

Arrakis d.o.o.

Hreljička 88, 10010 Zagreb,

tel. 01 6539 272; e-mail: arrakis@arrakis.hr

oib: 74100689179

INVESTITOR:

OSNO

SVETE

OIB: 79101135706

MIROSLAV CVRLJA



Elektronički potpisan: 23.02.2026T14:21:49 (UTC:2026-02-23T13:21:49Z)

ELECTRONICALLY SIGNED

Provjera: <https://esign.certilia.com/provjera>

VERIFICATION

Broj zapisa: f5be0531-1958-4657-94e0-a6b57495c7fa

RECORD ID

Zagrebačka županija, Upravni odjel za prostorno uređenje,
gradnju i zaštitu okoliša, Odsjek za prostorno uređenje i
gradnju, Ispostava Vrbovec



NAZIV GRAĐEVINE:

PODRUČNA ŠKOLA FARKAŠEVAC

LOKACIJA GRAĐEVINE:

k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC

ZAJEDNIČKA OZNAKA SVIH MAPA:

12/25

OZNAKA MAPE:

12/25-F

REDNI BROJ MAPE:

MAPA 8

RAZINA RAZRADE:

GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:

**GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT RACIONALNE
UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE, ZAŠTITA
OD BUKE**

NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:

**IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE
FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)**

IZRADIO:

Arrakis d.o.o.

GLAVNI PROJEKTANT:

**MONIKA GALOVIĆ ROLICH, dipl.ing.arh, ovlašteni
arhitekt, broj ovlaštenja: A 3064**

Monika
Galović
Rolich

Digitally signed by
Monika Galović Rolich
Date: 2026.01.15
14:01:36 +01'00'

PROJEKTANT:

**DALIMIR JURKOVIĆ, dipl.ing.građ., ovlašteni
inženjer građevinarstva, broj ovlaštenja: G 3319**

Dalimir
Jurković

Digitally signed by
Dalimir Jurković
Date: 2026.01.15
10:19:41 +01'00'

ODGOVORNA OSOBA:

DALIMIR JURKOVIĆ, dipl.ing.građ., direktor

MJESTO I DATUM IZRADE PROJEKTA:

ZAGREB, TRAVANJ 2025.

ISPRAVAK 1_PROSINAC 2025

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

1 OPĆI DIO

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

1.1 SADRŽAJ MAPE

1	OPĆI DIO	1
1.1	SADRŽAJ MAPE	2
1.2	POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA KOJI SU SUDJELOVALI U IZRADI PROJEKTA	6
1.3	POPIS SVIH MAPA PROJEKTA	8
1.4	POPIS ELABORATA KOJI SU POSLUŽILI KAO PODLOGA IZRADI GLAVNOG PROJEKTA	9
1.5	IZJAVA PROJEKTANTA.....	10
2	TEHNIČKI DIO	12
2.1	TEKSTUALNI DIO	13
2.1.1	TEHNIČKI OPIS.....	13
2.1.1.1	UVOD	13
2.1.1.2	KORIŠTENI METEOROLOŠKI PARAMETRI	14
2.1.1.3	TOPLINSKE ZONE	17
2.1.1.3.1	ŠKOLSKA ZGRADA	17
2.1.1.3.2	SPORTSKA DVORANA	17
2.1.1.3.3	KUHINJA	18
2.1.1.4	OSNOVNI PARAMETRI ZONE.....	18
2.1.1.4.1	ŠKOLSKA ZGRADA	18
2.1.1.4.2	SPORTSKA DVORANA	19
2.1.1.4.3	KUHINJA	19
2.1.1.5	GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE ZGRADE	20
2.1.1.5.1	ŠKOLSKA ZGRADA	20
2.1.1.5.2	SPORTSKA DVORANA	21
2.1.1.5.3	KUHINJA	21
2.1.1.6	GRAĐEVNI DIJELOVI ZGRADE.....	22
2.1.1.7	SPRIJEČAVANJE UNUTRAŠNJE POVRŠINSKE KONDENZACIJE	32
2.1.1.8	OSIGURANJE MINIMALNE ZRAKOPROPUSNOSTI.....	32
2.1.1.9	SUSTAVI GRIJANJA I HLAĐENJA	32
2.1.1.9.1	GRIJANJE	32
2.1.1.9.2	HLAĐENJE.....	32
2.1.1.10	ZAŠTITA OD PREKOMJERNOG SUNČEVOG ZRAČENJA (LIETNI PERIOD).....	33
2.1.2	PRETHODNA ISTRAŽIVANJA	35
2.1.2.1	IZVEDIVOST VISOKOUČINKOVITIH ALTERNATIVNIH SUSTAVA OPSKRBE ENERGIJOM	35
2.1.2.1.1	TEHNIČKA IZVEDIVOST	35
2.1.2.1.2	OKOLIŠNA IZVEDIVOST	35
2.1.2.1.3	GOSPODARSKA IZVEDIVOST	35
2.1.2.1.4	ZAKLJUČAK	36
2.1.3	PRORAČUN I OCJENA FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZONE - ŠKOLSKA ZGRADA.....	37
2.1.3.1	VANJSKA OVOJNICA - NEPROZIRNI DIJELOVI	37
2.1.3.2	VANJSKA OVOJNICA - OTVORI	38
2.1.3.3	DEFINIRANI PODOVI	39
2.1.3.4	DEFINIRANI PODACI O VENTILACIJI.....	41
2.1.3.5	DEFINIRANI PODACI O NEGRIJANIM PROSTORIJAMA.....	42
2.1.3.6	DEFINIRANI PODACI O SUSJEDNIM ZONAMA.....	42
2.1.3.7	PRORAČUN TOPLINSKIH MOSTOVA.....	42
2.1.3.8	DEFINIRANI PODACI ZA SOLARNE DOBITKE	42

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.3.9	DEFINIRANI PODACI ZA UNUTARNJE DOBITKE	44
2.1.3.10	PROVJERA DIFUZIJE VODENE PARE.....	44
2.1.3.10.1	VZ1: VANJSKI ZID (ETICS) - VANJSKI ZIDOVI	46
2.1.3.10.2	RK1: RAVNI KROV - RAVNI KROVOVI IZNAD GRIJANOG PROSTORA	47
2.1.3.10.3	RK2: RAVNI KROV (ZELENI RKOV) - RAVNI KROVOVI IZNAD GRIJANOG PROSTORA	48
2.1.3.10.4	RK3: RAVNI KROV (NASTAVA NA OTVORENOM) - RAVNI KROVOVI IZNAD GRIJANOG PROSTORA	49
2.1.3.10.5	RK5: RAVNI KROV - RAVNI KROVOVI IZNAD GRIJANOG PROSTORA	50
2.1.3.10.6	VZ2: VANJSKI ZID (VENTILIRANA FASADA) - VANJSKI ZIDOVI	51
2.1.3.11	TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKU OVOJNICU	52
2.1.3.12	TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKE OTVORE	52
2.1.3.13	TOPLINSKI GUBICI KROZ TLO	52
2.1.3.14	TOPLINSKI GUBICI KROZ NEGRIJANE PROSTORIJE	52
2.1.3.15	TOPLINSKI GUBICI KROZ SUSJEDNE ZONE.....	53
2.1.3.16	KOEFICIJENTI TRANSMISIJSKIH GUBITAKA.....	53
2.1.3.17	VENTILACIJSKI GUBICI	53
2.1.3.18	UKUPNI GUBICI	54
2.1.3.19	SOLARNI DOBICI.....	54
2.1.3.20	UNUTARNJI DOBICI TOPLINE	54
2.1.3.21	POTREBNA ENERGIJA ZA GRIJANJE QH,ND	54
2.1.3.22	REZULTATI PRORAČUNA	56
2.1.3.23	UKUPNI REZULTATI IZRAČUNA I PROVJERA UVJETA.....	57
2.1.3.23.1	PRIKAZ IZRAČUNA ELEKTROTEHNIČKIH SUSTAVA	57
2.1.3.23.2	PRIKAZ IZRAČUNA STROJARSKIH SUSTAVA	57
2.1.4	PRORAČUN I OCJENA FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZONE - SPORTSKA DVORANA	62
2.1.4.1	VANJSKA OVOJNICA - NEPROZIRNI DIJELOVI	62
2.1.4.2	VANJSKA OVOJNICA - OTVORI	62
2.1.4.3	DEFINIRANI PODACI	63
2.1.4.4	DEFINIRANI PODACI O VENTILACIJI.....	64
2.1.4.5	DEFINIRANI PODACI O NEGRIJANIM PROSTORIJAMA.....	65
2.1.4.6	DEFINIRANI PODACI O SUSJEDNIM ZONAMA.....	65
2.1.4.7	PRORAČUN TOPLINSKIH MOSTOVA.....	65
2.1.4.8	DEFINIRANI PODACI ZA SOLARNE DOBITKE.....	66
2.1.4.9	DEFINIRANI PODACI ZA UNUTARNJE DOBITKE	66
2.1.4.10	PROVJERA DIFUZIJE VODENE PARE.....	67
2.1.4.10.1	RK4: RAVNI KROV (TERMOPANEL) - RAVNI KROVOVI IZNAD GRIJANOG PROSTORA	68
2.1.4.10.2	VZ2: VANJSKI ZID (VENTILIRANA FASADA) - VANJSKI ZIDOVI	69
2.1.4.11	TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKU OVOJNICU	69
2.1.4.12	TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKE OTVORE	70
2.1.4.13	TOPLINSKI GUBICI KROZ TLO	70
2.1.4.14	TOPLINSKI GUBICI KROZ NEGRIJANE PROSTORIJE	70
2.1.4.15	TOPLINSKI GUBICI KROZ SUSJEDNE ZONE.....	70
2.1.4.16	KOEFICIJENTI TRANSMISIJSKIH GUBITAKA.....	70
2.1.4.17	VENTILACIJSKI GUBICI	71
2.1.4.18	UKUPNI GUBICI	71
2.1.4.19	SOLARNI DOBICI.....	71
2.1.4.20	UNUTARNJI DOBICI TOPLINE	71
2.1.4.21	POTREBNA ENERGIJA ZA GRIJANJE QH,ND	72
2.1.4.22	REZULTATI PRORAČUNA	74
2.1.4.23	UKUPNI REZULTATI IZRAČUNA I PROVJERA UVJETA.....	74

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.4.23.1	PRIKAZ IZRAČUNA ELEKTROTEHNIČKIH SUSTAVA	74
2.1.4.23.2	PRIKAZ IZRAČUNA STROJARSKIH SUSTAVA	75
2.1.5	PRORAČUN I OCJENA FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZONE - KUHINJA	81
2.1.5.1	VANJSKA OVOJNICA - NEPROZIRNI DIJELOVI	81
2.1.5.2	VANJSKA OVOJNICA - OTVORI	81
2.1.5.3	DEFINIRANI PODOVI	82
2.1.5.4	DEFINIRANI PODACI O VENTILACIJI.....	82
2.1.5.5	DEFINIRANI PODACI O NEGRIJANIM PROSTORIJAMA.....	83
2.1.5.6	DEFINIRANI PODACI O SUSJEDNIM ZONAMA.....	83
2.1.5.7	PRORAČUN TOPLINSKIH MOSTOVA.....	84
2.1.5.8	DEFINIRANI PODACI ZA SOLARNE DOBITKE.....	84
2.1.5.9	DEFINIRANI PODACI ZA UNUTARNJE DOBITKE	84
2.1.5.10	PROVJERA DIFUZIJE VODENE PARE.....	85
2.1.5.10.1	VZ1: VANJSKI ZID (ETICS) - VANJSKI ZIDOVI	87
2.1.5.10.2	RK2: RAVNI KROV (ZELENI RKOV) - RAVNI KROVOVI IZNAD GRIJANOG PROSTORA	88
2.1.5.11	TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKU OVOJNICU	89
2.1.5.12	TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKE OTVORE	89
2.1.5.13	TOPLINSKI GUBICI KROZ TLO	89
2.1.5.14	TOPLINSKI GUBICI KROZ NEGRIJANE PROSTORIJE	89
2.1.5.15	TOPLINSKI GUBICI KROZ SUSJEDNE ZONE.....	89
2.1.5.16	KOEFICIJENTI TRANSMISIJSKIH GUBITAKA.....	90
2.1.5.17	VENTILACIJSKI GUBICI	90
2.1.5.18	UKUPNI GUBICI	91
2.1.5.19	SOLARNI DOBICI.....	91
2.1.5.20	UNUTARNJI DOBICI TOPLINE	91
2.1.5.21	POTREBNA ENERGIJA ZA GRIJANJE QH,ND	91
2.1.5.22	REZULTATI PRORAČUNA	93
2.1.5.23	UKUPNI REZULTATI IZRAČUNA I PROVJERA UVJETA.....	94
2.1.5.23.1	PRIKAZ IZRAČUNA ELEKTROTEHNIČKIH SUSTAVA	94
2.1.5.23.2	PRIKAZ IZRAČUNA STROJARSKIH SUSTAVA	94
2.1.6	PRORAČUN I OCJENA FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE - ŠKOLSKA ZGRADA + SPORTSKA DVORANA + KUHINJA (PRETEŽITA NAMJENA).....	99
2.1.7	ZAŠTITA OD BUKE.....	102
2.1.7.1	NAJVIŠE DOPUŠTENE RAZINE BUKE	102
2.1.7.1.1	OTVORENI PROSTOR	102
2.1.7.1.2	BORAVIŠNE PROSTORIJE	103
2.1.7.1.3	PROSTORIJE POSEBNE NAMJENE	104
2.1.7.2	PRORAČUNI ZAŠTITE OD BUKE	105
2.1.7.2.1	PRORAČUN KARAKTERISTIKA GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA	105
2.1.7.2.2	PRORAČUN OCJENSKE RAZINE BUKE U OTVORENOM PROSTORU	112
2.1.7.2.3	PRORAČUN OCJENSKE RAZINE BUKE U BORAVIŠNIM I POSEBNIM PROSTORIJAMA	113
2.1.7.3	OSTALO	114
2.1.7.4	POPIS PRIMJENJENIH ZAKONA, PROPISA I NORMI	114
2.1.7.5	ZAKLJUČAK.....	114
2.1.8	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	115
2.1.8.1	SVOJSTVA GRAĐEVNIH PROIZVODA	115
2.1.8.2	ISPITIVANJA I DOKAZIVANJA UPORABLJIVOSTI GRAĐEVNIH I DRUGIH PROIZVODA	116
2.1.8.3	ZAHTJEVI KOJI MORAJU BITI ISPUNJENI TIJEKOM IZVOĐENJA GRAĐEVINE.....	117
2.1.8.3.1	ZIDOVI - ETICS	117

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.8.3.2	PODOVI	120
2.1.8.3.3	RAVNI KROVOVI	121
2.1.8.3.4	PARNA BRANA.....	121
2.1.8.4	OBVEZA ISPITIVANJA ZRAKOPROPUSNOSTI ZGRADE.....	122
2.1.8.5	PREGLEDI I ODRŽAVANJE GRAĐEVINE	122
2.1.8.6	DRUGI UVJETI.....	123
2.1.8.7	POPIS PROPISA I NORMA.....	123
2.1.8.7.1	ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI	123
2.1.8.7.2	ALGORITAM ZA IZRAČUN ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADA	124
2.1.8.7.3	NORME ZA PRORAČUN	124
2.1.8.7.4	NORME ZA TOPLINSKO-IZOLACIJSKE GRAĐEVNE PROIZVODE.....	125
2.1.8.7.5	NORME ZA ISPITIVANJE.....	127
2.1.9	ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA	128
2.2	GRAFIČKI PRIKAZI	129
NACRT 1.	TLOCRT PRIZEMLJA	129
NACRT 2.	TLOCRT 1. KATA	129
NACRT 3.	TLOCRT 2. KATA	129
NACRT 4.	PRESJEK A-A	129
NACRT 5.	PRESJEK B-B	129
NACRT 6.	PRESJEK 1-1.....	129
NACRT 7.	PRESJEK 2-2.....	129
NACRT 8.	POPIS SLOJEVA.....	129
3	STRANICA ZA OVJERU TIJELA GRADITELJSTVA	138

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

1.2 POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA KOJI SU SUDJELOVALI U IZRADI PROJEKTA

POPIS PROJEKTANATA

GLAVNI PROJEKTANT: **Monika Galović Rolich, dipl.ing.arh., ovlaštenu arhitekt, broj ovlaštenja: A 3064**
Arrakis d.o.o., Hrelićka 88, Zagreb, OIB: 74100689179

ARHITEKTONSKI PROJEKT: **Monika Galović Rolich, dipl.ing.arh., ovlaštenu arhitekt, broj ovlaštenja: A 3064**
Arrakis d.o.o., Hrelićka 88, Zagreb, OIB: 74100689179

MJERE ZAŠTITE OD POŽARA: **Martina Gajdek, dipl.ing.arh., ovlaštena osoba za izradu elaborata zaštite od požara, upisni broj: 98**
Flamit d.o.o., Ulica Jurja Dijanića 24A, Samobor, OIB: 84050612509

GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE: **Ivana Tokić, mag.ing.aedif., ovlaštenu inženjer građevinarstva, broj ovlaštenja: G 4942**
Studio Procedo d.o.o., Novačica 31A, Sesvete, OIB: 68120803947

GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE: **Dalimir Jurković, dipl.ing.građ., ovlaštenu inženjer građevinarstva, broj ovlaštenja: G 3319**
Arrakis d.o.o., Hrelićka 88, Zagreb, OIB: 74100689179

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT: **Sanja Anđelković, dipl.ing.el., ovlaštenu inženjer elektrotehnike, broj ovlaštenja: E 2133**
Šild d.o.o., Vukovar, Lokvanjski sokak 4/A2, OIB: 18659295015

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - SUSTAV ZA DOJAVU POŽARA : **Sanja Anđelković, dipl.ing.el., ovlaštenu inženjer elektrotehnike, broj ovlaštenja: E 2133**
Šild d.o.o., Vukovar, Lokvanjski sokak 4/A2, OIB: 18659295015

STROJARSKI PROJEKT **Andrija Čuljak, mag.ing.mech., ovlaštenu inženjer strojarstva, broj ovlaštenja: S 1661**
Uzgon d.o.o., Skvažići 2, 51 216 Viškovo, OIB: 33348693099

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT VERTIKALNOG TRANSPORTA:

Rok Pietri mag.ing.nav.arch., ovlašteni inženjer strojarstva, broj ovlaštenja: S 1355

PPN PROJEKT d.o.o., Gustava Krkleca 14, Zagreb OIB: 12444339390

GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE, ZAŠTITA OD BUKE:

Dalimir Jurković, dipl.ing.građ., ovlašteni inženjer građevinarstva, broj ovlaštenja: G 3319

Arrakis d.o.o., Hrelićka 88, Zagreb, OIB: 74100689179

GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT MANIPULATIVNIH POVRŠINA:

Dalimir Jurković, dipl.ing.građ., ovlašteni inženjer građevinarstva, broj ovlaštenja: G 3319

Arrakis d.o.o., Hrelićka 88, Zagreb, OIB: 74100689179

GEOTEHNIČKI ELABORAT:

Miro Mikec, dipl.ing.građ., ovlašteni inženjer građevinarstva, broj ovlaštenja: G 5257

Premur d.o.o., Zinke Kunc 49, Varaždin, OIB: 45010263105

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU:

Martina Gajdek, dipl.ing.arh., ovlašteni arhitekt, broj ovlaštenja: A 3320

Flamit d.o.o., Ulica Jurja Dijanića 24A, Samobor, OIB: 84050612509

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

1.3 POPIS SVIH MAPA PROJEKTA

MAPA 1: ARHITEKTONSKI PROJEKT

Projektant: Monika Galović Rolich, dipl.ing.arh., ovlaštenu arhitekt, broj ovlaštenja: A 3064

Izradio: Arrakis d.o.o, Hrelićka 88, Zagreb, OIB: 74100689179

T. D.: 12/25-A

MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

Projektant: Martina Gajdek, dipl.ing.arh., ovlaštena osoba za izradu elaborata zaštite od požara, upisni broj: 98

Izradio: Flamit d.o.o., Ulica Jurja Dijanića 24A, Samobor, OIB: 84050612509

T. D.: 430325

MAPA 2: GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE

Projektant: Ivana Tokić, mag.ing.aedif., ovlaštenu inženjer građevinarstva, broj ovlaštenja: G 4942

Izradio: Studio Procedo d.o.o., Novačica 31A, Sesvete, OIB: 68120803947

T. D.: 06-03/25

MAPA 3: GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE

Projektant: Dalimir Jurković, dipl.ing.građ., ovlaštenu inženjer građevinarstva, broj ovlaštenja: G 3319

Izradio: Arrakis d.o.o, Hrelićka 88, Zagreb, OIB: 74100689179

T. D.: 12/25-ViO

MAPA 4: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Projektant: Sanja Anđelković, dipl.ing.el., ovlaštenu inženjer elektrotehnike, broj ovlaštenja: E 2133

Izradio: Šild d.o.o., Vukovar, Lokvanjski sokak 4/A2, OIB: 18659295015

T. D.: 14/25

MAPA 5: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - SUSTAV ZA DOJAVU POŽARA

Projektant: Sanja Anđelković, dipl.ing.el., ovlaštenu inženjer elektrotehnike, broj ovlaštenja: E 2133

Izradio: Šild d.o.o., Vukovar, Lokvanjski sokak 4/A2, OIB: 18659295015

T. D.: 14/25

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

MAPA 6: STROJARSKI PROJEKT

Projektant: Andrija Čuljak, mag.ing.mech., ovlaštenu inženjer strojarstva, broj ovlaštenja: S 1661

Izradio: Uzgon d.o.o., Skvažići 2, 51 216 Viškovo, OIB 33348693099

T. D.: 82/2025

MAPA 7: STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT VERTIKALNOG TRANSPORTA

Projektant: Rok Pietri mag.ing.nav.arch., ovlaštenu inženjer strojarstva, broj ovlaštenja: S 1355

Izradio: PPN PROJEKT d.o.o., Gustava Krkleca 14, Zagreb OIB: 12444339390

T. D.: PPN 7060/25

MAPA 8: GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE, ZAŠTITA OD BUKE

Projektant: Dalimir Jurković, dipl.ing.građ., ovlaštenu inženjer građevinarstva, broj ovlaštenja: G 3319

Izradio: Arrakis d.o.o, Hrelićka 88, Zagreb, OIB: 74100689179

T. D.: 12/25-F

MAPA 9: GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT MANIPULATIVNIH POVRŠINA

Projektant: Dalimir Jurković, dipl.ing.građ., ovlaštenu inženjer građevinarstva, broj ovlaštenja: G 3319

Izradio: Arrakis d.o.o, Hrelićka 88, Zagreb, OIB: 74100689179

T. D.: 12/25-G

1.4 POPIS ELABORATA KOJI SU POSLUŽILI KAO PODLOGA IZRADI GLAVNOG PROJEKTA

GEOTEHNIČKI ELABORAT

Projektant: Miro Mikec, dipl.ing.građ., ovlaštenu inženjer građevinarstva, broj ovlaštenja: G 5257

Izradio: Premur d.o.o., Zinke Kunc 49, Varaždin, OIB: 45010263105

T. D.: 96/23

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

Projektant: Martina Gajdek, dipl.ing.arh., ovlaštenu arhitekt, broj ovlaštenja: A 3320

Izradio: Flamit d.o.o., Ulica Jurja Dijanića 24A, Samobor, OIB: 84050612509

T. D.: 470325

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

1.5 IZJAVA PROJEKTANTA

Temeljem Zakona o gradnji čl. 51., 68. i 70. (NN br. 153/2013, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24) i Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina čl. 16. (NN br. 118/19, 65/20) izdaje se:

I Z J A V A PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA

Kojom se potvrđuje da je **GLAVNI PROJEKT**:

Strukovna odrednica: **GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE, ZAŠTITA OD BUKE**

Projektirani dio građevine: **IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)**

Investitor: **OSNOVNA ŠKOLA DUBRAVA
SVETE MARGARETE 15, DUBRAVA VRBOVEČKA
OIB: 79101135706**

Građevina: **PODRUČNA ŠKOLA FARKAŠEVAC**

Lokacija: **k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC**

Redni br. mape: **MAPA 8**

Broj tehničkog dnevnika: **12/25-F**

Zajednička oznaka projekta: **12/25**

U skladu s uvjetima za građenje građevina propisanim prostornim planovima:

- Prostornim planom uređenja Općine Farkaševac (Glasnik Zagrebačke županije broj 20/04, 23/07, 4/11, 9/16, 22/16 pročišćeni tekst, 5/23, 25/23 pročišćeni tekst i 55/25-ispravak tehničke greške).
Važeća revizija plana: IV. izmjene i dopune plana.
- Prostornim planom Zagrebačke županije (Glasnik Zagrebačke županije broj 3/02, 6/02-ispravak, 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12-pročišćeni tekst, 27/15, 31/15-pročišćeni tekst, 43/20, 46/20-ispravak Odluke i 2/21-pročišćeni tekst).

U skladu s posebnim uvjetima i uvjetima priključenja:

- [Suglasnost MINISTARSTVA ZNANOSTI, OBRAZOVANJA I MLADIH, HR-10000 Zagreb, Donje Svetice 38, KLASA: 404-02/25-01/00037, URBROJ: 533-02-25-0002, 14. veljače 2025., ishođena prije pokretanja e-konferencije,](#)
- Ministarstvo unutarnjih poslova, Ravnateljstvo civilne zaštite, Područni ured civilne zaštite Zagreb, Služba za inspekcijske poslove, HR-10000 Zagreb, Avenija Većeslava Holjevca 20; Posebni uvjeti: KLASA: 245-02/25-03/2985, URBROJ: 511-01-361/1-25-2 od 25.03.2025. godine,
- HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektra Bjelovar, HR-43000 Bjelovar, Petra Biškupa 05 - Vene 05, Uvjeti priključenja - elektroenergetska suglasnost: BROJ: 400600102/443/25MP od 21.02.2025. godine,

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

- Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti, HR-10110 Zagreb, Ulica Roberta Frangeša Mihanovića; Posebni uvjeti: KLASA: 361-03/25-01/5763, URBROJ: 376-05-3-25-02 od 20.03.2025. godine,
- VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o., HR-10000 Zagreb, Koledovčina ulica 1; Posebni uvjeti gradnje i posebni uvjeti priključenja: KLASA: 361-07/25-01/22, URBROJ: 238-164-06/06-25-2 od 25.03.2025. godine.

U skladu sa Zakonom o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24), tehničkim i drugim propisima donesenim na temelju Zakona o gradnji, propisima kojima se uređuju zahtjevi i uvjeti za građevinu te pravilima struke.

Mjesto i datum izrade:
ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Projektant:
**DALIMIR JURKOVIĆ, dipl.ing.građ., ovlašteni inženjer
građevinarstva, broj ovlaštenja: G 3319**

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2 TEHNIČKI DIO

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1 TEKSTUALNI DIO

2.1.1 TEHNIČKI OPIS

2.1.1.1 UVOD

Osnovna škola Dubrava, Područna škola Farkaševac nalazi se na adresi Farkaševac 126 u Farkaševcu, na k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC. Postojeća školska zgrada će se ukloniti te se ovim glavnim projektom planira nova školska zgrada s malom sportskom dvoranom, koja će se graditi umjesto postojeće školske zgrade.

Predmetna čestica k.č.br. 4, k.o. FARKAŠEVAC je formirana, površine 1.912 m². Relativno je pravilnog oblika, položena u smjeru sjever-jug, s kolnim i pješačkim pristupom sa sjeverne strane. Teren je ravan.

Planirani zahvat usklađen je s Normativima dimenzioniranja prostora osnovnih škola u RH 2022 za odvijanje nastave u jednoj smjeni te Prostornim planom uređenja Općine Farkaševac (Glasnik Zagrebačke županije broj 20/04, 23/07, 4/11, 9/16, 22/16 (pročišćeni tekst), 5/23 i 25/23 (pročišćeni tekst).

Predmetna građevna čestica nalazi se u građevinskom području naselja, izgrađenom dijelu, M- mješovita, poslovna i javna namjena.

Novoplanirana građevina je odgojno-obrazovna ustanova u kojoj će se odvijati nastava za učenike od 1.– 4. razreda osnovne škole. Ukupni planirani broj učenika za šk. godinu 2026/27. u jednoj smjeni iznosi 68 učenika u 8 razrednih odjela te je škola dimenzionirana prema tipu škole iz Normativa dimenzioniranja prostora osnovnih škola u RH 2022: 2/5 za 8 RO 4x14+4x14 i 112 učenika.

Ukupna građevinska bruto površina novoplanirane građevine iznosi 1.529,24 m².

Školska zgrada sa školskom sportskom dvoranom planirana je katnosti prizemlje + 1. kat + 2. kat, razvijena unutar gabarita 39,21 x 23,02 m. Izvodi se na trakastim temeljima od armiranobetonskih nosivih zidova i stropova te čelične krovne konstrukcije. Prizemni dio novoplanirane građevine ima ravni prohodni i zeleni krov. Blok sa sportskom dvoranom katnosti je P+1 s čeličnom stropnom konstrukcijom i nagibom krova 8°. Učionički trak katnost je P+2 s ab stropnom pločom i nagibom krova 4°.

U prizemlju novoplanirane građevine nalazi se kuhinjski trakt, ulaz u školu s pvn/blagovaoničkim prostorom, komunikacije, sklop male školske dvorane, 4 učionice, 2 kabineta, tehnički prostori, prostorija za smeće, dizalo i 2 evakuacijska stubišta, sanitarije za invalide. Na 1. katu nalaze se dvije učionice, dva kabineta, zbornica, komunikacije, 2 komunikacijska stubišta, dizalo, prostor za domara, sanitarije, školska knjižnica. Na 2. katu nalaze se tri učionice, 3 spremišta, kabinet, komunikacije, evakuacijska stubišta i dizalo.

Teren oko građevine bit će uređen pristupnim pješačkim i kolnim površinama, parkiralištem, te zelenim površinama.

Oko građevine je osiguran pristup vatrogasnom vozilu.

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.1.2 KORIŠTENI METEOROLOŠKI PARAMETRI

Lokacija: Bjelovar

Tablica 1 Temperature zraka [°C]

	Siječa nj	Veljač a	Ožuja k	Trava nj	Sviba nj	Lipa nj	Srpa nj	Kolovo z	Ruja n	Listopa d	Stude ni	Prosina c	God.
m	0.50	2.60	7.00	11.90	17.10	20.6 0	22.10	21.40	16.0 0	11.20	6.20	1.00	11.5 0
mi n	-14.30	-10.70	-7.30	0.80	5.30	9.70	13.60	10.80	7.40	-0.40	-6.00	-13.80	- 14.3 0
ma x	12.00	14.00	18.20	21.30	26.40	30.2 0	30.10	31.30	25.5 0	21.20	20.20	14.30	31.3 0

Tablica 2 Tlak vodene pare [Pa]

	Siječa nj	Veljač a	Ožuja k	Trava nj	Sviba nj	Lipan j	Srpan j	Kolovo z	Ruja n	Listopa d	Stude ni	Prosina c	God .
m	530	600	730	950	1330	1660	1820	1800	1480	1090	800	600	112 0

Tablica 3 Relativna vlažnost zraka [%]

	Siječa nj	Veljač a	Ožuja k	Travan j	Sviban j	Lipan j	Srpan j	Kolovo z	Ruja n	Listopa d	Stude ni	Prosina c	God .
m	84	75	70	68	68	69	69	72	78	81	84	86	75

Tablica 4 Brzina vjetra [m/s]

	Siječa nj	Veljač a	Ožuja k	Travan j	Sviban j	Lipan j	Srpan j	Kolovo z	Ruja n	Listopa d	Stude ni	Prosina c	God .
m	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Tablica 5 Globalno sunčevo zračenje [MJ/m2]

Orijentacija	Nagib [°]	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
S	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	4519
	15	165	230	402	507	595	605	663	594	486	327	161	104	4839
	30	193	260	429	511	576	576	637	590	513	366	184	118	4953
	45	211	276	436	492	535	527	585	560	515	387	198	127	4849
	60	219	279	422	452	473	459	512	505	490	388	202	130	4531
	75	215	268	387	392	396	378	422	431	442	369	197	126	4023
	90	201	243	334	318	308	291	322	341	372	331	182	117	3360
SE_SW	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	4519
	15	154	218	389	500	594	607	664	589	472	311	152	99	4749
	30	172	237	407	504	580	585	645	587	491	337	166	107	4818
	45	182	246	409	489	548	547	606	564	491	348	173	111	4714
	60	184	243	393	456	499	492	548	521	469	342	173	111	4431
	75	176	229	361	407	435	425	475	461	428	321	164	105	3987
	90	161	205	316	346	362	350	392	388	371	286	149	96	3422
E_W	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	4519
	15	130	191	355	477	584	604	656	567	434	272	131	86	4487
	30	130	189	349	465	565	583	635	552	427	270	130	85	4380
	45	127	184	337	445	536	550	601	527	412	264	127	82	4192
	60	121	175	317	414	495	506	555	490	389	251	120	78	3911
	75	112	161	290	374	443	452	498	442	355	231	110	71	3539

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

	90	99	143	255	327	384	391	431	385	313	205	98	62	309 3
NE_NW	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	451 9
	15	105	160	315	446	568	596	642	538	387	229	109	73	416 8
	30	89	136	274	402	525	557	595	488	336	193	94	64	375 3
	45	73	117	241	356	472	503	534	433	293	167	79	57	332 5
	60	67	92	206	317	419	447	474	385	256	130	70	52	291 5
	75	61	82	154	265	367	394	416	329	192	106	63	47	247 6
	90	54	73	126	187	285	315	326	239	137	95	56	40	193 3
N	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	451 9
	15	89	143	294	431	556	585	628	522	364	205	95	64	397 6
	30	78	104	221	362	491	524	555	445	277	139	81	60	333 7
	45	73	97	167	279	405	439	455	350	189	125	77	57	271 3
	60	67	90	153	203	306	339	339	246	159	116	70	52	214 0
	75	61	82	140	182	229	236	235	205	148	106	63	47	173 4
	90	54	73	126	164	206	213	214	186	135	95	56	40	156 2

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.1.3 TOPLINSKE ZONE

Sukladno „Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)“ čl. 48., zgrada se prema namjeni dijeli u tri toplinske zone:

1. ŠKOLSKA ZGRADA
2. SPORTSKA DVORANA
3. KUHINJA

2.1.1.3.1 ŠKOLSKA ZGRADA

Tablica 6 NZEB uvjeti - Školska zgrada

Uvjet	Jedinica	Izračunata vrijednost	Dozvoljena vrijednost	Zadovoljava
n50	1/h	1.50	1.50	Da
Q''H,nd	kWh/m2	24.97	20.50	Ne
Q''C,nd	kWh/m2	12.10	50.00	Da
E''prim	kWh/m2	0.00	55.00	Da
Udio OIE	%	100.00	30.00	Da

Zona zadovoljava NZEB uvjete za potrebe izrade projekta racionalne uporabe energije i očuvanja topline.

Tablica 7 Energetski razredi - Školska zgrada

Energetski razred prema QH,nd*	A
Energetski razred prema Eprim*	A+

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

2.1.1.3.2 SPORTSKA DVORANA

Tablica 8 NZEB uvjeti - Sportska dvorana

Uvjet	Jedinica	Izračunata vrijednost	Dozvoljena vrijednost	Zadovoljava
n50	1/h	1.50	1.50	Da
Q''H,nd	kWh/m2	18.57	103.29	Da
Q''C,nd	kWh/m2	20.34	50.00	Da
E''prim	kWh/m2	0.00	210.00	Da
Udio OIE	%	100.00	30.00	Da

Zona zadovoljava NZEB uvjete za potrebe izrade projekta racionalne uporabe energije i očuvanja topline.

Tablica 9 Energetski razredi - Sportska dvorana

Energetski razred prema QH,nd*	A
Energetski razred prema Eprim*	A+

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.1.3.3 KUHINJA

Tablica 10 NZEB uvjeti - Kuhinja

Uvjet	Jedinica	Izračunata vrijednost	Dozvoljena vrijednost	Zadovoljava
n50	1/h	1.50	1.50	Da
Q ["] H,nd	kWh/m ²	342.02	59.58	Ne
Q ["] C,nd	kWh/m ²	28.52	50.00	Da
E ["] prim	kWh/m ²	0.00	0.00	Da
Udio OIE	%	100.00	30.00	Da

Zona zadovoljava NZEB uvjete za potrebe izrade projekta racionalne uporabe energije i očuvanja topline.

Tablica 11 Energetski razredi - Kuhinja

Energetski razred prema QH,nd*	G
Energetski razred prema Eprim*	A+

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

2.1.1.4 OSNOVNI PARAMETRI ZONE

2.1.1.4.1 ŠKOLSKA ZGRADA

Tablica 12 Opći podaci - Školska zgrada

Namjena zone	Nestambeni dio
Tip zone	Zgrade za obrazovanje
Status zone	Nova
Vrsta prostora	Školske, fakultetske zgrade i druge odgojne i obrazovne ustanove
Vrsta zgrade	nZEB (Obavezna primjena za sve nove zgrade od 1.1.2020.)

Tablica 13 Rad sustava - Školska zgrada

Vrijeme rada sustava	S prekidom
td [h/dan]	14
duse, tj [dan/tj]	5

Tablica 14 Unutarnje temperature - Školska zgrada

Unutarnja postavna temperatura u sezoni grijanja Θ_{int} . set. H [°C]	20.0
Unutarnja postavna temperatura u sezoni hlađenja Θ_{int} . set. C [°C]	22.0

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.1.4.2 SPORTSKA DVORANA

Tablica 15 Opći podaci - Sportska dvorana

Namjena zone	Nestambeni dio
Tip zone	Sportske dvorane
Status zone	Nova
Vrsta prostora	Sportske zgrade
Vrsta zgrade	nZEB (Obavezna primjena za sve nove zgrade od 1.1.2020.)

Tablica 16 Rad sustava - Sportska dvorana

Vrijeme rada sustava	S prekidom
td [h/dan]	17
duse, tj [dan/tj]	6

Tablica 17 Unutarnje temperature - Sportska dvorana

Unutarnja postavna temperatura u sezoni grijanja Θ_{int} . set. H [°C]	18.0
Unutarnja postavna temperatura u sezoni hlađenja Θ_{int} . set. C [°C]	22.0

2.1.1.4.3 KUHINJA

Tablica 18 Opći podaci - Kuhinja

Namjena zone	Nestambeni dio
Tip zone	Druge nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18°C ili više (na primjer: zgrade za promet i komunikacije, terminali, postaje, zgrade za promet, pošte, telekomunikacijske zgrade, zgrade za kulturno-umjetničku djelatnost i zabavu, muzeji, knjižnice i slično)
Status zone	Nova
Vrsta prostora	Kuhinje
Vrsta zgrade	nZEB (Obavezna primjena za sve nove zgrade od 1.1.2020.)

Tablica 19 Rad sustava - Kuhinja

Vrijeme rada sustava	S prekidom
td [h/dan]	15
duse, tj [dan/tj]	6

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Tablica 20 Unutarnje temperature - Kuhinja

Unutarnja postavna temperatura u sezoni grijanja Θ_{int} . set. H [°C]	20.0
Unutarnja postavna temperatura u sezoni hlađenja Θ_{int} . set. C [°C]	22.0

2.1.1.5 GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE ZGRADE

2.1.1.5.1 ŠKOLSKA ZGRADA

Tablica 21 Geometrijske karakteristike - Školska zgrada

Broj etaža	3.00
Prosječna visina etaže [m]	4.34
Oplošje grijanog dijela zgrade A [m ²]	2063.85
Obujam grijanog dijela zgrade V _e [m ³]	4990.53
Obujam grijanog zraka V [m ³]	3817.44
Brutto podna površina [m ²]	1178.64
Površina zone s vanjskim dimenzijama A _f [m ²]	1178.64
Ploština korisne površine zgrade A _k [m ²]	1023.04
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m ²]	1389.95
Oplošje otvora [m ²]	259.02
Oplošje podova [m ²]	414.88*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m ²]	0.00
Faktor oblika zgrade f ₀ [m ⁻¹]	0.41
Klasa zgrade	Masivna gradnja: 550 ≤ m' [kg/m ²]
Masivnost konstrukcije (C _m) [J/K]	436096800.00

*U oplošje poda ulazi površina poda i površina zidova koja ovisi o debljini građevnog dijela i izloženom opsegu poda.

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.1.5.2 SPORTSKA DVORANA

Tablica 22 Geometrijske karakteristike - Sportska dvorana

Broj etaža	1.00
Prosječna visina etaže [m]	6.65
Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	751.38
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	2039.90
Obujam grijanog zraka V [m3]	1788.12
Brutto podna površina [m2]	300.24
Površina zone s vanjskim dimenzijama Af [m2]	300.24
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	276.13
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	427.45
Oplošje otvora [m2]	35.45
Oplošje podova [m2]	288.48*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	0.00
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.37
Klasa zgrade	Masivna gradnja: 550 ≤ m' [kg/m2]
Masivnost konstrukcije (Cm) [J/K]	111088800.00

*U oplošje poda ulazi površina poda i površina zidova koja ovisi o debljini građevnog dijela i izloženom opsegu poda.

2.1.1.5.3 KUHINJA

Tablica 23 Geometrijske karakteristike - Kuhinja

Broj etaža	1.00
Prosječna visina etaže [m]	3.11
Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	125.05
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	187.36
Obujam grijanog zraka V [m3]	128.32
Brutto podna površina [m2]	50.37
Površina zone s vanjskim dimenzijama Af [m2]	50.37
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	41.26
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	70.71
Oplošje otvora [m2]	8.44
Oplošje podova [m2]	45.90*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	0.00
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.67
Klasa zgrade	Masivna gradnja: 550 ≤ m' [kg/m2]
Masivnost konstrukcije (Cm) [J/K]	18636900.00

*U oplošje poda ulazi površina poda i površina zidova koja ovisi o debljini građevnog dijela i izloženom opsegu poda.

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.1.6 GRAĐEVNI DIJELOVI ZGRADE

Tablica 24 Neprozirni građevni dijelovi zgrade

VZ1: VANJSKI ZID (ETICS)						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	sd [m]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	2.01 Armirani beton	20.00	2.600	2500.00	130.00	26.00
3	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
4	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	12.00	0.035	70.00	1.00	0.12
5	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
6	3.16 Silikatna žbuka	0.15	0.900	1800.00	70.00	0.10
Ut_{tot} = 0.27 [W/m²K] U_{max} = 0.30 [W/m²K] Uvjet Ut_{tot} ≤ U_{max}: Zadovoljen						

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

VZ1a: VANJSKI ZID (PODNOŽJE)						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	sd [m]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	2.01 Armirani beton	20.00	2.600	2500.00	130.00	26.00
3	5.01 Bitumenska traka s uloškom staklenog voala	0.40	0.230	1100.00	50000.00	200.00
4	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
5	XPS 0.035	12.00	0.035	35.00	150.00	18.00
6	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0.15	0.900	1700.00	150.00	0.23
Utot = 0.27 [W/m ² K] Umax = 0.30 [W/m ² K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						

VZ2: VANJSKI ZID (VENTILIRANA FASADA)						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	sd [m]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	2.01 Armirani beton	20.00	2.600	2500.00	130.00	26.00
3	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
4	Kaširana mineralna vuna	12.00	0.035	90.00	1.00	0.12
5	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok prema dolje d=25 mm)	2.00	0.132	1.00	1.00	0.02
6	2.03 Beton	10.00	2.000	2400.00	130.00	13.00
Utot = 0.27 [W/m ² K] Umax = 0.30 [W/m ² K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

VZ2a: VANJSKI ZID (PODNOŽJE)						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	sd [m]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	2.01 Armirani beton	20.00	2.600	2500.00	130.00	26.00
3	5.01 Bitumenska traka s uloškom staklenog voala	0.40	0.230	1100.00	50000.00	200.00
4	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
5	XPS 0.035	12.00	0.035	35.00	150.00	18.00
6	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok prema dolje d=25 mm)	2.00	0.132	1.00	1.00	0.02
7	2.03 Beton	10.00	2.000	2400.00	130.00	13.00
Utot = 0.27 [W/m ² K] Umax = 0.30 [W/m ² K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

PNT1: POD NA TLU (PVC)						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	sd [m]
1	Polivinil klorid (PVC)	0.50	0.170	1390.00	50000.00	250.00
2	3.19 Cementni estrih	7.50	1.600	2000.00	50.00	3.75
3	5.12 PE folija, preklopljena	0.02	0.190	1000.00	50000.00	10.00
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	4.00	0.040	20.00	60.00	2.40
5	Elastificirani polistiren (EPS-T)	2.00	0.042	10.00	30.00	0.60
6	5.01 Bitumenska traka s uloškom staklenog voala	0.40	0.230	1100.00	50000.00	200.00
7	2.01 Armirani beton	20.00	2.600	2500.00	130.00	26.00
8	5.12 PE folija, preklopljena	0.02	0.190	1000.00	50000.00	10.00
9	XPS	8.00	0.040	35.00	150.00	12.00
10	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20.00	0.810	1700.00	3.00	0.60
Ut _{tot} = 0.26 [W/m ² K] U _{max} = 0.40 [W/m ² K] Uvjet Ut _{tot} ≤ U _{max} : Zadovoljen						

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

PNT2: POD NA TLU (KERAMIKA)						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	sd [m]
1	4.03 Keramičke pločice	1.00	1.300	2300.00	200.00	2.00
2	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
3	3.19 Cementni estrih	6.50	1.600	2000.00	50.00	3.25
4	5.12 PE folija, preklapljena	0.02	0.190	1000.00	50000.00	10.00
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	4.00	0.040	20.00	60.00	2.40
6	Elastificirani polistiren (EPS-T)	2.00	0.042	10.00	30.00	0.60
7	5.01 Bitumenska traka s uloškom staklenog voala	0.40	0.230	1100.00	50000.00	200.00
8	2.01 Armirani beton	20.00	2.600	2500.00	130.00	26.00
9	5.12 PE folija, preklapljena	0.02	0.190	1000.00	50000.00	10.00
10	XPS	8.00	0.040	35.00	150.00	12.00
11	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20.00	0.810	1700.00	3.00	0.60
Ut_{tot} = 0.26 [W/m²K] U_{max} = 0.40 [W/m²K] Uvjet Ut_{tot} <= U_{max}: Zadovoljen						

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

RK1: RAVNI KROV						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	sd [m]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	0.250	900.00	8.00	0.10
2	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok vodoravan d=300 mm)	121.75	1.670	1.00	1.00	1.22
3	2.01 Armirani beton	20.00	2.600	2500.00	130.00	26.00
4	BITUMENSKA TRAKA S AL.FOLIJOM	0.30	0.160	1600.00	3000000.00	9000.00
5	MINERALNA VUNA-0.039	16.00	0.039	100.00	1.20	0.19
6	GEOTEKSTIL	0.20	0.200	900.00	1000.00	2.00
7	5.10 polimerna hidroizolacijska traka na bazi FPO/TPO	0.15	0.260	1600.00	90000.00	135.00
Utot = 0.23 [W/m ² K] Umax = 0.25 [W/m ² K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

RK2: RAVNI KROV (ZELENI RKOV)						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	sd [m]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	2.01 Armirani beton	25.00	2.600	2500.00	130.00	32.50
3	2.06 Beton s laganim agregatom	4.00	1.350	2000.00	100.00	4.00
4	BITUMENSKA TRAKA S AL.FOLIJOM	0.30	0.160	1600.00	3000000.00	9000.00
5	XPS	16.00	0.040	35.00	150.00	24.00
6	GEOTEKSTIL	0.20	0.200	900.00	1000.00	2.00
7	5.10 polimerna hidroizolacijska traka na bazi FPO/TPO	0.15	0.260	1600.00	90000.00	135.00
8	GEOTEKSTIL	0.30	0.200	900.00	1000.00	2.00
9	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20.00	0.810	1700.00	3.00	0.60
Ut _{tot} = 0.23 [W/m ² K] U _{max} = 0.25 [W/m ² K] Uvjet Ut _{tot} ≤ U _{max} : Zadovoljen						

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

RK3: RAVNI KROV (NASTAVA NA OTVORENOM)						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	sd [m]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	2.01 Armirani beton	25.00	2.600	2500.00	130.00	32.50
3	BITUMENSKA TRAKA S AL.FOLIJOM	0.30	0.160	1600.00	3000000.00	9000.00
4	XPS	16.00	0.040	35.00	150.00	24.00
5	GEOTEKSTIL	0.20	0.200	900.00	1000.00	2.00
6	5.10 polimerna hidroizolacijska traka na bazi FPO/TPO	0.15	0.260	1600.00	90000.00	135.00
7	5.12 PE folija, preklapljena	0.02	0.190	1000.00	50000.00	10.00
8	3.19 Cementni estrih	6.00	1.600	2000.00	50.00	3.00
9	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
10	4.03 Keramičke pločice	1.00	1.300	2300.00	200.00	2.00
Utot = 0.23 [W/m ² K] Umax = 0.25 [W/m ² K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						

RK4: RAVNI KROV (TERMOPANEL)						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	sd [m]
1	Čelični lim	0.05	58.500	7800.00	600000.00	300.00
2	MINERALNA VUNA-0.044	20.00	0.044	100.00	1.20	0.24
3	5.10 polimerna hidroizolacijska traka na bazi FPO/TPO	0.15	0.260	1600.00	90000.00	135.00
Utot = 0.21 [W/m ² K] Umax = 0.25 [W/m ² K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

RK5: RAVNI KROV						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	sd [m]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	0.250	900.00	8.00	0.10
2	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok vodoravan d=300 mm)	188.00	1.670	1.00	1.00	1.88
3	2.01 Armirani beton	20.00	2.600	2500.00	130.00	26.00
4	BITUMENSKA TRAKA S AL.FOLIJOM	0.30	0.160	1600.00	3000000.00	9000.00
5	MINERALNA VUNA-0.039	20.00	0.039	100.00	1.20	0.24
6	GEOTEKSTIL	0.20	0.200	900.00	1000.00	2.00
7	5.10 polimerna hidroizolacijska traka na bazi FPO/TPO	0.15	0.260	1600.00	90000.00	135.00
Utot = 0.19 [W/m ² K] Umax = 0.25 [W/m ² K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						

Arrakis d.o.o. Hreljička 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Tablica 25 Otvori zgrade

Uw [W/m ² K]	Dio negrijane prostorije	Udio ostakljenja [%]	g _L	Vrsta zaslona	Uf [W/m ² K]	Ug [W/m ² K]	Otvor je kupola
OTVORI							
1.20	Ne	72.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge) (g _L =0.50)	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)	2.20	0.90	Ne
Utot = 1.20 [W/m ² K], Umax = 1.60 [W/m ² K], Uvjet Utot ≤ Umax: Zadovoljen Ug = 0.90 [W/m ² K], Ug,max = 1.10 [W/m ² K], Uvjet Ug ≤ Ug,max: Zadovoljen							
OTVORI (NADSTREŠNICA)							
1.20	Ne	72.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge) (g _L =0.50)	Strehe, lođe (Fc=0.50)	2.20	0.90	Ne
Utot = 1.20 [W/m ² K], Umax = 1.60 [W/m ² K], Uvjet Utot ≤ Umax: Zadovoljen Ug = 0.90 [W/m ² K], Ug,max = 1.10 [W/m ² K], Uvjet Ug ≤ Ug,max: Zadovoljen							
OTVORI (ŽALUZINE)							
1.20	Ne	72.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge) (g _L =0.50)	Žaluzine, lamelle koje se mogu okretati, otraga provjetravano (Fc=0.25)	2.20	0.90	Ne
Utot = 1.20 [W/m ² K], Umax = 1.60 [W/m ² K], Uvjet Utot ≤ Umax: Zadovoljen Ug = 0.90 [W/m ² K], Ug,max = 1.10 [W/m ² K], Uvjet Ug ≤ Ug,max: Zadovoljen							

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.1.7 SPRJEČAVANJE UNUTRAŠNJE POVRŠINSKE KONDENZACIJE

Spojnice između punih građevinskih dijelova ovojnice zgrade i otvora ili drugih prozirnih elemenata (prozori, vrata, ostakljene stijene i sl.) moraju biti izvedeni na razini sprječavanja pojave građevinskih šteta zbog unutrašnje kondenzacije (uslijed neadekvatne primjene brtvenih materijala ili folija niske paropropusnosti) i sprječavanje površinske kondenzacije na unutrašnjim stijenama spojnica (uslijed nedovoljne razine, pozicije ili nepostojanja toplinske izolacije na spojcima).

S vanjske strane na spoju profila i toplinske izolacije predviđena je ugradnja paropropusne, vodonepropusne membrane, odnosno RAL ugradnja.

2.1.1.8 OSIGURANJE MINIMALNE ZRAKOPROPUSNOSTI

Zrakopropusnost novougrađenih prozora, vrata i staklenih stijena **MORA** ispuniti zahtjeve iz tablice 4. iz Priloga B Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20).

Tablica 26 Minimalni razred zrakopropusnosti prozora, balkonska vrata i krovni prozori

Redni broj	Broj katova zgrade	Razred zrakopropusnosti prema HRN EN 12207:2017
1.	Zgrada do 2 kata	2
2.	Zgrada viša od 2 kata	3

Spoj armirano betonskog zida i stolarije izvodi se s profilima za elastični brtveni spoj za prozore i vrata (tzv. APU lajsne).

2.1.1.9 SUSTAVI GRIJANJA I HLAĐENJA

2.1.1.9.1 GRIJANJE

Sustavi grijanje se sastoji od:

- podno grijanje, toplinski izvor dizalica topline zrak/voda,
- radijatorsko grijanje, toplinski izvor dizalica topline zrak/voda.

2.1.1.9.2 HLAĐENJE

Sustav hlađenja se sastoji od:

- ventilokonvektorsko hlađenje, toplinski izvor dizalica topline zrak/voda.

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.1.10 ZAŠTITA OD PREKOMJERNOG SUNČEVOG ZRAČENJA (LJETNI PERIOD)

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, NN 102/20), Članku 17.:

(1) Pregrijavanje prostorija zgrade zbog djelovanja sunčeva zračenja tijekom ljeta potrebno je spriječiti odgovarajućim tehničkim rješenjima.

(2) Kada je tehničko rješenje iz stavka 1. Ovoga članka naprava za zaštitu od sunčeva zračenja prozirnih elemenata u ovojnici zgrade, tada za prostoriju s najvećim udjelom ostakljenja u ploštini pročelja, odnosno krova koji pripadaju toj prostoriji, produkt stupnja propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje, uključivo predviđene naprave za zaštitu od sunčeva zračenja, $gtot$, i udjela ploštine prozirnih elemenata u ploštini pročelja, odnosno krova promatrane prostorije, f , treba ispuniti zahtjev:

- $gtot \cdot f < 0,20$ kada srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade jest $\geq 19,5\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- $gtot \cdot f < 0,25$ kada srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade jest $< 19,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

(3) Za sve prozirne elemente iz stavka 2. ovoga članka čija ploština po pripadajućoj prostoriji iznosi više od 2 m^2 , stupanj propuštanja ukupne energije, uključivo predviđene naprave za zaštitu od sunčeva zračenja, $gtot$, treba ispuniti i zahtjev: $gtot < 0,40$.

I Članku 18.:

Za prozore orijentirane prema sjeveru ili one koji su cijeli dan u sjeni, najveće dopuštene vrijednosti produkta $gtot \cdot f$ i $gtot$ iz članka 18. stavaka 2. i 3. ovoga propisa smiju se povećati za 0,25. Kao sjeverna orijentacija podrazumijeva se područje kuta između smjera sjever i pravca okomitog na površinu fasade, koji odstupa od smjera sjever do $22,5^{\circ}$.

Tablica 27 Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period) - 10/PR UČIONICA 2

Naziv prostorije	Površina pročelja prostorije [m2]
10/PR UČIONICA 2	21.11

Tablica 28 Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period) - 10/PR UČIONICA 2

Ime	Površina otvora [m2]	Orijentacija	Pročelje se nalazi u sjeni	$gtot$	f	Dozvoljeno($gtot \cdot f$)	$gtot, max$	Zadovoljava
OTVORI (ŽALUZINE)	13.73	I	Ne	0.0810	0.6504	0.20	0.40	Da

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Tablica 29 Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period) - 24/PR SPORTSKA DVORANA

Naziv prostorije	Površina pročelja prostorije [m2]
24/PR SPORTSKA DVORANA	110.71

Tablica 30 Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period) - 24/PR SPORTSKA DVORANA

Ime	Površina otvora [m2]	Orijentacija	Pročelje se nalazi u sjeni	gtot	f	Dozvoljeno(gtot * f)	gtot, max	Zadovoljava
OTVORI	29.45	Z	Ne	0.3240	0.2660	0.20	0.40	Da

Naziv prostorije	Površina pročelja prostorije [m2]
32/PR KUHINJA	20.65

Tablica 31 Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period) - 32/PR KUHINJA

Ime	Površina otvora [m2]	Orijentacija	Pročelje se nalazi u sjeni	gtot	f	Dozvoljeno(gtot * f)	gtot, max	Zadovoljava
OTVORI	5.44	Z	Ne	0.3240	0.2634	0.20	0.40	Da

Projektant:

DALIMIR JURKOVIĆ, dipl.ing.građ., ovlaštenu inženjer građevinarstva, broj ovlaštenja: G 3319

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.2 PRETHODNA ISTRAŽIVANJA

2.1.2.1 IZVEDIVOST VISOKOUČINKOVITIH ALTERNATIVNIH SUSTAVA OPSKRBE ENERGIJOM

Prema članku 20. Zakona o gradnji (153/13, 20/17, 29/19, 125/19, 145/24) projektant je dužan prije izrade glavnog projekta nove zgrade koja mora ispunjavati minimalne zahtjeve na energetska svojstva zgrade uzeti u obzir tehničku, okolišnu i gospodarsku izvedivost dostupnih visokoučinkovitih alternativnih sustava opskrbe energijom, te isto prikazati u glavnom projektu.

Alternativni sustavi opskrbe energijom odnose se na decentralizirani sustav opskrbe energijom na temelju energije iz obnovljivih izvora, kogeneraciju, daljinsko grijanje ili hlađenje, posebice ako se u cijelosti ili djelomično temelji na energiji iz obnovljivih izvora, dizalice topline.

Razmotriti ćemo sljedeće visokoučinkovite alternativne sustava opskrbe energijom s obzirom na tehničku, funkcionalnu i gospodarsku izvedivost:

- AS1: Podno i radijatorsko grijanje (DT zrak - voda); Ventilokonvektorsko hlađenje (DT zrak - voda); Fotonapon,
- AS2: Daljinsko grijanje; Ventilokonvektorsko hlađenje (DT zrak - voda).
- AS3: Grijanje (kotao na biomasu); Ventilokonvektorsko hlađenje (DT zrak - voda).

2.1.2.1.1 TEHNIČKA IZVEDIVOST

- AS 1: Moguće.
- AS 2: Nemoguće, ne postoji izveden mrežni sustav.
- AS 3: Moguće.

2.1.2.1.2 OKOLIŠNA IZVEDIVOST

- AS 1: Moguće.
- AS 2: Nemoguće, ne postoji izveden mrežni sustav.
- AS 3: Nemoguće, nedovoljna površina građevne čestice, ograničenje prostornim parametrima lokacije.

2.1.2.1.3 GOSPODARSKA IZVEDIVOST

- AS 1: Odabran sustav kao jedino moguće rješenje.

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.2.1.4 ZAKLJUČAK

Usporedbom alternativnih sustava dolazimo do zaključka da je AS1 tehnički, funkcionalno i gospodarski jedini izvedivi sustav.

AS1 grijanja i hlađenja koristi obnovljivi izvor energije (aerotermaalna energija) za grijanje i hlađenje. Sustav je samoodrživ pošto električnu energiju za napajanje koristi iz fotonaponskih ploča na krovu zgrade.

Projektant:

DALIMIR JURKOVIĆ, dipl.ing.građ., ovlašteni inženjer građevinarstva, broj ovlaštenja: G 3319

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.3 PRORAČUN I OCJENA FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZONE - ŠKOLSKA ZGRADA

2.1.3.1 VANJSKA OVOJNICA - NEPROZIRNI DIJELOVI

Tablica 32 Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - Školska zgrada

Naziv građevnog dijela	Tip građevnog dijela	Površine po stranama svijeta [m2]	Ukupna površina [m2]	Nagib [°]	U [W/m2K]	ΔU_{TM} [W/m2K]	Hd [W/K]
RK5: RAVNI KROV	Ravni krovovi iznad grijanog prostora	-	105.14	0.00	0.19	0.00	19.54
RK3: RAVNI KROV (NASTAVA NA OTVORENOM)	Ravni krovovi iznad grijanog prostora	-	62.32	0.00	0.23	0.00	14.52
RK2: RAVNI KROV (ZELENI RKOV)	Ravni krovovi iznad grijanog prostora	-	40.80	0.00	0.23	0.00	9.44
RK1: RAVNI KROV	Ravni krovovi iznad grijanog prostora	-	320.45	0.00	0.23	0.00	73.60
VZ2: VANJSKI ZID (VENTILIRANA FASADA)	Vanjski zidovi	S: 84.32 Z: 46.63	130.95	90.00	0.27	0.00	35.38
VZ1: VANJSKI ZID (ETICS)	Vanjski zidovi	S: 101.64 I: 302.60 J: 112.94 Z: 213.11	730.29	90.00	0.27	0.00	196.94

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.3.2 VANJSKA OVOJNICA - OTVORI

Tablica 33 Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - Školska zgrada

Naziv	Tip građevnog dijela	Površina [m2]	Nagib [°]	Orijentacija	U [W/m2K]	Hd [W/K]
OTVORI (NADSTREŠNICA)	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	21.66	90.00	Z	1.20	25.99
OTVORI (ŽALUZINE)	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	176.26	90.00	I	1.20	211.51
OTVORI (ŽALUZINE)	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	17.16	90.00	S	1.20	20.59
OTVORI (ŽALUZINE)	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	13.73	90.00	S	1.20	16.48
OTVORI	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	8.61	90.00	Z	1.20	10.33

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

OTVORI	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	10.80	90.00	J	1.20	12.96
OTVORI	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	10.80	90.00	S	1.20	12.96

2.1.3.3 DEFINIRANI PODOVI

Tablica 34 Podaci o podu - Pod na tlu - Školska zgrada

Tip poda	Pod na tlu
Vrsta tla	Pijesak ili šljunak
λ (Koeficijent toplinske provodljivosti tla) [W/m ² K]	2.00
Građevni dio na tlu (pod)	PNT1: POD NA TLU (PVC)
Zid u tlu	VZ1a: VANJSKI ZID (PODNOŽJE)
Uzdignuti dio (strop)	-
Zid iznad tla	-
Ag (Površina poda) [m ²]	140.36
P (Izloženi opseg poda) [m]	38.50
W (Ukupna debljina zida) [m]	0.35
h (Visina uzdignutog podruma od razine tla) [m]	-
ϵ (Površina ventilacijskih otvora po opsegu uzdignutog prostora) [m ² /m]	-
v (Prosječna brzina vjetra na visini 10 m) [m ² /m]	-
Lokacija zgrade	-
z (Dubina podruma ispod razine tla) [m]	-
n (Broj izmjena zraka u podrumu) [1/h]	-
Vrsta toplinskog mosta	GF1
Ψ [W/mK]	0.65
B [m]	7.29
H _{pe} [W/K]	9.60
H _{pi} [W/K]	28.88
H _g [W/K]	49.82
H _{g,avg} [W/K]	49.82

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Tablica 35 Podaci o podu - Pod na tlu - Školska zgrada

Tip poda	Pod na tlu
Vrsta tla	Pijesak ili šljunak
λ (Koeficijent toplinske provodljivosti tla) [W/m ² K]	2.00
Građevni dio na tlu (pod)	PNT2: POD NA TLU (KERAMIKA)
Zid u tlu	VZ1a: VANJSKI ZID (PODNOŽJE)
Uzdignuti dio (strop)	-
Zid iznad tla	-
Ag (Površina poda) [m ²]	249.53
P (Izloženi opseg poda) [m]	32.80
W (Ukupna debljina zida) [m]	0.35
h (Visina uzdignutog podruma od razine tla) [m]	-
ϵ (Površina ventilacijskih otvora po opsegu uzdignutog prostora) [m ² /m]	-
v (Prosječna brzina vjetra na visini 10 m) [m ² /m]	-
Lokacija zgrade	-
z (Dubina podruma ispod razine tla) [m]	-
n (Broj izmjena zraka u podrumu) [1/h]	-
Vrsta toplinskog mosta	GF1
Ψ [W/mK]	0.65
B [m]	15.22
H _{pe} [W/K]	8.22
H _{pi} [W/K]	51.57
H _g [W/K]	56.21
H _{g,avg} [W/K]	56.22

Arrakis d.o.o. Hreljička 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.3.4 DEFINIRANI PODACI O VENTILACIJI

Tablica 36 Podaci o ventilaciji - Školska zgrada

Tip ventilacije	Mehanička
n50 [1/h]	1.50
ewind [-]	0.10
nreq [1/h]	2.68
Zadovoljava ventilacijski uvjet	Da
Postoji protok zraka između susjednih zona	Ne
nz,sup [1/h]	0.00
fwind [-]	15.00
Ima regulaciju protoka	Da
Smještaj AHU jedinice	Unutar zone
A (Referentna površina zone) [m2]	1023.04
Samo odsisni sustav (bez dovoda)	Ne
Cductleak [-]	1.00
Cahuleak [-]	1.00
nue [1/h]	0.00
Θz [°C]	0.00
Schema GVIK sustava	Schema 2
	
Faktor povrata topline [-]	0.89
ninf [1/h]	0.15
Hve,inf [W/K]	194.69
nwin [1/h]	0.10
Hve,win [W/K]	129.79
nmech,sup [1/h]	2.68
nreq,H [1/h]	2.68
nreq,C [1/h]	2.68
HH,Ve,mech [W/K]	3444.23
HC,Ve,mech [W/K]	3444.23
HH,Ve,mech,rec [W/K]	378.87
HC,Ve,mech,rec [W/K]	378.87
Va [m3/(m2h)]	10.00

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.3.5 DEFINIRANI PODACI O NEGRIJANIM PROSTORIJAMA

Nema definiranih negrijanih prostorija

2.1.3.6 DEFINIRANI PODACI O SUSJEDNIM ZONAMA

Nema definiranih susjednih zona

2.1.3.7 PRORAČUN TOPLINSKIH MOSTOVA

Tablica 37 Toplinski gubici kroz korisnički definirane toplinske mostove - Školska zgrada

Kategorija toplinskog mosta	Tip toplinskog mosta	Ψ [W/mK]	Duljina [m]	Ukupna korekcija [W/K]
Prozori i vrata	W1	0.00	415.54	0.00
Kutovi	C1	-0.05	74.12	-3.71
Kutovi	C5	0.05	40.40	2.02
Unutarnji zidovi	IW1	0.00	98.07	0.00
Unutarnji zidovi	IW6	0.00	108.77	0.00
Medjukatne konstrukcije	IF1	0.00	167.64	0.00
Ukupno				-1.69

2.1.3.8 DEFINIRANI PODACI ZA SOLARNE DOBITKE

Tablica 38 Podaci o građevnim dijelovima za solarne dobitke - Školska zgrada

Građevni dio	Orijentacija	Nagib [°]	Površina [m ²]	Ulazi u proračun	Kut obzora [°]	Orijentacija kuta obzora	Kut nadstrešnice [°]	Orijentacija kuta nadstrešnice	Kut otklona boč. stak. [°]	Orijentacija kuta otklona boč. stak.	Tip površine
VZ1: VANJSKI ZID (ETICS)	S	90.00	101.64	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
VZ1: VANJSKI ZID (ETICS)	I	90.00	302.60	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
VZ1: VANJSKI ZID (ETICS)	J	90.00	112.94	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
VZ1: VANJSKI ZID (ETICS)	Z	90.00	213.11	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
VZ2:	S	90.	84.32	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid

Arrakis d.o.o. Hreljička 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:		IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)								
	LOKACIJA:		k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC								
	MJESTO I DATUM IZRADE:		ZAGREB, TRAVANJ 2025.								

VANJSKI ZID (VENTILIRANA FASADA)		00									svijetle boje
VZ2: VANJSKI ZID (VENTILIRANA FASADA)	Z	90.00	46.63	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
OTVORI	S	90.00	10.80	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
OTVORI	J	90.00	10.80	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
OTVORI	Z	90.00	8.61	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
OTVORI (ŽALUZINE)	S	90.00	13.73	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
OTVORI (ŽALUZINE)	S	90.00	17.16	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
OTVORI (ŽALUZINE)	I	90.00	176.26	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
OTVORI (NADSTREŠNICA)	Z	90.00	21.66	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
RK1: RAVNI KROV	S	0.00	320.45	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
RK2: RAVNI KROV (ZELENI KROV)	S	0.00	40.80	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
RK3: RAVNI KROV (NASTAVA NA OTVORENOM)	S	0.00	62.32	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
RK5: RAVNI KROV	S	0.00	105.14	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.3.9 DEFINIRANI PODACI ZA UNUTARNJE DOBITKE

Tablica 39 Podaci o unutarnjim dobitcima - Školska zgrada

Dobitak topline [W/m ²]	Površina [m ²]
6.00	1023.04

2.1.3.10 PROVJERA DIFUZIJE VODENE PARE

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, NN 102/20), Članku 35.:

(2) Kondenzacija vodene pare unutar građevnog dijela zgrade i njeno isparavanje računaju se u skladu s HRN EN ISO 13788:2002, uzimajući u obzir sljedeće uvjete:

- za stambenu zgradu i nestambenu zgradu javne namjene, u kojima nije uveden sustav klimatizacije, proračun se provodi za temperaturu unutarnjeg zraka $\theta_i = 20\text{ °C}$ i projektnu vlažnost zraka u skladu s intenzitetom korištenja prostora ili prema drugačijoj projektnoj temperaturi i vlažnosti zraka definiranoj Algoritmom, ovisno o pretežitoj namjeni prostora cijele zgrade ili toplinske zone zgrade (npr. dječji vrtići, domovi za starije osobe, bolnički stacionari, bazeni, sportske dvorane i dr. izvedeni kao samostalne zgrade ili toplinske zone zgrade iz članka 49. ovoga propisa),
- za zgradu u kojoj je uveden sustav klimatizacije proračun se provodi za projektom predviđenu vrijednost temperature i projektnu vlažnost zraka.

(4) Da kod kondenzacije vodene pare unutar građevnog dijela ne nastane građevinska šteta potrebno je ispuniti sljedeće uvjete:

1. građevni proizvod koji dolazi u dodir s kondenzatom ne smije biti oštećen (npr. uslijed korozije i sl.);
2. nastali kondenzat na jednoj ili više graničnih površina, na svakoj od tih površina, mora potpuno ispariti tijekom ljetnih mjeseci;
3. najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od $1,0\text{ kg/m}^2$, odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod. Ovo se ne primjenjuje na slučaj propisan u podstavku 4. ovoga stavka;
4. ako kondenzat nastaje na graničnoj površini sa slojem proizvoda koji kapilarno ne upija vodu, tada najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od $0,5\text{ kg/m}^2$, odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod;
5. ako se radi o drvu nije dopušteno povećanje njegovog sadržaja vlage u kg/kg za više od $0,05\text{ kg/kg}$, a kod industrijskih proizvoda koji su na bazi drva povećanje sadržaja vlage ne smije biti više od $0,03\text{ kg/kg}$. Ovo se ne primjenjuje na jednoslojne i višeslojne ploče od drvene vune.

Nadalje, sukladno Članku 36.:

(1) Dijelovi ovojnice grijane zgrade ili hladnjače, koji graniče s vanjskim zrakom ili negrijanim provjetravanim prostorijama (npr. tavan, garaža) moraju se projektirati i izvesti na način da se spriječi nastajanje uvjeta za razvoj gljivica i plijesni, odnosno da se spriječi kondenzacija vodene pare na površinama tih dijelova.

(2) Računski dokaz ispunjenja zahtjeva iz stavka 1. ovoga članka provodi se prema HRN EN ISO 13788:2002.

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Tablica 40 Izračun frsi - Školska zgrada

Mjesec	θ_e [°C]	θ_i [°C]	ϕ_i	p_i [Pa]	$p_{sat}(\theta_{si})$ [Pa]	$\theta_{si,min}$ [°C]	fR_{si}
1.00	0.50	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.62
2.00	2.60	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.58
3.00	7.00	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.43
4.00	11.90	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.09
5.00	17.10	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
6.00	20.60	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
7.00	22.10	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
8.00	21.40	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
9.00	16.00	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
10.00	11.20	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.16
11.00	6.20	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.47
12.00	1.00	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.61

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.3.10.1 VZ1: VANJSKI ZID (ETICS) - VANJSKI ZIDOVI

Tablica 41 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - VZ1: VANJSKI ZID (ETICS)

VZ1: VANJSKI ZID (ETICS)					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.27 <= 0.30		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.96 > 0.62		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		563.60 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.27 <= 0.30		Zadovoljava	
VZ1: VANJSKI ZID (ETICS)					
Redni br.	Materijal	d [cm]	ρ [kg/m3]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
0	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
1	2.01 Armirani beton	20.00	2500.00	2.600	0.08
2	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	1650.00	0.900	0.01
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	12.00	70.00	0.035	3.43
4	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	1650.00	0.900	0.01
5	3.16 Silikatna žbuka	0.15	1800.00	0.900	0.00
					RSi = 0.13
					RSe = 0.04
					RT = 3.71

Tablica 42 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ1: VANJSKI ZID (ETICS)

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.3.10.2 RK1: RAVNI KROV - RAVNI KROVOVI IZNAD GRIJANOG PROSTORA

Tablica 43 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - RK1: RAVNI KROV

RK1: RAVNI KROV					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.23 <= 0.25		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.98 > 0.62		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		537.47 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.23 <= 0.25		Zadovoljava	
RK1: RAVNI KROV					
Redni br.	Materijal	d [cm]	ρ [kg/m3]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
0	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	900.00	0.250	0.00
1	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok vodoravan d=300 mm)	121.75	1.00	1.670	0.00
2	2.01 Armirani beton	20.00	2500.00	2.600	0.08
3	BITUMENSKA TRAKA S AL.FOLIJOM	0.30	1600.00	0.160	0.02
4	MINERALNA VUNA-0.039	16.00	100.00	0.039	4.10
5	GEOTEKSTIL	0.20	900.00	0.200	0.01
6	5.10 polimerna hidroizolacijska traka na bazi FPO/TPO	0.15	1600.00	0.260	0.01
					RSi = 0.10
					RSe = 0.04
					RT = 4.35

Tablica 44 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - RK1: RAVNI KROV

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.3.10.3 RK2: RAVNI KROV (ZELENI RKOV) - RAVNI KROVOVI IZNAD GRIJANOG PROSTORA

Tablica 45 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - RK2: RAVNI KROV (ZELENI RKOV)

RK2: RAVNI KROV (ZELENI RKOV)					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.23 <= 0.25		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.98 > 0.62		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		1098.30 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.23 <= 0.25		Zadovoljava	
RK2: RAVNI KROV (ZELENI RKOV)					
Redni br.	Materijal	d [cm]	ρ [kg/m3]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
0	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
1	2.01 Armirani beton	25.00	2500.00	2.600	0.10
2	2.06 Beton s laganim agregatom	4.00	2000.00	1.350	0.03
3	BITUMENSKA TRAKA S AL.FOLIJOM	0.30	1600.00	0.160	0.02
4	XPS	16.00	35.00	0.040	4.00
5	GEOTEKSTIL	0.20	900.00	0.200	0.01
6	5.10 polimerna hidroizolacijska traka na bazi FPO/TPO	0.15	1600.00	0.260	0.01
7	GEOTEKSTIL	0.30	900.00	0.200	0.00
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20.00	1700.00	0.810	0.00
					RSi = 0.10
					RSe = 0.04
					RT = 4.32

Tablica 46 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - RK2: RAVNI KROV (ZELENI RKOV)

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Arrakis d.o.o. Hreljička 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.3.10.4 RK3: RAVNI KROV (NASTAVA NA OTVORENOM) - RAVNI KROVOVI IZNAD GRIJANOG PROSTORA

Tablica 47 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - RK3: RAVNI KROV (NASTAVA NA OTVORENOM)

RK3: RAVNI KROV (NASTAVA NA OTVORENOM)					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.23 <= 0.25		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.98 > 0.62		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		827.05 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.23 <= 0.25		Zadovoljava	
RK3: RAVNI KROV (NASTAVA NA OTVORENOM)					
Redni br.	Materijal	d [cm]	ρ [kg/m3]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
0	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
1	2.01 Armirani beton	25.00	2500.00	2.600	0.10
2	BITUMENSKA TRAKA S AL.FOLIJOM	0.30	1600.00	0.160	0.02
3	XPS	16.00	35.00	0.040	4.00
4	GEOTEKSTIL	0.20	900.00	0.200	0.01
5	5.10 polimerna hidroizolacijska traka na bazi FPO/TPO	0.15	1600.00	0.260	0.01
6	5.12 PE folija, preklopljena	0.02	1000.00	0.190	0.00
7	3.19 Cementni estrih	6.00	2000.00	1.600	0.00
8	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	1650.00	0.900	0.00
9	4.03 Keramičke pločice	1.00	2300.00	1.300	0.00
					RSi = 0.10
					RSe = 0.04
					RT = 4.29

Tablica 48 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - RK3: RAVNI KROV (NASTAVA NA OTVORENOM)

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.3.10.5 RK5: RAVNI KROV - RAVNI KROVOVI IZNAD GRIJANOG PROSTORA

Tablica 49 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - RK5: RAVNI KROV

RK5: RAVNI KROV					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.19 <= 0.25		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.98 > 0.62		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		542.13 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.19 <= 0.25		Zadovoljava	
RK5: RAVNI KROV					
Redni br.	Materijal	d [cm]	ρ [kg/m3]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
0	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	900.00	0.250	0.00
1	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok vodoravan d=300 mm)	188.00	1.00	1.670	0.00
2	2.01 Armirani beton	20.00	2500.00	2.600	0.08
3	BITUMENSKA TRAKA S AL.FOLIJOM	0.30	1600.00	0.160	0.02
4	MINERALNA VUNA-0.039	20.00	100.00	0.039	5.13
5	GEOTEKSTIL	0.20	900.00	0.200	0.01
6	5.10 polimerna hidroizolacijska traka na bazi FPO/TPO	0.15	1600.00	0.260	0.01
					RSi = 0.10
					RSe = 0.04
					RT = 5.38

Tablica 50 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - RK5: RAVNI KROV

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Arrakis d.o.o. Hreljička 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.3.10.6 VZ2: VANJSKI ZID (VENTILIRANA FASADA) - VANJSKI ZIDOVI

Tablica 51 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - VZ2: VANJSKI ZID (VENTILIRANA FASADA)

VZ2: VANJSKI ZID (VENTILIRANA FASADA)					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.27 <= 0.30		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.96 > 0.62		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		795.07 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.27 <= 0.30		Zadovoljava	
VZ2: VANJSKI ZID (VENTILIRANA FASADA)					
Redni br.	Materijal	d [cm]	ρ [kg/m3]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
0	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
1	2.01 Armirani beton	20.00	2500.00	2.600	0.08
2	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	1650.00	0.900	0.01
3	Kaširana mineralna vuna	12.00	90.00	0.035	3.43
4	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok prema dolje d=25 mm)	2.00	1.00	0.132	0.00
5	2.03 Beton	10.00	2400.00	2.000	0.00
					RSi = 0.13
					RSe = 0.04
					RT = 3.70

Tablica 52 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ2: VANJSKI ZID (VENTILIRANA FASADA)

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.3.11 TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKU OVOJNICU

Tablica 53 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Naziv građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
RK5: RAVNI KROV	105.14	0.19	19.54
RK3: RAVNI KROV (NASTAVA NA OTVORENOM)	62.32	0.23	14.52
RK2: RAVNI KROV (ZELENI KROV)	40.80	0.23	9.44
RK1: RAVNI KROV	320.45	0.23	73.60
VZ2: VANJSKI ZID (VENTILIRANA FASADA)	130.95	0.27	35.38
VZ1: VANJSKI ZID (ETICS)	730.29	0.27	196.94
Ukupno			349.43

2.1.3.12 TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKE OTVORE

Tablica 54 Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Naziv građevnog dijela	Orijentacija	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
OTVORI (NADSTREŠNICA)	Z	21.66	1.20	25.99
OTVORI (ŽALUZINE)	I	176.26	1.20	211.51
OTVORI (ŽALUZINE)	S	17.16	1.20	20.59
OTVORI (ŽALUZINE)	S	13.73	1.20	16.48
OTVORI	Z	8.61	1.20	10.33
OTVORI	J	10.80	1.20	12.96
OTVORI	S	10.80	1.20	12.96
Ukupno				310.82

2.1.3.13 TOPLINSKI GUBICI KROZ TLO

Tablica 55 Toplinski gubici kroz tlo - Školska zgrada

	Naziv i tip građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	Hg,avg [W/K]
1	Pod na tlu	140.36	0.26	49.82
2	Pod na tlu	249.53	0.26	56.22
Ukupno				106.04

2.1.3.14 TOPLINSKI GUBICI KROZ NEGRIJANE PROSTORIJE

U zoni nema definiranih gubitaka kroz negrijane prostorije.

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.3.15 TOPLINSKI GUBICI KROZ SUSJEDNE ZONE

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zone.

2.1.3.16 KOEFICIJENTI TRANSMISIJSKIH GUBITAKA

Tablica 56 Koeficijent transmisije izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA [W/K]	
HD - Koeficijent transmisije izmjene topline prema vanjskom okolišu [W/K]	658.57
Hg,avg - Uprosječni koeficijent transmisije izmjene topline prema tlu [W/K]	106.04
HU - Koeficijent transmisije izmjene topline prema negrijanom prostoru [W/K]	0.00
HA - Koeficijent transmisije izmjene topline prema susjednim zonama [W/K]	0.00
HTr [W/K]	764.61

2.1.3.17 VENTILACIJSKI GUBICI

Tablica 57 Toplinski gubici - Školska zgrada

Vrsta ventilacije	Mehanička
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije ninf [1/h]	0.15
Broj izmjena zraka nwin [1/h]	0.10
Broj izmjena zraka prema susjednoj zoni nz, sup [1/h]	0.00
Broj izmjena zraka prema negrijanom prostoru nue [1/h]	0.00
Volumen prostora [m3]	3817.44
Koeficijent gubitaka topline provjetravanjem, Hv [W/K]	324.48
nmech, sup [1/h]	2.68
nreq, H [1/h]	2.68
nreq, C [1/h]	2.68
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije (sezona grijanja), HH,Ve,mech [W/K]	3444.23
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije (sezona hlađenja), HC,Ve,mech [W/K]	3444.23
Faktor povrata topline [-]	0.89
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije s rekuperacijom (sezona grijanja), HH,Ve,mech,rec [W/K]	378.87
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije s rekuperacijom (sezona hlađenja), HC,Ve,mech,rec [W/K]	378.87
Va [m3/(m2h)]	10.00

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.3.18 UKUPNI GUBICI

Tablica 58 Ukupni koeficijent gubitaka topline - Školska zgrada

Ukupni koeficijent gubitaka topline (stvarni klimatski podaci) [W/K]	1467.96
--	---------

2.1.3.19 SOLARNI DOBICI

Tablica 59 Solarni dobici - Školska zgrada

Naziv	Strana svijeta	Dobitak [kWh]
OTVORI (NADSTREŠNICA)	Z	3787.88
OTVORI (ŽALUZINE)	I	23519.07
OTVORI (ŽALUZINE)	S	1307.32
OTVORI (ŽALUZINE)	S	1046.01
OTVORI	Z	2396.81
OTVORI	J	3265.92
OTVORI	S	1518.24

2.1.3.20 UNUTARNJI DOBICI TOPLINE

Tablica 60 Podaci za unutarnje dobitke topline - Školska zgrada

Ak [m2]	Specifični unutarnji dobitak - qspec [W/m2]	Qint,uk [kWh]
1023.04	6.00	53770.98

2.1.3.21 POTREBNA ENERGIJA ZA GRIJANJE QH,ND

Tablica 61 Potrebna energija za grijanje po mjesecima - Školska zgrada

Mjesec	QH,nd,day [kWh]	QH,Tr [kWh]	QH,Ve [kWh]	QHeater [kWh]	QSteam [kWh]	Qint [kWh]	Qsol [kWh]	Qgn [kWh]
1	343.88	10270.30	54499.33	0.00	0.00	4566.85	2238.14	6804.99
2	245.46	8316.36	43826.72	0.00	0.00	4124.90	3131.30	7256.20
3	91.52	6995.24	36085.32	0.00	0.00	4566.85	4475.39	9042.24
4	0.00	4375.41	21459.30	0.00	0.00	4419.53	4855.20	9274.73
5	0.00	2034.40	7521.21	0.00	0.00	4566.85	2837.42	7404.27
6	0.00	264.29	-2304.51	0.00	0.00	4419.53	2872.70	7292.23
7	0.00	-483.78	-6637.06	0.00	0.00	4566.85	3133.07	7699.92
8	0.00	-133.56	-4668.34	0.00	0.00	4566.85	2841.97	7408.82
9	0.00	2502.49	10279.02	0.00	0.00	4419.53	2375.64	6795.17
10	0.37	4879.64	24190.49	0.00	0.00	4566.85	4455.45	9022.30
11	183.08	7155.23	37088.89	0.00	0.00	4419.53	2208.73	6628.26
12	356.06	10018.68	53084.68	0.00	0.00	4566.85	1416.25	5983.10

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Mjesec	aH [-]	γH [-]	γH,lim [-]	fH,m [-]	LH,m [d/mj]	ηH,gH [-]	QH,nd,mj [kWh]
1	2.78	0.11	1.36	1.00	31.00	1.00	7614.42
2	2.78	0.14	1.36	1.00	28.00	1.00	4909.25
3	2.78	0.21	1.36	1.00	31.00	0.99	2026.46
4	2.78	0.36	1.36	1.00	30.00	0.96	0.00
5	2.78	0.77	1.36	0.50	16.00	0.82	0.00
6	2.78	1000.00	1.36	0.00	0.00	0.00	0.00
7	2.78	1000.00	1.36	0.00	0.00	0.00	0.00
8	2.78	1000.00	1.36	0.00	0.00	0.00	0.00
9	2.78	0.53	1.36	0.50	15.00	0.91	0.00
10	2.78	0.31	1.36	1.00	31.00	0.97	8.23
11	2.78	0.15	1.36	1.00	30.00	1.00	3923.04
12	2.78	0.09	1.36	1.00	31.00	1.00	7884.25
							26365.65

Tablica 62 Potrebna energija za hlađenje po mjesecima - Školska zgrada

Mjesec	QC,nd,day [kWh]	QC,Tr [kWh]	QC,Ve [kWh]	Qcool [kWh]	Qint [kWh]	Qsol [kWh]	Qgn [kWh]
1	0.00	11250.24	60157.93	0.00	4566.85	2238.14	6804.99
2	0.00	9201.47	48937.71	0.00	4124.90	3131.30	7256.20
3	0.00	7975.18	41743.92	0.00	4566.85	4475.39	9042.24
4	0.00	5323.75	26935.36	0.00	4419.53	4855.20	9274.73
5	47.61	3014.34	13179.81	0.00	4566.85	2837.42	7404.27
6	177.76	1212.63	3171.55	0.00	4419.53	2872.70	7292.23
7	228.28	496.17	-978.47	0.00	4566.85	3133.07	7699.92
8	194.85	846.38	990.25	0.00	4566.85	2841.97	7408.82
9	0.00	3450.82	15755.08	0.00	4419.53	2375.64	6795.17
10	0.00	5859.59	29849.08	0.00	4566.85	4455.45	9022.30
11	0.00	8103.56	42564.95	0.00	4419.53	2208.73	6628.26
12	0.00	10998.63	58743.28	0.00	4566.85	1416.25	5983.10

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Mjesec	aC [-]	yC [-]	yC,lim [-]	fC,m [-]	LC,m [d/mj]	ηC,gn [-]	QC,nd,mj [kWh]
1	2.78	10.49	1.36	0.00	0.00	0.10	0.00
2	2.78	8.01	1.36	0.00	0.00	0.12	0.00
3	2.78	5.50	1.36	0.00	0.00	0.18	0.00
4	2.78	3.48	1.36	0.00	0.00	0.28	0.00
5	2.78	2.19	1.36	0.00	0.00	0.43	0.00
6	2.78	0.60	1.36	0.98	29.00	0.89	3682.17
7	2.78	-0.06	1.36	1.00	31.00	1.00	5054.66
8	2.78	0.25	1.36	0.93	29.00	0.98	4036.15
9	2.78	2.83	1.36	0.00	0.00	0.34	0.00
10	2.78	3.96	1.36	0.00	0.00	0.25	0.00
11	2.78	7.64	1.36	0.00	0.00	0.13	0.00
12	2.78	11.66	1.36	0.00	0.00	0.09	0.00
							12772.99

2.1.3.22 REZULTATI PRORAČUNA

Tablica 63 Rezultati proračuna - Školska zgrada

Godišnja potrebna toplina za grijanje QH,nd [kWh/a]	26365.65
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine Q"H,nd [kWh/m2a]	24.97 (max=20.50)
Godišnja potrebna toplina za hlađenje QC,nd [kWh/a]	12772.99
Godišnja potrebna toplina za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine Q"C,nd [kWh/m2a]	12.10 (max=50.00)
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H'tr,adj [W/m2K]	0.37 (max=0.67)
Energetski razred (prema QH,nd)*	A

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.3.23 UKUPNI REZULTATI IZRAČUNA I PROVJERA UVJETA

2.1.3.23.1 PRIKAZ IZRAČUNA ELEKTROTEHNIČKIH SUSTAVA

Tablica 64 Izračun LENI - ŠKOLSKA ZGRADA

Prostorija	ŠKOLSKA ZGRADA
Ak - korisna površina [m2]	1023.04
Tip prostora	Obrazovna ustanova
Opremljenost	**
PN [W/m2]	5.18
Pem [W/m2]	0.20
Ppc [W/m2]	0.00
tn [h]	200.00
td [h]	1800.00
CTE	Bez CTE
Fc [-]	1.00
Upravljanje	Ručno
Fo [-]	1.00
Upravljanje	Ručno
Fd [-]	1.00
LENI [kWh/m2]	10.36
Potrošnja [kWh/god] (referetni uvjeti)	10598.69

Tablica 65 Ulazni podaci za fotonaponski sustav - Fotonaponski sustav

Karakteristike PV sustava	
Ppk [kW]	27475.84
Tip klime	Kontinentalna
ftilt [-]	1.00
Iref [kW/m2]	1.00
fperf [-]	0.75
Eel,pv,out [kWh/a]	25820420.64

2.1.3.23.2 PRIKAZ IZRAČUNA STROJARSKIH SUSTAVA

Tablica 66 Ulazni podaci za podsustav predaje grijanja (sobni sustav) - Dizalica topline

Opći podaci	
Visina prostorije [m]	4.34
Prekidni rad	Da
fhydr [-]	1.01
ηctr [-]	0.95
ηstr [-]	1.00
ηemb [-]	0.98
ηem [-]	0.00

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Tablica 67 Ulazni podaci za pomoćnu energiju podsustava predaje grijanja (sobni sustav) - Dizalica topline

Pomoćna energija	
Φ_{em} [kW]	76.73
n_{fan} [-]	0.00
n_{pmp} [-]	0.00
P_{ctr} [W]	0.00
P_{pmp} [W]	0.00
P_{fan} [W]	0.00

Tablica 68 Ulazni podaci za podsustav razvoda grijanja (sobni sustav) - Dizalica topline

Φ_{em} [kW]	76.73
Sustav grijanja	Dvocijevni
LL [m]	23.00
Lw [m]	23.00
hlev [m]	4.34
nlev [-]	2.00

Tablica 69 Karakteristike ogrjevnog medija podsustava razvoda grijanja (sobni sustav) - Dizalica topline

$\Theta_{s,des}$ [°C]	40.00
$\Theta_{r,des}$ [°C]	35.0
Θ_i [°C]	20.00
Tip ogrjevnog tijela	Podno grijanje
Tip regulacije	Regulacija u ovisnosti o vanjskoj temperaturi i konstantnoj unutrašnjoj temperaturi
Tip razvoda (klasa)	Niskotemperaturni razvod
Vrsta regulacije kotla	Regulacija s promjenjivom temperaturom ogrjevnog medija

Tablica 70 Ulazni podaci za pomoćnu energiju podsustava razvoda grijanja (sobni sustav) - Dizalica topline

Ukupan broj ogrjevnih tijela u grani	0
Balansiranost mreže	Balansirana mreža
Položaj regulatora i tip regulacije	Standardni generator, regulacija prema vanjskoj temperaturi
Tip generatora topline	Generator sa sadržajem vode $\leq 0,3$ Lit/kW, $PH_{lem,out,max} < 35$ kW
$P_{el,pmp}$ [W]	375.00
Regulacija pumpe	Konstantan p
Smještaj komponenata	Komponente smještene u grijanoj zoni

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Tablica 71 Ulazni podaci za podsustav razvoda grijanja (GVik) - Dizalica topline

AAHU [m2]	0.00
UAHU [W/m2K]	2.00
Izolirano	Da
Θ_{int} [°C]	0.00
$\Theta_{int,AHU}$ [°C]	0.00
Lp [m]	0.00
ki [-]	1.00
kj [-]	1.00
kk [-]	1.00

Tablica 72 Ulazni podaci za izračun pomoćne energije ventilatora u kanalskom razvodu GVik sustava - Dizalica topline

Psfp [W/m3s]	1900.00
Tip ventilatora	Tlačni

Tablica 73 Ulazni podaci za dizalicu topline - Dizalica topline

Karakteristike dizalice topline	
Naziv	Dizalica topline
Režim rada dizalice topline	Paralelni režim rada
Vrsta dizalice topline	Zrak - voda
Učinak u radnoj točki	113.16
Postoji dodatni električni grijač	Da
tco [h]	10.00
Θ_{gr} [°C]	15.00
Pgen,aux,HW [kW]	0.01
Pgen,aux,H [kW]	0.01
Pgen,aux,W [kW]	0.01
Pgen,aux,stand-by [kW]	0.01
Smještaj pomoćnih uređaja	U grijanom prostoru
$\Theta_{hp,opr}$ [°C]	55.00
$\Theta_{w,out}$ [°C]	45.00
$\Theta_{w,in}$ [°C]	13.50
Θ_{bal} [°C]	-10.00
$\Theta_{e,des}$ [°C]	-14.30
$\Theta_{s,des}$ [°C]	42.00
$\Theta_{r,des}$ [°C]	37.00
Smještaj spremnika za grijanje	U grijanom prostoru
Smještaj spremnika za PTV	U grijanom prostoru
Cjevovodi grijanja izolirani	Da
Cjevovodi PTV-a izolirani	Da
Vh,st [l]	520.00
Vw,st [l]	0.00

Arrakis d.o.o. Hreljička 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Lh,p [m]	10.00
Lw,p [m]	0.00

Tablica 74 Prikaz izračuna tehničkih sustava - Školska zgrada

Ime sustava	Energent	Razred SAUZ (GVİK i PTV)	Razred SAUZ (električna energija)	Qgen, in, uk/Ehp, gen, in [kWh]	Waux, uk [kWh]	Edel [kWh]	Eprim [kWh]	CO2 [kg]
Dizalica topline	Aerotermaalna energija/Električna energija	C (1.00)	C (1.00)	7453.26	13458.17	20911.44	33102.80	5855.20
Rasvjeta (ukupno)	Električna energija	-	-	10598.69	0.00	10598.69	16777.73	2967.63
Fotonapon	Sunčeva energija	-	-	- 18051.96	- 13458.17	- 31510.13	- 49880.54	-8822.84
Ukupno		-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tablica 75 Izračun udjela OIE - Školska zgrada

Eren = Esol,renew + EPV + EHW,hp,renew,in [kWh]	25839075.31
Esol,renew [kWh]	0.00
EPV [kWh]	25820420.64
EHW,hp,renew,in [kWh]	18654.67
Eren1 = Qgen,HW,in,renew [kWh]	0.00
EL [kWh]	10598.69
Edel [kWh]	-10598.69
rren_teh = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel + EL)) * 100 [%]	100.00
rren_termo = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel)) * 100 [%]	100.04

Tablica 76 Udjeli OIE - Školska zgrada

Eren [kWh]	Eren1 [kWh]	Edel [kWh]	EL [kWh]	rren_teh [%]	rren_termo [%]
25839075.31	0.00	-10598.69	10598.69	100.00	100.04

Tablica 77 NZEB uvjeti - Školska zgrada

Uvjet	Jedinica	Izračunata vrijednost	Dozvoljena vrijednost	Zadovoljava
n50	1/h	1.50	1.50	Da
Q"H,nd	kWh/m2	24.97	20.50	Ne
Q"C,nd	kWh/m2	12.10	50.00	Da
E"prim	kWh/m2	0.00	55.00	Da
Udio OIE	%	100.00	30.00	Da

Zona zadovoljava NZEB uvjete za potrebe izrade projekta racionalne uporabe energije i očuvanja topline.

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Tablica 78 Energetski razredi - Školska zgrada

Energetski razred prema QH,nd*	A
Energetski razred prema Eprim*	A+

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

Projektant:

DALIMIR JURKOVIĆ, dipl.ing.građ., ovlašteni inženjer građevinarstva, broj ovlaštenja: G 3319

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.4 PRORAČUN I OCJENA FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZONE - SPORTSKA DVORANA

2.1.4.1 VANJSKA OVOJNICA - NEPROZIRNI DIJELOVI

Tablica 79 Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - Sportska dvorana

Naziv građevnog dijela	Tip građevnog dijela	Površine po stranama svijeta [m2]	Ukupna površina [m2]	Nagib [°]	U [W/m2K]	ΔUTM [W/m2K]	Hd [W/K]
RK4: RAVNI KROV (TERMOPANEL)	Ravni krovovi iznad grijanog prostora	-	224.54	0.00	0.21	0.00	47.86
VZ2: VANJSKI ZID (VENTILIRANA FASADA)	Vanjski zidovi	J: 90.90 Z: 112.01	202.91	90.00	0.27	0.00	54.82

2.1.4.2 VANJSKA OVOJNICA - OTVORI

Tablica 80 Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - Sportska dvorana

Naziv	Tip građevnog dijela	Površina [m2]	Nagib [°]	Orijentacija	U [W/m2K]	Hd [W/K]
OTVORI	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	29.45	90.00	Z	1.20	35.34
OTVORI	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	6.00	90.00	J	1.20	7.20

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.4.3 DEFINIRANI PODOVI

Tablica 81 Podaci o podu - Pod na tlu - Sportska dvorana

Tip poda	Pod na tlu
Vrsta tla	Pijesak ili šljunak
λ (Koeficijent toplinske provodljivosti tla) [W/m ² K]	2.00
Građevni dio na tlu (pod)	PNT3: POD NA TLU (SPORTSKA DVORANA)
Zid u tlu	VZ2a: VANJSKI ZID (PODNOŽJE)
Uzdignuti dio (strop)	-
Zid iznad tla	-
Ag (Površina poda) [m ²]	209.45
P (Izloženi opseg poda) [m]	29.74
W (Ukupna debljina zida) [m]	0.35
h (Visina uzdignutog podruma od razine tla) [m]	-
ϵ (Površina ventilacijskih otvora po opsegu uzdignutog prostora) [m ² /m]	-
v (Prosječna brzina vjetra na visini 10 m) [m ² /m]	-
Lokacija zgrade	-
z (Dubina podruma ispod razine tla) [m]	-
n (Broj izmjena zraka u podrumu) [1/h]	-
Vrsta toplinskog mosta	GF1
Ψ [W/mK]	0.65
B [m]	14.09
H _{pe} [W/K]	7.93
H _{pi} [W/K]	45.92
H _g [W/K]	50.89
H _{g,avg} [W/K]	50.94

Tablica 82 Podaci o podu - Pod na tlu - Sportska dvorana

Tip poda	Pod na tlu
Vrsta tla	Pijesak ili šljunak
λ (Koeficijent toplinske provodljivosti tla) [W/m ² K]	2.00
Građevni dio na tlu (pod)	PNT2: POD NA TLU (KERAMIKA)
Zid u tlu	VZ2a: VANJSKI ZID (PODNOŽJE)
Uzdignuti dio (strop)	-
Zid iznad tla	-
Ag (Površina poda) [m ²]	66.68
P (Izloženi opseg poda) [m]	5.50
W (Ukupna debljina zida) [m]	0.35
h (Visina uzdignutog podruma od razine tla) [m]	-
ϵ (Površina ventilacijskih otvora po opsegu uzdignutog prostora) [m ² /m]	-
v (Prosječna brzina vjetra na visini 10 m) [m ² /m]	-

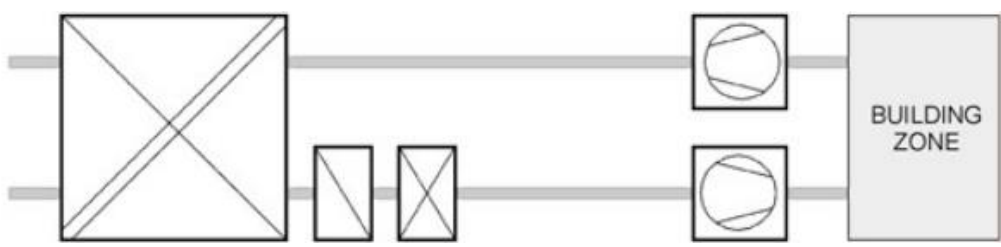
Arrakis d.o.o. Hreljička 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Lokacija zgrade	-
z (Dubina podruma ispod razine tla) [m]	-
n (Broj izmjena zraka u podrumu) [1/h]	-
Vrsta toplinskog mosta	GF1
Ψ [W/mK]	0.65
B [m]	24.25
H _{pe} [W/K]	1.38
H _{pi} [W/K]	13.78
H _g [W/K]	11.06
H _{g,avg} [W/K]	11.07

2.1.4.4 DEFINIRANI PODACI O VENTILACIJI

Tablica 83 Podaci o ventilaciji - Sportska dvorana

Tip ventilacije	Mehanička
n50 [1/h]	1.50
ewind [-]	0.10
nreq [1/h]	0.46
Zadovoljava ventilacijski uvjet	Da
Postoji protok zraka između susjednih zona	Ne
n _{z,sup} [1/h]	0.00
fwind [-]	15.00
Ima regulaciju protoka	Da
Smještaj AHU jedinice	Unutar zone
A (Referentna površina zone) [m ²]	276.13
Samo odsisni sustav (bez dovoda)	Ne
Cductleak [-]	1.00
Cahuleak [-]	1.00
nue [1/h]	0.00
Θ _z [°C]	0.00
Shema GVIK sustava	Shema 8



kv,h [-]	1.00
kv,c [-]	1.00
Θ _{rv} (Temperatura rashladne vode) [°C]	7.00
Faktor povrata topline	0.89

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

$\Delta\theta_{des,H}$ (Projektna razlika temperatura u periodu grijanja) [K]	15.00
$\Delta\theta_{des,C}$ (Projektna razlika temperatura u periodu hlađenja) [K]	10.00
n_{inf} [1/h]	0.15
$H_{ve,inf}$ [W/K]	91.19
n_{win} [1/h]	0.10
$H_{ve,win}$ [W/K]	60.80
$n_{mech,sup}$ [1/h]	0.46
$n_{req,H}$ [1/h]	0.46
$n_{req,C}$ [1/h]	0.46
$HH,Ve,mech$ [W/K]	278.89
$HC,Ve,mech$ [W/K]	278.89
$HH,Ve,mech,rec$ [W/K]	30.68
$HC,Ve,mech,rec$ [W/K]	30.68
V_a [m ³ /(m ² h)]	3.00

2.1.4.5 DEFINIRANI PODACI O NEGRIJANIM PROSTORIJAMA

Nema definiranih negrijanih prostorija

2.1.4.6 DEFINIRANI PODACI O SUSJEDNIM ZONAMA

Nema definiranih susjednih zona

2.1.4.7 PRORAČUN TOPLINSKIH MOSTOVA

Tablica 84 Toplinski gubici kroz korisnički definirane toplinske mostove - Sportska dvorana

Kategorija toplinskog mosta	Tip toplinskog mosta	ψ [W/mK]	Duljina [m]	Ukupna korekcija [W/K]
Prozori i vrata	W1	0.00	44.20	0.00
Kutovi	C1	-0.05	6.72	-0.34
Unutarnji zidovi	IW1	0.00	7.96	0.00
Unutarnji zidovi	IW6	0.00	14.42	0.00
Ukupno				-0.34

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.4.8 DEFINIRANI PODACI ZA SOLARNE DOBITKE

Tablica 85 Podaci o građevnim dijelovima za solarne dobitke - Sportska dvorana

Građevni dio	Orijentacija	Nagib [°]	Površina [m2]	Ulazi u proračun	Kut obzora [°]	Orijentacija kuta obzora	Kut nadstrešnice [°]	Orijentacija kuta nadstrešnice	Kut otklona boč. stak. [°]	Orijentacija kuta otklona boč. stak.	Tip površine
VZ2: VANJSKI ZID (VENTILIRANA FASADA)	J	90.00	90.90	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
VZ2: VANJSKI ZID (VENTILIRANA FASADA)	Z	90.00	112.01	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
OTVORI	J	90.00	6.00	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
OTVORI	Z	90.00	29.45	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
RK4: RAVNI KROV (TERMOPANEL)	S	0.00	224.54	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje

2.1.4.9 DEFINIRANI PODACI ZA UNUTARNJE DOBITKE

Tablica 86 Podaci o unutarnjim dobitcima - Sportska dvorana

Dobitak topline [W/m2]	Površina [m2]
6.00	276.13

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.4.10 PROVJERA DIFUZIJE VODENE PARE

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, NN 102/20), Članku 35.:

(2) Kondenzacija vodene pare unutar građevnog dijela zgrade i njeno isparavanje računaju se u skladu s HRN EN ISO 13788:2002, uzimajući u obzir sljedeće uvjete:

- za stambenu zgradu i nestambenu zgradu javne namjene, u kojima nije uveden sustav klimatizacije, proračun se provodi za temperaturu unutarnjeg zraka $\theta_i = 20\text{ °C}$ i projektnu vlažnost zraka u skladu s intenzitetom korištenja prostora ili prema drugačijoj projektnoj temperaturi i vlažnosti zraka definiranoj Algoritmom, ovisno o pretežitoj namjeni prostora cijele zgrade ili toplinske zone zgrade (npr. dječji vrtići, domovi za starije osobe, bolnički stacionari, bazeni, sportske dvorane i dr. izvedeni kao samostalne zgrade ili toplinske zone zgrade iz članka 49. ovoga propisa),
- za zgradu u kojoj je uveden sustav klimatizacije proračun se provodi za projektom predviđenu vrijednost temperature i projektnu vlažnost zraka.

(4) Da kod kondenzacije vodene pare unutar građevnog dijela ne nastane građevinska šteta potrebno je ispuniti sljedeće uvjete:

6. građevni proizvod koji dolazi u dodir s kondenzatom ne smije biti oštećen (npr. uslijed korozije i sl.);
7. nastali kondenzat na jednoj ili više graničnih površina, na svakoj od tih površina, mora potpuno ispariti tijekom ljetnih mjeseci;
8. najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od $1,0\text{ kg/m}^2$, odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod. Ovo se ne primjenjuje na slučaj propisan u podstavku 4. ovoga stavka;
9. ako kondenzat nastaje na graničnoj površini sa slojem proizvoda koji kapilarno ne upija vodu, tada najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od $0,5\text{ kg/m}^2$, odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod;
10. ako se radi o drvu nije dopušteno povećanje njegovog sadržaja vlage u kg/kg za više od $0,05\text{ kg/kg}$, a kod industrijskih proizvoda koji su na bazi drva povećanje sadržaja vlage ne smije biti više od $0,03\text{ kg/kg}$. Ovo se ne primjenjuje na jednoslojne i višeslojne ploče od drvene vune.

Nadalje, sukladno Članku 36.:

(1) Dijelovi ovojnice grijane zgrade ili hladnjače, koji graniče s vanjskim zrakom ili negrijanim provjetravanim prostorijama (npr. tavan, garaža) moraju se projektirati i izvesti na način da se spriječi nastajanje uvjeta za razvoj gljivica i plijesni, odnosno da se spriječi kondenzacija vodene pare na površinama tih dijelova.

(2) Računski dokaz ispunjenja zahtjeva iz stavka 1. ovoga članka provodi se prema HRN EN ISO 13788:2002.

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Tablica 87 Izračun frsi - Sportska dvorana

Mjesec	θ_e [°C]	θ_i [°C]	ϕ_i	p_i [Pa]	$p_{sat}(\theta_{si})$ [Pa]	$\theta_{si,min}$ [°C]	fRsi
1.00	0.50	18.00	0.50	1031.42	1289.27	10.74	0.58
2.00	2.60	18.00	0.50	1031.42	1289.27	10.74	0.53
3.00	7.00	18.00	0.50	1031.42	1289.27	10.74	0.34
4.00	11.90	18.00	0.50	1031.42	1289.27	10.74	0.00
5.00	17.10	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
6.00	20.60	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
7.00	22.10	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
8.00	21.40	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
9.00	16.00	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
10.00	11.20	18.00	0.50	1031.42	1289.27	10.74	0.00
11.00	6.20	18.00	0.50	1031.42	1289.27	10.74	0.38
12.00	1.00	18.00	0.50	1031.42	1289.27	10.74	0.57

2.1.4.10.1 RK4: RAVNI KROV (TERMOPANEL) - RAVNI KROVOVI IZNAD GRIJANOG PROSTORA

Tablica 88 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - RK4: RAVNI KROV (TERMOPANEL)

RK4: RAVNI KROV (TERMOPANEL)					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.21 <= 0.25		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.98 > 0.58		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		26.30 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.21 <= 0.25		Zadovoljava	
RK4: RAVNI KROV (TERMOPANEL)					
Redni br.	Materijal	d [cm]	ρ [kg/m3]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
0	Čelični lim	0.05	7800.00	58.500	0.00
1	MINERALNA VUNA-0.044	20.00	100.00	0.044	4.55
2	5.10 polimerna hidroizolacijska traka na bazi FPO/TPO	0.15	1600.00	0.260	0.01
					RSi = 0.10
					RSe = 0.04
					RT = 4.69

Tablica 89 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - RK4: RAVNI KROV (TERMOPANEL)

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Arrakis d.o.o. Hreljička 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.4.10.2 VZ2: VANJSKI ZID (VENTILIRANA FASADA) - VANJSKI ZIDOVI

Tablica 90 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - VZ2: VANJSKI ZID (VENTILIRANA FASADA)

VZ2: VANJSKI ZID (VENTILIRANA FASADA)					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.27 <= 0.30		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.96 > 0.58		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		795.07 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.27 <= 0.30		Zadovoljava	
VZ2: VANJSKI ZID (VENTILIRANA FASADA)					
Redni br.	Materijal	d [cm]	ρ [kg/m3]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
0	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
1	2.01 Armirani beton	20.00	2500.00	2.600	0.08
2	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	1650.00	0.900	0.01
3	Kaširana mineralna vuna	12.00	90.00	0.035	3.43
4	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok prema dolje d=25 mm)	2.00	1.00	0.132	0.00
5	2.03 Beton	10.00	2400.00	2.000	0.00
					RSi = 0.13
					RSe = 0.04
					RT = 3.70

Tablica 91 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ2: VANJSKI ZID (VENTILIRANA FASADA)

Na slojevima nema pojave kondenzacije

2.1.4.11 TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKU OVOJNICU

Tablica 92 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Naziv građevnog dijela	Aw [m ²]	Uw [W/m ² K]	HD [W/K]
RK4: RAVNI KROV (TERMOPANEL)	224.54	0.21	47.86
VZ2: VANJSKI ZID (VENTILIRANA FASADA)	202.91	0.27	54.82
Ukupno			102.69

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.4.12 TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKE OTVORE

Tablica 93 Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Naziv građevnog dijela	Orijentacija	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
OTVORI	Z	29.45	1.20	35.34
OTVORI	J	6.00	1.20	7.20
Ukupno				42.54

2.1.4.13 TOPLINSKI GUBICI KROZ TLO

Tablica 94 Toplinski gubici kroz tlo - Sportska dvorana

	Naziv i tip građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	Hg,avg [W/K]
1	Pod na tlu	209.45	0.28	50.94
2	Pod na tlu	66.68	0.26	11.07
Ukupno				62.01

2.1.4.14 TOPLINSKI GUBICI KROZ NEGRIJANE PROSTORIJE

U zoni nema definiranih gubitaka kroz negrijane prostorije.

2.1.4.15 TOPLINSKI GUBICI KROZ SUSJEDNE ZONE

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zone.

2.1.4.16 KOEFICIJENTI TRANSMISIJSKIH GUBITAKA

Tablica 95 Koeficijent transmisije izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA [W/K]	
HD - Koeficijent transmisije izmjene topline prema vanjskom okolišu [W/K]	144.89
Hg,avg - Uprosječni koeficijent transmisije izmjene topline prema tlu [W/K]	62.01
HU - Koeficijent transmisije izmjene topline prema negrijanom prostoru [W/K]	0.00
HA - Koeficijent transmisije izmjene topline prema susjednim zonama [W/K]	0.00
HTr [W/K]	206.90

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.4.17 VENTILACIJSKI GUBICI

Tablica 96 Toplinski gubici - Sportska dvorana

Vrsta ventilacije	Mehanička
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije n_{inf} [1/h]	0.15
Broj izmjena zraka n_{win} [1/h]	0.10
Broj izmjena zraka prema susjednoj zoni n_z , sup [1/h]	0.00
Broj izmjena zraka prema negrijanom prostoru n_{ue} [1/h]	0.00
Volumen prostora [m ³]	1788.12
Koeficijent gubitaka topline provjetravanjem, H_v [W/K]	151.99
n_{mech} , sup [1/h]	0.46
n_{req} , H [1/h]	0.46
n_{req} , C [1/h]	0.46
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije (sezona grijanja), $H_{H,Ve,mech}$ [W/K]	278.89
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije (sezona hlađenja), $H_{C,Ve,mech}$ [W/K]	278.89
Faktor povrata topline [-]	0.89
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije s rekuperacijom (sezona grijanja), $H_{H,Ve,mech,rec}$ [W/K]	30.68
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije s rekuperacijom (sezona hlađenja), $H_{C,Ve,mech,rec}$ [W/K]	30.68
V_a [m ³ /(m ² h)]	3.00

2.1.4.18 UKUPNI GUBICI

Tablica 97 Ukupni koeficijent gubitaka topline - Sportska dvorana

Ukupni koeficijent gubitaka topline (stvarni klimatski podaci) [W/K]	389.57
--	--------

2.1.4.19 SOLARNI DOBICI

Tablica 98 Solarni dobici - Sportska dvorana

Naziv	Strana svijeta	Dobitak [kWh]
OTVORI	Z	8198.15
OTVORI	J	1814.40

2.1.4.20 UNUTARNJI DOBICI TOPLINE

Tablica 99 Podaci za unutarnje dobite topline - Sportska dvorana

Ak [m ²]	Specifični unutarnji dobitak - q_{spec} [W/m ²]	$Q_{int,uk}$ [kWh]
276.13	6.00	14513.39

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.4.21 POTREBNA ENERGIJA ZA GRIJANJE QH,ND

Tablica 100 Potrebna energija za grijanje po mjesecima - Sportska dvorana

Mjesec	QH,nd,day [kWh]	QH,Tr [kWh]	QH,Ve [kWh]	QHeater [kWh]	QSteam [kWh]	Qint [kWh]	Qsol [kWh]	Qgn [kWh]
1	88.22	2239.43	5569.40	2339.37	0.00	1232.64	370.94	1603.58
2	66.15	1803.90	4414.83	1585.80	0.00	1113.36	510.28	1623.64
3	24.01	1492.84	3469.62	637.98	0.00	1232.64	856.23	2088.88
4	0.00	898.94	1822.60	0.00	0.00	1192.88	1038.47	2231.35
5	0.00	512.27	212.40	0.00	0.00	1232.64	1184.13	2416.77
6	0.00	107.17	-887.23	0.00	0.00	1192.88	1193.47	2386.36
7	0.00	-61.79	-1402.10	0.00	0.00	1232.64	1316.26	2548.90
8	0.00	18.06	-1177.60	0.00	0.00	1232.64	1204.63	2437.28
9	0.00	617.43	547.69	0.00	0.00	1192.88	1030.50	2223.38
10	0.91	1010.56	2113.23	23.11	0.00	1232.64	722.12	1954.76
11	45.26	1532.63	3604.87	1162.60	0.00	1192.88	358.03	1550.91
12	88.97	2182.07	5408.09	2361.16	0.00	1232.64	227.49	1460.13

Mjesec	aH [-]	γH [-]	γH,lim [-]	fH,m [-]	LH,m [d/mj]	ηH,gn [-]	QH,nd,mj [kWh]
1	4.23	0.21	1.24	1.00	31.00	1.00	2344.17
2	4.23	0.26	1.24	1.00	28.00	1.00	1587.68
3	4.23	0.42	1.24	1.00	31.00	0.98	638.02
4	4.23	0.82	1.24	0.67	20.00	0.88	0.00
5	4.23	3.34	1.24	0.00	0.00	0.30	0.00
6	4.23	1000.00	1.24	0.00	0.00	0.00	0.00
7	4.23	1000.00	1.24	0.00	0.00	0.00	0.00
8	4.23	1000.00	1.24	0.00	0.00	0.00	0.00
9	4.23	1.91	1.24	0.00	0.00	0.51	0.00
10	4.23	0.63	1.24	0.98	30.00	0.94	23.28
11	4.23	0.30	1.24	1.00	30.00	1.00	1163.72
12	4.23	0.19	1.24	1.00	31.00	1.00	2364.07
							8120.96

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Tablica 101 Potrebna energija za hlađenje po mjesecima - Sportska dvorana

Mjesec	QC,nd,day [kWh]	QC,Tr [kWh]	QC,Ve [kWh]	Qcool [kWh]	Qint [kWh]	Qsol [kWh]	Qgn [kWh]
1	0.00	2670.64	6859.93	0.00	1232.64	370.94	1603.58
2	0.00	2193.37	5580.46	0.00	1113.36	510.28	1623.64
3	0.00	1924.04	4760.14	0.00	1232.64	856.23	2088.88
4	0.00	1316.23	3071.49	0.00	1192.88	1038.47	2231.35
5	24.35	943.47	1502.92	363.05	1232.64	1184.13	2416.77
6	90.52	524.46	361.66	2155.52	1192.88	1193.47	2386.36
7	130.58	369.41	-111.58	3190.95	1232.64	1316.26	2548.90
8	98.49	449.27	112.92	2494.75	1232.64	1204.63	2437.28
9	0.00	1034.72	1796.58	0.00	1192.88	1030.50	2223.38
10	0.00	1441.76	3403.75	0.00	1232.64	722.12	1954.76
11	0.00	1949.93	4853.76	0.00	1192.88	358.03	1550.91
12	0.00	2613.27	6698.61	0.00	1232.64	227.49	1460.13

Mjesec	aC [-]	γC [-]	γC,lim [-]	fC,m [-]	LC,m [d/mj]	ηC,gn [-]	QC,nd,mj [kWh]
1	4.23	5.94	1.24	0.00	0.00	0.17	0.00
2	4.23	4.79	1.24	0.00	0.00	0.21	0.00
3	4.23	3.20	1.24	0.00	0.00	0.31	0.00
4	4.23	1.97	1.24	0.00	0.00	0.49	0.00
5	4.23	1.01	1.24	0.74	23.00	0.80	480.11
6	4.23	0.37	1.24	1.00	30.00	0.99	2327.58
7	4.23	0.10	1.24	1.00	31.00	1.00	3469.71
8	4.23	0.23	1.24	1.00	31.00	1.00	2617.14
9	4.23	1.27	1.24	0.46	14.00	0.70	0.00
10	4.23	2.48	1.24	0.00	0.00	0.40	0.00
11	4.23	4.39	1.24	0.00	0.00	0.23	0.00
12	4.23	6.38	1.24	0.00	0.00	0.16	0.00
							8894.55

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.4.22 REZULTATI PRORAČUNA

Tablica 102 Rezultati proračuna - Sportska dvorana

Godišnja potrebna toplina za grijanje Q _{H,nd} [kWh/a]	8120.96
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine Q _{"H,nd} [kWh/m ² a]	18.57 (max=103.29)
Godišnja potrebna toplina za hlađenje Q _{C,nd} [kWh/a]	8894.55
Godišnja potrebna toplina za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine Q _{"C,nd} [kWh/m ² a]	20.34 (max=50.00)
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H _{tr,adj} [W/m ² K]	0.28 (max=0.71)
Energetski razred (prema Q _{H,nd})*	A

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

2.1.4.23 UKUPNI REZULTATI IZRAČUNA I PROVJERA UVJETA

2.1.4.23.1 PRIKAZ IZRAČUNA ELEKTROTEHNIČKIH SUSTAVA

Tablica 103 Izračun LENI - SPORTSKA DVORANA

Prostorija	SPORTSKA DVORANA
A _k - korisna površina [m ²]	276.13
Tip prostora	Sportski objekt
Opremljenost	**
P _N [W/m ²]	5.18
P _{em} [W/m ²]	0.20
P _{pc} [W/m ²]	0.00
t _n [h]	2000.00
t _d [h]	2000.00
CTE	Bez CTE
F _c [-]	1.00
Upravljanje	Ručno
F _o [-]	1.00
Upravljanje	Ručno
F _d [-]	1.00
LENI [kWh/m ²]	20.72
Potrošnja [kWh/god] (referetni uvjeti)	5721.41

Tablica 104 Ulazni podaci za fotonaponski sustav - Fotonaponski sustav

Karakteristike PV sustava	
P _{pk} [kW]	7416.04
Tip klime	Kontinentalna
f _{tilt} [-]	1.00
I _{ref} [kW/m ²]	1.00

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

fperf [-]	0.75
Eel,pv,out [kWh/a]	6969223.59

2.1.4.23.2 PRIKAZ IZRAČUNA STROJARSKIH SUSTAVA

Tablica 105 Ulazni podaci za podsustav predaje grijanja (sobni sustav) - Dizalica topline

Opći podaci	
Visina prostorije [m]	0.10
Prekidni rad	Da
fhydr [-]	1.01
η_{ctr} [-]	0.99
η_{str} [-]	0.95
η_{emb} [-]	1.00
η_{em} [-]	0.00

Tablica 106 Ulazni podaci za pomoćnu energiju podsustava predaje grijanja (sobni sustav) - Dizalica topline

Pomoćna energija	
Φ_{em} [kW]	20.70
nfan [-]	4.00
npmp [-]	0.00
Pctr [W]	1.00
Ppmp [W]	0.00
Pfan [W]	60.00

Tablica 107 Ulazni podaci za podsustav razvoda grijanja (sobni sustav) - Dizalica topline

Φ_{em} [kW]	20.70
Sustav grijanja	Dvocijevni
LL [m]	15.00
Lw [m]	15.00
hlev [m]	0.10
nlev [-]	1.00

Tablica 108 Karakteristike ogrjevnog medija podsustava razvoda grijanja (sobni sustav) - Dizalica topline

$\Theta_{s,des}$ [°C]	45.00
$\Theta_{r,des}$ [°C]	40.0
Θ_i [°C]	18.00
Tip ogrjevnog tijela	Ventilokonvektor
Tip regulacije	Regulacija u ovisnosti o vanjskoj temperaturi i konstantnoj unutrašnjoj temperaturi
Tip razvoda (klasa)	Niskotemperaturni razvod
Vrsta regulacije kotla	Regulacija s promjenjivom temperaturom ogrjevnog medija

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Tablica 109 Ulazni podaci za pomoćnu energiju podsustava razvoda grijanja (sobni sustav) - Dizalica topline

Ukupan broj ogrjevnih tijela u grani	0
Balansiranost mreže	Balansirana mreža
Položaj regulatora i tip regulacije	Standardni generator, regulacija prema vanjskoj temperaturi
Tip generatora topline	Generator sa sadržajem vode $\leq 0,3$ Lit/kW, PHI _{em,out,max} < 35 kW
Pel,pmp [W]	75.00
Regulacija pumpe	Konstantan p
Smještaj komponenata	Komponente smještene u grijanoj zoni

Tablica 110 Ulazni podaci za podsustav razvoda grijanja (GVik) - Dizalica topline

AAHU [m ²]	0.00
UAHU [W/m ² K]	2.00
Izolirano	Da
Θ _{int} [°C]	0.00
Θ _{int,AHU} [°C]	0.00
Lp [m]	0.00
ki [-]	1.00
kj [-]	1.00
kk [-]	1.00

Tablica 111 Ulazni podaci za izračun pomoćne energije ventilatora u kanalskom razvodu GVik sustava - Dizalica topline

Psfp [W/m ³ s]	1900.00
Tip ventilatora	Tlačni

Tablica 112 Ulazni podaci za dizalicu topline - Dizalica topline

Karakteristike dizalice topline	
Naziv	Dizalica topline
Režim rada dizalice topline	Paralelni režim rada
Vrsta dizalice topline	Zrak - voda
Učinak u radnoj točki	20.70
Postoji dodatni električni grijač	Da
t _{co} [h]	7.00
Θ _{gr} [°C]	15.00
P _{gen,aux,HW} [kW]	0.01
P _{gen,aux,H} [kW]	0.01
P _{gen,aux,W} [kW]	0.01
P _{gen,aux,stand-by} [kW]	0.01
Smještaj pomoćnih uređaja	U grijanom prostoru
Θ _{hp,opr} [°C]	55.00
Θ _{w,out} [°C]	45.00

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

$\theta_{w,in}$ [°C]	13.50
θ_{bal} [°C]	-10.00
$\theta_{e,des}$ [°C]	-14.30
$\theta_{s,des}$ [°C]	42.00
$\theta_{r,des}$ [°C]	37.00
Smještaj spremnika za grijanje	U grijanom prostoru
Smještaj spremnika za PTV	U grijanom prostoru
Cjevovodi grijanja izolirani	Da
Cjevovodi PTV-a izolirani	Da
$V_{h,st}$ [l]	150.00
$V_{w,st}$ [l]	0.00
$L_{h,p}$ [m]	10.00
$L_{w,p}$ [m]	0.00

Tablica 113 Ulazni podaci za split sustav grijanja/hlađenja - Grijanje + hlađenje (DT zrak - zrak)

SCOP [-]	0.00
SEER [-]	3.00

Tablica 114 Ulazni podaci podsustava predaje PTV-a - Dizalica topline

Tip zgrade	Nestambene
Naziv prostora	Dvorana
Ploština korisne površine zone - A_k [m ²]	276.13
Broj dana u promatranom periodu	365.00
Vrsta aktivnosti	Sportski objekti
Dnevna potrošnja PTV-a po jedinici	101.00
Temperatura PTV-a [°C]	60.00
Temperatura svježe vode [°C]	13.50
Broj jedinica	10
Potrebna godišnja toplinska energija za pripremu PTV - Q_W [kWh]	19913.55

Tablica 115 Ulazni podaci podsustava razvoda PTV-a - Dizalica topline

Opći podaci	
LL [m]	17.00
L_w [m]	17.00
h_{lev} [m]	0.10
n_{lev} [-]	1.00
$L_{hs,avg}$ [m]	14.45
$L_{nhs,avg}$ [m]	0.00
Smještaj komponenata	Komponente smještene u grijanoj zoni
Faktor regulacije pumpe	Konstantan p
β_d [-]	1.00

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Tip zgrade	Nova
Ppmp [W]	75.00
$\Delta p_{w,gen}$ [kPa]	1.00
Cirkulacijska petlja	Da
Cirkulacijska petlja izolirana	Da
Decentralizirani sustav bez cirkulacijske petlje	Ne
$\Delta p_{fittings}$ [kPa]	55.00

Tablica 116 Ulazni podaci za dizalicu topline - Dizalica topline

Karakteristike dizalice topline	
Naziv	Dizalica topline
Režim rada dizalice topline	Paralelni režim rada
Vrsta dizalice topline	Zrak - voda
Učinak u radnoj točki	25.90
Postoji dodatni električni grijač	Da
tco [h]	7.00
Θ_{gr} [°C]	15.00
Pgen,aux,HW [kW]	0.01
Pgen,aux,H [kW]	0.01
Pgen,aux,W [kW]	0.01
Pgen,aux,stand-by [kW]	0.01
Smještaj pomoćnih uređaja	U grijanom prostoru
$\Theta_{hp,opr}$ [°C]	55.00
$\Theta_{w,out}$ [°C]	45.00
$\Theta_{w,in}$ [°C]	13.50
Θ_{bal} [°C]	-10.00
$\Theta_{e,des}$ [°C]	-14.30
$\Theta_{s,des}$ [°C]	0.00
$\Theta_{r,des}$ [°C]	0.00
Smještaj spremnika za grijanje	U grijanom prostoru
Smještaj spremnika za PTV	U grijanom prostoru
Cjevovodi grijanja izolirani	Da
Cjevovodi PTV-a izolirani	Da
Vh,st [l]	0.00
Vw,st [l]	1000.00
Lh,p [m]	0.00
Lw,p [m]	2.00

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Tablica 117 Prikaz izračuna tehničkih sustava - Sportska dvorana

Ime sustava	Energent	Razred SAUZ (GVİK i PTV)	Razred SAUZ (električna energija)	Qgen, in, uk/Ehp, gen, in [kWh]	Waux, uk [kWh]	Edel [kWh]	Eprim [kWh]	CO2 [kg]
Dizalica topline	Aerotermaalna energija/Električna energija	C (1.00)	C (1.00)	2196.02	1421.22	3617.24	5726.09	1012.83
Grijanje + hlađenje (DT zrak - zrak)	Aerotermaalna energija	C (1.00)	C (1.00)	0.00	2964.85	2964.85	4693.36	830.16
Dizalica topline	Aerotermaalna energija/Električna energija	C (1.00)	C (1.00)	9519.19	214.06	9733.25	15407.73	2725.31
Rasvjeta (ukupno)	Električna energija	-	-	5721.41	0.00	5721.41	9057.00	1602.00
Fotonapon	Sunčeva energija	-	-	- 17436.62	-4600.13	- 22036.75	- 34884.18	-6170.29
Ukupno		-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tablica 118 Izračun udjela OIE - Sportska dvorana

Eren = Esol,renew + EPV + EHW,hp,renew,in [kWh]	7004299.84
Esol,renew [kWh]	0.00
EPV [kWh]	6969223.59
EHW,hp,renew,in [kWh]	35076.25
Eren1 = Qgen,HW,in,renew [kWh]	0.00
EL [kWh]	5721.41
Edel [kWh]	-5721.41
rren_teh = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel + EL)) * 100 [%]	100.00
rren_termo = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel)) * 100 [%]	100.08

Tablica 119 Udjeli OIE - Sportska dvorana

Eren [kWh]	Eren1 [kWh]	Edel [kWh]	EL [kWh]	rren_teh [%]	rren_termo [%]
7004299.84	0.00	-5721.41	5721.41	100.00	100.08

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Tablica 120 NZEB uvjeti - Sportska dvorana

Uvjet	Jedinica	Izračunata vrijednost	Dozvoljena vrijednost	Zadovoljava
n50	1/h	1.50	1.50	Da
Q"H,nd	kWh/m2	18.57	103.29	Da
Q"C,nd	kWh/m2	20.34	50.00	Da
E"prim	kWh/m2	0.00	210.00	Da
Udio OIE	%	100.00	30.00	Da

Zona zadovoljava NZEB uvjete za potrebe izrade projekta racionalne uporabe energije i očuvanja topline.

Tablica 121 Energetski razredi - Sportska dvorana

Energetski razred prema QH,nd*	A
Energetski razred prema Eprim*	A+

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

Projektant:

DALIMIR JURKOVIĆ, dipl.ing.građ., ovlašteni inženjer građevinarstva, broj ovlaštenja: G 3319

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.5 PRORAČUN I OCJENA FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZONE - KUHINJA

2.1.5.1 VANJSKA OVOJNICA - NEPROZIRNI DIJELOVI

Tablica 122 Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - Kuhinja

Naziv građevnog dijela	Tip građevnog dijela	Površine po stranama svijeta [m2]	Ukupna površina [m2]	Nagib [°]	U [W/m2K]	ΔU_{TM} [W/m2K]	Hd [W/K]
RK2: RAVNI KROV (ZELENI RKOV)	Ravni krovovi iznad grijanog prostora	-	29.89	0.00	0.23	0.00	6.92
VZ1: VANJSKI ZID (ETICS)	Vanjski zidovi	S: 14.56 Z: 26.26	40.82	90.00	0.27	0.00	11.01

2.1.5.2 VANJSKA OVOJNICA - OTVORI

Tablica 123 Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - Kuhinja

Naziv	Tip građevnog dijela	Površina [m2]	Nagib [°]	Orijentacija	U [W/m2K]	Hd [W/K]
OTVORI	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	5.44	90.00	Z	1.20	6.53
OTVORI	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	3.00	90.00	S	1.20	3.60

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.5.3 DEFINIRANI PODOVI

Tablica 124 Podaci o podu - Pod na tlu - Kuhinja

Tip poda	Pod na tlu
Vrsta tla	Pijesak ili šljunak
λ (Koeficijent toplinske provodljivosti tla) [W/m ² K]	2.00
Građevni dio na tlu (pod)	PNT2: POD NA TLU (KERAMIKA)
Zid u tlu	VZ1a: VANJSKI ZID (PODNOŽJE)
Uzdignuti dio (strop)	-
Zid iznad tla	-
Ag (Površina poda) [m ²]	41.26
P (Izloženi opseg poda) [m]	13.24
W (Ukupna debljina zida) [m]	0.35
h (Visina uzdignutog podruma od razine tla) [m]	-
ϵ (Površina ventilacijskih otvora po opsegu uzdignutog prostora) [m ² /m]	-
v (Prosječna brzina vjetra na visini 10 m) [m ² /m]	-
Lokacija zgrade	-
z (Dubina podruma ispod razine tla) [m]	-
n (Broj izmjena zraka u podrumu) [1/h]	-
Vrsta toplinskog mosta	GF1
Ψ [W/mK]	0.65
B [m]	6.23
H _{pe} [W/K]	3.32
H _{pi} [W/K]	8.53
H _g [W/K]	16.25
H _{g,avg} [W/K]	16.25

2.1.5.4 DEFINIRANI PODACI O VENTILACIJI

Tablica 125 Podaci o ventilaciji - Kuhinja

Tip ventilacije	Mehanička
n50 [1/h]	1.50
ewind [-]	0.10
nreq [1/h]	28.94
Zadovoljava ventilacijski uvjet	Ne
Postoji protok zraka između susjednih zona	Ne
n _{z,sup} [1/h]	0.00
fwind [-]	15.00
Ima regulaciju protoka	Da
Smještaj AHU jedinice	Unutar zone
A (Referentna površina zone) [m ²]	41.26
Samo odsisni sustav (bez dovoda)	Ne

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Cductleak [-]	1.00
Cahuleak [-]	1.00
nue [1/h]	0.00
Θz [°C]	0.00
Schema GVIK sustava	Schema 2
	
Faktor povrata topline [-]	0.70
ninf [1/h]	0.15
Hve,inf [W/K]	6.54
nwin [1/h]	0.10
Hve,win [W/K]	4.36
nmech,sup [1/h]	28.94
nreq,H [1/h]	28.94
nreq,C [1/h]	28.94
HH,Ve,mech [W/K]	1250.18
HC,Ve,mech [W/K]	1250.18
HH,Ve,mech,rec [W/K]	375.05
HC,Ve,mech,rec [W/K]	375.05
Va [m3/(m2h)]	90.00

2.1.5.5 DEFINIRANI PODACI O NEGRIJANIM PROSTORIJAMA

Nema definiranih negrijanih prostorija

2.1.5.6 DEFINIRANI PODACI O SUSJEDNIM ZONAMA

Nema definiranih susjednih zona

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.5.7 PRORAČUN TOPLINSKIH MOSTOVA

Tablica 126 Toplinski gubici kroz korisnički definirane toplinske mostove - Kuhinja

Kategorija toplinskog mosta	Tip toplinskog mosta	Ψ [W/mK]	Duljina [m]	Ukupna korekcija [W/K]
Prozori i vrata	W1	0.00	17.64	0.00
Kutovi	C1	-0.05	3.72	-0.19
Unutarnji zidovi	IW1	0.00	7.44	0.00
Unutarnji zidovi	IW6	0.00	14.84	0.00
Ukupno				-0.19

2.1.5.8 DEFINIRANI PODACI ZA SOLARNE DOBITKE

Tablica 127 Podaci o građevnim dijelovima za solarne dobitke - Kuhinja

Građevni dio	Orijentacija	Nagib [°]	Površina [m ²]	Ulazi u proračun	Kut obzora [°]	Orijentacija kuta obzora	Kut nadstrešnice [°]	Orijentacija kuta nadstrešnice	Kut otklona boč. stak. [°]	Orijentacija kuta otklona boč. stak.	Tip površine
VZ1: VANJSKI ZID (ETICS)	S	90.00	14.56	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
VZ1: VANJSKI ZID (ETICS)	Z	90.00	26.26	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
OTVOR I	S	90.00	3.00	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
OTVOR I	Z	90.00	5.44	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
RK2: RAVNI KROV (ZELENI RKOVI)	S	0.00	29.89	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje

2.1.5.9 DEFINIRANI PODACI ZA UNUTARNJE DOBITKE

Tablica 128 Podaci o unutarnjim dobitcima - Kuhinja

Dobitak topline [W/m ²]	Površina [m ²]
6.00	41.26

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.5.10 PROVJERA DIFUZIJE VODENE PARE

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, NN 102/20), Članku 35.:

(2) Kondenzacija vodene pare unutar građevnog dijela zgrade i njeno isparavanje računaju se u skladu s HRN EN ISO 13788:2002, uzimajući u obzir sljedeće uvjete:

- za stambenu zgradu i nestambenu zgradu javne namjene, u kojima nije uveden sustav klimatizacije, proračun se provodi za temperaturu unutarnjeg zraka $\theta_i = 20\text{ °C}$ i projektnu vlažnost zraka u skladu s intenzitetom korištenja prostora ili prema drugačijoj projektnoj temperaturi i vlažnosti zraka definiranoj Algoritmom, ovisno o pretežitoj namjeni prostora cijele zgrade ili toplinske zone zgrade (npr. dječji vrtići, domovi za starije osobe, bolnički stacionari, bazeni, sportske dvorane i dr. izvedeni kao samostalne zgrade ili toplinske zone zgrade iz članka 49. ovoga propisa),
- za zgradu u kojoj je uveden sustav klimatizacije proračun se provodi za projektom predviđenu vrijednost temperature i projektnu vlažnost zraka.

(4) Da kod kondenzacije vodene pare unutar građevnog dijela ne nastane građevinska šteta potrebno je ispuniti sljedeće uvjete:

11. građevni proizvod koji dolazi u dodir s kondenzatom ne smije biti oštećen (npr. uslijed korozije i sl.);
12. nastali kondenzat na jednoj ili više graničnih površina, na svakoj od tih površina, mora potpuno ispariti tijekom ljetnih mjeseci;
13. najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od $1,0\text{ kg/m}^2$, odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod. Ovo se ne primjenjuje na slučaj propisan u podstavku 4. ovoga stavka;
14. ako kondenzat nastaje na graničnoj površini sa slojem proizvoda koji kapilarno ne upija vodu, tada najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od $0,5\text{ kg/m}^2$, odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod;
15. ako se radi o drvu nije dopušteno povećanje njegovog sadržaja vlage u kg/kg za više od $0,05\text{ kg/kg}$, a kod industrijskih proizvoda koji su na bazi drva povećanje sadržaja vlage ne smije biti više od $0,03\text{ kg/kg}$. Ovo se ne primjenjuje na jednoslojne i višeslojne ploče od drvene vune.

Nadalje, sukladno Članku 36.:

(1) Dijelovi ovojnice grijane zgrade ili hladnjače, koji graniče s vanjskim zrakom ili negrijanim provjetravanim prostorijama (npr. tavan, garaža) moraju se projektirati i izvesti na način da se spriječi nastajanje uvjeta za razvoj gljivica i plijesni, odnosno da se spriječi kondenzacija vodene pare na površinama tih dijelova.

(2) Računski dokaz ispunjenja zahtjeva iz stavka 1. ovoga članka provodi se prema HRN EN ISO 13788:2002.

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Tablica 129 Izračun frsi - Kuhinja

Mjesec	θ_e [°C]	θ_i [°C]	ϕ_i	p_i [Pa]	$p_{sat}(\theta_{si})$ [Pa]	$\theta_{si,min}$ [°C]	fRsi
1.00	0.50	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.62
2.00	2.60	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.58
3.00	7.00	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.43
4.00	11.90	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.09
5.00	17.10	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
6.00	20.60	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
7.00	22.10	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
8.00	21.40	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
9.00	16.00	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
10.00	11.20	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.16
11.00	6.20	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.47
12.00	1.00	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.61

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.5.10.1 VZ1: VANJSKI ZID (ETICS) - VANJSKI ZIDOVI

Tablica 130 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - VZ1: VANJSKI ZID (ETICS)

VZ1: VANJSKI ZID (ETICS)					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.27 <= 0.30		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.96 > 0.62		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		563.60 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.27 <= 0.30		Zadovoljava	
VZ1: VANJSKI ZID (ETICS)					
Redni br.	Materijal	d [cm]	ρ [kg/m3]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
0	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
1	2.01 Armirani beton	20.00	2500.00	2.600	0.08
2	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	1650.00	0.900	0.01
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	12.00	70.00	0.035	3.43
4	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	1650.00	0.900	0.01
5	3.16 Silikatna žbuka	0.15	1800.00	0.900	0.00
					RSi = 0.13
					RSe = 0.04
					RT = 3.71

Tablica 131 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ1: VANJSKI ZID (ETICS)

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.5.10.2 RK2: RAVNI KROV (ZELENI RKOV) - RAVNI KROVOVI IZNAD GRIJANOG PROSTORA

Tablica 132 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - RK2: RAVNI KROV (ZELENI RKOV)

RK2: RAVNI KROV (ZELENI RKOV)					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.23 <= 0.25		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.98 > 0.62		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		1098.30 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.23 <= 0.25		Zadovoljava	
RK2: RAVNI KROV (ZELENI RKOV)					
Redni br.	Materijal	d [cm]	ρ [kg/m3]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
0	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
1	2.01 Armirani beton	25.00	2500.00	2.600	0.10
2	2.06 Beton s laganim agregatom	4.00	2000.00	1.350	0.03
3	BITUMENSKA TRAKA S AL.FOLIJOM	0.30	1600.00	0.160	0.02
4	XPS	16.00	35.00	0.040	4.00
5	GEOTEKSTIL	0.20	900.00	0.200	0.01
6	5.10 polimerna hidroizolacijska traka na bazi FPO/TPO	0.15	1600.00	0.260	0.01
7	GEOTEKSTIL	0.30	900.00	0.200	0.00
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20.00	1700.00	0.810	0.00
					RSi = 0.10
					RSe = 0.04
					RT = 4.32

Tablica 133 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - RK2: RAVNI KROV (ZELENI RKOV)

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.5.11 TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKU OVOJNICU

Tablica 134 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Naziv građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
RK2: RAVNI KROV (ZELENI RKOV)	29.89	0.23	6.92
VZ1: VANJSKI ZID (ETICS)	40.82	0.27	11.01
Ukupno			17.93

2.1.5.12 TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKE OTVORE

Tablica 135 Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Naziv građevnog dijela	Orijentacija	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
OTVORI	Z	5.44	1.20	6.53
OTVORI	S	3.00	1.20	3.60
Ukupno				10.13

2.1.5.13 TOPLINSKI GUBICI KROZ TLO

Tablica 136 Toplinski gubici kroz tlo - Kuhinja

	Naziv i tip građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	Hg,avg [W/K]
1	Pod na tlu	41.26	0.26	16.25
Ukupno				16.25

2.1.5.14 TOPLINSKI GUBICI KROZ NEGRIJANE PROSTORIJE

U zoni nema definiranih gubitaka kroz negrijane prostorije.

2.1.5.15 TOPLINSKI GUBICI KROZ SUSJEDNE ZONE

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zone.

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.5.16 KOEFICIJENTI TRANSMISIJSKIH GUBITAKA

Tablica 137 Koeficijent transmisije izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA [W/K]	
HD - Koeficijent transmisije izmjene topline prema vanjskom okolišu [W/K]	27.87
Hg,avg - Uprosječni koeficijent transmisije izmjene topline prema tlu [W/K]	16.25
HU - Koeficijent transmisije izmjene topline prema negrijanom prostoru [W/K]	0.00
HA - Koeficijent transmisije izmjene topline prema susjednim zonama [W/K]	0.00
HTr [W/K]	44.12

2.1.5.17 VENTILACIJSKI GUBICI

Tablica 138 Toplinski gubici - Kuhinja

Vrsta ventilacije	Mehanička
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije ninf [1/h]	0.15
Broj izmjena zraka nwin [1/h]	0.10
Broj izmjena zraka prema susjednoj zoni nz, sup [1/h]	0.00
Broj izmjena zraka prema negrijanom prostoru nue [1/h]	0.00
Volumen prostora [m3]	128.32
Koeficijent gubitaka topline provjetravanjem, Hv [W/K]	10.91
nmech, sup [1/h]	28.94
nreq, H [1/h]	28.94
nreq, C [1/h]	28.94
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije (sezona grijanja), HH,Ve,mech [W/K]	1250.18
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije (sezona hlađenja), HC,Ve,mech [W/K]	1250.18
Faktor povrata topline [-]	0.70
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije s rekuperacijom (sezona grijanja), HH,Ve,mech,rec [W/K]	375.05
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije s rekuperacijom (sezona hlađenja), HC,Ve,mech,rec [W/K]	375.05
Va [m3/(m2h)]	90.00

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.5.18 UKUPNI GUBICI

Tablica 139 Ukupni koeficijent gubitaka topline - Kuhinja

Ukupni koeficijent gubitaka topline (stvarni klimatski podaci) [W/K]	430.08
--	--------

2.1.5.19 SOLARNI DOBICI

Tablica 140 Solarni dobici - Kuhinja

Naziv	Strana svijeta	Dobitak [kWh]
OTVORI	Z	1514.36
OTVORI	S	421.73

2.1.5.20 UNUTARNJI DOBICI TOPLINE

Tablica 141 Podaci za unutarnje dobitke topline - Kuhinja

Ak [m2]	Specifični unutarnji dobitak - qspec [W/m2]	Qint,uk [kWh]
41.26	6.00	2168.63

2.1.5.21 POTREBNA ENERGIJA ZA GRIJANJE QH,ND

Tablica 142 Potrebna energija za grijanje po mjesecima - Kuhinja

Mjesec	QH,nd,day [kWh]	QH,Tr [kWh]	QH,Ve [kWh]	QHeater [kWh]	QSteam [kWh]	Qint [kWh]	Qsol [kWh]	Qgn [kWh]
1	116.93	534.10	18250.38	0.00	0.00	184.18	63.05	247.23
2	98.15	438.17	14676.41	0.00	0.00	166.36	89.73	256.09
3	64.71	383.12	12084.02	0.00	0.00	184.18	158.86	343.05
4	29.52	260.41	7186.15	0.00	0.00	178.24	204.39	382.63
5	3.44	161.56	2518.66	0.00	0.00	184.18	243.62	427.81
6	0.00	77.76	-771.72	0.00	0.00	178.24	248.94	427.19
7	0.00	45.47	-2222.58	0.00	0.00	184.18	268.80	452.99
8	0.00	61.62	-1563.30	0.00	0.00	184.18	238.72	422.91
9	0.00	180.96	3442.17	0.00	0.00	178.24	189.70	367.94
10	39.61	285.59	8100.75	0.00	0.00	184.18	126.03	310.21
11	77.82	388.56	12420.09	0.00	0.00	178.24	63.10	241.34
12	115.53	522.50	17776.65	0.00	0.00	184.18	41.15	225.33

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Mjesec	aH [-]	γH [-]	γH,lim [-]	fH,m [-]	LH,m [d/mj]	ηH,gn [-]	QH,nd,mj [kWh]
1	1.26	0.01	1.79	1.00	31.00	1.00	3106.94
2	1.26	0.02	1.79	1.00	28.00	0.99	2355.64
3	1.26	0.03	1.79	1.00	31.00	0.99	1719.40
4	1.26	0.05	1.79	1.00	30.00	0.98	759.11
5	1.26	0.16	1.79	0.50	16.00	0.92	47.23
6	1.26	1000.00	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00
7	1.26	1000.00	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00
8	1.26	1000.00	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00
9	1.26	0.10	1.79	0.50	15.00	0.95	0.00
10	1.26	0.04	1.79	1.00	31.00	0.99	1052.41
11	1.26	0.02	1.79	1.00	30.00	0.99	2001.13
12	1.26	0.01	1.79	1.00	31.00	1.00	3069.78
							14111.65

Tablica 143 Potrebna energija za hlađenje po mjesecima - Kuhinja

Mjesec	QC,nd,day [kWh]	QC,Tr [kWh]	QC,Ve [kWh]	Qcool [kWh]	Qint [kWh]	Qsol [kWh]	Qgn [kWh]
1	0.00	575.57	20145.30	0.00	184.18	63.05	247.23
2	0.00	475.63	16387.94	0.00	166.36	89.73	256.09
3	0.00	424.59	13978.93	0.00	184.18	158.86	343.05
4	0.00	300.54	9019.94	0.00	178.24	204.39	382.63
5	2.33	203.03	4413.57	0.00	184.18	243.62	427.81
6	17.68	117.89	1062.07	0.00	178.24	248.94	427.19
7	28.20	86.93	-327.66	0.00	184.18	268.80	452.99
8	23.10	103.09	331.61	0.00	184.18	238.72	422.91
9	0.00	221.09	5275.96	0.00	178.24	189.70	367.94
10	0.00	327.05	9995.67	0.00	184.18	126.03	310.21
11	0.00	428.69	14253.87	0.00	178.24	63.10	241.34
12	0.00	563.97	19671.57	0.00	184.18	41.15	225.33

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Mjesec	aC [-]	γC [-]	γC,lim [-]	fC,m [-]	LC,m [d/mj]	ηC,gn [-]	QC,nd,mj [kWh]
1	1.26	83.81	1.79	0.00	0.00	0.01	0.00
2	1.26	65.85	1.79	0.00	0.00	0.02	0.00
3	1.26	41.99	1.79	0.00	0.00	0.02	0.00
4	1.26	24.36	1.79	0.00	0.00	0.04	0.00
5	1.26	10.79	1.79	0.00	0.00	0.09	0.00
6	1.26	2.76	1.79	0.21	6.00	0.29	90.93
7	1.26	-0.53	1.79	1.00	31.00	1.00	749.34
8	1.26	1.03	1.79	0.55	17.00	0.55	336.64
9	1.26	14.94	1.79	0.00	0.00	0.06	0.00
10	1.26	33.28	1.79	0.00	0.00	0.03	0.00
11	1.26	60.84	1.79	0.00	0.00	0.02	0.00
12	1.26	89.80	1.79	0.00	0.00	0.01	0.00
							1176.91

2.1.5.22 REZULTATI PRORAČUNA

Tablica 144 Rezultati proračuna - Kuhinja

Godišnja potrebna toplina za grijanje QH,nd [kWh/a]	14111.65
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine Q"H,nd [kWh/m2a]	342.02 (max=59.58)
Godišnja potrebna toplina za hlađenje QC,nd [kWh/a]	1176.91
Godišnja potrebna toplina za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine Q"C,nd [kWh/m2a]	28.52 (max=50.00)
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H'tr,adj [W/m2K]	0.35 (max=0.52)
Energetski razred (prema QH,nd)*	G

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.5.23 UKUPNI REZULTATI IZRAČUNA I PROVJERA UVJETA

2.1.5.23.1 PRIKAZ IZRAČUNA ELEKTROTEHNIČKIH SUSTAVA

Tablica 145 Izračun LENI - KUHINJA

Prostorija	KUHINJA
Ak - korisna površina [m ²]	41.26
Tip prostora	Restoran
Opremljenost	**
PN [W/m ²]	5.18
Pem [W/m ²]	0.20
Ppc [W/m ²]	0.00
tn [h]	1250.00
td [h]	1250.00
CTE	Bez CTE
Fc [-]	1.00
Upravljanje	Ručno
Fo [-]	1.00
Upravljanje	Ručno
Fd [-]	1.00
LENI [kWh/m ²]	12.95
Potrošnja [kWh/god] (referetni uvjeti)	534.32

Tablica 146 Ulazni podaci za fotonaponski sustav - Fotonaponski sustav

Karakteristike PV sustava	
Ppk [kW]	1108.12
Tip klime	Kontinentalna
ftilt [-]	1.00
Iref [kW/m ²]	1.00
fperf [-]	0.75
Eel,pv,out [kWh/a]	1041355.77

2.1.5.23.2 PRIKAZ IZRAČUNA STROJARSKIH SUSTAVA

Tablica 147 Ulazni podaci za podsustav predaje grijanja (sobni sustav) - Dizalica topline

Opći podaci	
Visina prostorije [m]	0.10
Prekidni rad	Da
fhydr [-]	1.01
ηctr [-]	0.99
ηstr [-]	0.95
ηemb [-]	1.00
ηem [-]	0.00

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Tablica 148 Ulazni podaci za pomoćnu energiju podsustava predaje grijanja (sobni sustav) - Dizalica topline

Pomoćna energija	
Φ_{em} [kW]	3750.00
n_{fan} [-]	0.00
n_{pmp} [-]	0.00
P_{ctr} [W]	0.00
P_{pmp} [W]	0.00
P_{fan} [W]	0.00

Tablica 149 Ulazni podaci za podsustav razvoda grijanja (sobni sustav) - Dizalica topline

Φ_{em} [kW]	3750.00
Sustav grijanja	Dvocijevni
LL [m]	7.00
Lw [m]	7.00
hlev [m]	0.10
nlev [-]	1.00

Tablica 150 Karakteristike ogrjevnog medija podsustava razvoda grijanja (sobni sustav) - Dizalica topline

$\Theta_{s,des}$ [°C]	50.00
$\Theta_{r,des}$ [°C]	40.0
Θ_i [°C]	20.00
Tip ogrjevnog tijela	Radijator
Tip regulacije	Regulacija u ovisnosti o vanjskoj temperaturi i konstantnoj unutrašnjoj temperaturi
Tip razvoda (klasa)	Niskotemperaturni razvod
Vrsta regulacije kotla	Regulacija s promjenjivom temperaturom ogrjevnog medija

Tablica 151 Ulazni podaci za pomoćnu energiju podsustava razvoda grijanja (sobni sustav) - Dizalica topline

Ukupan broj ogrjevnih tijela u grani	0
Balansiranost mreže	Balansirana mreža
Položaj regulatora i tip regulacije	Standardni generator, regulacija prema vanjskoj temperaturi
Tip generatora topline	Generator sa sadržajem vode $\leq 0,3$ Lit/kW, $PH_{lem,out,max} < 35$ kW
$P_{el,pmp}$ [W]	75.00
Regulacija pumpe	Konstantan p
Smještaj komponenata	Komponente smještene u grijanoj zoni

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Tablica 152 Ulazni podaci za podsustav razvoda grijanja (GVik) - Dizalica topline

AAHU [m2]	0.00
UAHU [W/m2K]	2.00
Izolirano	Da
Θ_{int} [°C]	0.00
$\Theta_{int,AHU}$ [°C]	0.00
Lp [m]	0.00
ki [-]	1.00
kj [-]	1.00
kk [-]	1.00

Tablica 153 Ulazni podaci za izračun pomoćne energije ventilatora u kanalskom razvodu GVik sustava - Dizalica topline

Psfp [W/m3s]	1900.00
Tip ventilatora	Tlačni

Tablica 154 Ulazni podaci za dizalicu topline - Dizalica topline

Karakteristike dizalice topline	
Naziv	Dizalica topline
Režim rada dizalice topline	Paralelni režim rada
Vrsta dizalice topline	Zrak - voda
Učinak u radnoj točki	3.00
Postoji dodatni električni grijač	Da
tco [h]	9.00
Θ_{gr} [°C]	15.00
Pgen,aux,HW [kW]	0.01
Pgen,aux,H [kW]	0.01
Pgen,aux,W [kW]	0.01
Pgen,aux,stand-by [kW]	0.01
Smještaj pomoćnih uređaja	U grijanom prostoru
$\Theta_{hp,opr}$ [°C]	55.00
$\Theta_{w,out}$ [°C]	45.00
$\Theta_{w,in}$ [°C]	13.50
Θ_{bal} [°C]	-10.00
$\Theta_{e,des}$ [°C]	-14.30
$\Theta_{s,des}$ [°C]	50.00
$\Theta_{r,des}$ [°C]	40.00
Smještaj spremnika za grijanje	U grijanom prostoru
Smještaj spremnika za PTV	U grijanom prostoru
Cjevovodi grijanja izolirani	Da
Cjevovodi PTV-a izolirani	Da
Vh,st [l]	30.00
Vw,st [l]	0.00

Arrakis d.o.o. Hreljička 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Lh,p [m]	10.00
Lw,p [m]	0.00

Tablica 155 Prikaz izračuna tehničkih sustava - Kuhinja

Ime sustava	Energent	Razred SAUZ (GVIK i PTV)	Razred SAUZ (električna energija)	Qgen, in, uk/Ehp, gen, in [kWh]	Waux, uk [kWh]	Edel [kWh]	Eprim [kWh]	CO2 [kg]
Dizalica topline	Aerotermaalna energija/Električna energija	C (1.00)	C (1.00)	4142.75	6391.38	10534.13	16675.53	2949.56
Rasvjeta (ukupno)	Električna energija	-	-	534.32	0.00	534.32	845.82	149.61
Fotonapon	Sunčeva energija	-	-	-4677.07	-6391.38	-11068.45	-17521.36	-3099.17
Ukupno		-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tablica 156 Izračun udjela OIE - Kuhinja

Eren = Esol,renew + EPV + EHW,hp,renew,in [kWh]	1051689.31
Esol,renew [kWh]	0.00
EPV [kWh]	1041355.77
EHW,hp,renew,in [kWh]	10333.54
Eren1 = Qgen,HW,in,renew [kWh]	0.00
EL [kWh]	534.32
Edel [kWh]	-534.32
rren_teh = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel + EL)) * 100 [%]	100.00
rren_termo = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel)) * 100 [%]	100.05

Tablica 157 Udjeli OIE - Kuhinja

Eren [kWh]	Eren1 [kWh]	Edel [kWh]	EL [kWh]	rren_teh [%]	rren_termo [%]
1051689.31	0.00	-534.32	534.32	100.00	100.05

Tablica 158 NZEB uvjeti - Kuhinja

Uvjet	Jedinica	Izračunata vrijednost	Dozvoljena vrijednost	Zadovoljava
n50	1/h	1.50	1.50	Da
Q"H,nd	kWh/m2	342.02	59.58	Ne
Q"C,nd	kWh/m2	28.52	50.00	Da
E"prim	kWh/m2	0.00	0.00	Da
Udio OIE	%	100.00	30.00	Da

Zona zadovoljava NZEB uvjete za potrebe izrade projekta racionalne uporabe energije i očuvanja topline.

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Tablica 159 Energetski razredi - Kuhinja

Energetski razred prema QH,nd*	G
Energetski razred prema Eprim*	A+

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

Projektant:

DALIMIR JURKOVIĆ, dipl.ing.građ., ovlašteni inženjer građevinarstva, broj ovlaštenja: G 3319

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.6 PRORAČUN I OCJENA FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE - ŠKOLSKA ZGRADA + SPORTSKA DVORANA + KUHINJA (PRETEŽITA NAMJENA)

Tablica 160 Pretežita namjena ulazni podaci - Školska zgrada + Sportska dvorana + Kuhinja

Zone	Školska zgrada, Sportska dvorana, Kuhinja
Dominantna zona	Školska zgrada
Pretežita namjena	Nestambeni dio
Vrsta prostora	Školske, fakultetske zgrade i druge odgojne i obrazovne ustanove
Status prostora	Nova
Kompleksnost termotehničkog sustava	Jednostavni
Unutarnja projektna temperatura (sez. grijanja) [°C]	20.00
Unutarnja projektna temperatura (sez. hlađenja) [°C]	22.00
tkor [h/dan]	12
tv,mech [h/dan]	14
td [h/dan]	14
dus,tj [dan/tj.]	5
Način grijanja	Centralno
Način pripreme PTV-a	Centralno
Način hlađenja	Centralno
Ak [m2]	1340.43
Ak' [m2]	1534.49
Brutto površina poda [m2]	1529.25
QW [kWh]	19913.55
LENI [kWh]	16854.42
Razred učinkovitosti za energiju za grijanje, hlađenje i pripremu potrošne tople vode	C
Razred učinkovitosti za električnu energiju	C

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Tablica 161 Pretežita namjena izračunati podaci - Školska zgrada + Sportska dvorana + Kuhinja

f0 [-]	0.41
Htr,adj [W/K]	0.35
QH,nd [kWh]	48598.26
Q''H,nd [kWh/m2]	31.67
QC,nd [kWh]	22844.44
Q''C,nd [kWh/m2]	14.89
Edel [kWh]	0.00
E''del [kWh/m2]	0.00
Eprim [kWh]	0.00
E''prim [kWh/m2]	0.00
Emisija CO2 [kgCO2]	0.00
Emisija CO2,spec [kgCO2/m2]	0.00
rren,teh [%]	100.00
rren,termo [%]	100.05

Tablica 162 NZEB uvjeti - Školska zgrada + Sportska dvorana + Kuhinja

Uvjet	Jedinica	Izračunata vrijednost	Dozvoljena vrijednost	Zadovoljava
n50 (Školska zgrada)	1/h	1.50	1.50	Da
n50 (Sportska dvorana)	1/h	1.50	1.50	Da
n50 (Kuhinja)	1/h	1.50	1.50	Da
Q''H,nd	kWh/m2	31.67	20.50	Ne
Q''C,nd	kWh/m2	14.89	50.00	Da
E''prim	kWh/m2	0.00	55.00	Da
Udio OIE	%	100.00	30.00	Da

Zona zadovoljava NZEB uvjete za potrebe izrade projekta racionalne uporabe energije i očuvanja topline.

Prema članku 9. stavak 8 Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20) vrijedi:

(8) Ako je proračunata vrijednost godišnje primarne energije po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m² · a)] za zgradu niža za najmanje 20 % od najvećih dopuštenih vrijednosti iz Tablice 8. iz Priloga B ovoga propisa, smatra se da su ispunjeni uvjeti za godišnju potrebnu toplinsku energiju za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade, $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m² · a)] i za godišnju potrebnu toplinsku energiju za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m² · a)] propisane ovim propisom.

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

U predmetnoj zgradi vrijednost godišnje primarne energije po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade Eprim [kWh/(m² ·a)] za zgradu je niža za 100% od najvećih dopuštenih vrijednosti iz Tablice 8. iz Priloga B Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20 te time zona **ZADOVOLJAVA** NZEB uvjete za potrebe izrade projekta racionalne uporabe energije i očuvanja topline.

Projektant:

DALIMIR JURKOVIĆ, dipl.ing.građ., ovlaštenu inženjer građevinarstva, broj ovlaštenja: G 3319

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.7 ZAŠTITA OD BUKE

2.1.7.1 NAJVIŠE DOPUŠTENE RAZINE BUKE

Predmetna čestica k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC se prema Prostornom planu uređenja Općine Farkaševac (Glasnik Zagrebačke županije broj 20/04, 23/07, 4/11, 9/16, 22/16 (pročišćeni tekst), 5/23 i 25/23 (pročišćeni tekst)) po namjeni površine nalazi u građevinskom području M- mješovita i javna namjena, te prema tablici 1. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21) spada u zonu buke 4.

2.1.7.1.1 OTVORENI PROSTOR

Tablica 163 Najviše dopuštene ocjenske razine buke $L_{R,Aeq}$ u otvorenom prostoru

ZONA BUKE	Namjena prostora	Najviše dopuštene ocjenske razine buke $L_{R,Aeq}$ / dB(A)			
		DAN (L_{day})	VEČER ($L_{evening}$)	NOĆ (L_{night})	CJELODNEVNO RAZDOBLJE (L_{den})
1.	Zona zaštićenih tihih područja namijenjena odmoru i oporavku uključujući nacionalni park, posebni rezervat, park prirode, regionalni park, spomenik prirode, značajni krajobraz, park-šuma, spomenik parkovne arhitekture, tiha područja izvan naseljenog područja	50	45	40	50
2.	Zona namijenjena stalnom stanovanju i/ili boravku, tiha područja unutar naseljenog područja	55	55	40	56
3.	Zona mješovite, pretežito stambene namjene	55	55	45	57
4.	Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem, s povremenim stanovanjem, pretežito poljoprivredna gospodarstva	65	65	50	66
5.	Zona gospodarske namjene pretežito zanatske. Zona poslovne pretežito uslužne, trgovačke te trgovačke ili komunalno-servisne namjene. Zona ugostiteljsko turističke namjene uključujući hotele, turističko naselje, kamp, ugostiteljski pojedinačni objekti s pratećim sadržajima. Zone sportsko rekreacijske namjene na kopnu uključujući golf igralište, jahački centar, hipodrom, centar za zimske sportove, teniski centar, sportski centar – kupališta. Zone sportsko rekreacijske namjene na moru i rijekama uključujući uređena kupališta, centre za vodene sportove. Zone luka nautičkog turizma uključujući sidrište, odlagalište plovni objekata, suha marina, marina.	65	65	55	67

*Vrijednosti navedene u Tablici odnose se na ukupnu razinu buke imisije od svih postojećih i planiranih izvora buke zajedno.

*Zone iz Tablice određuju se na temelju dokumenata prostornog uređenja.

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

LEGENDA:

- *L_{day} (indikator dnevne buke) jest indikator buke za vremensko razdoblje 'dan', dan traje 12 sati, od 7 do 19 sati.*
- *L_{evening} (indikator večernje buke) jest indikator buke za vremensko razdoblje 'večer', večer traje 4 sata, od 19 do 23 sata.*
- *L_{night} (indikator noćne buke) jest indikator buke koja uzrokuje poremećaj sna za vremensko razdoblje 'noć', noć traje 8 sati, od 23 do 7 sati.*
- *L_{den} (indikator buke za dan-večer-noć) jest indikator buke za ukupno smetanje bukom.*

Najviše dopuštene ocjenjske razine buke L_{RAeq} u otvorenom prostoru za predmetnu česticu iznose:

- DAN (L_{day}): 65 db(A)
- VEČER ($L_{evening}$): 65 db(A)
- NOĆ (L_{night}): 50 db(A)
- CJELODNEVNO RAZDOBLJE (L_{den}): 66 db(A)

2.1.7.1.2 BORAVIŠNE PROSTORIJE

Tablica 164 Najviše dopuštene ocjenjske razine buke L_{RAeq} u boravišnim prostorijama po zonama buke koje vrijede kod zatvorenih prozora i vrata

Vremensko razdoblje	Najviše dopuštene ocjenjske razine buke L_{Req} / dB(A) po zonama				
	1	2	3	4	5
DAN (L_{day})	30	35	35	40	40
VEČER ($L_{evening}$)	27	30	30	35	35
NOĆ (L_{night})	25	25	25	30	30

Najviše dopuštene ocjenjske razine buke L_{RAeq} u boravišnim prostorijama za predmetnu česticu iznose:

- DAN (L_{day}): 40 db(A)
- VEČER ($L_{evening}$): 35 db(A)
- NOĆ (L_{night}): 30 db(A)

Tablica 165 Najviše dopuštene ocjenjske standardizirane razine buke $L_{afmax,nt}$ koje se u zatvorenim boravišnim prostorijama javljaju kao posljedica rada na zgradu vezanih servisnih uređaja

Vremenska značajka buke	Dopuštena ocjenjska standardizirana razina buke $L_{AFmax, nT}$ / dB(A)
Stalna ili isprekidana buka (npr. grijanje, pumpe)	30
Kratkotrajna ili kolebajuća buka (npr. dizala, ispiranje WC)	35

Najviše dopuštene ocjenjske standardizirane razine buke $L_{afmax,nt}$ koje se u zatvorenim boravišnim prostorijama javljaju kao posljedica rada servisnih uređaja (uređaji za dovod i odvod vode, uređaji za snabdijevanje energijom, uređaji za grijanje, uređaji za prozračivanje i klimatizaciju te dizala) i iznosi 30 Db(A).

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.7.1.3 PROSTORIJE POSEBNE NAMJENE

Tablica 166 Najviše dopuštene razine buke $L_{A,eq}$ mjerene u zatvorenim prostorijama posebne namjene

Namjena prostora	Dopuštena razina buke $L_{A,eq}$ / dB(A)
Koncertne dvorane, kazališta i slične prostorije	25
Kina, čitaonice, izložbene prostorije, predavaonice, učionice i slične prostorije	35

Najviša dopuštena razina buke $L_{A,eq}$ u prostorijama posebne namjene (učionice) iznosi 35 dB(A)

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.7.2 PRORAČUNI ZAŠTITE OD BUKE

2.1.7.2.1 PRORAČUN KARAKTERISTIKA GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA

Prema normi HRN U.J6.201 mjerodavne konstrukcija za zaštitu od buke u građevini su:

F.1 Zid bez vrata između učionica i prostorija druge namjene; Zid između kabineta (armirano betonski zid)

Aproksimativni proračun zvučne izolacije (R_w)

Armirano betonski zid		Škole, fakulteti i sl. F.1 Zid bez vrata između učionica i prostorija druge namjene; Zid između kabineta				
Sastav građevnog dijela						
MATERIJAL		DEBLJINA SLOJA (cm)	λ [W/mK]	NAZIVNA GUSTOĆA (kg/m²)	AK. RED. GUSTOĆA (kg/m²)	POVRŠINSKA MASA (kg/m²)
1	Vapneno-cementna žbuka	2,00	1,00	1800,00	1500,00	30,00
2	Armirani beton	20,00	2,60	2500,00	2300,00	460,00
3	Vapneno-cementna žbuka	2,00	1,00	1800,00	1500,00	30,00
	M =					520,00

Aproksimativna formula za proračun zvučne izolacije:

$$R_w = 25 \lg M - 14 \text{ dB}$$

$$R_w = 53,9 \text{ dB}$$

Masa obodnih pregrada je veća od 300 kg/m² (DA):

$$+3 \text{ dB}$$

Pregrada je obložen zvučno upojnim materijalom (NE):

$$+0 \text{ dB}$$

Aproksimativna zvučno izolacijska moć pregrade:

$$R_w = 56,9 \text{ dB}$$

$$R_w = 56,9 \text{ dB}$$

≥

$$R_{w,min}^* = 52 \text{ dB}$$

ZADOVOLJAVA

*Minimalna vrijednosti zvučne izolacije ($R_{w,min}$) je definiran normom HRN U.J6.201/1989, gdje se traži minimalna zvučna izolacija od 52 dB pod točkom F.1 Zid bez vrata između učionica i prostorija druge namjene; Zid između kabineta.

Arrakis d.o.o. Hreljička 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

F.1 Zid bez vrata između učionica i prostorija druge namjene; Zid između kabineta (gipskartonski zid)

Vrijednost zvučne izolacije (R_w) gipskartonskog zida preuzeta je iz tehničkih podataka proizvođača Knauf d.o.o.

Tehnički i građevno fizikalni podaci (informacije i bilješke prema stranici 5)										
Knauf sustav	Otpornost na požar	Obloga po strani zida				Težina Bez izolacijskog sloja ca. kg/m ²	Širina zida		Zvučna zaštita R _w	Knauf sustavi s dodatnom vrijednošću
		Knauf ploča A	Knauf protupožarna ploča DF	Knauf masivna DF	Minimalna debljina d mm		D mm	h mm		
 Shematski prikaz										
W112.hr Knauf pregradni zid										
jednstruka potkonstrukcija, 2-slojna obloga										
 Razmak profila a ili Razmak profila a	EI 60	●			2 × 12,5	39	100	50	54	
	EI 90		●		2 × 12,5	45			56	
				●	2 × 12,5	55			59 60 ²⁾	
				●	12,5 + 12,5	65			66 ³⁾	
	EI 90		●	●	25 + 12,5	71	125		64	
	EI 60	●			2 × 12,5	39			55	55
	EI 90		●		2 × 12,5	45	125	75	57	
			●		12,5 + 12,5	51			59	
				●	2 × 12,5	55			61 63 ²⁾	62 63 ²⁾
				●	12,5 + 12,5	65			67 ⁴⁾	
	EI 90		●	●	25 + 12,5	71	150		66	67
 	EI 60	●			2 × 12,5	39	150	100	58	
	EI 90		●		2 × 12,5	45			59	
				●	12,5 + 12,5	51			62	
				●	2 × 12,5	55			63 64 ²⁾	64 66 ²⁾
				●	12,5 + 12,5	65			67 ⁵⁾	
			●		25 + 12,5	71			68	68
	EI 90		●	●	25 + 12,5	71	175			

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Gipsakrtonski zid		Škole, fakulteti i sl.				
		F.1 Zid bez vrata između učionica i prostorija druge namjene; Zid između kabineta				
Sastav građevnog dijela						
MATERIJAL		DEBLJINA SLOJA (cm)	λ [W/mK]	NAZIVNA GUSTOĆA (kg/m²)	AK. RED. GUSTOĆA (kg/m²)	POVRŠINSKA MASA (kg/m²)
1	Gipskartonske ploče	2,50	0,25	900,00	850,00	37,50
2	Meka mineralna vuna	7,50	0,04	-	-	-
3	Gipskartonske ploče	2,50	0,25	900,00	850,00	37,50

Aproksimativna zvučno izolacijska moć pregrade:

Rw = 55 dB

Rw = 55 dB

≤

Rw,min* = 52 dB

ZADOVOLJAVA

*Minimalna vrijednosti zvučne izolacije (Rw,min) je definiran normom HRN U.J6.201/1989, gdje se traži minimalna zvučna izolacija od 52 dB pod točkom F.1 Zid bez vrata između učionica i prostorija druge namjene; Zid između kabineta.

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

F.3 Zid s vratima između učionica ili kabineta i hodnika (armirano betonski zid)

Aproksimativni proračun zvučne izolacije (Rw)

Armirano betonski zid		Škole, fakulteti i sl. F.3 Zid s vratima između učionica ili kabineta i hodnika				
Sastav građevnog dijela						
MATERIJAL		DEBLJINA SLOJA (cm)	λ [W/mK]	NAZIVNA GUSTOĆA (kg/m²)	AK. RED. GUSTOĆA (kg/m²)	POVRŠINSKA MASA (kg/m²)
1	Vapneno-cementna žbuka	2,00	1,00	1800,00	1500,00	30,00
2	Armirani beton	20,00	2,60	2500,00	2300,00	460,00
3	Vapneno-cementna žbuka	2,00	1,00	1800,00	1500,00	30,00
	M =					520,00

Aproksimativna formula za proračun zvučne izolacije:

$$R_w = 25 \lg M - 14 \text{ dB}$$

$$R_w = 53,9 \text{ dB}$$

Masa obodnih pregrada je veća od 300 kg/m² (DA):

$$+3 \text{ dB}$$

Pregrada je obložena zvučno upojnim materijalom (NE):

$$+0 \text{ dB}$$

Aproksimativna zvučno izolacijska moć pregrade:

$$R_w = 56,9 \text{ dB}$$

VRATA	POVRŠINA (m ²)	PROCJENJENA ZVUČNA IZOLACIJA R _{w,R} (dB)
DRVENA STOLARIJA	2,64	30,00

NAZIV SLOJA	POVRŠINA SLOJA (m ²)	NAZIV OTVORA	POVRŠINA OTVORA (m ²)	APROKSIMATIVNI PRORAČUN ZVUČNE IZOLACIJE PREGRADE (R _w)
AB ZID	10,68	DRVENA STOLARIJA	2,40	37,32

$$R_w = 37,32 \text{ dB}$$

≥

$$R_{w,min}^* = 37 \text{ dB}$$

ZADOVOLJAVA

*Minimalna vrijednosti zvučne izolacije (R_{w,min}) je definiran normom HRN U.J6.201/1989, gdje se traži minimalna zvučna izolacija od 37 dB pod točkom F.3 Zid s vratima između učionica ili kabineta i hodnika.

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

F.3 Zid s vratima između učionica ili kabineta i hodnika (gipskartonski zid)

Aproksimativni proračun zvučne izolacije (Rw)

Gipsaktronski zid		Škole, fakulteti i sl. F.3 Zid s vratima između učionica ili kabineta i hodnika				
Sastav građevnog dijela						
MATERIJAL		DEBLJINA SLOJA (cm)	λ [W/mK]	NAZIVNA GUSTOĆA (kg/m²)	AK. RED. GUSTOĆA (kg/m²)	POVRŠINSKA MASA (kg/m²)
1	Gipskartonske ploče	2,50	0,25	900	850	37,5
2	Meka mineralna vuna	7,50	0,04	-	-	-
3	Gipskartonske ploče	2,50	0,25	900	850	37,5

Aproksimativna zvučno izolacijska moć pregrade:

Rw = 55 dB

VRATA	POVRŠINA (m ²)	PROCJENJENA ZVUČNA IZOLACIJA Rw,R (dB)
DRVENA STOLARIJA	2,40	30,00

NAZIV SLOJA	POVRŠINA SLOJA (m ²)	NAZIV OTVORA	POVRŠINA OTVORA (m ²)	APROKSIMATIVNI PRORAČUN ZVUČNE IZOLACIJE PREGRADE (Rw)
GIPSKARTONSKI ZID	21,35	DRVENA STOLARIJA	2,40	39,83

Rw = 39,83 dB

≤

Rw,min* = 37 dB

ZADOVOLJAVA

*Minimalna vrijednosti zvučne izolacije (Rw,min) je definiran normom HRN U.J6.201/1989, gdje se traži minimalna zvučna izolacija od 37 dB pod točkom F.3 Zid s vratima između učionica ili kabineta i hodnika.

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

F.10 Sve tavanice izuzev F.6, F.7, F.8, F.9

Aproksimativni proračun zvučne izolacije (Rw)

Međukatna konstrukcija		Škole, fakulteti i sl. F.10 Sve tavanice izuzev F.6, F.7, F.8, F.9				
Sastav građevnog dijela						
MATERIJAL		DEBLJINA SLOJA (cm)	λ [W/mK]	NAZIVNA GUSTOĆA (kg/m²)	AK. RED. GUSTOĆA (kg/m²)	POVRŠINSKA MASA (kg/m²)
1	Armirani beton	20,00	2,60	2500,00	2300,00	460,00
2	Elastificirani EPS (EPS-T)	2,00	0,04	-	-	-
3	Ekspandirani polistiren (EPS)	4,00	0,04	-	-	-
4	PE folija, preklopljena	0,02	0,19	-	-	-
5	Cementni estrih	6,50	1,30	2000,00	1800,00	117,00
	M =					577,00

Aproksimativna formula za proračun zvučne izolacije:

$$R_w = 25 \lg M - 14 \text{ dB}$$

$$R_w = 55,03 \text{ dB}$$

Masa obodnih pregrada je veća od 300 kg/m² (DA):

$$+3 \text{ dB}$$

Pregrada je obložen zvučno upojnim materijalom (DA):

$$+3 \text{ dB}$$

Aproksimativna zvučno izolacijska moć pregrade:

$$R_w = 61,03 \text{ dB}$$

$$R_w = 61,03 \text{ dB}$$

≤

$$R_{w,min}^* = 52 \text{ dB}$$

ZADOVOLJAVA

*Minimalna vrijednosti zvučne izolacije (R_{w,min}) je definiran normom HRN U.J6.201/1989, gdje se traži minimalna zvučna izolacija od 52 dB pod točkom F.10 Sve tavanice izuzev F.6, F.7, F.8, F.9.

Proračun ostvarenja zaštite od udarnog zvuka u (L_w)

$$f_0 = 160 \times v'(s'/m') \text{ Hz} < 100 \text{ Hz}$$

$$m' - \text{površinska masa plivajućeg sloja - cementni estrih (kg/m}^2\text{)} = 117,00$$

$$s' - \text{dinamička krutost izolacijskog materijala - EPS (MN/m}^3\text{)} = 20,00$$

$$f_0 = 160 \times v'(20/90) = 66,15 \text{ Hz} < 100 \text{ Hz}$$

ZADOVOLJAVA

$$L_{U,plo.} = 35 \times \lg M - 101 \text{ dB}$$

$$M - \text{površinska masa međukatne ploče- armirani beton (kg/m}^2\text{)} = 460,00$$

$$L_{U,plo} = 35 \times \lg(460) - 101 \text{ dB} = -7,80$$

$$\Delta L_{500} = 40 \times \lg(500/f_0)$$

$$f_0 - \text{frekvencija rezonancije (Hz)} = 66,15 \text{ Hz}$$

$$\Delta L_{500} = 40 \times \lg(500/66,15) = 35,14$$

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

$LU_{\text{ukupno}} = LU_{\text{plo.}} + \Delta L_{500} - 2 \text{ dB}$

$LU_{\text{ukupno}} = -7,80 + 35,14 - 2 \text{ dB} = 25,33$

$L_w = 68 - lu_{\text{ukupno}} \leq L_{w,\text{max}}^* = 68 \text{ dB}$

$L_w = 68 - 25,33 = \mathbf{42,67 \text{ dB}} \leq L_{w,\text{max}}^* = \mathbf{63 \text{ dB}}$

ZADOVOLJAVA

*Maksimalna vrijednost nivoa udarnoga zvuka ($L_{w,\text{max}}$) je definiran normom HRN U.J6.201/1989, gdje se traži maksimalni nivo udarnog zvuka od 63 dB pod točkom F.10 Sve tavanice izuzev F.6, F.7, F.8, F.9.

Arrakis d.o.o. Hreljička 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

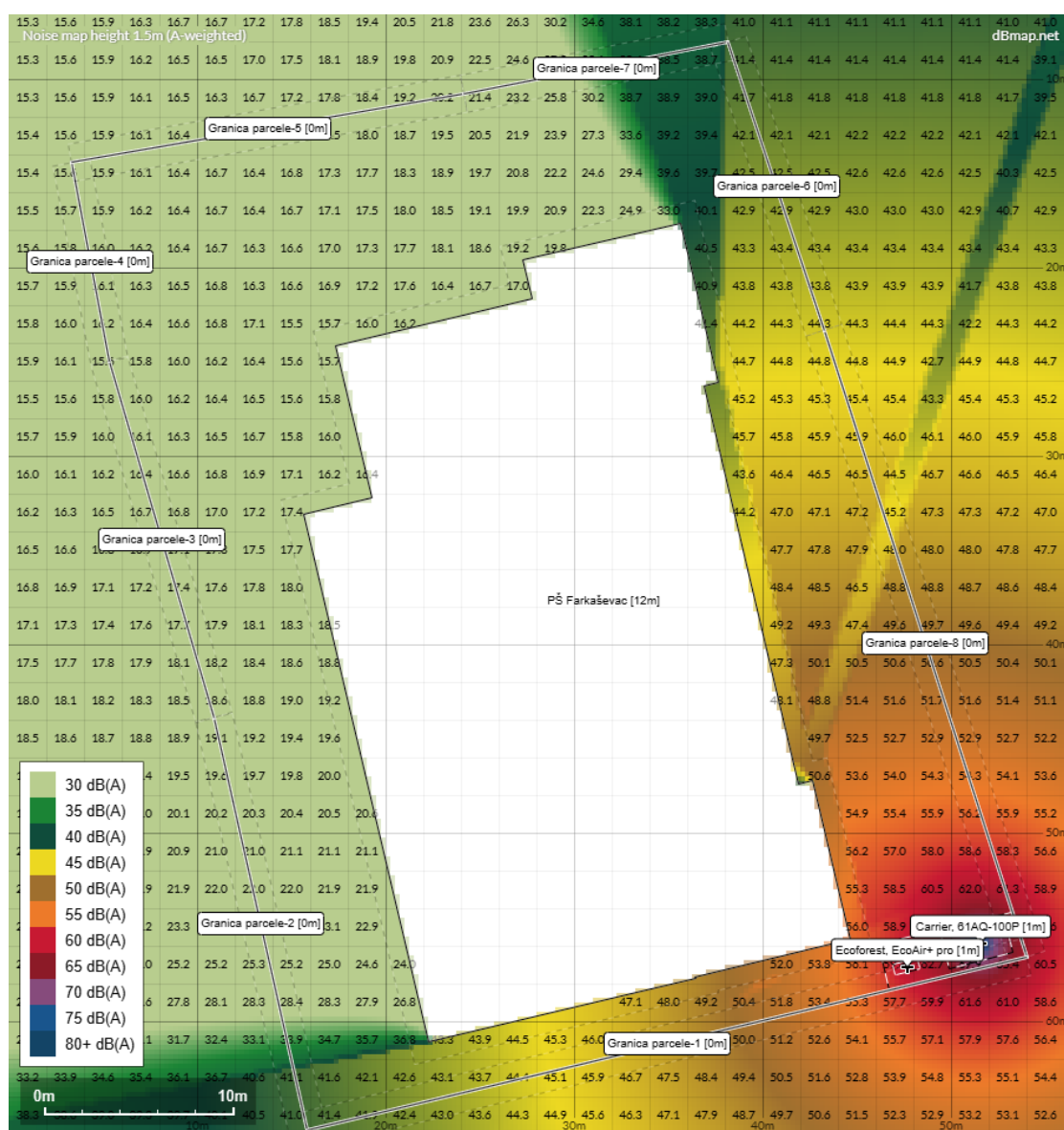
2.1.7.2.2 PRORAČUN OCJENSKE RAZINE BUKE U OTVORENOM PROSTORU

Grafički proračun ocjenske razine buke u otvorenom prostor (karta buke) izrađen je u programu <https://noisetools.net/dbmap/>.

Izvori buke

Projektirani izvori buke su:

- Ecoforest, EcoAir+ pro 6-24, razina zvučne snage: $L_w=63$ dB (A),
- Carrier, 61AQ-100P, razina zvučne snage: $L_w=80,5$ dB (A),



Iz karte buke je vidljivo da najveća snaga buke projektiranih izvora na granici sa susjednom parcelom iznosi **61,6 dB (A)** što je manje od dozvoljenih **65 db (A)**.

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.7.2.3 PRORAČUN OCJENSKE RAZINE BUKE U BORAVIŠNIM I POSEBNIM PROSTORIJAMA

Iz karte buke je vidljivo da najveća snaga buke projektiranih izvora na granici s armirano betonskim zidom škole debljine 20 cm iznosi 56 dB (A).

Armirano betonski zid mora **ZADOVOLJITI** sljedeće minimalne vrijednosti zvučne izolacije:

$$56 \text{ dB} - 35 \text{ dB} = \mathbf{21 \text{ dB}}$$

Aproksimativni proračun zvučne izolacije (R_w)

Armirano betonski zid						
Sastav građevnog dijela						
MATERIJAL		DEBLJINA SLOJA (cm)	λ [W/mK]	NAZIVNA GUSTOĆA (kg/m ²)	AK. RED. GUSTOĆA (kg/m ²)	POVRŠINSKA MASA (kg/m ²)
1	Vapneno-cementna žbuka	2,00	1,00	1800,00	1500,00	30,00
2	Armirani beton	20,00	2,60	2500,00	2300,00	460,00
3	Vapneno-cementna žbuka	2,00	1,00	1800,00	1500,00	30,00
M =						520,00

Aproksimativna formula za proračun zvučne izolacije:

$$R_w = 25 \lg M - 14 \text{ dB}$$

$$R_w = 53,90 \text{ dB}$$

Masa obodnih pregrada je veća od 300 kg/m² (DA):

$$+3 \text{ dB}$$

Pregrada je obložen zvučno upojnim materijalom (NE):

$$+0 \text{ dB}$$

Aproksimativna zvučno izolacijska moć pregrade:

$$R_w = \mathbf{56,90 \text{ dB}}$$

$$R_w = \mathbf{56,90 \text{ dB}}$$

≥

$$R_{w,\min} = \mathbf{21 \text{ dB}}$$

ZADOVOLJAVA

Iz karte buke je vidljivo da najveća snaga buke projektiranih izvora na granici s otvorom škole iznosi 56 dB (A).

Vanjska vrata i prozori škole moraju **ZADOVOLJITI** sljedeće minimalne vrijednosti zvučne izolacije:

$$56 \text{ dB} - 35 \text{ dB} = \mathbf{21 \text{ dB}}$$

Radi ugone boravka u prostoru i ne projektiranih izvora buke projektom će se tražiti minimalna vrijednost zvučne izolacije od **30 dB** za sve vanjske prozore i vrata.

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.7.3 OSTALO

Uz mjere za zaštitu od buke opisane gore, potrebno je primijeniti i niz drugih zaštitnih mjera. Svi uređaji koji će se upotrijebiti u objektu trebaju imati već tvornički ugrađenu zvučnu izolaciju, čime će se znatno poboljšati redukcija buke na mjestu izvora. Montaža svih uređaja izvodi se isključivo preko elastičnih podmetača na plivajuću podnu ploču u svrhu prigušenja vibracija.

Zaštita od buke u kanalskim razvodima za distribuciju zraka riješit će se prigušivačima, koji se predviđaju kao sekcije u tlačnim i odsisnim komorama, odnosno kanalskim prigušivačima koji se ugrađuju kao segmenti kanalskog razvoda.

Većina cjevovoda skupljena je u vertikalnim šahtovima i sprovedena uz sporedne prostorije i unutar zidnih usjeka i podova. Svi usjeci će se zvučno izolirati mineralnom vunom minimalne debljine 5,0 cm. Svi ostali prodori raznih cjevovoda kroz zidove i stropove obradit će se 2,0 cm oko ruba trajnoelastičnim kitom, kako bi se spriječio prijenos strukturalne buke iz cijevi na konstrukciju.

2.1.7.4 POPIS PRIMJENJENIH ZAKONA, PROPISA I NORMI

- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)
- Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN 91/07)
- HRN U.J6.201/1989 Akustika u zgradarstvu (NN 53/91, 55/96)
- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau

2.1.7.5 ZAKLJUČAK

Utvrđeni sastavi slojeva građevnih dijelova zadovoljiti će zahtjeve iz važećih propisa za zaštitu od zračnog i udarnog zvuka. Projektirane konstrukcije i prostori u pogledu akustičkih svojstava i zaštite od buke zadovoljavaju. Građevina bukom od djelatnosti i instalacija ne ugrožava okoliš. Građevina neće biti ugrožena bukom iz okoliša.

Projektant:

DALIMIR JURKOVIĆ, dipl.ing.građ., ovlašteni inženjer građevinarstva, broj ovlaštenja: G 3319

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.8 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24), Zakona o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20), Tehničkog propisa o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19) i ostaloj regulativi i direktivama vezanim uz građevne proizvode.

2.1.8.1 SVOJSTVA GRAĐEVNIH PROIZVODA

Građevni proizvodi smiju se staviti u promet (i koristiti za građenje) samo ako su uporabivi, tj. ako imaju takva svojstva da građevina u koju će se ugraditi ispuni temeljne zahtjeve:

1. mehanička otpornost i stabilnost
2. sigurnost u slučaju požara
3. higijena, zdravlje i okoliš
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
5. zaštita od buke
6. **gospodarenje energijom i očuvanje topline**
7. održiva uporaba prirodnih izvora.

Građevni proizvod je uporabljiv ako su njegova svojstva i bitne značajke sukladne svojstvima i bitnim značajkama propisanim tehničkim propisom, normom na koju upućuje tehnički propis i dokumentom za ocjenjivanje i zahtjevima iz projekta građevine.

Izvođač građevine dužan je poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda tijekom rukovanja, skladištenja, prijevoza i ugradnje građevnog proizvoda.

Održavanje svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda mora biti u skladu s uputom odnosno tehničkom uputom proizvođača ili prema glavnom projektu građevine.

Građevni proizvod proizveden u tvornici može se ugraditi u građevinu ako:

- je osiguran način ugradnje u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi
- rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi nije istekao
- je proizvod na gradilištu bio odložen odnosno skladišten, u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda, sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi.

Građevni proizvod koji je proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje građevnog proizvoda u konkretnu građevinu te građevni proizvod u neusklađenom području koji se prodaje u drugoj državi članici Europske unije u skladu s njezinim propisima, može se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s glavnim projektom građevine.

Građevni proizvod proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje u konkretnu građevinu može se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s glavnim projektom građevine.

Tehnička svojstva građevnih proizvoda koji se ugrađuju u građevinu u svrhu uštede toplinske energije i toplinske zaštite moraju ispunjavati zahtjeve iz hrvatskih normi ili moraju imati tehnička dopuštenja donesena u skladu s relevantnim zakonom.

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

Vrste građevnih proizvoda su:

- toplinsko-izolacijski materijali
- samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem
- zidovi i proizvodi za zidanje.

2.1.8.2 ISPITIVANJA I DOKAZIVANJA UPORABLJIVOSTI GRAĐEVNIH I DRUGIH PROIZVODA

Od strane izvoditelja radova **OBAVEZNA** je dostava Izjave o svojstvima (DOP) za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale i toplinske sustave. Ukoliko dolazi do promjene toplinsko-izolacijskih materijala, zamijenjeni materijali moraju po svemu biti u skladu sa svojstvima danima ključu za obilježavanje projektom predviđenih toplinsko-izolacijskih materijala. Izjava o svojstvima, odnosno njezina preslika dostavlja se tiskana na papiru ili drugom prikladnom materijalu ili elektroničkim putem primatelju građevnog proizvoda.

- Tehničke upute moraju sadržavati sigurnosne obavijesti, podatke značajne za čuvanje, transport, ugradnju i uporabu građevnog proizvoda te moraju biti pisane na hrvatskom jeziku latiničnim pismom.
- U tehničkim uputama mora biti naveden rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi, odnosno da taj rok nije ograničen.
- Uz pisani tekst, tehničke upute mogu sadržavati nacрте i ilustracije.
- Tehničke upute moraju slijediti svaki građevni proizvod koji se isporučuje. Kada se dva ili više istih građevnih proizvoda isporučuju odjednom, tehničke upute moraju slijediti svako pojedinačno pakiranje.
- Kod isporuke građevnog proizvoda u rasutom stanju tehničke upute moraju slijediti svaku pojedinačnu isporuku.

Kontrolni postupak ispitivanja obuhvaća i vizualni pregled dopremljenih građevinskih materijala i izvedenih radova koji bi u svemu trebali biti izvedeni prema pravilima struke, odnosno prema zahtijevanim hrvatskim normama.

Prije ugradnje u građevinu mora se ispitati (dokazati) vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti toplinsko-izolacijskih materijala, kako bi se dobivenim vrijednostima provjerilo zadovoljenje zahtjeva iz tablice 5 (Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, $[W/(mK)]$) i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare μ (-) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20).

Propustljivost zraka i vode kod prozora i balkonskih vrata ne smije biti veća od vrijednosti utvrđenih normom HRN EN 1026:2001.

Kod ugradnje toplinsko-izolacijskih materijala za prohodne krovove potrebno je provjeriti da izolacijski materijali zadovoljavaju minimalnu čvrstoću za prohodne krovove.

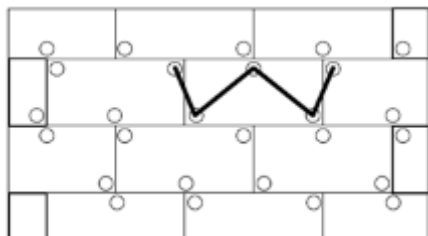
Arrakis d.o.o. Hreljička 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.8.3 ZAHTJEVI KOJI MORAJU BITI ISPUNJENI TIJEKOM IZVOĐENJA GRAĐEVINE

2.1.8.3.1 ZIDOVI - ETICS

Kao dodatna toplinska zaštita zidova izvodi se ETICS-sustav (povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju) s toplinskom izolacijom od ploča ili lamela od kamene vune koji po svemu mora zadovoljavati uvjete ETAGA-004. Sve radove na izvedbi sustava izvesti u skladu s uputama proizvođača (distributera) sustava i pravilima struke. Lamele se na zidove lijepe punoplošno, a ploče linijski po rubovima i točkasto po sredini (ca. 40% površine ploče), polimerno- cementnim ljepilom za lijepljenje proizvoda od kamene vune (paropropusnost!), debljine ne veće od 0,5 cm. U slučaju postojanja neravnina zidova većih od normama dozvoljenih, izravnanja izvršiti slojem lagane ili produžne podložne žbuke. Lamele se ne trebaju dodatno pričvrstiti pričvrstnicama, osim u iznimnim slučajevima (iznad 22 m, izrazito vjetrovita i izrazito trusna područja). Preko sloja izolacije nanosi se ljepilo u debljini od približno 3,00 mm u koje se utiskuje staklena, alkalno-otporna mrežica. Sistemom „mokro na suho“ nanosi se sljedeći sloj ljepila debljine 2,00 mm. Nakon minimalno 7-10 dana sušenja nanosi se sloj za izjednačavanje vodoupojnosti (impregnacijski predpremaz) preko kojeg se nanosi završni sloj na osnovu silikata ili silikona. Ploče kamene vune lijepe se linijski po rubovima i točkasto po sredini, uz obaveznu primjenu mehaničkih spojnica po shemi „W“ (vidi smjernice proizvođača!).

NAPOMENA: preporuka je izvođenje upuštenih pričvrstnica koje se pokrivaju toplinskom izolacijom kao na slici, čime se praktički u potpunosti eliminiraju točkasti toplinski gubici na tom mjestu.



Primjena proizvoda od kamene vune preporuča se radi kvalitetnih svojstava toplinske i zvučne zaštite, protupožarnosti (negorivi proizvod!), kvalitetnije paropropusnosti (manja opasnost od razvoja plijesni i gljivica), dugovječnosti, zanemarivog toplinskog rada, veće otpornosti na udar (udar tuče), te mogućnosti lakšeg izlaska vlage iz AB-konstrukcije, čime se sprečava pojava preuranjene korozije armature i betona. Sve fasaderske radove izvesti prema pravilima struke i povoljnim klimatskim uvjetima (optimalna temperatura i vlažnost vanjskog zraka, utjecaj sunčevih zračenja, kiša, magla,...).

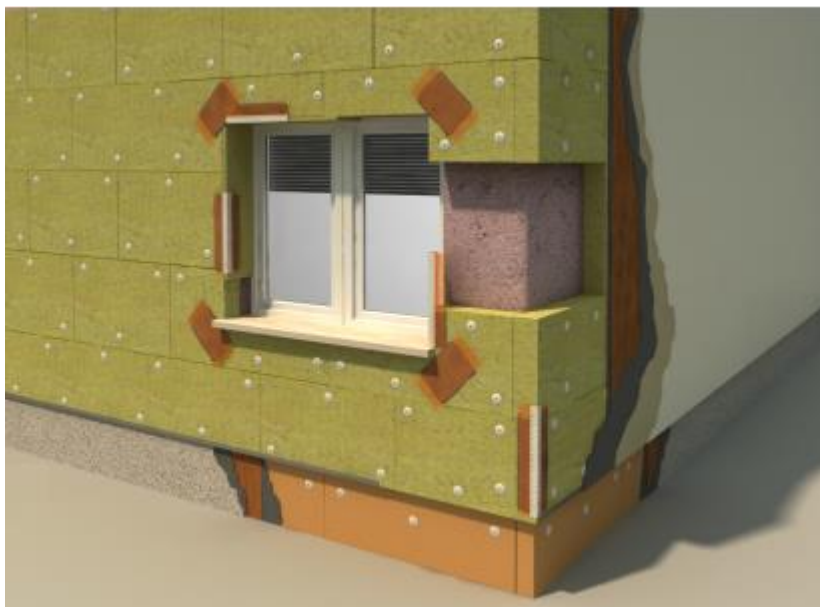
Obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.

Obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.

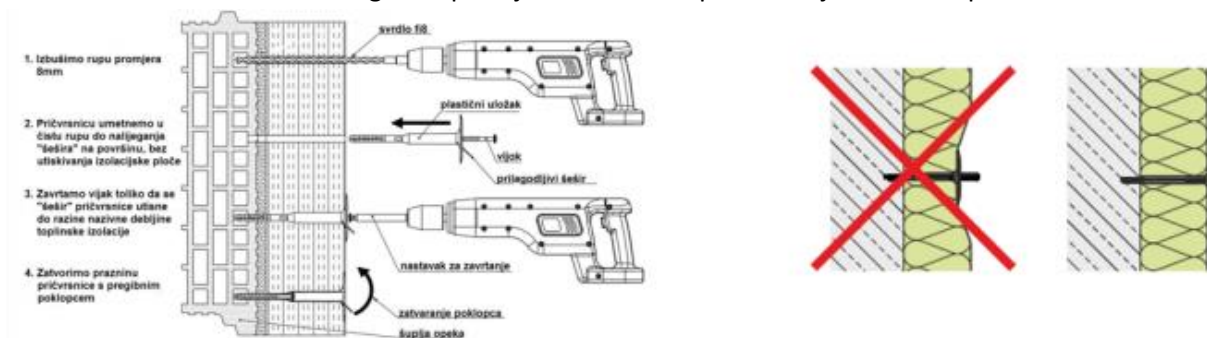
Kao toplinska izolacija zidova u kontaktu s tlom, koristi se ekstrudirani polistiren koji se linijski i točkasto lijepe o podlogu, te još ispod razine tla dodatno mehanički zaštićuje čepićastim trakama. Iznad razine tla kao

Arrakis d.o.o. Hreljička 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

završni sloj koristiti vodoodbojne slojeve na osnovu polimera (prema uputama proizvođača). Armirano-betonske zidove prethodno izravnati slojem mase za izravnavanje ili tankim slojem cementne žbuke.



Izolacijske ploče na nosivi zid mehanički se pričvršćuju bez potrebe lijepljenja s namjenskim fasadnim pričvrsnicama (vijčana pričvrsnica PSV). Broj i raspored sidrenja vijaka ovisi o visini i obliku objekta, nosivosti podloge, vrste i debljine izolacijskih ploča i sustava potkonstrukcije za završnu fasadnu oblogu. Uobičajena količina je 2-5 pričvrsnice po ploči ili 4 do 8 po m² fasade, odnosno treba se držati količine propisane projektom. Njemačka norma DIN 18516-1 zahtjeva u rasporedu 5 pričvrsnica na m² fasade. Preporučaju se vijčana sidra s pocinčanim metalnim klinom. Efektivna dubina sidrenja PSV pričvrsnice kod bušenja u beton, punu i blok opeku iznosi 30 mm, dok kod bušenja u beton od laganog agregata i porobetona iznosi 50 mm. Ako je na zidu prethodno izvedena žbuka, dužina sidra se mora prilagoditi njenoj debljini. Potrebnu duljinu pričvrsnica ovisno o debljini toplinske izolacije te načinu pričvršćenja istih, potrebno je proučiti u posebnim uputama proizvođača. Sidra se obično pozicioniraju u blizini kuteva – 10 do 15 cm dijagonalno unutar svakog kuta izolacijske ploče (za opciju 4 kom sidra po ploči) ili lijevo i desno od sredine ploče (za opciju 2 kom sidra po ploči). Kod rasporeda pričvrsnica 3 kom/ploča moguće ih je postaviti u svim kutevima ploča, ali tada obvezno koristimo dodatni PSV naglavak promjera 100mm uz pričvršćenje u sredinu ploče.



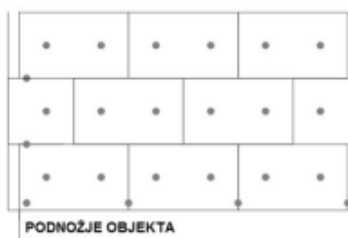
Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.



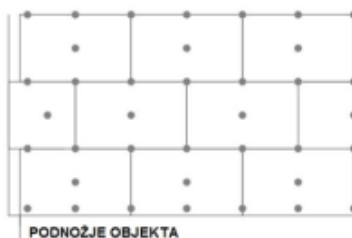
Kod fasadnih izolacijskih ploča kaširanim sa staklenim voalom u kombinaciji s pričvrsnicom PSV koristi se dodatni polimerni prilagodljivi pritisni naglavak-šešir PSV Ø100 promjera 100mm, koji povećava nosivu površinu pričvrsnice te smanjuje mogućnost oštećenja voala. Naglavak Ø100 djeluje kao podmetač, stoga razmjerno potisne stakleni voal na većoj površini, čime sprečavamo kidanje i stvaranje neravnina na staklenom voalu.

Moguće opcije rasporeda fasadnih pričvrsnica na izolacijske ploče (izračun količine pričvrsnica kom/m² vrijedi za dimenziju ploča 1000 x 600 mm):

2 pričvrsnice/ploči ili
3-4 kom/m² fasade



3 pričvrsnice/ploči ili
5 kom/m² fasade



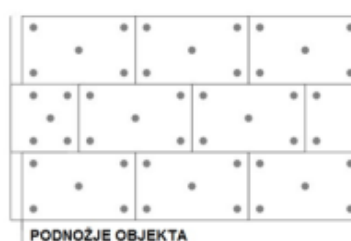
3 pričvrsnice/ploča
ili 5 kom/m² fasade – W shema



4 pričvrsnice/ploča ili
6 kom/m² fasade



5 pričvrsnica/ploča ili
8 kom/m² fasade



Arrakis d.o.o. Hreljićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

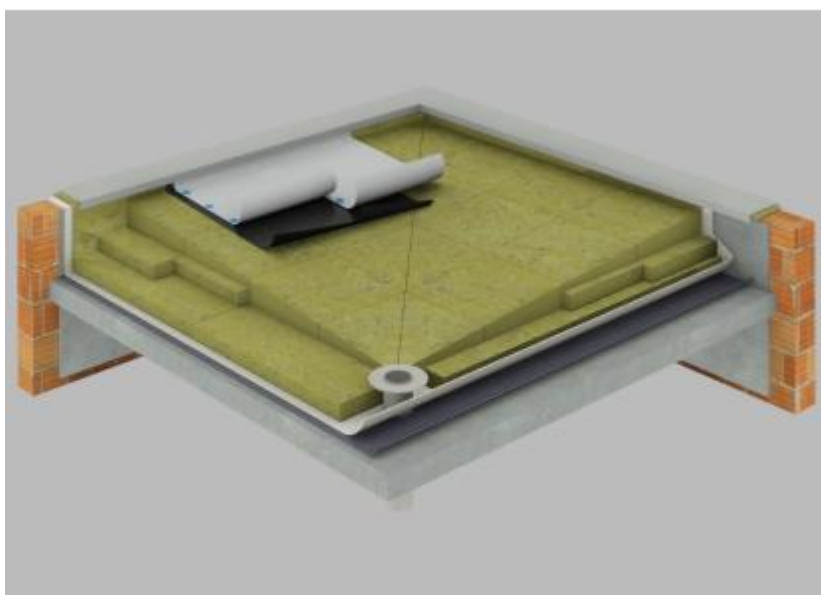
2.1.8.3.2 PODOVI

Kod plivajućih podova voditi računa o tome da se ploče toplinske izolacije spajaju bez reški, kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri umanjili utjecaji zračnih šupljina. Ukoliko se kao toplinska i zvučna izolacija (međukatne konstrukcije) koriste ploče od kamene vune, obavezna primjena PE-folije s obje strane izolacije. U slučaju primjene ploča od elastificiranog polistirena, PE-folija je potrebna samo s gornje strane toplinsko-izolacijskog sloja. PVC folija se ne smije primjenjivati u kontaktu s polistirenima. Kod međukatnih konstrukcija između grijanih prostora folije idu s obje strane i uloga im je sprečavanje prodora zaostale vlage iz AB-stropova, odnosno vlage iz svježeg cementnog estriha. Preporuka je armiranje estriha armaturnim mrežama, iako se isti mogu i mikroarmirati polipropilenskim ili čeličnim vlaknima, ali uz kvalitetno umješavanje i po točno određenim „recepturama“ proizvođača i/ili dobavljača vlakana. Ukoliko se kao izolacija koriste ploče polistirena, voditi računa da se prilikom ugradnje ugrađuju isključivo ploče samogasivog elastificiranog polistirena gustoće 15 kg/m³. Ukoliko su iste u kontaktu s PVC-folijama ili PVC hidroizolacijskim trakama moraju biti odijeljene uloškom neutralnog sloja PES-filc i sl.

Kod primjene podnog grijanja debljina izolacije ispod sloja u kojem se nalaze cijevi grijanja mora biti veća od 10,00 cm.

Podovi terasa - kao toplinsku izolaciju unutar plivajućeg poda primijeniti XPS zbog povoljnijeg djelovanja u pogledu unutarnje difuzije, a ujedno i kao dodatne hidroizolacije balkona. Ispod sloja XPS-a prema stambenim prostorima obavezna primjena pjenastog polietilena radi umanjenja utjecaja zvuka udara prilikom hodanja i korištenja lođa i terasa.

U slučaju izolacija podgleda stropova iznad vanjskog prostora, s donje strane se lijepe lamele kamene vune punoplošno, uz obavezno pridržavanje daskama okomito na smjer pružanja lamela i podupiračima kako bi se osigurala što kvalitetnija penetracija ljepila.



Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.8.3.3 RAVNI KROVOVI

Ugrađivati se smije samo suh i neoštećen proizvod. Proizvod se polaže na pripremljenu suhu podlogu.

Prilikom polaganja proizvoda na otvorenom potrebno je spriječiti moguće oštećenje uslijed djelovanja atmosferilija (kiša, snijeg).

Prilikom ugradnje proizvoda, potrebno je pridržavati se redoslijeda ugradnje pojedinih slojeva konstrukcije danih u projektnoj dokumentaciji, odnosno projektu u odnosu na toplinsku zaštitu i uštedu energije, te prospektnoj dokumentaciji i preporukama od strane proizvođača.

Tijekom dostave proizvoda (uvijek na paletama), isti se NIKAKO ne smiju položiti direktno na ploče toplinske izolacije (i hidroizolaciju), već ISKLJUČIVO na prethodno položenu podlogu (daske, ploče od iverice i sl.) preko sloja izolacije.

Ukoliko se vrši transport materijala i opreme direktno preko sloja toplinsko-izolacijskih ploča, obavezna je postava hodnih staza od dasaka ili ploča od iverica ili sl., preko spomenutog sloja.

Kod izolacije ravnih ili kosih krovova koji se izoliraju s mineralnom vunom potrebno je poduzeti mjere za sprječavanje oštećenja izolacijskog materijala (izrada privremenih transportnih puteva).

Kod vidljivih završnih hidroizolacijskih traka primijeniti UV-stabilne sintetske hidroizolacijske trake, minimalno debljine 0,18 mm ili drugi sustav hidroizolacije s mehaničkom zaštitom hidroizolacijskih traka.

Hidroizolacija ima zadatak spriječiti prodiranje oborinske vode u slojeve krova, a time i u unutrašnjost zgrade. Mora odoljeti brojnim nepovoljnim utjecajima kao što su: UV-zračenje, visoka i niska temperatura, snijeg, tuča, vjetar, atmosferska onečišćenja, dim, leteća vatra, zračenje topline, mehaničko opterećenje kod korištenja. Uglavnom se koriste krovne membrane na osnovi:

- EPDM (EtilenPropilenDienMonomer),
- VAE (VinilAcetatEtilen),
- CSM (CustomerSatisfactionMembrane-Poliamid),
- PIB (PolilizoButilen),
- PVC (PoliVinilClorid),
- ECB (EtilenCopolimerBitumen),
- TPO (ThermoplasticPoliolefin),
- BITUMEN.

PREPORUKA: postava odzračnika koji služe kao dodatna sigurnost prilikom nekontroliranog ulaska vode i/ili vlage u sloj između parne brane i završne hidroizolacijske folije (nenadan pljusak prilikom izvedbe krova, oštećenje hidroizolacijske folije i/ili parne brane i sl.). Preporučena količina je 1 odzračnik na 20-40 m² površine krova, ali već i manja količina, posebno u predjelu uvala omogućava rješavanje vlage iz krovne konstrukcije i dugotrajnu uporabu toplinske izolacije bez narušavanja toplinskih i mehaničkih karakteristika.

2.1.8.3.4 PARNA BRANA

Debljina 0,2 mm, sd = 200 m. Zadatak joj je spriječiti ulazak vodene pare iz unutrašnjosti zgrade u sloj toplinske izolacije gdje može kondenzirati. Sloj također može vršiti funkciju privremene hidroizolacije za vrijeme građenja. Trake parne brane moraju biti međusobno nepropusno zabrtvljene. Za uobičajene uvjete korištenja zgrade, mehaničko učvršćenje slojeva kroz sloj parne brane obično ne šteti njenoj funkciji. Kod svih

Arrakis d.o.o. Hreljička 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

priključaka, prodora i završetaka radova parna brana se podiže u vertikalnu do gornje površine sloja toplinske izolacije i nepropusno spaja na vertikalne građevne elemente. Ovisno o fizikalnom proračunu koriste se polietilenske folije ili jače parne brane tipa bitumenskih traka s uloškom od aluminijske folije.

2.1.8.4 OBVEZA ISPITIVANJA ZRAKOPROPUSNOSTI ZGRADE

Prema članku 30. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20) za novu ili rekonstruiranu zgradu **OBAVEZNO** je ispitivanje zahtjeva zrakopropusnosti (engl. Blower door test) koje se provodi prema propisanoj normi (HRN EN ISO 9972:2015) prije tehničkog pregleda zgrade.

Prilikom ispitivanja zrakopropusnosti, za razliku tlakova između unutarnjeg i vanjskog zraka od 50 Pa, izmjereni protok zraka, sveden na obujam unutarnjeg zraka, ne smije biti veći od vrijednosti $n_{50} = 3,0 \text{ h}^{-1}$ kod zgrada ili pojedinih toplinskih zona zgrada bez mehaničkog uređaja za ventilaciju, odnosno $n_{50} = 1,5 \text{ h}^{-1}$ kod zgrada ili pojedinih toplinskih zona zgrada s mehaničkim uređajem za ventilaciju.

Ispitivanje zrakopropusnosti radi se tako da se Blower Door Test uređaj postavlja u vanjski okvir vrata. Priključuju se sonde za mjerenje tlaka zraka izvana, iznutra i u sklopu ventilatora, te se postavlja manometar za mjerenje tlaka koji služi za kalibraciju Blower door uređaja na mikropoziciji kao i tijekom cijelog ispitivanja.

Svi uređaji koji mogu utjecati na protok zraka u kući (HVAC, ventilatori u kupaonici itd.) se isključuju, stolarija se zatvara a otvoreni prodori se brtve (odsisi, ventilacije, nape itd).

Blower Door uređaj izvlači zrak iz kuće. Isisavanjem se smanjuje tlak u kući na unaprijed postavljene vrijednosti tako da razlika unutarnjeg i vanjskog tlaka bude 50 Pa. Kako se zrak izvlači iz kuće, prirodno ga zamjenjuje novi zrak. Ovaj novi zrak dolazi kao posljedica propuštanja zraka kroz nezabrtvljene dijelove (instalacije, stolarija itd).

2.1.8.5 PREGLEDI I ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 70/2018, 73/2018, 86/18, 102/20) održavanje zgrade u odnosu na racionalnu upotrebu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom, te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.

Održavanjem zgrade, odnosno, ni na koji drugi način, ne smiju se ugroziti tehnička svojstva i ispunjavanje zahtjeva za zgradu propisanih Tehničkim propisom o uštedi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

Održavanje zgrade u smislu uštede toplinske energije i toplinske zaštite podrazumijeva: pregled zgrade u odnosu na uštedu energije i toplinsku zaštitu u razmacima i na način određen projektom zgrade i/ili na način određen posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji MINIMALNO DVA PUTA GODIŠNJE, u

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

proljeće i kasnu jesen, kako bi se odmah i krovni oluci očistili od lišća, te na taj način spriječilo procurivanje, odnosno začepljivanje oluka.

Pri tome osobitu pozornost obratiti na sljedeće građevne dijelove:

- krovovi: obavezna provjera osnovnog i ukoliko je moguće sekundarnog pokrova. Tu provjeru izvršiti obavezno prije zime, ali i tijekom čitave godine kako bi se spriječio prodor oborinskih voda u konstrukciju krovišta i toplinsku izolaciju.
- zidovi: obavezna provjera završnih slojeva i saniranje eventualno nastalih pukotina kako bi se spriječio prodor vlage kroz njih, smrzavanje i razaranje strukture te konačan prodor vode unutar toplinske izolacije i konstrukcije zida.

Obavezna je također provjera stanja parnih brana i saniranje eventualno nastalih oštećenja.

2.1.8.6 DRUGI UVJETI

Važna napomena: ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko-izolacijski materijal, ugrađeni materijal **NE SMIJE BITI LOŠIJE KVALITETE OD PROJEKTOM PREDVIĐENOG** niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, razred reakcije na požar, ...). Za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenima sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.

2.1.8.7 POPIS PROPISA I NORMA

2.1.8.7.1 ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama ("Narodne novine" broj 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)
- Zakon o gradnji ("Narodne novine" broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
- Zakon o energetske učinkovitosti („Narodne novine" broj 127/14, 116/18, 25/20, 32/21, 41/21)
- Tehnički propis za prozore i vrata („Narodne novine" broj 69/06)
- Pravilnik o energetske pregledu zgrade i energetske certificiranju ("Narodne novine" broj 88/17, 90/20, 1/21, 45/21)
- Pravilnik o sustavnom gospodarenju energijom u javnom sektoru ("Narodne novine" broj 18/15, 06/16)
- Pravilnik o kontroli energetske certifikata zgrade i izvješća o redovitom pregledu sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi ("Narodne novine" broj 73/15, 54/20)
- Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetske certificiranje, energetske pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi ("Narodne novine" broj 73/15, 133/15, 60/20)

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara ("Narodne novine" broj 29/13; 87/15)
- Meteorološki podaci – primjenjuju se od 1. siječnja 2016
- Metodologija provođenja energetskog pregleda zgrada (lipanj 2021)

2.1.8.7.2 ALGORITAM ZA IZRAČUN ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADA

(objavljen 15. svibnja 2017. - u obveznoj primjeni od 30. rujna 2017.)

- Faktori primarne energije i emisija CO₂ (u primjeni od 30. rujna 2017.)
- Algoritam za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790
- Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama (Sustavi grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode)
- Algoritam za određivanje energetskih zahtjeva i učinkovitost termotehničkih sustava u zgradama (Sustavi kogeneracije, sustavi daljinskog grijanja, fotonaponski sustavi)
- Algoritam za određivanje energetske učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama (Energetski zahtjevi za rasvjetu)
- Algoritam za proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade

2.1.8.7.3 NORME ZA PRORAČUN

- HRN EN 410:2011 Staklo u graditeljstvu -- Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja (EN 410:2011)
- HRN EN 673:2011 Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U vrijednost) -- Proračunska metoda (EN 673:2011)
- HRN EN ISO 6946:2008 Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade -- Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline -- Metoda proračuna (ISO 6946:2007; EN ISO 6946:2007)
- HRN ISO 9836:2011 Standardi za svojstva zgrada -- Definiranje i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011)
- HRN EN ISO 10077-1:2008 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006; EN ISO 10077-1:2006)
- HRN EN ISO 10077-1:2008/Ispr.1:2010 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006/Cor 1:2009; EN ISO 10077-1:2006/AC:2009)
- HRN EN ISO 10211:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Toplinski tokovi i površinske temperature -- Detaljni proračuni (ISO 10211:2007; EN ISO 10211:2007)
- HRN EN ISO 10456:2008 Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablične projektne vrijednosti i postupci određivanja nazivnih i projektnih toplinskih vrijednosti (ISO 10456:2007; EN ISO 10456:2007)

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

- HRN EN 12464-1:2012 Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)
- HRN EN 12524:2002 Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablice projektnih vrijednosti (EN 12524:2000)
- HRN EN 12831:2004 Sustavi grijanja u građevinama -- Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831:2003)
- HRN EN ISO 13370:2008 Toplinske značajke zgrada -- Prijenos topline preko tla -- Metode proračuna (ISO 13370:2007; EN ISO 13370:2007)
- HRN EN 13779:2008 Ventilacija u nestambenim zgradama -- Zahtjevi za sustave ventilacije i klimatizacije (EN 13779:2007)
- HRN EN ISO 13788:2002 Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu -- Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija -- Metode proračuna (ISO 13788:2001; EN ISO 13788:2001)
- HRN EN ISO 13789:2008 Toplinske značajke zgrada -- Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom -- Metoda proračuna (ISO 13789:2007; EN ISO 13789:2007)
- HRN EN ISO 13790:2008 Energetska svojstva zgrada -- Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora (EN ISO 13790:2008)
- HRN EN ISO 14683:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Linearni koeficijent prolaska topline -- Pojednostavljene metode i zadane utvrđene vrijednosti (ISO 14683:2007; EN ISO 14683:2007)
- HRN EN 15193:2008 Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007)
- HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011 Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007/AC:2010)
- HRN EN 15232-1:2017 Energijska svojstva zgrada -- 1. dio: Utjecaj automatizacije zgrada, upravljanja i upravljanja zgradama -- Moduli M10-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 (EN 15232-1:2017)
- HRN EN 15251:2008 Ulazni mikroklimatski parametri za projektiranje i ocjenjivanje energijskih značajka zgrada koji se odnose na kvalitetu zraka, toplinsku lagodnost, osvjetljenje i akustiku (EN 15251:2007)

2.1.8.7.4 NORME ZA TOPLINSKO-IZOLACIJSKE GRAĐEVNE PROIZVODE

- HRN EN 13162:2002 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2001)
- HRN EN 13162/AC:2007 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2001/AC:2005)
- HRN EN 13163:2002 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001)
- HRN EN 13163/AC:2007 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001/AC:2005)
- HRN EN 13164:2002 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001)

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

- HRN EN 13164/A1:2004 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001/A1:2004)
- HRN EN 13164/AC:2007 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001/AC:2005)
- HRN EN 13165:2002 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001)
- HRN EN 13165/A1:2004 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/A1:2004)
- HRN EN 13165/A2:2004 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/A2)
- HRN EN 13165/AC:2007 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/AC:2005)
- HRN EN 13166:2002 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001)
- HRN EN 13166/A1:2004 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001/A1:2004)
- HRN EN 13166/AC:2007 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001/AC:2005)
- HRN EN 13167:2002 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjesastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001)
- HRN EN 13167/A1:2004 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjesastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001/A1:2004)
- HRN EN 13167/AC:2007 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjesastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001/AC:2005)
- HRN EN 13168:2002 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001)
- HRN EN 13168/A1:2004 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001/A1:2004)
- HRN EN 13168/AC:2007 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001/AC:2005)
- HRN EN 13169:2002 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001)
- HRN EN 13169/A1:2004 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001/A1:2004)
- HRN EN 13169/AC:2007 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001/AC:2005)
- HRN EN 13170:2002 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2001)
- HRN EN 13170/AC:2007 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2001/AC:2005)

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

- HRN EN 13171:2002 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2001)
- HRN EN 13171/A1:2004 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2001/A1:2004)
- HRN EN 13171/AC:2007 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2001/AC:2005)
- HRN EN 13172:2002 Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2001)
- HRN EN 13172/A1:2005 Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2001/A1:2005)
- HRN EN 13499:2004 Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu -- Povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi ekspaniranog polistirena -- Specifikacija (EN 13499:2003)
- HRN EN 13500:2004 Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu -- Povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi mineralne vune -- Specifikacija (EN 13500:2003)
- HRN EN 1745:2003 Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja računskih toplinskih vrijednosti (EN 1745:2002)
- HRN EN 14509:2004 Samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem -- Tvornički izrađeni proizvodi

2.1.8.7.5 NORME ZA ISPITIVANJE

- HRN EN 674:2012 Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom (EN 674:2011)
- HRN EN 1026:2016 Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Metoda ispitivanja (EN 1026:2016)
- HRN EN 12207:2017 Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Razredba (EN 12207:2016)
- HRN EN ISO 12412-2:2004 Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona -- Određivanje koeficijenta prolaska topline metodom vruće komore -- 2. dio: Okviri (EN 12412-2:2003)
- HRN EN ISO 12567-1:2011 Toplinske značajke prozora i vrata -- Određivanje prolaza topline metodom vruće komore -- 1. dio: Prozori i vrata u cjelini (ISO 12567-1:2010+Cor 1:2010; EN ISO 12567-1:2010+AC:2010)
- HRN EN 15316-2:2017 Energijska svojstva zgrade -- Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava -- 2. dio: Sustavi predaje topline prostoru (grijanje i hlađenje), Moduli M3-5, M4-5 (EN 15316-2:2017)
- HR EN ISO 9972:2015 Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova (ISO 9972:2015; EN ISO 9972:2015)

Projektant:

DALIMIR JURKOVIĆ, dipl.ing.građ., ovlaštenu inženjer građevinarstva, broj ovlaštenja: G 3319

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.1.9 ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Iskaz procijenjenih troškova građenja se nalazi u mapama pojedinih struka. Ukupni iskaz procijenjenih troškova građenja se nalazi u MAPI 1: ARHITEKTONSKI PROJEKT.

Projektant:

DALIMIR JURKOVIĆ, dipl.ing.građ., ovlaštenu inženjer građevinarstva, broj ovlaštenja: G 3319

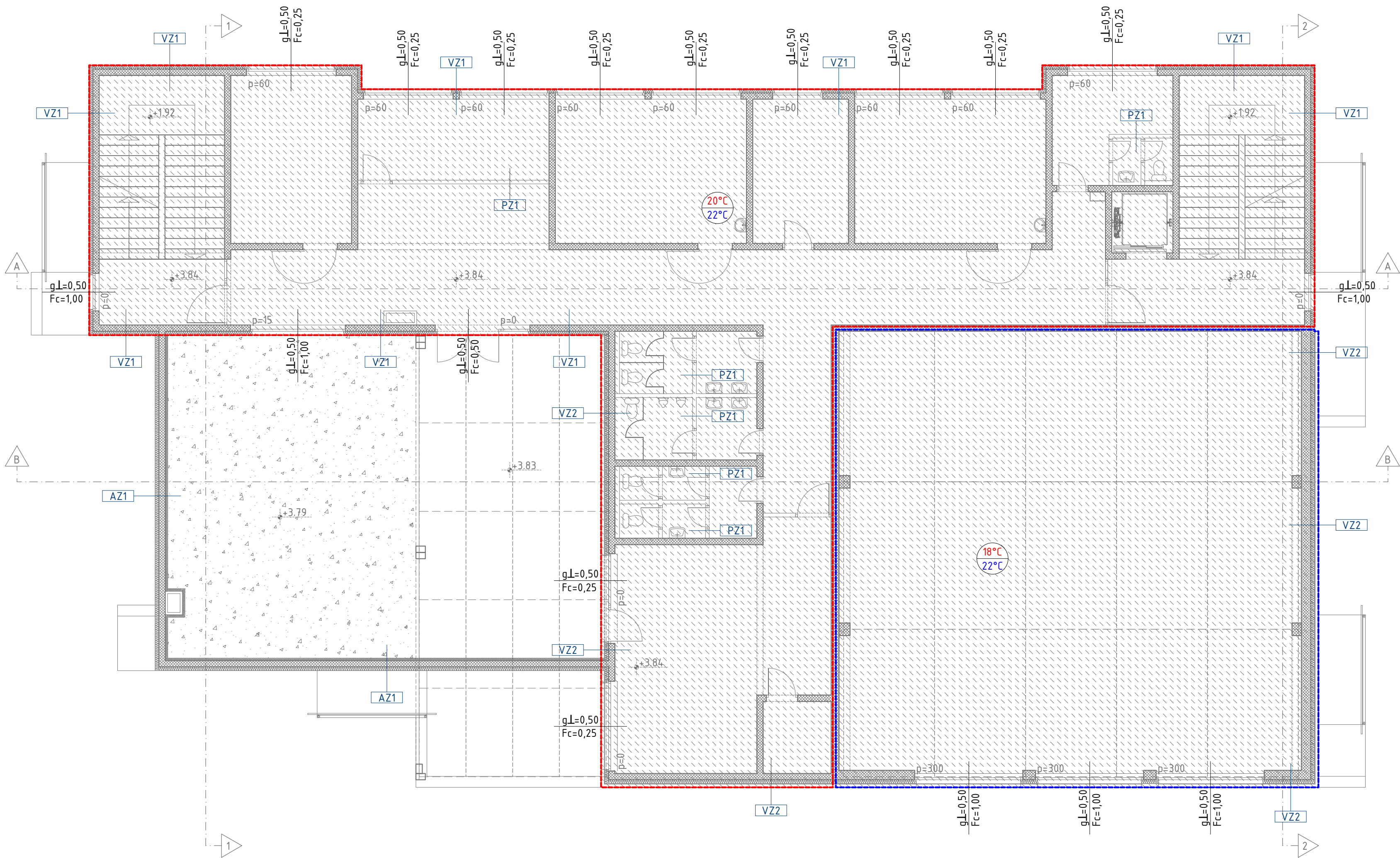
Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

2.2 GRAFIČKI PRIKAZI

NACRT 1.	TLOCRT PRIZEMLJA	M 1:100
NACRT 2.	TLOCRT 1. KATA	M 1:100
NACRT 3.	TLOCRT 2. KATA	M 1:100
NACRT 4.	PRESJEK A-A	M 1:100
NACRT 5.	PRESJEK B-B	M 1:100
NACRT 6.	PRESJEK 1-1	M 1:100
NACRT 7.	PRESJEK 2-2	M 1:100
NACRT 8.	POPIS SLOJEVA	

Arrakis d.o.o. Hreljička 88, 10010 Zagreb tel: 01 6539 272, email: arrakis@arrakis.hr OIB: 74100689179		Naziv projekta: Izgradnja građevine Područne škole Farkaševac (Osnovne škole Dubrava)			PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE, ZAŠTITA OD BUKE
		Investitor: Osnovna škola Dubrava, Svete Margarete 15, Dubrava Vrbovečka, OIB: 79101135706			
		Građevina: Područna škola Farkaševac, k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC			Sadržaj: TLOCRT PRIZEMLJA
		Datum izrade: Travanj 2025.			Mjerilo: 1:100
Glavni projektant: Monika Galović Rotich, dipl.ing.arh.		Projektant: Dalimir Jurković, dipl.ing.građ.		Broj izmjene: –	
				Mjerilo: 1:100	
		TD: 12/25–F		ZOP: 12/25	Redni broj: 1.

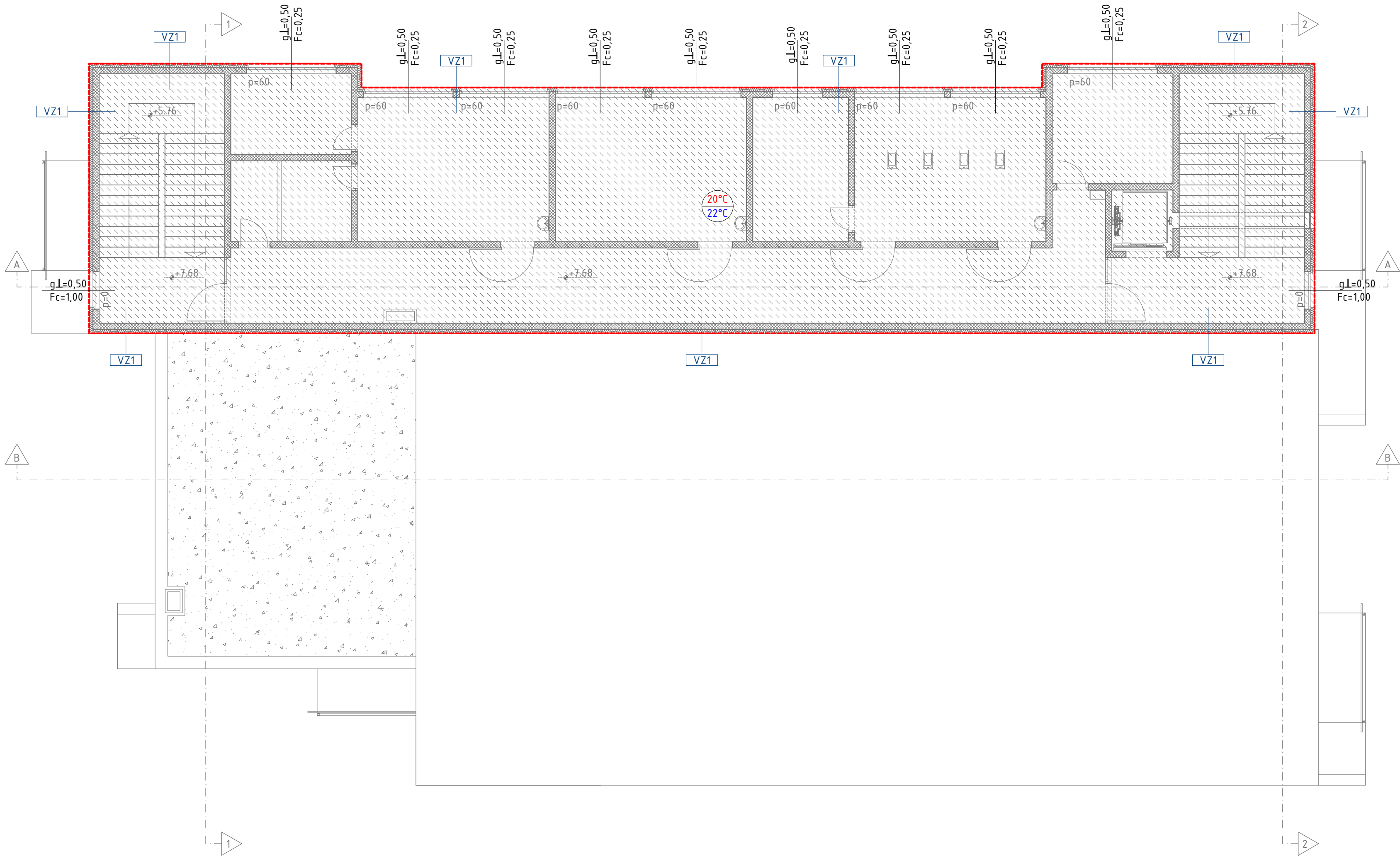
TLOCRT 1. KATA



LEGENDA	
OZNAKA SLOJA	NAZIV
TOPLINSKA ZONA:	
ŠKOLSKA ZGRADA	
TOPLINSKA ZONA:	
SPORTSKA DVORANA	
TOPLINSKA ZONA:	
KUHINJA	
GRIJANI PROSTOR	
TEMP. GRIJANJA	20°C
TEMP. HLAĐENJA	22°C

±0.00=+116.00 						
Arrakis d.o.o. Hreljicka 88, 10010 Zagreb tel: 01 6539 272, email: arrakis@arrakis.hr OIB: 74100689179		Naziv projekta: Izgradnja građevine Područne škole Farkaševac (Osnovne škole Dubrava)		PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE, ZAŠTITA OD BUKE		
		Investitor: Osnovna škola Dubrava, Svete Margarete 15, Dubrava Vrbovečka, OIB: 79101135706				
		Građevina: Područna škola Farkaševac, k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC		Sadržaj:		
		Datum izrade:		Travanj 2025.		TLOCRT 1. KATA
Glavni projektant: Monika Galović Rolich, dipl.ing.arh.	Projektant: Dalimir Jurković, dipl.ing.građ.	Broj izmjene:		-		Mjerilo: 1:100
		TD:	12/25-F	ZOP:	12/25	Redni broj: 2.

TLOCRT 2. KATA

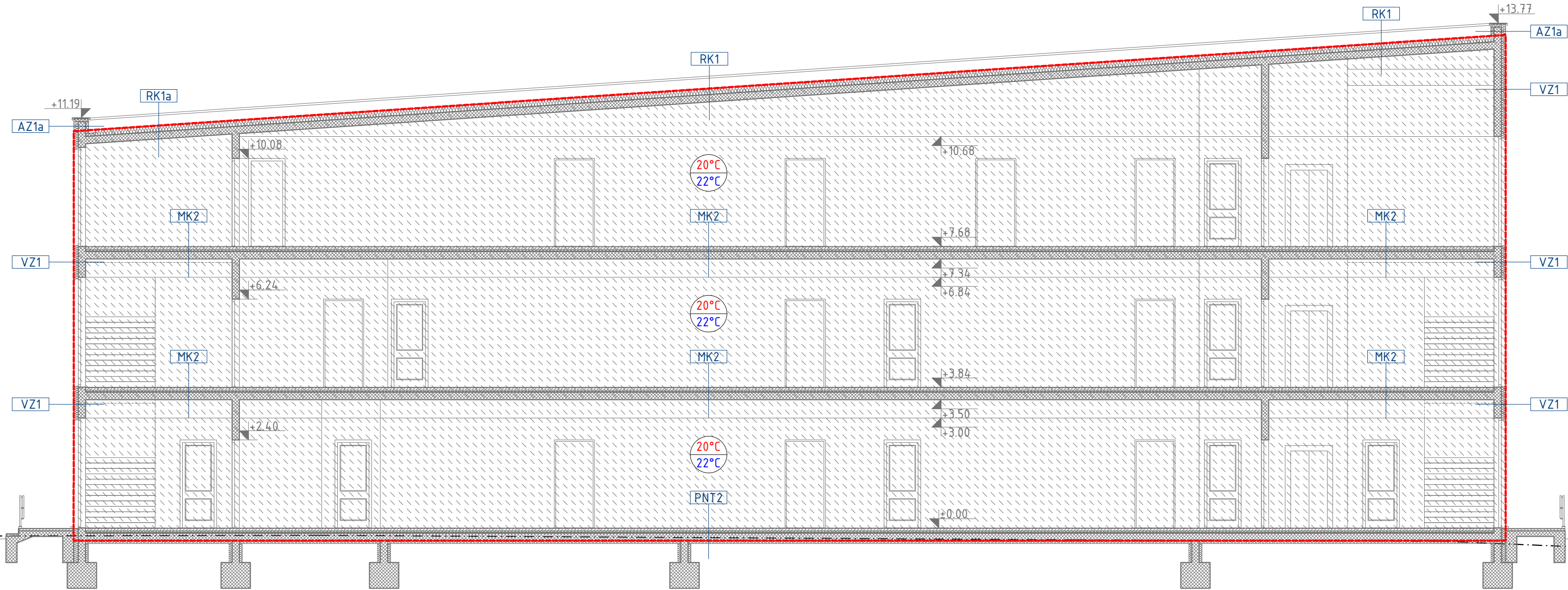


LEGENDA	
OZNAKA SLOJA	NAZIV
TOPLINSKA ZONA:	----
ŠKOLSKA ZGRADA	----
TOPLINSKA ZONA:	----
SPORTSKA DVORANA	----
TOPLINSKA ZONA:	----
KUHINJA	----
GRIJANI PROSTOR	
TEMP. GRIJANJA	20°C
TEMP. HLAĐENJA	22°C

Arrakis d.o.o. Hreljicka 88, 10010 Zagreb tel: 01 6539 272, email: arrakis@arrakis.hr OIB: 74100689179		Naziv projekta: Izgradnja građevine Područne škole Farkaševac (Osnovne škole Dubrava)				PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE, ZAŠTITA OD BUKE							
		Investitor: Osnovna škola Dubrava, Svete Margarete 15, Dubrava Vrbovečka, OIB: 79101135706											
Glavni projektant: Monika Galović Rolich, dipl.ing.arh.		Projektant: Dalimir Jurković, dipl.ing.građ.		Građevina: Područna škola Farkaševac, k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC				Sadržaj: TLOCRT PRIZEMLJA					
				Datum izrade:		Travanj 2025.							
				Broj izmjene:		-							
				TD:		12/25–F		ZOP:		12/25		Mjerilo: 1:100	
												Redni broj: 3.	

±0.00=+116.00

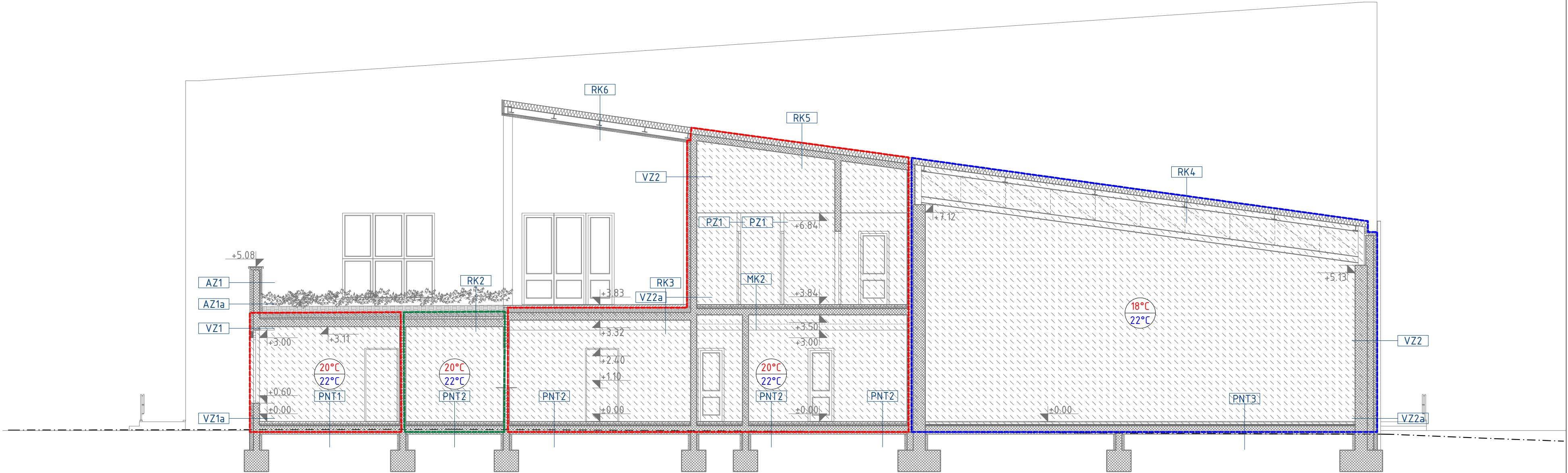
PRESJEK A-A



LEGENDA	
OZNAKA SLOJA	NAZIV
TOPLINSKA ZONA:	
ŠKOLSKA ZGRADA	
TOPLINSKA ZONA:	
SPORTSKA DVORANA	
TOPLINSKA ZONA:	
KUHNJA	
GRIJANI PROSTOR	
TEMP. GRIJANJA	20°C
TEMP. HLAĐENJA	22°C

Arrakis d.o.o. Hreljička 88, 10010 Zagreb tel: 01 6539 272, email: arrakis@arrakis.hr OIB: 74100689179		Naziv projekta: Izgradnja građevine Područne škole Farkaševac (Osnovne škole Dubrava)				PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE, ZAŠTITA OD BUKE	
		Investitor: Osnovna škola Dubrava, Svete Margarete 15, Dubrava Vrbovečka, OIB: 79101135706					
		Građevina: Područna škola Farkaševac, k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC				Sadržaj: PRESJEK A-A	
		Datum izrade:		Travanj 2025.			
Glavni projektant: Monika Galović Rolich, dipl.ing.arh.	Projektant: Dalimir Jurković, dipl.ing.građ.	Broj izmjene:		-		Mjerilo: 1:100	
		TD:	12/25-F	ZOP:	12/25	Redni broj: 4.	

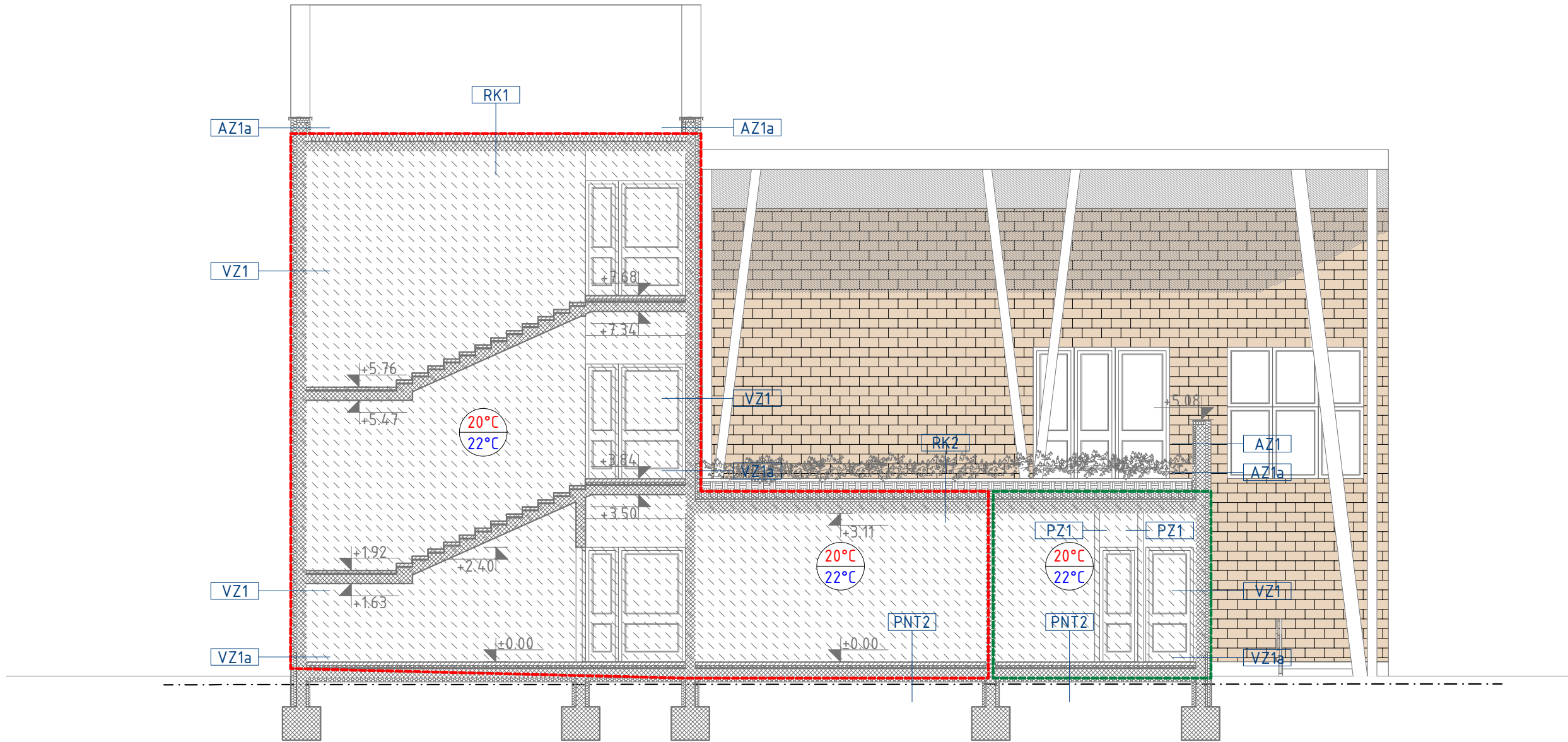
PRESJEK B-B



LEGENDA	
OZNAKA SLOJA	NAZIV
TOPLINSKA ZONA:	
ŠKOLSKA ZGRADA	
TOPLINSKA ZONA:	
SPORTSKA DVORANA	
TOPLINSKA ZONA:	
KUHINJA	
GRIJANI PROSTOR	
TEMP. GRIJANJA	20°C
TEMP. HLAĐENJA	22°C

Arrakis d.o.o. Hreljička 88, 10010 Zagreb tel: 01 6539 272, email: arrakis@arrakis.hr OIB: 74100689179		Naziv projekta: Izgradnja građevine Područne škole Farkaševac (Osnovne škole Dubrava)				PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE, ZAŠTITA OD BUKE			
		Investitor: Osnovna škola Dubrava, Svete Margarete 15, Dubrava Vrbovecčka, OIB: 79101135706							
		Građevina: Područna škola Farkaševac, k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC				Sadržaj: PRESJEK B-B			
		Datum izrade:		Travanj 2025.					
Glavni projektant: Monika Galović Rolich, dipl.ing.arh.		Projektant: Dalimir Jurković, dipl.ing.građ.		Broj izmjene:		-		Mjerilo: 1:100	
				TD:		12/25-F		ZOP:	
								Redni broj: 5.	

PRESJEK 1-1

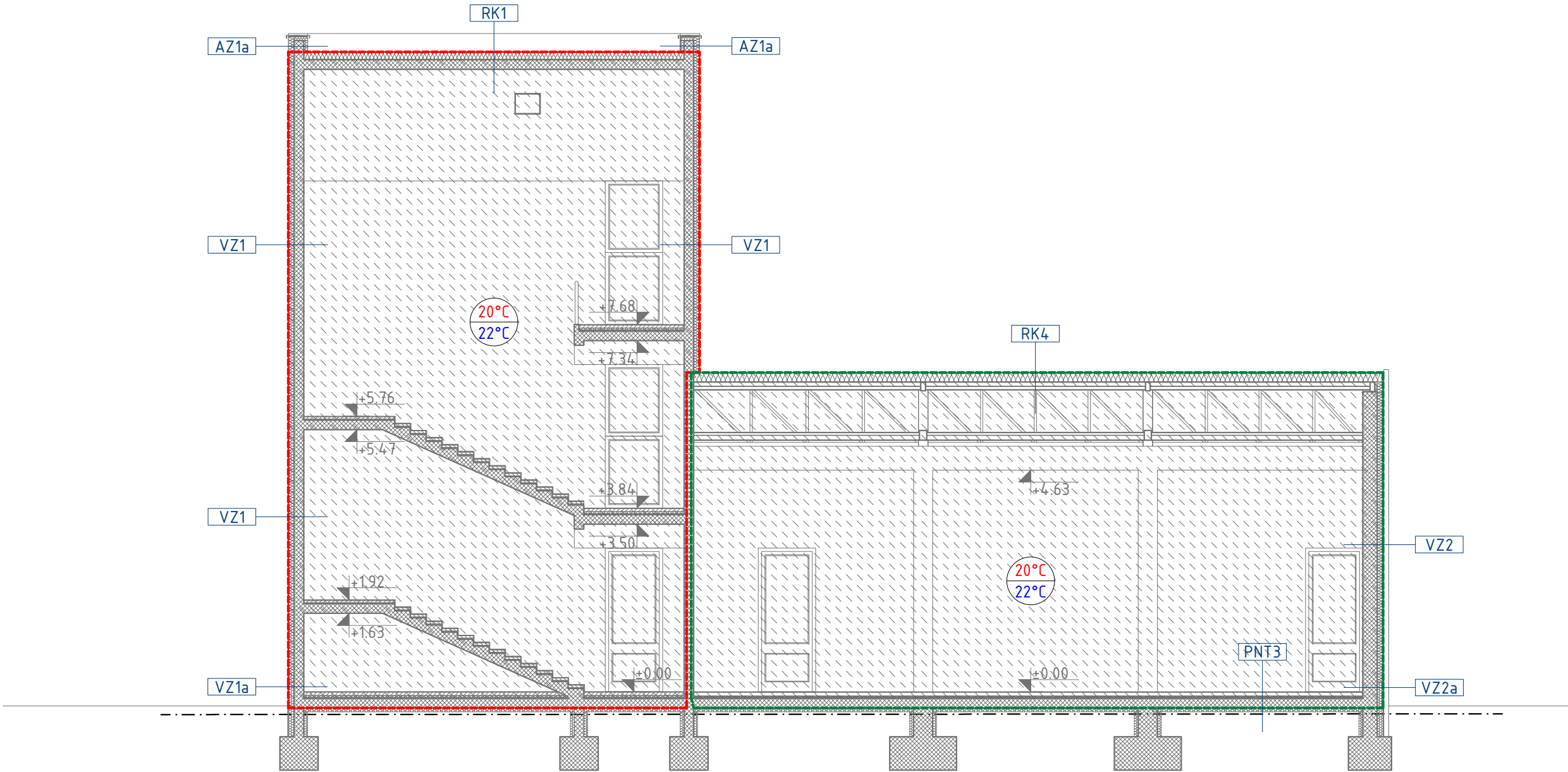


LEGENDA

OZNAKA SLOJA	NAZIV
TOPLINSKA ZONA:	
ŠKOLSKA ZGRADA	
TOPLINSKA ZONA:	
SPORTSKA DVORANA	
TOPLINSKA ZONA:	
KUHINJA	
GRIJANI PROSTOR	
TEMP. GRIJANJA	20°C
TEMP. HLAĐENJA	22°C

Arrakis d.o.o. Hreljička 88, 10010 Zagreb tel: 01 6539 272, email: arrakis@arrakis.hr OIB: 74100689179		Naziv projekta: Izgradnja građevine Područne škole Farkaševac (Osnovne škole Dubrava)				PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE, ZAŠTITA OD BUKE			
		Investitor: Osnovna škola Dubrava, Svete Margarete 15, Dubrava Vrbovečka, OIB: 79101135706							
		Građevina: Područna škola Farkaševac, k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC							
		Datum izrade:		Travanj 2025.					
Glavni projektant: Monika Galović Rolich, dipl.ing.arh.		Projektant: Dalimir Jurković, dipl.ing.građ.		Broj izmjene:		-		Mjerilo: 1:100	
				TD:		12/25-F			ZOP:
								Redni broj: 6.	

PRESJEK 2-2



LEGENDA

OZNAKA SLOJA	NAZIV
TOPLINSKA ZONA:	
ŠKOLSKA ZGRADA	
TOPLINSKA ZONA:	
SPORTSKA DVORANA	
TOPLINSKA ZONA:	
KUHINJA	
GRIJANI PROSTOR	
TEMP. GRIJANJA	
TEMP. HLAĐENJA	

Arrakis d.o.o. Hreljička 88, 10010 Zagreb tel: 01 6539 272, email: arrakis@arrakis.hr OIB: 74100689179		Naziv projekta: Izgradnja građevine Područne škole Farkaševac (Osnovne škole Dubrava)				PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE, ZAŠTITA OD BUKE			
		Investitor: Osnovna škola Dubrava, Svete Margarete 15, Dubrava Vrbovečka, OIB: 79101135706							
		Građevina: Područna škola Farkaševac, k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC							
		Datum izrade:		Travanj 2025.					
Glavni projektant: Monika Galović Rolich, dipl.ing.arh.		Projektant: Dalimir Jurković, dipl.ing.građ.		Broj izmjene:		-		Mjerilo: 1:100	
				TD:		12/25-F			
								Redni broj: 7.	

POPIS SLOJEVA KARAKTERISTIČNIH GRAĐEVNIH ELEMENATA (od zimi toplije prema hladnijoj strani)

VZ1: VANJSKI ZID (ETICS), d_{uk}=35cm

Redni	br.	Materijal	d [cm]
	1.	Vapneno-cementna žbuka	2,00
	2.	Armirani beton	20,0
	3.	Polimerno-cementno ljepilo	0,50
	4.	Mineralna vuna (λ _{max} =0,035 W/mK)	12,0
	5.	Polimerno-cementno ljepilo	0,50
	6.	Silikatna žbuka	0,15

VZ1a: VANJSKI ZID (PODNOŽJE), d_{uk}=35 cm

Redni	br.	Materijal	d [cm]
	1.	Vapneno-cementna žbuka	2,00
	2.	Armirani beton	20,0
	3.	Bitumenska traka s uloškom staklenog voala	0,40
	4.	XPS (λ _{max} =0,035 W/mK)	12,0
	5.	Polimerno-cementno ljepilo	0,50
	6.	Akrilna žbuka	0,15

VZ2: VANJSKI ZID (VENTILIRANA FASADA), d_{uk}=47/57 cm

Redni	br.	Materijal	d [cm]
	1.	Vapneno-cementna žbuka	2,00
	2.	Armirani beton	20,0/30,0
	3.	Polimerno-cementno ljepilo	0,50
	4.	Kaširana mineralna vuna (λ _{max} =0,035 W/mK)	12,0
	5.	Zračni prostor	2,00
	6.	Betonski fasadni element	10,0

VZ2a: VANJSKI ZID (PODNOŽJE), d_{uk}=47/57 cm

Redni	br.	Materijal	d [cm]
	1.	Vapneno-cementna žbuka	2,00
	2.	Armirani beton	20,0/30,0
	3.	Bitumenska traka s uloškom staklenog voala	0,40
	4.	XPS (λ _{max} =0,035 W/mK)	12,0
	5.	Zračni prostor	2,00
	6.	Betonski fasadni element	10,0

RK1: RAVNI KROV, d_{uk}=45-275 cm

Redni	br.	Materijal	d [cm]
	1.	Jednostruka gipskartonska ploča	1,25
	2.	Zračni sloj (podkonstrukcija gkp)	6,75-236,75
	3.	Armirani beton	20,0
	4.	Parna brana – bitum. traka s alu. folijom	0,30
	5.	Tvrda mineralna vuna (λ _{max} =0,039 W/mK)	16,0
	6.	Geotekstil (200 g/m ²)	0,20
	7.	Polimerna hidroizol. traka na bazi FPO/TPO (UV stabilna)	0,15

RK1a: RAVNI KROV, d_{uk}=39 cm

Redni	br.	Materijal	d [cm]
	1.	Vapneno-cementna žbuka	2,00
	2.	Armirani beton	20,0
	3.	Parna brana – bitum. traka s alu. folijom	0,30
	4.	Tvrda mineralna vuna (λ _{max} =0,039 W/mK)	16,0
	5.	Geotekstil (200 g/m ²)	0,20
	6.	Polimerna hidroizol. traka na bazi FPO/TPO (UV stabilna)	0,15

RK2: RAVNI KROV (ZELENI KROV), d_{uk}=68-72 cm

Redni	br.	Materijal	d [cm]
	1.	Vapneno-cementna žbuka	2,00
	2.	Armirani beton	25,0
	3.	Beton s laganim agregatom u padu 0,5%	4,0-8,0
	4.	Parna brana – bitum. traka s alu. folijom	0,30
	5.	XPS (λ _{max} =0,040 W/mK)	16,0
	6.	Geotekstil (200 g/m ²)	0,20
	7.	Polimerna hidroizol. traka na bazi FPO/TPO	0,15
	8.	Geotekstil (300 g/m ²)	0,30
	9.	Ozelenjeni krov	20,00

RK3: RAVNI KROV (NASTAVA NA OTVORENOM), d_{uk}=51-54 cm

Redni	br.	Materijal	d [cm]
	1.	Vapneno-cementna žbuka	2,00
	2.	Armirani beton	25,0
	3.	Parna brana – bitum. traka s alu. folijom	0,30
	4.	XPS (λ _{max} =0,040 W/mK)	16,0
	5.	Geotekstil (200 g/m ²)	0,20
	6.	Polimerna hidroizol. traka na bazi FPO/TPO	0,15
	7.	PE folija	0,02
	8.	Cementni estrih u padu 0,5%	6,0-9,0
	9.	Keramičke pločice + ljepilo	1,50

RK4: RAVNI KROV (TERMOPANEL), d_{uk}=20 cm

Redni	br.	Materijal	d [cm]
	1.	Čelična potkonstrukcija	
	2.	Termopanel:	
		- čelični lim	0,05
		- mineralna vuna (λ _{max} =0,044 W/mK)	20,0
		- polimerna hidroizol. traka na bazi FPO/TPO (UV stabilna)	0,15

RK5: RAVNI KROV, d_{uk}=183-278 cm

Redni	br.	Materijal	d [cm]
	1.	Jednostruka gipskartonska ploča	1,25
	2.	Zračni sloj (podkonstrukcija gkp)	140,65-236
	3.	Armirani beton	20,0
	4.	Parna brana – bitum. traka s alu. folijom	0,30
	5.	Tvrda mineralna vuna (λ _{max} =0,039 W/mK)	20,0
	6.	Geotekstil (200 g/m ²)	0,20
	7.	Polimerna hidroizol. traka na bazi FPO/TPO (UV stabilna)	0,15

RK6: RAVNI KROV (2xTERMOPANEL), d_{uk}=20 cm

Redni	br.	Materijal	d [cm]
	1.	Termopanel:	
		- čelični lim	0,05
		- mineralna vuna (λ _{max} =0,044 W/mK)	8,00
		- čelični lim	0,05
	2.	Čelična potkonstrukcija	22,0
	3.	Termopanel:	
		- čelični lim	0,05
		- mineralna vuna (λ _{max} =0,044 W/mK)	20,0
		- polimerna hidroizol. traka na bazi FPO/TPO (UV stabilna)	0,15

AZ1: ATIČNI ZID, d_{uk}=42 cm

Redni	br.	Materijal	d [cm]
	1.	Silikatna žbuka	0,15
	2.	Polimerno-cementno ljepilo	0,50
	3.	Mineralna vuna (λ _{max} =0,035 W/mK)	8,00
	4.	Polimerno-cementno ljepilo	0,50
	5.	Armirani beton	20,0
	6.	Polimerno-cementno ljepilo	0,50
	7.	Mineralna vuna (λ _{max} =0,035 W/mK)	12,0
	8.	Polimerno-cementno ljepilo	0,50
	9.	Silikatna žbuka	0,15

AZ1a: ATIČNI ZID (PODNOŽJE), d_{uk}=42 cm

Redni	br.	Materijal	d [cm]
	1.	Polimerna hidroiz. traka na bazi FPO/TPO (UV stabilna)	0,15
	2.	XPS (λ _{max} =0,035 W/mK)	8,00
	3.	Polimerno-cementno ljepilo	0,50
	4.	Armirani beton	20,0
	5.	Polimerno-cementno ljepilo	0,50
	6.	Mineralna vuna (λ _{max} =0,035 W/mK)	12,0
	7.	Polimerno-cementno ljepilo	0,50
	8.	Silikatna žbuka	0,15

PZ1: PREGRAĐNI ZID, d_{uk}=13,5-14,5 cm

Redni	br.	Materijal	d [cm]
	1.	Tankoslojni mort + gletanje (završno ličenje) ili keramičke pločice + ljepilo	0,50 1,00
	2.	Dvoslojna obologa od gipskartonskih ploča	2,50
	3.	Dvostruka potkonstrukcija (ispuna MV)	7,50
	4.	Dvoslojna obologa od gipskartonskih ploča	2,50
	5.	Tankoslojni mort + gletanje (završno ličenje) ili keramičke pločice + ljepilo	0,50 1,00

PNT1: POD NA TLU (PVC), d_{uk}=42 cm

Redni	br.	Materijal	d [cm]
	1.	PVC podna obloga	0,50
	2.	Cementni estrih	7,50
	3.	PE folija, preklopljena	0,02
	4.	Ekspandirani polistiren (EPS)	4,00
	5.	Elastificirani EPS (EPS-T)	2,00
	6.	Bitumen. traka s uloškom staklenog voala	0,40
	7.	Armirani beton	20,0
	8.	PE folija, preklopljena	0,02
	9.	XPS (λ _{max} =0,040 W/mK)	8,00

PNT2: POD NA TLU (KERAMIKA), d_{uk}=42 cm

Redni	br.	Materijal	d [cm]
	1.	Keramičke pločice + ljepilo	1,50
	2.	Cementni estrih	6,50
	3.	PE folija, preklopljena	0,02
	4.	Ekspandirani polistiren (EPS)	4,00
	5.	Elastificirani EPS (EPS-T)	2,00
	6.	Bitum. traka s uloškom staklenog voala	0,40
	7.	Armirani beton	20,0
	8.	PE folija, preklopljena	0,02
	9.	XPS (λ _{max} =0,040 W/mK)	8,00

PNT3: POD NA TLU (SPORTSKA DVORANA), d_{uk}=42 cm

Redni	bs.	Materijal	d [cm]
	1.	Sportski pod s podkonstrukcijom	14,0
		Mineralna vuna d=5 cm (unutar sportskog poda)	
	2.	Bitumenska traka s uloškom staklenog voala	0,40
	3.	Armirani beton	20,0
	4.	PE folija, preklopljena	0,02
	5.	XPS (λ _{max} =0,040 W/mK)	8,00

MK1: MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA (PVC), d_{uk}=84 cm

Redni	br.	Materijal	d [cm]
	1.	PVC podna obloga	0,50
	2.	Cementni estrih	7,50
	3.	PE folija, preklopljena	0,02
	4.	Ekspandirani polistiren (EPS)	4,00
	5.	Elastificirani EPS (EPS-T)	2,00
	6.	Armirani beton	20,0
	7.	Zračni sloj (podkonstrukcija gkp)	48,75
	8.	Jednostruka gipskartonska ploča	1,25

MK2: MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA (KERAMIKA), d_{uk}=84 cm

Redni	br.	Materijal	d [cm]
	1.	Keramičke pločice + ljepilo	1,50
	2.	Cementni estrih	6,50
	3.	PE folija, preklopljena	0,02
	4.	Ekspandirani polistiren (EPS)	4,00
	5.	Elastificirani EPS (EPS-T)	2,00
	6.	Armirani beton	20,0
	7.	Zračni sloj (podkonstrukcija gkp)	48,75
	8.	Jednostruka gipskartonska ploča	1,25

±0.00=+116.00

Arrakis d.o.o. Hreljička 88, 10010 Zagreb tel: 01 6539 272, email: arrakis@arrakis.hr OIB: 74100689179		Naziv projekta: Izgradnja građevine Područne škole Farkaševac (Osnovne škole Dubrava)				PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE, ZAŠTITA OD BUKE	
		Investitor: Osnovna škola Dubrava, Svete Margarete 15, Dubrava Vrbovečka, OIB: 79101135706					
		Građevina: Područna škola Farkaševac, k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC				Sadržaj: POPIS SLOJEVA	
		Datum izrade:		Travanj 2025.			
Glavni projektant: Monika Galović Rolich, dipl.ing.arh.	Projektant: Dalimir Jurković, dipl.ing.građ.	Broj izmjene:		-		Mjerilo: -	
		TD:	12/25-F	ZOP:	12/25	Redni broj: 8.	

Arrakis d.o.o. Hrelićka 88, Zagreb, oib: 74100689179	NAZIV ZAHVATA:	IZGRADNJA GRAĐEVINE PODRUČNE ŠKOLE FARKAŠEVAC (OSNOVNE ŠKOLE DUBRAVA)
	LOKACIJA:	k.č.br. 4, MB 332992 k.o. FARKAŠEVAC
	MJESTO I DATUM IZRADE:	ZAGREB, TRAVANJ 2025.

3 STRANICA ZA OVJERU TIJELA GRADITELJSTVA