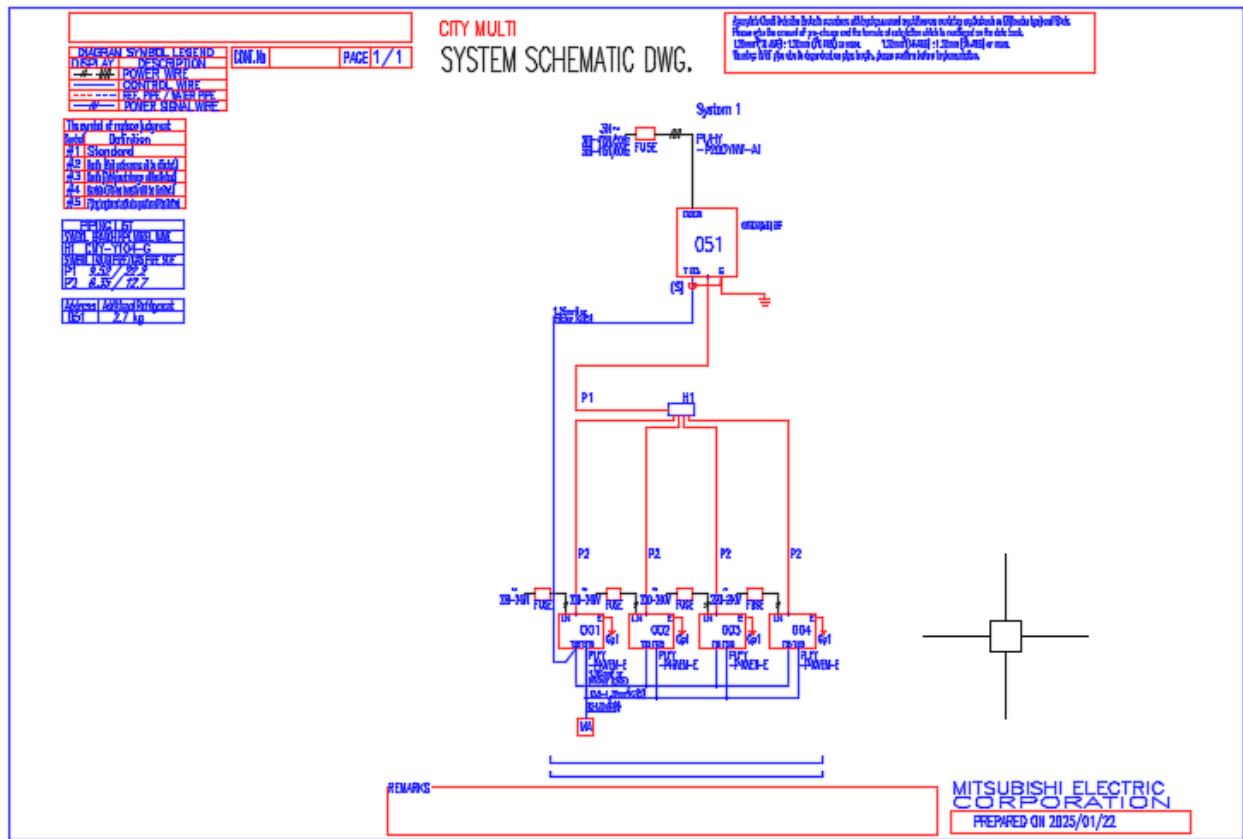
ლილაკზე და ეკრანზე გამოჩნდება პულტების შესარჩევი ფანჯარა (სურ.11).



სურ. 11. მართვის პულტების შესარჩევი ფანჯარა

სასურველი მართვის პულტების შერჩევის შემდგომ პროგრამას ნახაზები გადაჰყავს AutoCad-ში.

ამისათვის საჭიროა დავაწკაპოთ  ლილაკზე და პროგრამა მოგვცემს AutoCad-ში სამონტაჟო ნახაზს (სურ.12).



სურ. 12. კონდიციონერის სისტემის სამონტაჟო სქემა AutoCad-ში



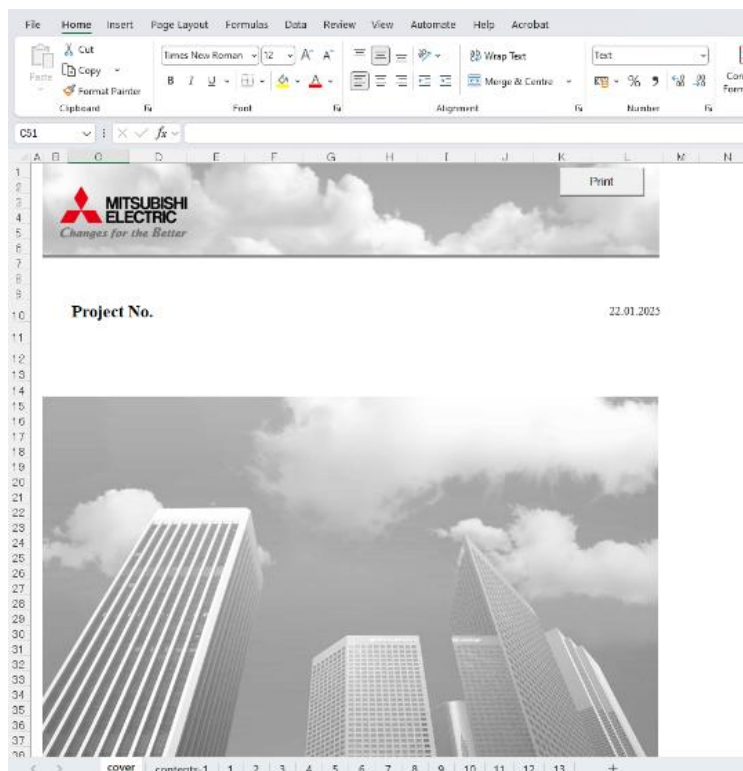
ხოლო

ლილაკზე დაკლიკების შემდგომ პროგრამა გვაძლევს სრულ დოკუმენტაციას EXcel-ში



(სურ. 13).

Desktop.xlsm



სურ. 13. პროექტის დოკუმენტაცია

დასკვნა

კომპიუტერული პროგრამა New Desing Tool არის ძალზე დახვეწილი და ფართო დიაპაზონში მომუშავე პროდუქტი. ამ პროგრამის მეშვეობით ყოველგვარი სირთულის გარეშე შესაძლებელია ნებისმიერი სახის კონდიციონერების სისტემების გაანგარიშება

და დაპროექტება. პროგრამა ავტომატურად აკეთებს საანგარიშო დოკუმენტაციას და საპროექტო სამონტაჟო ნახაზებს უახლესი სტანდარტებით და მოთხოვნებით. ამიტომ ამ პროგრამის შესწავლა და გამოყენება დიდად წაადგებათ სამაცივრე და კონდიციონერების სისტემებზე მომუშავე სპეციალისტებს.

ლიტერატურა

1. Isakadze, T., & Gugulashvili, G. (2025). *Practical works in automation of technological processes in food enterprises*.
2. New Design Tool. (n.d.). *User manual* [In Russian].
3. Galagan, V. V. (2000). *Calculation and design of air conditioning and refrigeration systems for buildings and technologies* [In Russian]. Moscow.
4. Kuzin, V. U. (n.d.). *Design of air conditioning systems: Textbook* [In Russian]. Retrieved from <https://www.litres.ru/book/v-u-kuzin/proektirovanie-sistem-kondicionirovaniya-vozduha-uchebnoe-posobi-67956318>
5. Kashkarov, A. P. (2011). *Installation, repair, and maintenance of air conditioners* [In Russian]. Moscow.
6. Merkulov, A. (n.d.). *AutoCAD self-teaching guide: Creating a project from idea to print (AutoCAD 2009–2020)* [In Russian].

UDC 697.923.004.4:62-531.3

SCOPUS CODE 1706

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2025-3-157-168>

Calculation of VRV and SPLIT Type Air Conditioning Systems Through the New Desing Tool Computer Program

Irine Ugrekhelidze	Department of Industrial Engineering and Technologies, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 77, M. Kostava str. E-mail: i.ugrekhelidze@gtu.ge
Tatia Gorduladze	Department of Industrial Engineering and Technologies, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 77, M. Kostava str. E-mail: teagorduladze@gmail.com
Tamaz Isakadze	Department of Industrial Engineering and Technologies, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 77, M. Kostava str. E-mail: tamazisakadze@gmail.com

Reviewers:

Z. Japaridze, Emeritus gtu

E-mail: zurabjaparidze@yahoo.com

S. Suladze, Director, Georgian Center for Collection and Recycling of Refrigerants

E-mail: sulkhansuladze@gmail.com

Abstract. The article is devoted to the calculation of VRV and SPLIT type air conditioning systems through the New Desing Tool computer program. The program processes data on external and internal air parameters, loads on the air-conditioned room and calculates the total heat and moisture balance, selects the main nodes of the system according to the loads, establishes the principle, installation, electrical diagrams, and transfers the drawings to the AutoCad program. The program has protective mechanisms, in particular, if in any node parameters are obtained that deviate significantly from the nominal value, the program is blocked and does not allow to move forward, therefore it is necessary to eliminate the error made immediately.

Keywords: Chiller; Control panel unit; Mains; Outdoor unit.

განხილვის თარიღი 30.01.2025

შემოსვლის თარიღი 25.03.2025

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.09.2025