

# SANTECHNIKO

– vadovas –

# TURINYS

Mokomoji praktinė knyga „Santehniko vadovas“. 2-as papildytas leidimas

© Saulius Šalna  
© UAB „Super namai“

2021 m., Vilnius  
Projekto koordinatorius Darius Jokubauskas

## VISOS TEISĖS SAUGOMOS.

Nė viena šios knygos dalis negali būti atkurta, saugoma paieškos sistemose ar perduodama bet kokia forma ir būdu be išankstinio autorių teisių savininko sutikimo.

ISBN 978-609-8270-06-8



Leidėjas UAB „Super namai“  
www.supernamai.lt, www.superknygos.lt

Kalbos redaktorė – Rita Malikėnienė.

Tiražas 3000 egz.  
Spausdinta UAB „BALTO print“

<b>ĮVADAS</b> .....	<b>11</b>
<b>1. BENDRIEJI REIKALAVIMAI</b> .....	<b>13</b>
1.1. Kvalifikacijos ir kompetencijos .....	14
1.1.1. Santehniko kompetencijos .....	14
1.1.2. Santehniko kvalifikacija .....	17
1.1.3. Santehniko padėjėjo kvalifikacija .....	20
1.2. Santehniniai brėžiniai, parametrų skaičiavimai .....	24
1.2.1. Statybinė braižyba .....	24
1.2.2. Geometrinių figūrų išsklotinių dydžio nustatymas .....	26
1.2.3. Santehninė schemų sutartiniai ženklai .....	28
1.2.4. Pagrindiniai matavimo vienetai, naudojami santehnikoje .....	34
1.2.5. Pagrindinių parametrų skaičiavimai .....	36
1.3. Vamzdinių geometrinių skaičiavimai .....	42
1.3.1. Vamzdinių nuolydis .....	42
1.3.2. Vamzdžių lenkimas .....	47
1.3.3. Lenktų detalių skaičiavimas .....	49
1.4. Darbų sauga .....	53
1.4.1. Santehniko saugos ir sveikatos instrukcija .....	53
1.4.2. Darbų sauga atliekant tipinius santehniko darbus .....	53
<b>2. VAMZDINIAI</b> .....	<b>59</b>
2.1. Vamzdžių tipai .....	61
2.1.1. Juodieji vamzdžiai .....	64
2.1.2. Variniai vamzdžiai .....	66
2.1.3. Presuojami plieniniai vamzdžiai .....	68
2.1.4. Plastikiniai vamzdžiai .....	72
2.1.5. PEX tipo vamzdžiai .....	74
2.1.6. Metaloplastikiniai vamzdžiai .....	78
2.1.7. Akustiniai vamzdžiai .....	81
2.1.8. Nuotekų vamzdžiai .....	85
2.2. Vamzdžių jungimo būdai .....	97
2.2.1. Litavimas .....	97
2.2.2. Klįjavimas .....	100
2.2.3. Polifuzinis suvirinimas .....	102
2.2.4. Presavimas .....	105
2.2.5. Kompresinis (kūginis) jungimas .....	109
2.2.6. Savivaržis jungimas .....	111
2.2.7. Movinis jungimas .....	113
2.2.8. Srieginis jungimas .....	115
2.2.9. Jungimas jungėmis .....	120
2.2.10. Vamzdinių mazgų bandymai .....	121

2.3. Vamzdynų izoliavimas.....	125
2.3.1. Techninės vamzdynų izoliacijos paskirtis .....	125
2.3.2. Vamzdynų izoliacijos parinkimas .....	127
2.3.3. Vamzdynų izoliacijos montavimas.....	129
<b>3. VANDENTVARKOS SISTEMA.....</b>	<b>133</b>
3.1. Vandens kokybė .....	135
3.1.1. Vandens fizinės savybės .....	135
3.1.2. Vandens filtrai .....	139
3.1.3. Buitinio karšto vandens sistemų problemos.....	144
3.1.4. Vamzdynų korozija .....	147
3.2. Vandentiekis.....	150
3.2.1. Individualus vandentiekis .....	150
3.2.2. Vandentiekio įvadas .....	157
3.2.3. Vandentiekio vamzdžių skersmenys .....	159
3.2.4. Vandentiekio linijų montavimas .....	161
3.2.5. Vandens apskaitos mazgas .....	165
3.2.6. Karštas vandentiekis .....	168
3.2.7. Vandens šildytuvai .....	171
3.3. Ventiliai .....	175
3.3.1. Vandens prijungimo ventiliai .....	175
3.3.2. Neužšalantys vandens tiekimo ventiliai .....	179
3.4. Priešgaisrinis vandentiekis .....	180
3.4.1. Gaisriniai hidrantai .....	180
3.4.2. Automatinis priešgaisrinis vandentiekis .....	187
<b>4. NUOTEKŲ SPRENDIMAI .....</b>	<b>191</b>
4.1. Nuotekų tinklas .....	192
4.1.1. Nuotekų tinklo montavimas .....	194
4.1.2. Vėdinamos, nevėdinamos nuotekos .....	201
4.1.3. Nuotekų stovai.....	202
4.1.4. Nuotekų šalintuvai .....	208
4.1.5. Nuotekų kėlimo įrenginiai .....	209
4.2. Kvapų uždoriai.....	214
4.2.1. Sifonai trapams ir latakams .....	214
4.2.2. Sifonai praustuvams, plautuvėms, vonioms ir skalbimo mašinoms .....	218
4.3. Nuotekų valymas .....	227
4.3.1. Vietiniai nuotekų valymo įrenginiai .....	227
4.3.2. Biopreparatai nuotekų priežiūrai ir perteklinio dumblo šalinimui .....	231
4.3.3. Riebalų skirtuvai .....	237

4.4. Apsauga nuo užtvindymo.....	248
4.4.1. Atbuliniai vožtuvai nuotekų sistemoms .....	248
4.4.2. Sandarus vamzdynų įstūmimas į pastatą .....	253
4.4.3. Išmani vandens valdymo sistema .....	255
<b>5. LIETAUS VANDENS SURINKIMAS.....</b>	<b>259</b>
5.1. Paviršinis vandens nuvedimas .....	260
5.1.1. Taškinis vandens nuvedimas .....	260
5.1.2. Linijinis vandens nuvedimas .....	263
5.2. Vandens surinkimas nuo plokščiųjų stogų.....	269
5.2.1. Lietaus vandens nuotakyno skaičiavimai .....	269
5.2.2. Gravitacinė lietaus vandens nuvedimo sistema .....	272
5.2.3. Vandens surinkimas nuo neeksploatuojamųjų stogų .....	275
5.2.4. Vandens surinkimas nuo eksploatuojamųjų stogų .....	284
5.5.5. Vakuuminė lietaus vandens nuvedimo sistema .....	299
<b>6. SANITARINIAI PRIETAISAI .....</b>	<b>307</b>
6.1. Vonios kambario prietaisai.....	309
6.1.1. Praustuvai ir plautuvės .....	309
6.1.2. Dušo kabinos .....	321
6.1.3. Dušo padėklai .....	336
6.1.4. Vonios .....	341
6.1.5. WC keramika ir potinkinės sistemos .....	352
6.2. Vandens tiekimo sistemos .....	367
6.2.1. Vandens maišytuvai .....	367
6.2.2. Dušų sistemos .....	383
6.3. Vandens surinkimo sistemos.....	389
6.3.1. Vandens surinkimo sistemos pramonei .....	389
6.3.2. Trapai vidaus patalpoms bei dušams .....	402
6.3.3. Latakai vidaus patalpoms bei dušams .....	407
6.4. Sanitariniai prietaisai neįgalųjų patalpoms .....	417
<b>7. ŠILDYMO SISTEMOS .....</b>	<b>421</b>
7.1. Pastato šildymo sistemos .....	423
7.1.1. Šildymo sistemų projektavimas .....	423
7.1.2. Šildymo sistemos prietaisai.....	431
7.1.3. Šildymo sistemos rankinis balansavimas .....	437
7.1.4. Pastato šildymo sistemų renovacija .....	439
7.2. Šilumos šaltiniai.....	443
7.2.1. Katilų parinkimas .....	443
7.2.2. Kondensaciniai katilai .....	452

## TURINYS

7.2.3. Tipiniai katilų aprišimo pavyzdžiai .....	458
7.2.4. Šilumos siurbLIAI .....	459
7.3. Grindinis šildymas .....	465
7.3.1. Grindinio šildymo principas .....	465
7.3.2. Grindinio šildymo projektavimas .....	469
7.3.3. Grindinio šildymo įrengimas .....	476
7.3.4. Grindinio šildymo temperatūrinis reguliavimas .....	478
7.3.5. Pramoninių objektų grindinio šildymo projektavimas ir montavimas .....	481
7.3.6. Šildymas ir vėsinimas pastato paviršiais .....	484
7.4. Šildymas elektra .....	499
7.4.1. Elektriniai radiatoriai .....	499
7.4.2. Elektriniai rankšluoščių džiovintuvai .....	509
7.4.3. Infraraudonųjų spindulių šildytuvai .....	512
<b>8. ŠILDYMO SISTEMŲ VALDYMAS .....</b>	<b>519</b>
8.1. Šildymo sistemų reguliavimas.....	521
8.1.1. Šildymo sistemų temperatūrinis reguliavimas .....	521
8.1.2. Automatinis temperatūros palaikymo mazgas .....	526
8.1.3. Oro šalinimo sistemos .....	527
8.2. Šildymo sistemų valdymo įrenginiai .....	530
8.2.1. Cirkuliaciniai siurbLIAI .....	530
8.2.2. Plėtimosi indai .....	539
8.2.3. Akumuliacinės talpyklos .....	543
<b>PAGRINDINIAI SANTECHNIKOS TERMINAI</b> (lietuvių, anglų, rusų, vokiečių, norvegų ir latvių kalbomis).....	<b>549</b>
<b>LITERATŪROS SĄRAŠAS.....</b>	<b>575</b>

## ĮVADAS

Papildytoje ir atnaujintoje mokomojoje praktinėje knygoje „Santechniko vadovas“ pristatomos naujausios technologijos, medžiagos ir optimalūs sprendimai, taikomi šiuolaikinėje santechnikoje. Skaitytojas čia ras išsamią informaciją apie šildymo, vandentiekio bei nuotekų sistemas, inžinerinių sistemų montavimo ir eksploatavimo praktinių patarimų. Knygoje pateikiama detali informacija apie nuotekų ir vandens šalinimo sistemas, naudojant tipinius konstrukcinius mazgus, skaičiavimo formules bei montavimo schemas. Leidinys papildytas Santechnikos terminų žodynu 6 kalbomis: lietuvių, anglų, vokiečių, rusų, norvegų ir latvių.

Ypatingas dėmesys skiriamas ekologijos ir energinių išteklių taupymo problemoms spręsti, patalpų temperatūros reguliavimo bei vandens tiekimo inovatyvioms valdymo sistemoms, moderniems pastatų šildymo būdams, lietaus vandens šalinimui nuo neeksploatuojamų ir eksploatuojamų plokščiųjų stogų, terasų.

Leidinyje pateikiami praktiniai pirmaujančių pasaulio santechnikos, šildymo, vėsinimo, santechninių prietaisų ir nuotekų sistemų gamintojų sprendimai.

Aukštųjų ir profesinių mokyklų studentai bei kvalifikacijos kėlimo kursų klausytojai galės atnaujinti savo žinias santechnikos srityje ir pritaikyti jas savo kasdieniniame darbe bei ugdymo procese.

Knygos autoriai dėkoja Vilniaus Gedimino technikos universitetui, Šilumos siurblių ir vėdinimo sistemų asociacijai, Norvegijos santechnikų asociacijai, Vilniaus Jeruzalės darbo rinkos mokymo centrui bei visiems lyderiaujantiems santechnikos įrenginių, šildymo, nuotekų ir vandentiekio sistemų gamintojams už pagalbą rengiant mokomąją praktinę knygą „Santechniko vadovas“.

*Alfredas Packevičius, Saulius Šalna*