

POLITECHNIKA ŁÓDZKA

PODRĘCZNIKI AKADEMICKIE

Henryk Grzegorz Sabiniak
Marek Pietras

KLIMATYZACJA
OBIEKTÓW BASENOWYCH

Łódź 2010

SPIS TREŚCI

Wykaz ważniejszych oznaczeń	7
Przedmowa	9
1. Wstęp	15
2. Rodzaje obiektów basenowych	19
2.1. Klasyfikacja obiektów basenowych	19
2.2. Schemat funkcjonalny obiektu basenowego	20
3. Klimatyzacja hal basenowych	21
3.1. Parametry powietrza wewnętrznego w hali basenowej	21
3.1.1. Temperatura powietrza	22
3.1.2. Wilgotność powietrza	24
3.1.3. Prędkość ruchu powietrza	29
3.1.4. Temperatura przegród budowlanych	31
3.1.5. Świeżość powietrza	32
4. Obciążenie wilgotnościowe hal basenowych	35
4.1. Parowanie wilgoci z powierzchni lustra wody niecki basenowej	35
4.1.1. Małe obiekty basenowe	44
4.1.2. Baseny treningowe	44
4.1.3. Baseny ogólnego przeznaczenia	45
4.2. Nomogram do określania ilości parującej wilgoci nad lustro wody	46
4.3. Powierzchnia zwilżonych posadzek	47
4.3.1. Wyznaczanie ilości parującej wilgoci ze zwilżonych posadzek	48
4.4. Parowanie z atrakcji wodnych	51
4.5. Zyski wilgoci od ludzi	52
4.6. Wyznaczanie ilości powietrza nawiewanego do hali basenowej	52
5. Obciążenie cieplne hal basenowych	54
5.1. Strumień ciepła wymieniany z otoczeniem zewnętrznym i pomieszczeniami sąsiadującymi	54
5.2. Strumień ciepła pochodzący z parowania wody	55
5.3. Strumień ciepła przekazywany wodzie na drodze konwekcji	56
5.4. Wyznaczanie ilości powietrza nawiewanego do hali basenowej	56
6. Systemy organizacji wymiany powietrza w halach basenowych	58
6.1. Nawiew szczelinowy	60
6.1.1. Dobór nawiewnych szyn szczelinowych	62
7. Regulacja systemów klimatyzacyjnych obiektów basenowych	63
8. Wymagania klimatyzacyjne stawiane pomieszczeniom okołobasenowym	66
9. Projekt klimatyzacji hali basenowej	68
9.1. Dokumentacja architektoniczno-konstrukcyjna	68
9.2. Przyjęte założenia	68
9.3. Tryb pracy centrali klimatyzacyjnej	69
9.3.1. Praca dzienna centrali dla okresu zimowego	69
9.3.2. Praca dzienna centrali dla okresu letniego	70

9.3.3. Praca nocna centrali.....	72
9.4. Instalacja klimatyzacji	73
9.4.1. Przewody wentylacyjne.....	73
10. Obliczenia	74
10.1. Obciążenie wilgotnościowe hali basenowej	74
10.1.1. Parowanie wilgoci z powierzchni lustra wody.....	75
10.1.2. Parowanie wilgoci ze zwilżonych powierzchni posadzek.....	75
10.1.3. Parowanie wilgoci z atrakcji i urządzeń wodnych	75
10.2. Całkowite obciążenie wilgotnościowe hali basenowej.....	76
10.3. Obliczenia wymaganej ilości powietrza nawiewanego.....	76
10.4. Obliczenia obciążenia cieplnego hali basenowej.....	76
10.4.1. Obliczenia współczynnika przenikania ciepła.....	77
10.4.2. Obliczenia strumienia strat ciepła dla zimy.....	82
10.4.3. Obliczenia strumienia zysków ciepła dla lata.....	85
10.4.3.1. Strumień zysków ciepła przez przegrody przezroczyste.....	85
10.4.3.2. Strumień zysków ciepła przez przegrody nieprzezroczyste	89
10.5. Sumaryczny strumień zysków ciepła od nasłonecznienia	93
10.6. Strumień zysków ciepła ze źródeł wewnętrznych	94
10.6.1. Zyski ciepła z parowania wilgoci.....	94
10.6.2. Strumień ciepła jawnego oddawanego wodzie na drodze konwekcji.....	95
10.7. Maksymalne obciążenie cieplne hali basenowej	95
10.7.1. Obciążenie cieplne dla okresu zimowego	96
10.7.2. Obciążenie cieplne dla okresu letniego	96
11. Współczynniki kątowe przemian powietrza.....	97
12. Temperatura powietrza nawiewanego.....	98
13. Obróbka technologiczna powietrza nawiewanego	99
13.1. Wydajność nagrzewnicy wodnej	102
13.2. Wydajność chłodnicy.....	102
14. Dobór elementów nawiewnych.....	103
14.1. Część wysoka hali basenowej.....	103
14.2. Część niska hali basenowej.....	104
15. Dobór elementów wywiewnych.....	105
16. Obliczenia hydrauliczne instalacji klimatyzacyjnej	106
16.1. Obliczenia hydrauliczne instalacji nawiewnej.....	106
16.2. Opory hydrauliczne instalacji wywiewnej.....	110
17. Dobór wentylatorów do centrali klimatyzacyjnej	112
17.1. Dobór wentylatora nawiewnego	112
17.2. Dobór wentylatora wywiewnego	113
18. Zestawienie elementów instalacji zespołu nawiewnego	114
19. Zestawienie elementów instalacji zespołu wywiewnego	123
20. Zestawienie urządzeń instalacji klimatyzacyjnej i ich lokalizacja	127

21. Literatura	130
22. Spis rysunków	132
23. Spis tabel.....	134
24. Spis rysunków dokumentacji instalacji klimatyzacyjnej.....	135