

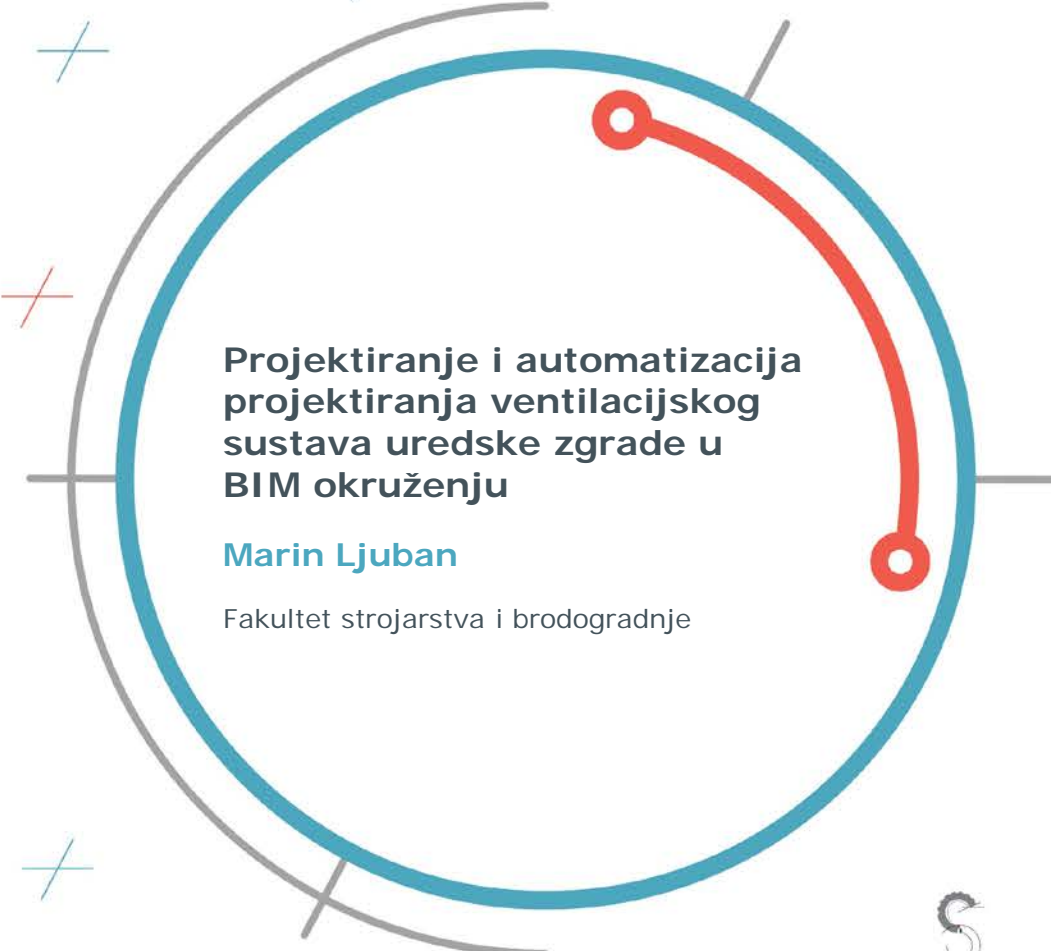


75

STROJARSTVO
OD IZAZOVA DO RJEŠENJA
MECHANICAL ENGINEERING
FROM CHALLENGE TO SOLUTION

7. MEĐUNARODNI KONGRES
DANI INŽENJERA STROJARSTVA

7TH INTERNATIONAL CONGRESS
MECHANICAL ENGINEERS DAYS



**Projektiranje i automatizacija
projektiranja ventilacijskog
sustava uredske zgrade u
BIM okruženju**

Marin Ljuban

Fakultet strojarstva i brodogradnje



Hrvatska komora inženjera strojarstva
Croatian chamber of mechanical engineers



Sadržaj

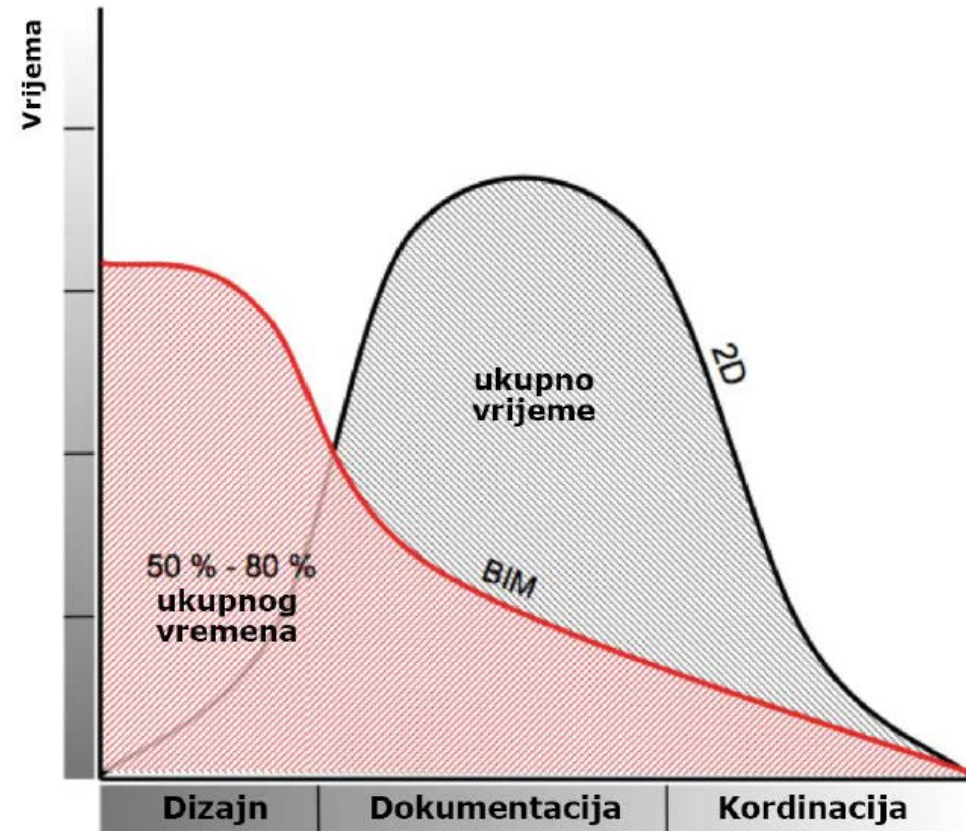
- Objasnjeni koncepti BIM okruženja i vizualnog programiranja
- Razvijen proces automatiziranog projektiranja ventilacijskog sustava
- Analizirana upotreba alata unutar Revita:
 1. Osnivanje i dimenzioniranje kanalnog razvoda
 2. Odabir klimatizacijske jedinice
- Razvijeni algoritmi nadopunjuju alate unutar Revita:
 1. Proračun ventilacijskih zahtjeva
 2. Odabir i pozicioniranje distributera zraka
 3. Stvaranje prodora u zidovima
 4. Izrada tehničke dokumentacije
- Set koji uključuje razvijene algoritme, predložak projekta i priručnik za upotrebu javno dostupan za analizu i korištenje





Usporedba BIM i 2D projektiranja

- Različiti pristupi projektiranju
- U 2D projektiranju većina vremena odlazi na izradu tehničke dokumentacije
- U BIM modelu prvo se modelira čitav sustav, nakon čega se prema željenim pogledima sustav prikazuje u tehničkoj dokumentaciji



Vizualno programiranje



Proračun ventilacijskih zahtjeva



Autodesk Revit 2021.1.1 - 26_11_2020_marin.ljuban - Floor Plan: 2. kat_Tlak po prostorima

Modify | Spaces

Project Browser - 26_11_2020_marin.ljuban

- Views (Discipline)
- Coordination
- 3D Views
- Kritična
- Kritična dionica
- Perspektiva
- (3D - marin.ljuban)
- HVAC
- 3D Views
- Mechanical
- Sections (Building Section)
- HVAC
- Floor Plans
- 1. kat
- 1. kat_Tlak po prostorima
- 2. kat
- 2. kat_Tlak po prostorima**
- 3. kat
- 3. kat_Tlak po prostorima
- Krov
- Parapet
- 3D Views
- 3D Restoran Ventilacija
- Izometrija tlačno - odsisnih ve
- Elevations (Building Elevation)
- Istok - Mech
- North - Mech
- South - Mech
- West - Mech
- Plumbing
- Legends
- Analiza
- Izometrija
- Kat
- Krov
- Presjeci
- Schedules/Quantities (all)
- Sheets (all)
- A101 - A0
- VT001 - Izometrija
- VT010 - 1. kat - Analiza
- VT011 - 1. kat

Properties

Multiple Families Selected

Spaces (2) Edit Type

Constraints

Level	2. kat
Upper Limit	2. kat
Limit Offset	4000.0
Base Offset	0.0

Text

ASHRAE Name

Electrical - Lighting

Average Estimated Il...	0.00 lx
Room Cavity Ratio	0.000000
Lighting Calculation...	762.0
Lighting Calculation...	Not Computed
Ceiling Reflectance	75.0000%
Wall Reflectance	50.0000%
Floor Reflectance	20.0000%

Electrical - Loads

Design HVAC Load ...	0.00 W/m ²
Design Other Load p...	0.00 W/m ²

Dimensions

Area	31.709 m ²
Perimeter	24146.0
Unbounded Height	4000.0
Volume	82.443 m ³
Computation Height	0.0

Mechanical - Flow

Specified Supply Airf...	0.0000 m ³ /h
Calculated Supply Ai...	Not Computed
Actual Supply Airflow	0.0000 m ³ /h
Return Airflow	Specified
Specified Return Airf...	0.0000 m ³ /h
Actual Return Airflow	0.0000 m ³ /h
Specified Exhaust Ai...	0.0000 m ³ /h
Actual Exhaust Airflow	0.0000 m ³ /h
Outdoor Airflow	44.2212 m ³ /h
Supply/Return	0.000000

Identity Data

Workset	Workset1
Number	

Raspored tlaka u prostorijama

0

Dynamo Player

2. Proračun ventilacijskih zahtjeva

Ready

- Excel File:

ban\Diplomski\WorkFiles\Git\Hrvatski\Excel\ASHRAE.xls
- Odobri prostor za proračun:

Element : 920329 920330
- Omjer tlačnog i odsisnog protoka:
- Odabrani ASHRAE parametri:
- Ime, broj, tlačni i odsisni protok:

1: 200

100_EQ (Not Editable)

Main Model

1:35 PM 1/18/2021

Postavljanje distributera



Stvaranje prodora u zidovima



Autodesk Revit 2021.1.1 - Arhitektonska podloga - 3D View: (3D)

File Architecture Structure Steel Project Systems Insert Annotate Analyze Massing & Site Collaborate View Manage Add-Ins Modify

Room Room Separator Tag Room Area Area Boundary Tag Area By Face Shaft Wall Vertical Dormer Level Grid Set Show Ref Plane Viewer

Project Browser

- 10_Stvaranje pogleda
- 11_Postavljanje granica pogleda
- 1_Kreiranje Worksetova
- 2_1 ASHRAE Name
- 2_Pračun ventilacijskih zahtjeva
- 3_Bilanca ventilacije po katovima
- 4_Postavljanje distributera
- 5_Postavljanje distributera na liniju
- 6_Pračun protoka po distributeru
- 7_Automatizacija stvaranja prodora
- 8_Kreiranje sastavnica
- 9_Postavljanje parametara sastavnica

Properties panel:

Phasing	Show All
Phase Filter	New Construction
Phase	

1 : 100

Main Model

4:03 PM 1/18/2021

Stvaranje sastavnica



The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

Name	Number
Izometrija	VT 001
1. kat - Analiza	VT 010
1. kat	VT 011
2. kat - Analiza	VT 020
2. kat	VT 021
3. kat - Analiza	VT 030
3. kat	VT 031
Krov	VT 040
Presjek razvoda južne zone	VT 101
Presjek razvoda zapadne zone 1	VT 102
Presjek razvoda zapadne zona 2	VT 103

The Dynamo Player window on the right lists the following workflow steps:

- 10_ Stvaranje pogleda (Run completed)
- 11_ Postavljanje granica pogleda (Ready)
- 1_ Kreiranje Worksetova (Ready)
- 2_1 ASHRAE Name (Ready)
- 2_ Proračun ventilacijskih zahtjeva (Ready)
- 3_ Bilanca ventilacije po katovima (Ready)
- 4_ Postavljanje distributera (Ready)
- 5_ Postavljanje distributera na katovima (Ready)
- 6_ Proračun protoka po distributerima (Ready)
- 7_ Automatizacija stvaranja projekata (Ready)
- 8_ Kreiranje sastavnica (Run completed)
- 9_ Postavljanje parametara sastavnica (Run completed)

Postavljanje pogleda na sastavnice



Zaključak

- Razvijen osnovni koncept automatizacije ventilacijskog sustava – moguća automatizacija i drugih tipova sustava
- Potreban razvoj automatizacije projektiranja drugih strojarskih sustava poput sustava grijanja i hlađenja
- Moguća upotreba naprednijih koncepata programiranja, npr.:
 1. Strojno učenje za određivanje ventilacijskih zona zgrade
 2. Genetski algoritmi za određivanje ventilacijskih zahtjeva prostora
 3. Podatkovna znanost za obradu eksperimentalno dobivenih podataka – optimizacija razmještaja ventilacijskih distributera za određenu geometriju prostora



Biografija autora

- Rođen 1994. u Metkoviću
- Diplomirao na Fakultetu strojarstva i brodogradnje 2021. godine, procesno – energetska smjer , usmjerenje energetika
- Kolovoz 2020. – Kolovoz 2021. – ATP Zagreb arhitekti inženjeri d.o.o.
- 1. Listopada 2021. – Prior inženjering d.o.o.
- Aktivno se služi engleskim (C2) i njemačkim (B1) jezikom



HVALA
THANK YOU

Marin Ljuban, mag. ing. mech.
marin.ljuban@gmail.com
099/872-2826



STROJARSTVO
OD IZAZOVA DO RJEŠENJA
MECHANICAL ENGINEERING
FROM CHALLENGE TO SOLUTION



Hrvatska komora inženjera strojarstva
Croatian chamber of mechanical engineers

