

F 10 458/2 e

15

366

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta architektury

Průmyslové stavby III

Navrhování průmyslových objektů

prof. Ing. arch. Emil Kovařík, DrSc., Ing. arch. Josef Pospíšil, CSc.

doc. Ing. arch. František Štědrý, CSc.



Ediční středisko ČVUT, Praha 1, Husova 5

PRŮMYSLOVÉ STAVBY

ÚVOD DO NAVRHOVÁNÍ I. ÚZEMNÍ PROBLEMATIKA II. PRŮM. ZÁVODŮ III. PRŮM. OBJEKTŮ NAVRHOVÁNÍ

1 METODIKA ARCHIT. NÁVRHU

- Obecná charakteristika
- Metodický postup
- Výchozí podklady

2 TYPOLOGICKÝ PŘEHLED

- Úvod
- Objekty víceúčelové
- Objekty jednoúčelové
- Sociální objekty
- Energetické objekty
- Skladové a dopravní objekty
- Objekty vstupního pásma

3 PŘÍKLADY KONSTR. SOUSTAV

- Volba konstrukce
- Železobetonové konstrukce
- Ocelové konstrukce
- Dřevěné a kombin. konstrukce

4 PŘÍKLADY ARCHIT. KOMPOZICE

- Uplatnění kompoz. kategorií
- Příklady

5 PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ

- Výchozí hlediska
- Metodika
- Charakteristické typy
- Prvky pracovního prostoru
- Osvětlení, hluk, větrání
- Barva
- Příklady

6 MODELOVÉ PROJEKTOVÁNÍ

- Význam
- Metodika
- Technika
- Příklady

7 POUŽITÍ POČÍTAČŮ

- Předpoklady a možnosti
- Výpočet denního osvětlení
- Zobrazení prostoru počítačem

8 ZÁVĚR

1 METODIKA ARCHITEKTONICKÉHO NÁVRHU

1.1 Obecná charakteristika

1.2 Metodický postup

1.3 Výchozí podklady

1.3.1 Záměry zastavovacího plánu

1.3.2 Hospodárnost řešení

1.3.3 Podklady technologické

1.3.4 Záměry architektonické

1.3.5 Požadavky legislativní

1.3.6 Požadavky na pracovní prostředí

1.3.7 Podmínky realizační

1.1 Obecná charakteristika

Průmyslovým objektem^{x/} rozumíme prostorovou strukturu, tvořenou převážně stavebními objemy, ze kterých sestává průmyslový závod. Široké škále průmyslových závodů a různorodosti činností, které v nich probíhají, odpovídá také značná druhovost průmyslových objektů. V souladu s funkčním pásmováním závodů jde o tyto hlavní druhy objektů:

- Výrobní objekty, určené pro realizaci vlastního výrobního procesu, to zn. pro rozmístění technologického zařízení a zajištění jeho funkce, ale současně také sloužící k vytvoření pracovních míst pro obsluhu strojního zařízení. V těchto objektech se uskutečňuje nejen hlavní výrobní proces, ale také zpravidla další přípravné a servisní aktivity, které zajišťují plynulý chod vlastní výroby.

^{x/} Poznámka: Dle vyhl. 163 FMTIR ze dne 12.12.1973 je za stavební objekt považována prostorově ucelená nebo alespoň technicky samostatná část stavby. Termín " průmyslový objekt " vychází z této definice, je však chápán v širším slova smyslu jako architektonická kompoziční jednotka; na druhé straně nezahrnuje takové stavební objekty, nebo jejich části, které se přímo nepodílejí na prostorové skladbě závodu.

- Energetické objekty, sloužící k výrobě, úpravě či přeměně energie nebo medií, nezbytných pro chod výroby, dále ke shromažďování a zpracovávání technologických a jiných odpadů. Charakteristickým znakem tohoto druhu objektů je různorodost nároků uvnitř této skupiny, podmíněná vlastnostmi jednotlivých medií. Každá z uvedených funkcí představuje proto samostatnou problematiku, která se projevuje ve stavebně architektonické koncepci těchto zařízení.
- Skladové objekty představují specializované druhy staveb, určené výhradně ke skladování a manipulaci se surovinami, polotovary a hotovými výrobky. Celkovou koncepcí objektů ovlivňuje zvolená technologie skladování, odpovídající jak skladovaným hmotám, tak i stupni mechanizace a automatizace.
- Dopravní objekty zabezpečují funkci jednotlivých dopravních systémů ať již tím, že se přímo podílejí na dopravě hmot a lidí, nebo slouží ke garážování a údržbě dopravních prostředků. Charakteristickým znakem některých druhů dopravních objektů je úzká souvislost funkce dopravních mechanismů se stavebním řešením.
- Sociální objekty jsou základní součástí komplexního vybavení závodu a jsou určeny k uspokojování jednak základních hygienických potřeb pracujících a jednak pro krátkodobou relaxační a občerstvovací funkci.
- Objekty vstupního pásma vyznačují se velkou druhovostí, vyplývající z jejich funkční náplně. Vytvářejí prostory pro správní činnost, výzkum, vývojové složky a laboratoře, dále pro účely obchodní a reprezentační a pro zdravotní a stravovací služby. Plní rovněž funkce kulturní, společenské a výchovné. Svým účelem a řešením jsou příbuzné s objekty občanské a městské vybavenosti.

Uvedené druhy objektů jsou v projekční praxi dále členěny podle účelu, kapacit i objemového řešení do charakteristických typologických skupin.

V souladu se záměry zastavovacího plánu vytvářejí tyto objekty kompoziční soubory, ve kterých jsou realizovány představy o uspořádání závodu jako celku.

1.2 Metodický postup při navrhování výrobních objektů

Charakteristickým znakem výrobních objektů je skutečnost, že v převážné většině případů tvoří součást průmyslových závodů a jejich řešení musí tedy respektovat řadu výchozích podmínek, vyplývajících ze souvislostí s dalšími výrobními a doprovodnými objekty, tvořícími soubor staveb závodu.

Proto na počátku metodického postupu nutno vycházet ze záměrů zástavovacího plánu a respektovat dříve přijatá rozhodnutí z předchozí fáze tvorby koncepce závodu. V analytické přípravné fázi postupu je nutno pak respektovat soubor podkladů, požadavků, záměrů a podmínek, které lze charakterizovat takto:

- hospodárnost řešení - ukazatele: soustava technicko-hospodářských ukazatelů a zásad, které mají prokázat účelnost a efektivnost navrženého řešení objektu,
- podklady technologické: plošné a objemové nároky technologického zařízení v příslušném sledu výrobního postupu, požadavky na výrobní prostředí, vnitroobjektovou dopravu a inženýrské zásobovací sítě,
- požadavky legislativní a normativní: soubor předpisů, zákonných ustanovení a norem, vztahujících se k danému řešení, zvláště s ohledem na soubor požadavků hygieny a bezpečnosti práce,
- záměry architektonické: uplatnění dispozičních principů, progresivních objemových a konstrukčních řešení a výtvarných kompozičních kategorií v souladu s řešením závodu jako celku,
- požadavky na pracovní prostředí: soubor nároků technické i architektonické povahy, zajišťující odpovídající standard pracovního prostředí,
- podmínky realizace: rozbor typizačních podkladů a konstrukčních soustav, jakož i podmínek výstavbového procesu s využitím místních zdrojů.

Analytické zpracování shora uvedeného souboru podkladů vytváří předpoklady, aby bylo možno přistoupit k první závažné fázi rozhodování, v němž projektant posoudí možnost využití typových podkladů a doporučí kategorizovat objekt jako víceúčelový nebo jednoúčelový.

Tímto krokem se současně do značné míry rozhodne o celkovém charakteru objektu v jeho stavebně objemovém i technickém řešení a o předpokladech jeho architektonického působení v rámci exteriérů závodu i v interiérech objektu. Při návrhu

v í c e ú č e l o v ý c h objektů se v syntetické fázi opírá projektant o optimalizaci požadavků především technologického výrobního procesu, nároků na vnitroobjektovou dopravu a inženýrské zásobovací sítě. Rovněž při vytváření pracovního prostředí je u víceúčelových objektů charakteristický požadavek vyrobeného standardu, vycházejícího z nároků těch výrobních odvětví, která mohou v konkrétním případě přicházet v úvahu.

Z povahy víceúčelového objektu vyplývá nárok na přizpůsobivost dispozičního řešení s uplatněním hlediska organického růstu. Právě tak se u těchto objektů předpokládá uplatnění typových konstrukčních soustav.

U j e d n o ú č e l o v ý c h o b j e k t ů vychází návrh naopak ze speciálních požadavků technologických právě tak jako nároků dopravních a instalačních. Rovněž vytváření pracovního prostředí musí respektovat specifické podmínky jednoúčelových provozů. Charakteristickým rysem těchto objektů je možnost řešení části technologického zařízení formou odkrytých aparatur. Odlišně jsou u těchto objektů řešeny i požadavky na další rozšiřování. Pokud se konstrukcí týká, uplatňují se ve značném procentu individuální netypové konstrukce.

Soubor požadavků, které je nutno v návrhu respektovat jak u objektů jednoúčelových či víceúčelových, vede logicky k víceznačnosti řešení, které se projevuje ve variantách návrhu. Obdobně jako u metodického postupu při řešení zastavovacích plánů průmyslových závodů jsou varianty řešení hodnoceny ve dvou úrovních, t.j. nejdříve dílčími hledisky, uvedenými v grafickém schématu a v závěru práce pak souborně - komplexně s cílem doporučit k výstavbě nejhodnotnější alternativu.

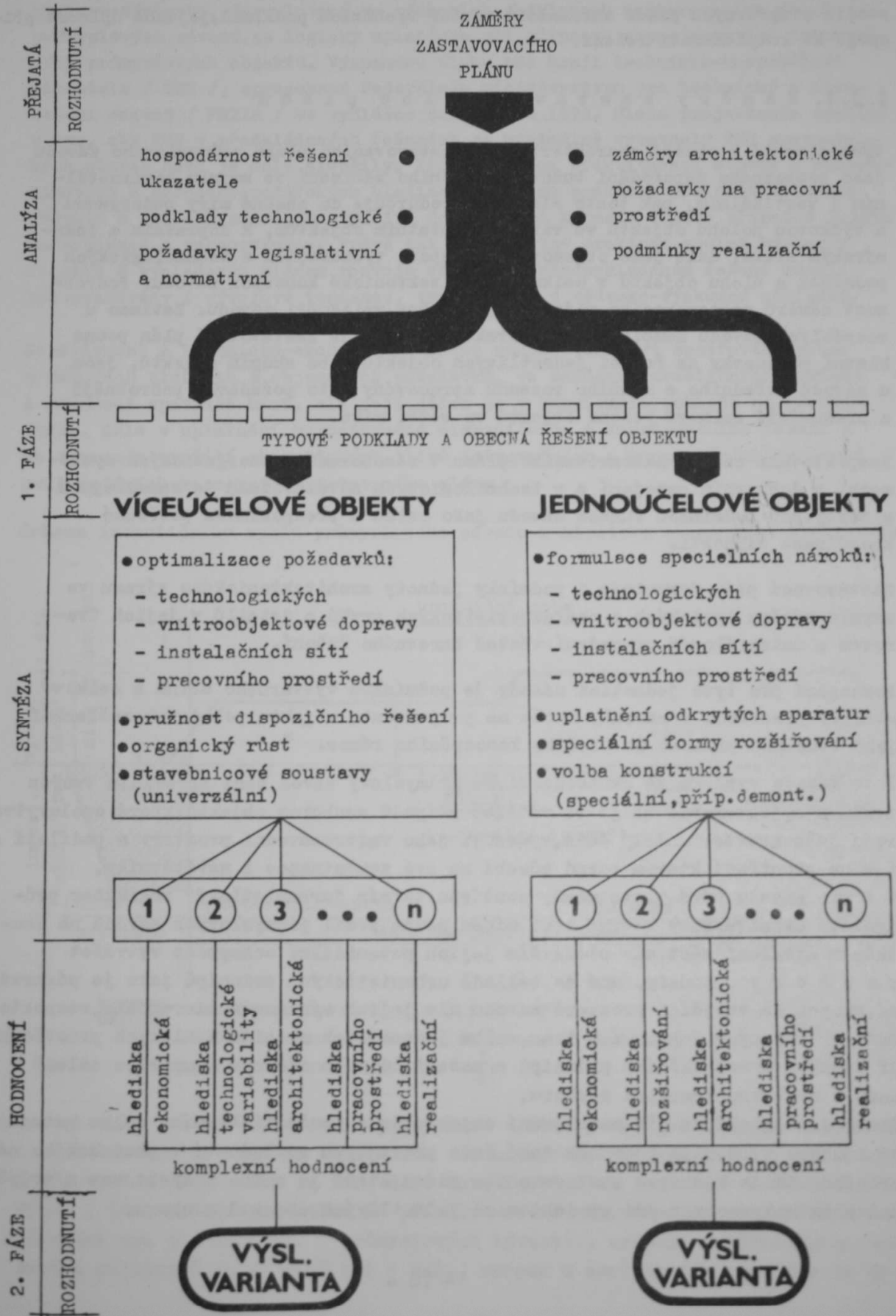
Uvedený metodický postup se v celém rozsahu uplatňuje u objektů výrobních. U dalších druhů objektů, ze kterých jsou průmyslové závody utvářeny, lze popsanou metodu rovněž uplatnit, ovšem s přihlédnutím ke specifické funkci těchto objektů.

Ve vztahu k vyhlášce 163 FMTIR o dokumentaci staveb z r.1973 lze tento metodický postup použít jak na úrovni investičních záměrů, případně studie souboru staveb, tak při zpracování objemových studií k projektovému úkolu, to znamená ve všech fázích, kdy se vytváří koncepce objemového, stavebně - architektonického řešení objektu.

SCHEMA METODICKÉHO POSTUPU

při navrhování

výrobních objektů



1.3 V ý c h o z í p o d k l a d y

Obdobně jako u návrhu průmyslových areálů i jednotlivých výrobních závodů je hodnota řešení podmíněna řadou podkladů, je nutno i v návrhu průmyslových objektů ve stadiu přípravných prací shromáždit soubor výchozích podkladů, jejichž úplnost přispěje ke komplexnosti řešení.

1.3.1. Z á m ě r y z a s t a v o v a c í h o p l á n u

Vycházíme-li z obecné charakteristiky zastavovacího plánu průmyslového závodu jako souborného uspořádání budov a ostatního zařízení ve smyslu horizontálním i vertikálním, pak tento elaborát předurčuje do značné míry půdorysnou a výškovou polohu objektu ve vztahu k ostatním objektům, k dopravním a inženýrským sítím, dále jeho objemovou koncepci, vycházející z technologických podmínek a úlohu objektu v celkové architektonické koncepci závodu. Podrobnost záměrů zastavovacího plánu je podmíněna velikostí závodu. Zatímco u rozsáhlých závodů kombinátního charakteru vytyčuje zastavovací plán pouze hlavní požadavky na řešení jednotlivých objektů nebo skupin objektů, jsou u závodů středního a menšího rozsahu zpracovány tyto požadavky podrobněji a předurčují celkové řešení objektů ve větší míře.

Respektování záměrů zastavovacího plánu v zásobovacích energetických systémech, v dopravním napojení a v technologických návaznostech je samozřejmou a nezbytnou podmínkou funkce závodu jako celku a předpokladem potřebné koordinace činností.

Zastavovací plán formuluje i podmínky jednoty architektonického výrazu ve smyslu výběru typických a charakteristických prvků a detailů v jejich tvarovém a materiálovém provedení včetně barevného řešení.

Pochopení pro tyto jednotící zásady je podmínkou výtvarného účinku a celkové kvality prostředí v závodě. Klade na projektanta objektu požadavek začlenění jeho tvůrčího přínosu do širšího koncepčního rámce.

Tato zásada vyplývá ze skutečnosti, že průmyslový závod není zpravidla tvořen jediným objektem, ale že je ve většině případů souborem objektů, které spoluvytvářejí jeho architektonický účinek, vymezují jeho vnitrozávodní prostory a podílejí se tak na prostředí, kterým závod působí na své zaměstnance i návštěvníky.

V tomto smyslu bývá proto někdy používán termín "urbanistický" charakter průmyslové architektury, kterým není míněn pouze podíl průmyslových závodů na skutečném utváření měst, ale především jejich potenciální schopnost vytvářet s o u b o r y , koncipované na základě urbanistických principů jako je pásmování, kompozice vnějších prostorů závodu dle jejich významové hierarchie, respektování přehledných dopravních tras, volba jednotících architektonických prostředků, příbuzných konstrukčních principů a materiálů nebo záměrné kompozice zeleně v souladu s celkovou koncepcí souboru.

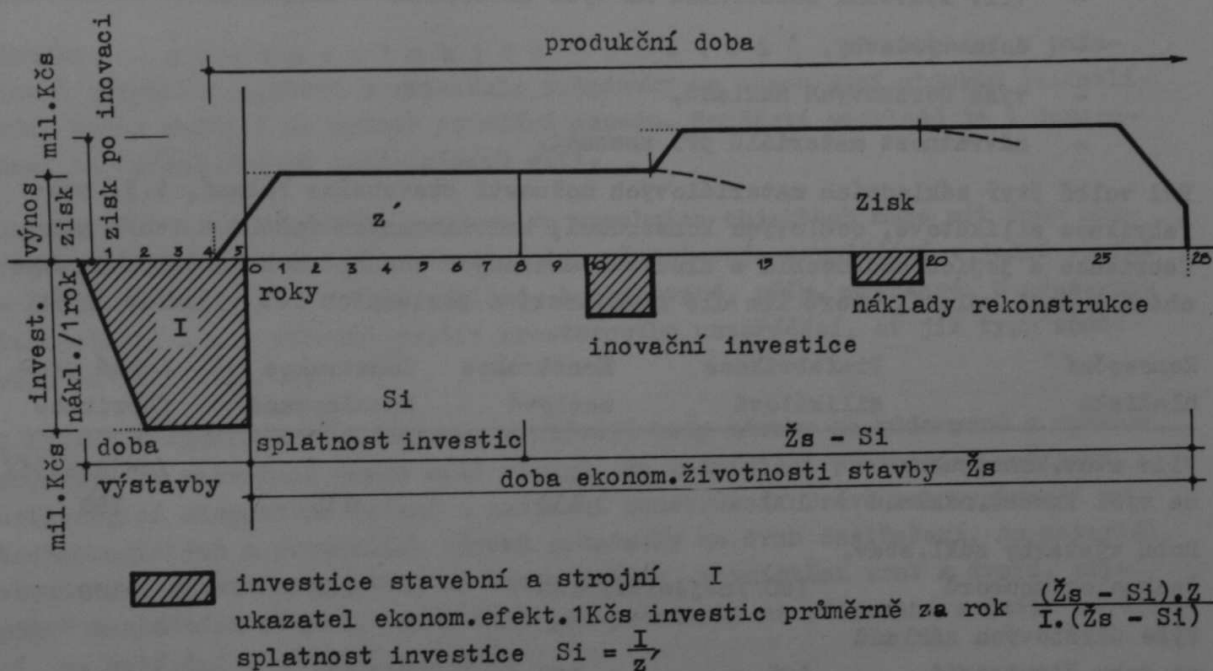
Prote je logické, že při navrhování objektu jako součásti širšího celku vstupuje do souboru výchozích podmínek také řada převzatých rozhodnutí z předchozího návržného stadia koncepce zastavovacího plánu, které je nutno respektovat a tvůrčím způsobem rozpracovat při projektování jednotlivých objektů souboru.

1.3.2. Hospodárnost řešení - ukazatele

Požadavek na vysokou úroveň technicko-ekonomického řešení a efektivnost průmyslové výstavby, formulovaný ve výchozích podkladech zastavovacích plánů průmyslových závodů, se logicky uplatňuje při přípravě a projektování jednotlivých průmyslových objektů. Významnou úlohu zde hrají technicko-hospodářské ukazatele / THU /, zpracované Federálním ministerstvem pro technický a investiční rozvoj / FMTR / ve vyhlášce č.2 z roku 1972. Úloha projektanta spočívá v tom, aby THU v předkládaných řešeních se minimálně vyrovnaly THU srovnatelných staveb nebo je dále zlepšily. Při hodnocení efektivnosti stavby z nadpodnikových a národohospodářských hledisek je nutno prokázat účelnost výstavby objektu s ohledem na stupeň využití dosavadních kapacit včetně případné jejich modernizace a rekonstrukce. Právě tak je nezbytné prokázat soulad výstavby objektu s výhledovým plánem rozvoje závodu. V předpokládaném řešení musejí být uvažovány i vývojové tendence, vycházející z vědecko-výzkumné základny.

Efektivnost a technicko-ekonomická úroveň nemůže však být spatřována pouze v úsporách plošných a objemových požadavků, ve snížení investičních nákladů a zmenšené spotřebě hmot, ale její jádro je v komplexním pohledu na efektivnost, dále v uplatnění hospodářného dispozičního a konstrukčního řešení a ve výrazném využití ekonomických vlivů integračních a kooperačních tendencí, ovlivňujících koncepci zastavovacího plánu.

Schema investičního cyklu průmyslového závodu z hlediska ekonomické efektivnosti



Ze schematu investičního cyklu průmyslové výstavby vyplývá celková ekonom. efektivnost investice, jak za celou dobu ekonomické životnosti stavby, tak i výnos 1 Kčs vložené investice za rok, dále doba splatnosti investice a další údaje. Výnos 1 Kčs vložené investice má přinášet ročně národnímu hospodářství průměrně ročně asi 8 - 10 hal.. U průmyslových investic, zejména v těžkém strojírenství a hutnictví je to méně asi 5 hal., naopak u spotřebního průmyslu je to až

20 - 30 hal.. Doba splatnosti investic se pohybuje asi od 5 let u spotřebního průmyslu do 25 let u těžkého průmyslu.

Stavební náklady investice se výrazným podílem - nepřímo (v průměru 40 %) podílejí na ekonomické efektivnosti průmyslových investic, i když vlastní výrobní produkci zajišťuje technologické zařízení. Rozsah a vybavenost těchto stavebních zařízení třeba vždy v projektové dokumentaci variantně a komplexně zvažovat, aby celkový ekonomický efekt zajišťující současně i vhodné pracovní prostředí v průmyslovém objektu byl co nejvyšší.

S přihlédnutím na zhruba desetiletý inovační cyklus v technologii, během něhož by převážná část výrobního zařízení měla být nahrazena novým, objevuje se rozpor mezi životností technologie a životností stavební části průmyslových objektů, jejichž doba trvání se pohybuje v průměru 50 i více let.

Proto má na efektivnost výstavby rozhodující vliv základní koncepce stavby, to zn., že tam, kde to dovoluje výrobní technologie, jsou používána univerzální řešení objektu nebo je stavební část omezena na minimum vyčleněním částí výrobních aparatur do exteriéru. Další možné řešení představují demontovatelné lehké stavební konstrukce, jejichž vývoj je vázán na vytvoření nové materiální základny.

Kromě vztahu technologických inovací a stavebního řešení uplatňují se další koncepční kritéria pro hodnocení účinnosti investic. Jsou to :

- vliv stavební konstrukce na výši investičních nákladů,
- doba výstavby,
- výše údržbových nákladů,
- návratnost materiálů při asanaci.

Při volbě čtyř základních materiálových možností stavebního řešení, t.j. prefabrikace silikátové, ocelových konstrukcí, kombinovaných řešení a lehké prefabrikace a jejich hodnocením z hlediska uvedených koncepčních kritérií se dochází k řadě relací, které lze dle zkušeností z posledních let vyjádřit v %:

Koncepční hledisko	Prefabrikace silikátová	Konstrukce ocelová	Konstrukce kombinovaná	Lehká pre- fabrikace
Vliv stav.konstrukce na výši invest.nákladů	100	130	115	/nejdražší/ 180
Doba výstavby zákl.stav. technolog.souborů	180 /nejdelší/	140	160	100
Výše údržbových nákladů po dobu životnosti	105	120 /nejvyšší/	110	100
Porovnání nákladů z hle- diska návratnosti hmot	10	100 /nejvhodn./	40	70

Z uvedeného přehledu vyplývá, že volba stavebních konstrukcí není jednoduchou záležitostí. Při propočtech ekonomické efektivnosti je třeba uvažovat s různými variantami. Uvedené údaje a hodnoty jsou orientační, pro speciální stavební technologie se mohou i částečně lišit.

1.3.3. Podklady technologické

Při zpracování výchozích podkladů pro řešení zastavovacích plánů průmyslových závodů byly v kapitole 1.3.2 II.dílu skript Průmyslové stavby uvedeny podklady technologické současně s nároky na dopravu a na zásobovací inženýrské sítě. Rámcové údaje zde uvedené podaly základní informaci o technologických podkladech na úrovni zastavovacích plánů. Pro navrhování průmyslových objektů výrobního typu platí obdobná charakteristika těchto podkladů, odlišující se pouze potřebnou větší podrobností údajů a požadavků. Vedle popisu technologického procesu /sledu jednotlivých operací/ s jeho plošnými a objemovými nároky, je zde návrh strojního vybavení a soubor nároků na výrobní prostředí. Ve složitějších případech se doporučuje rovněž používat grafického znázornění technologie ve formě postupového diagramu nebo Sankeyova diagramu zátěžového toku /viz tamtéž/.

Technologické podklady pro objekt musí rovněž formulovat požadavky na nosnost konstrukcí, upozornit na dynamické účinky, vyvolané výrobou, případně vnitroobjektovou dopravou, dále na působení technologického procesu na okolí, např. vývin tepla, prachu, páry, zdroje hluku, otřesů, záření apod.. Součástí podkladů jsou i požadavky na počet a druh pracovních sil i na jejich rozmístění v jednotlivých částech výrobního procesu.

Vnitroobjektové dopravní schéma je sestavováno na podkladě údajů technologického procesu a podává souhrnný přehled o celkovém množství a druzích nákladů, o tvaru a velikosti dopravovaných předmětů, jakož i o druzích manipulačních prostředků.

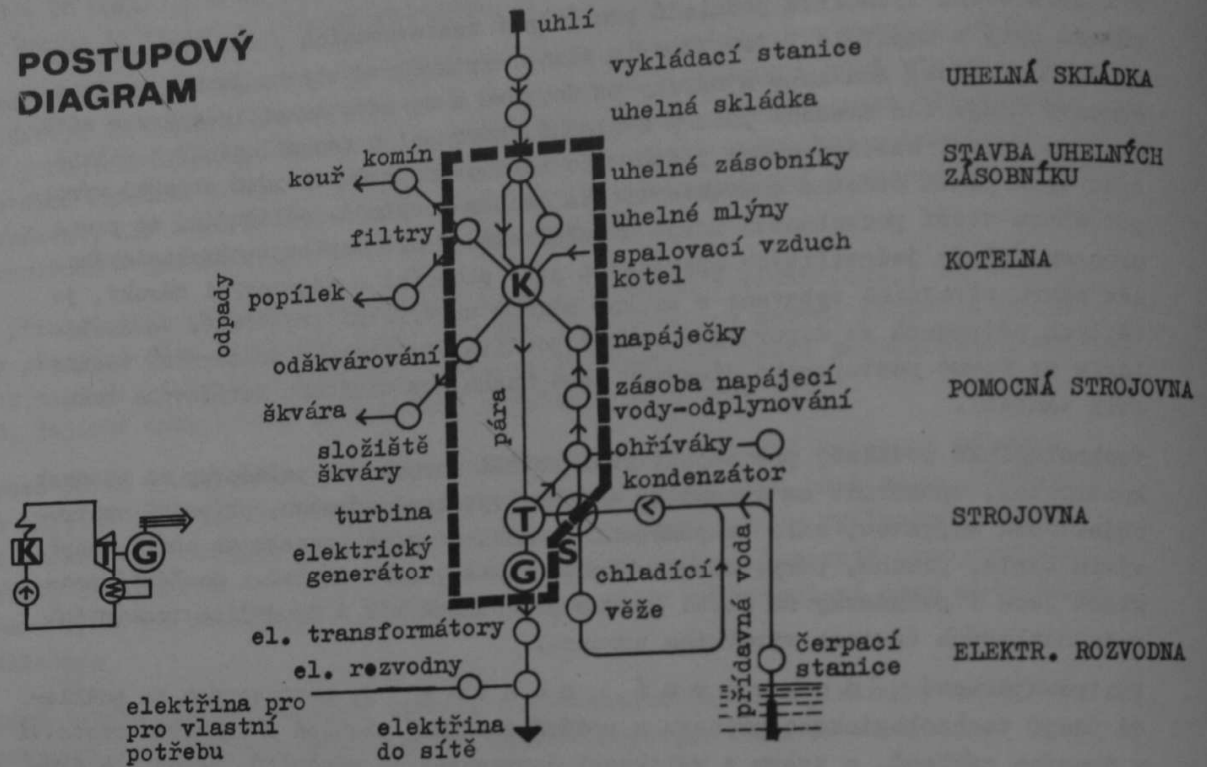
Schema energetických rozvodů vychází z požadavků výrobního procesu a vyjadřuje požadavky na zásobování objektu jednotlivými druhy medií i na způsob odvádění odpadu. Součástí podkladů je i doporučení na způsob vedení instalačních sítí.

Organizace technologického procesu ve výrobních objektech může mít řadu charakteristických forem. Převládající typ představuje uspořádání v jedné rovině - horizontální a to podélné, příčné, kombinované, příp. smyčkové. U některých technologií lze s výhodou použít prostorového uspořádání, ať již typu spádového či vertikálního.

Z obsahu technologického procesu vyplývají tedy nároky na půdorysné a výškové rozměry, na rozvržení nosné sítě sloupů, na rozmístění provozních zařízení, ovlivňující dispoziční řešení a zatížení konstrukcí. Právě tak vyplývají z technologických a provozních nároků požadavky na druh zastřešení, na materiál obvodových a vnitřních stěn, na druhy podlah, rozmístění vrat a dveří, případně montážních otvorů, jam a dále pak požadavky na přirozené a umělé osvětlení, na vytápění a větrání objektů.

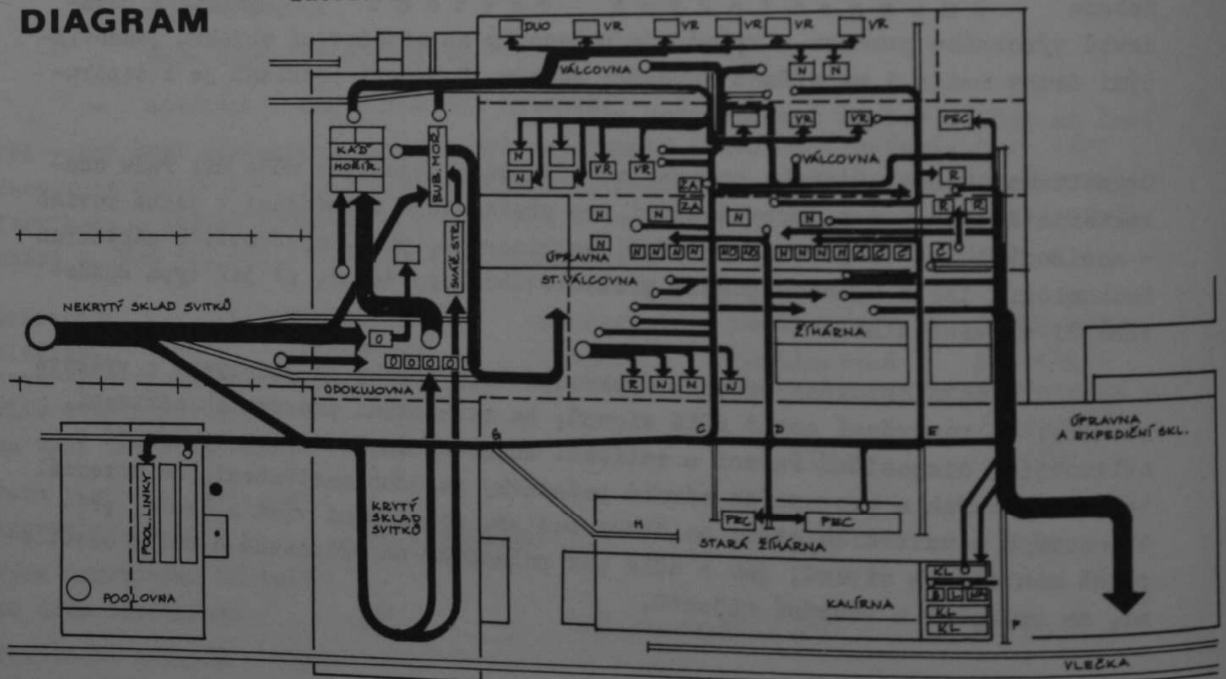
1.3.3. Podklady technologické

POSTUPOVÝ DIAGRAM



SANKEYŮV DIAGRAM

zátěžového toku válcovny za studena



O odkujovací stroje
N nůžky
NO naviják na odpad
R rovnačky

Č čističky
ZA zaoblovačky
B bruska
L leštička

NA napouštění
VR vratná stolice
DUO válcovací duo
KL kalící linka

1. 3. 4. Záměry architektonické

V souboru podkladů, které se uplatňují při návrhu průmyslového objektu, mají svůj mimořádný význam záměry architektonické. Požadavek celkové společenské účinnosti průmyslových investic znamená vyjádřit v koncepci objektu jeho význam v prostorovém i funkčním kontextu s ostatními objekty zastavovacího plánu závodu. Architektonické hledisko je rovněž jedním z konkrétních projevů vyrovnanosti technicko-ekonomických a humánních potřeb, uplatňovaných při výstavbě socialistických průmyslových závodů.

Je přirozené, že architektonické záměry vycházejí přitom z respektování souboru technologických, ekonomických a provozních požadavků a nejsou tedy souhrnem samoučelných kompozičních forem, kterým by byl podřizovány ostatní funkční a účelové stránky projektovaného objektu. Obdobně jako při návrhu závodu, představují obecné kompoziční kategorie jako je rytmus, kontrast, měřítko, gradace apod. škálu možností, kterými je při aplikaci na průmyslový objekt dotvářen jeho architektonický výraz v souladu s urbanisticko-architektonickým řešením závodu jako celku / detailněji viz kapitola 4 /.

Vedle toho se ovšem při architektonických záměrech v souladu s typem a druhem objektu prosazují tendence universality, flexibility, volných aparatur a dalších soudobých dispozičních a konstrukčních principů, zlepšujících jednak kvalitu pracovního prostředí a využívajících zprůmyslněných metod výstavby, zejména typizovaných konstrukčních systémů.

1. 3. 5. Požadavky legislativní a normativní

Na navrhování výrobních objektů se vztahuje značné množství zákonných ustanovení, předpisů a norem. Některé z nich byly citovány již ve 2.díle skript Průmyslové stavby II /viz kapitola 1.3.5/, pokud se vztahovaly k navrhování zastavovacích plánů.

ČSN 73 5105 V ý r o b n í p r ů m y s l o v é b u d o v y stanovuje kromě základních požadavků pro uspořádání objektů z hlediska zastavovacího plánu, které byly zmíněny ve 2.díle skript v kapit. 1.3.5, také některé obecné zásady řešení objemového a dispozičního. V čl.22 požaduje norma, aby byly navrhovány budovy " s nejvyšším stupněm přizpůsobivosti a rozšiřitelnosti /t.j. používat budovy víceúčelového charakteru/ ". Efektivnost řešení je nutno zajistit těmito principy:

- sdružováním menších budov do větších celků-bloků
- používáním budov víceúčelového charakteru
- navrhováním budov s krátkodobou životností
- omezováním rozsahu stavební části až k jejímu případnému úplnému odstranění /čl.23/.

Čl.37 stanovuje počet stupňů na jednom rameni schodiště v rozpětí od 3 do 18 stupňů, sklon ramp a komunikací pro dopravu nákladů nejvýše 1:12 / 8,3 % /, pro pěší 1:8 / 12,5 % /, s protiskluznou úpravou povrchu až 1:6 / t.j. 16,6 % /. Zábradlí mostů, galerií a ochozů musí být 110 cm vysoké s 10 cm vysokou zarážkou u podlahy.

Šířka hromadných komunikací pro pěší se dimensuje dle následující tabulky:

počet osob/min.	nejmenší šířka v cm
do 100 osob	120
do 300 osob	180
nad 300 osob	240

Nejmenší šířka průchodu je 60 cm / pro obsluhu, montážní průchody apod. /, nejmenší světlá výška hromadných komunikací je 210 cm.

Šířky komunikací pro dopravu břemen se určují jako součet šířky jízdního pruhu / dle druhu dopravního prostředku / a 60 cm pruhů na obou stranách, vyznačených v podlaze podélnými čarami. U dvousměrných komunikací se ke dvěma šířkám jízdních pruhů musí připočítat 40 cm šířky dělicího středního pruhu. Minimální světlá výška komunikací je 210 cm, jinak v případech, že komunikace slouží průjezdu vozíků, počítá se tato minimální výška od plošiny pro řidiče nebo výška nákladu zvětšená o 30 cm. Schodiště se navrhuje dle ČSN 734130. Hlavní schodiště musejí mít přímá ramena, minimální průchodná šířka je 120 cm, podchodná výška 210 cm. Stoupání všech schodišťových ramen, počet stupňů a jejich rozměry musejí být pro jedno schodiště stejné. Stupně mohou být široké min. 26 cm, max. 18 cm vysoké; současné použití obou hodnot se nepovažuje za vhodné. Doporučuje se 17/29 cm. Zábradlí musí vyhovovat ČSN 730 035 a musí být vysoké nejméně 110 cm. Pro výtahy platí ČSN 27 400-27 4336. Do pěti podlaží musí být nákladní výtahy zařízeny též pro dopravu osob, u objektů s více než šesti nadzemními podlažími se doporučuje oba druhy výtahů řešit samostatně. Při navrhování vleček je nutno se řídit ČSN 280 322, pro jeřábové dráhy platí ČSN 272430.

Stavební konstrukce budov, v nichž jsou umístěny výroby, které jsou zdrojem škodlivin a chemicky agresivních zplodin, a výroby zařazené do kategorie budov se zvýšeným požárním zatížením mají vylučovat možnost tvoření neodvětratelných prostorů a hromadění provozního prachu a zároveň mají umožňovat snadnou prohlídku a údržbu konstrukce.

Nevytápěné budovy nesmějí být navrhovány s vnitřními svody odpadu dešťové vody.

Okna a světlíky mají být umístěny a upraveny tak, aby pracující nebyli oslepeni a aby tepelná zátěž od slunečního záření byla co nejmenší. U stěn a oken orientovaných na slunečnou stranu je nutno chránit prosklené plochy zateplením. Při návrhu oken a světlíků je současně nutno vyřešit i jejich čištění a údržbu pomocí trvalého zařízení nebo pojízdných lávek a plošin. Volné otvory v podlahách musejí být opatřeny zábradlím 110 cm vysokým. Požadavky na složky pracovního prostředí musejí odpovídat mikroklimatu daného provozu, neodpovídá-li požadavkům pohody pracovního prostředí, je nutno vytvořit pro pracovníky oddělený prostor. Přirozené větrání se zajišťuje přiměřeným počtem větracích otvorů nebo světlíků / 1/10 - 1/3 okenních ploch /. Větrací otvory přitom nutno umístit tak, aby v zimním období byl přívod vzduchu nejméně 400 cm a v letním období nejvýše 180 cm nad podlahou / pokud to není řešeno jinak, např. směrovací clonou apod. /. Požadavky na osvětlení se řídí ČSN 360035 a ČSN 360046. Barevné řešení musí brát v úvahu ČSN 012725.

S m ě r n i c e o h y g i e n i c k ý c h p o ž a d a v c í c h n a p r a c o v n í p r o s t ř e d í, vydané MZ ČSR podle § 71 odst.2 písm."a" Zákona č.20/1966 Sb. o péči a zdraví lidu a platné od 1.10.1978, stanovují požadavky na umístění a uspo-

řádání staveb, aby " pracovníci byli chráněni před nepříznivými povětrnostními vlivy a před škodlivými účinky výrobních procesů a aby mohli využívat příznivých vlivů vnějšího prostředí ". Směrnice dále požadují omezení tepelné zátěže slunečním sáláním a to pomocí orientace velkých prosklených ploch na sever, žaluziemi, reflexními a determálními skly.

Pokud jde o teplé provozy, které jsou umístěny ve vícelodních halách s jinými provozy, uspořádají se technologická zařízení tak, aby se vytvořily lodě nebo úseky bez zdrojů tepla. Výšky lodí se odstupňují podle měrné tepelné zátěže. Ve stavbách spojených s komunikačními otvory se musí zamezit vnikání škodlivin z jednoho provozu do druhého /mechanickým či vzduchovým uzávěrem/. Totéž platí u vícepodlažních budov, kde je nutno zabránit vnikání škodlivin z jednoho podlaží do druhého.

V prostorách, určených pro trvalý výkon práce, musí na jednoho pracovníka připadnout min. 15 m³ vzdušného prostoru a nejméně 2 m² podlažní plochy. Tyto prostory musí mít světlou výšku min. 3 m, v klimatizovaných prostorách nevýrobního charakteru nejméně 2,70 m, není-li podlahová plocha místnosti větší než 100 m². Stavební provedení musí umožňovat vytvoření vhodných podmínek z hlediska tepelného, optického, akustického a z hlediska ochrany před vibracemi. Stavební a konstrukční materiály musejí mít takovou povrchovou úpravu, aby byly odolné proti fyzikálním, chemickým a jiným vlivům /dle typu provozu/, musí zabránovat jejich šíření do okolí, nesmí absorbovat látky, vyskytující se v ovzduší nebo s nimi vytvářet nežádoucí sloučeniny. Stavební provedení musí omezovat usazování prachu na plochách stěn i na konstrukcích.

Součástí Směrnic jsou požadavky na větrání, vytápění, odsávání, vytváření mikroklimatických podmínek a na dimensování hygienických zařízení. Zvláštní pozornost je věnována provozovněm bez denního osvětlení. V oddíle VIII. vymezuje se jejich použití, stavební provedení a stanovují nároky na větrání, osvětlení a barevnou úpravu.

Závažnou součástí požadavků tvoří nároky na protipožární bezpečnost staveb, které jsou stanoveny jednak ČSN 730802, kde jsou uvedeny zásady navrhování protipožární bezpečnosti staveb pro všechny druhy staveb a jednak ČSN 730840 Požární bezpečnost staveb-Průmyslové výrobní objekty, ve které jsou postíženy specifické rysy protipožární ochrany u výrobních objektů, zejména při určování požárních úseků a únikových cest. Odstupové vzdálenosti otevřených požárních úseků výrobních objektů se stanovují na základě výpočtu požárního zatížení a výšky objektu. Pokud jsou otevřené požární úseky bez požárního zatížení, odstupové vzdálenosti se u nich neurčují. Norma dále určuje zásady pro řešení prostupů dopravních a technologických zařízení a rozvodových potrubí konstrukcemi a požárně dělícími konstrukcemi. Závěrem jsou v normě formulovány zásady pro řešení zařízení pro protipožární zásahy, to zn. pro vjezdy, průjezdy, přístupové komunikace a vnitřní zásahové cesty.

Při navrhování objektů se rovněž uplatňuje soubor nařízení k bezpečnosti práce, které se opírají o zákon č.22 z roku 1966 o péči a zdraví lidu a vyhlášku č.174 z roku 1968 o státním a odborném dozoru nad bezpečností práce. Dle průmyslových odvětví a druhů pracovní činnosti jsou pak tato nařízení rozpracována do potřebných podrobností, které musejí být respektovány při návrhu příslušného výrobního objektu, zejména v přehlednosti dopravních cest, v dodržení předepsaných rozměrů pro komunikace apod.. Pokud jde o podmínky CO a MNO platí zásady uvedené ve 2.díle skript Průmyslové stavby.

1.3.6. Požadavky na pracovní prostředí

Soudobé pojetí navrhování průmyslových objektů vychází obdobně jako je tomu u průmyslových závodů z komplexního přístupu, to zn., že při návrhu musí být věnována stejná pozornost požadavkům technologie jako nárokům na hodnotné pracovní prostředí. Řešení, které by splňovalo pouze hledisko ekonomické účinnosti, by nebylo v souladu s koncepcí hospodářského a sociálního rozvoje společnosti. Vytvoření podmínek pro kvalitní pracovní výkon nabývá stále většího významu a je proto nezbytné, aby od prvních konceptních úvah byla problematika pracovního prostředí považována za nedílnou součást podkladů i hodnocení jednotlivých alternativ řešení. Ve vlastní projektové činnosti se tyto tendence projeví v nárocích na dispoziční řešení, zajišťující bezpečná a zdravotně vyhovující pracovní místa, prostory pro pohyb zaměstnanců a jejich odpočinek o přestávkách. Současně s dispozičními úpravami musí být v projektu navržena technická zařízení, která by vytvořila odpovídající vizuální, akustické a mikroklimatické podmínky pro pracovní činnost.

Z hlediska předpisového je vytvoření pracovního prostředí kromě dalších předpisů a norem nejvýznamněji ovlivňováno. Směrnicemi o hygienických požadavcích na pracovní prostředí, vydaných Ministerstvem zdravotnictví ČSR a platných od 1.10.1978. V těchto Směrnicích jsou formulovány hygienické požadavky na uspořádání stavby a její prostorové poměry, jsou zde uvedeny podmínky pro umístění a úpravu výrobních zařízení, dále nejvyšší přípustné koncentrace škodlivin a nároky na větrání a klimatizaci se specifikací mikroklimatických poměrů na pracovištích. Zvláštní pozornost je věnována hygienickým podmínkám v provozovnách bez denního osvětlení.

Kromě uspokojení základních potřeb pracujících je nutno formulovat i požadavky na řešení objektu z hlediska sociálně psychologického s cílem využít motivačního vlivu esteticky působícího pracovního prostředí na pracovní výkon.

1.3.7 Podmínky realizace

V souladu s obsahem kapitoly 1.3.6 Požadavky realizace výstavby II. dílu Průmyslových staveb (str.27 - 30), kde byl uveden význam modulové koordinace (ČSN 730005), rozměrové unifikace (ČSN 730006) a typizace ve vztahu k návrhu zastavovacího plánu závodu, je nutno požadovat, aby zásady, které byly uvedeny se staly ve stejném rozsahu platné i pro návrh jakéhokoliv průmyslového objektu.

Pro další období bude směrodatný vyšší stupeň zprůmyslnění halových objektů tak, aby budova byla řešena jako ucelený konstrukční systém v sestavě - základy, nosná konstrukce, velkoplošné doplňkové prvky a progresivní způsoby dokončovacích prací. Budou uplatňovány typizované konstrukční systémy vazníkové a bezvazníkové. Předpokládá se, že podíl montovaných silikátových skeletů hal dosáhne cca 40 % z celkového rozsahu výstavby halových objektů. Obdobný rozsah možno předpokládat u ocelových konstrukcí hal se stoupajícím podílem komplexních halových objektů na bázi lehké prefabrikace. Zvýší se využití dřevěných velkorozponových lepených vazníků na podkladě modernizované výroby.

U vícepodlažních objektů se zvýší objem montovaných železobetonových skeletů s cílem postupného nahrazení oborových a podnikových skeletů unifikovanou skeletovou železobetonovou soustavou.

Navržená unifikovaná soustava obsahuje tři druhy konstrukcí:

- první kategorii - lehkou konstrukcí se skrytými průvlaky (průřezu 120 x 25cm) s rozpony do 6 x 7,20m pro vícepodlažní objekty, 7,20 x 7,20m pro jednopodlažní;
- druhou kategorii - střední konstrukcí s tyčovými průvlaky (průřezu 40 x 45cm) s rozpony u vícepodlažních konstrukcí do 7,20 x 10,80m a jednopodlažních do 6,00 x 12,00m;
- třetí kategorii - těžkou konstrukcí s tyčovými průvlaky (průřezu 40 x 60cm, popř. s průvlaky výšky 90cm) s rozpony u vícepodlažních konstrukcí do 7,20 x 12,00m a jednopodlažních do 9,00 x 18,00m.

Z ostatních stavebních technologií se rozšíří užívání ocelových konstrukčních systémů v kombinaci se železobetonem. U monolitických konstrukcí vzroste uplatnění systémů bednění a těžkých podpůrných konstrukcí s využitím centrální výroby betonu a výztuže, včetně uplatnění progresivních způsobů deparvy a ukládání betonu.

Moderní technologie používané ve stavební výrobě mají značný vliv na velikost i vybavenost zařízení staveniště. U celomontované technologie s mezisklady panelů předpokládá se optimální (100%) velikost zařízení staveniště. Při použití letmé montáže klesá potřebná plocha na cca 50 %.

Dobře organizovaná stavební výroba je schopna zajistit realizaci výstavby s minimálními plochami zařízení staveniště a není v podstatě zásadních rozdílů v nárocích na tyto plochy ať je použita technologie ze silikátových dílců, ocelových konstrukcí, kombinovaných konstrukčních soustav, lehké prefabrikace apod. Pro vlastní montáž konstrukcí průmyslových objektů stačí v zásadě manipulační plochy určené zastavovacím plánem závodu jako proluky požární nebo hygienické.

2 TYPOLOGICKÝ PŘEHLED

- 2.1 Úvod
- 2.2 výrobní objekty víceúčelové
- 2.3 výrobní objekty jednoúčelové
- 2.4 sociální objekty
- 2.5 energetické objekty
- 2.6 skladové a dopravní objekty
- 2.7 objekty vstupního pásma

2.1 Úvod

Účelová různorodost a charakterová odlišnost objektů, tvořících průmyslový závod je velmi výrazná; v průmyslových závodech nejsou pouze objekty určené pro vlastní výrobní činnost, ale také objekty, zajišťující péči o zaměstnance, energetické stavby nejrůznějšího druhu a objekty určené pro skladování a dopravu. Samostatnou typologickou skupinu tvoří objekty vstupního pásma, jako jsou administrativní, laboratorní, zdravotnické, stravovací a jiné budovy komplexní vybavenosti, které jsou typologicky příbuzné nebo totožné s obdobnými objekty vybavenosti městských center. Proto bylo v následujícím přehledu nutno vybrat pouze nejdůležitější typologické skupiny, především objektů výrobních a sociálních, které jsou v tabulkové formě zpracování zastoupeny podrobněji, zatímco ostatní skupiny jsou uvedeny pouze v charakteristických příkladech.

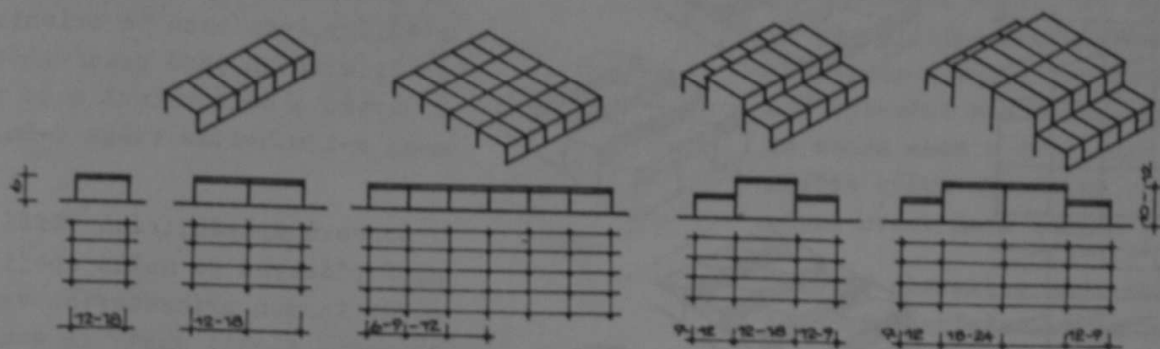
Výrobní objekty, které samy o sobě představují velmi členitou škálu typů, jsou v tabulkovém zpracování řazeny ve dvou základních skupinách objektů víceúčelových a jednoúčelových.

Víceúčelový výrobní objekt je základní skladebnou součástí víceúčelových závodů, jejichž charakteristika je uvedena v oddíle 3 "Typy zastavovacích plánů" druhého dílu skript Průmyslové stavby /str.60-61/. Představuje univerzální prostorovou strukturu, jejíž rozměrové parametry a další stavebně technické vlastnosti umožňují využití těchto objektů pro různé typy výrobní technologie v odvětvích lehkého a středního strojírenství a spotřebního průmyslu. Charakteristické typy objemového řešení víceúčelových objektů představují objekty jednopodlažní, dvoupodlažní a vícepodlažní, které jsou dokumentovány v obecných objemových a dispozičních schématech a v konkrétních příkladech.

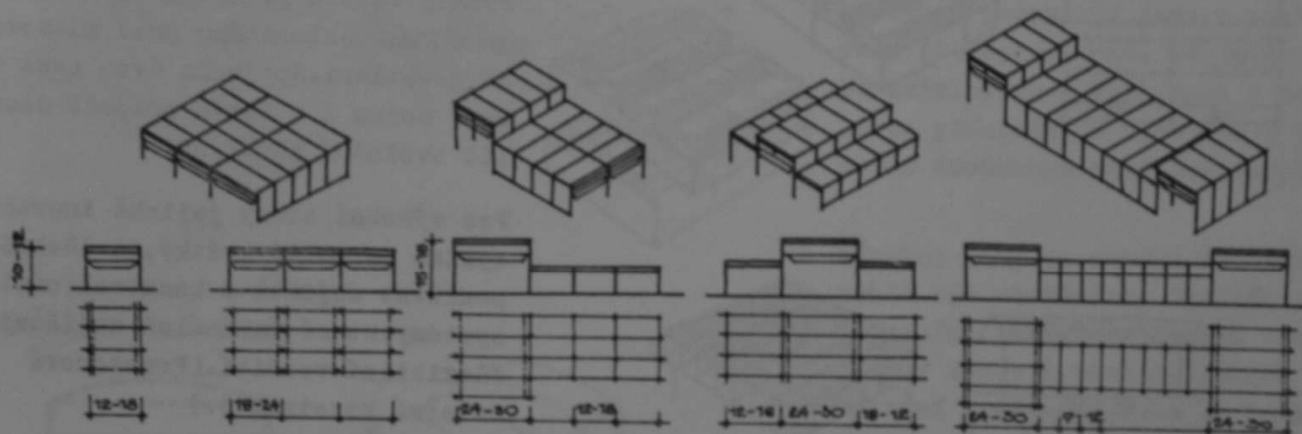
Jednoúčelový objekt tvoří hlavní skladebný prvek jednoúčelových závodů, které jsou rovněž charakterizovány ve shora uvedené části druhého dílu skript. Jeho specifickým rysem je převážně individuální charakter stavebního řešení, odpovídající požadavkům příslušné výrobní technologie. Tyto objekty se často vyskytují v odvětvích těžkého průmyslu, především v metalurgii, těžké chemii, energetice a těžkém strojírenství v úzké vazbě na volné technologické aparatury, které představují specifický druh jednoúčelových staveb.

Sociální objekty jsou s ohledem na jejich význam v organizmu závodů dokumentovány v tabulkové části podrobněji a to jak v typologických prvcích a zásadách, tak v příkladech.

2.2 Výrobní objekty víceúčelové - jednopodlažní Obecná objemová a dispoziční řešení



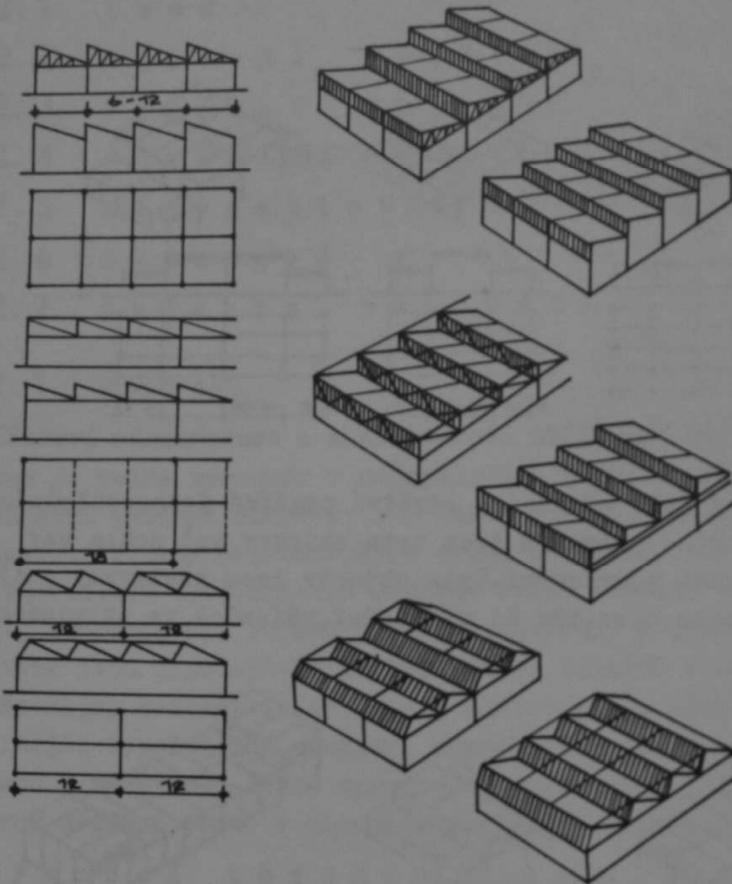
V průmyslové výstavbě se pro celou řadu výrobních odvětví používá jednopodlažních objektů. U sektorů středního a lehkého průmyslu jsou tyto objekty buď zcela bez jeřábových drah nebo s jeřáb. drahami podvěsnými. Tyto objekty jsou používány podle technologických požadavků jako jedno, dvou, tří či vícepodlažní, případně ve skupinách několika hal o různé výšce.



V odvětvích těžkého a středního průmyslu jsou často používány jednopodlažní haly s mostovými jeřáby, jejichž nosnost se pohybuje od 5,0 až do 300 tun. Tyto objekty jsou rovněž používány v různých skladbách. V dalším vývoji průmyslových staveb bude uplatňována snaha omezit používání mostových jeřábů na případy, kde jsou nezbytně nutné.

Sestavy jednopodlažních hal tvořících souvislé ucelené plochy pravidelného obrysu poskytují možnost optimálního využití půdorysu různými sestavami technologického zařízení a tím splňují požadavek flexibility. Další podmínkou přizpůsobivosti je přiměřeně volná síť svislých podpor. Toto uvolnění půdorysu je právě u jednopodlažních halových sestav nejvíce ekonomicky dostupné. Důležitým předpokladem přizpůsobivosti je i dostatečná a stejná výška hal tvořících ucelený soubor. Z hlediska flexibility nutno výškovou diferenciací hal považovat za překážku vývojových změn. Vzhledem k tomu, že na podkladě ekonomických rozborů bylo zjištěno, že menší výškové rozdíly hal mají pouze nepodstatný vliv na celkové investiční náklady bude účelné dát přednost řešením se stejnými výškami hal.

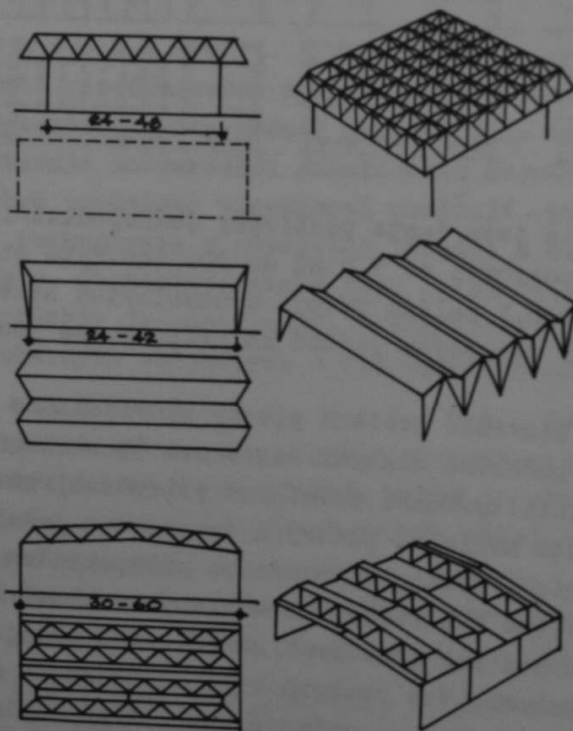
V ý r o b n í o b j e k t y v í c e ú č e l o v é j e d n o p o d l a ž n í
O b e c n á o b j e m o v á ř e š e n í



Pro provozy vyžadující rovnoměrné a intenzivní osvětlení je účelné používat haly se shedovými světlíky. Podmínkou je orientace osvětlovacích pásů pokud možno k severu a dále rytmus shed v rozmezí 6-12m. Světlná výška 4-8m.

U provozů vyžadujících větší uvolnění půdorysu je možno spojit tři shedy formou příhradového vazníku případně uložit shedy na samostatný nosník. Při uvolnění sítě sloupů v obou směrech je možno použít plnostěných nebo příhradových nosných vazníků v obou směrech.

Zvýšení intenzity osvětlení halových prostorů je možno docílit použitím skloněného pasu shedového osvětlení. Spojením dvou nebo více shed možno i v tomto případě docílit uvolnění půdorysu.

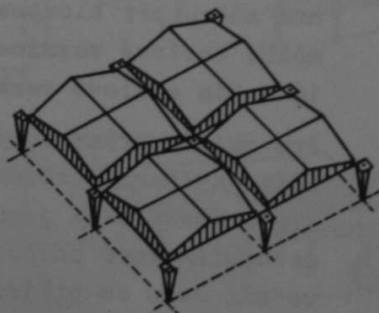
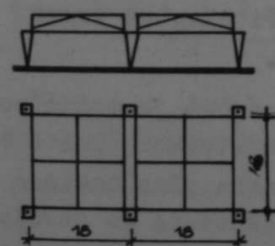
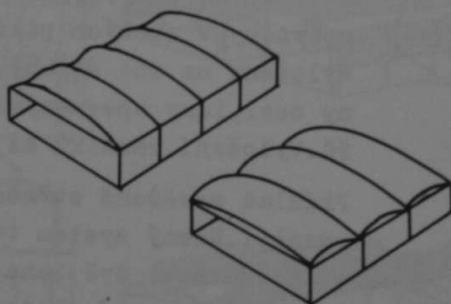
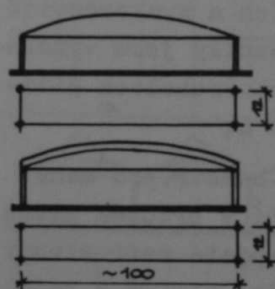
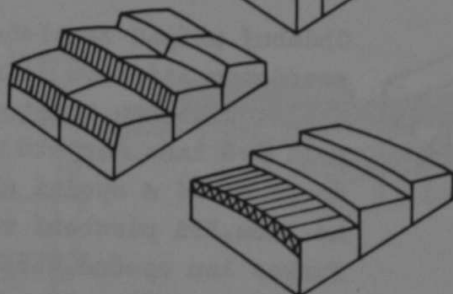
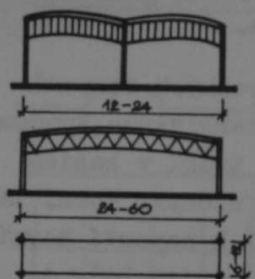
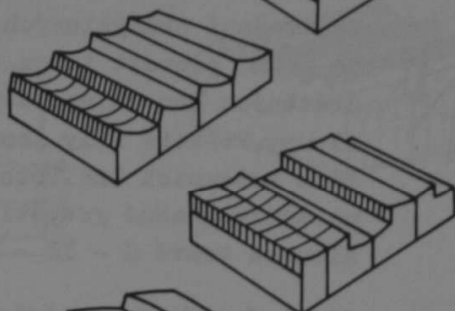
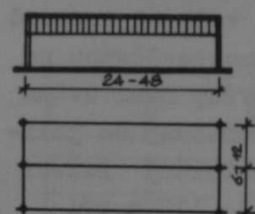
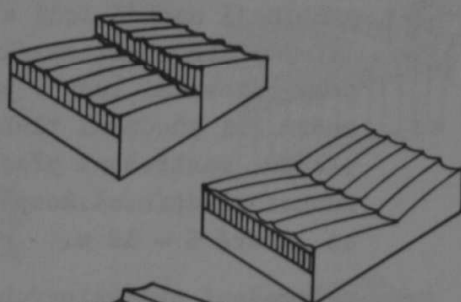
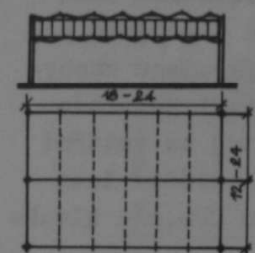


Pro výrobní obory jejichž inovační cyklus je velmi krátký, je účelné používat objektů s konstrukčními systémy, které maximálně zajišťují flexibilní využití. (Prostorové střešní konstrukce.)

Provozy, jejichž rozvoj možno předpokládat pouze v jednom směru, lze umísťovat do prefabrikovaných žel. bet. spínaných lomenic.

Obdobné podmínky pro řadu výrobních odvětví poskytují objekty zastřešené prostorovou ocelovou konstrukcí v kombinaci se střešními prefabrikacemi. Větší konstrukční výška příhradových prostorových vazníků umožňuje větší rozpětí. Zasklení bočních stěn vazníků poskytuje dobré osvětlení vnitřku haly.

V ý r o b n í o b j e k t y v í c e ú č e l o v é j e d n o p o d l a ž n í
O b e c n á o b j e m o v á ř e š e n í



Výrobní haly pro různá průmyslová odvětví mohou být zastřešeny předpjatými prefabrikovanými skořepinami tvaru hyperboloidu. Lze vytvořit zastřešení shedového tvaru nebo u dvoulodní haly zvýšit výšku obvodních stěn a odpad svést mezi halami.

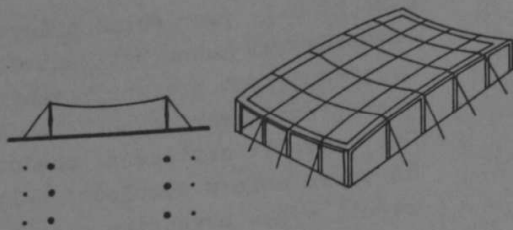
Obdobný charakter mají haly, pro jejichž zastřešení bylo použito prefabrikovaných jednou zakřivených skořepin tvaru parabolického. Uložení skořepin do dvou výškových úrovní vzniká zastřešení tvaru příčných lucern, světlíků.

Další možnost vytvoření halových prostorů poskytují jednou zakřivené skořepiny tvaru válcového nebo kuželového. V kombinaci s ocelovou příhradovou konstrukcí je možno dosáhnout značných rozpětí.

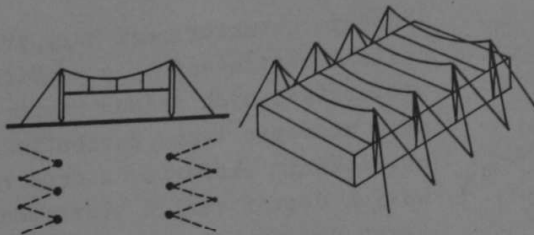
Výrobní haly na značná rozpětí mohou být zastřešeny dvakrát zakřivenými železobetonovými skořepinami tvaru hyperboloidu. Pro vnitřní osvětlení bylo by nutno mezi jednotlivé skořepiny vložit osvětlovací skleněné pásy. Obdobné možnosti poskytují skořepiny tvaru paraboloidu.

Pro provoz vyžadující značné uvolnění výrobní plochy možno použít pro zastřešení železobetonové zborcené klenby tvaru hyperbolického paraboloidu. Pilíře na síti 18x18m jsou na horním konci rozšířeny do čtvercových desek, na nichž jsou uloženy klenby. Proluky mezi klenbami umožňují svislé zasklení štítů a tím osvětlení vnitřních pracovních ploch.

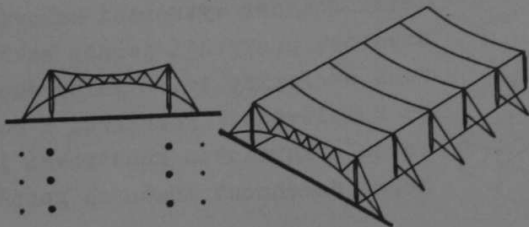
Výrobní objekty víceúčelové jednopodlažní
 Obecná objemová řešení



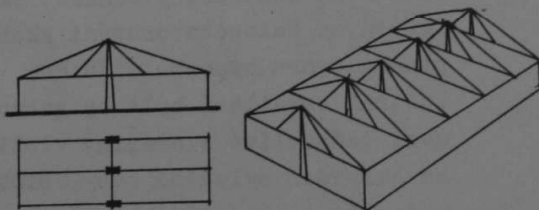
Zastřešení velkých průmyslových hal dvakrát zakřivenou lanovou konstrukcí. Nosná lana zakřivenou lanovou konstrukcí. Nosná lana probíhají napříč lodí a jsou předpjetá podélnými lany. Horizontální síly jsou zachyceny kotevními lany v příčném i podélném směru. Při působení tlaku větru na vnitřní plochu zastřešení přejímají příčná lana funkci předpínací. Rozpětí do 80m, při hloubce travé 6 - 12 m.



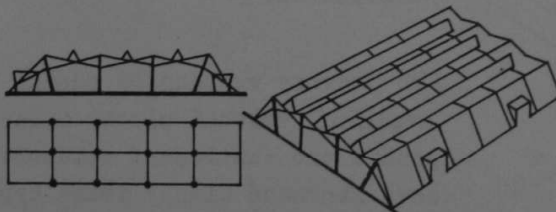
Zastřešení průmyslových hal velkých rozponů je možno provést tuhou deskou, zavěšenou na drátěných lanech, napjatých vždy mezi dvěma sloupy. Veškeré síly jsou přenášeny do pilířů a kotevních lan. Toto konstrukční řešení umožňuje značné rozpětí, až do 110 m, při hloubce travé 0 - 12 - 15 m.



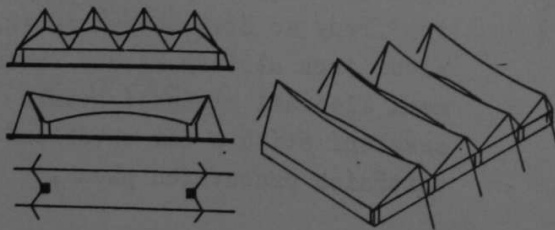
Obdobný případ zastřešení velkých rozponů zavěšenou střechou jednou zakřivenou, spodem napjatou. Nosnou konstrukci tvoří v každém poli dvě lana napjatá mezi sloupy. Horní lano je nosné a spodní slouží k napnutí horního lana. Při působení větru uvnitř haly je funkce lan opačná. Rozpětí hal až 100 m, při hloubce 9 - 12 - 15 m.



Značné uvolnění půdorysu umožňuje konstr. zavěšené střechy, jejíž vazníky jsou kloubově upevněny v nosných pilířích a krakorcovitě vyloženy na obě strany. Vazníky jsou vynášeny ocel. lany upevněnými ve vrcholech pilířů. Vyložení vazníků až 60 m.

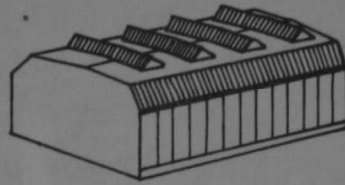
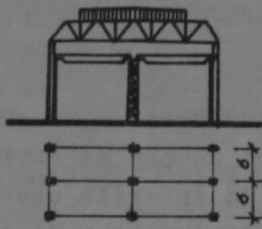


Příklad zavěšené střešní konstr. pro menší rozpětí. Nosný systém tvoří v příčném směru v každém poli dvě lana napjatá mezi sloupy. Horní lano nosné, spodní jej napíná. V podélném směru při hloubce travé 6 - 12m jsou možné ocelové vaznice, při hloubce travé 18 - 24m ocelové vazníky.

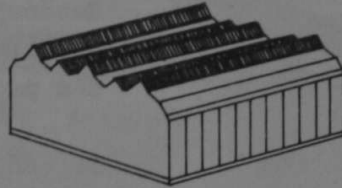
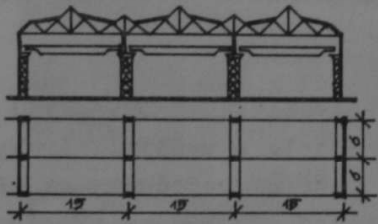


Pro sklady průmyslových závodů je možné použít zavěšenou střešní konstrukci vlnitého tvaru. Nosná lana jsou vedena přes ocelové nebo hliníkové podpory zakotvené do obvodové zdi nebo do pilířů. Lana jsou zakotvena mimo objekt. K zakrytí je použito plachtoviny.

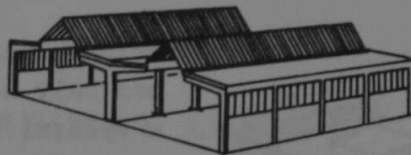
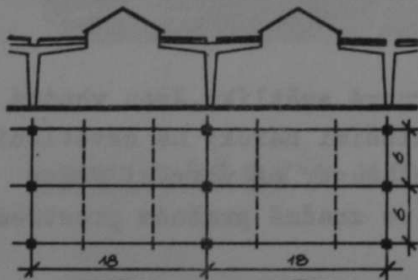
V ý r o b n í o b j e k t y v í c e ú č e l o v é j e d n o p o d l a ž n í
O b e c n á o b j e m o v á ř e š e n í



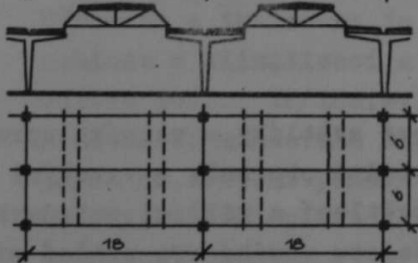
Dvouodnní montážní hala mechanických dílen. Zastřešení příhradovými vazníky. Osvětlení haly šikmými zasklenými pasy, světlíky i skleněnými pasy v bočních stěnách.



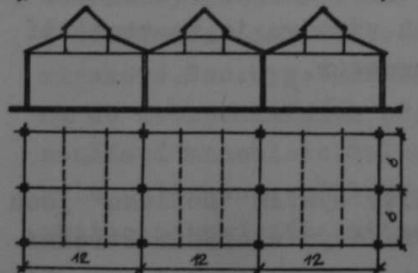
Montážní haly mechanických dílen zastřešené příhradovými vazníky se sedlovými světlíky hřebenovými a nad úžlabím přístyku hal. Vnitřní odpady dešťových vod.



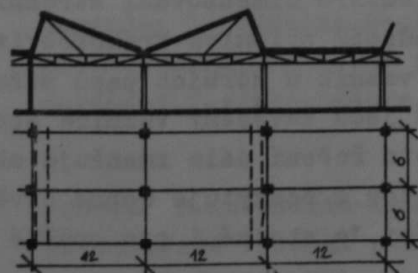
Pro výrobní haly lehkého průmyslu s menšími rozpony možno použít konstrukci sestávající z prefabrikovaných sloupů tvaru T se sedlovými světlíky mezi těmito sloupy.



Obdobný příklad řešení výrobní haly nebo dílemského prostoru, kde nosný systém tvoří prefabrikované T sloupy, na jejichž koncích ramen jsou osazeny lichoběžníkové světlíky.



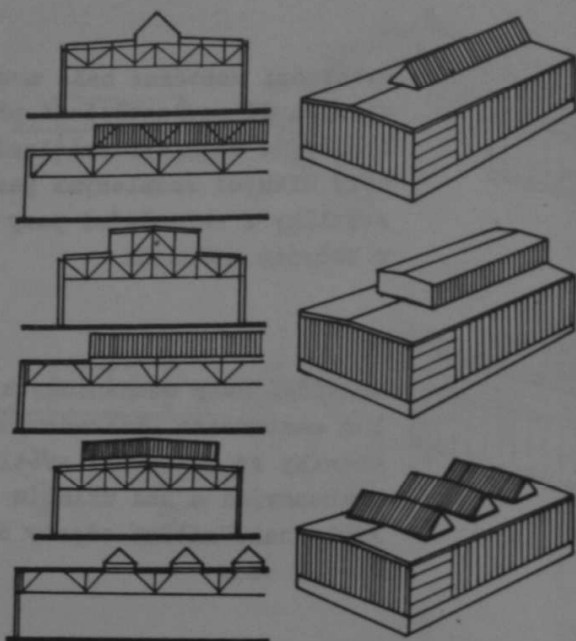
Další příklad montované konstrukce na menší rozpony pro účely lehkého průmyslu představuje lichoběžníková konstrukce vazníku se sedlovým hřebenovým světlíkem.



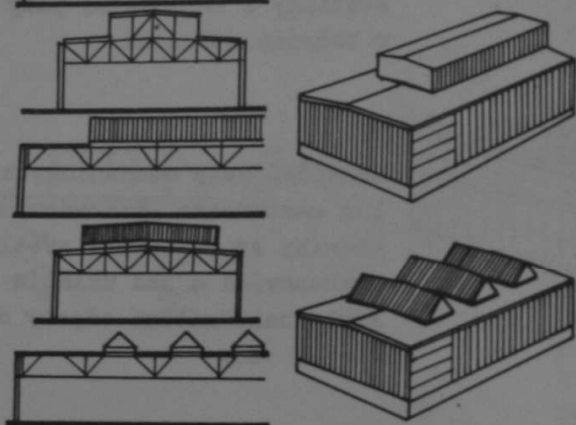
Jiné řešení představuje výrobní hala s motýlkovými světlíky. Tento systém umožňuje zvláště účinné provětrání pracovišť a to při mírném i rychlém pohybu vzduchu.



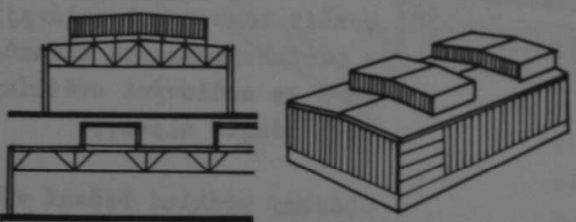
Výrobní objekty víceúčelové jednopodlažní
Typologický přehled světlíků na sedlových střechách.



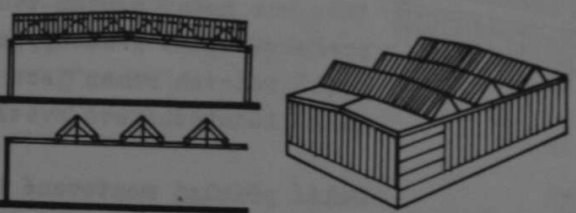
Hřebenový sedlový světlík. Je vhodný pro haly s vyššími nároky na osvětlení a nižšími požadavky na jeho rovnoměrnost. Není vhodný pro prašné prostředí.



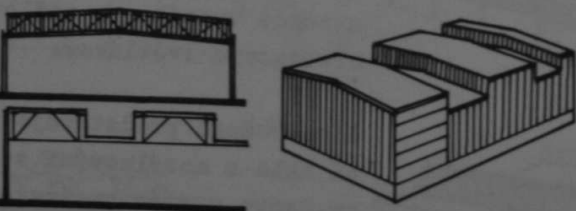
Hřebenový lucernový světlík. Je vhodný pro haly s nižšími nároky na osvětlení a nižšími nároky na intezitu osvětlení. Umožňuje účinné větrání haly. Tento typ světlíku možno použít i ve značně prašném prostředí.



Příčné sedlové světlíky ("housenky") jsou vhodné pro haly s vyššími nároky na osvětlení a užšími požadavky na větrání. Nejsou vhodné pro prašné prostředí.



Příčné lucernové světlíky. Jsou vhodné pro haly s nižšími nároky na osvětlení a vyššími požadavky na větrání. Možno je použít i ve značně prašném prostředí.



Příčné sedlové světlíky s vazníky uprostřed. Jsou vhodné pro haly s vysokými nároky na osvětlení a nižšími požadavky na větrání. Nejsou vhodné pro prašné prostředí. Jejich výhodou je, že zmenšují obestavěný prostor.

Příčné světlíky systém "Boileau" jsou vytvořeny střídavým uložením střešní konstrukce na horní a spodní pas příhradových vazníků. Pro dimenzování střešní konstrukce působí příznivě krakorcovitě přesahování vaznic u horních pasů střechy, na nichž jsou zavěšeny vaznice spodních pasů. Toto řešení dále zmenšuje obestavěný prostor a poskytuje dobré osvětlení a větrání. Je vhodné i pro prašné prostředí.

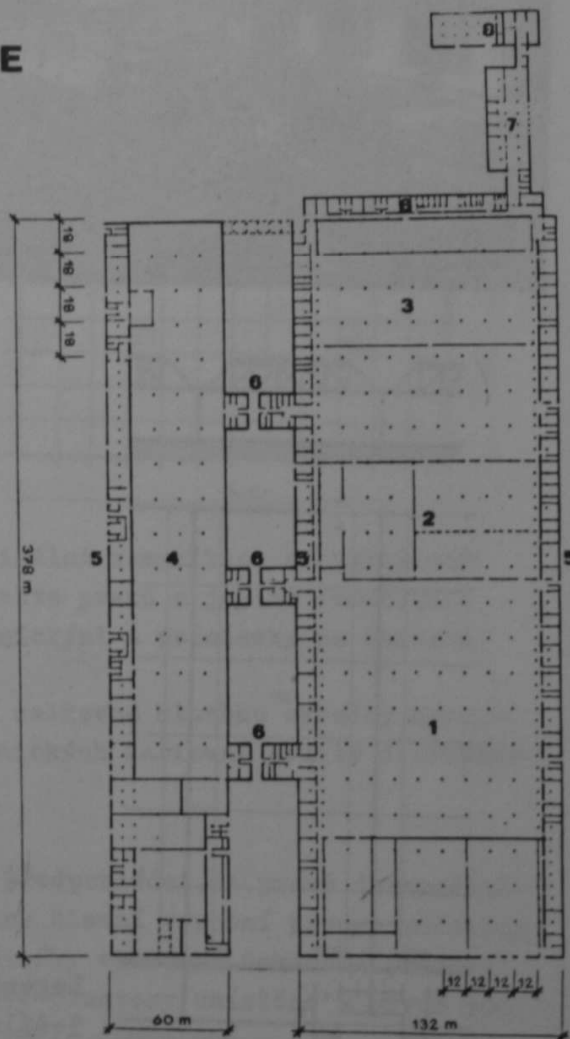


BAVLNÁŘSKÝ KOMBINÁT LEVICE

Přádelna a tkalcovna je soustředěna do monobloku s klimatizací a umělým osvětlením. Osnova podpor 12/18m, sv. výška 4,80m. Železobetonová montovaná konstrukce se sloupy 50/60 cm, střešní panely 150/600 cm, tl. 24cm. Vazník, střešní plášť a podhled vytvářejí technický prostor, který je průchozí a jsou v něm vedeny instalace. Podlaha haly je vlýsková. Soc. hyg. zařízení jsou disponována do dvoupodlažních přístavků, které jsou součástí monobloku. Celková šířka haly 108 m byla ovlivněna vzdáleností strojoven vzduchotechniky, jejíž optimum je cca 60 m.

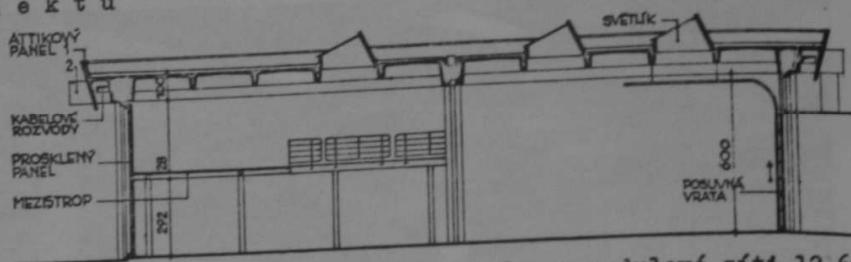
Legenda: 1-přádelna, 2-přípravná, 3-tkalcovna, 4-úpravna, 5-pomocné provozy, 6-sociální zařízení, 7-admin. budova, 8-závodní kuchyně

Pramen: B.Košatková-Klimatizované a uměle osvětlované výrobní prostory (Kandid. disert. práce FS, ČVUT, 1977)



Příklady víceúčelových pronajimatelných halových objektů

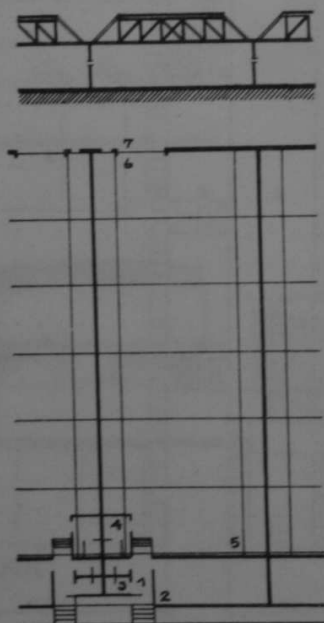
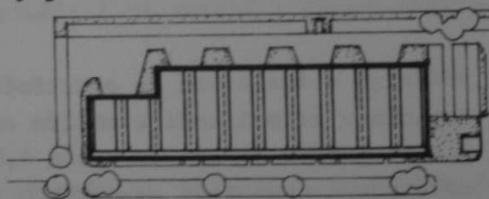
**RUNGIS
FRANCIE**



Pronajimatelné haly na modulové síti 12,6x 12,6m ze železobet.prefa-sloupů a monolitické střešní desky se žebry, vyrobené pomocí mobilního standardního bednění. Každé čtvercové pole je vybaveno 4 světly. Výška haly/6m-světlá v./umožňuje vestavbu mezistropu pro správní a sociální provozy. Stěny hal jsou z vyměnitelných prefabrikátů 1,2x6m/plné, prosklené, s dveřmi, vrata/a a z atkových dílců.

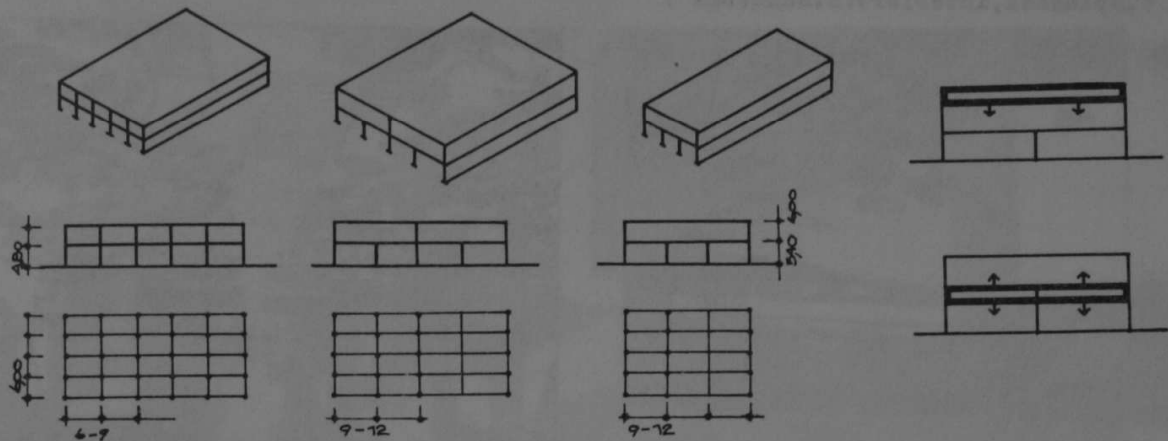
NEW WESTMINSTER - KANADA

Na části průmyslového obvodu o rozloze cca 50 ha byly vybudovány pronajimatelné haly pro menší výrobní podniky.

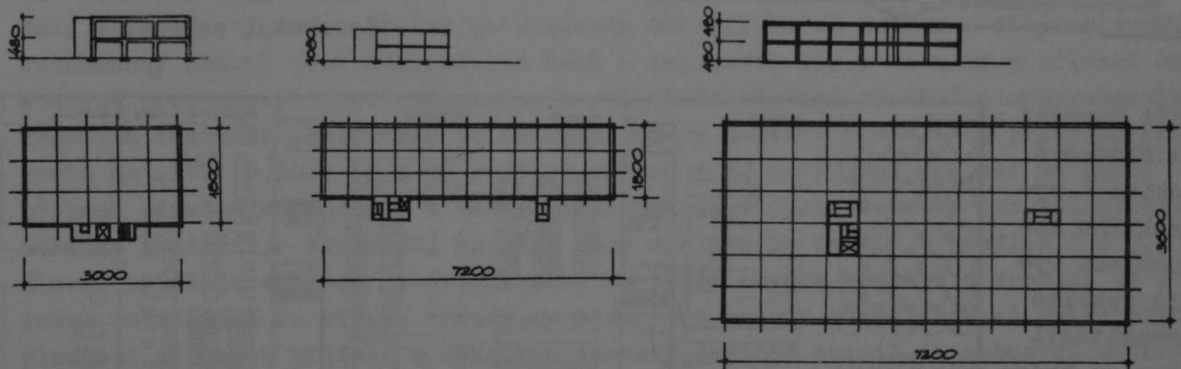


Legenda: 1-vchod, 2-kancelář, 3-WC, 4-umývárna, šatna, 5-dílňa, 6-příjem a expedice, 7-příjezd nákl.aut

V ý r o b n í o b j e k t y v í c e ú č e l o v é - d v o u p o d l a ž n í
O b e c n á o b j e m o v á a d i s p o z i č n í ř e š e n í



Velmi účelný typ představují dvoupodlažní haly, které jsou používány jak pro středně těžká výrobní odvětví, tak pro spotřební průmysl. Spojují kladné rysy jednopodlažních i vícepodlažních výrobních objektů, neboť umožňují bezprostřední vztahy mezi vlastní výrobou situovanou obvykle v druhém podlaží a pomocnými provozy a skladovými plochami, umístěnými obvykle v podlaží prvním. Jejich typickým znakem je zvětšení rozponů ve druhém podlaží, zajišťující potřebnou dispoziční variabilitu. Plné uvolnění výrobní plochy je umožněno vytvořením technického meziprostoru, v němž jsou soustředěna veškerá instalační vedení.



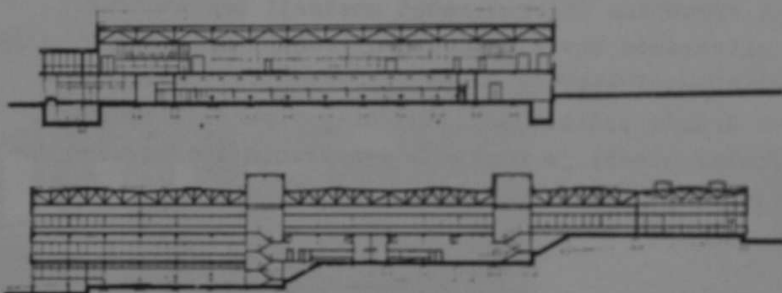
Z dispozičního hlediska je vhodné situovat vertikální komunikace a hygienická zařízení po obvodě dvoupodlažních hal. Počet těchto prvků a jejich rozmístění musí být v souladu s příslušnými předpisy hygienickými a požadavky na únikové cesty z hlediska požární ochrany.

U vícetraktových dispozic je nutno s ohledem na celkovou hloubku skladby navrhnout rozmístění vertikálních komunikací a hygienických zařízení uvnitř dispozice.

S ohledem na nutnost energetických úspor možno předpokládat, že právě dvoupodlažní výrobní objekty budou více používány, neboť pro hlavní výrobní proces umístěný ve druhém podlaží bude možno odpovídajícími světlíky vytvořit dokonalé pracovní podmínky i u vícetraktových dispozic. Pro skladové prostory umístěné v prvním podlaží uvnitř dispozice vyhoví pouze orientační umělé osvětlení.

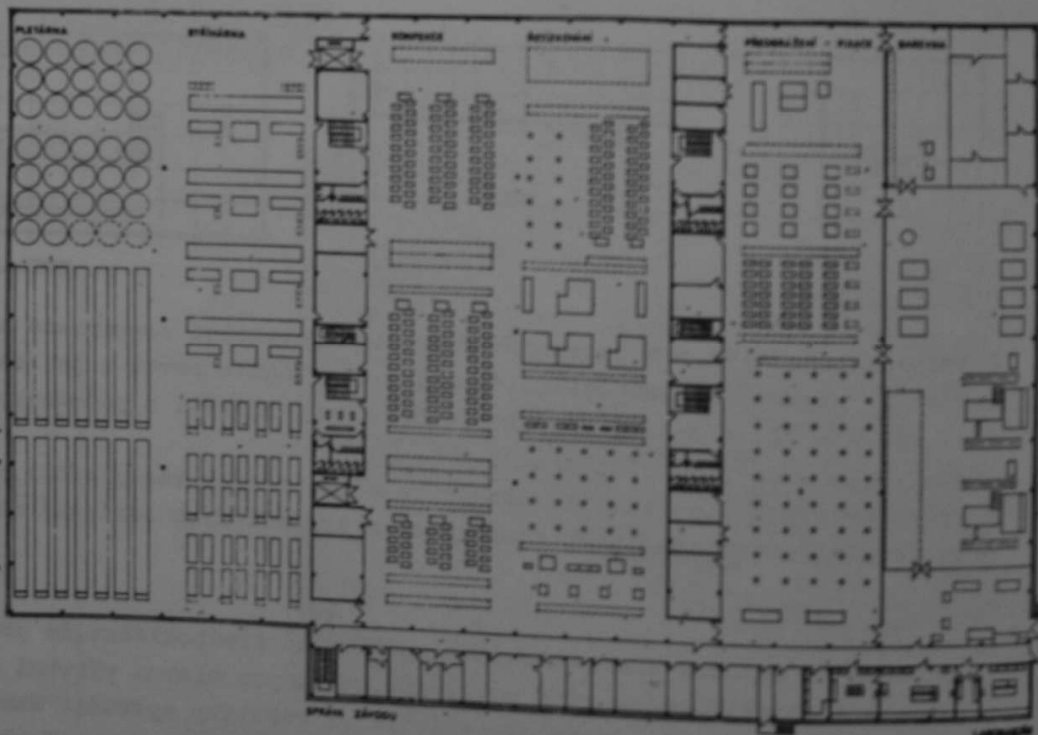
Příklad dvoupodlažní výrobní haly
MODETA JIHLAVA - pletácký závod

(V.Šplháček, interiéry: E. Bánovská)



Závod je umístěn v přírodním prostředí nad řekou Jihlavou, svažité terén byl využit při objemové koncepci monobloku. Výroba je umístěna ve velko-prostorových halách s klimatizací a umělým osvětlením. Okenní pásy umožňují výhled do okolní zeleně.

Při funkční a objemové skladbě výrobního monobloku bylo využito svažitosti terénu, budova rozdělena dvěma mezsílehlými trakty na tři sekce, odstupňované počtem podlaží a terén upraven jako terasy.

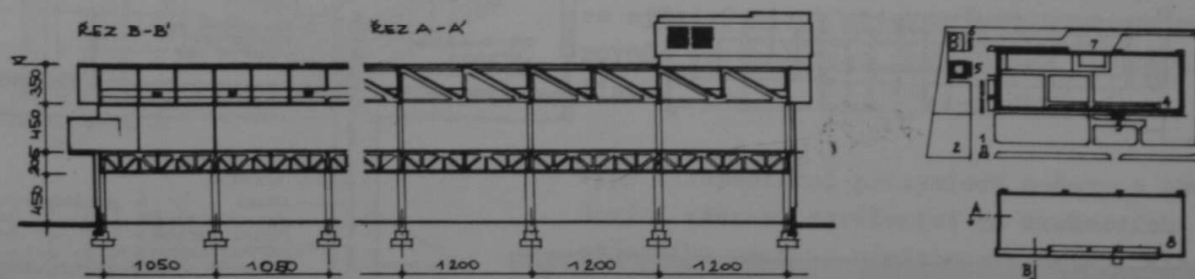


Pramen: Architektura ČSR, 7/1977

Příklad dvoupodlažní výrobní haly
KONFEKČNÍ ZÁVOD FACIS - ITALIE (A.Albertiny)



Nový závod na výrobu konfekce je situován několik km od Turína u dálnice na Milán. Jednoduchý hlavní blok, dvouetážová hala o velikosti 252 x 84 m má v přízemí sklady, pomocné provozy, sociální zařízení, v horní etáži vlastní výrobní plochy, kanceláře vedení a techniků. Konstrukce je železobetonový montovaný skelet z příhradových prvků na síti 10,50 x 12 m se světlou výškou 4,50 m. Výrobní podlaží má horní osvětlení sdruženými shedy v každém poli. Rozvod vzduchotechniky pro klimatizaci horního podlaží je žlabovými nosníky shed z hlavního kanálu o profilu 2 x 3,5 m. Hlavní kanál je zavěšen v úrovni shed po celém obvodu objektu a vychází ze 2 strojoven umístěných na střeše budovy. Architektura závodu působí bohatě prosklenými plochami dlouhých průčelí s několika akcenty, jejichž detail je robustní, úměrný měřítku objektu. Výraznou horizontalitu podporuje vzduchotechnický kanál, který korunuje celý objekt stejně jako mohutná atika, za kterou je ukryt obrys shedové konstrukce.



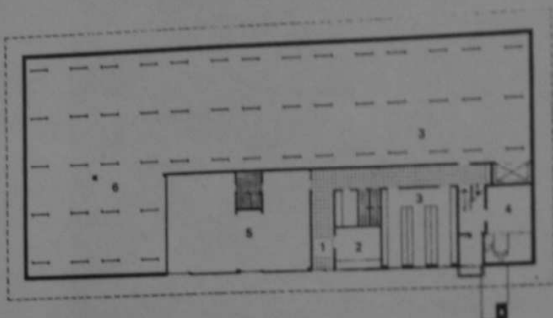
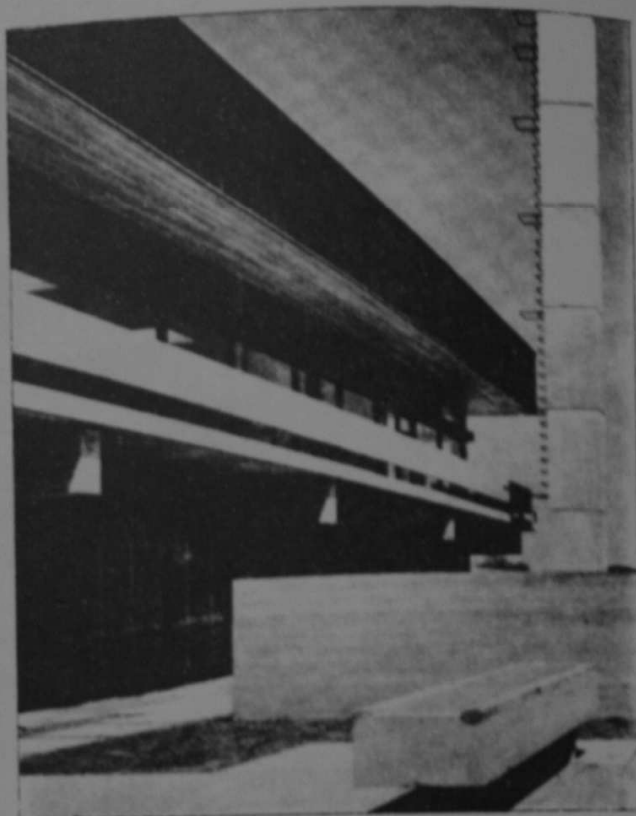
1 vrátnice, 2 parkinky, 3 hl.vstup, 4 výrobní objekt, 5 kotelna, 6 mazutové hosp.
 7 přísun materiálu a expedice hotových výrobků, 8 první podlaží: sklad látek, stři-
 hárna, šití, žehlení

Pramen : Architektura ČSR, 1968

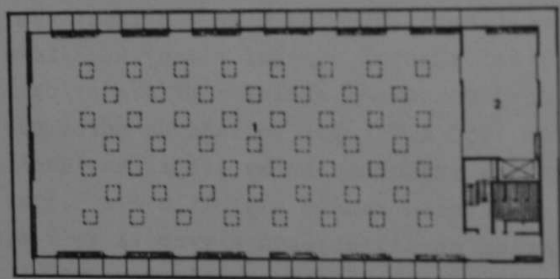
Příklad dvoupodlažní výrobní haly TEXTILNÍ ZÁVOD V BISINGEN-NSR

(W.Luz)

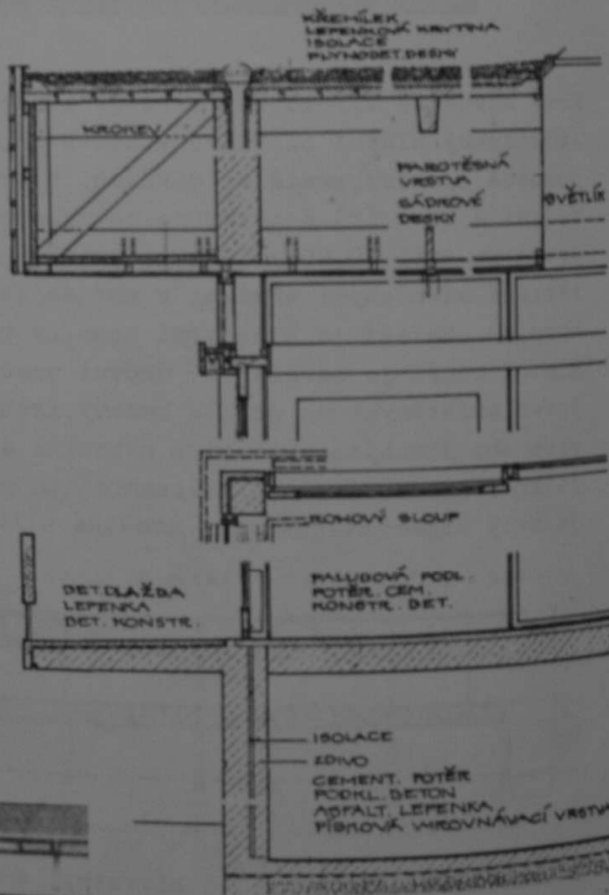
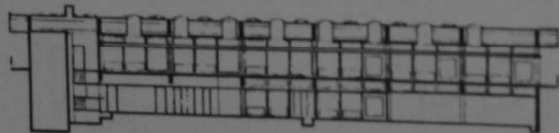
Konfekční výroba prádla, která je v této dvoupodlažní hale umístěna, využívá účelně první podlaží pro soc. zařízení a sklady. Vzhledem k převážnému počtu zaměstnaných žen je v dispozici začleněna mateřská školka. Druhé podlaží je určeno vlastní výrobě.



Suterén:
1-chodba, 2-kancelář, 3-šatna,
4-kotelna, 5-mateřská školka,
5-sklad

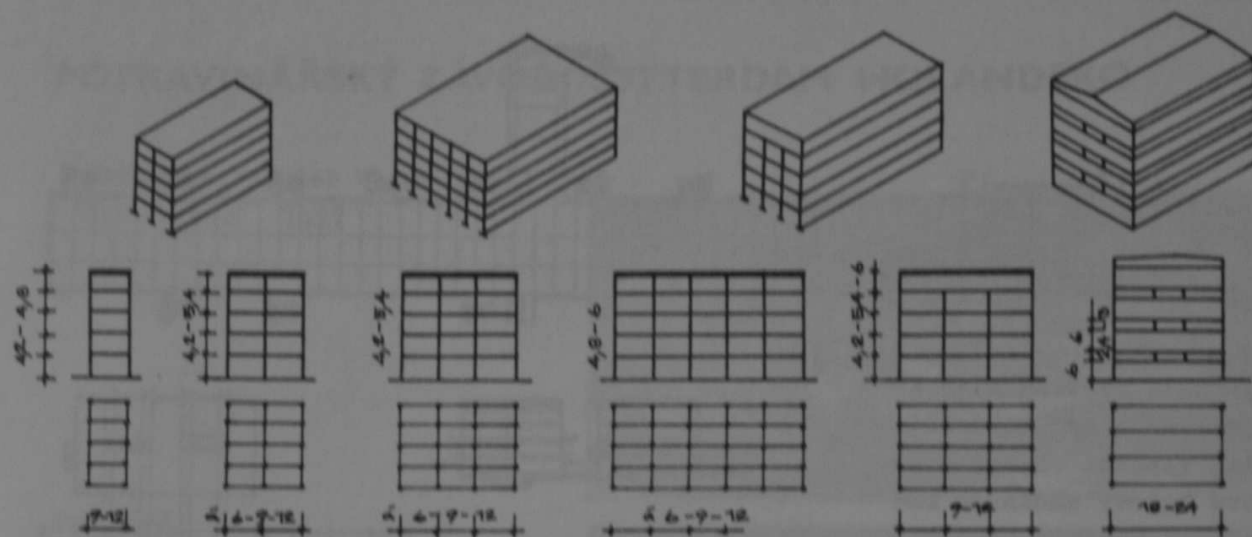


Přízemí:
1-výrobní hala, 2-nástupní
prostor

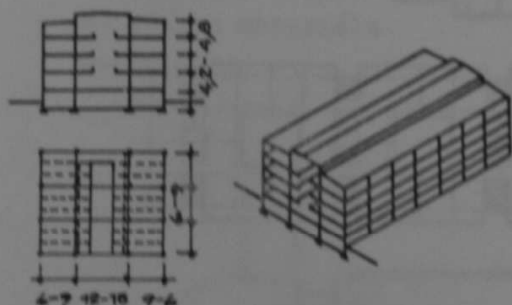


Pramen: Industriebauten, DBZ 1969

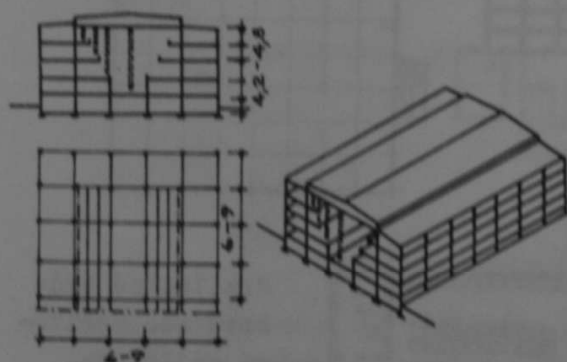
Výrobní objekty víceúčelové vícepodlažní
Obecná objemová řešení



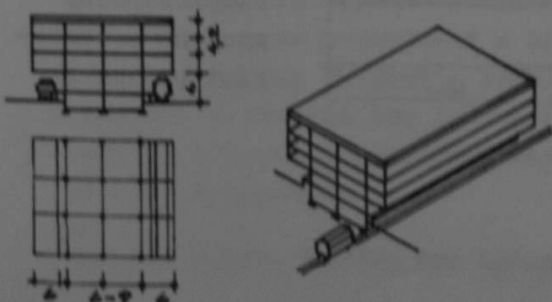
Pro řadu výrobních odvětví středního a zvláště lehkého průmyslu jsou používány vícepodlažní budovy. Zvláště vhodné jsou pro závody přesného strojírenství, jemné mechaniky, elektroniky, dále pro závody spotřebního a potravinářského průmyslu. Rovněž polygrafický průmysl používá těchto druhů budov. Předností těchto objektů je zmenšení pozemku závodu, zkrácení horizontálních cest nákladů a pracujících i vnitropodnikové dopravy, dále snadnější vytvoření potřebných pracovních podmínek v závodech přesné výroby a soustředění sociálních služeb pro pracující.



Vícepodlažní objekty s konsolami uvnitř dispozice jsou typem, který spojuje přednosti vícepodlažních a halových typů. Uspořádání výrobních linek je přehledné a světelné podmínky i uvnitř dispozice jsou zlepšené právě tak, jako přirozené provětrávání prostorů. Je možné použití mostových jeřábů.

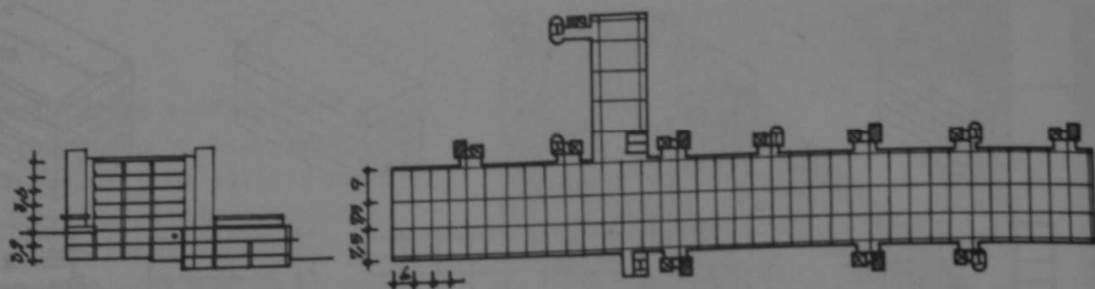


Zajímavé řešení představuje kombinaci halo- vého a patrového systému, jak je uvedeno na tomto příkladě. Umožňuje dobré prosvětlení středu objektu světly ve střední části střechy a poskytuje možnost použití jeřábu ve střední části objektu. Řešení je výhodné rovněž pro celkovou přehlednost provozních linek.



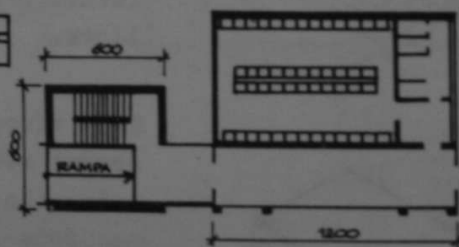
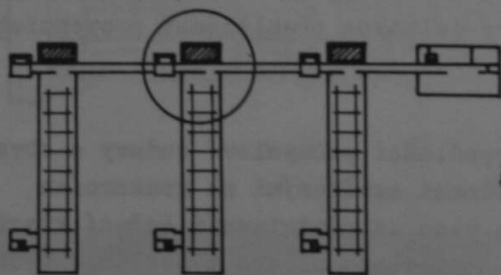
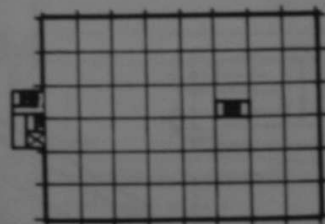
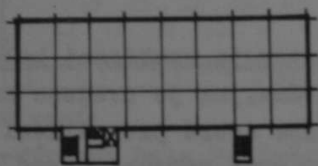
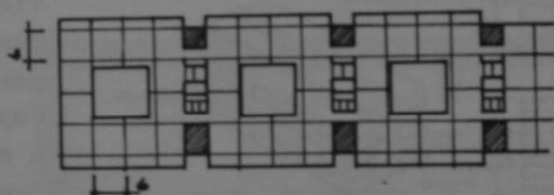
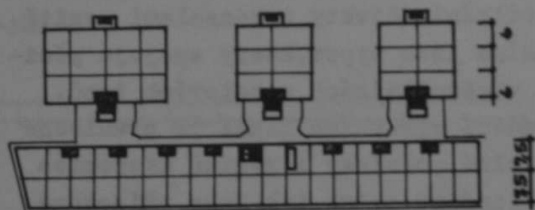
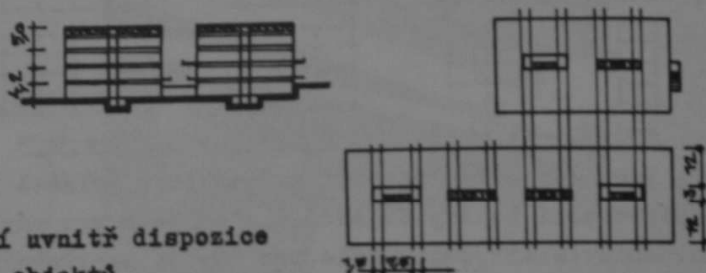
Typy vícepodlažní průmyslové budovy s obvodovými stěnami zavěšenými na krakorcích střešního vazníku, představují řešení, které zmenšuje zastavěnou plochu a uvolňuje boční průčelí budovy pro vlečkové a silniční napojení a vytváří současné krytí nakládacích a vykládacích ramp.

Výrobní objekty víceúčelové vícepodlažní
Příklady dispozičních řešení



Vysunutí vertikálních komunikací a hyg.zařízení mimo vlastní objekt stávkové budovy umožňuje maximální využití pracovní plochy.

Centrální poloha těchto zařízení uvnitř dispozice je nezbytná u hlubokotraktových objektů.



Rozčleněné buňkové soc.zařízení zajišťuje bezprostřední spojení s výrobními plochami.

Pramen: Zentralblatt 6/74

W.Henn: IndustriebautenII

POTRAVINÁŘSKÝ ZÁVOD ROTTERDAM HOLANDSKO

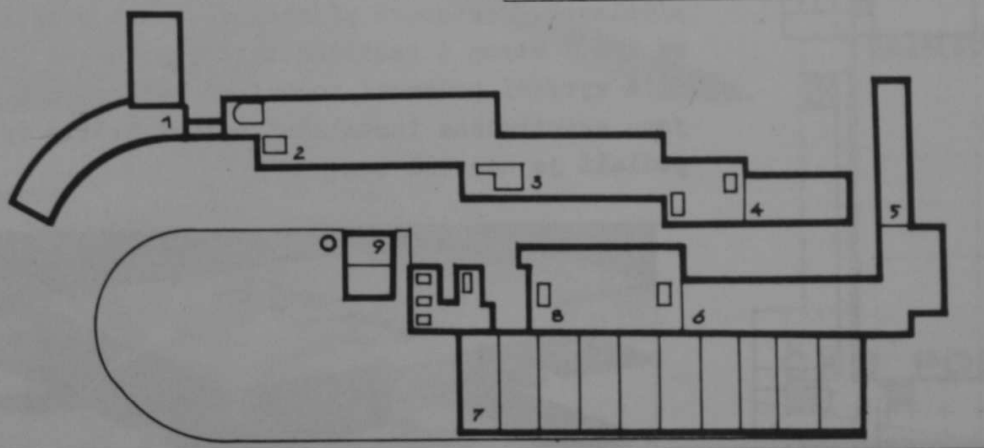
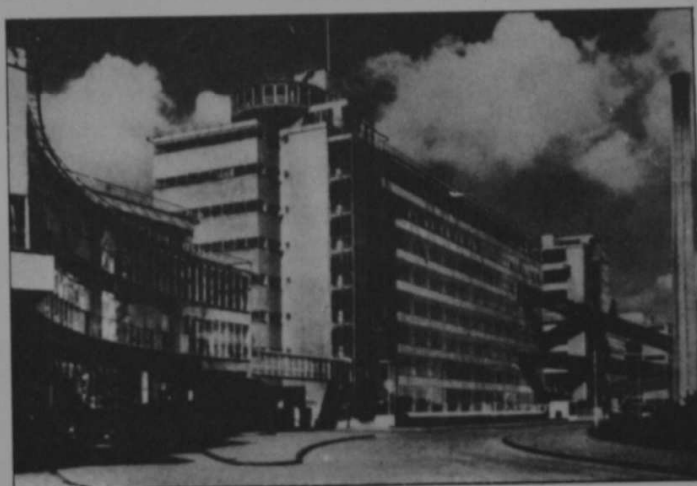
(Bringman, Van der Vlugt)

Realisován 1927



Legenda:

- 1- administrativní budova
- 2- zpracování tabáku
- 3- zpracování kávy
- 4- zpracování čaje
- 5- garáže
- 6- dílny
- 7- skladový objekt
- 8- příjem materiálu
- 9- kotelna

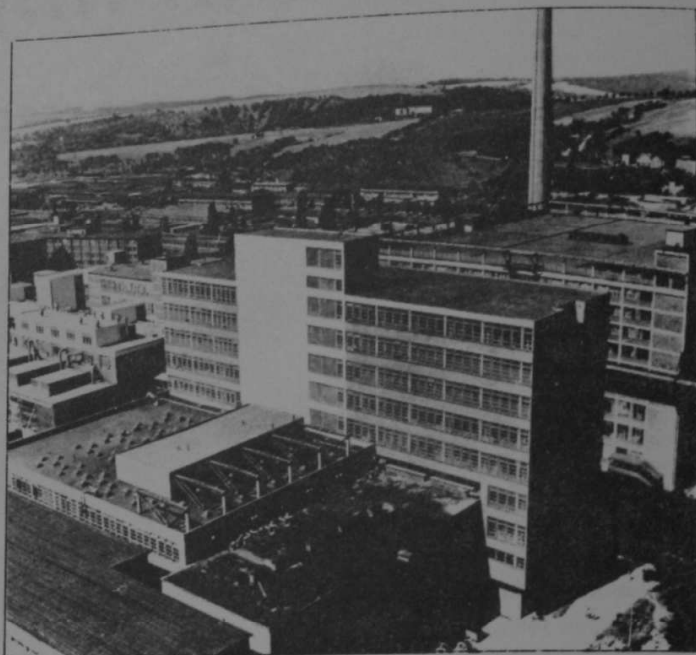


Továrna začleněná do městského prostředí zpracovává, balí a expeduje tabák, čaj a kávu. Je to jeden z prvních příkladů závodů záměrně řešených podle ekonomických a funkčních hledisek, s racionální a na svou dobu velmi pokrokovou skeletovou železobetonovou konstrukcí a hřibovými stropy a prosklenou fasádou. Jako zásadní kritéria přijal levnost a rychlost výstavby, přirozené osvětlení a hygienické pracovní prostředí bez jakýchkoliv dekorací. Svým příkladem účelné technické architektury přispěl k překonání eklektismu v akademické architektuře v období poválečného romantismu.

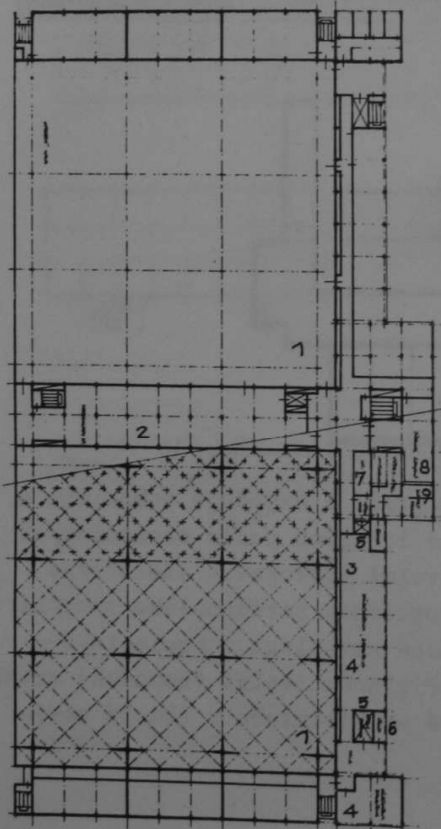
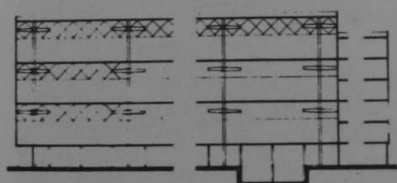
Pramen: W. Henn-Bauten der Industrie, 1955

SVIT GOTTWALDOV

Soubor vícepodlažních objektů obuvnického závodu Svit Gottwaldov byl doplněn v r.1974 novou desetipodlažní budovou v níž probíhá gumárenská výroba. Tento způsob zástavby umožňuje intenzivní využití pozemku a výrazně soustředění výrobních kapacit na nepřilíh rozsaahlých územích.



MOSILANA BRNO

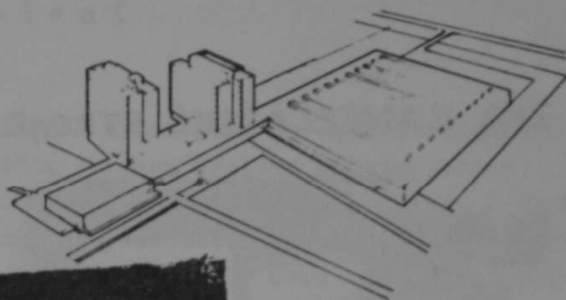
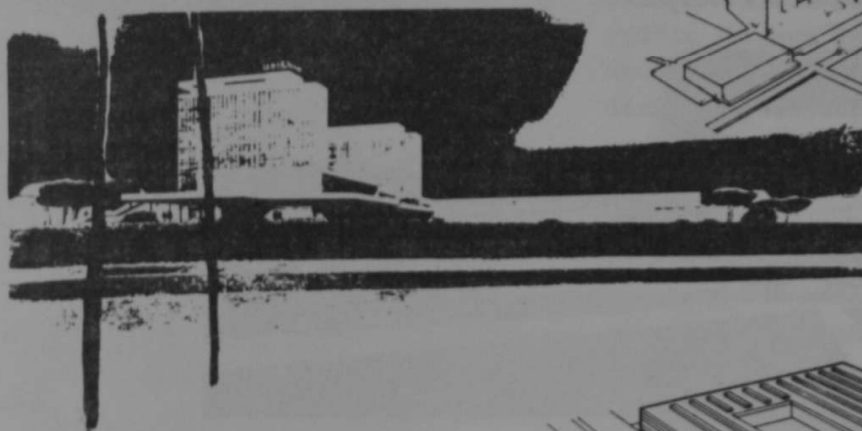


Vývojový typ vícepodlažních výroben představuje projekt závodu Mosilana v Brně, jehož základní kompoziční jednotka na síti sloupů 18/18m, příp. s konzolou 3 m, umožňující dokonale variabilitu a flexibilitu, byla ověřena experimentální výstavbou objektu v závodě na výrobu koberců v Náměšti n/Oslavou. Prostorová příhradová konstrukce, která tvoří strop i zastřešení je vysoká cca 330 cm a vytváří průchozí technické mezipatro, v němž jsou soustředěna instalační vedení. Světla výška podlaží je cca 450 cm.

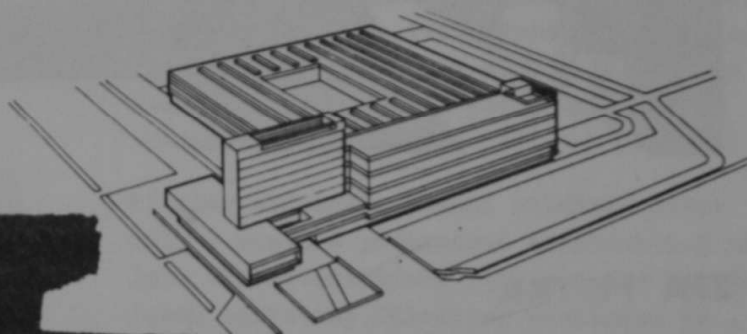
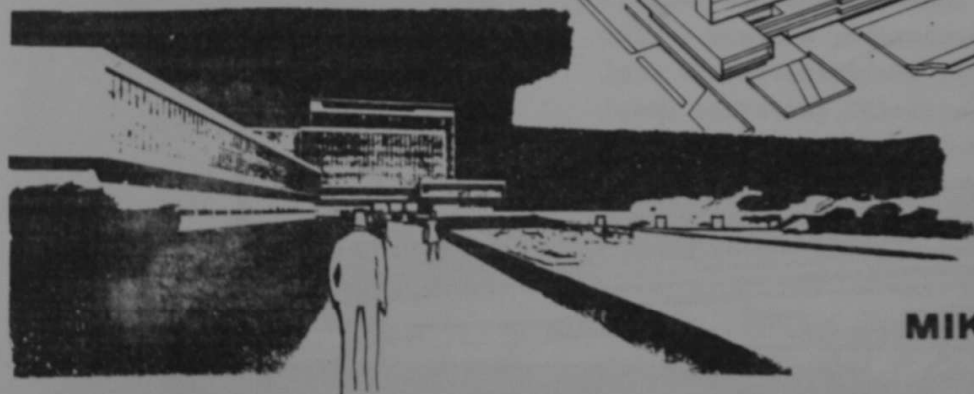


Legenda: 1-výrobní hala, 2-mezisklady, 3-válečkárna, brusírna, 4-brusírna, 5-výtah, 6-úklid, 7-WC, 8-jídlna, 9-bufet se skladem

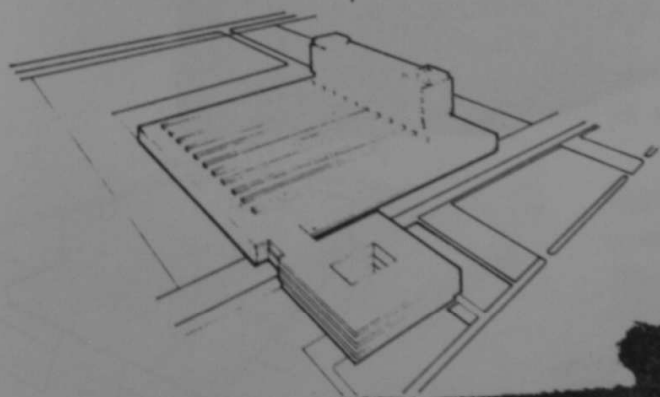
Výrobní objekty víceúčelové kombinované
Příklady objemových řešení



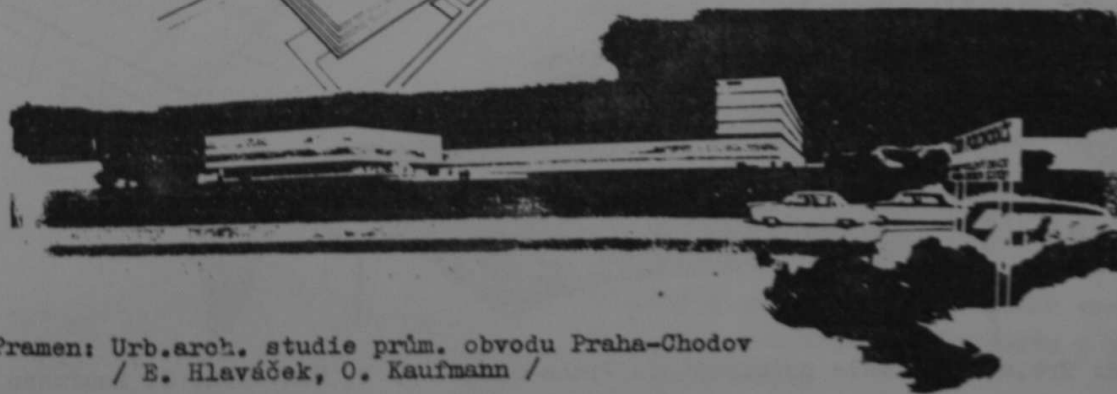
TESLA



MIKROTECHNA



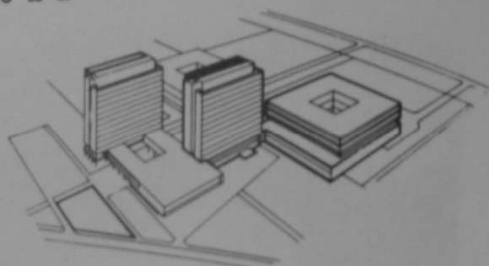
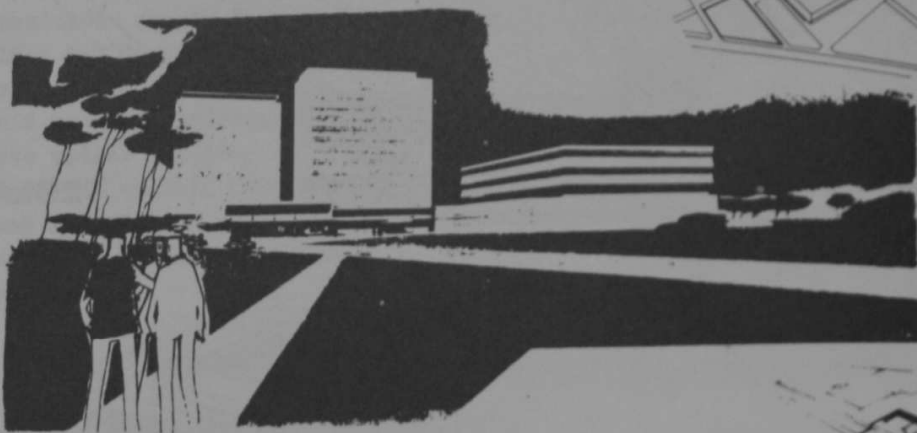
ČKD POLOVODIČE



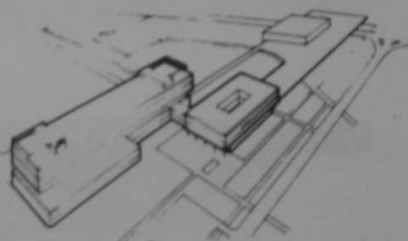
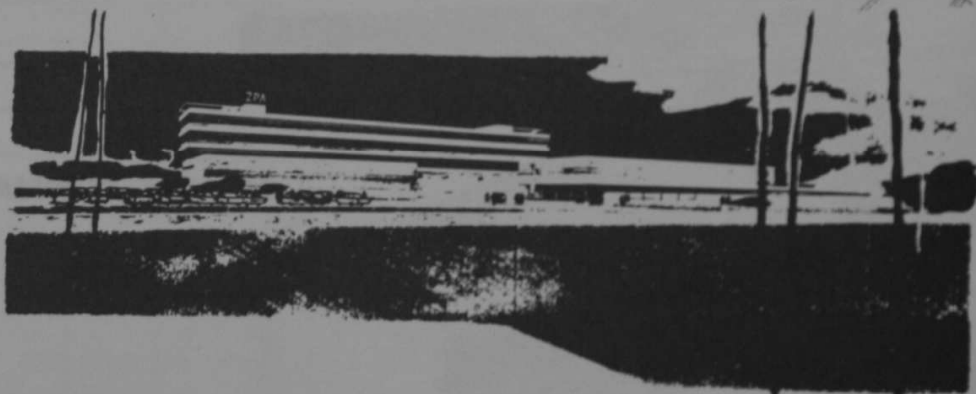
Pramen: Urb. arch. studie prům. obvodu Praha-Chodov
/ E. Hlaváček, O. Kaufmann /

Výrobní objekty víceúčelové kombinované
Příklady objemových řešení

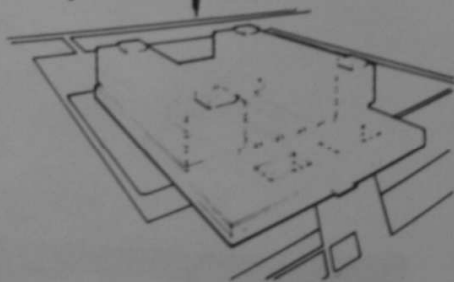
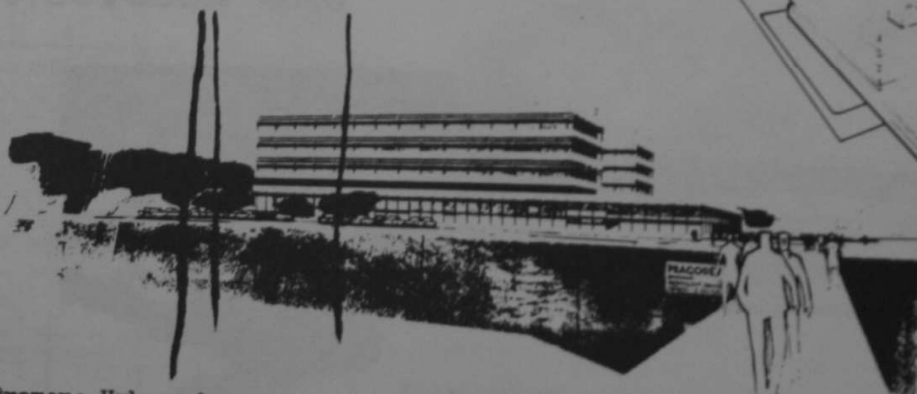
ZPA KANCELÁŘSKÉ STROJE



ZPA METRA

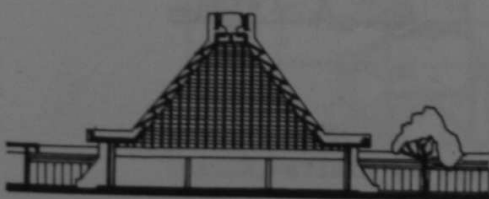
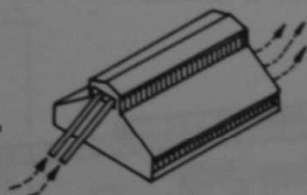
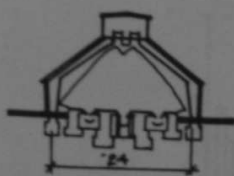
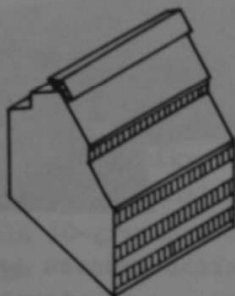
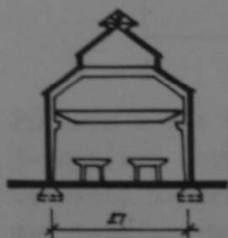
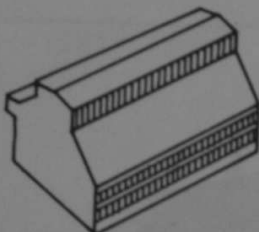
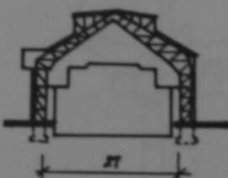
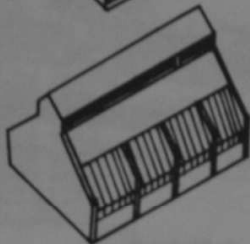
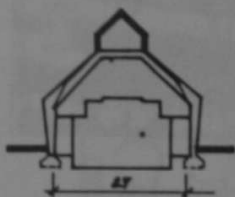
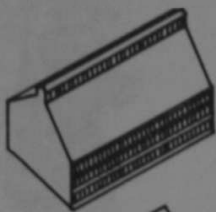
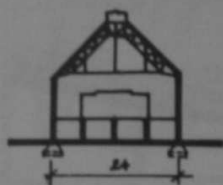


PRAGODĚV



Pramen: Urb.arch. studie prům. obvodu Praha-Chodov / E. Hlaváček, O. Kaufmann /

2.3 Výrobní objekty jednoúčelové - jednopodlažní Obecná objemová řešení



Sklářská hutní hala je charakteristická vyšším sklonem sedlové střechy, který umožňuje účinné přirozené větrání a odvádění nadbytečného tepla z hutního provozu. Boční stěny haly musí zajišťovat přívod dostatečného množství vzduchu.

Objekt sklářské hutní haly provedený v železobetonové konstrukci s výrazným větracím hřebenovým nástavcem. Lomený železobetonový rám, který se tvarem přibližuje oblouku, zajišťuje úspornost konstrukce. Řešení bočních stěn umožňuje potřebný přívod vzduchu.

Příklad obdobného řešení sklářské hutní haly v ocelové příhradové konstrukci. I. zde jsou charakteristické rysy objektů tohoto druhu zachovány. Důležitou podmínkou je volný prostor při bočních stěnách objektu.

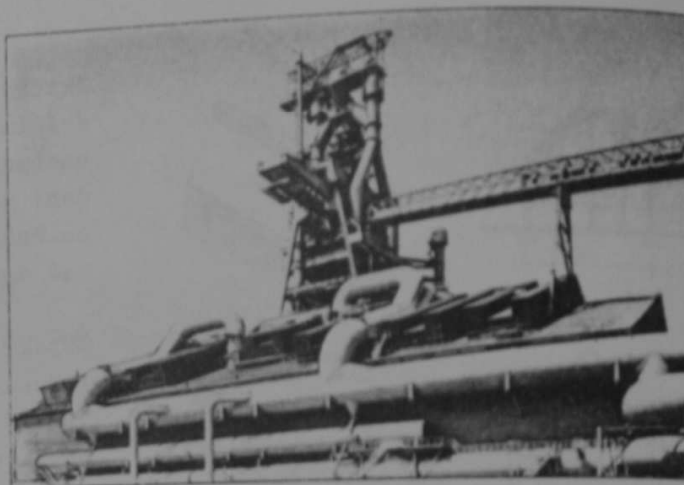
Objekt lící haly u vysoké pece. V tomto prostoru jsou umístěny žlaby, kterými jsou odváděny produkty tavby, t.j. žhavé železo a vysokopecní struska. Značný vývin tepla a exhalací vyžaduje účinný způsob větrání. Tomu odpovídá strmá sedlová střecha se dvěma větracími otvory.

Sklad sypkého materiálu. Snaha po účelném a ekonomickém řešení vede k charakteristickému tvaru objektu, který umožňuje plně využít vnitřního prostoru skladu. Přísun materiálu zajišťují dopravní pásy v podélném světlíku. Odběr je prováděn třemi pásy pod podlahou skladu.

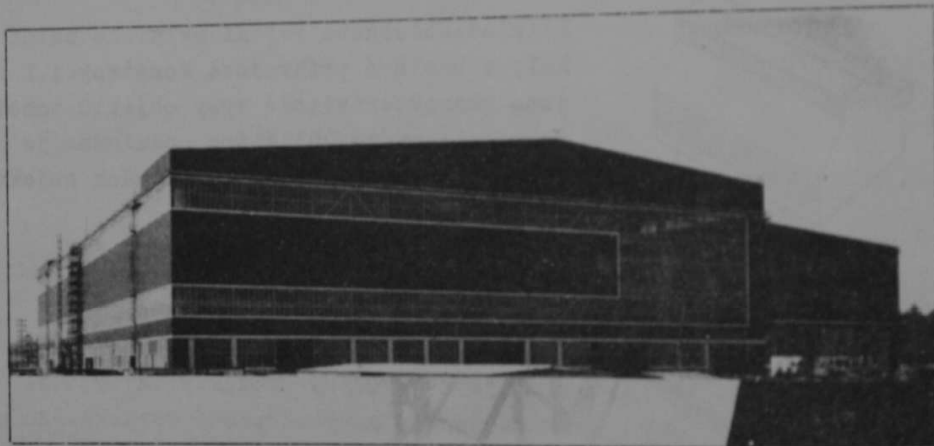
Hala na výrobu foukaného a lisovaného skla. Speciální zastřešení umožňuje odvedení tepla od sklářských pecí. Větrání podporují boční okenní pásy a otevření sklářské haly do atriových prostorů. Atria rovněž umožňují respiraci pracovníků v kontaktu s přírodním prostředím.

VYSOKÁ PEC KIMITSU - JAPONSKO

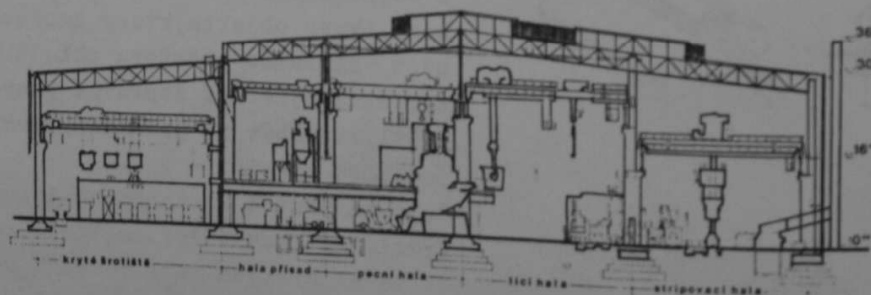
Vysoká pec metalurgického kombinátu v Japonsku představuje nejmohutnější soubor tohoto druhu. Vnitřní objem vysoké pece činí $4\,930\text{ m}^3$ a denní výrobní kapacita je $11\,000\text{ t}$ surového železa. Vysoká pec je vybavena vysokotlakým zařízením s obohacováním kyslíkem. Lící hala vytváří s aparaturou vysoké pece jeden soubor.



ELEKTROOCELÁRNA POLDI - Kladno

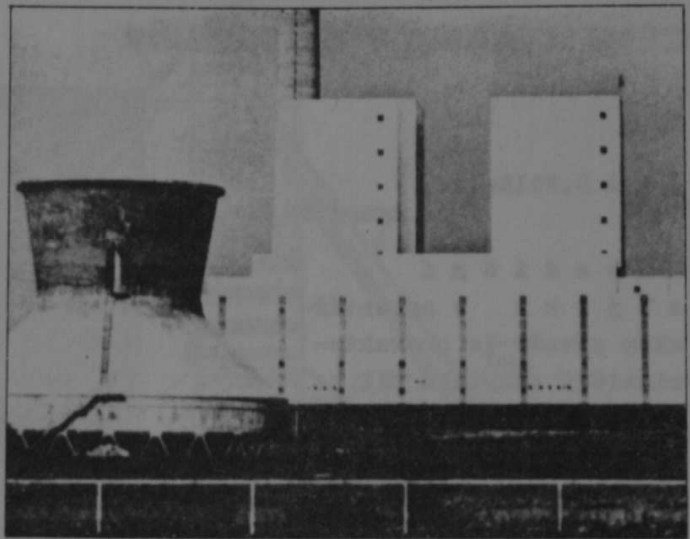
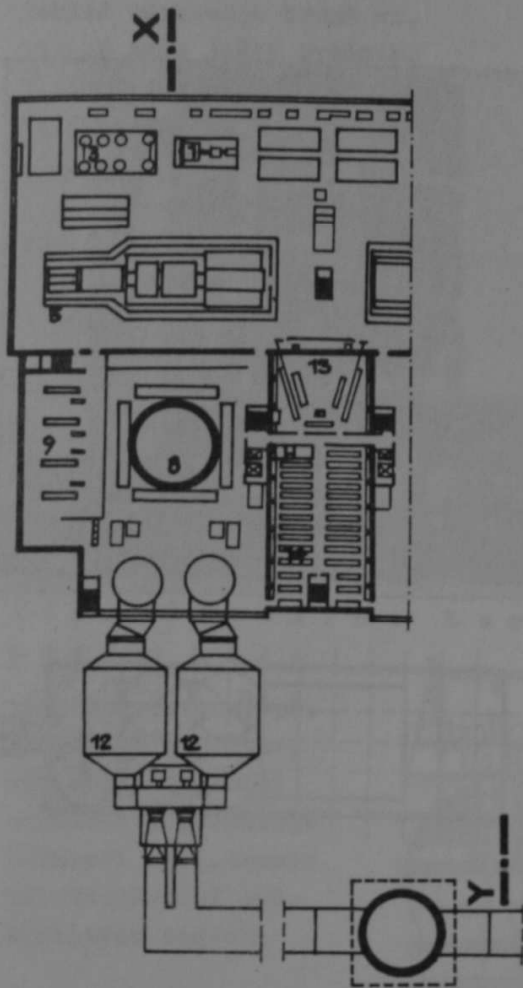


Specifické technologické požadavky metalurgického procesu se promítají do dispozičního a prostorového řešení objektu. Projevuje se to stavebními úpravami jak v krytém šrotišti, tak v hale přísad, hale pecní i lící. Rovněž stripovací hala vyžaduje zvláštní stavební řešení.



Pramen : Architektura ČSR 1967 a firemní prospekt Py Kimitsu Works

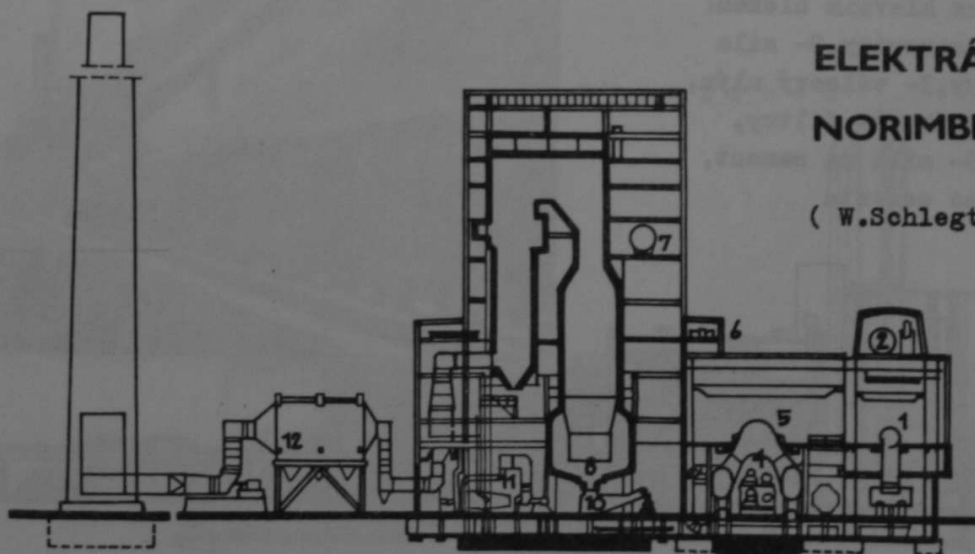
Příklad jednoúčelového objektu



Půdorys a řez výrobním blokem:

1-napájecí čerpadla 2-zásobníky vody 3-vysokotlaký předehřivač 4-nízkotlaký předehřivač 5-turbosoustrojí 6-uhelný zásobovací pas 7-zásobník provozní vody 8-kotel 9-přípravna uhlí 10-granulační pas 11-přívod vzduchu 12-elektrostat.filtry 13-velín 14-rozvodna

X-Y



ELEKTRÁRNA
NORIMBERG-NSR

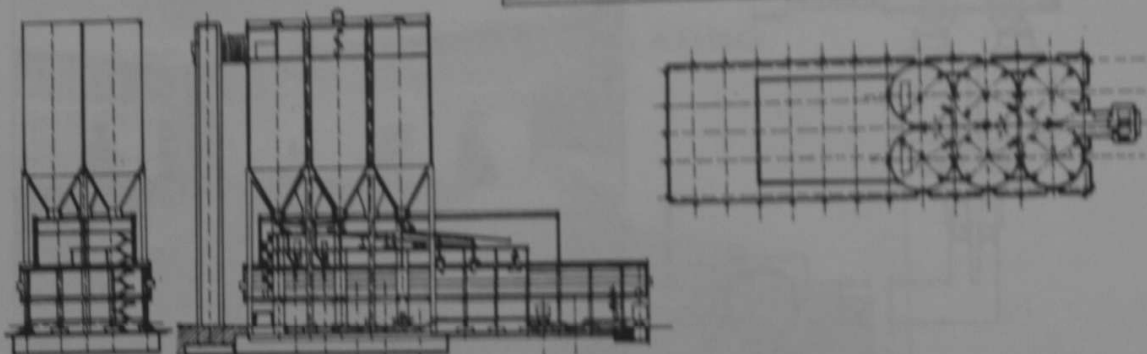
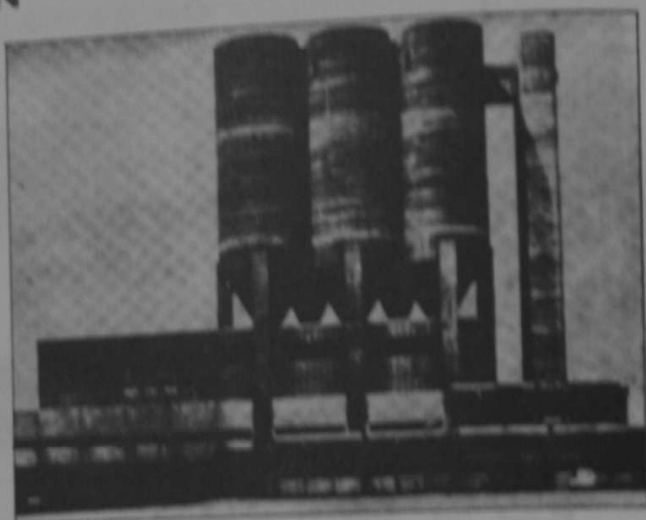
(W.Schlegtendal)

Pramen:Industriebauten DBZ-1969

Příklad jednodíleového objektu
CEMENTÁRNA V GEISINGEN

(F. a B. Wilhelm)

Expediční objekt v cementárském závodě je charakteristický skupinou sil na cement. V podnoží sil je ve třech podlažích rozmístěno balení, vážení a expedice.



CEMENTÁRNA V DUISBURGU

Sklady suroviny s homogenačním zařízením

Podélný řez hlavním blokem:
 1- sklady suroviny, 2- sila na surovinu, 3- válcový mlýn,
 4- 5- zásobníky, 6- filtry,
 7- velín, 8- sila na cement,
 9- expedice cementu

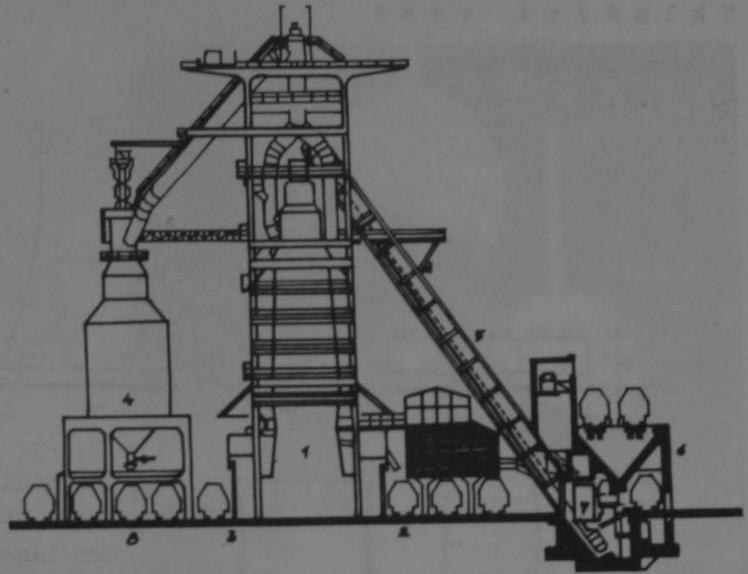


Framen: Zentralblatt für Industriebau, 2/1976

Volné aparatury

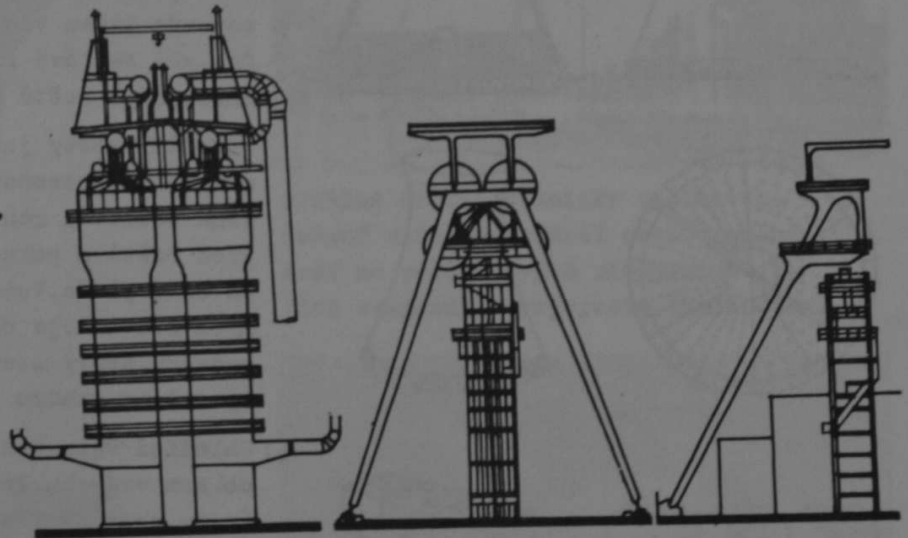
Vysoká pec o objemu 1050m³
Pohled zachycuje kromě vl.
vysoké pece ještě prašník,
skipový výtah pro zásobová-
ní pece a rudný most.

- 1 vysoká pec
- 2 odvoz strusky
- 3 odvoz surov. železa
- 4 prašník
- 5 skipový výtah
- 6 rudný most
- 7 vážicí vůz
- 8 odvoz rudného prachu
- 9 strojovna



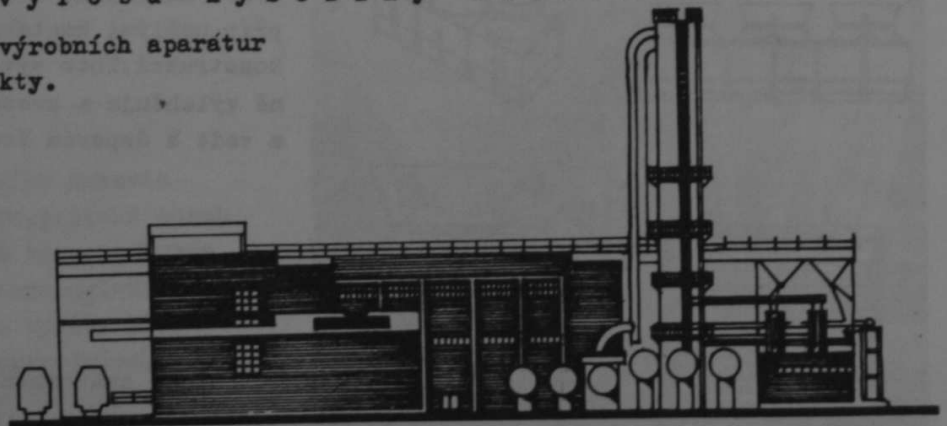
Plynočistírna Lurgi

Těžní věže
charakteristické př.
výrobních aparatur,
výjimečná štíhlost
konstrukce prokazuje
možnosti ocel.konstr.
při navrhování prů-
myslových staveb.



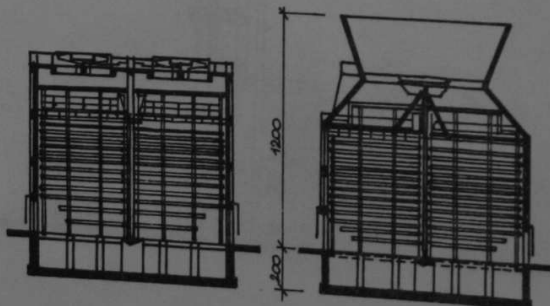
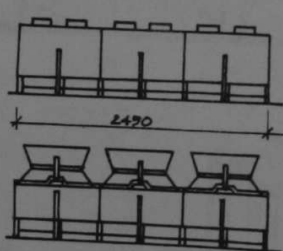
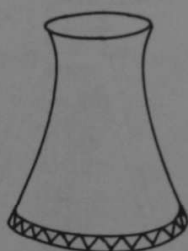
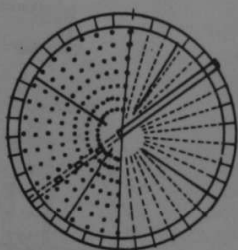
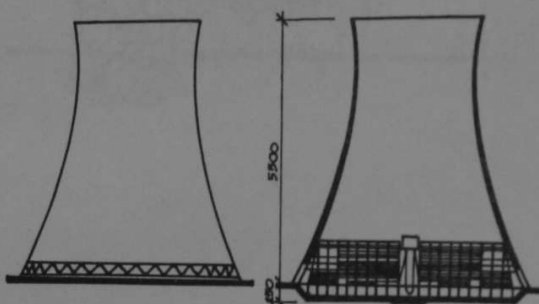
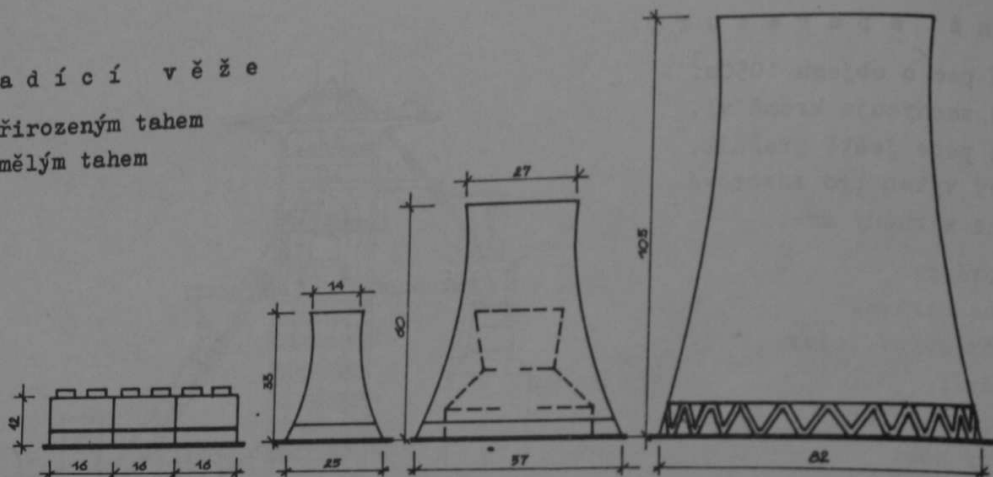
Závod na výrobu kyseliny sírové

Příklad kombinace výrobních aparatur
se stavebními objekty.



Chladicí věže

- a) s přirozeným tahem
- b) s umělým tahem



- a) Chladicí věže tvaru rotačního hyperboloidu z monolitického betonu, s přirozeným tahem vzduchu, jsou jedním z typických představitelů inženýrských objektů v průmyslových závodech. Tyto chladicí věže jsou řešeny pro ochlazení vody přirozeným tahem vzduchu o teplotě cca 10°C . Chl. věž sestává z bet. vodní nádrže, z chladících roštů a z bet. pláště.

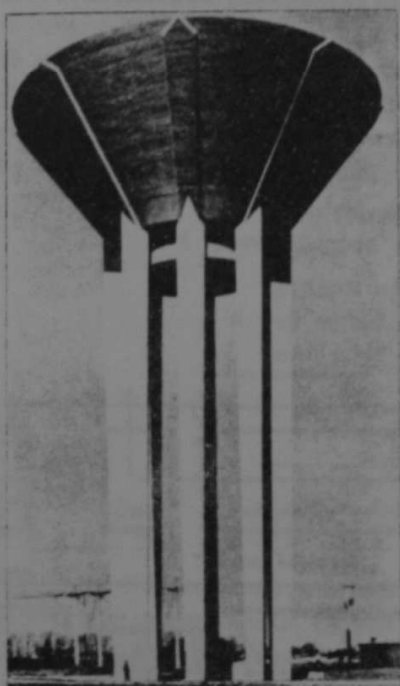
Chladicí rošty jsou dřevěné a jsou nesené železobetonovými sloupy. Voda je vedena ocelovou rourou do středu chladících roštů a pomocí žlabů je rozvedena po celé ploše. Voda, stékající po dřevěných roštech, je ochlazována proudem vzduchu, který stoupá po převzetí teploty směrem vzhůru chladicí věží.

- b) Chladicí věže ventilátorové s nuceným oběhem vzduchu. Průměr 1,6m, 2,5m, 4m, 5m, 6m, 8m, provádějí se jako montované, což se projevuje zkrácením doby výstavby a menší pracností. V chladicím systému je dřevo nahrazeno eternitovými deskami, příp. umělými hmotami na ocelové nosné konstrukci. Toto vývojové řešení podstatně vylehčuje a zmenšuje konstrukci věže a vede k úsporám řeziva.

V řezu je znázorněn chladicí systém ventilátorové chladicí věže s nuceným oběhem vzduchu.

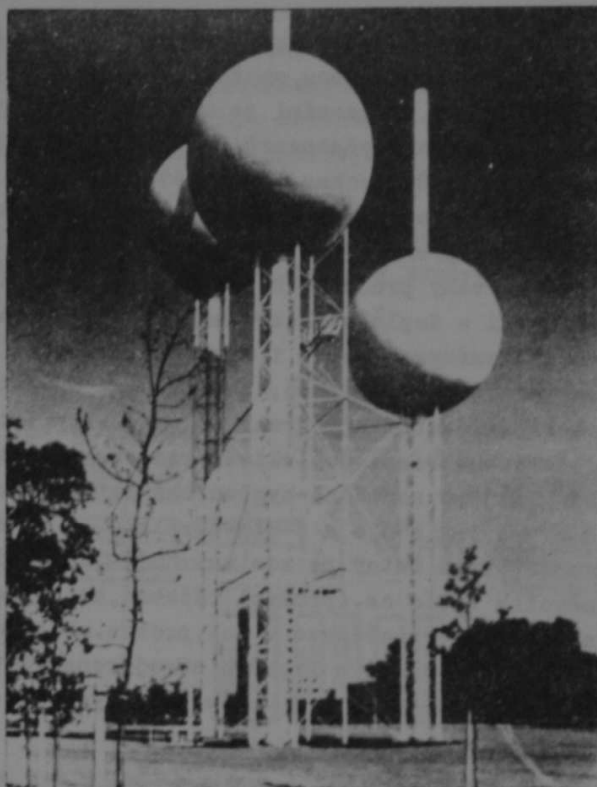
Příklad volných aparatur

Častou součástí průmyslových závodů jsou vodojemy, které v různém tvarovém a materiálovém provedení zajišťují potřebnou rezervu pro účely provozu i požární bezpečnosti závodu. Tyto objekty se rovněž vyskytují u zemědělských závodů i jako součást vodárenských soustav sídelních útvarů.

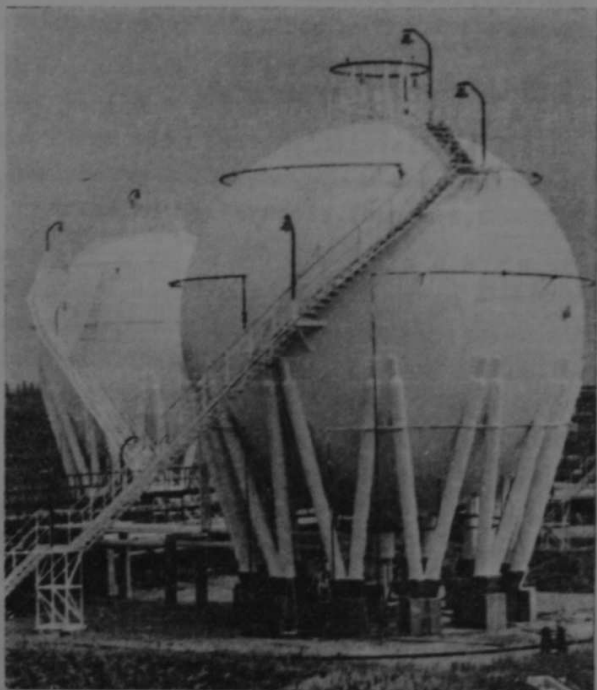


Železobetonový vodojem
podepřený osmi podporami.
(příklad z Francie)

Centrální zásobníky surovin v závodě Slovnaft, jejichž obsah je přečerpáváním transportován do vlastních technologických provozů pro potřebu výroby hlavních produktů (na př. polyetylen, polypropylen, aneb pohonné a mazací hmoty).



Příklad architektonicky zajímavého řešení vodojemu pomocí ocelových nádrží na příhradových sloupech s jejich vzájemným propojením. (Holandsko)



2.4 Sociální objekty

Hygienická zařízení jako nezbytná součást každého pracoviště slouží osobní hygieně zaměstnanců a jsou součástí opatření k ochraně jejich zdraví. Rozsah vybavení hygienickými zařízeními je určen charakterem výrobních pochodů, velikostí závodu a počtem jeho zaměstnanců. Dle nově vydaných hygien. předpisů pro sociál. hyg. zař. a počtem jeho zaměstnanců. Dle nově vydaných hygien. předpisů pro sociál. hyg. zař. našich závodů, všechna pracoviště musí mít: šatny (s výjimkou admin. pracovišť, podniků), umývárny, záchody, úklidové místnosti, zakud nejsou řešena jako halové kanceláře), umývárny, záchody, úklidové místnosti, zakud nejsou řešena jako halové kanceláře), zařízení pro os. hygienu žen (min. 50 ž.).

Podle povahy pracovních podmínek, velikostí závodu, pracoviště, se zřizují pomocná zařízení a doplňková zařízení soc. hyg. vybavenosti: mytí pracovní obuvi (příp. oděvů), sušení prac. oděvů i obuvi, odprašování prac. oděvů, praní prac. oděvů i prádla, dezinfekce, sterilizace, chem. čištění a ošetření prac. oděvů, místnosti na úschovu a ošetření osobních ochranných pomůcek, přístřeší, ohřívárny a jiné místnosti pro odchod od nepříznivých vlivů prac. prostř. (kuřárny, solaria, masážní místnosti, sauny)

Rozlišujeme sociálně-hygienická zařízení:

s o u s t ř e d ě n á - (centrální), situovaná v samostatných objektech obvykle víceetážových. Šatny se zde navrhují jako velkokapacitní s komplexním vybavením i pro několik tisíc os. (průmysl těžební, hutní, potravin., chem.). Jiným druhem jsou šatny pásmově uspořádané v soc. provoz. objektu ve formě přístavku, používané zvl. v závodech středního a lehkého strojírenství, textilních, a pod.

d i s l o k o v a n é v jednotlivých objektech (pro spec. provozy)

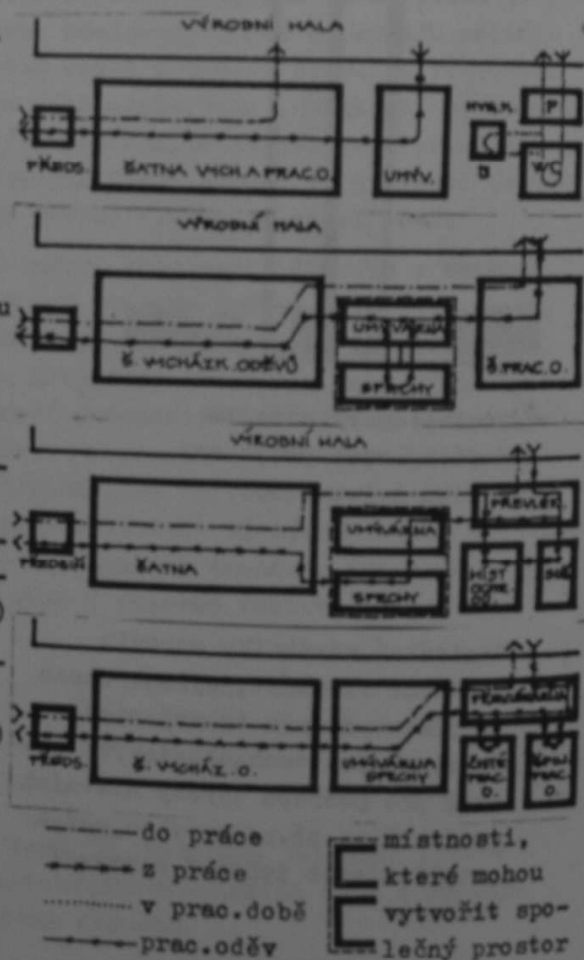
Šatny - základní dispoziční řešení

Š. s jednoduchým provozem (čistě) - navrhují se v provozech, kde dochází k min. zašpinění prac. oděvů, výroba probíhá v normálních klim. podm. 1,1 - 1,7 m² podl. plochy/+ šat. místo

Š. s dvojitým provozem (čistě a nečistě) - v provozech znečišťujících prac. oděv vyšší mírou a v provozech s hyg. závažnými podmínkami. 1,7 - 2,2 m² podl. plochy/1 šatní místo

Š. s doplňkovým vybavením - navrhují se v provozech značně znečišťujících prac. oděv nebo probíhajících v nepříznivých podm. klim., za vývinu škodlivých plynů a par. (ochranné pomůcky, spec. vybavení, sušárny, prádelny, zdravotní smyčky..)

Š. ve sterilních provozech - vyžadujících dokonalou čistotu a bezprašné prostředí (elektronika, výr. léčiv) v t. sv. bílých továrnách, je čistou šatnou rozuměna šatna prac. oděvů a nečistou š. vycházkových oděvů.

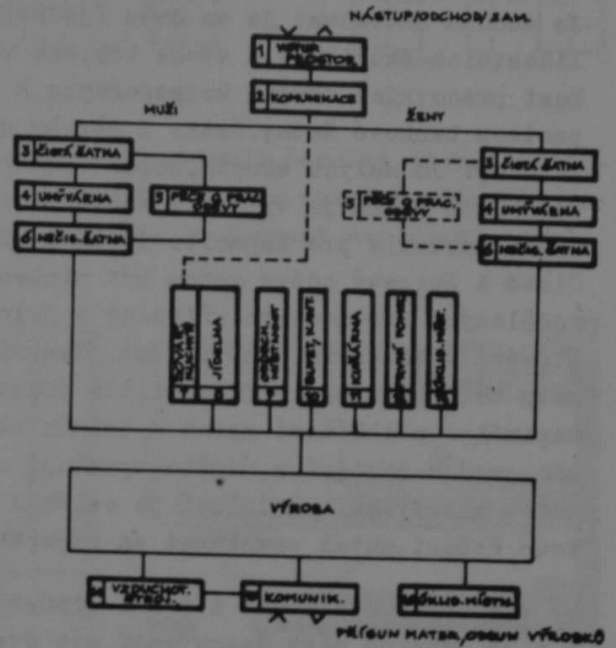


Dispoziční řešení šaten

- a) základní vybavení - zádveří, oddělující pohledově prostor šatny od prostorů společných a fungující též jako prostor vyrovnávající rozdílné teploty, šatní místnosti s odděleným nebo společným ukládáním vycházkových a pracovních oděvů, umývárny, sprchy, osušovací chodby, WC v šatnách, hygienické kabiny.
- b) doplňkové vybavení - místnosti a kobky pro odprašování oděvů, sušárny, výdejny a sklady služebních oděvů, oblékárny spec. oděvů, provozy prádelen a čistíren, opraven a mandloven prac. oděvů.

Provozní schema soc. hyg. zařízení v provozech s běžnou výrobou

legenda k bodu 5 - péče o pracovní oděvy:
 sušení
 odprašování
 praní
 příjem oděvů
 výdej oděvů
 uskladnění oděvů

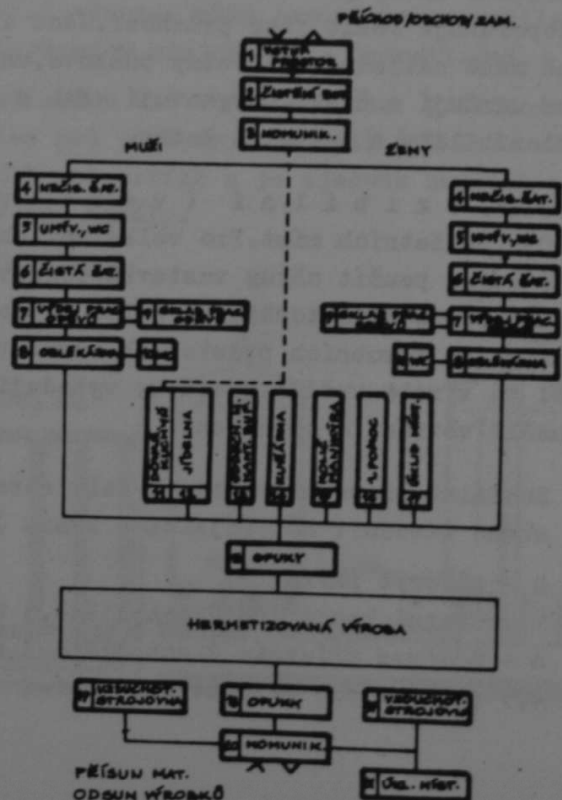


Šatny v hermetizovaných provozech

vyžadují bezprašnost, sterilitu oděvů i rukou a v dispozičním řešení se odlišují od provozu běžného. Šatny prac. oděvů zahrnují zpravidla výdejnu a příjem speciálních služebních oděvů, přechod zam. do výrobního prostoru je veden přes ofukovací komory, které odsávají prach a jiné nečistoty z obuvi a oděvu osob, pracujících v hermetizovaných prostorách.

Šatny v potravinářských závodech

Vycházkové a pracovní oděvy se ukládají v oddělených místnostech (šatny s dvojitým provozem, nazývané též čisté a nečisté) s průchozími sprchami (hyg. smyčka). Zaměstnanci se musí sprchovat před i po skončení směny a pohybují se jednosměrně. Použité pracovní oděvy se denně shromažďují ve skladu použitého prádla pro odvoz do prádelny a nahrazují se čistým prádlem ze skladu.



Při návrhu šaten průmyslových závodů nutno respektovat tato kritéria :

- navrhovat s ohledem na konečný stav osazenstva, umožnit ev. rozšíření až o 10% celk. počtu stanovených šatních míst
- šatny dimenzovat co do počtu šatních míst (skříněk, věšáků) podle celk. počtu zaměstnanců v závodě (jednoho šatního místa nesmějí používat dva zaměstnanci, i když pracují v různých směnách)
- v dispozičním řešení šatny rozdělovat na skupiny pro mladistvé a dospělé, pro muže a ženy
- pokud možno zachovávat docházkovou vzdálenost k pracovišti max. 300 m.

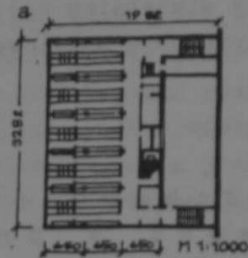
Dle kapacity rozlišujeme šatny :

- a) **b u ň k o v é** 50 - 150 šatních míst
Je vhodné navrhovat je ve dvou (jedné) velikostních skupinách a všude tam, kde velikost pracovních skupin koresponduje s kapacitou buňkové šatny. Šatny i sprchy se sdružují do malých skupin, sekcí (buněk), kde každá buňka je vybavena skřínkami, sprchami, umyvadly pro kapacitu 30-60 i více os. Čisté i špinavé oděvy mohou být uloženy v oddělených místnostech, případně v jedné místnosti v oddělených skřínkách. Hlavní výhody tohoto řešení - flexibilita provozu, maximální přiblížení sprch k šatním skřínkám, snadné čištění a údržba vyvažují nedostatky rozptýlení instalací po celém objektu. Toto řešení nutno považovat za perspektivní.
- b) **v e l k o k a p a c i t n í** 150-800 i více šatních míst. Šatny mají mít dva vstupy, přičemž šatny pro více než 200 zaměstnanců se doporučuje řešit jako průchozí. Jsou investičně méně nákladné než šatny buňkové, snadněji se udržují a čistí, nevyhovují však z hlediska flexibility a intimity šaten.

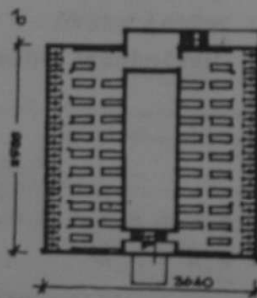
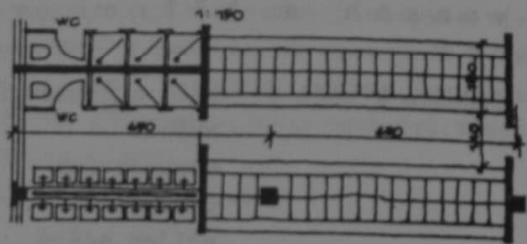
c) **f l e x i b i l n í (v e s t a v k y)** 20 - 50 šatních míst. Pro velké rozlehlé haly je nutno použít někdy vestavek. Ocelová konstrukce je demontovatelná a lze ji postavit přímo ve výrobních prostorech všude tam, kde si to výroba vyžádá. Vestavky vyžadují dobré umělé větrání a osvětlení.

Sociálně provozní vestavek haly strojírenského závodu (SÚ Projekta - Praha)

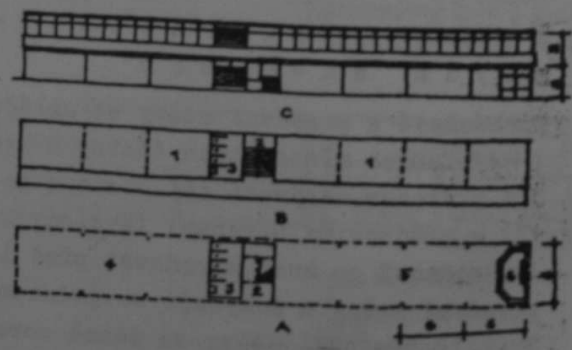
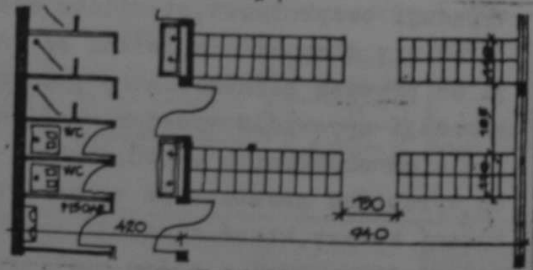
- B - půdorys patra:
1 provozní kanceláře, 2 schodiště, 3 WC zam.
A - půdorys přízemí: 2 schodiště, 3 WC zam.
4,5 prostor pod přístavkem, 6 bufet



a) šatna a umývárna buňkového typu pro 350 osob, 1 buňka obsahuje 36 skříněk, 7 umýv. 3 sprchy a 1 WC



b) velkokapacitní šatna a umýv. s 800 skříněk na patře 2podl. sociální budovy 22 umývadel, 50 sprch, 12 WC

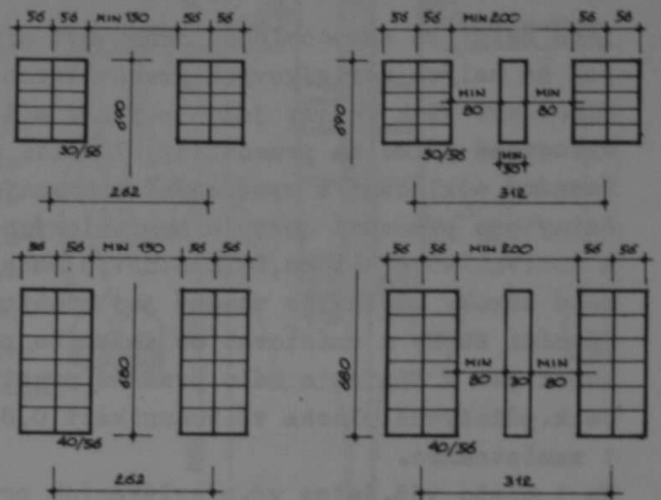


Šatny podle ukládání oděvů

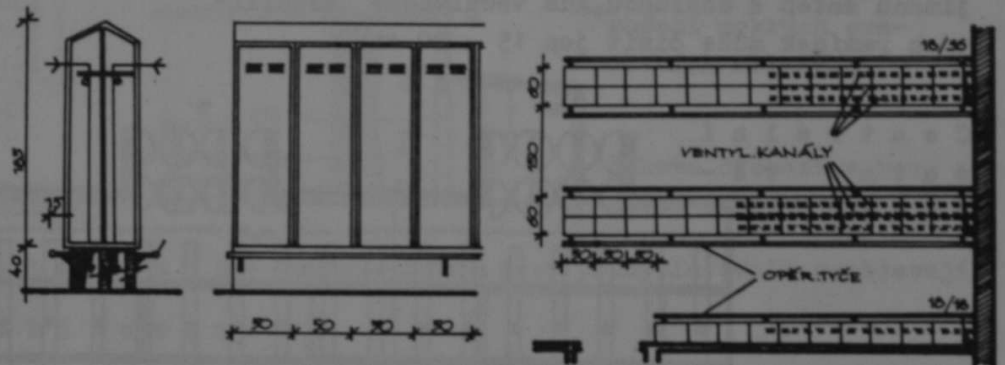
1 Šatny skříňkové

- a) jednoduché 30/56/187 cm
- b) dvojitě 40/56/187 cm

Skříňkové šatny mohou být navrhovány jako velkokapacitní i buňkové. Skříňky samostatné jsou plechové, jiné materiály (dřevotříska, umělé hmoty) se neosvědčily. V provozech s mokrymi procesy se provádí umělé větrání šatních skříněk za pomoci centrálně upravovaného a odtažením nasyceného vzduchu, přiváděného potrubím horem nebo spodem do skříněk. (Použití např. v dolech a pod.)



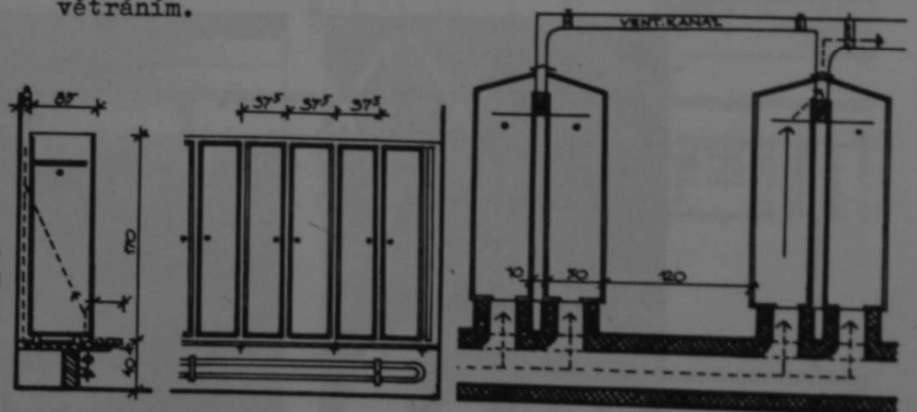
Šatní skříň s nuceným větráním: vzduch z místnosti vstupuje horními otvory skříňkových dvířek a je odsáván otvory v podlážce. Betonový sokl je zároveň větracím kanálem a je připojen na odvodušovací kanály. Nevýhodou je možnost zaprášení oděvů, a snížení flexibility.



Řada šatních skříní větraná vždy samostatnou ventilační jednotkou, umístěnou v krajním poli jednotl. řad.

Šatní skříň s přívodem čištěného vzduchu: přívodním vzduchovým kanálem pod podlahou přichází čištěný a ohřívá vzduch do kanálů pod skříň a je odsáván horními odváděcími vzduchovými kanály.

Šatní skříň s přirozeným větráním.



2 šatny věšákové

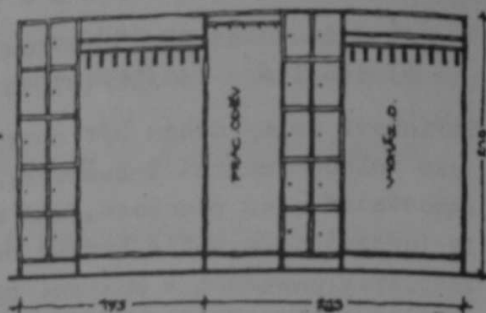
Jako šatny se samoobsluhou mohou být zřizovány jen na malých nerizikových pracovištích do 20 os. Mohou být však řešeny jako přídatné š. situované přímo na pracovišti, sloužící na př. k občasnému odkládání a vyměňování ochranných oděvů, šatny pro pracovní oděvy u hygienických smyček a pod. Vzhledem k tomu, že tento typ šaten má velmi malé nároky plošné, je vhodné je kombinovat se šatními sejfy a umísťovat co nejbližší pracovišti, avšak jen v čistém a málo prašném prostředí. Celk. půdorysná plocha vč. komunikací 0,8-1,0 m² na 1 zaměstnance.

Na 1 místo věš. šatny vč. převlékacích prostor bez ploch umýváren, WC a komunikací se uvažuje:

0,42 - 0,45 m² pro vycházkový oděv

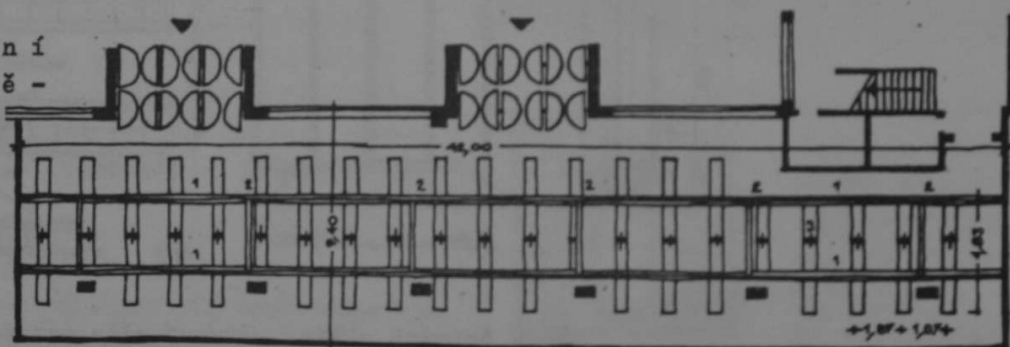
0,40 - 0,42 m² pro pracovní oděv.

Na 1 zam. uvažujeme 25 - 30 cm věšákové tyče s výjimkou šaten s obsluhou, kde vzdálenost jednotlivých ramínek může činit jen 15 - 20 cm.



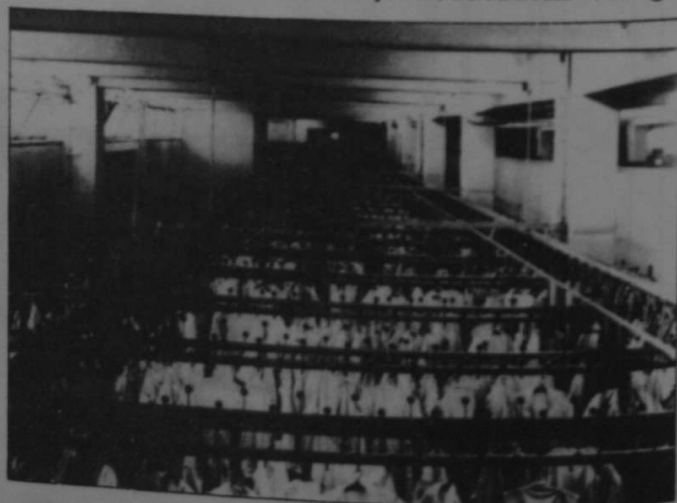
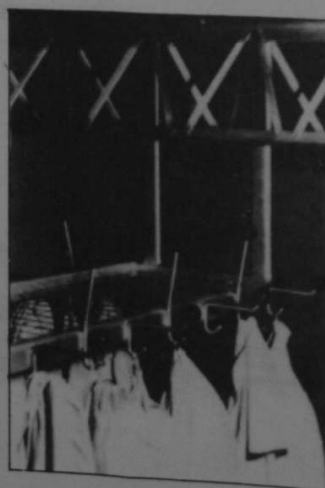
Otevřená ramínková skříň s uzamykatelnými skříňkami na cenné věci. Nutno považovat za typ budoucnosti.

Centrální šatny věšákové



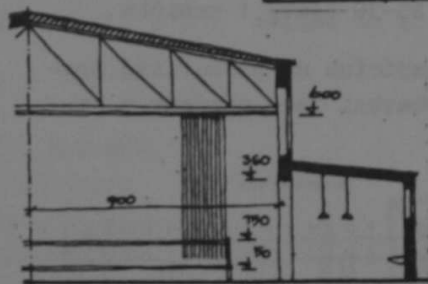
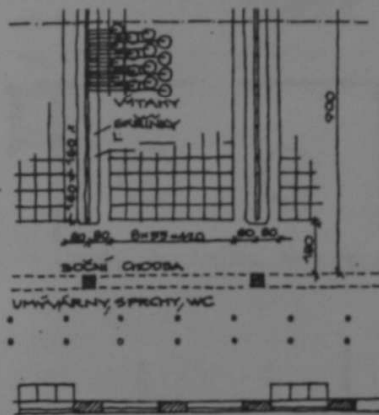
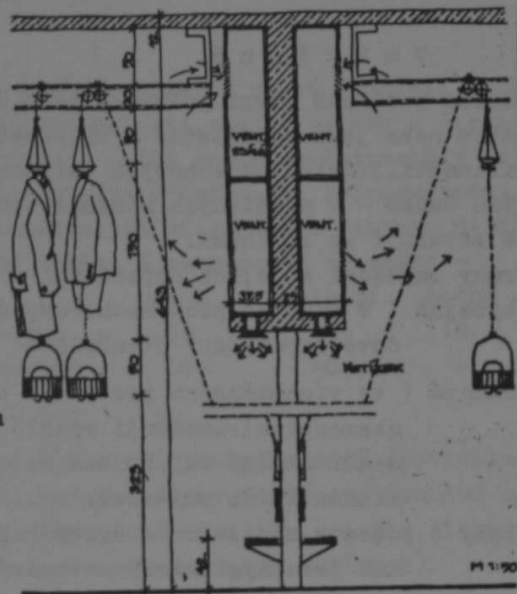
1 hlavní nosník, 2 zavěšený nosník, 3 věšákové nosníky

Šatna je zařízena pro 1680 zaměstnanců v závodě s velmi čistým provozem. Zvláštní umývárny nejsou zařízeny, nejedná se o šatnu v typickém slova smyslu, na věšáky se odkládají bílé pláště. Aby se celá místnost šatny mohla snadno čistit, je celá konstrukce věšáku zachycena do stropních nosníků. Hlavní nosníky jsou 42 m dlouhé a jsou od sebe vzdáleny 7 m (oc. příhradová konstrukce). Příčné věšákové nosníky jsou 175 cm nad podlahou, široké 50 cm. Rozteče věšákových háků 15 cm, max. zatížení 10 kg.



3 šatny řetízkové

jsou vyhrazeny pouze pro hornické provozy (pracovní oděv). V čisté části šaten převážně se skříňkovým vybavením se ukládá oděv vycházkový, v části nečisté se na řetízky zavěšuje oděv pracovní, vytahuje ke stropu, kde snáze prosýchá a provětrává. Výhodou je přehlednost a plošná úspora proti šatnám skříňkovým, snadná údržba, bezpečnost proti krádežím. Nevýhodou je značná světlá výška místnosti (600-750) a ztížené podmínky při ošetření oděvu. Řetízky se navrhují v síti 50/50cm. Na 50cm délky lavice připadá 7 řetízků.



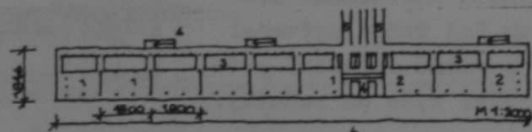
Cirkulační ventilační systém umožňuje prosušení mokrých pracovních obleků.

Schema dispozice hornické šatny.

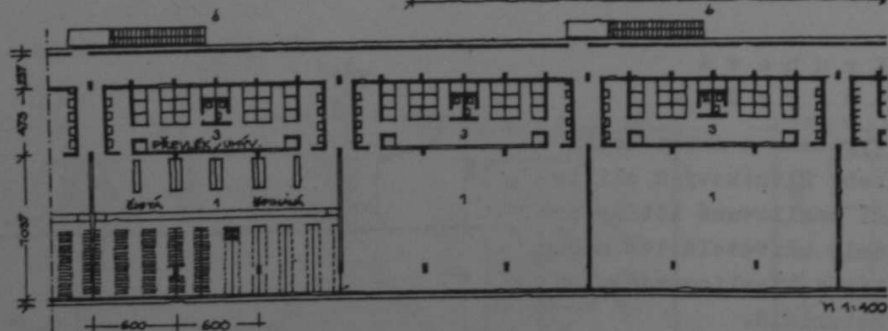
4 šatny s obsluhou - v čisté formě se v průmyslu téměř neobjevují.

5 šatny kombinované

používané v provozech, vyžadujících vysokou čistotu pracovních oděvů. Zaměstnanci se převlékají v převlékárnách, od vlastní šatny oddělených výdejním pultem. Oděvy ukládá personál. Šatny jsou zvláštním typem šaten věšákových a skříňkových. Na šatnu navazuje komplement úpravy pracovních oděvů (sušárna, odprašovna, ev. dezinfekce, prádelna). Výhodou je plošná úspora, snadná údržba, čistitelnost, oděv možno po odevzdání ošetřit. Nevýhodou jsou vyšší provozní náklady (mzdy personálu), případně ztráta času při příjmu a výdeji oděvů.



- 1 převlékárna ž.
- 2 převlékárna m.
- 3 očistné prostory
- 4 první pomoc
- 5 únik. schodiště



U m ý v á r n y

slouží k očištění horní poloviny těla. Umísťujú sa u šaten alebo jako samostatné v blízkosti provozních místností, jídelen, oddechových zařízení a pod. U velkých šaten - v oddělených místnostech, v malých šat. se sdružují se sprchami.

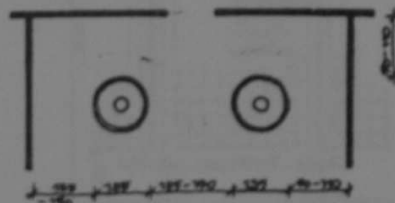
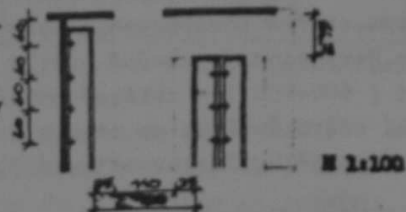
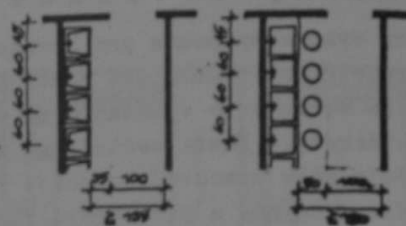
Druhy umývadel a jejich uspořádání :

obyčejná (v čistých provozech) - uspořádání jednořadové, uspořádání dvouřadové

kruhová (ve vícesměnných provozech s většími počty osazenstva) - umožňují rychlé odbavení, mají menší plošné nároky než řadové uspořádání standartních umývadel.

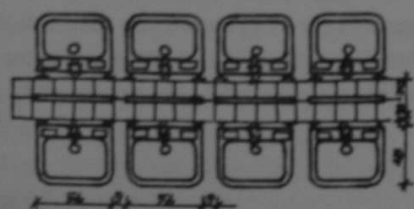
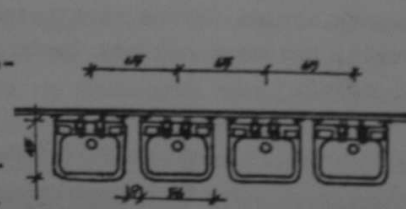
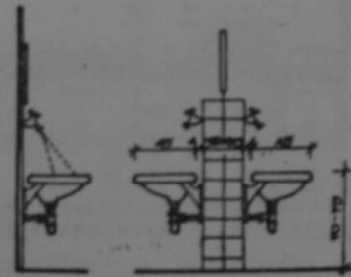
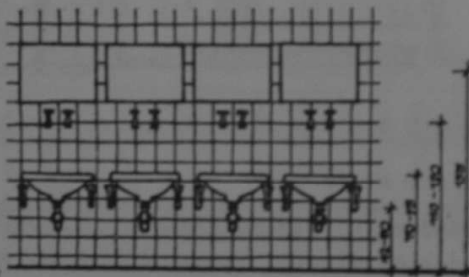
Žlaby (pouze v nečistých a hrubých provozech), jinak jsou hygienicky nevhodné
vaničky na mytí nohou - 25-30 osob/ 1 vaničku.

Počty zaměstnanců připadajících na jednotlivé druhy prvků hygienického vybavení jsou uvedeny v samostatné tabulce.



Ř a d o v á u m ý v a d l a n a k o n z o l á c h

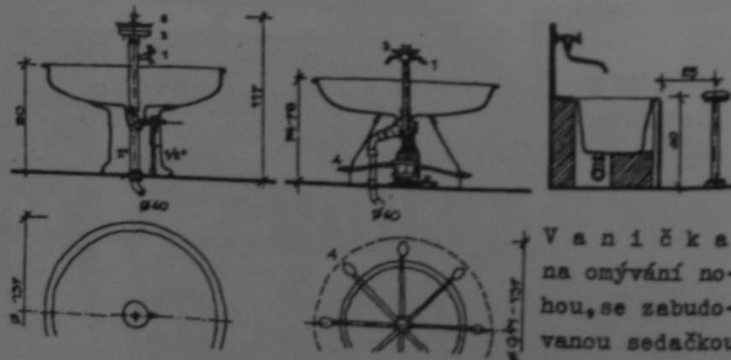
Mezera mezi umývadly min. 2,5 cm, aby se po stranách mohla umývat. Umývadla se zapouští 10-15mm do zdi nebo se připevní s odstupem 4cm od zdi. Při dvouřadovém uspořádání je možné umístění na polodutou instalační stěnu. Pod řadou umývadel je možné umístění průběžné tyče na ručníky.



K r u h o v á u m ý v a d l a

Vyrobená z nerez oceli nebo hliníkových slitin či emalované litiny pro 6-10 uživatelů. Též mohou být z kyselinovzdorných materiálů.

1 kohout, 2 stříkácí hlava, 3 mýdelník, 4 nožní ovládní



Vanička na omývání nohou, se zabudovanou sedačkou.

Umývárny a sprchy

se navrhují v těsné blízkosti šaten odděleně podle pohlaví a stáří (dospělí a mladiství) tak, aby splňovaly požadavky technické dokonalosti, snadné údržby a čistitelnosti i psychologického působení. Kapacita se určuje podle počtu zaměstnanců v nejsilnější směně a podle doby, kterou zaměstnanec stráví očištěnou. Při jednosměnném provozu je nutno počítat s celým počtem osazenstva, při vícesměnném provozu se kapacity (počty vybavení) vypočítají z rozložení směň: % osazenstva ve směně -

	ranní	odpolední	noční
třísměnný provoz	50	40	10
dvousměnný provoz	60	40	-

Vybavení sprch a umýváren

sprchové kabiny jednoduché nebo s předsíňkou, hromadné sprchy, kruhové (pětidílné), vany (pouze ve zvláštních případech), umývadla, umývací žlaby, fontánová kruhová umývadla, vaničky na nohy, mýdelníčky, háčky na ručníky, pitné fontánky, zrcadla, elektric. osušovače rukou a vlasů, spalovací přístroje - incinerátory (v hyg. kabinách).

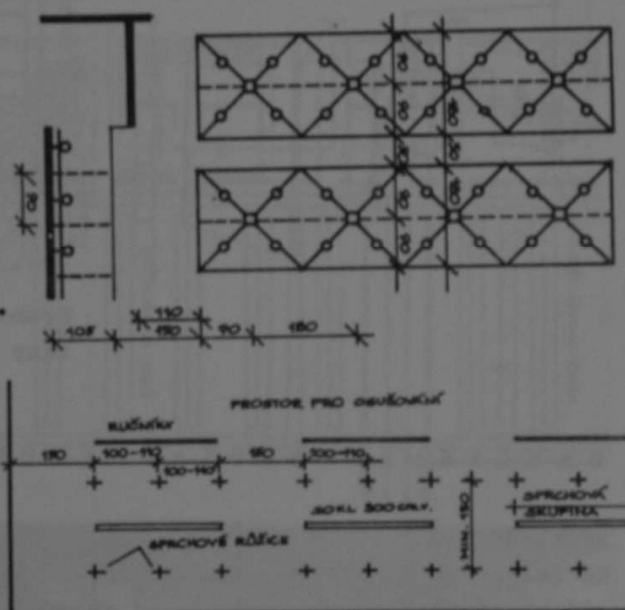
Dle způsobu stavebního řešení sprchy dělíme na:

- hromadné
- kabinové
- průchozí.

a) sprchy hromadné

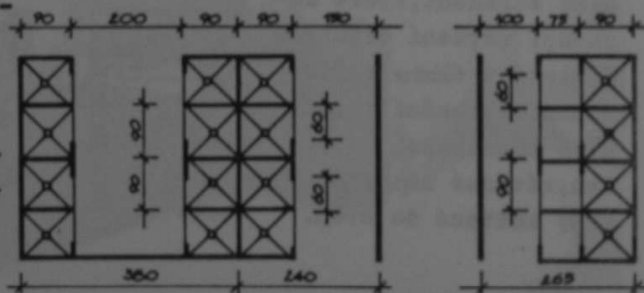
Navrhují se pouze v mužských šatnách.

Výhody: značná kapacita, plošně jsou nejspornější, snadná údržba a čistitelnost, nízké investiční náklady. Nevýhodou je ztráta intimity. Prostor je vždy rozdělen mezistěnou s háčky na ručníky a oděv na část provozní a část určenou k osušování. Sprchové růžice bývají sdružovány do skupin s 3-4 sprchovými výtoky se sklonem 30° od svislé osy. Osová vzdálenost těchto skupin min. 200 cm. Spouštění a uzavírání sprch provádí lázeňský. Vždy pamatovat na přiměřený počet kabinových sprch pro zam. odcházející z pracoviště před ukončením směny. Celk. půdor. pl. vč. kom. 0,3-0,07m²/1 zam.

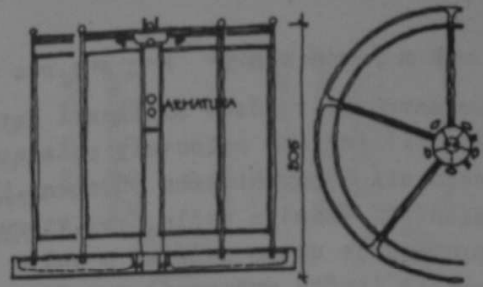


b) sprchy kabinové

umísťují se spravidla do samostatných místností, avšak v šatnách jednotkách do 150 míst mohou být sprchy i umývadla umístěny do jedné společné místnosti. V šatnách s kapacitou větší než 60 míst je vhodné, aby alespoň 1/3 sprchových kabin byla opatřena předsíňkami. Příčky mezi jednotlivými kabinami navrhovat tak vysoké, aby bylo možno přehlédnout obsazení sprch. Celk. půdorys. pl. vč. komunikací 0,3-0,1m²/1 zam.

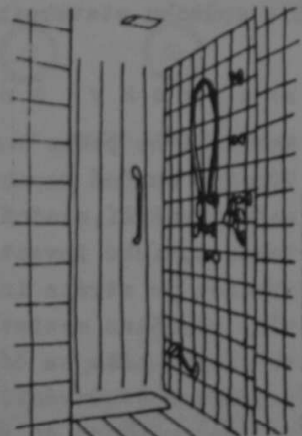
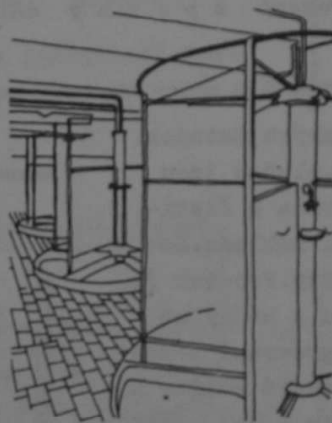
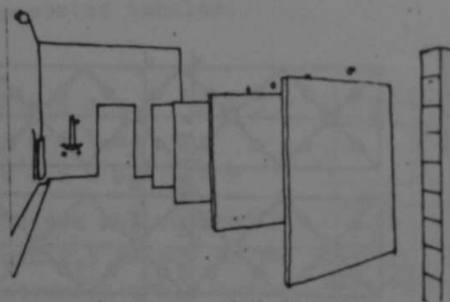


c) sprchy kruhové - pětidílné
 Výhody: snížené náklady, volné uspořádání sprchoviště, nedochází k máčení obvodových stěn. Jsou vhodné pro šatny s více než 150 šatními místy. Celková půdorysná plocha vč. komunikací 0,4 - 0,1 m²/1 zam.



d) sprchy průchozí (hygienická smyčka) - se navrhují v závodech s výrobními pochody a procesy, které vyžadují zvláštní zdravotní podm. pro zabezpečení jakosti výrobků. Jsou umístěny mezi šatnami prac. a vycházkových oděvů tak, aby zaměstnanci byli nuceni před vstupem do výroben (odchodem) projít sprchami. Sprchy se řeší jako kabínové nebo hromadné s nuceným průchodem.

Sprchové dvoukabiny - obklad z tradičního keramického materiálu (zatím nejvhodnější)

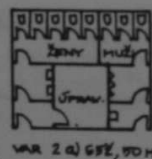


Kruhové sprchové kabiny - ostrůvkový typ

Sprchová kabina s dokonalým instalačním vybavením.

Sanitární zařízení WC

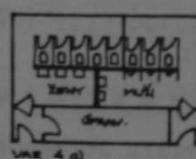
Příklady flexibilního řešení WC s možností přestavitelné příčky v dispozici. Nutno prosazovat takové tendence vývoje sanitárního zařízení, které zaručují udržení dokonalé čistoty v těchto zařízeních. Odstranění podpůrných konstrukcí z podlah, závěsné záchodové mísy kotvené do stěn.



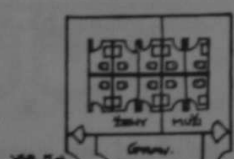
VAR 2 a) 65x, 90 H



VAR 3 a) 68x, 90 H

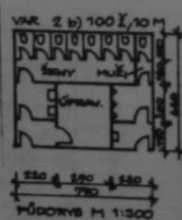


VAR 4 a)

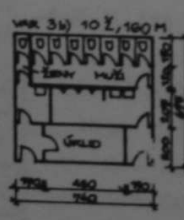


VAR 5 a)

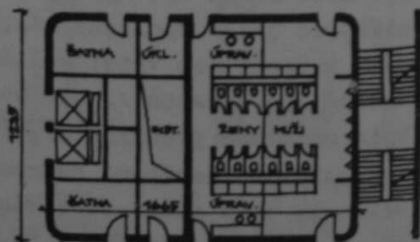
80 x, 73 H



VAR 2 b) 100x, 140 H



VAR 3 b) 10x, 140 H



Pomocná zařízení soc. hyg. vybavenosti

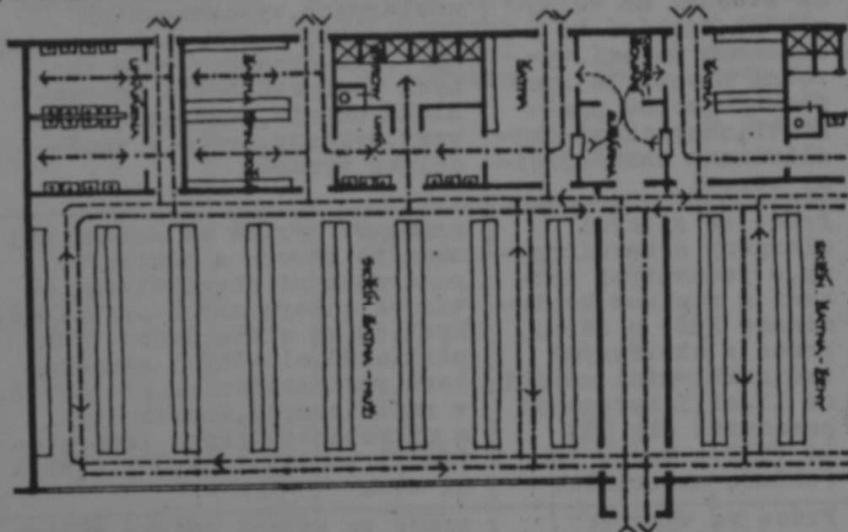
Sušárny jednoduché - vybavené topnými hady pod věšáky, přímé větrání plně vybavené - s odsávacím zařízením a přívodem vzduchu s nízkou vlhkostí. Pod věšáky instalován přívod a rozvod ústředního topení. Pokud jsou umístěny uprostřed objektu, musí být vybaveny dokonalým vzduchotechnickým zařízením. Celková půdorysná pl. vč. komunikací $0,01 \text{ m}^2 / 1 \text{ zam.}$

Odprašování oděvů

samoobsluha - zaměstnanec si provádí odprašení sám, ve speciálních odprašovacích kobkách (boxech), umístěných v sousedství šaten pracovních oděvů. Kobky jsou vybaveny účinným odsáváním nečistot, nejvýhodněji umístěným v podlaze. Celk. půd. pl. vč. kom. $0,25-0,5 \text{ m}^2 / 1 \text{ zam.}$ Centrální mechanické odprašení ve strojních jednotkách, sdružených s vysoušením oděvů. Oděvy lze do této jednotky dopravovat visutými dopravníky.

Čištění obuvi

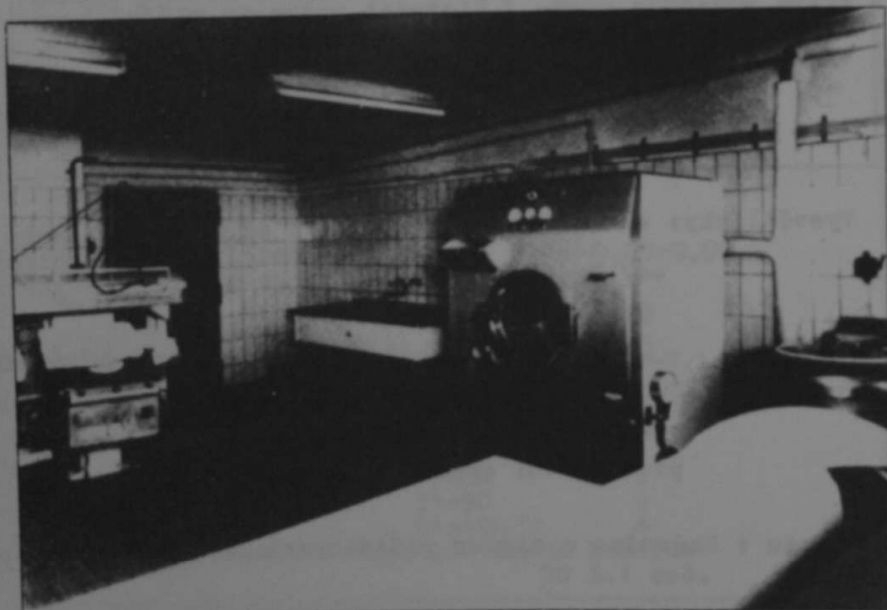
ve spec. provozech s mokrymi procesy výroby (chem. závody, jatky, koželužny, staveniště...). Umývárny obuvi situujeme před vstupem do objektu šaten. Obuv se umývá postříkem z pohyblivých hadic v nízkém žlabu. Nutná je usazovací ev. neutralizační jímka.



Prádelny

a žehlírny

se budují zejména v moderním potravinářském průmyslu a v těch provozech, kde se denně perou pracovní obleky, tak jak vyžaduje technologický proces. Zařízení tvoří uzavřený a hyg. nezávadný provoz. Samostatně budovaný od počtu 800-1000 osob. Prům. pl. všech místn. prádelny: na 1kp suchého prádla/1 den $0,6-0,7 \text{ m}^2$ podlahové pl. objektu.



Zařízení šaten a umývárny

Charakteristika práce	Příklad práce	Uložení oděvů v šatnách						Umývárny											
		pracovní společně s občanským	prac. a obč. odděleně v téže místnosti	prac. a obč. v oddělených místnostech	šatny s průchozími sprchami	1 umyv. přip. 1 výtok na		1 sprcha na											
						40 osob	25 osob	15 osob	10 osob	nad 20 os.	20 osob	10 osob	8 osob						
Znečištění kůže a oděvu při práci malé, znečišťující látka je hygienicky nevýznamná	kancelářská práce, montáž jemné mechaniky, rozhlasových a televizních přijímačů, konfekční výroba	●						●	○	○	○								
Znečištění kůže a oděvu malé, práce je spojena s mírným pocením, znečišťující látka neohrožují zdraví	práce ve válcovnách při válcování za studena, u obráběcích strojů bez použití chladicí kapaliny, v tkalcovnách a přádelnách bavlny a umělých vláken, ve stavebnictví		●						●	○		●	○						
Znečištění při práci má střední až velký rozsah, dochází ke značnému pocení, výrobní proces je spojen s vysokou prašností, chemickými škodlivinami ohrožujícími zdraví	práce v dolech, cementárnách, ocelárnách, vysokopecních provozech, ve válcovnách za tepla, slévárnách, výroba skelných laminátů, těžká anorganická chemie, gumárenské provozy, mykárny, práce v zemědělské výrobě			●						●	○								○
Práce se silnými alergeny a karcinogeny, s jedovatými látkami s rizikem kontaminace kůže a oděvu, práce s otevřenými radioaktivními zařízeními na II. a III. kategorii pracovišť dle ČSN 34 1730, práce s infekčním materiálem	práce ve výrobě se solemi 6ti mocného chromu a některými gumárenskými chemikáliemi, ve výrobě chlorovaných naftalénů, kysličníků olova, jedovatých pesticidů, olověných akumulátorů, radioaktivních preparátů, v radioterapii, farmakologii a mikrobiologických laboratořích, v kafilerích, při čištění stok								●		●	○							●
Práce ve výrobě, která vyžaduje zvláštní režim k ochraně výrobku	práce ve výrobě dětské výživy, dietních potravin, mléčných výrobků a jiných poživatin, kde dochází k bezprostřednímu styku pracovníka s hotovým výrobkem, výroba léčiv, injekčních přípravků								●		●	○							●

Vysvětlivky: +/ Při počtu pracovníků do 20 osob nemusí být pro pracoviště tohoto typu sprchy oddělené dle pohlaví

++/ Pro horníky platí jako minimální vybavení

● nutné vybavení

○ zlepšené vybavení dané pracovními podmínkami

Poznámka : Uvedené počty umývadel a sprch jsou stanoveny jako minimální, základním kritériem je požadavek hygienické očisty do 30 min. po skončení pracovní směny.

Pramen : Směrnice o hygien. požadavcích na pracovní prostředí MZ ČSR 11.5.1978

Technicko hospodářské ukazatele
a údaje hygienických zařízení

Hygienické zařízení	Druh vybavení	Rozměry			Počet zaměstnanců na 1 zařízení	Celková půdorys. plocha na 1 zam. vč. komunikací m ²	Maxim. docházková vzd. z pracoviště v m	
		délka v cm	šířka v cm	výška v cm				
šatny	a) se společným ukládáním vycházkových oděvů	-	-	260 300		1,1-1,7	200-300	
	b) s ukládáním prac. a vycházk. oděvů v staveb. oddělených šatnách vč. umývárny a sprch	-	-	260 300	š. buňkové 50-150 š. velkokapac. 150-800 š. flexibilní (vestavky) 20-50	1,5-2,2	200-300	
	c) věšákové	-	-	260 300	-	0,8-1,0	200-300	
	skříňka jednoduchá	30	56	187	-	0,65	-	
	skříňka dvojitá	40	56	187	-	0,85	-	
	umývárny a sprchy	místnosti umýv. a sprch, umyvadla	60-65	45-50	260 300 80 nad podl.	5-10 jen umýv. 6-50 umývárny ve spojení se sprchami	-	umístění v prost. šaten nebo v odděl. m. u šaten
		kruhová skupinov. umyvadla pro 6 osob	-	-	75	30-60		
		8 osob	140	-	75	40-80		
		10 osob	-	-	75	50-100		
		umýv. žlab jednoduchý	120 180	43	75			
umýv. žlab dvojitý		120 180	94	75				
kabinová sprcha jednoduchá		90	90	165 190	6-20	0,3-0,1		
kabinová sprcha s předsímkou		90	165	165 190	6-20	0,4-0,2		
hromadné sprchy		250	250	1 sto- jan 4 růžice	24-80	0,3-0,07		
kruhové sprchy pětídílné se dosud nevyrábějí					30-100	0,4-0,1		
vany	170	72	60	navrhnout jen v odůvod. příp.				
vaničky na nohy	44	59	45	20-50	0,05-0,01			
pitné fontánky	15		100	50-60				
záchody	klozety (kabiny)	80 90	120 140	195	muži 20-40 ženy 15-25	0,2-0,1	75-100	
	Přesné kapacity záchodů jsou stanoveny novel. hyg. předpisy takto :							
	počet osob	počet sed.	počet osob	počet sed.				
	muži 1-10	1	ženy 1-10	1				
	11-50	2	11-30	2				
	51-100	3	31-50	3				
	více než 100-na každých 50 m.1 sed.		51-100	4				
			více než 80-na každých 30 ž.1 sed.					

Hygienické zařízení	Druh vybavení	Rozměry			Počet zaměstnanců na 1 zařízení	Celková půdorys. plocha na 1 zam. vč. komunikační m ²	Maxim. docházková vzdál. z pracoviště v m	
		délka v cm	šířka v cm	výška v cm				
sušárny a dezinfekce oděvů	kabiny pro osob. hygienu žen věšákové vybav. dezinf. kotle, pračky, žehl. str.			300	300	podle charakteru výrobního postupu	0,01	100
odprašování oděvů	výkonné odsávání prachu, vysavač, háčky věšáky, klepačky	odpraš. místnosti			podle skuteč. stavu zaměst. v praš. provozu	na 1 zam. praš. prov. 0,25-0,50	umístění v šat. prac. odd.	
		min. 200	min. 400	min. 300	10-20 zam. na 1 odpraš. kabínu	podle skuteč. stavu zam. v praš. pr.		
		odpraš. kabiny						
		min. 120	min. 150	min. 260				
kuřárny	židle, popelníky	podl. pl. min. 8m ² max. 40m ²						
				260	160-800	0,025-0,05		75
				300				
oddechové místnosti	židle, stolky, el. ohříváč vody, dřez, skříňky na šálky			240 300	200-300	0,20		50
prádelny závodní	mechanizované vybavení			300 500		na 1 kg suchého prádla zprac. na 1 den 0,65-0,7m ²	umístění mimo výr. budovu v izol. bud. nebo budově šat.	
místnosti pro osobní ochranné pomůcky	sklady, skušebny, opravný			300	podle potřeb provozu		umístění v blízk. pracoviště nebo u šaten	
úklidové místnosti	police, háčky na stěnách			240 300	podle potřeb provozu			150

Poznámka : TH ukazatele jsou vztaženy na plný stav osazenstva (u šaten), u ostatních položek na počet zaměstnanců nejsilnější směny .

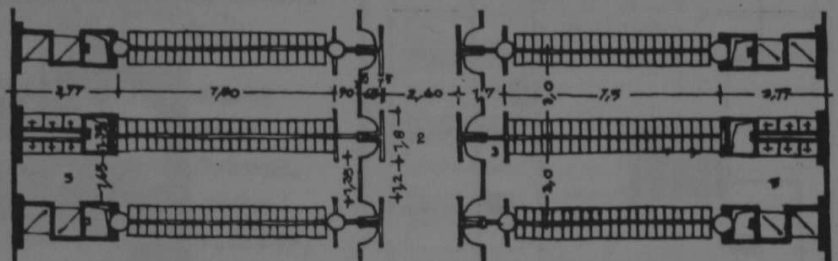
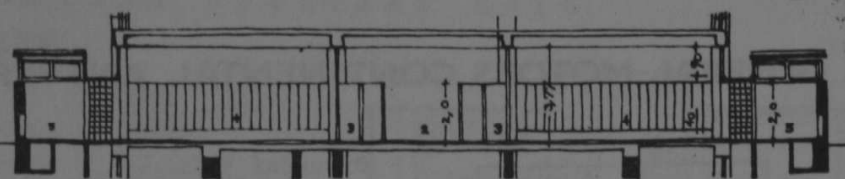
Framen: Směrnice o hygien. požadavcích na pracovní prostředí MZ ČSR 11.5.1978

Příklad buňkové šatny

OZJW PROSTĚJOV

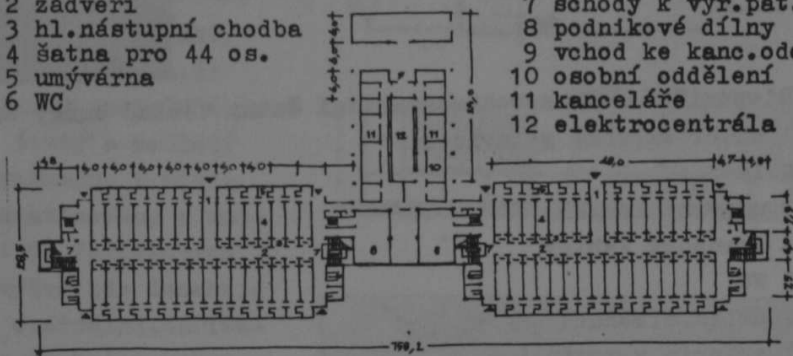
(Z. Plesník-Centroprojekt Gottwaldov)

Šatny a umývárny pro zaměstnance se nalézají v přízemí šestiposchoďové výrobní budovy. Kapacita 2700 osob. Pracující vstoupí do oddělení šaten, projdou jimi a vycházejí schodištěm do výrobních pater. Pro každé oddělení jsou vyčleněna příslušná umývárenská zařízení. (1 oddělení cca 40 os.) Šatna je variabilní, jednotlivá oddělení mohou být dle potřeby propojována. Šatnová odd. jsou zahrnuta v jednom prostoru, vytvořeném přízemím příslušného křídla.

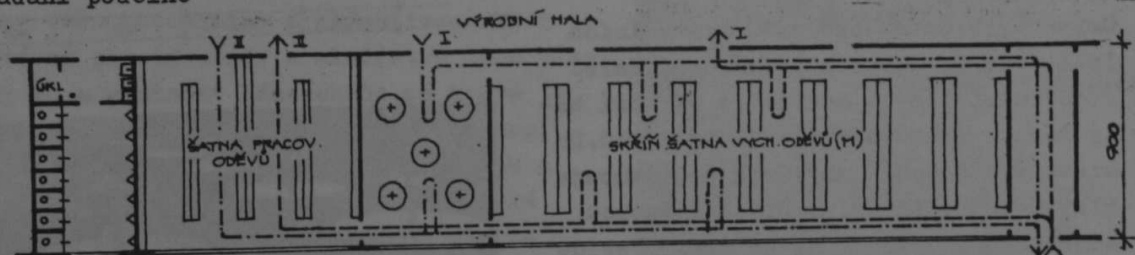


- 1 vchod do odd. šaten
- 2 zádveří
- 3 hl. nástupní chodba
- 4 šatna pro 44 os.
- 5 umývárna
- 6 WC

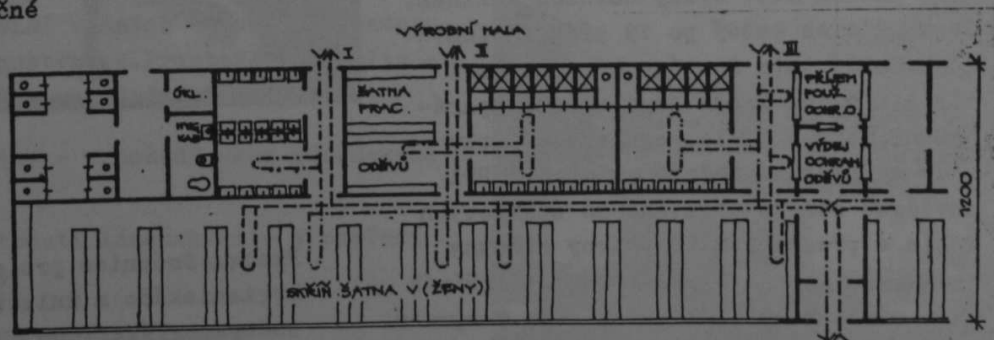
- 6 WC
- 7 schody k vyr. pat.
- 8 podnikové dílny
- 9 vchod ke kanc. odd.
- 10 osobní oddělení
- 11 kanceláře
- 12 elektrocentrála



Příklad šatny s dvojitým provozem uspořádání podélné



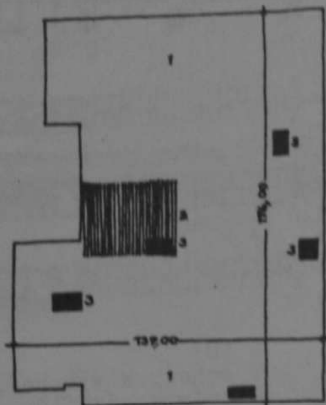
Příklad šatny s dvojitým provozem a doplňkovým vybavením uspořádání příčné



GENERAL MOTORS CONTINENTAL ANTVERPY - BELGIE

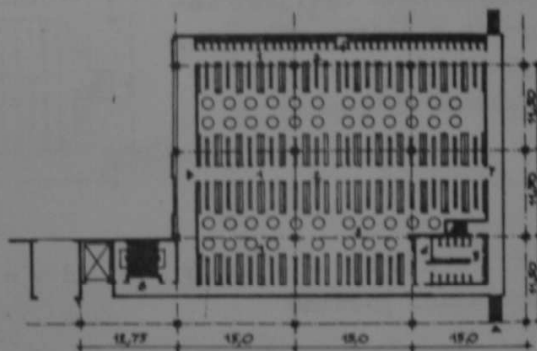
Situační plán

1 výrobní hala, 2 umývárny a šatny, 3 WC



Dispoziční schéma velkokapacitní šatny včetně buňky WC

- 1 šatní skřínky a lavičky
- 2 lavice
- 3 umývací fontána
- 4 sprohové kabiny
- 5 WC
- 6 úklid.místnost
- 7 galerie v mezipatře
- 8 schodiště
- 9 prostor výr.haly



Umývárny a šatny pro 1312 pracujících leží v každé jednotlivé výrobní hale. Jsou rozmístěny v mezipatře výrobní haly formou demontovatelných vestavek. Do vlastních šaten a umýváren se vstupuje hlavním schodištěm, po projití šatnou zaměstnanec vstoupí na galérii a sejde po schodišti do výrobní haly. Vlastní mytí se uskutečňuje ve dvou rovnoběžných pásech mezi bloky šatních skříněk, obsahujících každý po 19 příp. 24 fontánách. Každá tato fontána má 4 umývací místa, z nichž každé je opatřeno aparátem na tekuté mýdlo. Regulace přítoku vody se provádí nožním ovladačem. Při obvodové zdi je umístěno 36 sprohových kabin s předsiínkami. Umývárny a šatny jsou umístěny na ploše 1200m². 7 skříněk na 1 místo k mytí, 36 skříněk na 1 sprohu.



Pramen: Směrnice pro navrhování soc., hygienického a kult.zařízení v prům. budovách, VÚVA 1968

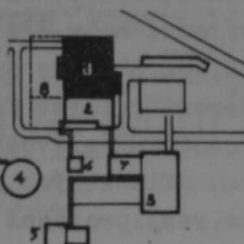
Příklad hornických šaten

Budova sociálního vybavení dolu

OBERHAUSEN - NSR

Situace:

1-budova soc.vyb., 2-sklad,
3,7-šachta, 4-usaz.nádrž, 5-
lampárna, 6-kotelna, 8-reser-
va



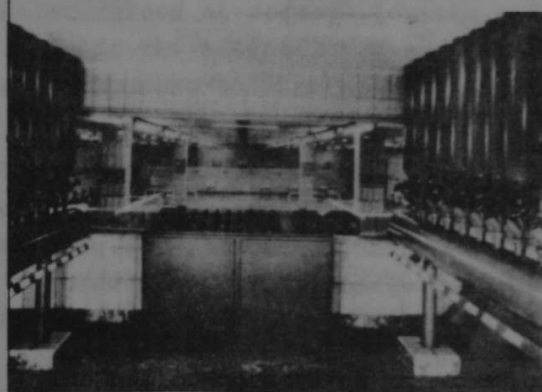
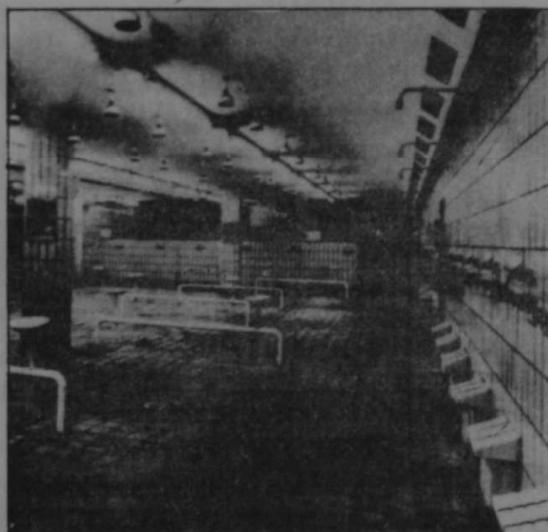
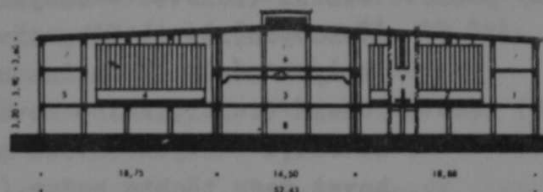
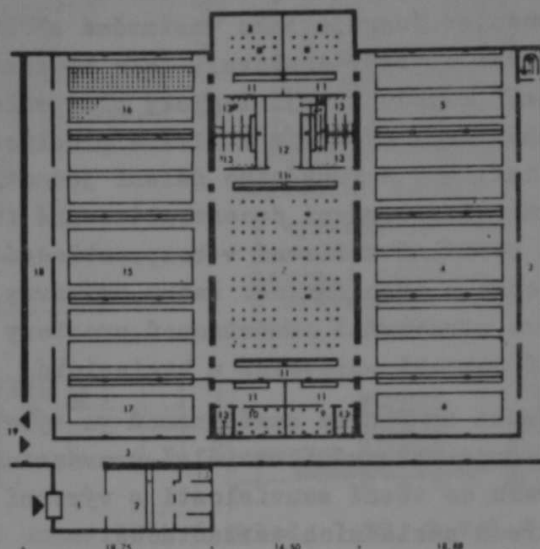
Půdorys: 1-hl.vohod, 2-výdej nápojů, 3-čistá
chodba, 4-čisté šatny řetízkové, 5-čisté š.
pro mladistvé, 6-čisté š.pro nemocné, 7-hrom.
sprohy, 8-hrom.sprohy mladistvých, 9-sprochy
(kož.onem.), 10-sprochy (inval.), 11-umýv.žlaby,
12-lázeňský, 13-WC, 14-schodiště, 15-špin.šat.,
16,17-špin.šatny, 18-špin.chodba, 19-východ

Umývárny jsou navrženy pro 2500 horníků,
zaměstnaných na šachtě. Praxe ukázala, že
dimenzování zařízení je zcela postačující.
Vzhledem k tomu, že jde o čistý a nečistý
provoz, má každý horník vyhrazena 2 místa.
Vnitřní prostory jsou klimatizovány a umě-
le osvětleny. V šatně je 1359 řetízkových
výtahů na šaty a světlá výška zde dosahuje
8 m. Dispoziční řešení je centrální. Zaříze-
ní šaten i sprchoviště je obeháno vstup-
ními a nástupními chodbami. Vnitřní část
budovy je dvoupatrová - první podl.umývár-
ny se 188 sprchami, v horním podl. jsou stro-
jovny vzduchotechniky a klimatizace. Mezi
umývárny pro invalidy a mladistvé jsou vlo-
ženy WC a místnost lázeňského, ze které je
možno přehlédnout celé umývárny a pomocí
ovládacího pultu regulovat teplou vodu a
výměnu vzduchu. Výkonné vzduchotechnické
zařízení dovoluje vyměnit vzduch 22x za
hodinu. Osvětlovací tělesa jsou vmontována
do podvěsného stropu. Po určitých časových
úsecích je prováděna dezinfekce všech pro-
storů. Oděvy visí v šatně v tmavém prostoru
pod vazbou konstrukce. Prostor je provětrá-
ván speciálními vzdušnými kanály.

Hromadné sprchy - v pozadí okno lázeňského

Pohled z místnosti lázeňského - v popředí
ovládací pult.

Pramen: W.Henn - Sozialbauten



S o c i á l n ě - p r o v o z n í o b j e k t

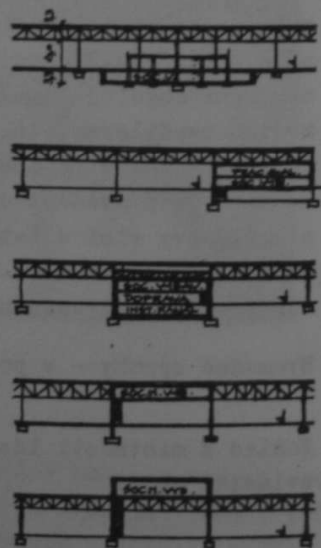
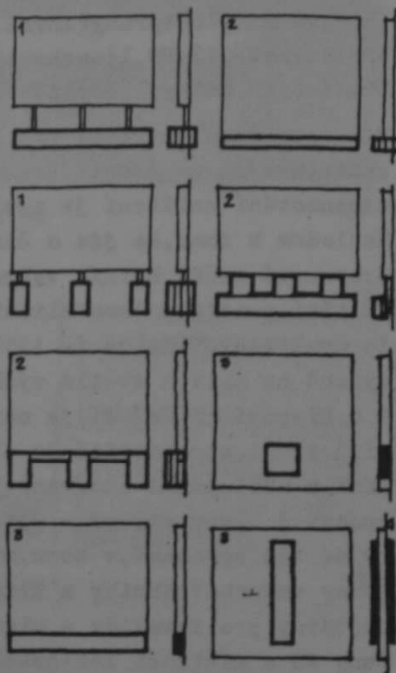
Objemově-dispoziční součást vstupní skupiny ve velké většině případů představuje sociálně-provozní objekt. U malých a středních závodů vytváří hranici vlastního závodu a veřejného předzávodního prostranství, nebo tvoří solitérní objekt uvnitř závodu, ev. funguje jako vestavěná složka výrobní haly. Při správném zónování se soc. provozní objekty dostávají jako součást soc. adm. skupiny nejčastěji do vstupního průčelí závodu a mají logický předpoklad zprostředkovat funkční a architektonický přechod mezi výrobním a širším prostředím. Sociálně-provozní objekt je výsledkem specializace a funkčního dělení jednotlivých skladebných prvků generelu. Jsou v něm umístěny správní decentralizované funkce, resp. provozně technické složky, hygienická a sociální zařízení v bezprostřední souvislosti s výrobními provozy. Nejčastěji se jedná o tyto funkce: šatny, umývárny, WC, kanceláře provozní administrativy, prostory pro stravování zaměstnanců, prostory pro oddech, zdravotnická zař., speciální zařízení pomocně -provozní a hygienická.

Vazba na provoz zaměstnanců ve výrobních prostorech určuje situování sociálně-provozních objektů v generelu do těsné souvislosti s výrobní skupinou a to ve třech základních variantách:

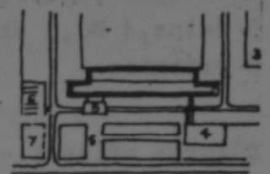
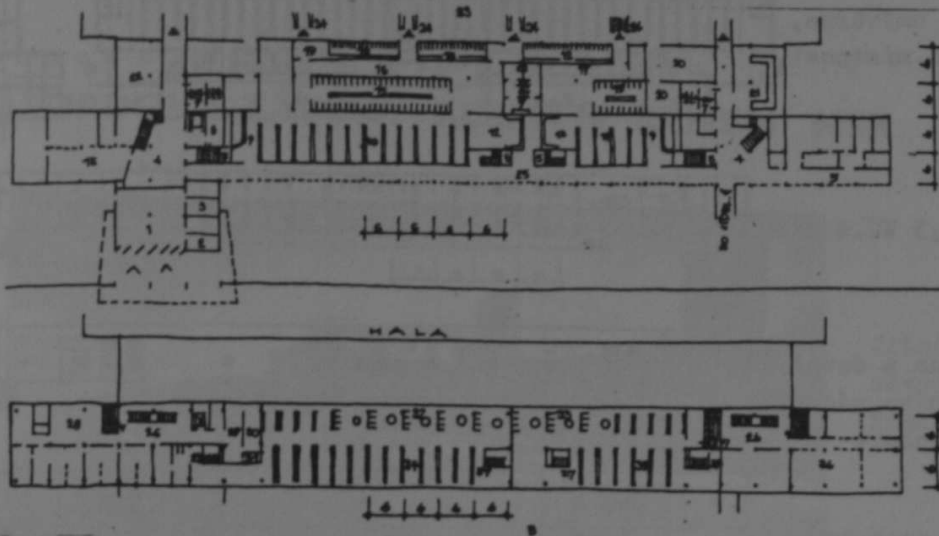
- a) pásmové řešení (zónové) - obvyklé u závodů víceúčelových, kde skladba dovoluje vytvoření jasných zón. Umístění na hranici výrobní z.
- b) bodové řešení (centrální) - obv. u jednoúčelových závodů, u velkých závodů může generel obsahovat řadu těchto budov (dislokováný bodový systém).
- c) rozptýlené řešení (decentralizované) - umístění individuální, lokálního rozsahu, max. přiblížení k pracovišti.

Vývoj koncepce generelu a obecná tendence blokování se uplatňuje i při situování soc. provozního objektu. Varianty a typy objemově-dispozičního řešení :

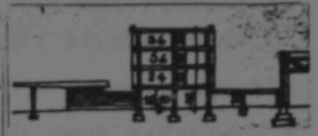
- 1) i s o l o v a n ý o b j e k t - krytou chodbou, mostem, spojený s výrobním objektem. Přirozené větrání a osvětlení dává dobré hyg. předpoklady. Při vícetraktovém řešení je tento typ úsporný z hlediska podl. plochy.
- 2) p ř i s t a v ě n ý o b j e k t - stavebně související s výr. objektem. Nejčastěji v závodech víceúčelových, jejichž hyg. a bezpečnostní podm. dovolují zblokování s výr. obj. Obdobou je soc. provozní trakt, vestavěný do konstrukce prvního pole výr. obj. Tento typ s výhodou umožňuje krátké rovnoběžné provozní vztahy s výrobní plochou.
- 3) v e s t a v ě n ý o b j e k t - řeší soc. provozní zařízení jako vestavěné do objemu výr. obj. v různém výškovém vztahu k pracovní ploše. Max. přiblížení k pracovišti, snadná montáž, rozšíření, příp. přenesení (demontovatelnost). Vestavky vyžadují umělé osvětlení a větrání. Umístění : v suterénu výr. haly, v úrovni pracovní roviny, na galeriích, nad úrovní prac. roviny, v prostorech střešních konstrukcí (dostatečná v. vazníků) a ve střešních nástavbách.



TESLA PÍŠŤANY

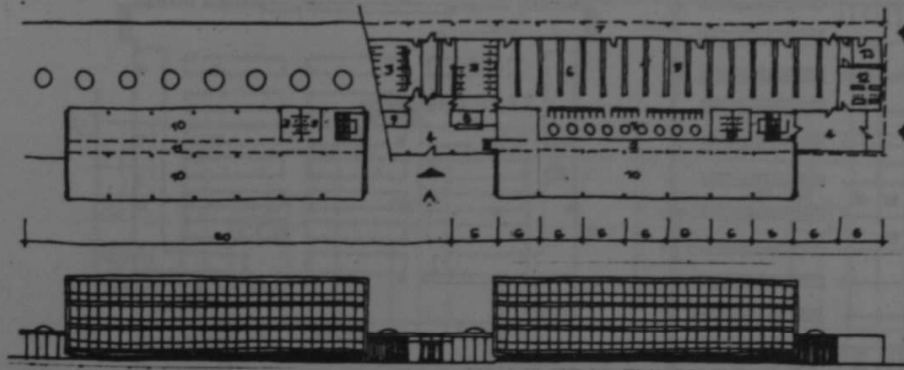


Situační schéma :
1 výr.hala, 2 soc. prov.budova, 3 rezerva, 4 jídelna, 5 vrátnice, 6 kola-moto, 7 parking,

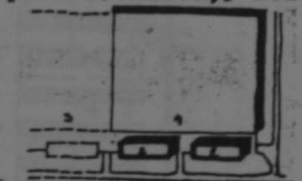


1 vstupní hala, 2 vrátnice, 3 hovorny, 4 hala, 5 schodiště, 6 sklad, 7 WC, 8 tel. ústředna, 9 úschovna, 10 nečistá šatna, 11 neč.šatna mužů, 12 bufet žen, 13 bufet mužů, 14 kanceláře, 15 umývárny, 16 čistá šatna žen, 17 čistá šatna mužů, 18 šat. 19 výdej prac.oděvů, 20 strojovna a sklad, 21 rozvodna NN, 22 pomocné prostory, 23 výr.hala, 24 čistící ofuky, 25 komunikace, 26 schodiště, 27 vstup do šaten, 28 zdrav.stř. 29-31 sklady, 32-33 umýv. 34-35 šatny standartního vybavení, 36 kanc. Šatny pro "sněhobílý" provoz vyžadují zvláštní příslušenství a úpravy. Rovněž plošné nároky jsou neobvyklé. Budova soustřeďuje všechno sociální zařízení, včetně závodové a cechové administrativy, zdravotního střediska a energetických strojoven. Konstrukce železobetonová, prefabrik., parametrů 6x6 -deskové stropní panely.

Sociálně provozní přístavek výrobní haly strojírenských závodů (SÚ Projekta - Praha)



Situační schéma :
1 výr.hala, 2 soc. provoz.budova, 3 rez.

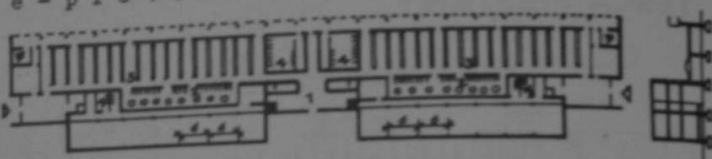


1 schodiště, 2 komunikace, 3 WC, 4 vstup.hala, 5 šatny mužů, 6 šatny žen, 7 umývárny, 8 rozvodna NN, 9 rezerva, 10 kanceláře, 11 komunikace, 12 svačínárna, 13 bufet

Při větších hloubkách výrobního objektu nelze umístit požadovaný program do přiřazeného přístavku jednotraktového. Navržená varianta vyhovuje zvýšeným nárokům, umísťuje veškeré šatny, umývárny a WC pro zaměstnance do přízemí spojovací budovy o hloubce 3x6 m. Proporce šaten mužů a žen lze upravit pohyblivou příčkou v rozsahu cca 3 polí. Cechové kanceláře zabírají plochy ve vícepodlažním objektu parametrů 2x6 m.

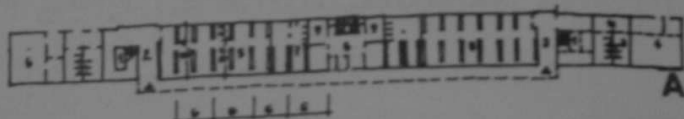
Příklad sociálně-provozního přístavku

1 vstupní prostor, 2 umývárna,
3 šatna, 4 WC, 5 úklid.místnost,
6 vrátnice



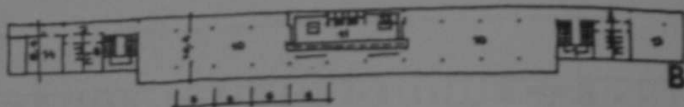
Půdorys přízemí - A

1 schodiště, 2 vstup, 3 WC, 4 skl.
10 odpadky



Půdorys 1. patra - B

10 jídelna, 11 výdejna a dovař.
jidel, umývárna stolního nádobí,
13 kanceláře, 14 kanceláře



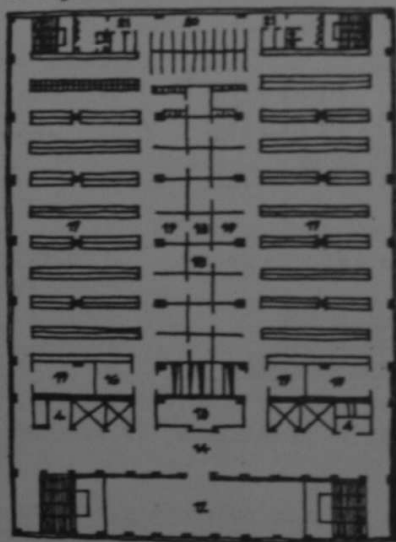
Půdorys 2. patra - C

1 schodiště, 3 WC, 15 cech.kanc.

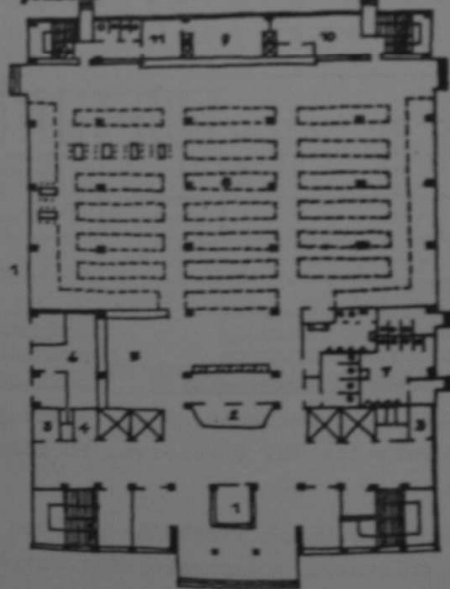
Objekt je rozdělen na sekce, které se opakují podél dlouhé výrobní haly. Zobrazená část přístavku, jehož hlavní náplní je jídelna s výdejem jídel pro 2000 strážníků, má ještě šatny a umývárny v přízemí suterénu. Ve druhém patře jsou cechové kanceláře. Varianta podle typového soc. provozního přístavku, vypracovaná v SÚ Projekta Praha. Konstrukce parametrů 6x6 m + 2,40 konsola, zčásti oboustranná, je úplně prefabrikovaná a byla uplatněna ve velkém rozsahu.

Příklad centrálních šaten v izol. objektu
Sociální budova chemického průmyslu v Leverkusen - NSR

1.-5. patro



přízemí



1 vrátnice, 2 kiosk, 3 úklid.komora, 4 šachta výtahů, 5 automaty (zákusky), 6 trafostanice, 7 WC, 8 jídelna, 9 výdej jídel, 10 výdej nápojů, 11 moučníky, 12 jídelna (snídaně), 13 chřívárna jídel, 14 chodba, 15 sušárna, 16 místnost pro čištění oděvů, 17 šatny, 18 sprchové buňky, 19 umývárny, 20 individuální sprchy, 21 vany

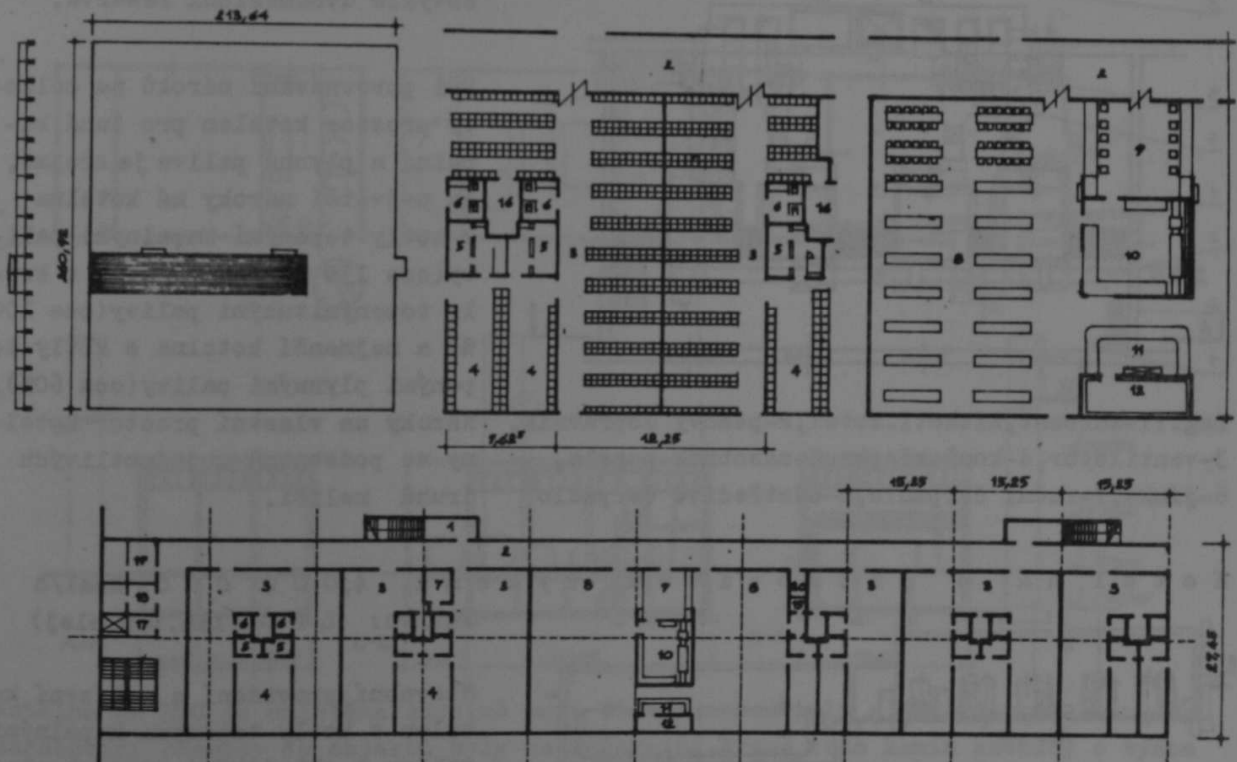
Příklad šaten umístěných ve střešní nástavbě

Sociální zařízení

FORDOVY ZÁVODY - KOLÍN N. RÝNEM NSR



Jižní pohled na expedici závodu se zvýšeným soc. traktem.



1. schodiště do výroby, 2 spojovací chodba, 3 šatny, 4 umývárny, 5 sprchy, 6 WC, 7 sprchy pro lakýrníky, 8 jídelna s 216 místy u stolu, 9 výdej jídel, 10 umýv. nádobí, 11 výdej nápojů, 12 chladárna, 13 šatna kuchyňského personálu, 14 umýv. kuchyňského personálu, 15 WC a sprchy kuchyňského personálu, 16 ventilace, vzduchotechnika, 17 výtah na jídlo, 18 šatny a umývárna pro pomocný personál, 19 šatny a umýv. pro mistry, 20 úklidová místnost

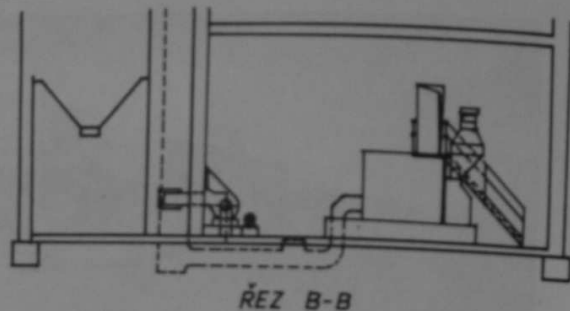
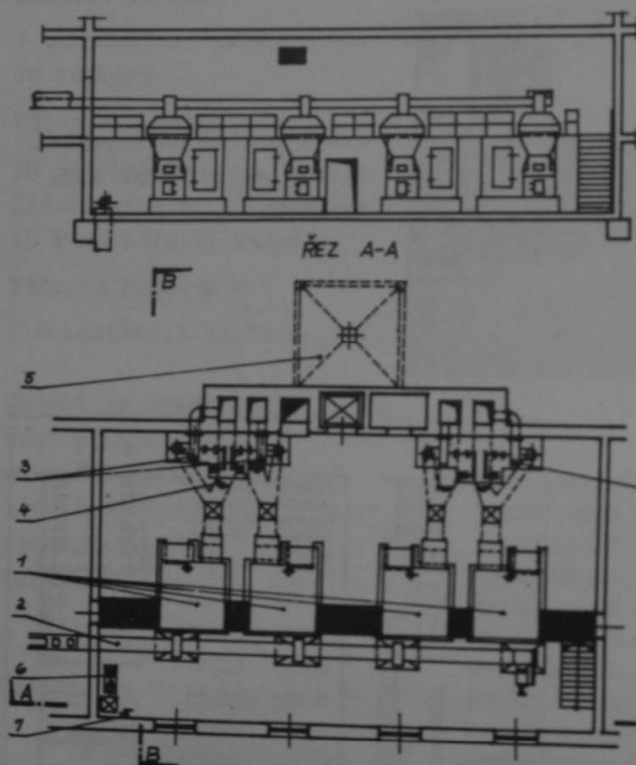
Pramen: W. Henn: Sozialbauten

2.5 Energetické objekty

NÍZKOTLAKÉ KOTELNY

Řada od výkonu 30 000 kcal/h, 324 000 kcal/h, 432 000 kcal/h, 705 000 kcal/h, 1,272 000 kcal/h a 4,000 000 kcal/h.

Kotelna o jmenovitém výkonu 4,000 000 kcal/h
Palivo: hnědé uhlí

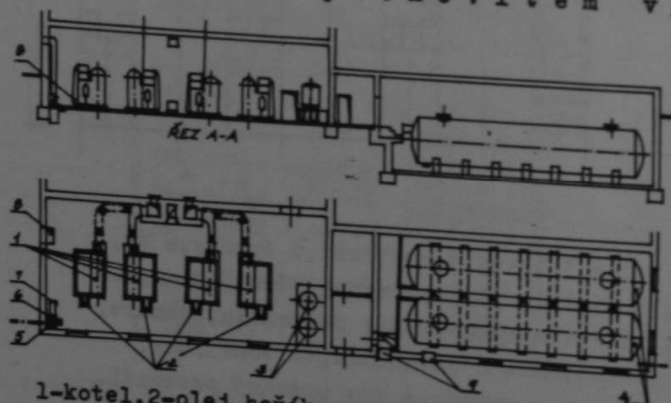


Velikost skládky uhlí je ovlivněna zásobovacími podmínkami - obvykle dvouměsíční rezerva.

Leg.: 1-automat, nízkotl. kotel, 2-pásový dopravník, 3-ventilátor, 4-kouř. klapka, 5-zásobník popela, 6-jímka, 7-ruční čerpadlo, 8-odstředivé čerpadlo

Při porovnávání nároků na celkový prostor kotelen pro tuhá, kapalná a plynná paliva je zřejmé, že největší nároky má kotelna s kotly topenými kapalnými palivy (cca 130 %), pak kotelna s kotly topenými tuhými palivy (cca 100 %) a nejmenší kotelna s kotly topenými plynnými palivy (cca 60 %). Nároky na vlastní prostor koteleny se podstatně u jednotlivých druhů neliší.

Kotelna o jmenovitém výkonu 4,000 000 kcal/h
Palivo: LTO (leh. top. olej)



1-kotel, 2-olej. hořák, souprava, 3-denní provozní nádrž, 4-nádrž 100m³, 5-ruční čerpadlo, 6-jímka, 7-odstředivé čerpadlo, 8-kanál pro přívod vzduchu do koteleny, 9-stáčecí zařízení

Stavební provedení a zařízení kotelen s kotly topenými kapalnými palivy a skladování topných olejů se musí řídit "Prozatímními směrnici pro vytápění topnou naftou a lehkým topným olejem".

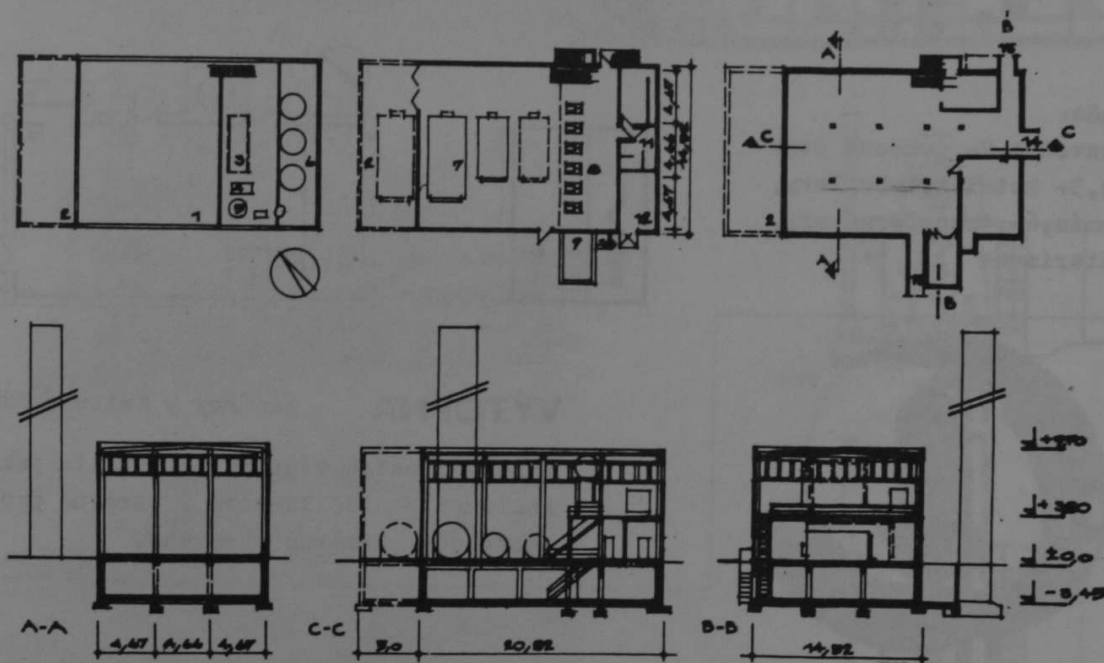
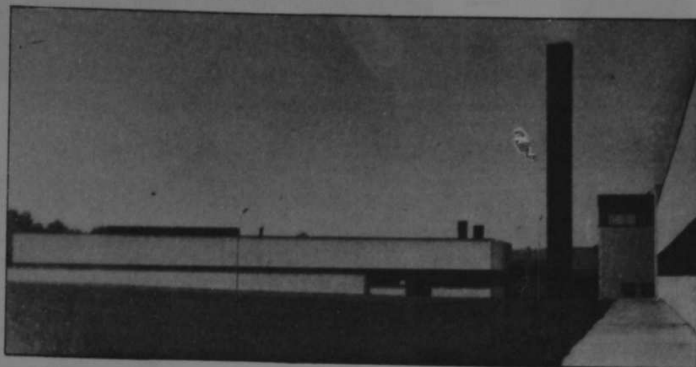
Stavební uspořádání kotelen vytápěných plyn. palivy musí mimo jiné respektovat požadavky ČSN.

KOTELNA

závodu na elektrické přístroje

Legenda:

- 1- prostor nad kotly, 2- plocha pro rozšíření, 3- expanzní nádoba topného systému, 4- zásobník vody, 5- úpravna vody, 6- úpravna teplé vody, 7- kotelna, 8- čerpadla, 9- montážní šachta, 10- výtah na popel, 11- šatny a umývárny, 12- bunkr na papír, 13- spojovací kanál do slévárny, 14- spojovací kanál do dokončovací haly, 15- spojovací kanál do objektu garáží



Kotelna na ITO je umístěna úmyslně mezi slévárenskou halou a dokončovací halou, aby zásobovací rozvody do objektů byly co nejkratší. Kromě toho komín kotelny o výšce 25 m umožňuje současně odvedení splodin slévárenských pecí. Nádrže na olej jsou přímo zásobovány z tankovacích vozů z vlečky.

Celkový instalovaný výkon kotelny je 5,2 Gcal s možností jeho zvýšení po rozšíření kotelny.

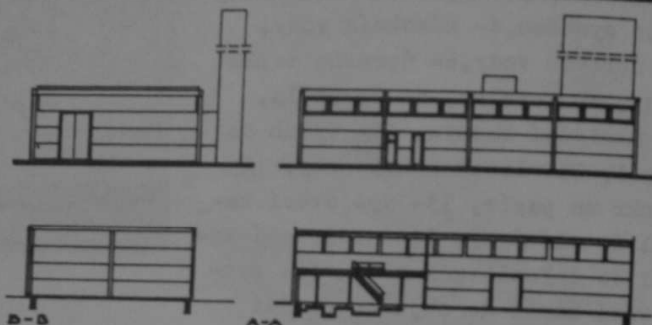
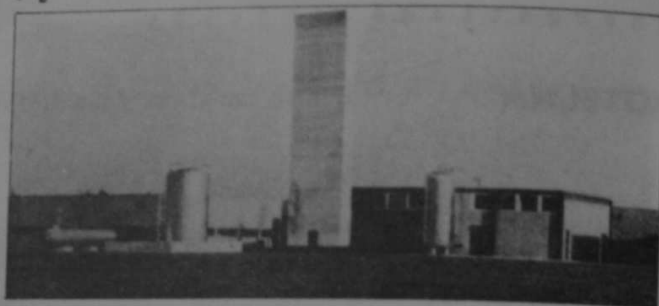
Pumpy, rozdělovač a obslužné místnosti jsou situovány v přízemí, v suterénu je spalování odpadků a kompresorová stanice stlačeného vzduchu s nouzovým dieselagregátem. Ocelová konstrukce kotelny tvořící nosný systém je po obvodu vyzděna 25 cm silnou cihelnou vyzdívkou.

Framen: Zentralblatt für Industriebau, 12/67

ENERGOCENTRÁLA

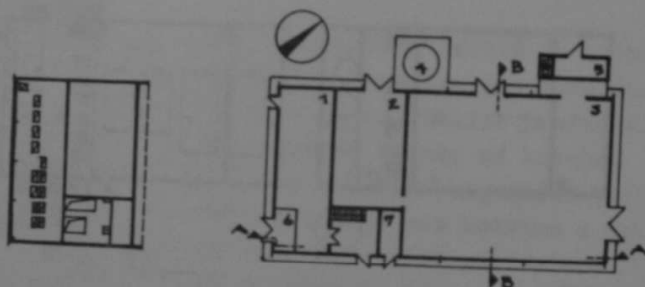
závođu v Blankeloch, NSR

Kotelna s doprovodnými prostory tvoří jednoduchou hmotu, která z hlediska konstruktivního je řešena z válcovaných ocelových profilů, jež v obvodových stěnách předstupují před prefabrikované stěnové panely z vymývaného betonu.



Legenda:

- 1- rozvodna, 2- pomocná strojovna, 3- kotelna, 4- boiler, 5- komín, 6- transformátory, 7- baterie



VÝTOPNA papírny v Kettwig, NSR

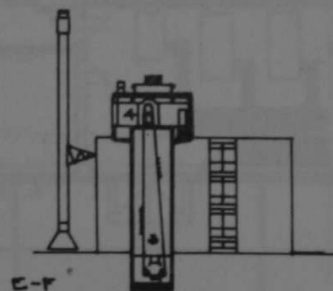
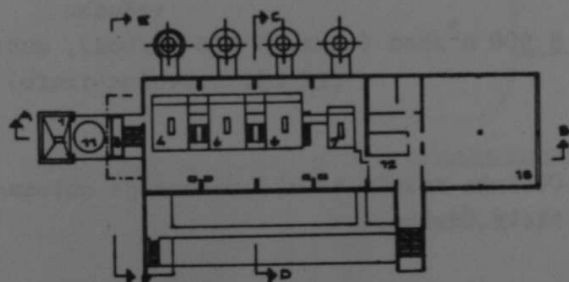
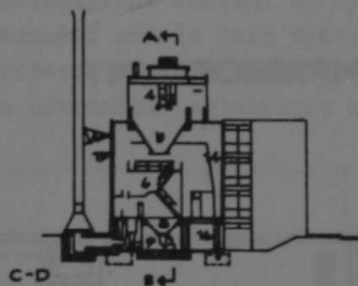
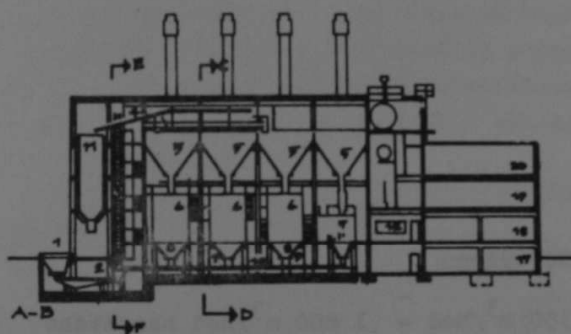
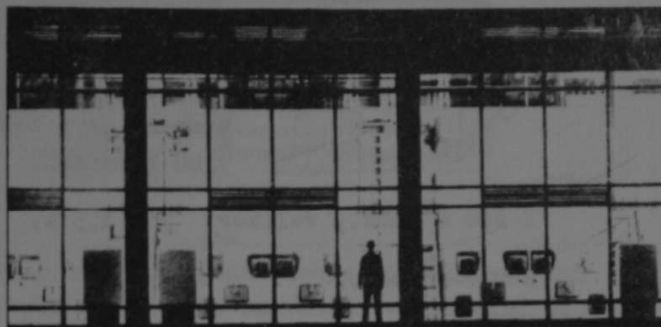
Expansní nádrž výtopny je použita jako reklamní poutač tvarově i barevně pro tento účel záměrně upravený.



GENERÁTOROVNA FRANFURKT - NSR

(E.Eirman,R.Hilgers)

Pro určité technologické výrobní postupy je nezbytný generátorový plyn. Jeho výroba se uskutečňuje ve speciálních objektech, jejichž hlavními součástmi jsou generátory a koksově bunkry. Z hlediska architektonického výrazu se generátorovny přibližují řešení kotelen a výtopen.



Legenda:

- | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| 1- násypník koksu | 8- výsypník popela | 15- ventil.výdechy |
| 2- podavač | 9- podkotlový prostor | 16- údržba |
| 3- korečkový dopravník | 10- dopravník popela | 17- chem.hosp. |
| 4- doprav.pas/koks a popel/ | 11- silo na popel | 18- čerpadla |
| 5- zásobníky na koks | 12- velín | 19- sklad |
| 6- kotle | 13- kouřovod | 20- oddech.místnost
a sprch.lázně |
| 7- kotel | 14- ventil.otvory | |

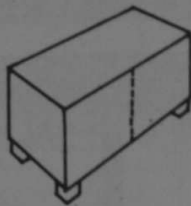
Pramen: Zentralblatt für Industriebau

Energetické objekty

REDUKČNÍ STANICE PLYNU

Výkon: 200 m³/hod., velikost 2 x 1 m, výška 2 m

800 m³/hod., velikost 2 x 1 m, výška 2 m

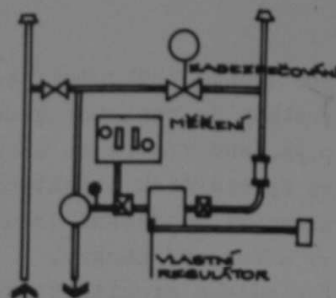


otevírání
z obou stran,
usazeny na 4 betono-
vých blocích

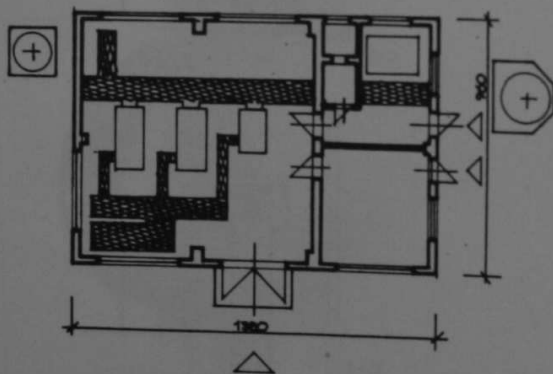
1 200 m³/hod., velikost 3 x 1,5 m, výška 2 m

5 000 m³/hod., 9 x 6 2,6 - 3 m

15 000 m³/hod., 15 x 9 3 m



KOMPRESOROVNY

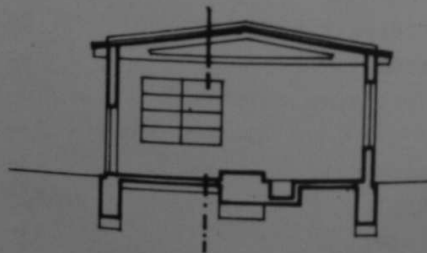
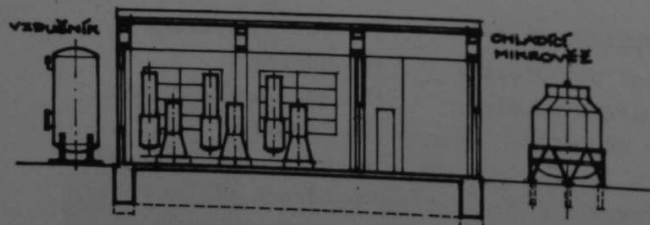


Od výkonu

350 m³/hod - 1 800 m³/hod nasátého
vzduchu

5 500 m³/hod (max. 8 200 m³/hod), musí
již být rozvodna (trafo)

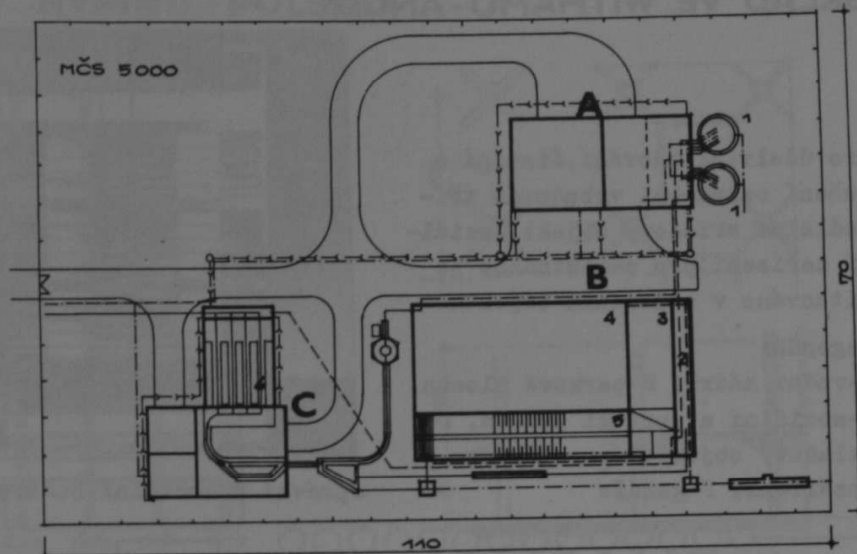
Obsluha nikoli trvalá, provoz je automa-
tický. Údržba.



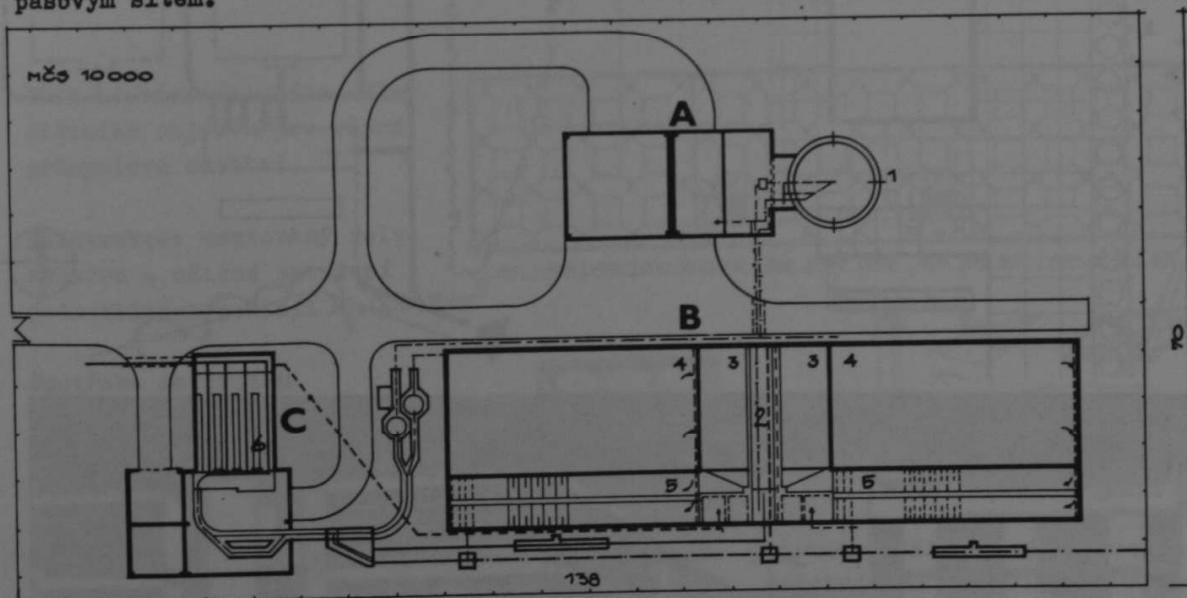
ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD

Legenda:

- A-objekt kal.hosp.
- B-objekt biol.čistění
- C-objekt čerpací sta-
nice
- 1- kalojemy
- 2- kolektor
- 3- dešťová nádrž
- 4- aktivační nádrž
- 5- dosazovací nádrž
- 6- česle



Technologický postup čistíren se začíná po přečerpání zachycením plavajících látek strojně stíranými česlemi typu "C"/Dorr/, po nich následují vertikální lapáky písku. Pro dešťové vody je navržena dešťová zdrž průtočná, jejíž obsah se po ukončení deště vypustí zpět před čistící stanicí čistírny. Biologické čistění se vytváří dlouhodobou aktivací s částečnou stabilizací kalu. Aerační nádrže jsou vybavené vertikálními aerátory. Částečně stabilizovaný kal se přečerpá do kalojemu, kde se zahustí. Další zpracování je řešeno pomocí mechanického odvodnění centrifugou nebo pásovým sítem.



Po stavební stránce tvoří čistírnu 4 združené objekty. První objekt obsahuje přečerpací stanici, česla, lapák písku. V druhém objektě jsou združené nádrže biologického čistění a dešťová zdrž. Třetí objekt obsahuje kalové hospodářství (kalojem se strojovnou). Čtvrtý objekt je provozní budova (kanceláře, chem. laboratoře, soc. vybavení, dílny, sklady apod.).

Uvedené příklady jsou velikostní řady MČS 5 000, MČS 10 000.

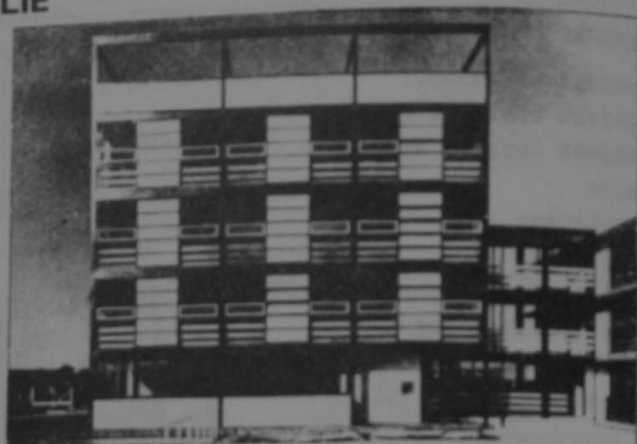
2.6. Skladové a dopravní objekty

SKLAD VE WITHAMU - ANGLIE

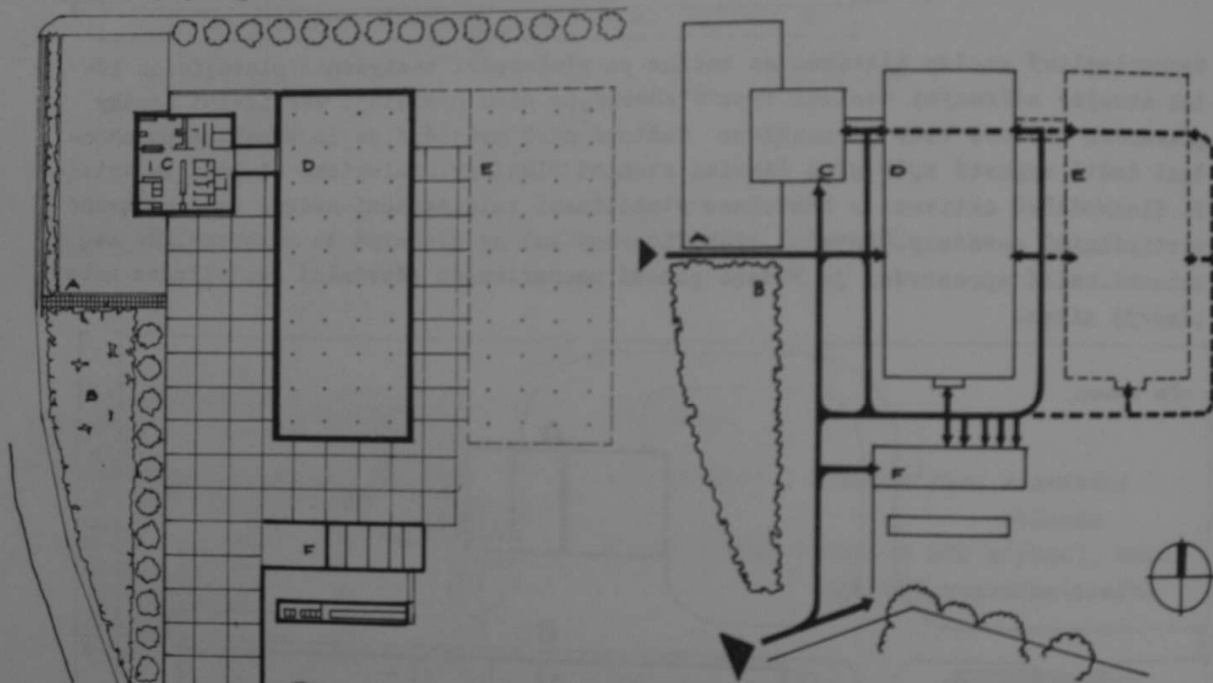
Pro účely skladování, čištění a sušení osiva byl vybudován třípodlažní skladový objekt. Sociální zařízení pro zaměstnance je situováno v sousedním objektu.

Legenda:

A-vodní nádrž, B-parková plocha, C-sociální a správní budova, D-skladový objekt, E-prostor pro rozšíření, F-garáže

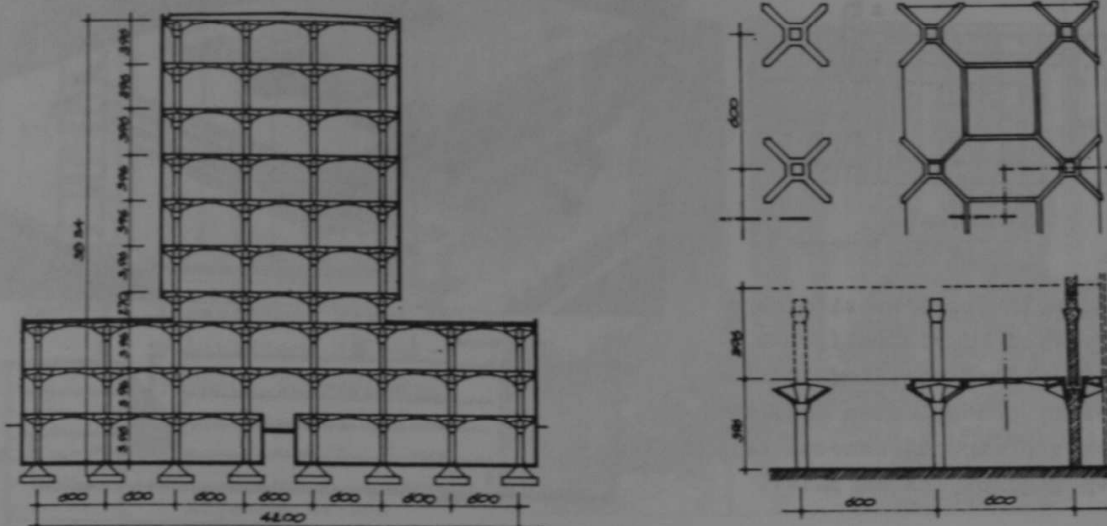


Správní a sociální budova



Skldový objekt, navazující na sociální a správní budovu
Pramen: W.Henn-Bauten der Industrie, 1955

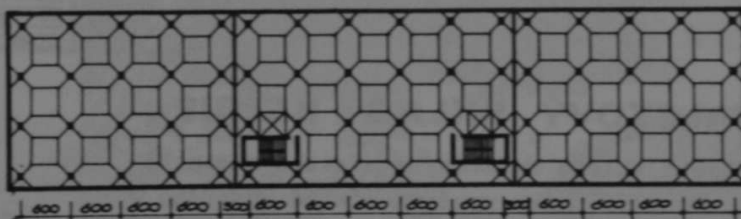
SKLAD OBILÍ V RYPINU - POLSKO



Desetipodlažní montovaný objekt ze železobetonu v modulové síti 6 x 6 m je skladovou budovou. Hřibová konstrukce stropů: objekt je vytvořen ze čtyř částí - sloup, hlavice sloupu, osmiúhelníková stropní deska a čtvercová stropní deska. Stěny jsou rovněž ze železobetonových prefabrikátů s izolační vložkou ze skleněné vaty. Váha prefabrikátů maximálně 3 t. Užité zatížení stropů 15.000 N/m²

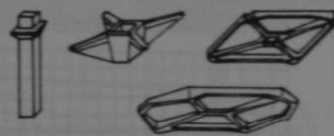
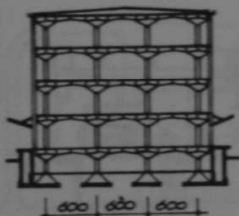
Příklad víceúčelového skladového objektu pro různá průmyslová odvětví.

Konstrukce: montovaný železobeton - užité zatížení jednotlivých podlaží 10.000 N/m²



Spotřeba materiálu

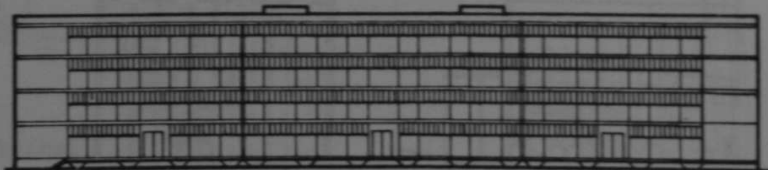
druh materiálu	jedn.	na budovu
žb.prefabrikáty	m ³	1 600
žb.monolit	m ³	1 125
cement	t	1 950
ocel	t	250



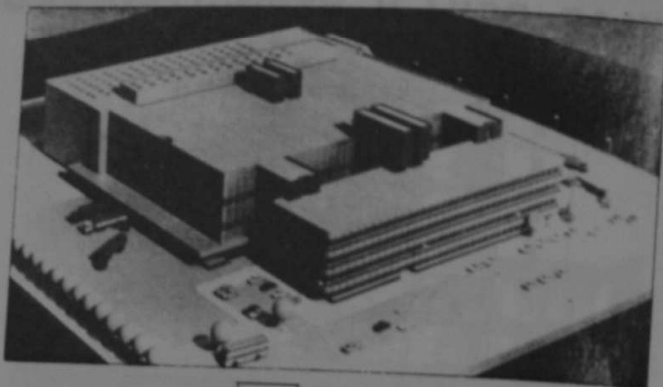
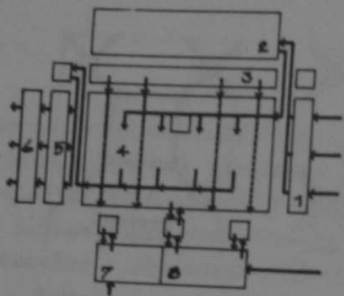
Objekt je vytvořen z těchto prefabrikátů

Hmotnost jednotlivých částí se pohybuje od 2 200 do 2 500 kg.

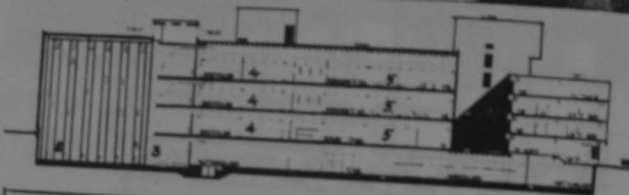
Obvodové stěny objektu provedeny rovněž z prefabrikátů. Prefabrikované stěnové panely jsou zavěšeny na nosné konstrukci.



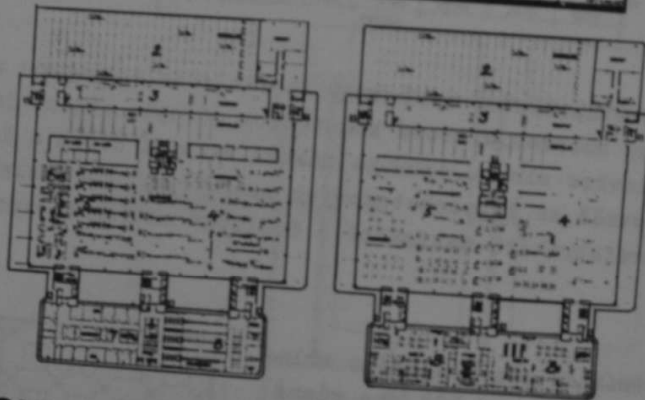
Skladové a dopravní objekty
BALÍRNY A SKLADY BERLÍN



Příklad účinných dispozičních a prostorových souvislostí mezi administrativně-sociální budovou a prostory pro balení a přípravu zakázek s přímou návazností na výškový regálový sklad palet.

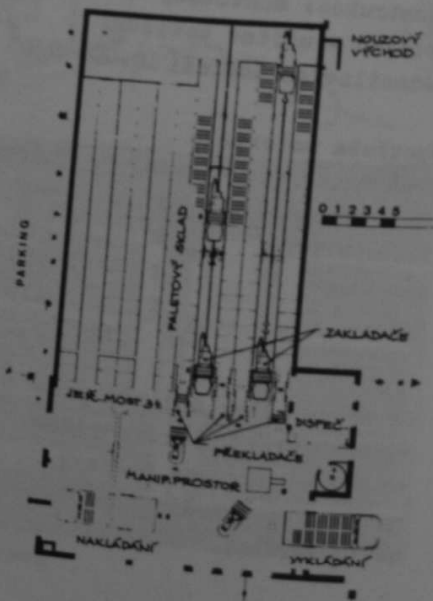
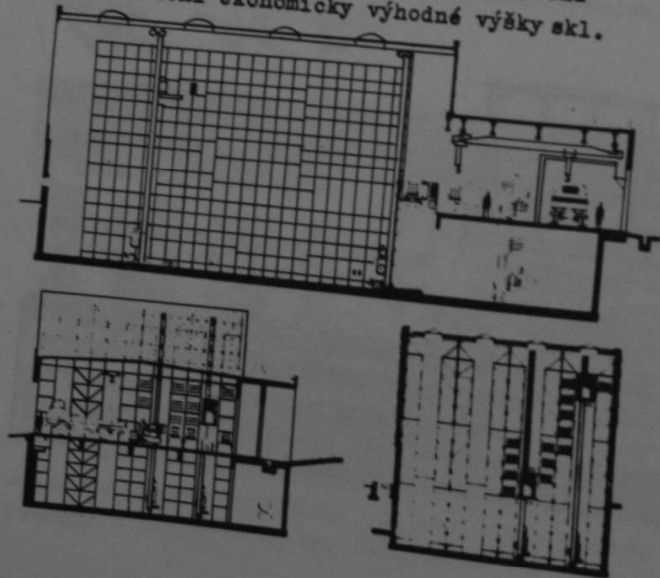


- 1 přejímání zboží
- 2 výškový sklad
- 3 technický trakt
- 4 balení léků
- 5 balení zásilek
- 6 expedice
- 7 admin.část
- 8 sociální část



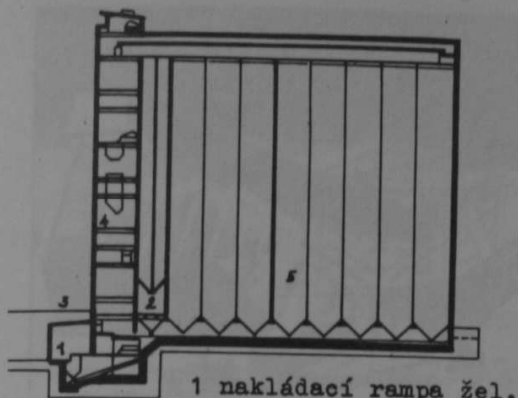
PALETOVÝ SKLAD - BELGIE

Objekt skladu umístěný v městské zástavbě s omezením výšky využívá účelně suterénu pro dosažení ekonomicky výhodné výšky skl.

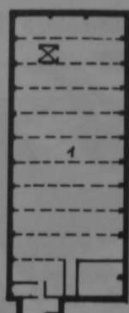


1 vz
 jeel
 4 ad
 6 ak
 8 ko

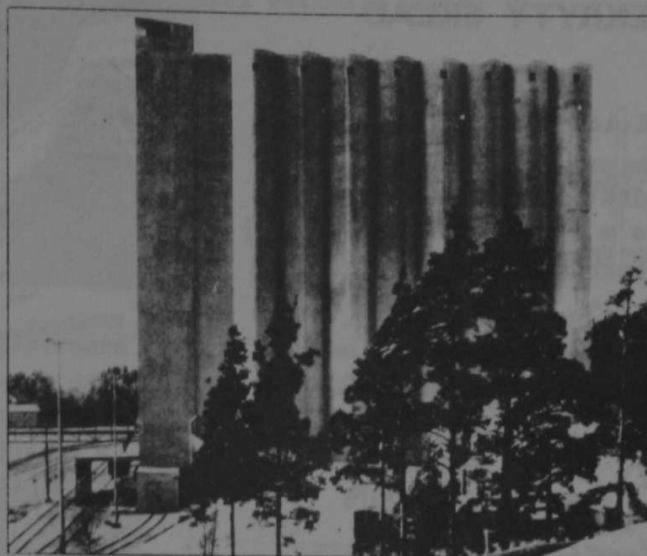
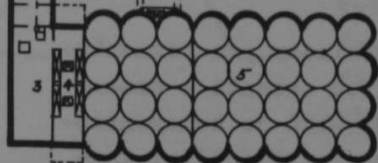
OBILNÉ SILO V MAANTALI-FINSKO



- 1 nakládací rampa žel.
- 2 nakládání do aut
- 3 pneum.doprava zrní
- 4 elevátorová věž
- 5 sila



- 1 nájemné sklady
- 2 administrativa
- 3 elevátorová věž
- 4 nakládání do aut
- 5 sila



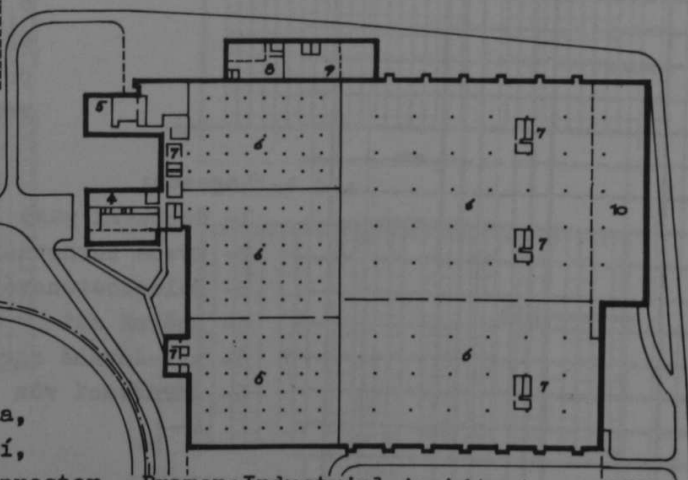
Kapacita objektu je 30 000 t zrní. Silo je situováno u přístavního bazénu a řešeno na vykládání a nakládání obilí z lodí, železničních vagonů a nákladních aut.

CENTRÁLNÍ SKLADY LONDÝN

Centrální sklady byly vybudovány na místo dosud malých skl. lokalit v okolí města. Objekt po provedení potřebných průzkumů je řešen jako převážně přízemní halová skladba.



- 1 vrátnice, 2 mat.škola,
- jesle, 3 sportovní areál,
- 4 admin.budova, 5 záv.kuch.a jídelna,
- 6 skladové haly, 7 sociální zařízení,
- 8 kotelna, 9 mechan.dílny, 10 manip.prostor

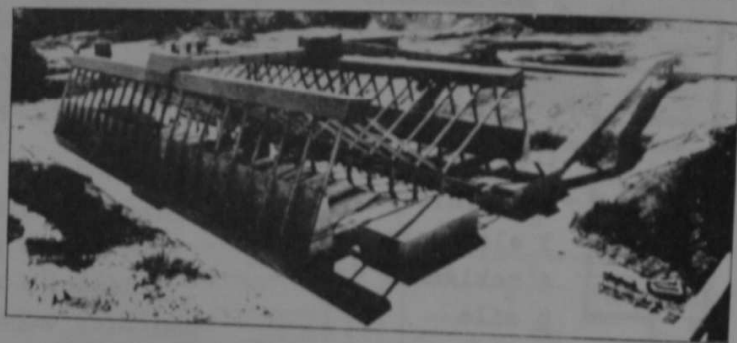
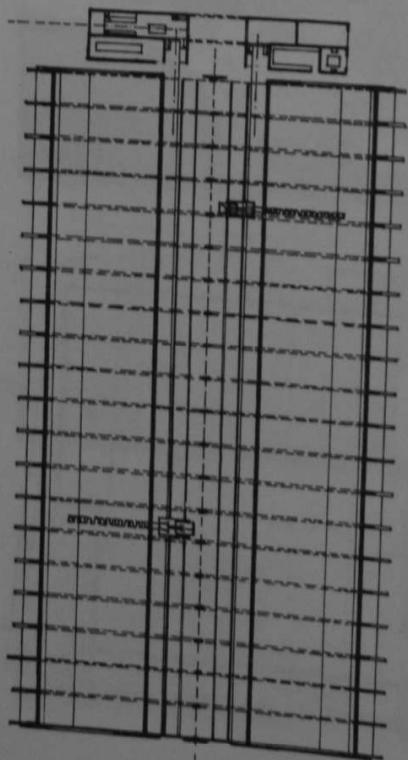
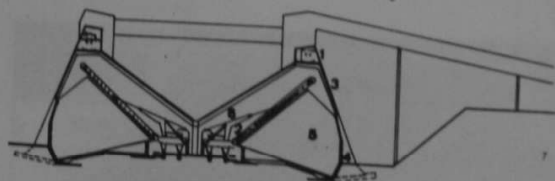
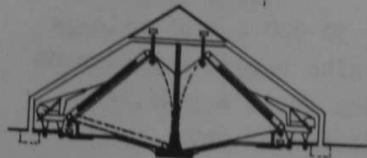
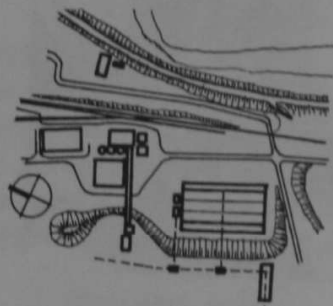


Pramen: Industrial Architecture 1967

NEKRYTÝ SKLAD

(K.Ackermann,R.Martin)

Objekt je součástí
cementárny
v Harburgu, NSR



Předpokladem pro rovnoměrnou kvalitu cementu a cementových výrobků je homogenizovaná surovina. Speciální konstrukce skladu zajišťuje nejen plnou mechanizaci všech prací, ale rovněž požadované rovnoměrné složení suroviny. Konstrukce umožňuje vytvoření značných zásob formou dvou 120 m dlouhých skladů suroviny o výši 15 m. Shrnovací vozy a sklopné pasy zajišťují nejlépe promíchání geologicky různorodých materiálů.

Legenda:

- 1- dopravní pasy
- 2- kyvné shrnovací zařízení
- 3- železobetonové rámy
- 4- opěrné zdi
- 5- skladovaná surovina
- 6- shrnovací vůz

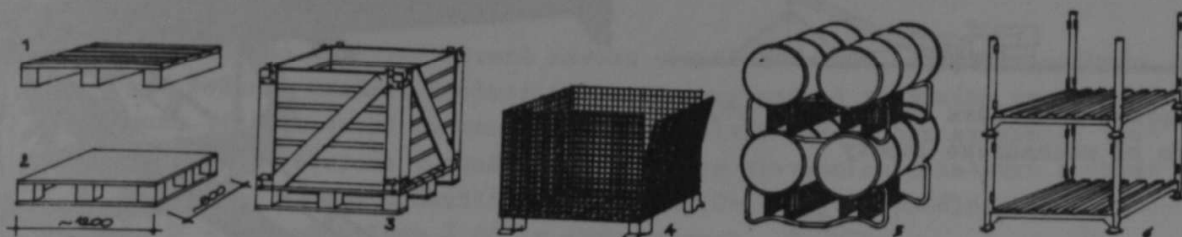


Pramen: Bauen + Wohnen, 4/1975

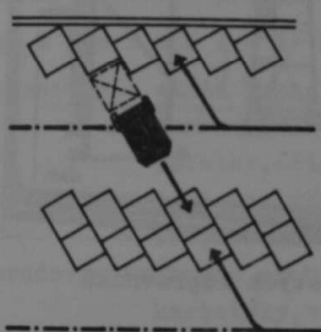
Skladové a dopravní objekty

a) jednopodlažní - halové

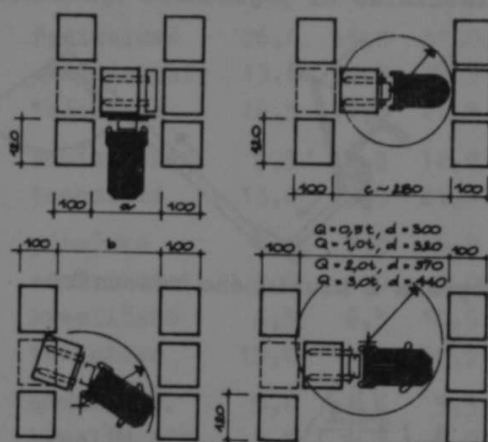
Zakládání sklad.materiálu pomocí vysokozdvizných vozíků a palet.



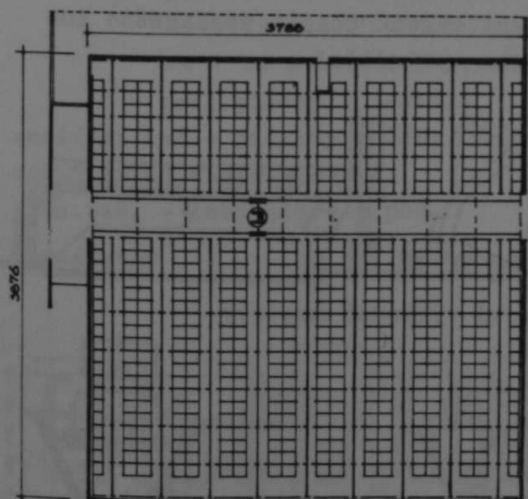
1 dvoustranná dřevěná paleta, 2 čtyřstranná dřevěná paleta, 3 dřev.stohovací roze-
bíratelná paleta, 4 stohovací paleta z drátěného pletiva se sklopnou boční stěnou,
5 speciální palety pro skladování plechových sudů, 6 víceúčelové palety



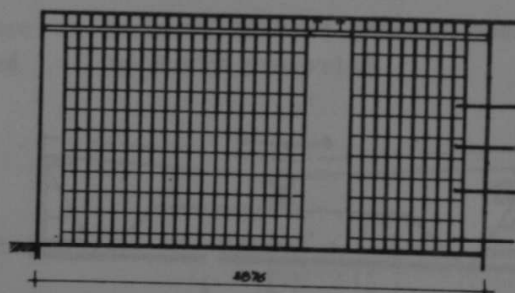
Šířky chodeb mezi sto-
hovanými paletami při
použití různých druhů
vidlicových vozíků.
a-vidlicový vozík s
bočním posunem
b-s otočným čepem
c-tříkolový vidl. vozík
d-čtyřkolový vidl. vozík
rozměry a - b jsou od-
vislé od typu vozíku.



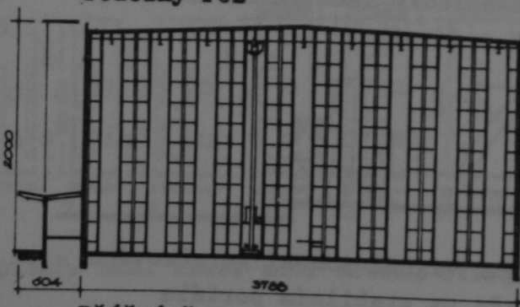
Velkoprostorový sklad se stohovacími jeřáby.



Půdorys



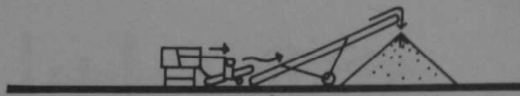
Podélný řez



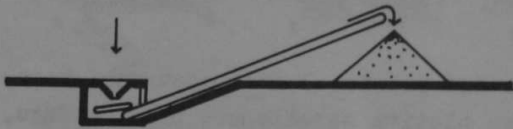
Příčný řez

Framen: W.Henn - Industriebauten

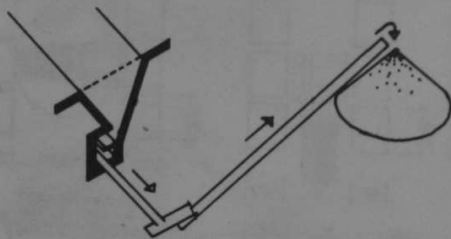
skladové a dopravní objekty
Manipulace se sypkými hmotami



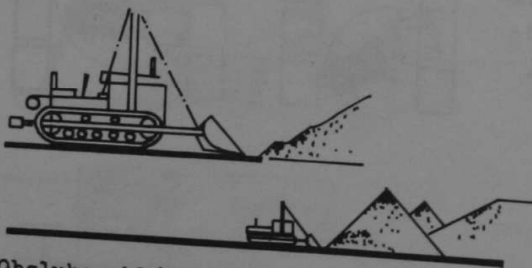
Doprava a skládka dopravníkem pojezd-
ným od mechanické lopaty



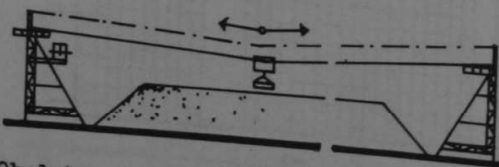
Doprava od čelního výklopníku nebo
stabilního či pojezdného vykladače



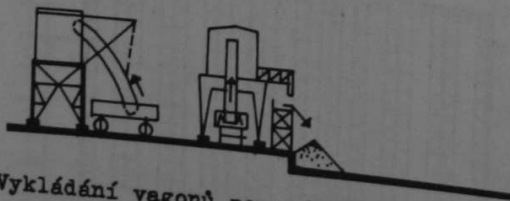
Doprava z hlubinného zásobníku



Obsluha skládky buldozerem



Obsluha skládky lanovým či kabelovým
jeřábem s drápákem



Vykládání vagonů pomocí korečkového
vykladače na stabilním portálu

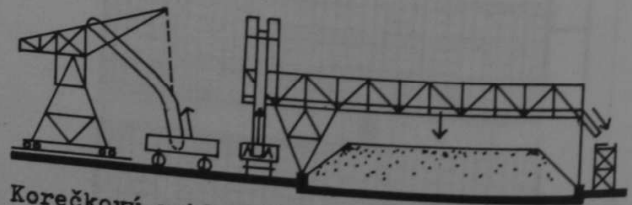
Pramen : O.Štěpánek, J.Mikula a kol. - Průmyslové stavby, SNTL



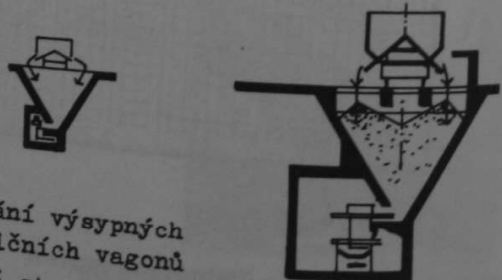
Příklad krytých pasových dopravníků



Vykládání vagonů pomocí pojezdného ko-
rečkového vykladače



Korečkový vykladač mostový



Vykládání výsypných
železničních vagonů

2.7 Objekty vstupního pásma

Administrativní budovy průmyslových závodů
Podle provozu se administrativní budovy dělí na 3 kategorie :

- 1) univerzální
- 2) správní (státní)
- 3) technické (provozní)

Umístění : situovat na návětrné straně závodu poblíž hlavního vstupu, komunikačním řešením umožnit izolaci externího provozu od vlastního provozu závodu. Výjimku tvoří provozní administrativní budovy bez externího provozu. Ty umísťujeme v areálu závodu podle provozních požadavků a chráníme před hlukem a škodlivinami výroby. Orientace - podélná osa ve směru S - J s odchylkou $\pm 60^\circ$ v obou směrech.

Dispoziční, objemové a stavebně technické požadavky :

Druhy prostorů dle provozu :

a) místnosti hlavní
pracovny - stálá pracoviště admin.
techn.kanc., rýsovný, po-
datelny, účtárny...
hovrný - a konfer.místnosti pro
25-30 osob
studovny, knihovny, archivy, spisovny,
kartotéky, vrátnice, tel.
ústředny, rozmnožovny, po-
mec.dílny, ošetrovna

b) místn. vedlejší
pracovny - nikoliv stálá pracoviště
shromažďovací prostory - a zařízení
s předsálím (šatna s ka-
pacitou 50-70% celk.poč.
návštěvníků, 30-40 osob
na 1 bm pultu) 0,8-1,2m²
podl.plochy/1 sedadlo

sociální zař. - jídelny, bufety, čaj.k.
zařízení CO - dle směrnic
spec.zař. - laboratoře a pod.

Druhy pracoven a orientační plochy jednotl.
pracoviště :

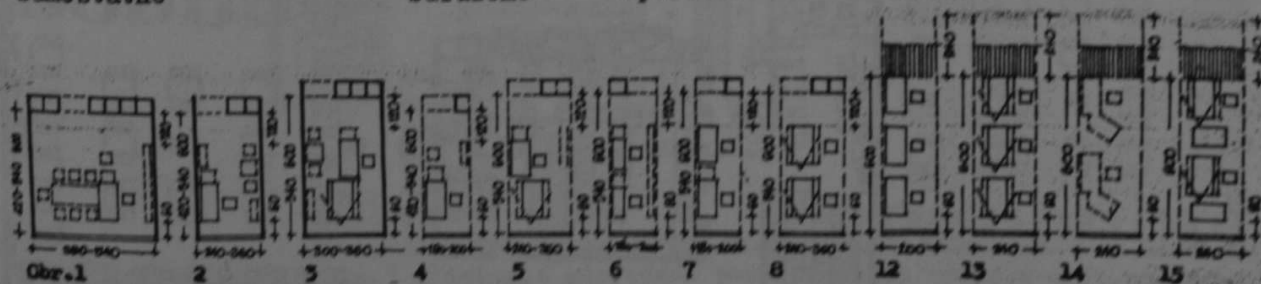
Druh pracoven		opt.	min.	max.
Samostatné (1 pracoviště)	ředitelské	26,0	15,0	32,0
	administrat.	13,0	10,0	21,5
	technické	16,5	16,0	21,5
Společné (2-8 prac.)	administrat.	9,5	7,5	12,0
	technické	13,0	13,0	21,5
Sdružené (2 prac.)	písařské	5,0	5,0	6,0
	administrat.	5,0	5,0	6,0
	kresličské	6,5	6,5	10,5
	technické	13,0	13,0	21,5
Sálové (čisté pl. bez komun.) (více než 8pracoviště)	administř.	5,0	4,5	5,5
	kreslič.stř.	6,5	6,5	7,0
	admia.velké	4,0	4,0	
	kresl.velké	5,0	4,5	
	stroj.velké	7,5	7,0	
techn.velké	7,5	7,0		
Velkoprostorové	možno aplikovat všechny uvedené druhy pracoviště			

Samostatné

Sdružené

Společné

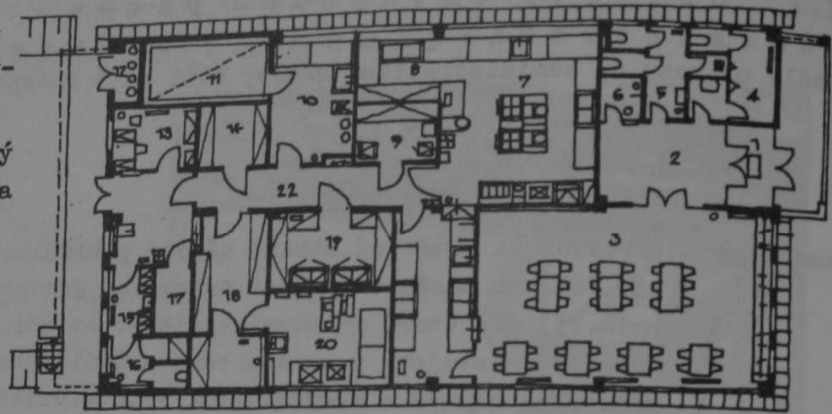
Sálové



ředitel. admin. techn. admin. techn. písař. adm. kresl. adm. kresl. stroj. techn.

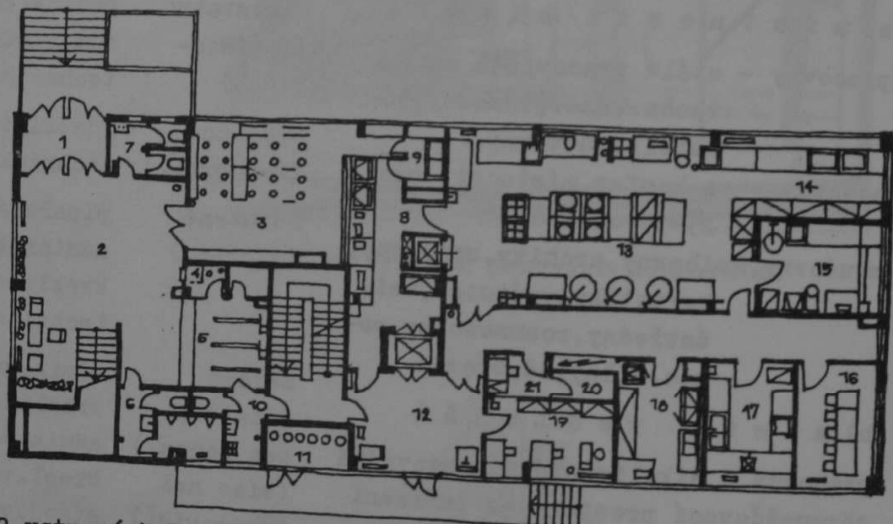
Závodní jídelna pro 150 strávnicků (typový podklad)

V. Frajer, A. Doležal, P. Syrový
J. Šanda, O. Šťastný, R. Švestka

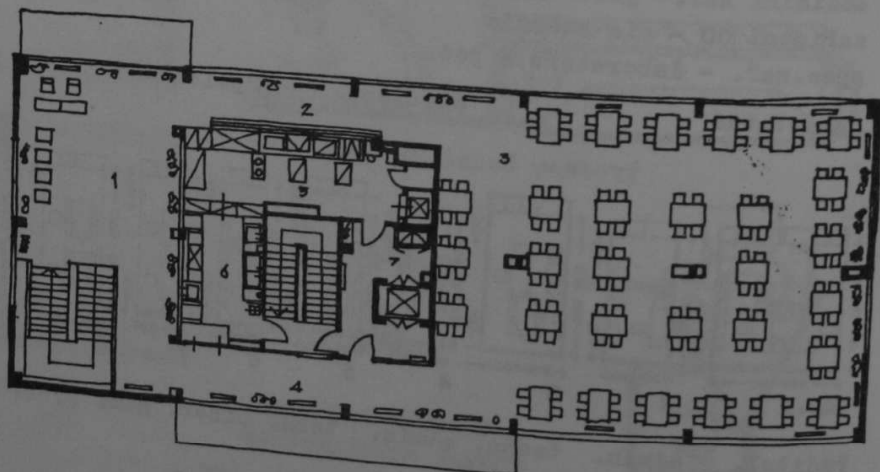


1 zádveří, 2 vstupní hala, 3 jídelna, 4 WC muži, 5 WC ženy, 6 pokladna, 7 varna, 8 umývárna kuchyňského nádobí, 9 denní sklad, 10 hrubá přípravná, 11 sklad brambor, 12 sklad odpadků, 13 kancelář, 14 sklad zeleniny, 15 šatna zaměstnanců, 17 sklad poživatin, 16 WC zaměstnanců, 18 sklad, 19 sklad. chlad., 20 strojovna, 21 umýv. stol. nád.

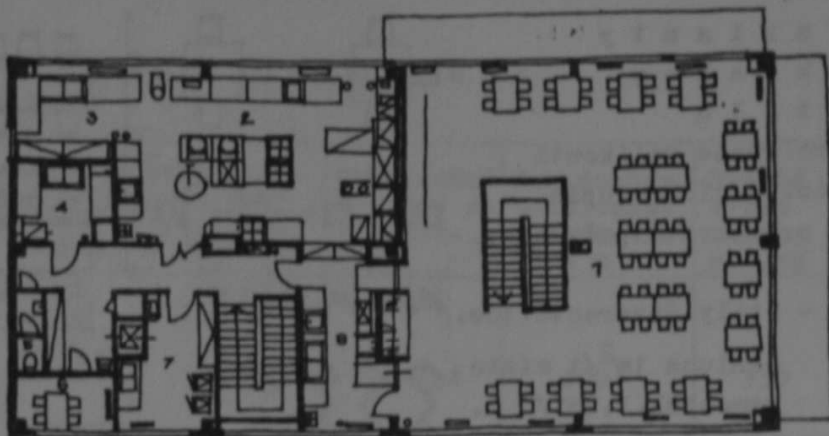
Závodní jídelna pro 500 strávnicků



1. podlaží : 1 zádveří, 2 vstupní hala, 3 bufet, 4 pokladna, 5 šatna, 6 WC m., 7 WC ž., 8 výdej bufetu, 9 umývárna bufetu, 10 WC zaměst., 11 sklad odp., 12 příjem zásob, 13 varna, 14 umývárna kuch. nádobí, 15 přípravná těsta a moučnicků, 16 jídelna zaměst. 17 čistá přípravná, 18 denní sklad, 19 kancelář, 20 sklad, 21 kuchař
2. podlaží : 1 hala, 2 výdejní linka, 3 jídelna, 4 komunikační prostor, 5 výdej, 6 umývárna stolního nádobí, 7 manipulace

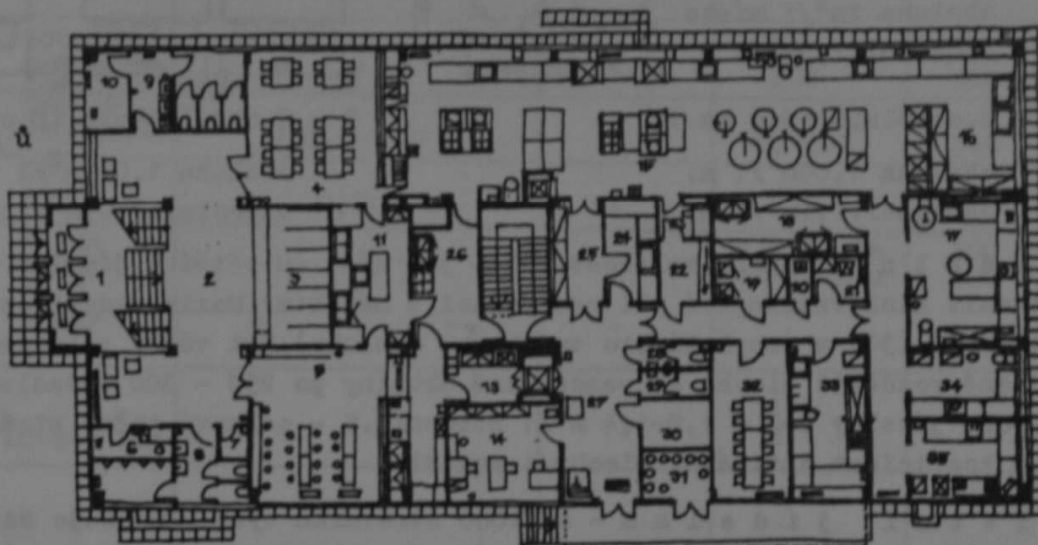


Závodní jídelna
pro 250 strávníků

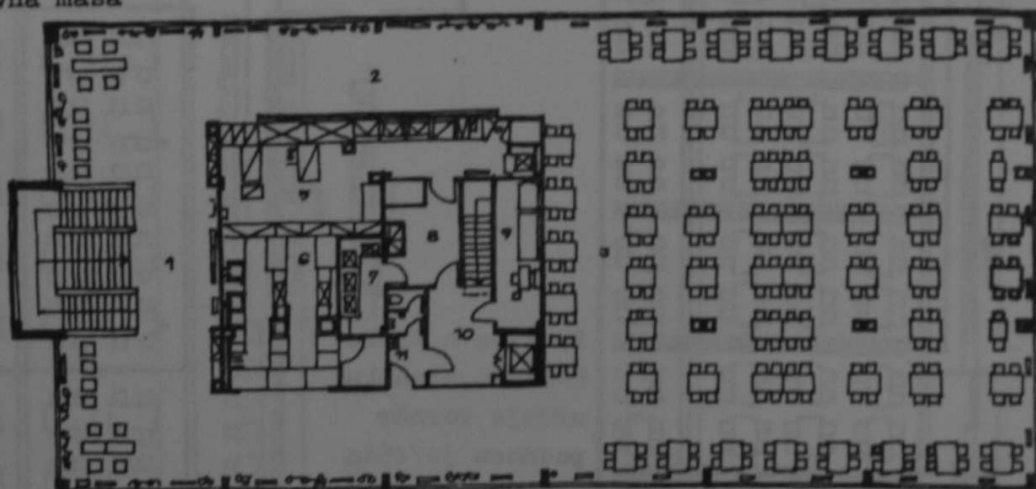


1 jídelna, 2 varna, 3 umývárna kuchyňského nádobí, 4 přípravná, 5 WC, 6 denní m. zaměstnanců, 7 denní sklad, 8 umývárna stolního nádobí

Jídelna
pro 1000
strávníků



1 zádveří, 2 vstup.hala, 3 šatna, 4 dietní jídelna, 5 buffet, 6 pokl., 7 telefon, 8 WCž, 9 WCm, 10 úklid, 11 umýv.stol.nádobí, 12 výdej bufetu, 13 příruční skl.nápojů, 14 kan- celář, 15 hl.a diet.kuch., 16 umývárna kuch.nádobí, 17 přípravná těsta, 18 diet.sk. 19 denní skl.diety, 20 úklid, 21 denní spíše, 22 rozvodna, 23 kuchař, 24 umýv.termoforů torů, 25 expedice termoformů, 26 manipulace, 27 příjem zásob, 28 WC zam., 29 WC zam.ž. 30 skl.obalů, 31 skl.odpadků, 32 jídelna zam., 33 stud.kuch., 34 čistá př.zeleniny, 35 čistá přípravná masa



1 hala, 2 výdejní linka, 3 jídelna, 4 odevzdání použ.nádobí, 5 výdej, 6 umýv.stolního nádobí, 7 strojovna chlazení, 8 sklad lahvových nápojů, 9 strojovna vzduchotechniky, 10 manipulace, 11 předsín a WC zaměstnanců

Varianty
skladby
stolů
pro různé velikosti
stolujících skupin
a prostorové požadavky.

A - Stoly čtveroové (4os.)

obsluha $1\text{m}^2/1$ místo
samoobsl. $1,2\text{m}^2/1$ m.
včetně komunikací

B - S.obdélníkové (4 os.)

obsluha $1\text{m}^2/1$ místo
samoobsl. $1,2\text{m}^2/1$ m.

C - S.obdélníkové (6 os.)

obsluha $1,05\text{m}^2/1$ m.
samoobsl. $1,1\text{m}^2/1$ m.

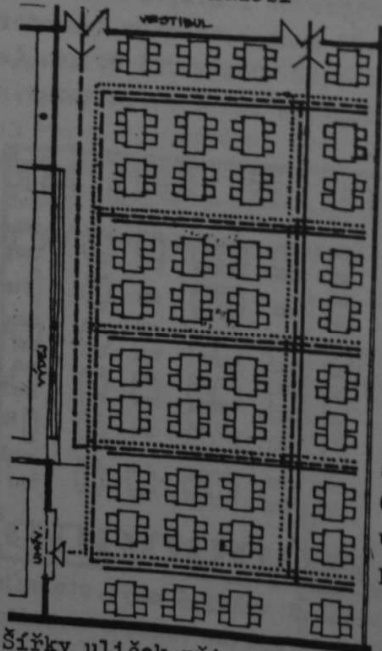
D - S.obdélníkové (8 osob)

obsluha $1,05\text{m}^2/1$ místo
samoobsl. $1,05\text{m}^2/1$ místo

Jídlna - optim. velikost 250 - 300 míst (u větších jídelen nelze zcela odstranit hluk, vznikající při manipulaci s nádobím). Maxim. vzdálenost k nejzasáhmu stolu 25 (30) m (neplatí pro vozíkovou obsluhu). Při větší velikosti jídelny je vhodné rozdělit plochu na samostatné skupiny po 250 - 300 sedadlech. Plocha jídelny $P = \frac{S}{K} \pm 1,2 - 1,4\text{m}^2/1$ strážník. S - celkový počet strážníků v 1. směně, K - koeficient optimální plochy/1 sedadlo.

Dieta ní jídelna - od 1000 strážníků výše. Dimenzuje se na 10% celk. poč. stráž. Samostatný provoz obsluhy, nikdy přes hl. jídelnu. $P = 1,5 - 1,8\text{m}^2/1$ strážníka.

--- příchod strážníků
— odchod strážníků
- - - - - odnášení nádobí



Š. místa u stolu
60-65cm, hloubku
určuje rozměr
podnosu 34/45cm

Šířky uliček při samoobsluze: hl.ul. 180-240 cm
vedl.ul. 120-160 cm

meziulička 90-120 cm
odstup od stěny 30 cm

Technicko hospodářské ukazatele
stravovacích zařízení

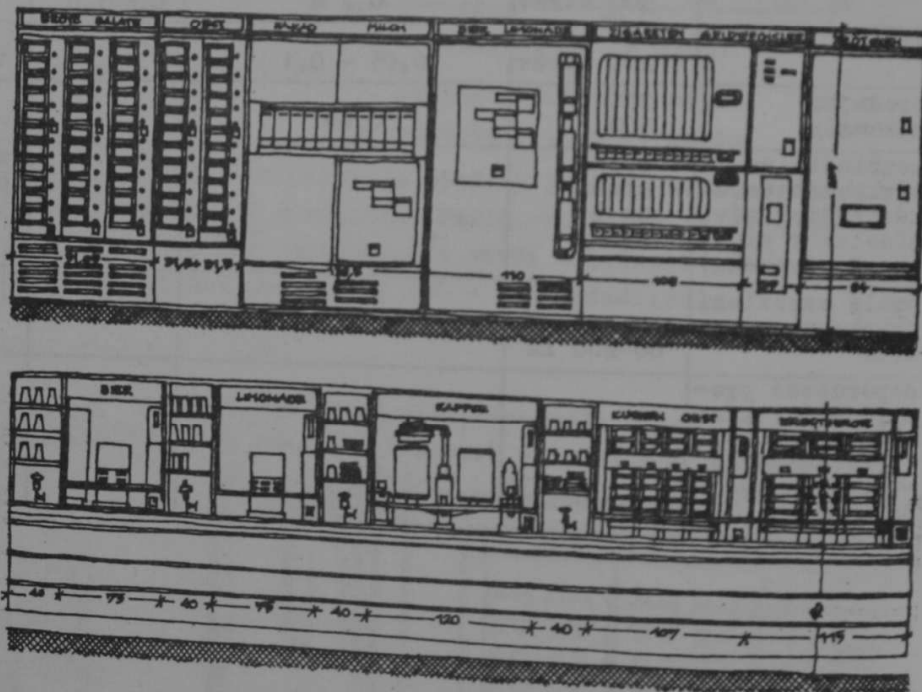
Druh zařízení	Doporučená kapacita	Celk. půdorysná pl. 2 na 1 strážníka v m ²		Obestavěný prostor na 1 stráž. v m ³	Max. docház. vzdálenost z pracoviš- tě v m	Světlná výška místn. min. cm
		vyr. jídel ze surovin	vyr. jídel z polotov.			
záv. jídelny samostatné (centrální) včetně kuch. a skladů, izol. budovy	150 stráž.	2,40	1,90	9,4-7,4	400	330
	250 "	2,20	2,00			
	500 "	2,00	1,85			
	1000 "	1,80	1,65			
záv. jídelny dislokované s dovařovací kuchyní	150 až 500 stráž.	0,8 - 1,2		3,0-4,5	200	330
kantýny	300 až 500 stráž.	0,2 m ²		0,6-1,0	200	260
kiosky	150 až 250 stráž.	0,05 - 0,1		-	150-200	240
prodejní automaty	250 500	0,02		-	70	-
kombináty na vyr. polotovarů zásobující záv. jídelny v prům. obvodu (okrsku)	8 tun zboží na 2 směny	-	-	-	max. 10 km od závodu	300 480
umělé osvětlení navrhnout v roz- mezí	80-200 lx					
doporučené pro- středání 1 mís- ta u jídel. st. (t.zv. obrátka) v průběhu vý- dejní doby	3x					

Pramen: Směrnice o hygien. požadavcích na pracovní prostředí MZ ČSR 11.5.1978

Skupiny prodejních automatů

Automaty v budoucnu mohou nahradit formu samoobslužného prodeje v kantýnách a to při zajištění maximální hygieny prodeje i konzumu. Rentabilnost a ekonomická výhodnost automatu je dána hranicí odběrů alespoň 100 porcí za den. Je-li splněna tato základní podmínka, po stránce efektivnosti rozborů ukazují, že automatový prodej je vhodný a doporučuje se jeho postupné zavádění. Vede k lepšímu využívání pracovní doby, odstraňuje časové ztráty ve frontách a docházkových vzdálenostech. Vzdálenost pracoviště od automatového zařízení nemá přesáhnout 75 m. Počet instalovaných automatů má být takový, aby během 1 směny bylo třeba jediné náplně automatového zařízení. Automaty musí být doplněny i automaty na výměnu peněz. Průzkumem bylo zjištěno, že struktura odběru z automatů je přibližně následující: 65% nápoje, 20% potraviny, 13% cigarety, 2% cukrovinky. K obsluze přibližně 100 kusů prodejních automatů postačí obsluha 5 osob, pracujících na 2 směny (2 + 2 mechanici, 1 vedoucí skladu potravin).

Příklad
výdejních
občerstvo-
vacích au-
tomatů (NSR)



Výdejní auto-
maty v jídelně

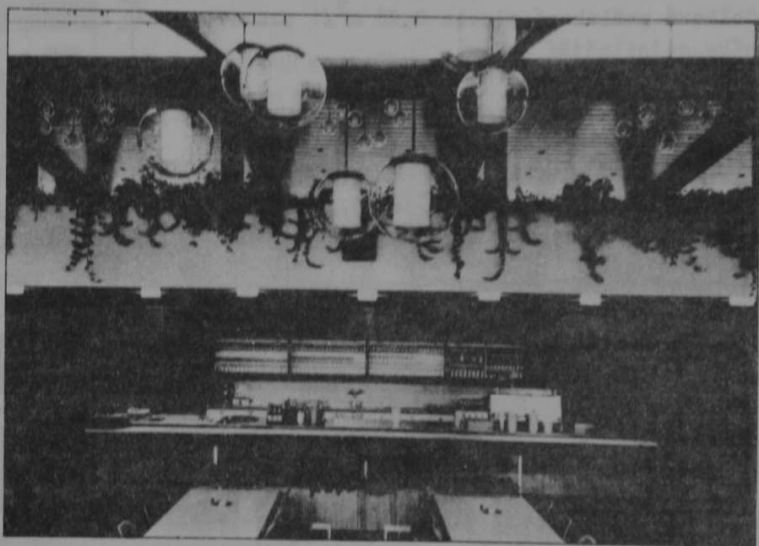
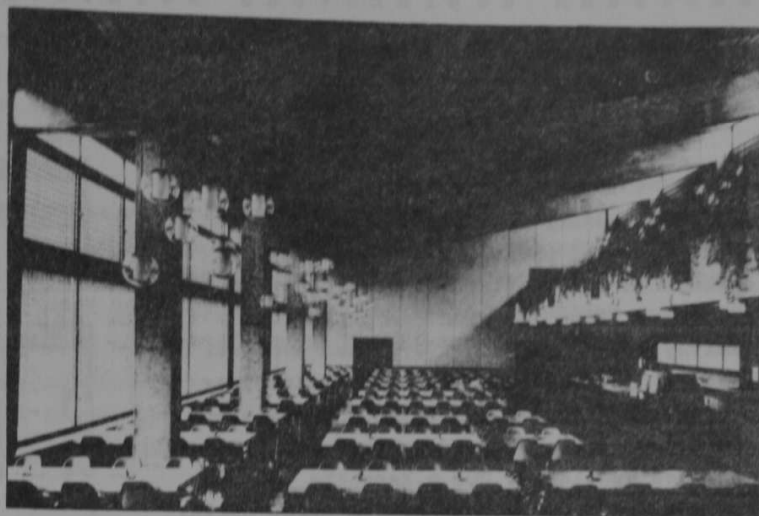
Linka jídelních automatů, vydávajících obložené chl. horká jídla, polévky, saláty, zmrzliny, kávu, je umístěna v předprostoru jídelny s 300 místy sezení cca 500 m². K provozu náleží ještě automat na výměnu mincí a stůl s příbory a odpadkovými koši. V jídelně se stravuje 70% zam.



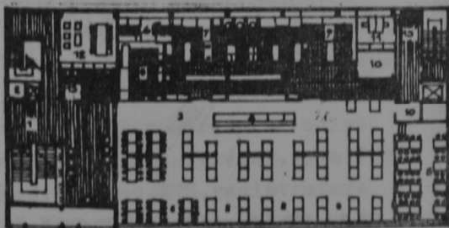
Závodní
jídelna

FY. BELL V BASILEJI

(Arch. Burckhard)

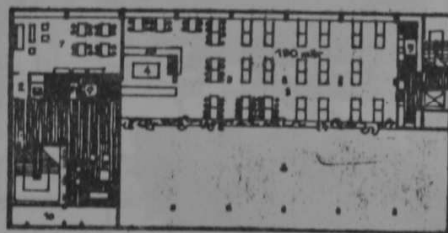


V jídelně je podáváno 550 jídel ve 3 směnách. Způsob servírování - obsluha. Jídla se přistavují v izolovaných dopravních nádobách na servírovacím vozíku. Polévku si nabírají zaměstnanci sami z mís připravených na stole. Hlavní jídlo se přiváží na podnosech vždy po 8 ks. Doplnky se kupují v bufetu.



1. podlaží

1 foyer, 2 box pro kiosk, 3 jídelna zam.
4 bufet, 5 dieta, 6 stud. kuchyně, 7 tep.
kuchyně, 8 um. kuch. nádobí, 9 jídelna,
10 nádobí, 11 kancel., 12 zased., 13 WC



2. podlaží

1 foyer, 2 šatna, 3 jídelna, 4 bufet,
5 prov. kuchyně, 6 ventil. prostor velké-
ho sálu, 7 ředitelství, 8 WC dámy, 9 WC p.,
10 balkon

Zařízení doplňkového stravování

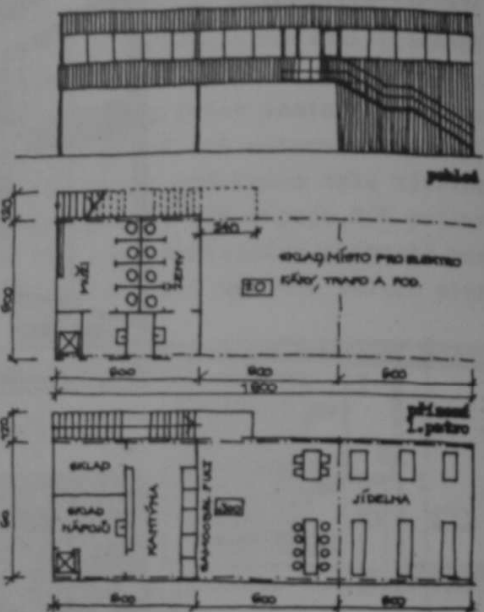
kantýny, bufety
kiosky
skupiny prodejních automatů

Kantýny, bufety

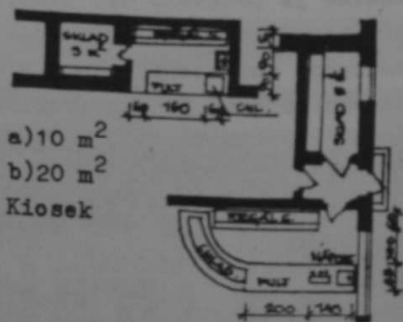
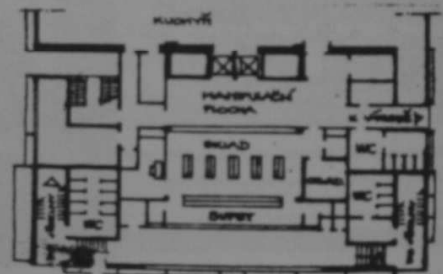
Osvědčené řešení formou samoobsluhy (výdej podnosů, výdej pečiva, obložených chlebů, ev. balíčků svačin, teplých jídel, nápojů, příborů - linka je zakončena pokladnou). Kantýny a bufety mohou být přímou součástí závodní jídelny nebo tvoří samostatné prostory v přístavcích výrobních objektů, případně jsou vestavěné v monoblocích. Max. docházková vzdálenost 200 m, kapacita 350-500 osob. Na 300 osob se uvažuje 6 m délka pultu. Celková podlahová plocha 0,20 m²/1 pracovníka nejsilnější směny.

Kiosky

Vybavení: samoobslužný pult s chladicím zařízením, prod. automaty, stolky pro jídlo ve stoje. Docházková vzdál. 150-200m, kapacita pro 200-350 pracovníků nejsilnější směny.



Vestavná kantýna pro 500 osob



GALENA KOMÁROV

(B. Leinert, M. Gilwan)

Přesnídávková a odpočinková místnost.

VYBAVENÍ ZDRAVOTNÍ

a) u z a v ř e n á v areálu velkých závodů - běžná prevenční zdravotnická zařízení, umístěvaná v každém větším závodě (nad 200 zam.příp.400). Kromě prevence bude zajišťována i běžná ambulantní léčba a ošetřování menších pracovních úrazů.

b) o t e v ř e n á - léčebná zařízení obvodového i okrskového významu, společná více závodům, nalézající se v průmyslovém obvodu či okrsku, nebo samostatná pro velké výrobní celky s vysokým počtem zaměstnanců. Tato zařízení se budou situovat mimo areály závodů do klidných částí průmyslových center či přilehlých zón a mohou sloužit i obyvatelstvu nejbližšího okolí.

Poloha a umístění : nezávadné místo z hlediska hygienicko-epidemiologického, bezprašná poloha, bez kouře, chem. škodlivin, vlhka, hluku, otřesů... Nejvýhodnější poloha SZ - okraj území nebo závodu.

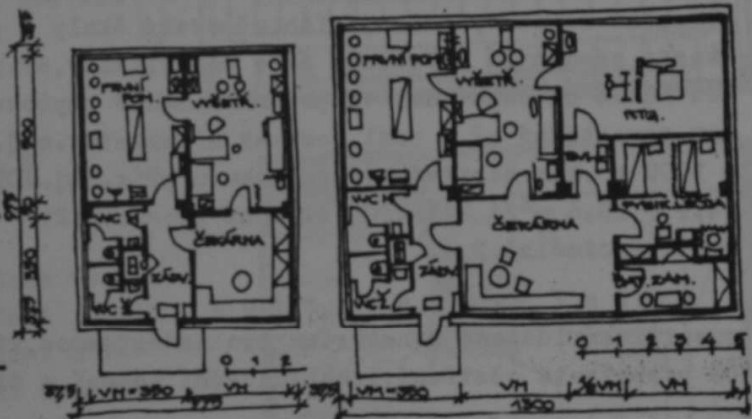
Třídění dle funkce :

s t a n i c e p r v n í p o m o c i

Samost.místnost 12-18m², vestavba, nebo sdružena s jiným soc.zař. Max.docházková vzd. 300 m, vybavení jen nejnutnější zdravotnické a hygienické.

z á v o d n í l é k a ř -
s k á s t a n i c e

Obvodní lékař v částečném úvazku, zdravotní sestra. Vybavení : čekárna, vyšetřovna, místnost pro první pomoc, hyg.zařízení, ev.skia-skopické pracoviště a místnost fyzikální léčby. Situování jako samostatný objekt nebo zařízení vestavěné, event. v samostatné části administrativní budovy (do počtu 500 zaměstnanců).

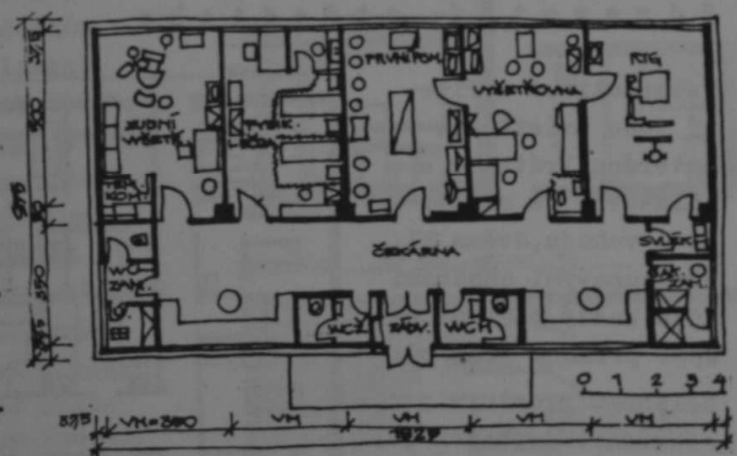


Závodní ošetřovací stanice-malý typ

Závodní ošetř.stanice

z á v o d n í z d r a v o t.
s t ř e d i s k o

od 1600 do 5000 zaměstnanců. Závodní lékaři, odborní lékaři, zdrav. sestry, zubní lékaři nebo dentisté se zubními instrumentáčkami, event. ženští lékaři s porodními asist. Vybavení : vstup, čekárny, vyšetřovny, EKG, 1.pomoc, RTG, registratura, temná komora, zubní ambulatorium, fysiatrie, laboratoř. Umístění v samostatné budově nebo ve vlastním křídle administrativní budovy, max. docházková vzdálenost 600 m.

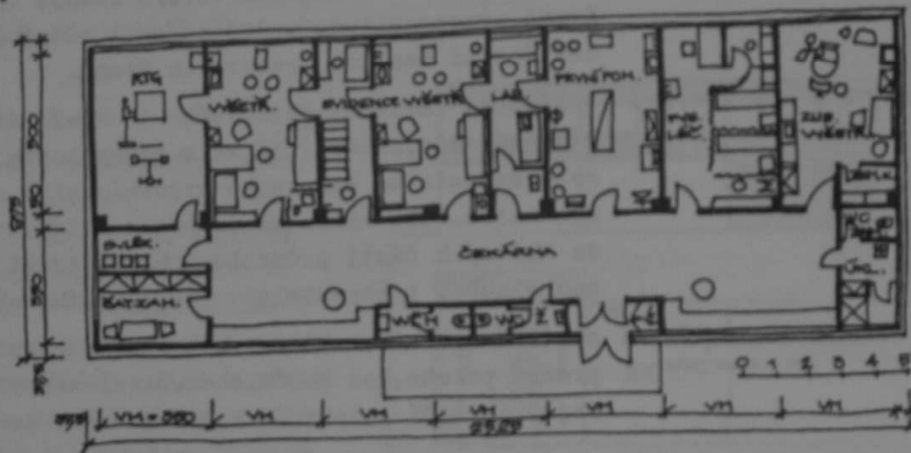


Závodní zdravotní středisko - základní typ.

Závodní zdravotní středisko rozšířené

3 - 5 lékař.pracovišť

- a) základní typ:
1 lékař
- b) sdružený typ:
2 lékaři
- c) rozšířený typ:
3 - 10 lékařů



závodní lůžkové ošetrovny

Slouží pro krátkodobé ošetřování nebo pozorování těch nemocných zaměstnanců, u kterých povaha nemoci nevyžaduje ústavní péči a ubytovací poměry (svobodárny a pod.) neumožňují účelné domácí ošetřování. Projektují se při závodech, kde jsou zřízeny hromadné ubytovny pracujících, učňovské školy a pod. Umístění se předpokládá v blízkosti závodního střediska nebo polikliniky, ev. pohromadě. Kapacita 20-60 lůžek, počet lůžek má odpovídat 1% počtu hromadně ubytovaných, u mládeže 2,5%. Objekt většinou samostatný až 3 podl. Pozemek u samostat. obj. 60-100m²/1 lůžko na objekt 2000 - 3000 m². Max. zastavěnost pozemku u příz. obj. 40%, u vyššího 30%. Užitková plocha 24,5 - 26,6 m²/1 lůžko. Obestavěný prostor 121 - 157 m³/1 lůžko, ev. výška hl. místností minimálně 3 m.

noční sanatorium

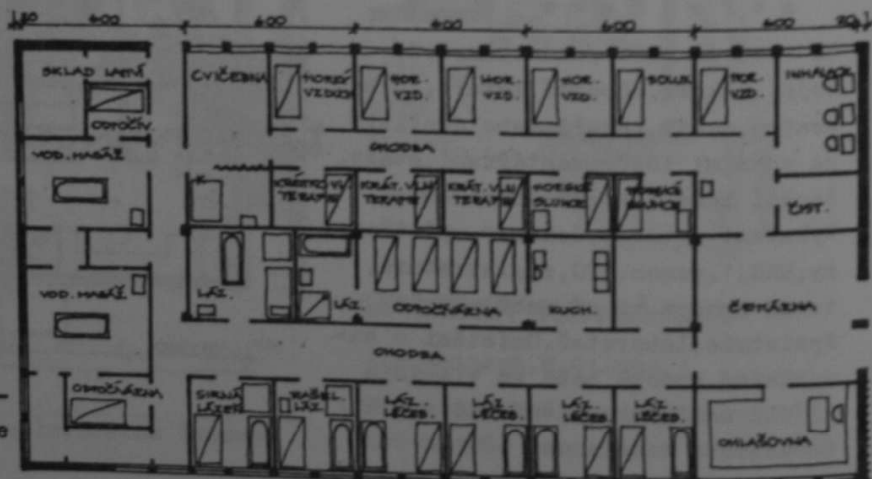
specifické lůžkové sanatorium pro zaměstnance, kterým je zde po jejich pracovní době poskytnuto ošetření, rehabilitační léčení a dietní strava.

závodní nemocnice s poliklinikou

se budují již jen ve velkých závodech s mnoha tisíci zaměst., v centrech prům. kategorií vyšších typů, neboť se jedná o zařízení specifického charakteru.

Zdravotní středisko

Terapeutická zařízení jsou umístěna v suterénu. Vrátnice a ohlašovna je umístěna u vchodu, dvěma hl. přístupovými chodbami může každý pacient dospět přímo k jemu přidělenému prostoru pro ošetření. Nevýhodou je, že návštěvník se v téměř prostoru převléká, je ošetřován i odpočívá.

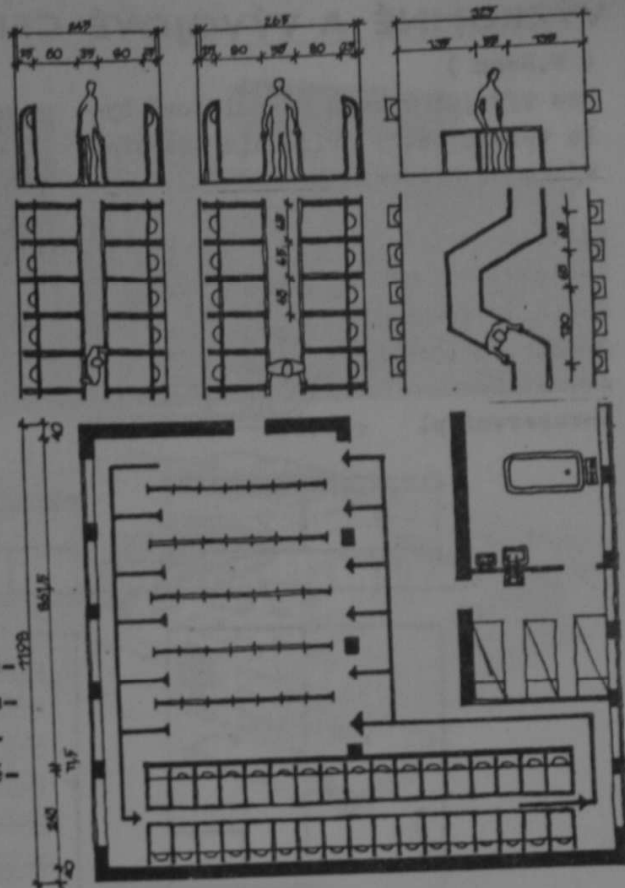


Ozařovací zařízení

Pro terapii se používají zářiče krátkých vln ultrafialových a infračervených. Aby se dosáhlo maximálního využití osvědčilo se soustředit tyto přístroje do ozařovacích chodeb.

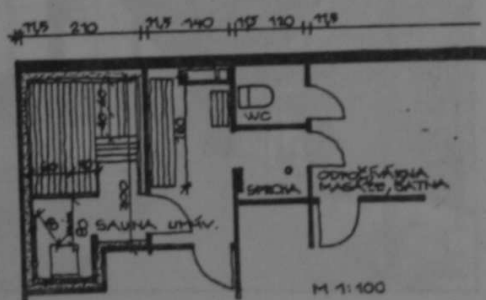
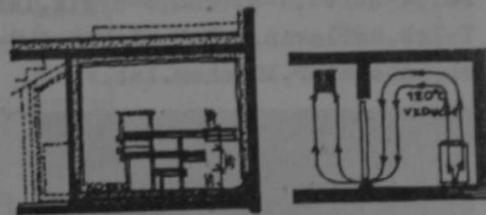
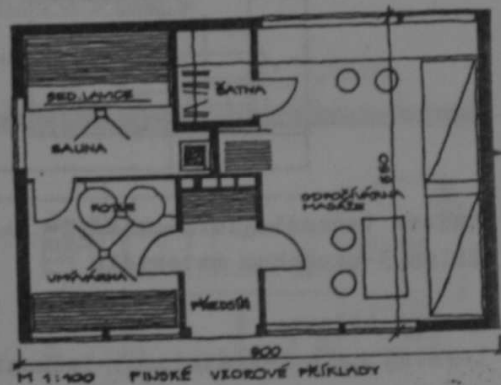
Různé možnosti vedení ozařovacích chodeb. Šířka přímé chodby pro chůzi bokem 35 - 55 cm pro čelní procházení. Směr průchodu možno několikrát změnit, aby se zabránilo rychlému proběhnutí. Celé zařízení umístit v blízkosti šaten. Z hlediska dispozičního řešení se nabízejí různé další varianty, chodby ve tvaru U, kruhové uspořádání v kombinaci s běžícím pohyblivým pásem.

Účelné spojení ozařovací chodby s převlékárnou realizováno ve zdravotním středisku Daimler - Benz AG v závodě Sindelfingen. (Chodba s horskými slunci a převlékárna.)



Horkovzdušné lázně sauny

navrhované v moderních prům. závodech ve Finsku, Švédsku, Norsku, v SSSR a NSR i jiných zemích představují zařízení, sloužící k regeneraci duševních i fyzických sil zaměstnanců, které je možno disponovat do těsné blízkosti šatního prostoru. Je časově náročnější proti běžným sprchám - pobyt v sauně se pohybuje mezi 30-45 min. a počítá se, že horkovzdušné lázně by využívalo v denním průměru méně než 10% zaměstnanců. Vlastní provoz sestává z těchto úkonů: omytí těla v teplé nebo studené vodě, po osušení je vhodné zvýšit krevní oběh 2-4 min. horkou lázní dolních končetin, horkovzdušná lázeň v sauně 75-90°C, relat. vlhkost jen 10-15%, pobyt v horké páře, postupné osušování a ochlazování těla v trvání 5-10 min., pobyt v chladném vzduchu, příp. ve volném prostranství, koupel ve studené vodě. Celý proces se může znovu opakovat, ukončení 15 min. odpočinkem. Prostor sauny vyložený dřevem cca 35-40 m³, s. v. 210-250 cm, stavební program: svlékárna, umýv., sauna masáž. prostor, odpočívárna, soc. hyg. vybavení.



VÝZKUMNÉ A VÝVOJOVÉ CENTRUM V KELKHEIMU · NSR

(W.Henn)

Pro vývoj a výrobu akumulátorů bylo vybudováno v přírodním prostředí výzkumné pracoviště.

Situace

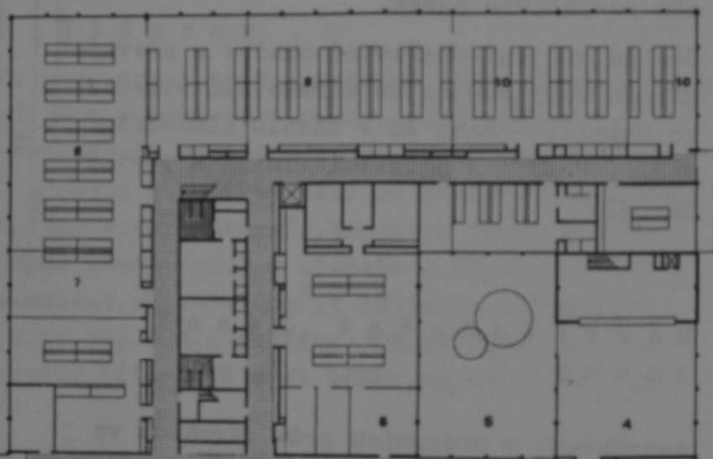
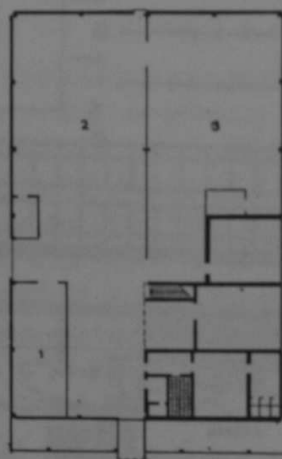
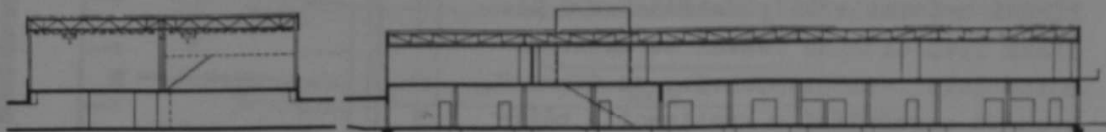
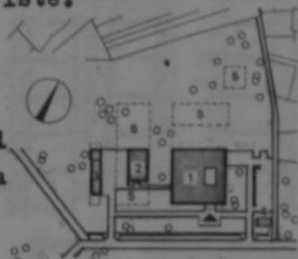
1-hlavní budova

2-budova technol

3-energ.centrála

4-vrátnice

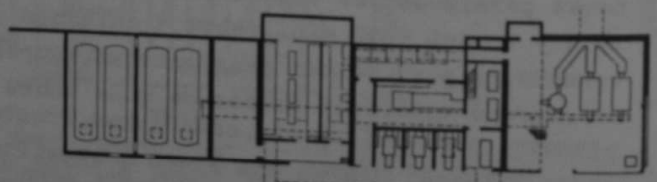
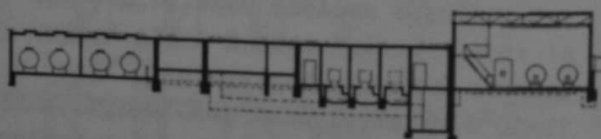
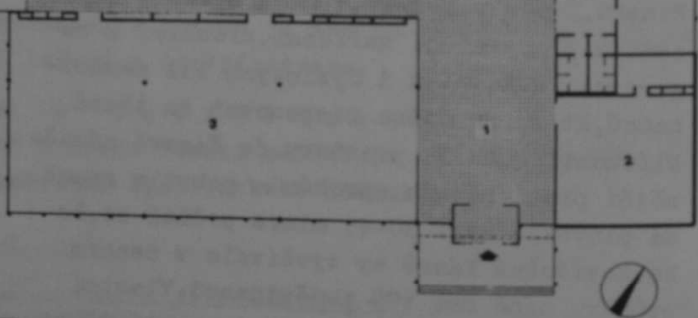
5-reservní pl



Budova technologie: 1-sklad, 2-dílna, 3-zkušebna materiálu

Hlavní budova:

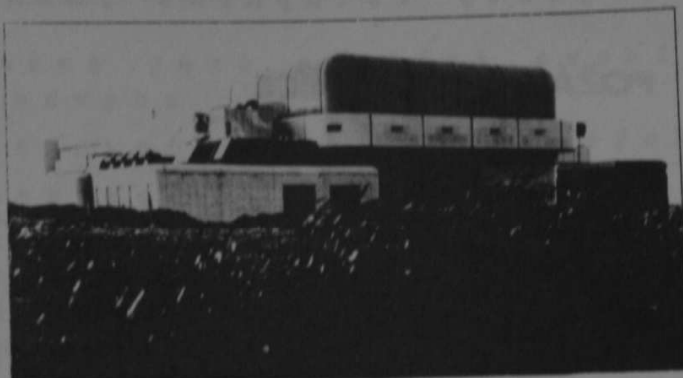
1-vstup.hala, 2-vrátnice, 3-jednací sál, 4-bufet, 5-atrium, 6-fysik.lab. 7-lab.hořlavin, 8-lab.elektrod, 9-el.laboratoř, 10-chem.lab.



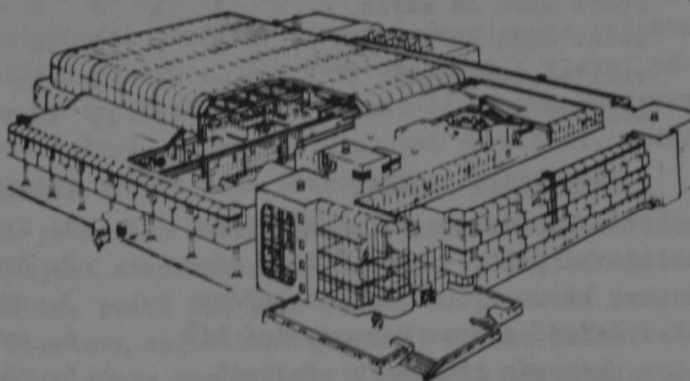
Pramen: Industriebauten, DBZ, 1969

VÝPOČETNÍ CENTRUM - HOLANDSKO

(Van den Broek, Bakema)



Tento objekt, který byl vybudován v úzké spolupráci mezi architekty, investory a prováděcím závodem, umožňuje výhledově rozšiřování jak hlavních provozů tak doprovodných zařízení. Jeho přízemní část je z monolitického železobetonu, zatímco další podlaží jsou plně prefabrikována. V těchto prostorech je umístěn sál počítače s doprovodnými místnostmi, sklady magnetických pásek a děrovny.



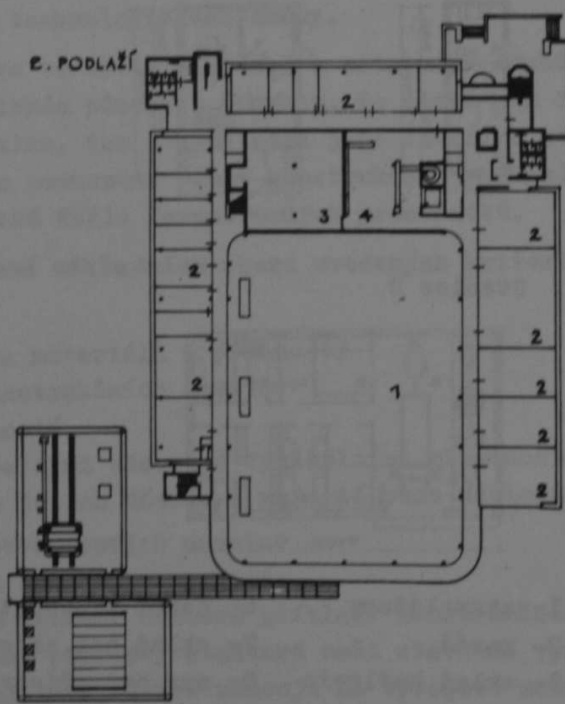
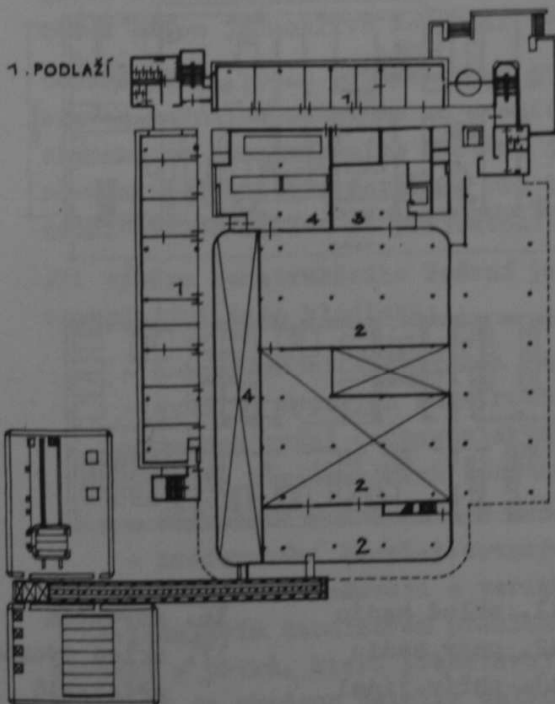
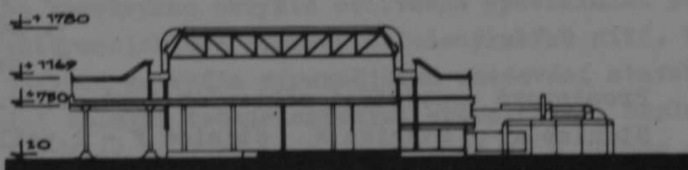
Legenda:

1. podlaží:

1-kanceláře, 2-sklady, 3-archív,
4-technické vybavení

2. podlaží:

1-sál počítače, 2-kanceláře, 3-
sklad magnetických pásek, 4-pří-
pravna



Pramen: Domus 1974

POŽÁRNÍ ZBROJNICE

Označení velikosti požárních stanic a příslušný počet stálých zaměstnanců:

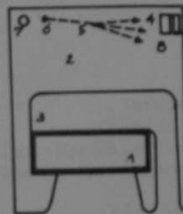
Zaměstnanci požární stanice	pro velikost stanice							Pomocné požární stanice A a B jsou určeny pro zdolání požáru pouze v okruhu 250 m. Pro stanici C a ostatní hlavní stanice platí předpoklady shora uvedené.
	pomocné označenou písmenem			hlavní				
	A	B	C	D	E	F	G	
počet mužů na směnu	1	1	4	4	4	9	12	
počet mužů na 3 směny	3	3	12	12	12	27	36	
velitel, referenti	-	-	1	1	1	3	9	
celkový počet	3	3	13	13	13	30	45	

Urbanistické řešení:

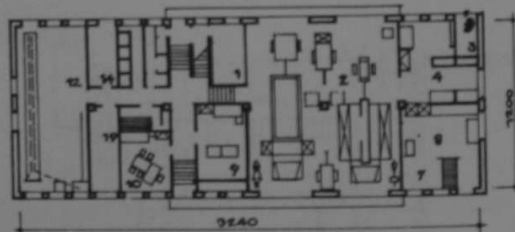
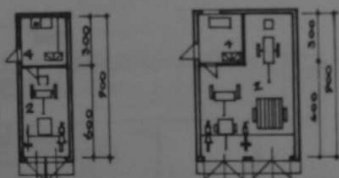
Požární stanice se umísťují na hlavní tepny závodu. Účinný zásah sboru při zdolávání požáru vyžadují dobrou komunikační síť s omezením křížení a přejezdů vleček.

Legenda:

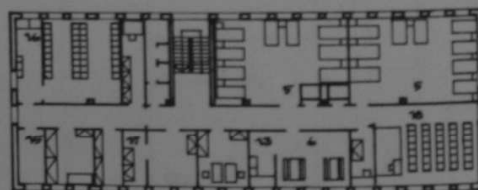
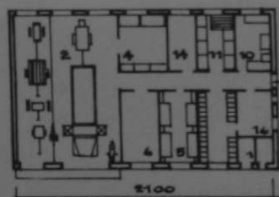
1. Požární stanice
2. dvůr
3. mycí plocha
4. seskočiště
5. rozvinutý útok
6. hydrant
7. studna
8. cvičná stěna



Prostorové uspořádání některých typů požár. stanice
Stanice A Stanice B Stanice F - 1. podlaží



Stanice D



- | | | | |
|--------------------|----------------------|-----------------|-------------------------------|
| 1- akumulátory | 6- denní místnost | 11. sklad hadic | 16. umývárna |
| 2- garáž | 7- sklad has.přístř. | 12. umýv.hadic | 17. sklad dýchacích přístrojů |
| 3- sklad hořlavin | 8- opr.has.přístř. | 13. ohřív.jídel | 18. učebna |
| 4- opravna vozidel | 9- ohlašovna pož. | 14. suš.hadic | 19. přípr.teplé vody |
| 5- ložnice | 10- velitel | 15. sušárna | |

3 PŘÍKLADY KONSTRUKČNÍCH SOUSTAV

3.1 Volba konstrukce jako součást architektonického návrhu

3.2 Příklady konstrukcí železobetonových

3.3 Příklady konstrukcí ocelových

3.4 Příklady konstrukcí dřevěných, kombinovaných a jiných

3.1 Volba konstrukce jako součást architektonického návrhu

Souběžně s vytvářením prvních prostorových představ návrhu průmyslového objektu je nezbytné v souladu se všemi dalšími nároky a požadavky uvažovat i hlavní zásady konstrukčního řešení. Zejména se do těchto zásad premítají záměry zastavovacího plánu, požadavky hospodárnosti řešení, nároky na pracovní prostředí, podmínky realizace výstavby a dle charakteru výroby také požadavky technologické.

U víceúčelových objektů jde přitom především o univerzalitu konstrukčního řešení, která se projevuje výběrem odpovídající stavebnicové soustavy, splňující optimální technologické a provozní požadavky, právě tak jako nároky na pracovní prostředí. Současně by měla konstrukční soustava zajišťovat pružnost dispozičního řešení a vyhovovat i podmínce organického růstu bez nutnosti přerušit výrobní proces.

U jednoúčelových objektů bude volba konstrukce obvykle ovlivněna speciálními požadavky technologickými i nároky vnitroobjektové dopravy a inženýrských sítí. Vývojové tendence u těchto objektů povedou ke stále výraznějšímu omezení stavebních konstrukcí a jejich nahrazování volnými technologickými aparaturami, doplněnými pouze prostory pro řídicí a ovládací činnost. V řadě případů se u těchto objektů stavební konstrukce kromě základů omezí na vytvoření nosného skeletu, do něhož budou jednotlivé součásti výrobní technologie montovány.

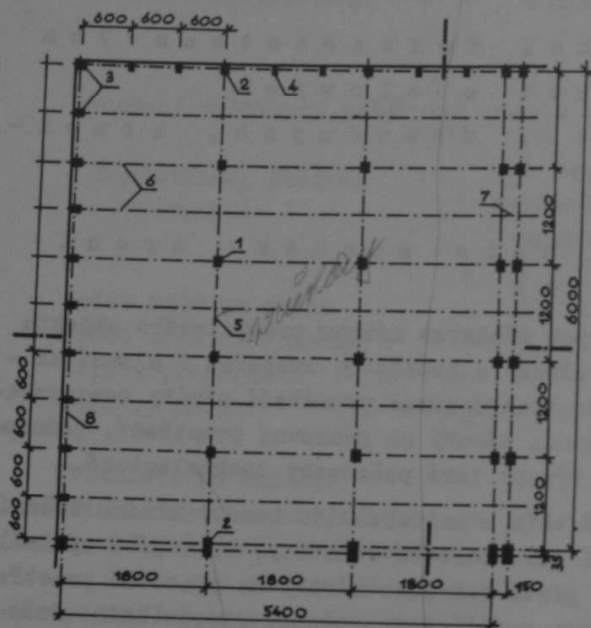
Obecně platí, že u průmyslových staveb se ve větší míře než u ostatních druhů staveb podílí konstrukce na architektonickém působení objektu. To platí jak o charakteru konstrukčního systému jako celku, tak o uplatnění jeho částí ve stavebně-architektonickém detailu. Při tvrdším pochopení úlohy konstrukce v průmyslové architektuře nabíjí se projektantům široká škála formotvorných prostředků.

Při výběru konstrukčního řešení jsou kromě základních shora uvedených kritérií rozhodující tato hlediska:

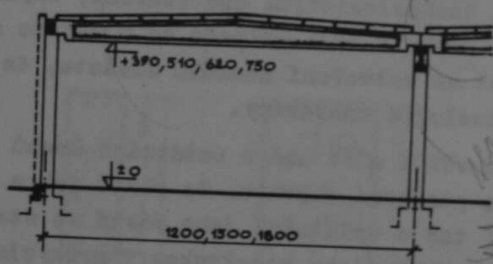
- hospodárnost konstrukce (spotřeba materiálů a pracnost)
- využití typových konstrukcí a konstrukčních soustav
- respektování dodavatelských možností
- volba konstrukčních soustav s účelnými stavebně fyzikálními vlastnostmi
- životnost konstrukcí v souladu s jejich účelem a materiálovou základnou
- preferování kompletizovaných stavebnicových soustav
- skladebné možnosti a variabilita funkčního využití.

V následujícím tabulkovém přehledu jsou uvedeny některé příklady konstrukčních soustav a prvků, které představují jednak současný standard naší stavební výroby a jednak je uvedeno několik dalších realizací, které ukazují na vývojové možnosti architektonického stvárnění konstrukčních soustav. Jiné příklady využití konstrukce pro architektonický účín objektů jsou uvedeny v oddíle 4.

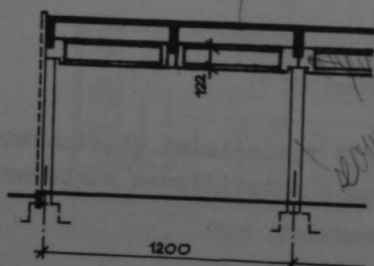
3.2 Příklady konstrukcí železobetonových Universální haly žebet. KONSTRUKTIVA PRAHA



Podélný řez



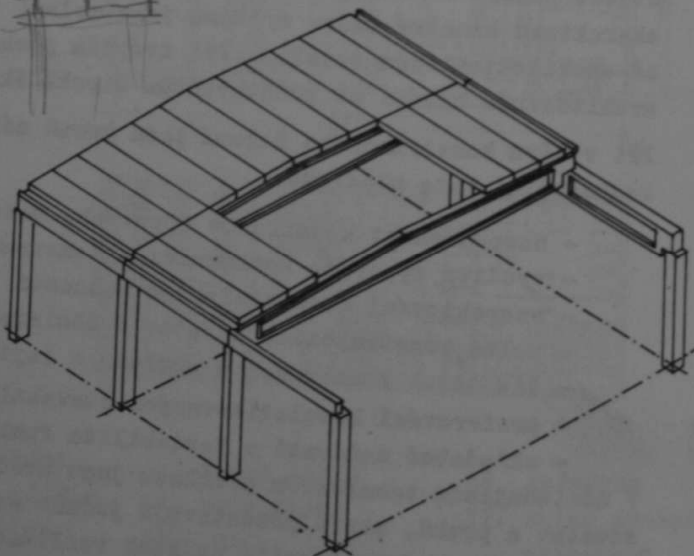
Příčný řez



Příčné moduly hal jsou určeny rozpětím lodí 12, 15 a 18 m, podélné moduly vzdáleností vnitřních sloupů 12 m nebo 6 m. Krajiní sloupy jsou vždy po 6 m. Výšky hal jsou typové. Jsou uvažovány od podlahy po uložení vazníků: 3, 9-5, 1-6, 3-7, 5 m. Konstrukce je v podstatě rám o vetknutých sloupech a vodorovných příčlích, kloubově připojených ke sloupům. Průvlaky se přichycují ke sloupům připojením ok k vyčnívajícím trnům sloupů. Na průvlaky a na krajiní sloupy v bočních fasádách se ukládají plnostěnné vazníky po 6 m. Na krajiní sloupy se osazují podélná ztužidla. Střešní plášť tvoří žebet. střešní panely.

- 1 vnitřní sloup normální 60/60
- 2 vnitřní sloup štítový 60/45
- 3 krajiní sloup 60/30
- 4 štítový mezisloup
- 5 průvlak 12 m
- 6 vazník 18 m
- 7 dilatační vložka vazníku 15 m
- 8 obvodové ztužidlo 6 m

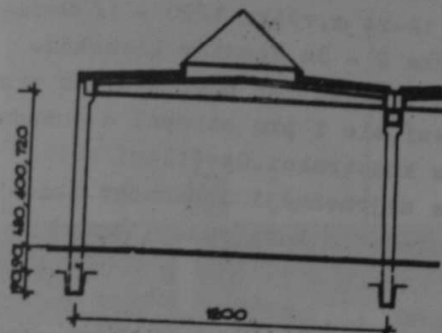
Skladba konstrukce v axonometrii



Pramen : Drobná, Kučera - Příklady konstrukcí průmyslových staveb I., 1976

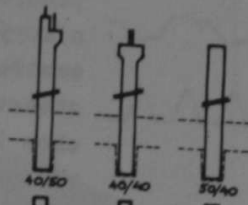
ZIPP BRATISLAVA - jednolodní a vícevodní haly
 Příklady konstrukčních soustav

Hala 12/12 bez jeřábů



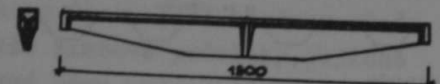
Sloupy

krajní vnitřní střední

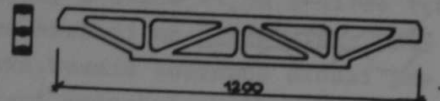


Průvlaky

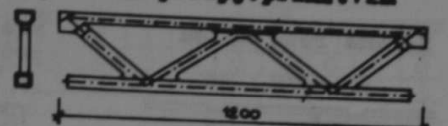
plnostěnný žb.průvlak 12/12



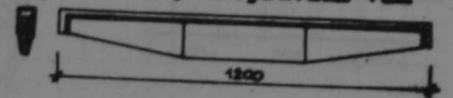
průvlak 12/18



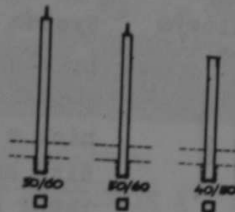
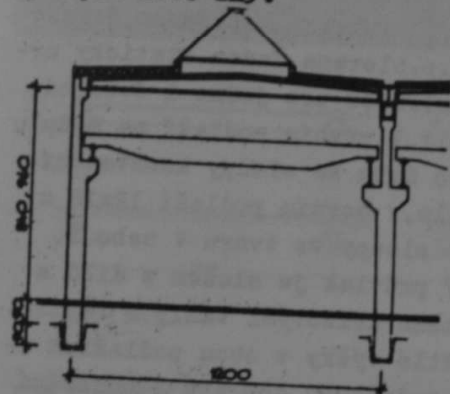
průvlak předpř.příhr.12m



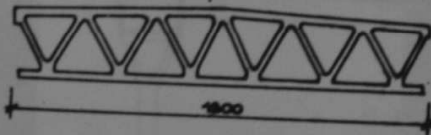
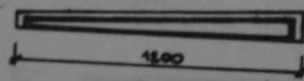
placstěnný žb.průvlak 12m



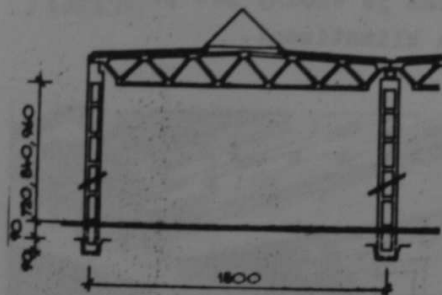
Hala 12/12 s mont.jeřábů
 2x12,5t nebo 2x5t



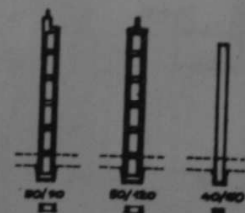
Vazníky



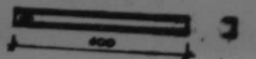
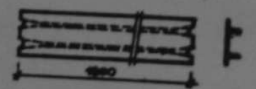
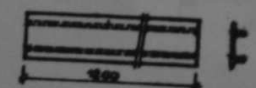
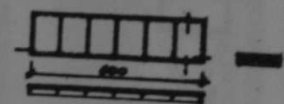
Hala 12/18 s podvěsnou dopravou



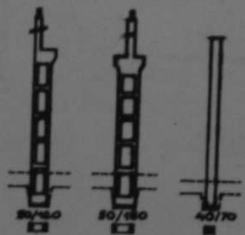
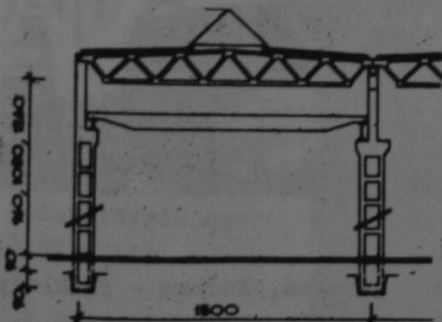
Sloupy



Desky

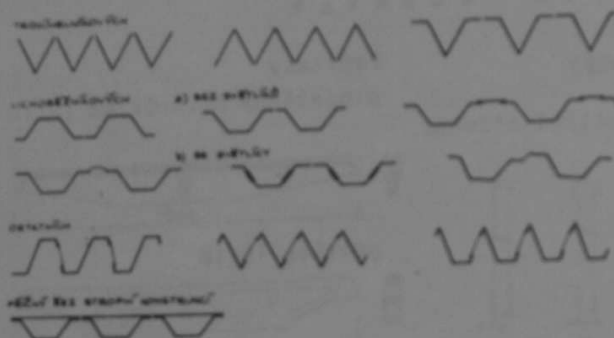


Hala 12/18 s mont.jeřábů 2x12,5t



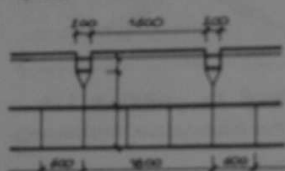
Præman : Drobná, Kučera - Příklady konstrukcí průmyslových staveb I.

Příklady montovaných žebet. konstrukcí



Architektonicky zajímavé řešení střechy poskytují plošné žlabové prefabrikáty různého průřezu. Délka nosníků bývá 12-24 m, výška 1/20 - 1/30 rozp. šířka 2 - 3 m. Nosníky lichoběžníkových průřezů lze použít nejen pro zastřešení, ale i pro stropní a nosnou stěnovou konstrukci. Osvětlení střechou lze nejvhodněji dosáhnout šedovým uspořádáním konstrukce (shedy).

Schéma řezu halou

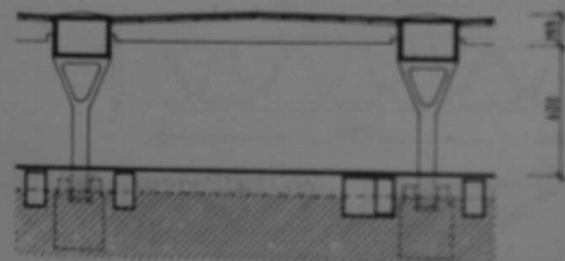
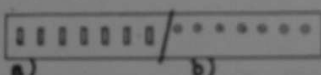


Řez kanálovým průvlakem

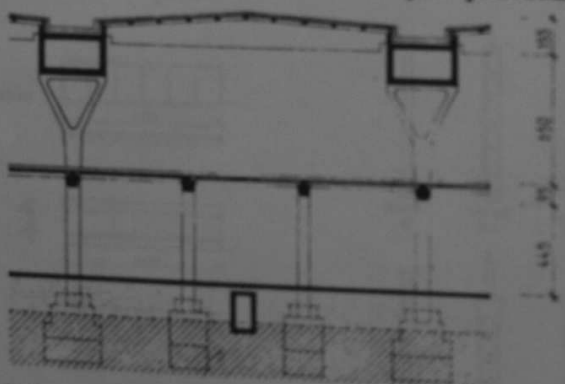


System zastřešení s dutými kanálovými průvlakem (Centroprojekt Gottwaldov) byl použit při výstavbě n.p. Fezko Strakonice a n.p. blovena Čadca. Staticky určitá konstrukce pro jedno i dvoupodlažní haly. V prvním podlaží na modulu 6x6m nebo 6x9m se sloupy konstantního profilu, v horním podlaží 12x18 a 18x18 se sloupy ve tvaru V nebo Y. Kanálový průvlak je složen z dílů a je vystužen křížovými táhly s rektifikací. Světlé výšky v obou podlažích umožňují podvěsanou dopravu a umístění technologického zařízení v obou směrech. System je vhodný pro provozy s nároky na klimatizaci.

Boční pohled na průvlak



Fezko Strakonice
Konstr. 1-podl. haly se skříňovými průvlakem



Slovena Čadca
Konstr. 2-podl. haly se skříňovými průvlakem

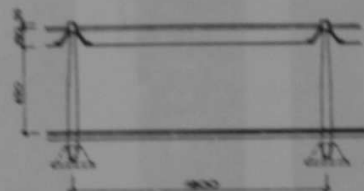


Prázen : Drobná, Kučera - Příklady konstrukcí průmyslových staveb I.

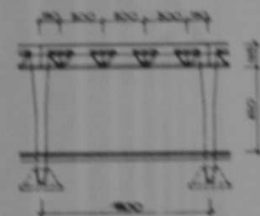
Příklad montované žebet. konstrukce



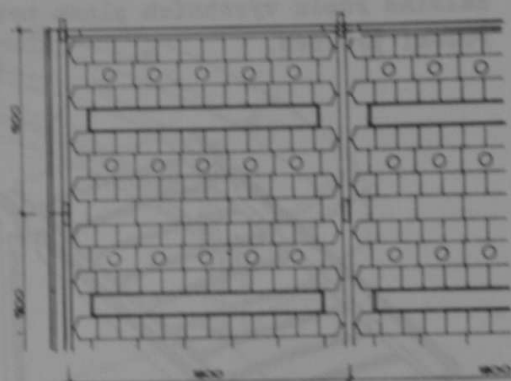
Příklad bezvaznicové montované žb. konstrukce pro haly závodu na výrobu počítačích strojů Olivetti-Scarmagno - Itálie. Modul. síť 12 x 18m, konstrukce včetně patek je z prefabrikátů. Na sloupy proměnlivého průřezu jsou uloženy předpřáté žlabové průvlaky, jejichž nosné rámy mají průřez 50 x 57cm. Nosníky o délce 17,5m a šířce 1,8 m se osazují na šikmé stěny průvlaku. Nosník současně slouží pro rozvod vzduchotechniky.



Příčný řez



Podélný řez



Skladba střešních prefabrikátů

**OLIVETTI
SCARMAGNO
ITALIE**

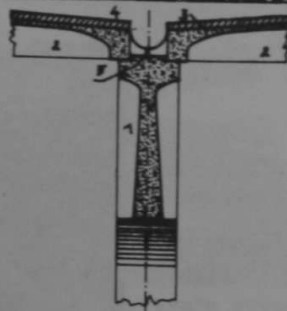
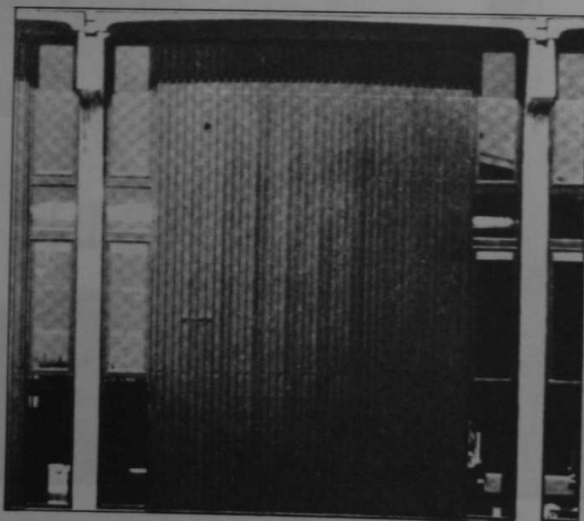
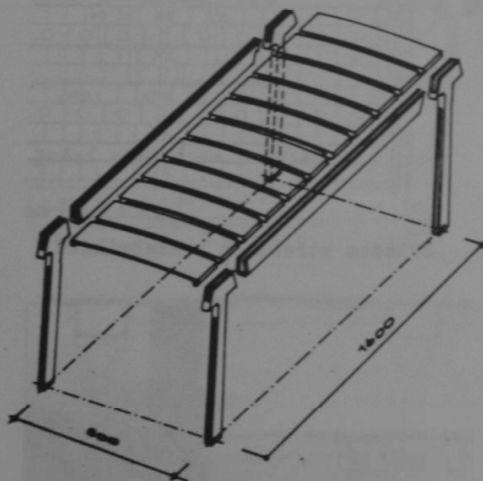
Pramen :
Drobná, Kučera -
Příklady konstrukce
průmyslových staveb
ČVUT - 1976



VÝROBNÍ HALA V MONZE - ITALIE

Příklad prefabrikované žebet. soustavy

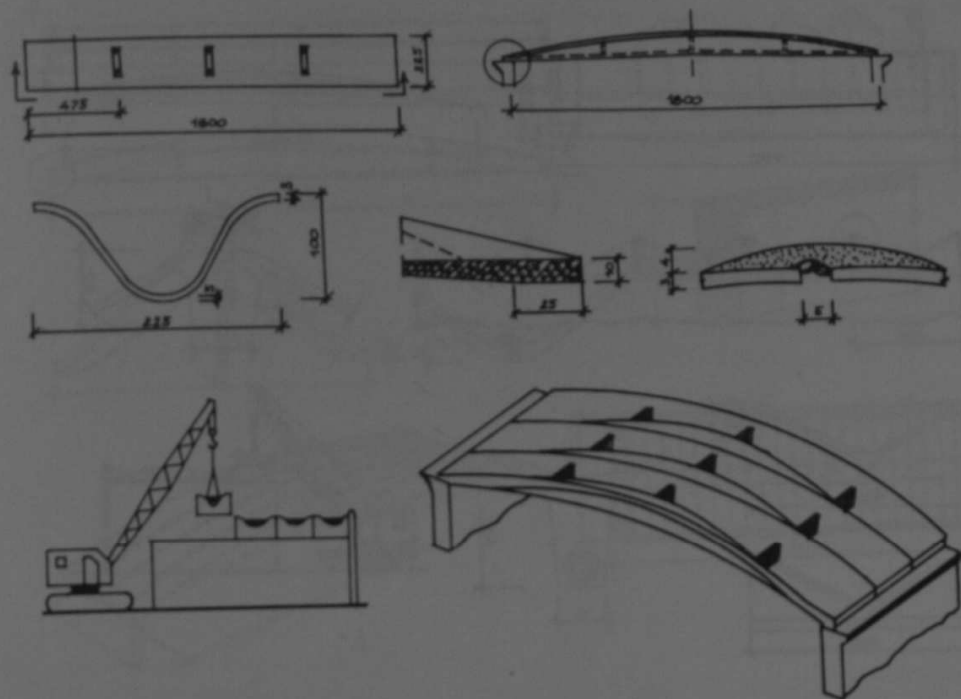
Besprůvlaková konstrukční soustava pro lehké provozy na půdorysnou osnovu 16x 28m je tvořena ze 3 prvků. Je to sloup obdélníkového půdorysu o výšce 8,60 m s oboustrannými konzolami, upravenými na uložení předpjatého vazníku, na němž jsou uloženy střešní desky se středním žebrem. Jejich mírné vzepjetí a způsob uložení umožňuje jednoduché odvodnění. Zvláštní výhodou konstrukce je možnost dalšího růstu výrobních ploch bez přerušení provozu.



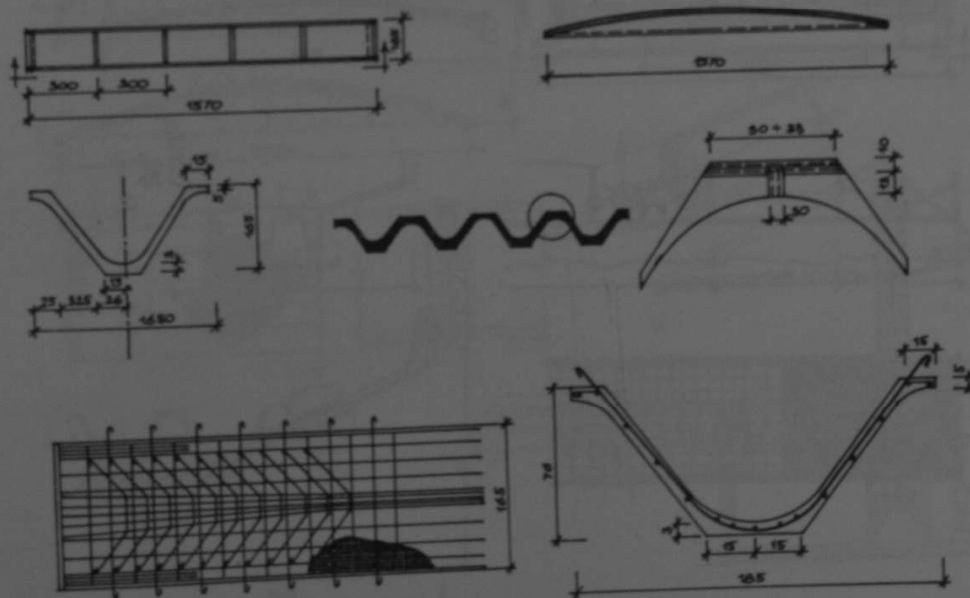
1 nosník, 2 střešní žebrové desky,
3 tepelná izolace, 4 střešní krytina, 5 střešní žlab

Pramen: Grube - Industriebauten, 1971

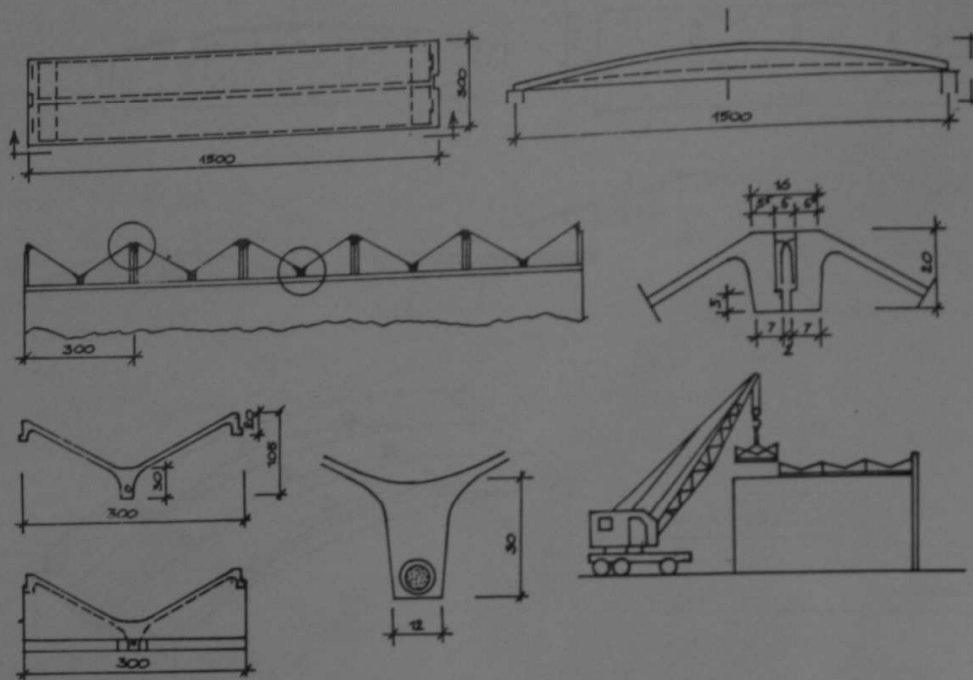
Zborcená vlnitá deska
rozpětí 18m - SSSR



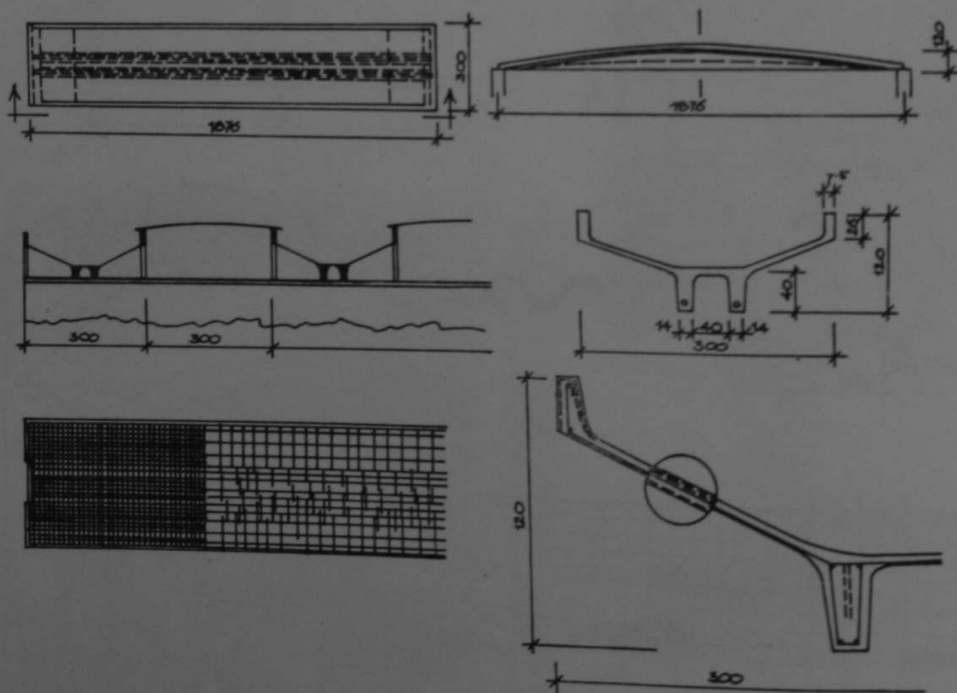
Vlnitá sedlová montovaná deska
proměnlivý průřez rozpětí 15,7m - SSSR



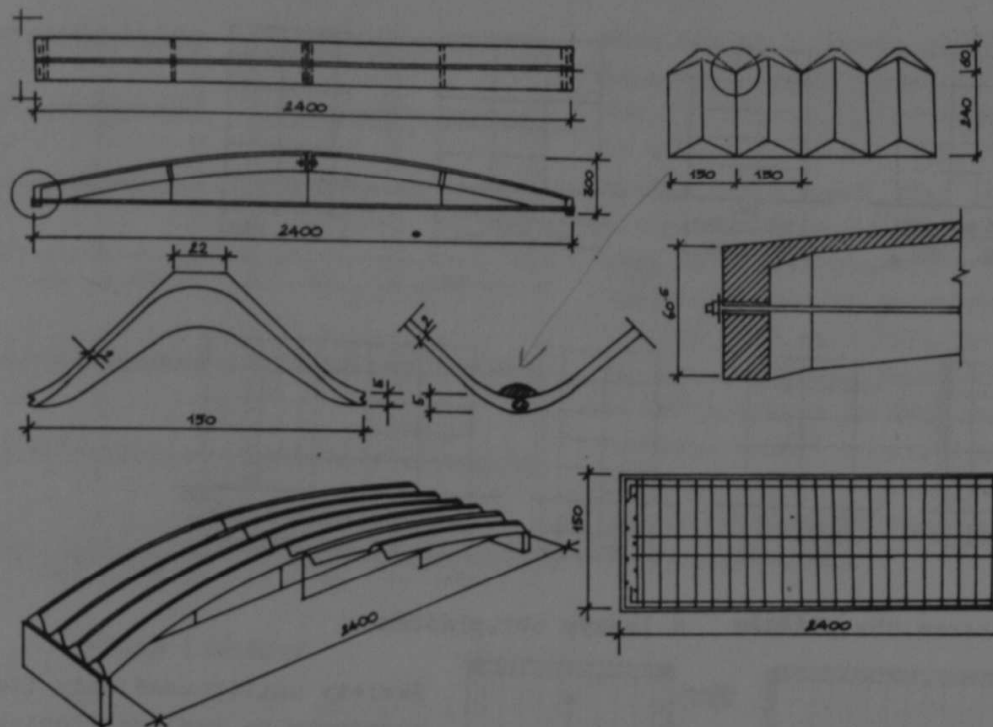
Přímková konstrukce typu "Babočka"
rozpětí 15 m



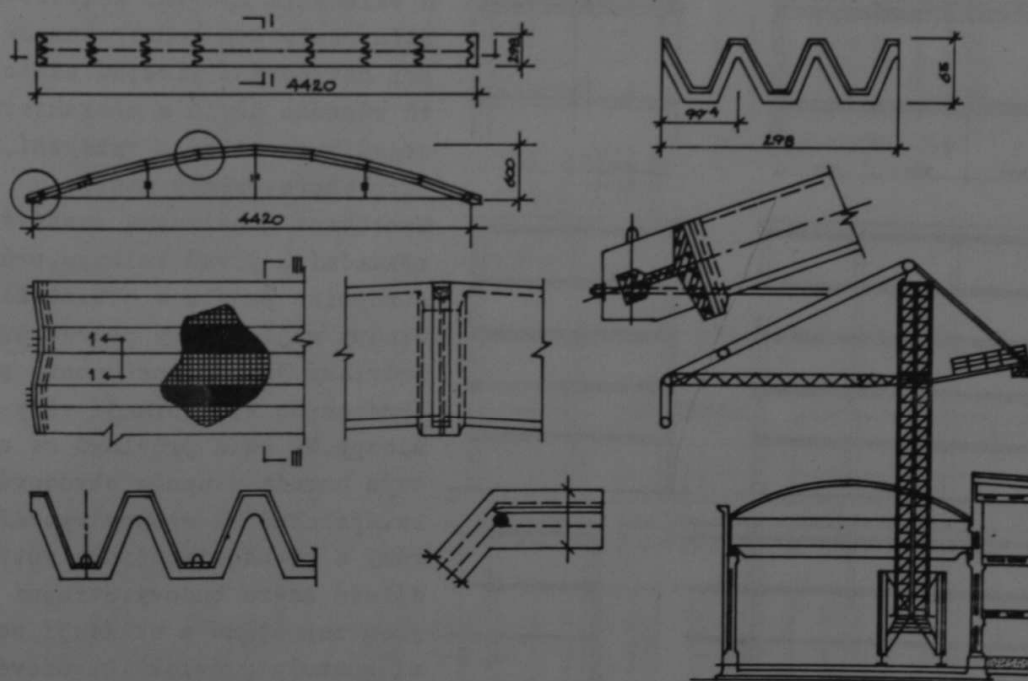
Přímková konstrukce typu "Babočka"
rozpětí 18 m



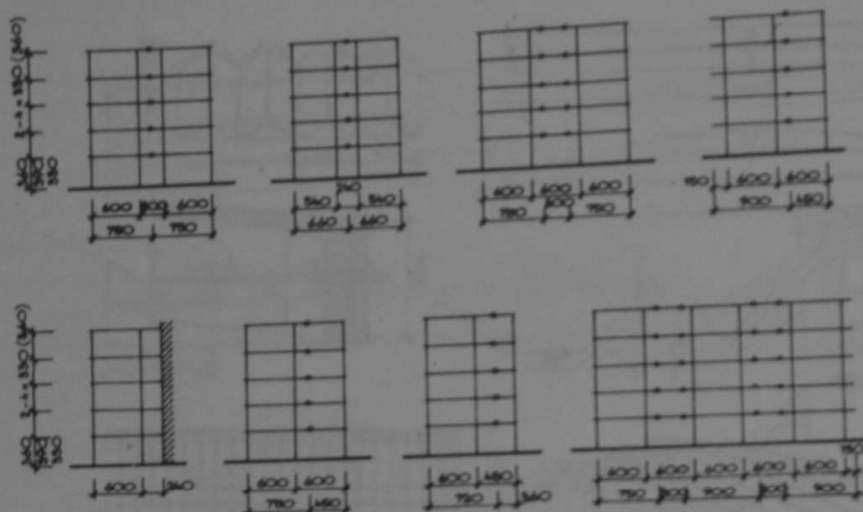
Vlnitá klenba ze dvou půloblouků
rozpětí 24 m - SSSR



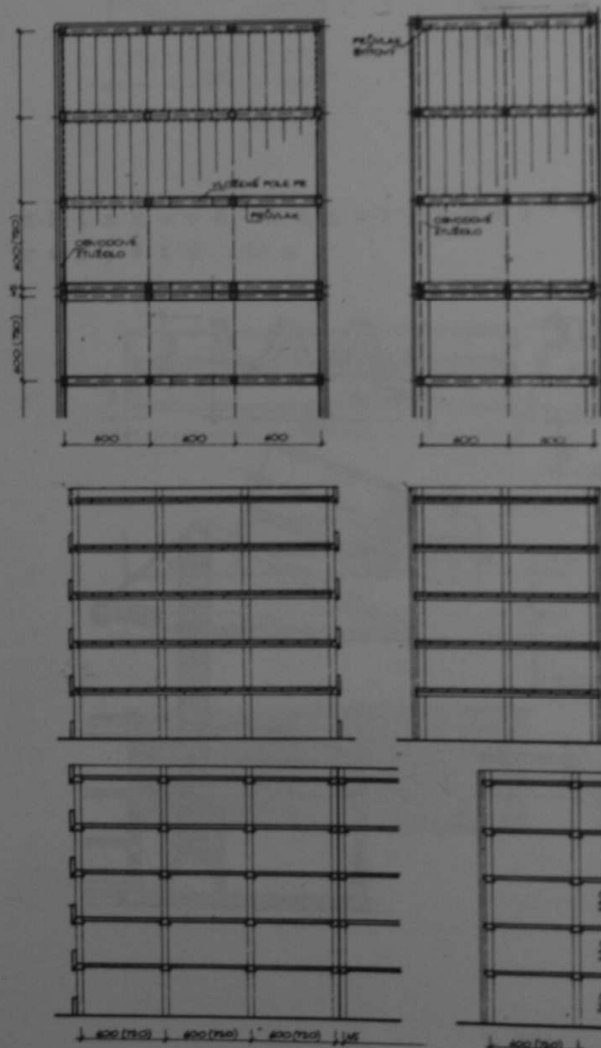
Lomený klenutý oblouk
rozpětí 45 m - SSSR



Příklady konstrukčních soustav
Skelety s příčnými rámy 6 x 6 m a 6 x 7,2 m



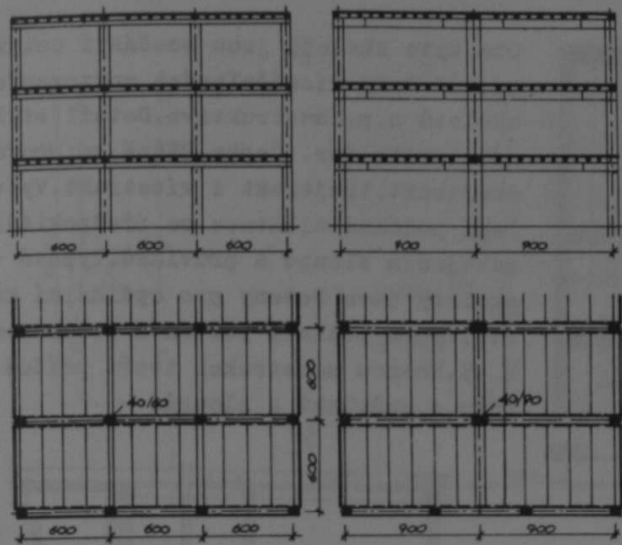
Skelet s keram.obv.pláštěm s lehkým obv.pláštěm



Skelety unifikované řady lze pokrýt požadavky na realizaci objektů všech vyskytujících se osových sítí sloupů pro zatížení od 500 do 2500kp/m² s počtem podlaží 3-5 (až 10). Při větším počtu podlaží se skelety konstrukčně upravují zesilováním sloupů a vkládáním systémů zavětrovacích stěn. Skeletová konstrukce se užívá při navrhování vícepodlažních objektů různého účelu a charakteru, např. objekty sociálního vybavení, admin., laboratoře, sklady atd.

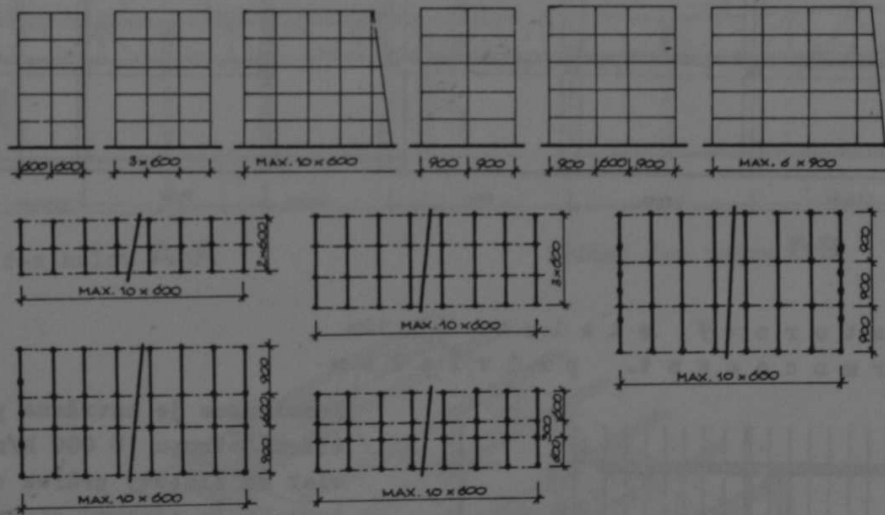
Montovaná konstrukce sestává ze 4 základních prvků: sloupu, průvlaku, stropního panelu a obv.ztužidla. Sloupy mají příčný průřez 40/40 cm. Průvlaky jsou dvoustupňové průřezu obráceného T. Probíhají vždy přes sloupy. Na čela průvlaků se zavěšují svým horním stupněm obvodová ztužidla. Společně se sloupy vytvářejí tuhé rámy a přenášejí účinky větru v podélném směru budovy. Stropní panely jsou zapuštěné a ukládají se na spodní konzoly průvlaků. Obvodové pláště mají dvě základní typová řešení: keramické a lehké (např. boletické panely).

Příklady konstrukčních soustav
Vícepodlažní montované žebet. objekty

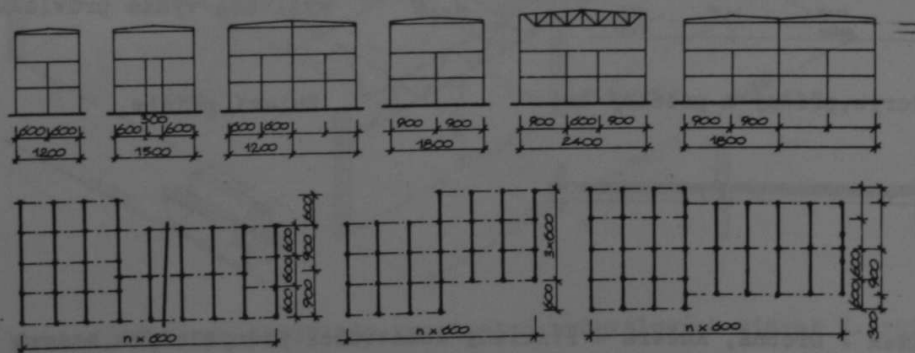


Mont.skelet s osovou sítí sloupů 6x6m, 9x6m, 3x6m. Konstrukční výšky 420, 480, 540, 600 cm, užité zatížení 10000, 15 000 a 20 000 N/m². Hlavní nosný systém tvoří nosné rámy montované ze sloupů a průvlaků. Sloupy jsou přerušeny průvlaky. Vodorovnou tuhost konstrukční soustavy ve směru hlavních nosných rámu zajišťují tyto rámy, které jsou uvažovány jako dokonale tuhé. Ve směru kolmém na rámy zajišťují vodorovnou tuhost konstrukce buď ztužidlové rámy, nebo ztužující stěny, řešené jako svislé konzoly vetknuté do základů.

Schema základní

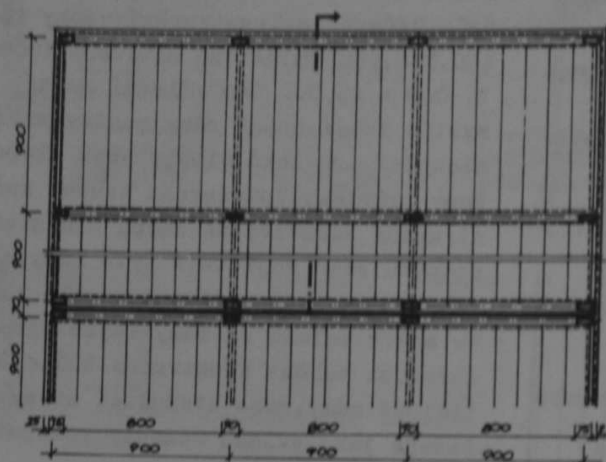


Příklady použití konstrukční soustavy a půdorysná schemata.

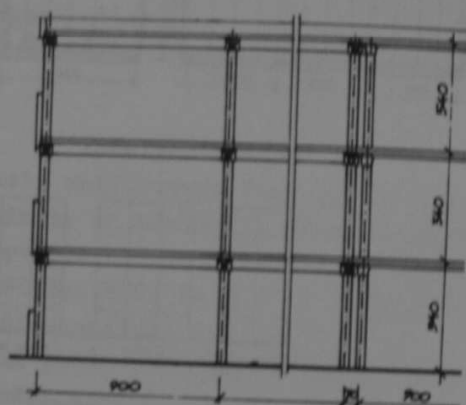
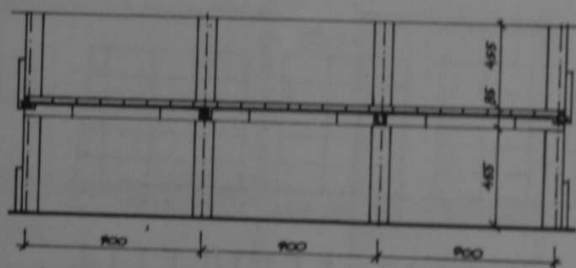


Framen : Drobná, Kučera - Příklady konstrukcí průmyslových staveb I., 1976

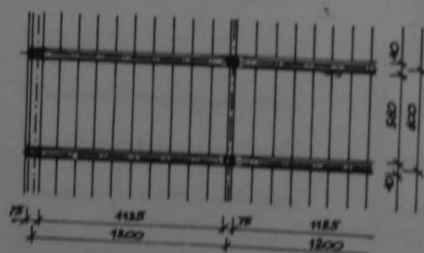
Příklady konstrukčních soustav
Skelety 9x6 ma 9x9 m



Oba tyto skelety jsou součástí unifikované řady víceúčelových montovaných skeletů n.p. Konstruktiva. Detail styčnicku podle doc. Čapka. Běžně se provádí dvojtrakt, trojtrakt i vícetrakt. Vytvoření podélné dilatace se předpokládá zdvojením sloupů a průvlaků. Typové skelety jsou řešeny pro optimální konstr. výšku podlaží 540 cm a počet podl. 2-5. Nosnou konstrukcí tvoří příčné rámy z průvlaků a sloupů.



Prostorový skelet 6x12m
s armocement. průvlakem

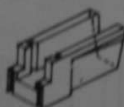


Konstrukce je navržena pro užitná zatížení stropu 10 000 N/m². Nosný průvlak má žlabový průřez o výšce 75 cm, hmot. 5t. Po osazení stropních panelů se vnitřek průvlaků dobetonuje až k hornímu líci stropních panelů, takže výsledná výška průvlaků je 100 cm.

Půdorys, příčný a podélný řez

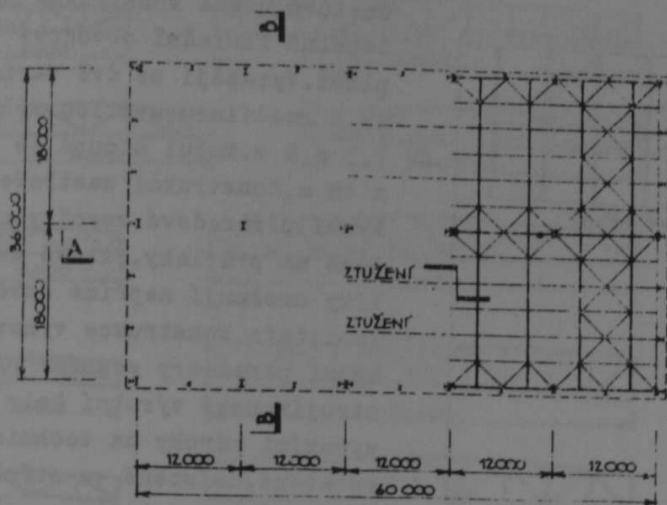


Zhlaví příčle

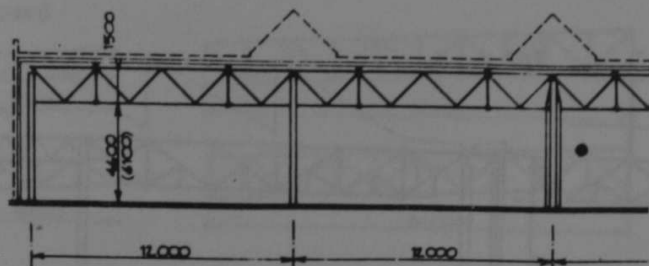


Framen : Drobná, Kučera - Příklady konstrukcí průmyslových staveb I., 1976

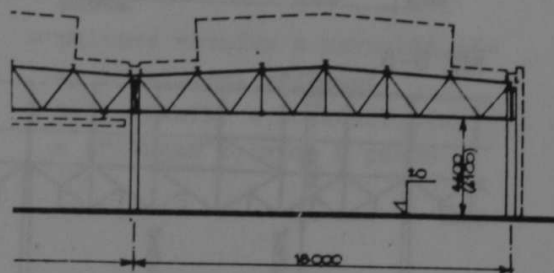
3.3 Příklady konstrukcí ocelových Univerzální hala typu H s podvěsnými jeřáby



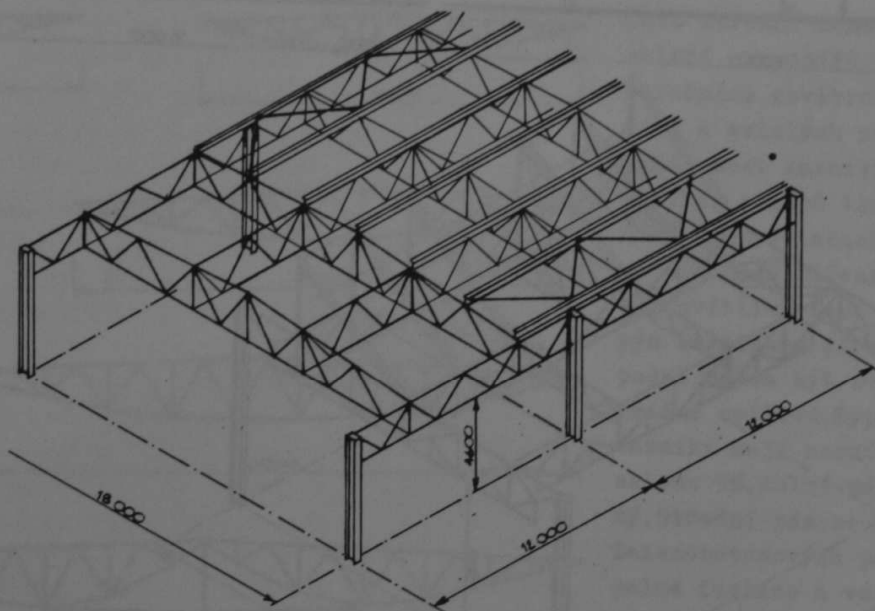
Univerzální hala s podvěsnou dopravou vyhovuje svými parametry pro použití ve strojírenství, opravárenství, lehkém průmyslu, ve skladovém hospodářství atd. Stavebnicový systém haly umožňuje zastavět libovolnou půdorysnou plochu a dává dobrý předpoklad pro rozšíření haly všemi směry. Konstrukce ocelová, hlavní sloupy jsou svařované, plnostěnné průřezu I. Na sloupy jsou uloženy příhradové průvlaky s rovnoběžnými pásy. Ve čtvrtinách rozpětí jsou uloženy sedlové vazníky.



Podélný řez halou A-A

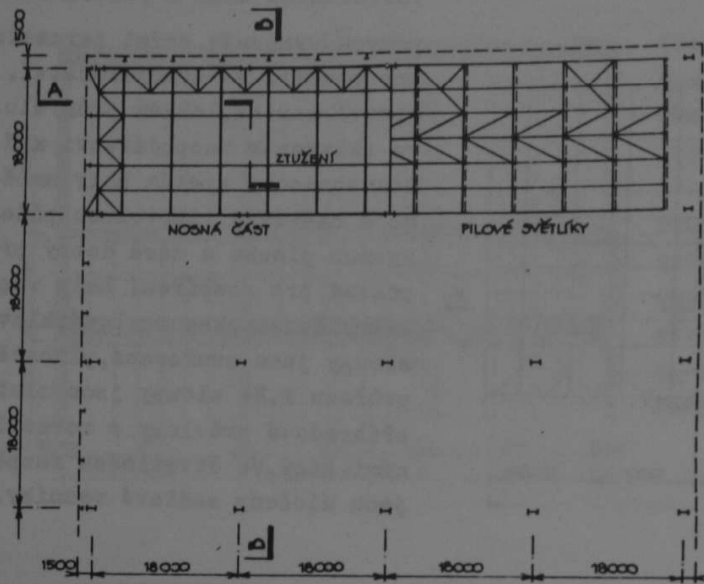


Příčný řez halou B-B

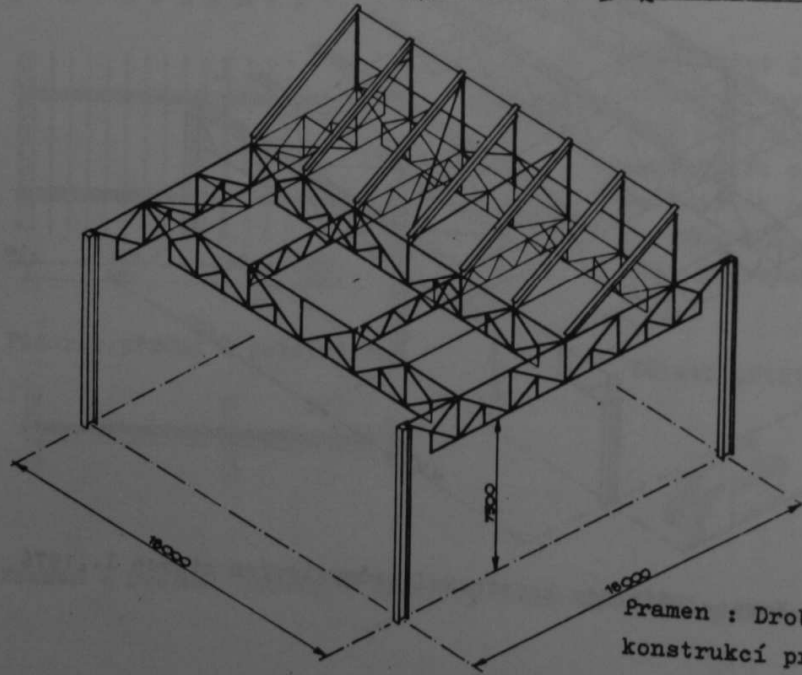
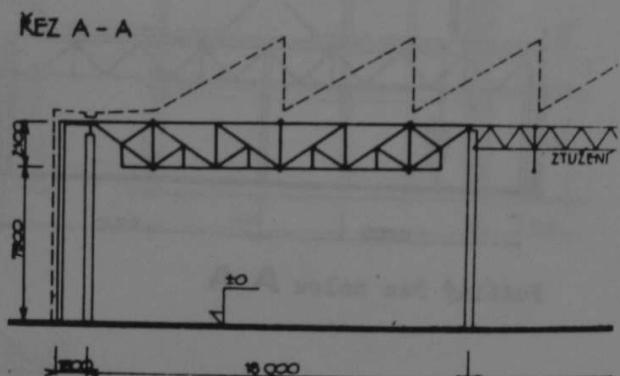
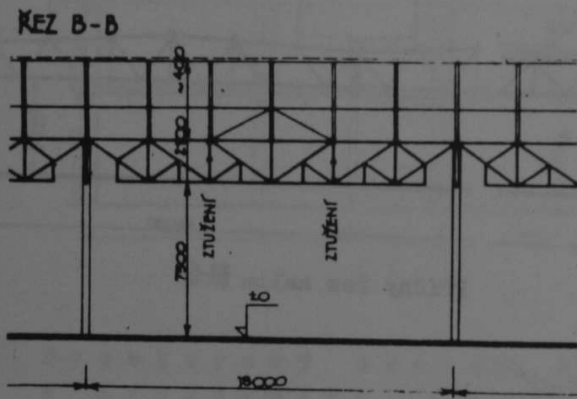


Pramen : Drobná, Kučera - Příklady konstrukcí průmyslových staveb I., 1976

Příklady konstrukčních soustav
 Univerzální hala typu M s pilovými světlíky



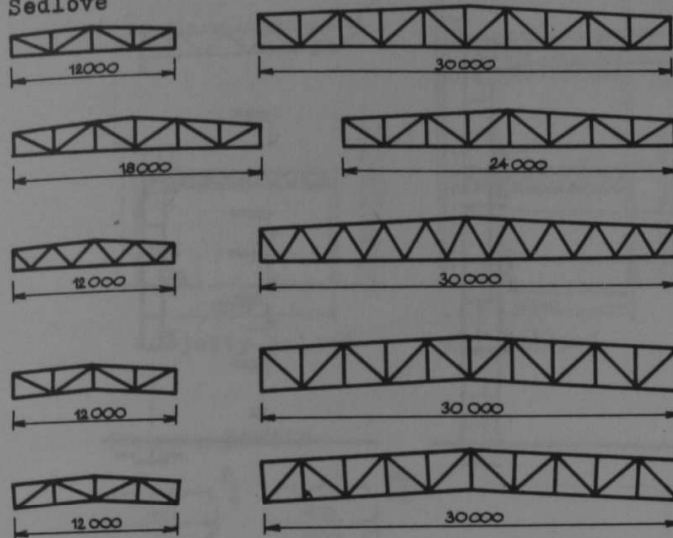
Ocelová nosná konstrukce má tepelně izolační obvodový plášť. Vyrábějí se dvě varianty s rozdílnou světelnou výškou 7,5 a 9 m. Modul sloupů je 18 x 18 m. Konstrukci zastřešení tvoří příhradové vazníky, uložené na průvlaky. Pilové světlíky umožňují nepřímé osvětlení; tato konstrukce vyhovuje svými parametry zejména pro strojírenské výrobní haly s vysokými nároky na technické vybavení, umístěné ve střešní konstrukci. Konstrukce umožňuje i užití podvěsných jeřábů.



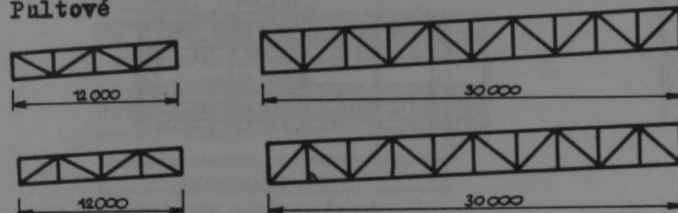
Pramen : Drobná, Kučera - Příklady konstrukcí průmyslových staveb I., 1976

Příklady konstrukčních soustav
Střešní konstrukce s vaznicemi

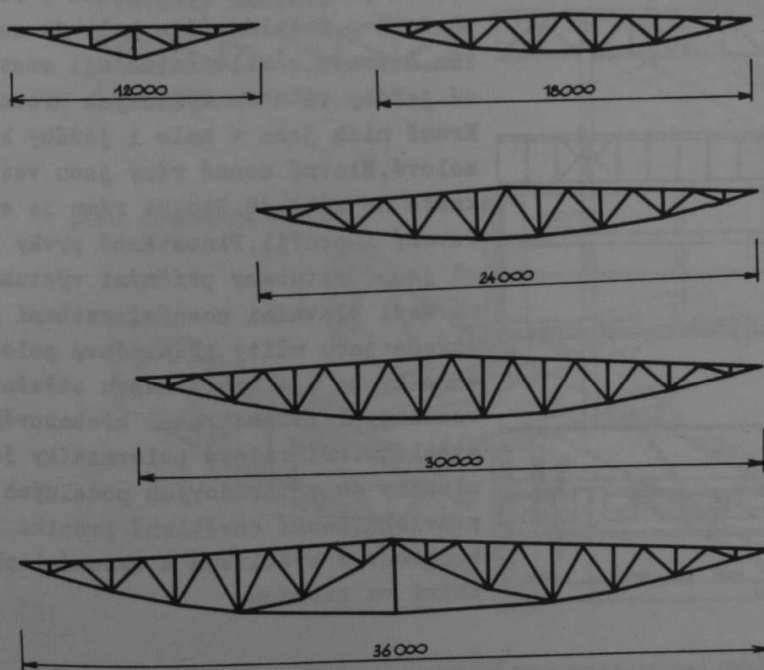
Sedlové



Pultové



Bez vaznicové zastřešení



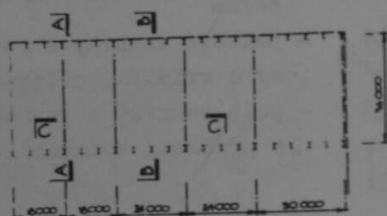
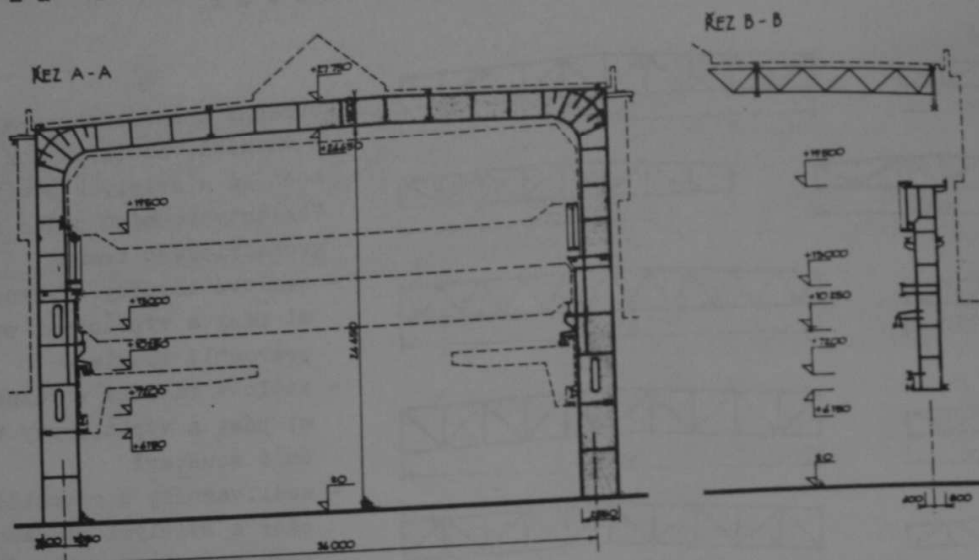
Střešní konstrukce se skládají z vazníků, vaznic, zavětrovacích nosníků a svislých ztužidel. Varianty vazníků podle různého geometrického tvaru:

- sedlové vazníky s různoběžnými pásy a výplňovými pruty v pravouhlé soustavě
- sedlové vazníky s různoběžnými pásy a výplň. pruty v kosoúhlé soustavě
- sedl. vazníky s rovnoběžnými pásy a svislými příčkami
- sedl. vazníky s rovnoběžnými pásy a příčkami kolnými k pásům
- pultové vazníky s rovnoběž. pásy a svislými příčkami
- pult. vazníky s rovnoběž. pásy a příčkami kolnými k pásům

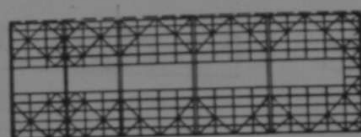
Tato střešní konstrukce se skládá z vazníků, průvlaků, střešních zavětrovacích nosníků a svislých ztužidel. Vzdálenost vazníků je 6m. Při rozteči sloupů 12m leží vazníky na průvlakcích, uložených na sloupech. Střecha může být bez světlíků nebo s hřebenovým světlíkem šíře 6m. Případně mohou být světlíky i příčné sedlové. Typizované vazníky mají horní pás ve sklonu 5%, dolní pás zakřivený. Střešní pás se skládá ze železobetonových panelů, tepelné izolace a vodotěsné krytiny. Průvlakky mají rozpětí 12 m a tvar jednoduchého věšadla.

Pramen : Drobná, Kučera - Příklady konstrukcí průmyslových staveb I., 1976

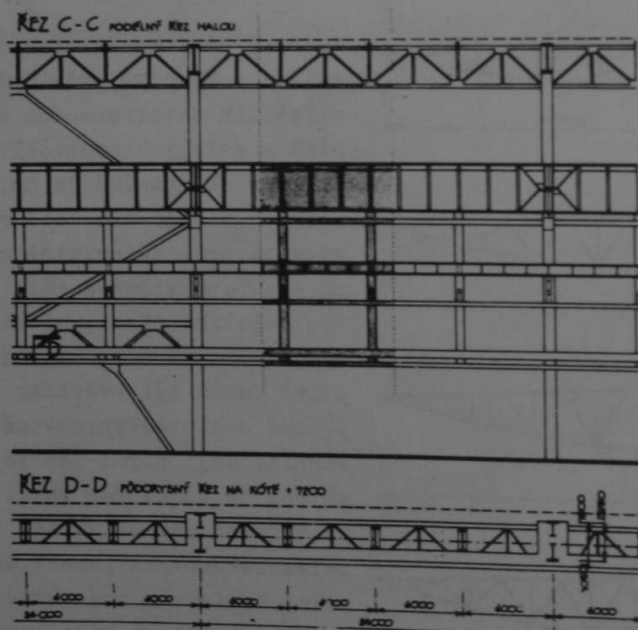
Příklady konstrukčních soustav
těžká strojírenská hala



Půdorys haly



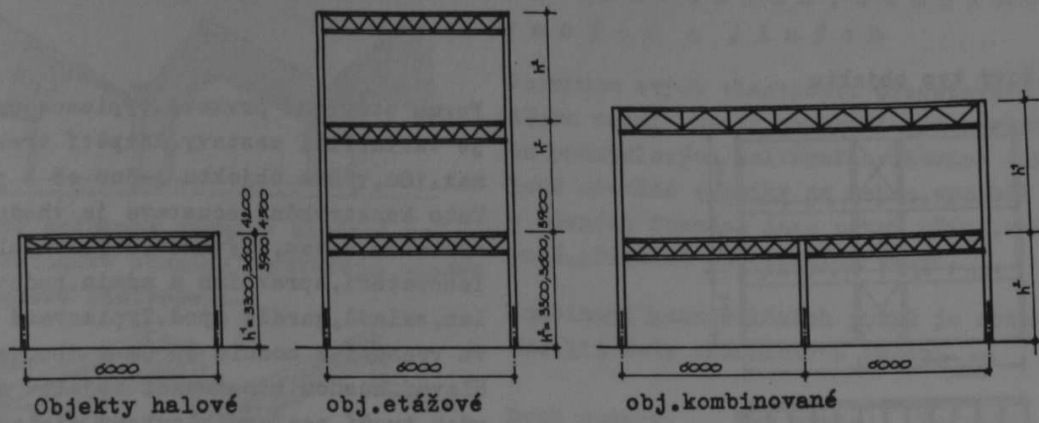
Ztužení v rovině krytiny



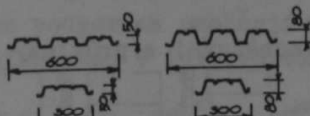
Rámová plnostěnná konstrukce o rozpětí 36 m. Světlná výška haly je cca 26 m. Dopravu v hale zajišťují mostové jeřáby ve dvou výškových úrovních. Kromě nich jsou v hale 1 jeřáby konzolové. Hlavní nosné rámy jsou vetknuté do základů. Stojka rámu je svařovaný I profil. Plnostěnné prvky rámu jsou vyztuženy příčnými výtuhami. Mezi hlavními nosnými vazbami ve střeše jsou užity příhradové polovazníky po 6 m, které nesou střešní vaznice, příp. konstrukci hřebenového světlíku. Příhradové polovazníky jsou uloženy do příhradových podélných průvlaků. Denní osvětlení proniká hřebenovým světlíkem a okenními plochami ve stěnách.

Pramen : Drobná, Kučera - Příklady konstrukcí průmyslových staveb I., 1976

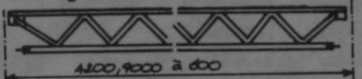
Příklady konstrukčních soustav
 Konstrukční stavebnice **BAUMS - KORD**



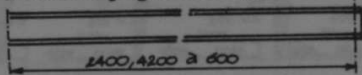
Stropní panely



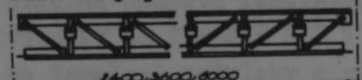
Stropní nosníky



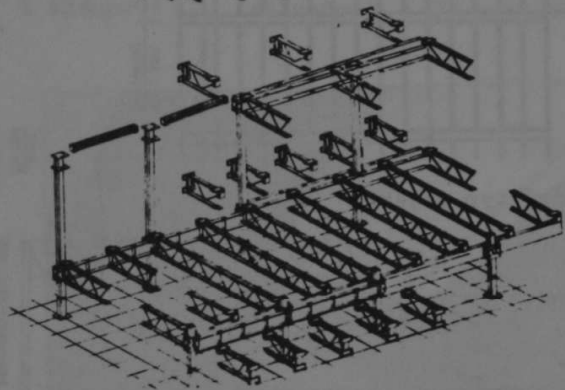
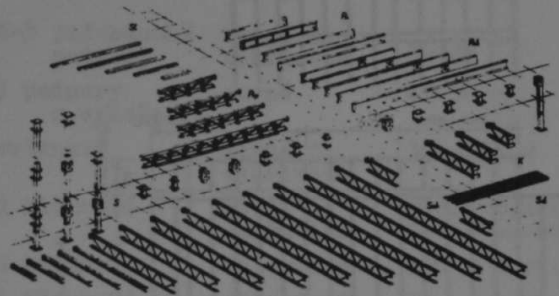
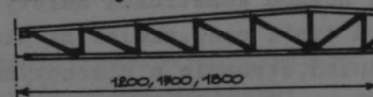
Průvlaky plnostěnné



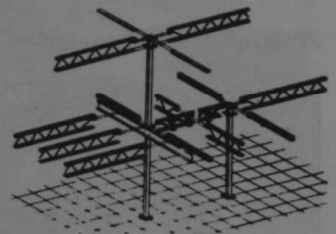
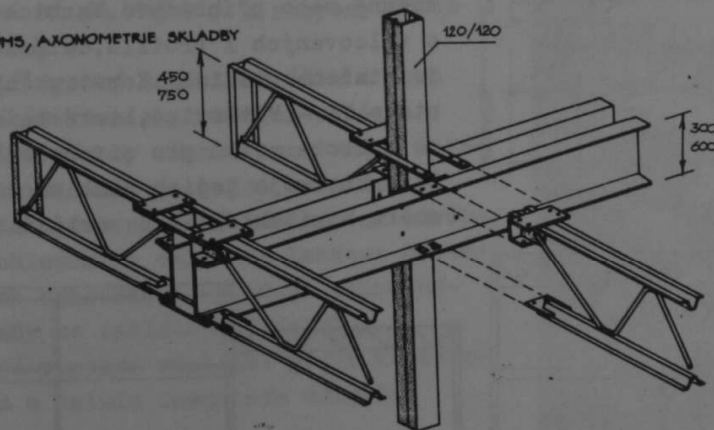
Průvlaky příhradové



Průvlaky sedlové



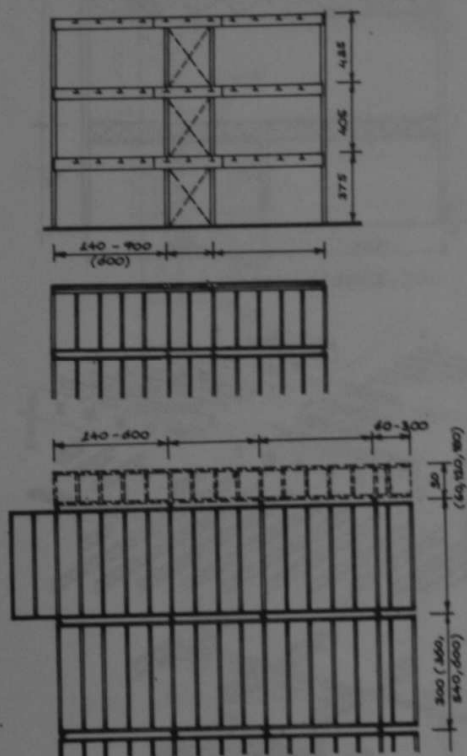
BAUMS, AXONOMETRIE SKLADBY



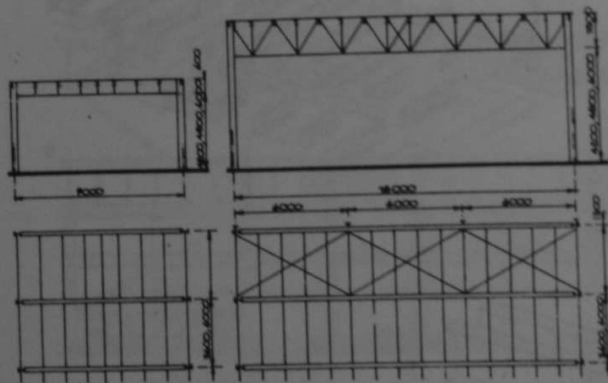
Pramen : Drobná, Kučera - Příklady konstrukcí průmyslových staveb I., 1976

Příklady konstrukčních soustav
 Stavebnicová konstr. soustava **PK - VÍTKOVICE**

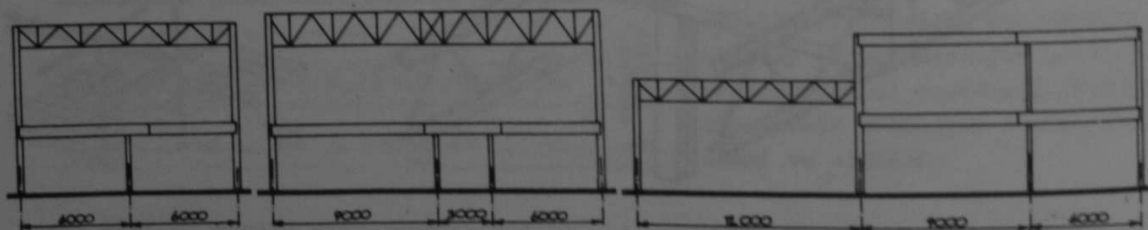
Etážový typ objektu



Halový typ objektu



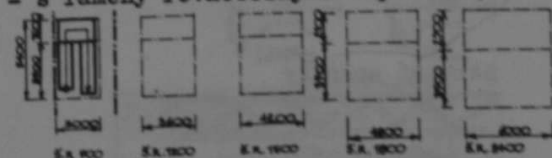
Příklady kombinovaných objektů



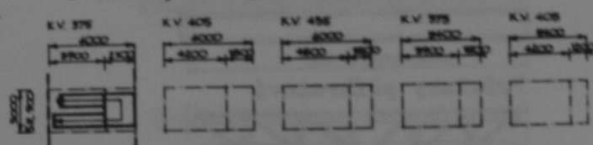
Pramen : Drobná, Kučera - Příklady konstrukcí průmyslových staveb I., 1976

Forma otevřené prvkové typizace umožňuje variabilní sestavy. Rozpětí traktu 9m max. 18m, výška objektu jedno až 3 podlaží. Tato konstrukční soustava je vhodná pro výstavbu šaten, umýváren, objektů služeb, laboratoří, správních a admin. budov, jídelen, skladů, garáží apod. Typizovaná soustava vychází z modulu 60 cm v obou směrech. Hlavní nosnou konstrukcí objektů etážových tvoří ocelový kloubový skelet. Stavebnice umožňuje užití konzol. Schodiště jsou navržena jako dvouramenná ve dvou alternativách.

- s rameny rovnoběžnými s průvlakami

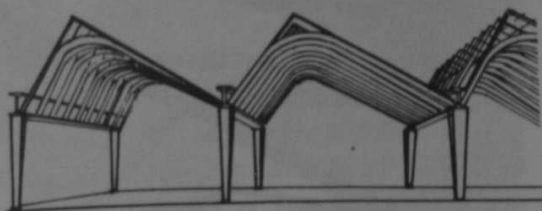


- s rameny kolmými k průvlakům

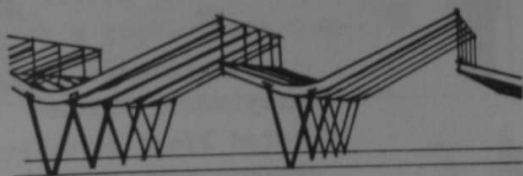


Hlavní nosnou konstrukcí halových objektů tvoří ocel. skelet ze sloupů, vazníků, stropnic a plechových panelů. Sloupy jsou svařované z průřezů I. Vazníky jsou podle rozpětí ploštěné nebo příhradové. Vaznice jsou z válcovaných I profilů. Celá konstr. je ztužena ztužidly. Konstrukční soustava PK - Vítkovice, která se skládá ze souboru prvků pro obj. halové i etážové, umožňuje jejich kombinace ve směru horizontálním a vertikálním.

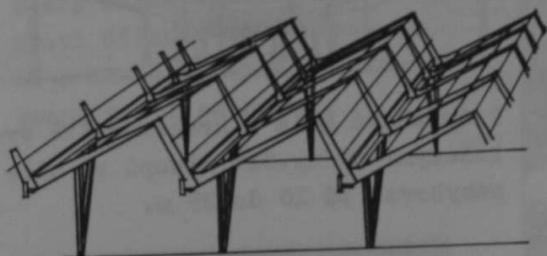
3.4 Příklad y konstrukcí dřevěných, kombinovaných a jiných



Lamelové zalomené nosníky uložené na železobetonové nosníky vytvářejí osnovu pro shedové zastřešení.



Lamelové nosníky shedového tvaru na ocelových podporách umožňují vložení osvětlovacích pásů v intervalech 9 - 12 m.



Jiný příklad použití lamelových shedových vazníků na rozpětí 6 - 9 m, uložných na lamelové průvlaky a sloupy ve vzdálenosti 12 - 15 m.

Přednosti lamelových lepených konstrukcí v průmyslové výstavbě:

- umožňují docílit širokou škálu rozpětí až po objekty s rozpory kolem 100 m,
- mají vysoký estetický účín a jsou architektonicky ztvárnitelné,
- lhůta výroby těchto konstrukcí i jejich montáže je velmi krátká,
- vyžadují minimální náklady na údržbu,
- s ohledem na celkovou lehkost dřevěných konstrukcí vyžadují nízké náklady na zakládání objektů,
- mají vysokou odolnost proti korozivním a dalším chemickým účinkům.

Hala závodu na výrobu zrcadel je zastřešena mírně zakřivenými lamelovými dřevěnými vazníky, které jsou uloženy na železobetonových sloupech.

Souhrnem svých vlastností představuje dřevo velmi vhodný materiál pro výstavbu průmyslových hal. Prefabrikované lamelové dřevěné vazníky se mohou vyrábět v různých formách jako prvky přímé, zakřivené, případně speciálních tvarů.

Kombinací konstrukčních prvků je možno docílit řady technických řešení.

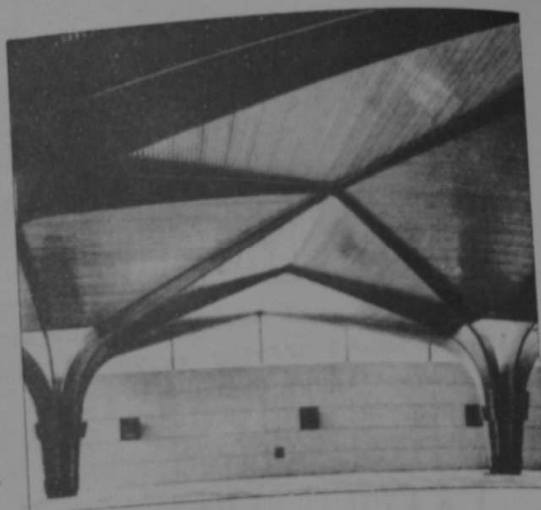
Druh podpor:	Typ prvku:	Rozpětí:
2-3 jednoduché podpory	rovné či zakřivené	až 36 m
3 podpory s vyložním vetknutím	rovné	až 50 m
3 kloubové	rovné či zakřivené	10 - 15 m
2 kloubové	rovné či zakřivené	podle tvaru 30-40-60-80m
1 kloubové	obloukové	100 m a více
	obloukové	30 - 40 m



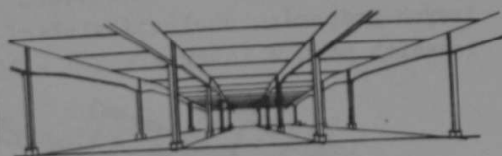
Pramen: Usines d'aujourd'hui, č. 104

Lamelové lepené konstrukce nejrůznějších tvarů uvedené na této tabulce prokazují široké uplatnění dřeva v průmyslové výstavbě. Vzhledem k tomu, že surovinové zásoby dřeva v našem státě jsou dostatečně rozsáhlé a neustále se obnovují, lze předpokládat, že právě dřevěné konstrukce nového typu by mohly splnit řadu naléhavých úkolů v naší průmyslové investiční výstavbě.

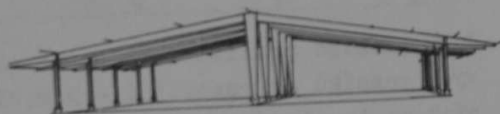
Výstavní hala v Belgii. Lamelová lepená konstrukce haly prokazuje vysokou estetickou hodnotu. Hala sestává ze 12 polí o rozměrech 23x23m. Ve středu polí dosahuje konstrukce výšky 8 m.



Sklad soli v Neratovicích. Pro zastřešení bylo použito tříkloubových lamelových dřevěných vazníků, které nejlépe vyhovují agresivnímu prostředí.



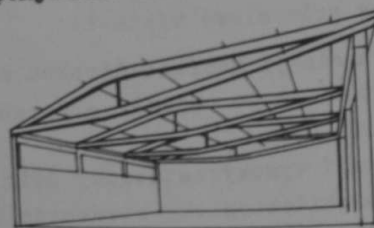
Průmyslová hala s krakorcovitě vyloženými trámy. Síť sloupů se může pohybovat od 10 do 25 m.



Výrobní hala dvoulodní z rovných lepených vazníků. Šířka lodí se může pohybovat mezi 10 až 25 m.



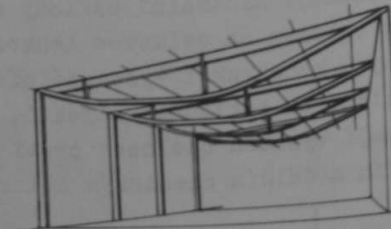
Hala na rozpětí 32m s použitím tříkloubových lamelových obloukových vazníků.



Speciální typ lamelového vazníku



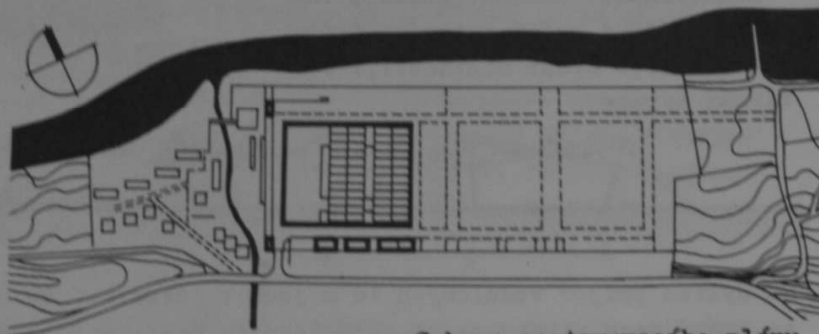
Hala o celkové ploše 7000 m² zastřešená lamelovými obloukovými vazníky na rozpon 50 m s oboustranným krakorcovým vyložením po 7 m.



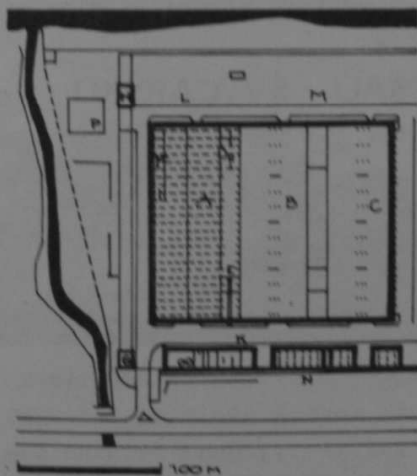
Podobný typ speciálního lamelového vazníku na rozpětí 25 až 40 m.

KABLOVKA V MUDANYA-TURECKO

Na pobřeží Marmarského moře je budován nový závod řešený na principu pásmování se zajištěním výrazné možnosti rozšiřování. Závod je řešen na modulu 1,75 m. Násobky tohoto rozměru určují vzdálenosti podpor i velikost oken a dveří. Pro zastřešení výrobních prostorů bylo použito kombinované konstrukce (želbet. podpory a ocelové příhr. vazníky). Obvod tvoří betonová zeď prokládaná lomovým kamenem. Na ní je vybetonován stužující věnec, který zajišťuje budovu proti účinkům zemětřesení a současně vytváří zábranu proti oslunění.



Schema zastavovacího plánu



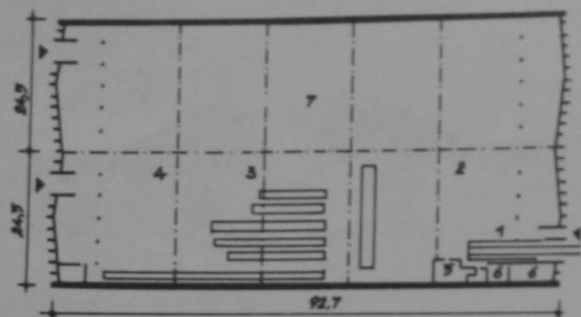
Půdorysné schema výrobní haly



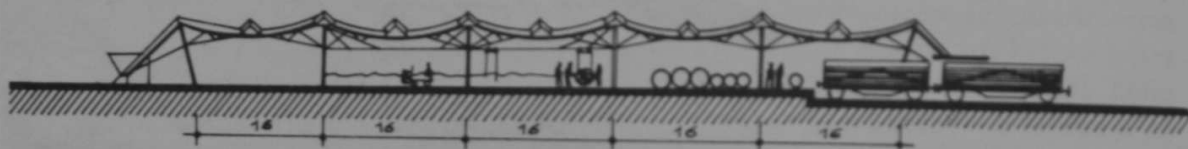
A-provozní hala, B, C-rozšíření výroby, D-zkušebna, E-sociální budova, F-provozní kanceláře, G-vrátnice, H-sklad bubnů, I-sklad olejů, K-kotelna a vodárna

Framen: Grube-Industriebauten, 1972

Příklad lanové a skořepinové konstrukce
DRÁTOVNA V LESJÖFORS - ŠVÉDSKO

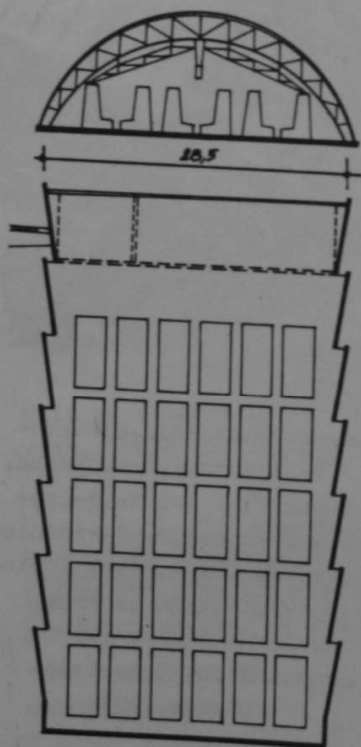


1 nákl.rampa, 2 skl.hot.zboží, 3 ta-
 žírna drátu, 4 sklad surového drátu,
 5 kancelář, 6 denní místnosti, 7 roz-
 šíření výroby

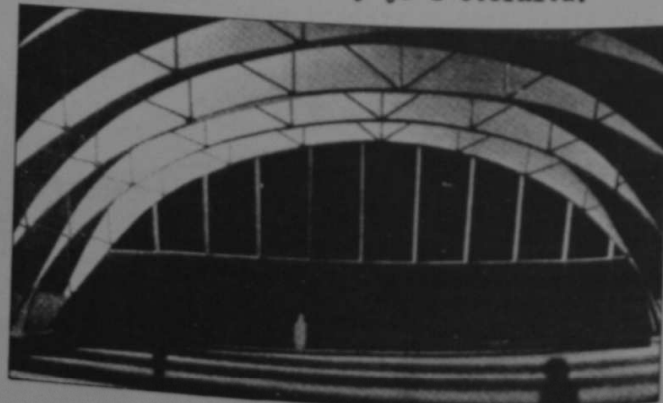


Na systém podpor vzdálených 16 m jsou v intervalu 2m napnuta ve směru podélném la-
 na, která jsou zakotvena na obou koncích haly. Tento systém umožňuje rozšíření výro-
 by přímým navázáním další lodě o šíři 24,5m. Střešní plášť je tvořen aluminiovými
 prvky-plechy. Tepelná izolace je zajištěna 10 cm silnou vrstvou minerální vlny, pod
 níž je položena jako parotěsná zábrana aluminiová folie.

VÝROBA DOPRAVNÍKOVÝCH PASŮ V GOSSAU - ŠVÝCARSKO



Použitím žebet.skořepin cylindrického tvaru
 bylo docíleno jednak značné uvolnění půdorysu
 pro technologické zařízení, jednak dolního os-
 větlení. Skořepiny jsou ve vrcholu 6m a v patě
 12cm silné. Povrch střechy je z eternitu.



4 PŘÍKLADY ARCHITEKTONICKÉ KOMPOZICE

- 4.1 Uplatnění kompozičních kategorií
v architektuře průmyslových objektů
- 4.2 Příklady

- 4.1 Uplatnění kompozičních kategorií
v architektuře průmyslových objektů

Oddíl, který se ve druhém díle skript zabýval zásadami architektonické kompozice při navrhování průmyslových závodů, ukázal na specifické rysy architektonické tvorby v této oblasti. Zejména zdůraznil úzkou souvislost funkčních, technicko-konstrukčních a estetických stránek. Zatímco základní přístupová hlediska v uplatnění výtvarných kategorií se při navrhování závodů i objektů do značné míry shodují, projevují se v aplikaci jednotlivých kompozičních principů při návrhu průmyslového objektu specifické rysy.

Nejvýznamnější z kompozičních zásad je vázanost architektonického výrazu objektu na celkový architektonický účín závodu a na úlohu, kterou má objekt v kompozici závodu, ať již je začleněn do souboru objektů stejného či obdobného významu a je tedy řešen na principu jednoty výrazu, či je mu přisouzena odlišná funkce v celkové kompozici např. kontrastní, domínantní apod., která vyžaduje volbu odpovídajících výrazových prostředků.

Pokud jde o formové vyjádření činností, které v průmyslových objektech probíhají a nacházejí svůj odraz v organizaci prostoru, projevuje se charakteristický rozdíl ve výrazu objektů jednodušových a víceúčelových. Zatímco u jednodušových se nabízí uplatnit jedinečnost výrazu, je u víceúčelových objektů typická jednodušost a prostota výrazu, která může vést až k bezvýrazové universalitě. Proto je nutno volit takové prostředky, které by architektonický výraz obohatily. Je to např. rytmizace, plasticita, barevná kompozice apod.

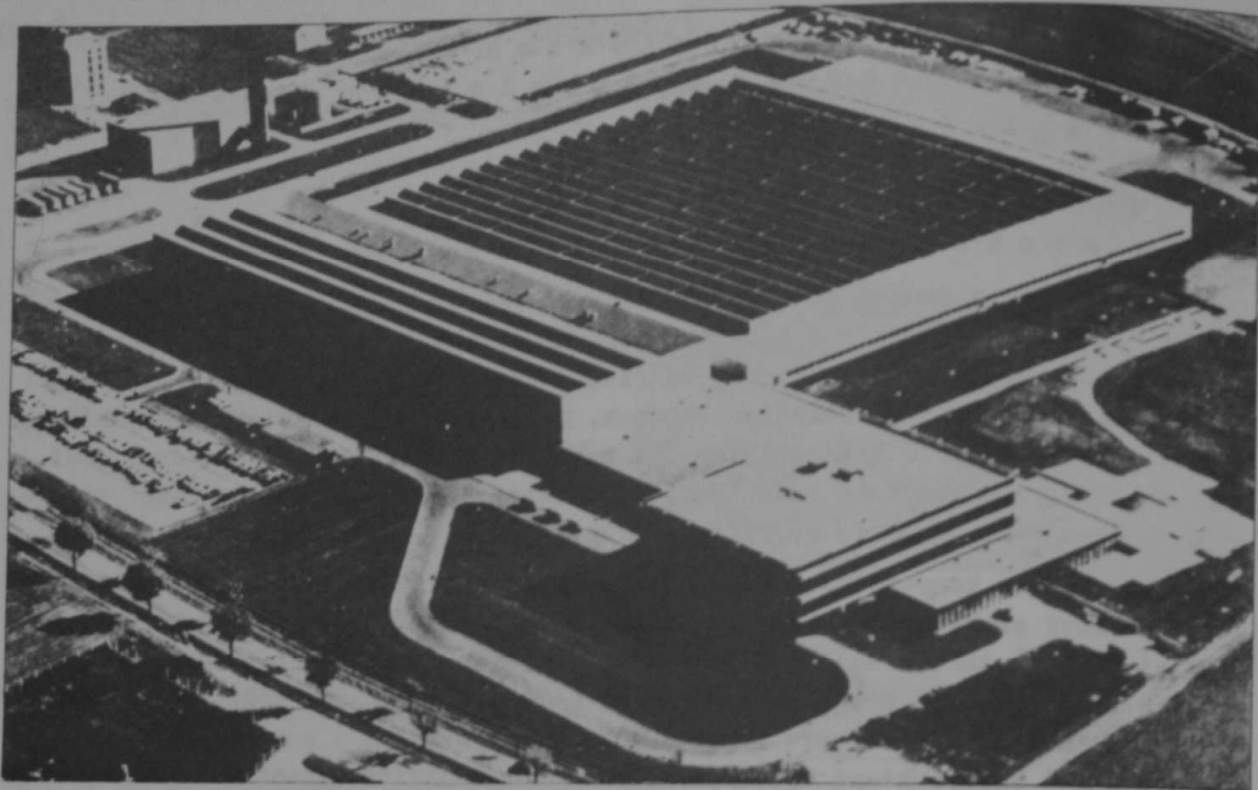
V řadě případů lze využít kontrastu mezi osobitým výrazem jednodušových objektů a universálním působením objektů víceúčelových. Podobné možnosti nabízí i konfrontace tvarového a barevného řešení volných aparatur s jednodušostí výrazu víceúčelových hal.

Zatímco při vytváření koncepce závodů se kategorie rytmu uplatňuje především ve formě opakování stavebních objemů, jde při návrhu objektů o rytmizaci prvků, které jsou k dispozici při členění stěn, otvorů, střech, konstrukčních částí apod. Kategorii rytmu je možno při řešení objektů aplikovat v celé její bohaté škále, t.j. v pravidelném i nepravidelném rytmu, arytmií, v jednodušém i složitém rytmu.

Svébytnou oblast představuje architektonické stvárňování konstrukčních prvků, které při řešení průmyslových objektů zejména u halových staveb mohou významně ovlivnit celkový výraz a přispět i k pochopení měřítka objektu.

Účelem následujících tabulek je na konkrétních realizovaných příkladech prokázat možnosti uplatnění kompozičních kategorií v této specifické oblasti architektonické tvorby.

4.2. Příklady Příklad pravdivého výrazu

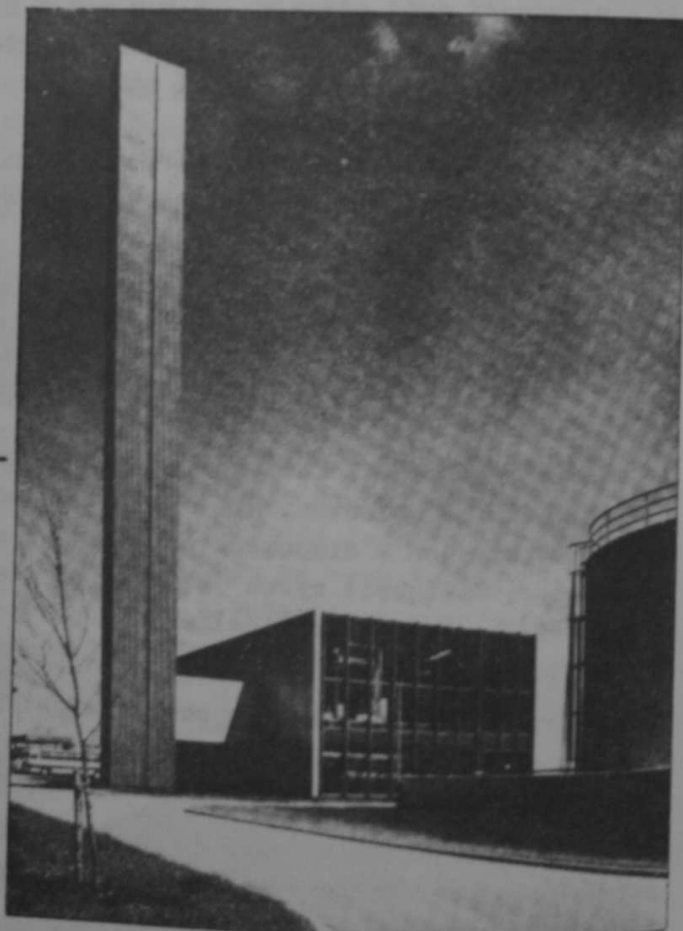


KOSMETICKÝ ZÁVOD V NEUFAHRNU - NSR

(W.F.Wichtendahl, G.A.Roemmich)

Funkční kompoziční propojení různých prostorů od administrativy, od skladů chemických komponentů kosmetické výroby, jejich zpracování, plnění a balení až po expedici vytváří jednu hmotovou strukturu, která může být považována za příklad pravdivosti archit.výrazu.

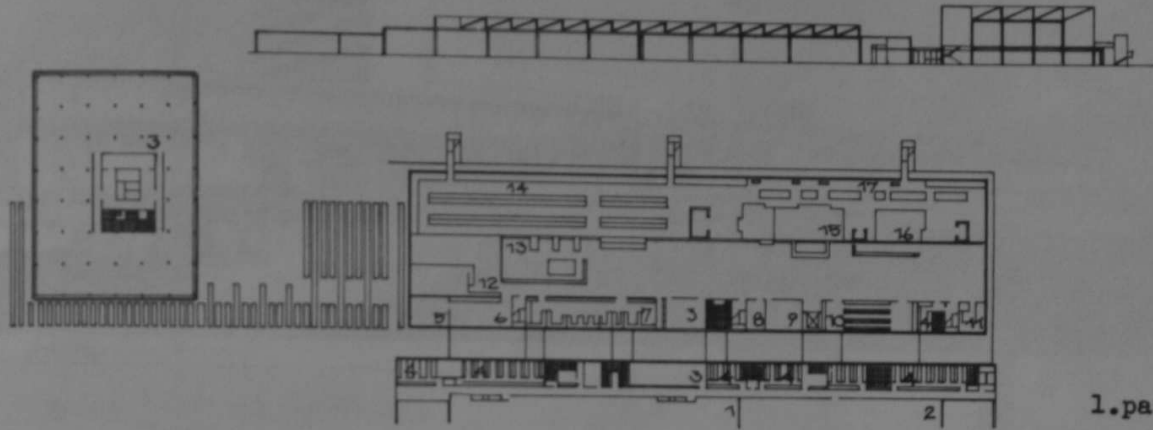
1 admin.budova, 2 balárna, 3 výr.a skl. hala, 4 překladiště, 5 požárníci, 6 energetrála



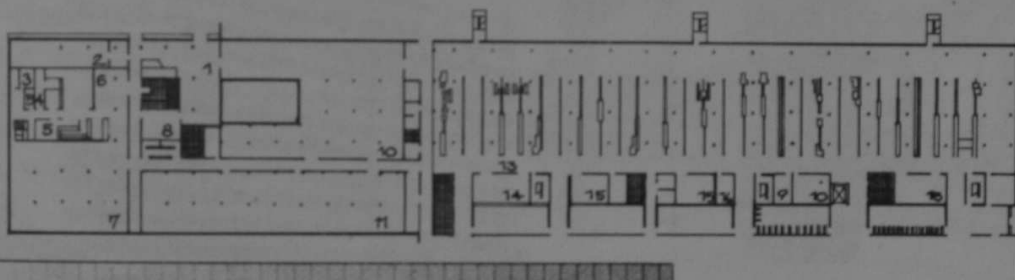
Jednoduchost výrazových prostředků, kterých bylo použito ke ztvárnění kotelny, prokazuje, že i tyto objekty mohou výrazně přispět k arch.působení závodu.

Legenda:

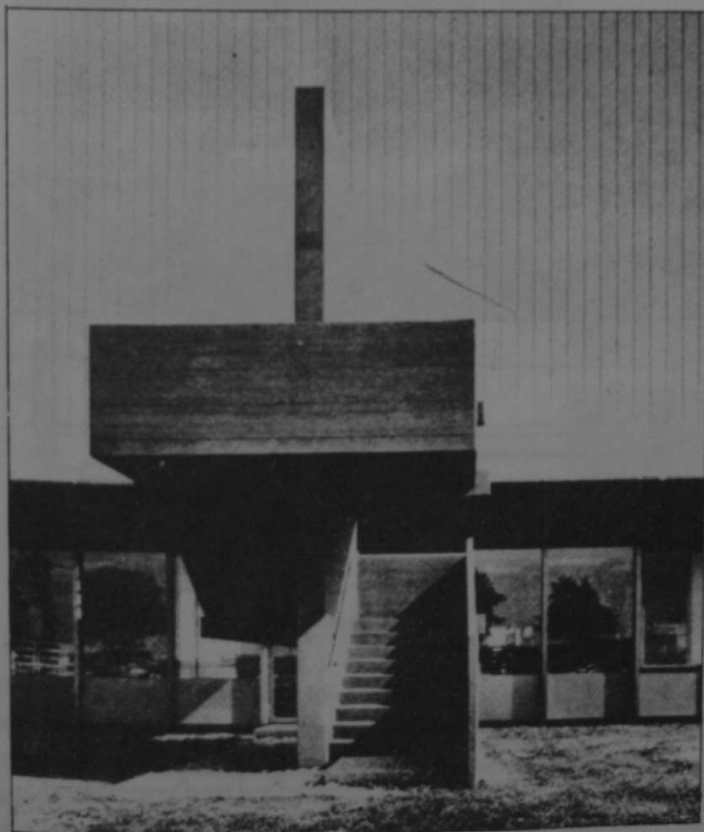
2.podlaží: 1-expedice,2-příjem zboží,3-kanceláře,4-šatny a umýv., 5-sklady,6-lak na nehty,7-laboratoř,8-sušárna,9-sklad hořlavin, 10-sklad olejů,11-chem.úprava,12-výroba pudru,13-výroba rtěnek,14-paletizace,15-chem.úprava,16-tekaté látky,17-sklad chemikálií



1.patro



Přízemí



Přízemí: 1-vstupní hala,2-osobní oddělení,3-šatna,4-chladící prostor,5-zásoby,6-výdej,7-jídlna, 8-vedení závodu,9-konfer.místnost, 10-kancelář,11-počítač,12-lékař, 13-plnění a balení,14-strojní součásti a tiskárna,15-mechan.dílna, 16-hotové výrobky

Předložená úniková požární schodiště přispívají k rytmizování velkoplošných dvoupodlažních halových bloků.Účinnost jejich působení je zdůrazněny materiálovou odlišností.

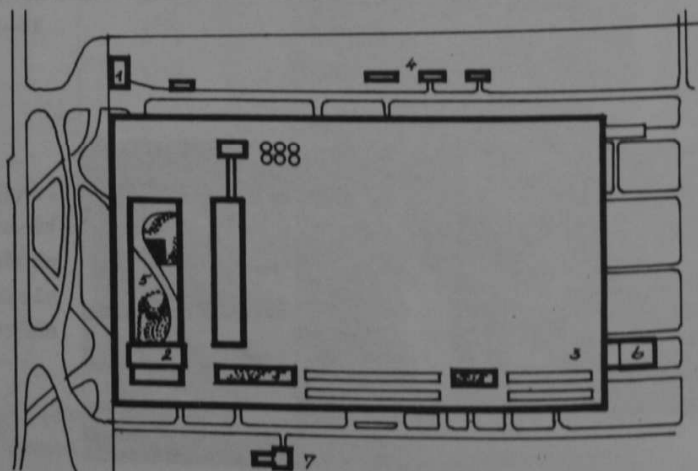
Pramen:Industriebauten,DBZ 1969

PNEUMATIKÁRNA OTROKOVICE

Uplatnění správní budovy jako dominanty výrobního monobloku



- 1- vrátnice
- 2- správní budova
- 3- výrobní monoblok
- 4- vodní hospodářství
- 5- atria s pěstěnou zelení
- 6- jídelna
- 7- sklad hořlavín



příklad uplatnění rytmu



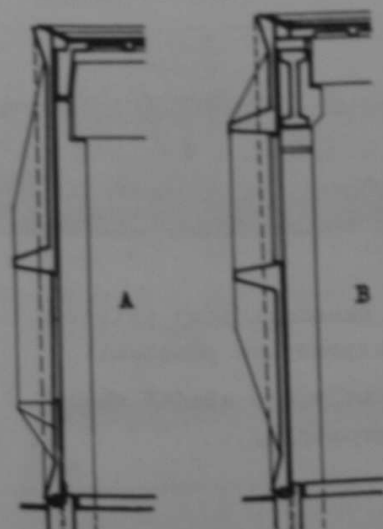
Lehká ocelová konstrukce výrobní haly na rozpětí v obou směrech 15m umožňuje při ustoupení obvodových stěn do vnitřku dispozice rytmické členění, které je zdůrazněno plastickým křížovým tvarem ocelových sloupů.



TOVÁRNA NA VENTILÁTORY V NIVELLES - BELGIE

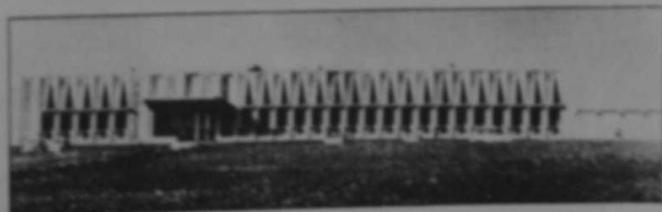
Příklad plastického členění

(M. Breuer, H. Smith)



Architektonického účinku strojírenské haly bylo docíleno použitím plastického prefabrikovaného stěnového panelu (typ B) jehož modifikace bylo použito i pro soc. adm. přístavek (typ A)

Pramen : O. Grube - Industriebauten, 1971



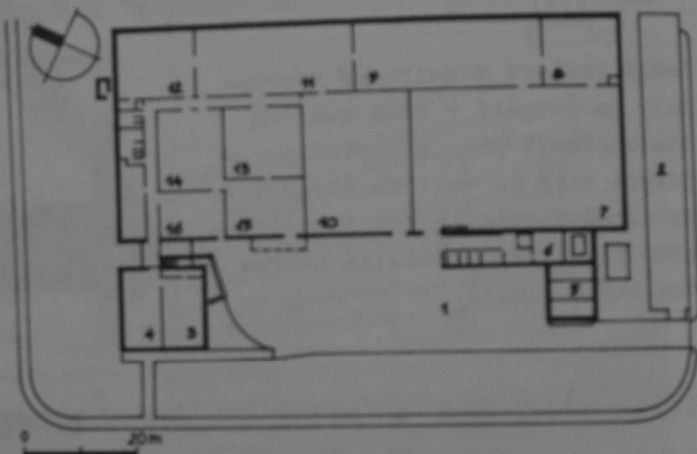
Příklad uplatnění rytmu
TOVÁRNA NA NÁBYTEK V THETFORDU-ANGLIE

Vstupní strana se sníženým dvo-
rem pro příjem a expedici, správ-
ní a šatnový blok.



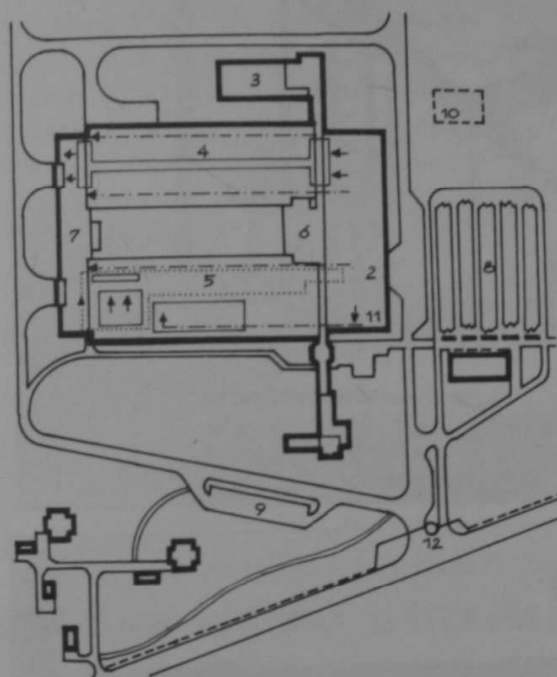
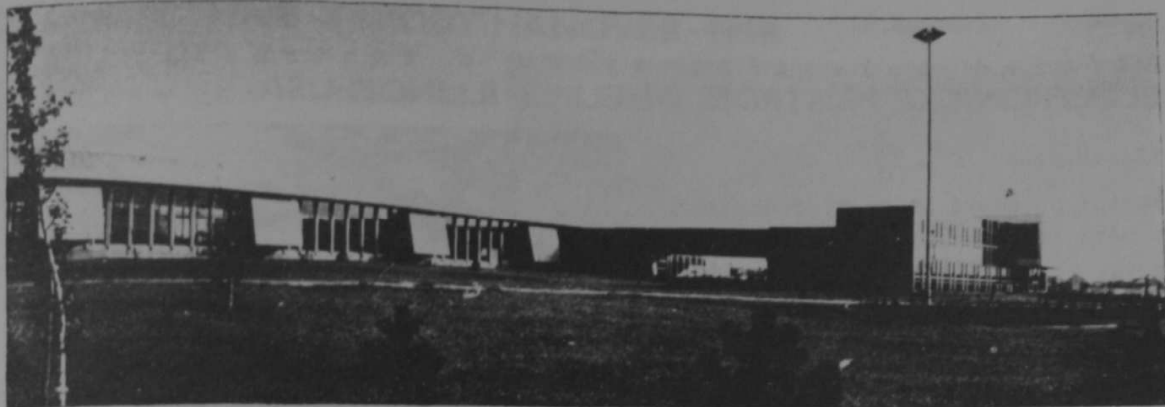
Legenda:

- 1 manipulační dvůr
- 2 parkinky
- 3 administrativa
- 4 výstavní prostor
- 5 sklad dřeva
- 6 kotelna
- 7 opracování dřeva a překližování
- 8 sklad nářadí
- 9 truhlárna
- 10 zámečnická dílna
- 11 montáž dílů
- 12 lakovna
- 13 čalounická dílna
- 14 konečná montáž
- 15 expedice
- 16 sklad

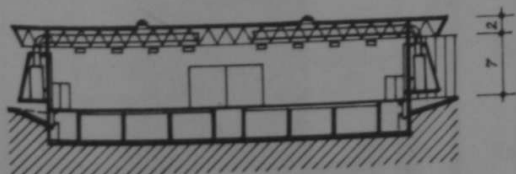


Rytmičké členění boční stěny výrobní haly vertikálními okenními pásy přispívá k tomu, že velmi jednoduchými prostředky možno docílit uspokojivé působení. Tato účinnost se projevuje nejenom ve vnějším působení haly, ale stejně shodně rytmičují vertikální okenní pásy i interiér výrobního prostoru.

Pramen: Zentralblatt für Industriebau

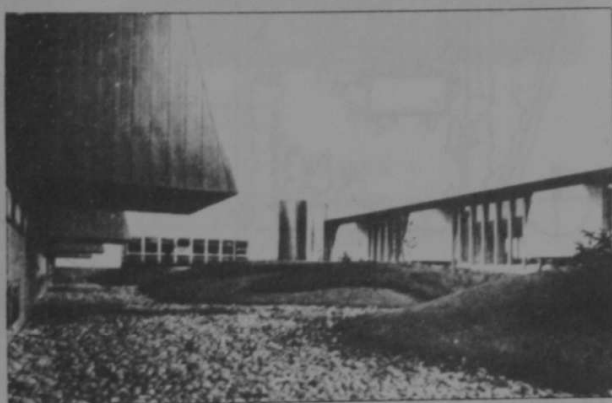


- 1 administrativa
- 2 sklad papíru
- 3 fotokompozice
- 4 hlavní výroba
- 5 hlavní výroba
- 6 dílenské kanceláře
- 7 expedice
- 8 parkoviště pro zaměstnance
- 9 parkoviště pro administrativu
a pro návštěvníky



TISKÁRNA DOUAI-FRANCIE

Umístěním ventilačních strojoven do obvodových stěn hlavního sálu tiskárny byl získán výrazný architektonický prvek, rytmizující účinně obvodovou stěnu haly.



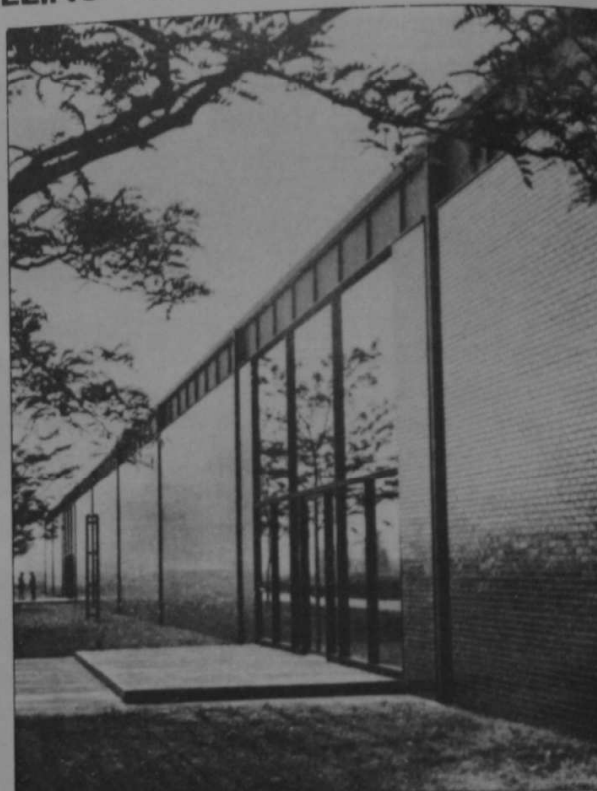
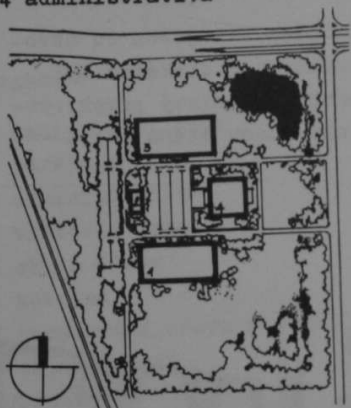
Pramen: L'architecture d'aujourd'hui, 127

Příklad uplatnění rytmu a kontrastu
ELEKTRONICKÉ PŘÍSTROJE WHEELING ILLINOIS-USA

(C.F.Murphy)

Řešení obvodové stěny výrobní haly, v němž se uplatňuje rytmizující prvek obvodové konstrukce s vyzděním jednotlivých polí kabřinci, působí svojí jednoduchostí.

- 1 výrobní hala
- 2 pomocné provozy
- 3 výzkum
- 4 administrativa

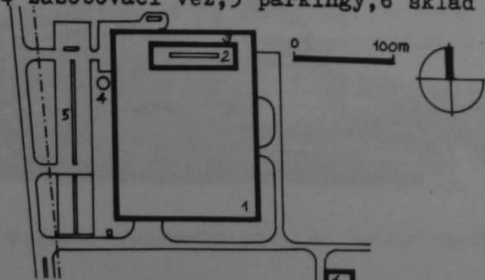


TOVÁRNA NA MOTORY
V DARLINGTONU-ANGLIE

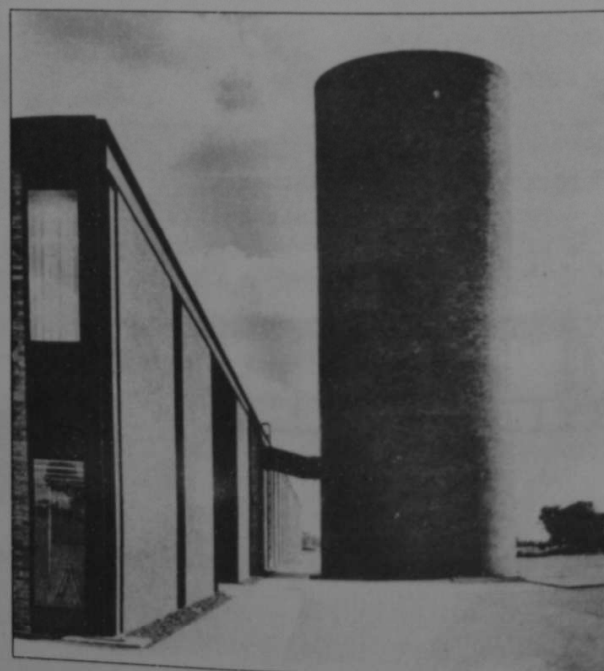
(J.Cubitt, E.Saarinen)

Rytmické střídání plných a zasklených ploch v obvodové stěně je prostředkem pro uplatnění lidského měřítka. Současně poskytuje tento obj. příklad uplatnění kategorie prostoty a jednoduchosti. Čistý geometrický tvar zásobovací věže je v souladu s celkovým arch.výrazem a příkladem na uplatnění dominanty.

- 1 výr.hala, 2 atrium, 3 správa závodu,
- 4 zásobovací věž, 5 parkinky, 6 sklad



Pramen: O.Grube - Industriebauten



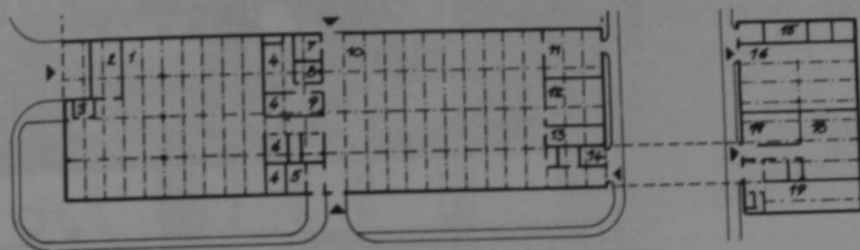
GRAMOFONOVÉ ZÁVODY HANOVER-NSR

(H.Maurer)

Příklad kontrastu hmot

Požadavek dokonalého osvětlení výrobní částí závodu vedl autora k hmotovému kontrastu s účelovým využitím shedových světlíky.

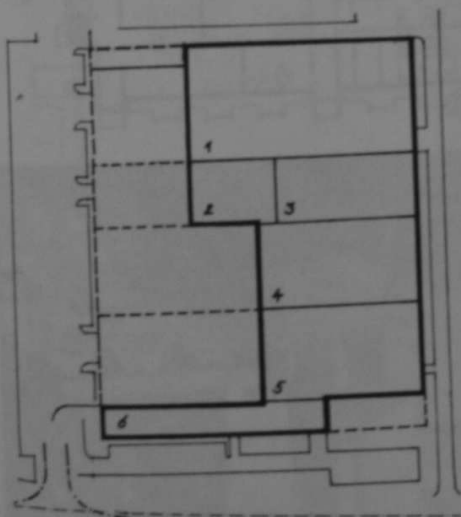
- 1 sklad desek, 2 manipulační plocha,
- 3 skladník, 4 šatny a umývárny, 5 d. místnost,
- 6 WC, 7 vedoucí provozu,
- 8 hovorna, 9 playback, 10 výroba desek,
- 11 sklad suroviny, 12 přípravná,
- 13 tepelná úprava, 14 transformovna,
- 15 transformovna, 16 ruční výroba,
- 17 sklad surovin, 18 zámeč.dílna,
- 19 jídelna



Pramen :
W.Henn -
Industriebauten

ZÁVOD NA VÝROBU AUTOPŘÍSLUŠENSTVÍ - FRANCIE

Příklad na uplatnění barevného designu



- 1 lisovna, 2 metalizace, 3 adjustace, 4 sklad dílů,
- 5 montáž, 6 správní a sociální budova

Pramen : Usines d'aujourd'hui, 119

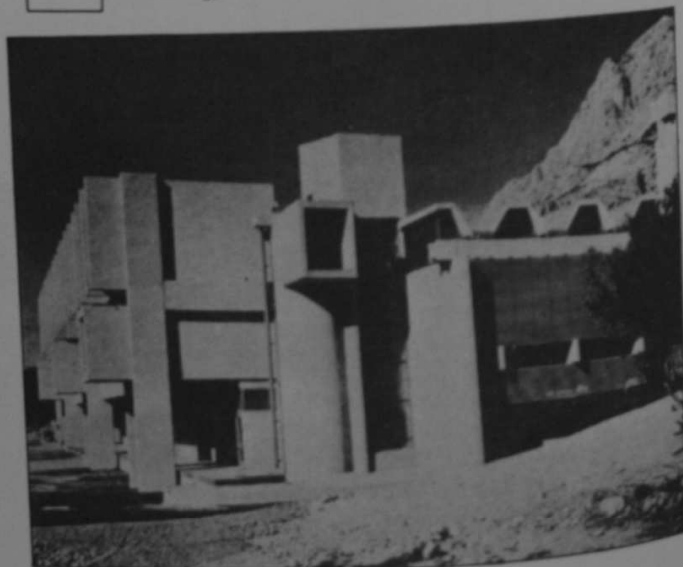
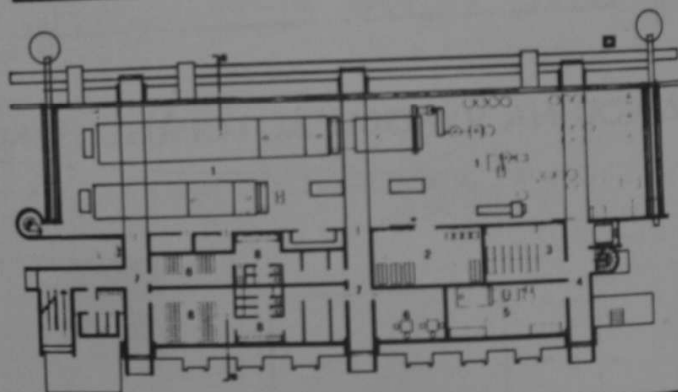
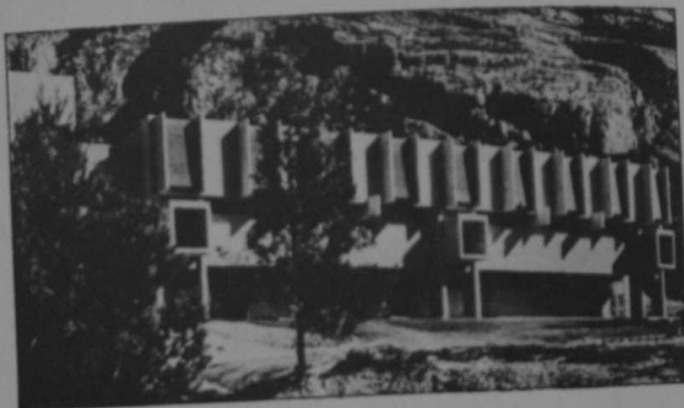
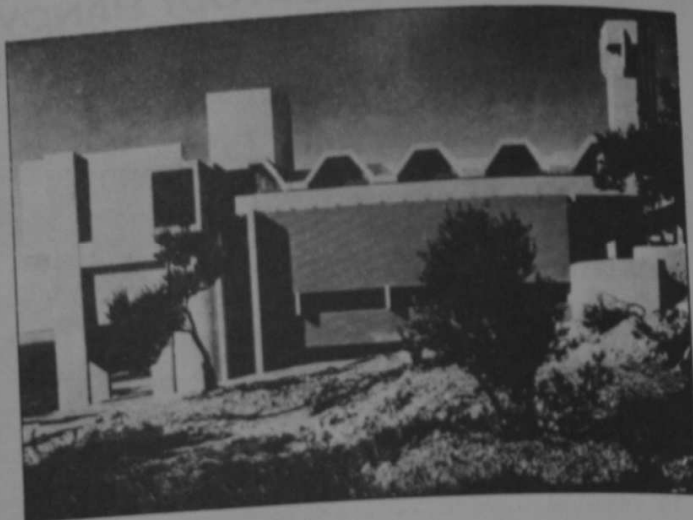
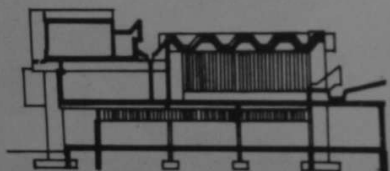
PEKÁRNA V MAKARSKÉ JUGOSLÁVIE

(M.Sosteric)

Příklad jedineč-
nosti architekt.
výrazu

Svažitost pozemku a jeho malé rozměry ovlivnily celkovou koncepci celého závodu, kterou možno charakterizovat jako soustředěnou dispozici, rozčleněnou do dvou etází. Hlavní výrobní prostor, který tvoří jádro závodu, je umístěn v centru dispozice, což umožňuje jeho ochranu proti tepelným účinkům jižního slunce. Požadavek ochrany před slunečním zářením ovlivnil řešení exponovaných obvodových stěn závodu.

- 1 výroba chleba a pečiva
- 2 přípravná
- 3 zásoby
- 4 spojovací chodba
- 5 výroba zákusků
- 6 denní místnost
- 7 spojovací chodba
- 8 šatny a umývárny

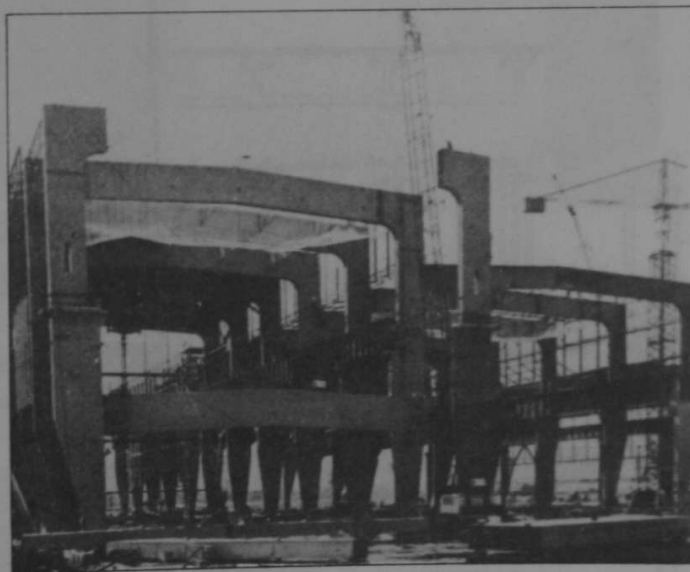
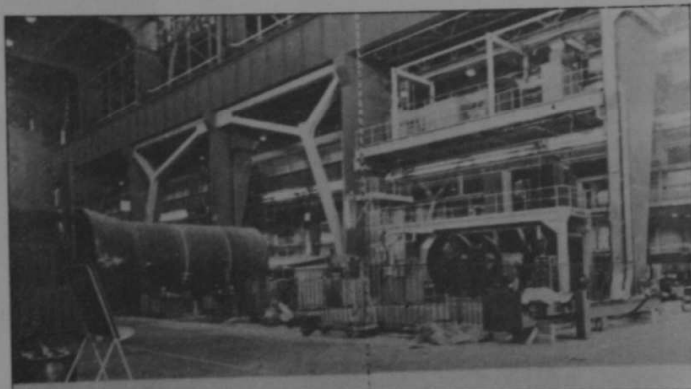
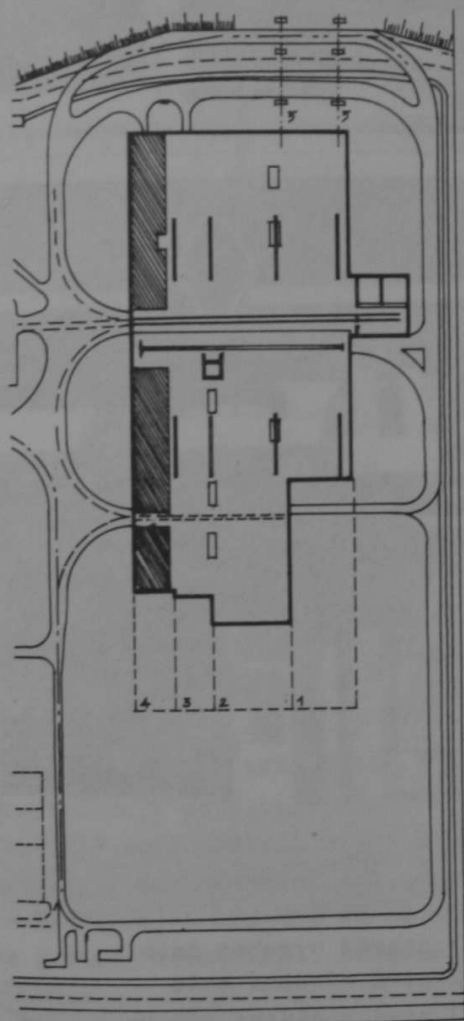
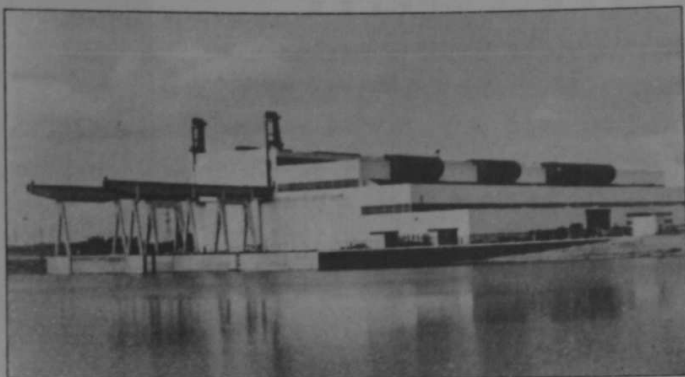


Pramen: Architektura DDR

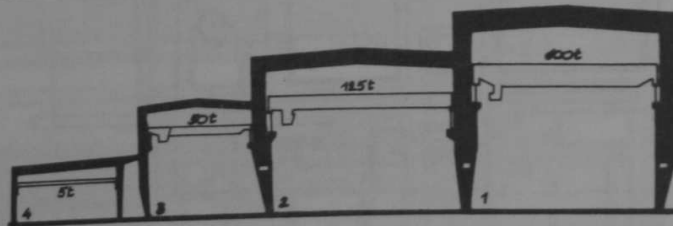
ZÁVOD JADERNÉHO STROJÍRENSTVÍ - FRANCIE

Příklad uplatnění gradace hmot

Hlavní výrobní objekt závodu na výrobu zařízení jaderných elektráren je tvořen čtyřmi halami, jejich prostorové a konstrukční rozšíření povídá technologickým požadavkům. Kompozice stupňovitěho objektu je doplněna pokračováním jeřábové dráhy v nejtěžší hale až k vodní hraně pro dopravu supertěžkých výrobků.



- 1 hala těžká
- 2 hala středně těžká
- 3 hala lehká
- 4 dílny a sklady
- 5 jeřábová dráha

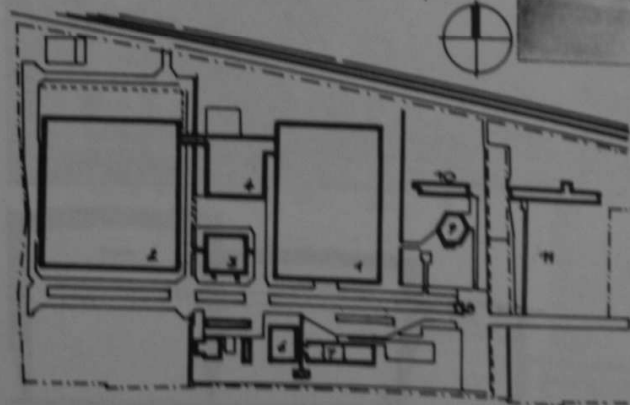
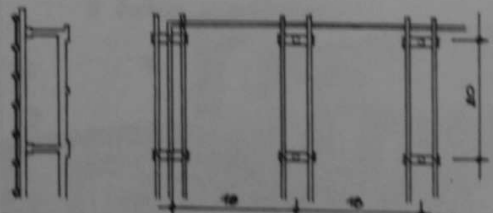
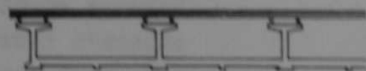
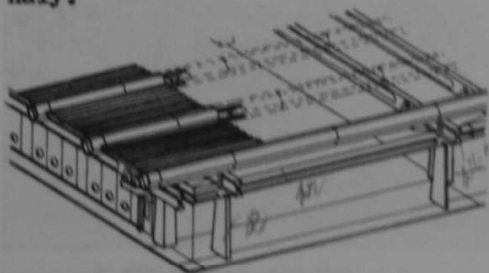


Pramen: Usines d'aujourd'hui, No 130

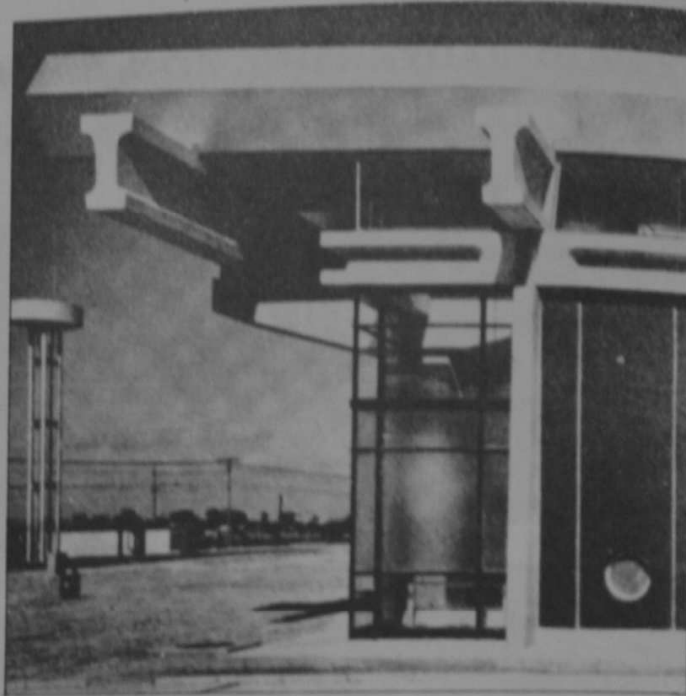
TEXTILNÍ ZÁVOD JAPONSKO

Příklad vlivu
konstrukce na
výraz objektu

Nová výrobní hala je řešena na konstr.síti 18x20m. Žb.sloupy T profilu mají konsolovitá ramena o délce 2,70m. Na těchto sloupech jsou uloženy průvlaky z předpjatého železobetonu, které tvoří nosný systém pro prostorové příhradové nosníky šestúhelníkového tvaru. V těchto nosnících jsou uložena instalační vedení. Čela nosníků jsou zakryta žaluziemi. Mezi nosníky je uložen profilový plech tvořící vlastní zastřešení haly.



Pramen: O. Grube - Industriebauten, 1971



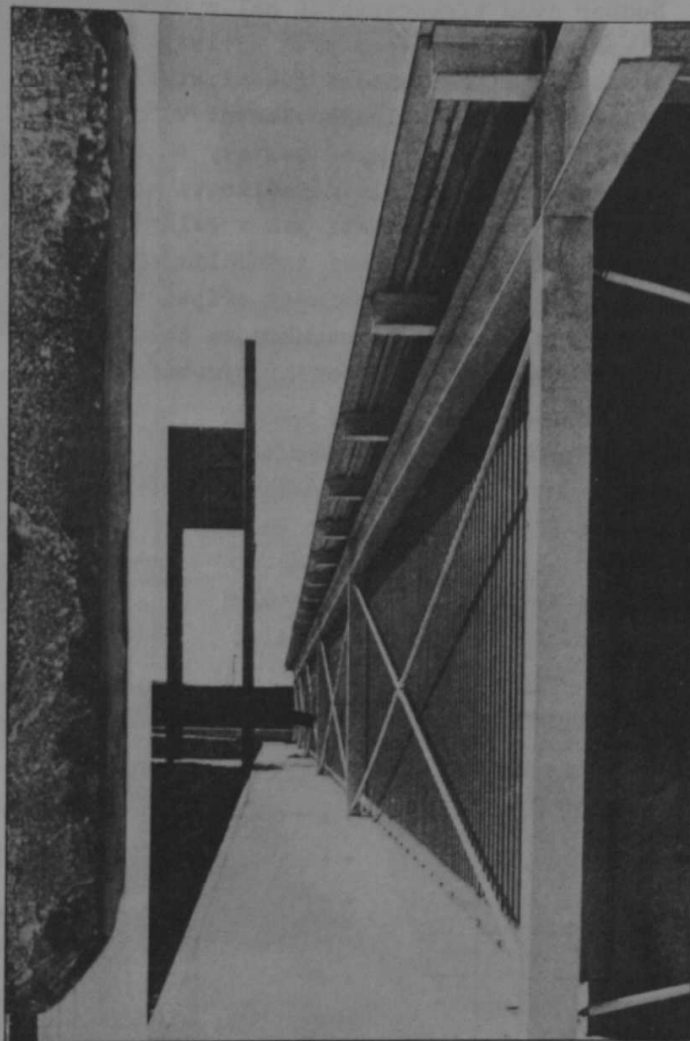
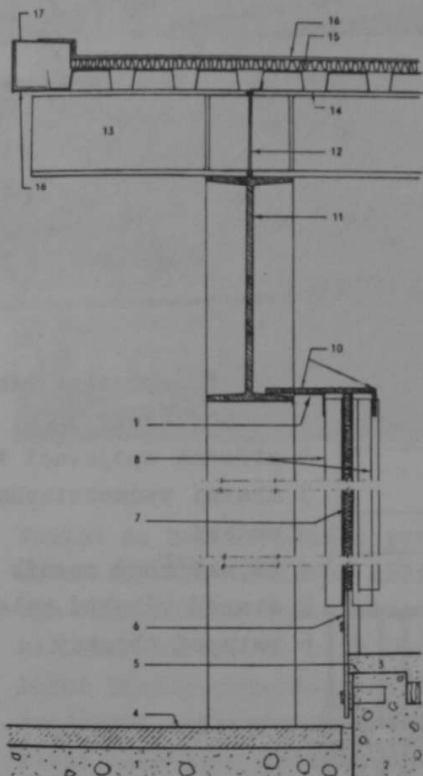
- 1 starší výrobní hala
- 2 nová výrobní hala
- 3 nová sociální budova
- 4 sklady
- 5 hlavní komunikace
- 6 laboratoře
- 7 správní budova
- 8 vrátnice
- 9 společenský dům
- 10 svobodárna
- 11 prostor pro rozšíření

ELEKTRONICKÝ ZÁVOD VE SWINDONU - ANGLIE

Příklad vlivu konstrukce na arch. výraz závodu

(N.Foster)

Ocelová konstrukce haly z válcovaných profilů, která předstupuje před obvodové stěny, tvořené ze zdvojených trapesových plechů s izol.vložkou, je výrazným prvkem, který spolu se zavětrovacími táhly dává objektu specifický výraz.



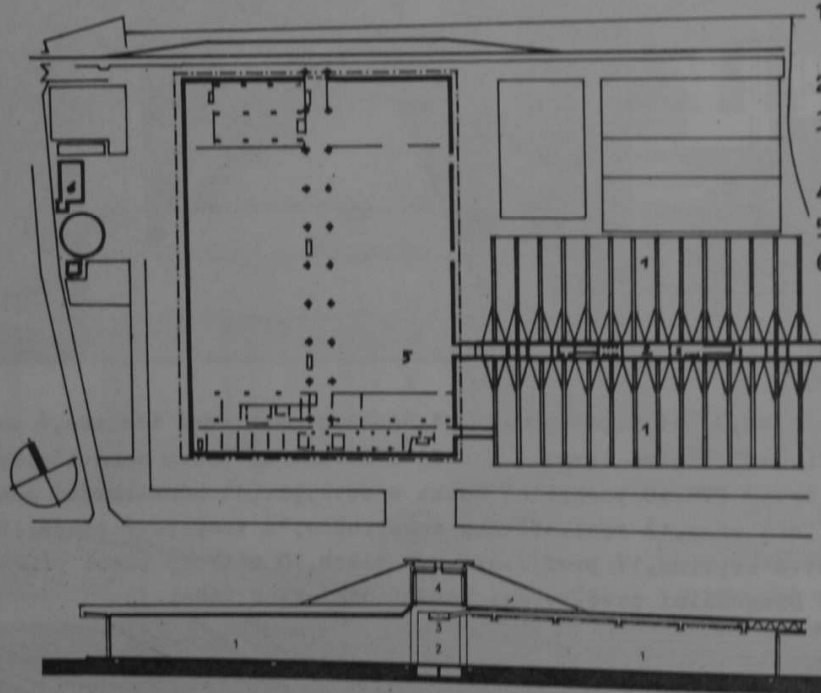
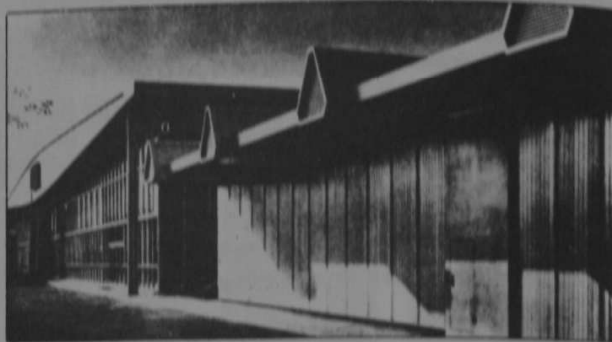
1 prostý beton, 2 zákl.beton, 3 beton.podlaha, 4 bet.deska, 5 parotěsná izolace, 6 ocel. konstrukce, 7 polystyrén.izol.vrstva 19mmtl., 8 vnější a vnitřní plech sandvičového panelu, 9 ocel.úhelník krytý PVC, 10 parapetní deska z ocel.pl., 11 konstrukční ocel. profil, 12 horizontální skl.pásky, 13 ocel.střešní konstrukce, 14 trapesový plech, 15 izol.vrstva, 16 tři vrstvá krytina, 17 profil.atkový plech, 18 atkový plech přivař. ke střešní konstrukci. Diagonální zavětrování pomocí ocelových táhel.



TISKÁRNA TOSHO V HARAMACHI - JAPONSKO (Kenzo Tange)

Příklad vlivu konstrukce na architektonický výraz závodu

Soubor dvou tiskárenských hal, z nichž starší byla postavena před 25 lety, představuje pozoruhodné řešení, které nejen důsledně uvolňuje vlastní výrobní plochy pro variantní sestavy technologických linek, ale nápaditostí konstruktivního uspořádání jak v celkovém pojetí, tak ve vytvoření jednotlivých detailů poskytuje ojedinělý případ výrazného uplatnění konstrukce na celkové apolitně-funkcionoké působení výrobních objektů.

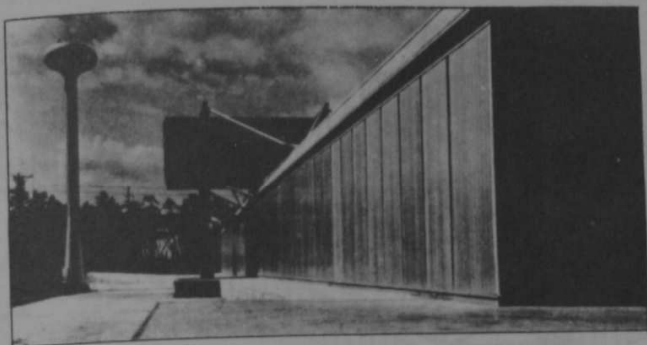


- 1 výrobní prostor bez podpor šířky 30 m
- 2 střední spojovací trakt
- 3 hlavní vzduchotechnická vedení
- 4 žb. skříňový nosník
- 5 starší výrobní hala
- 6 vstupní objekty

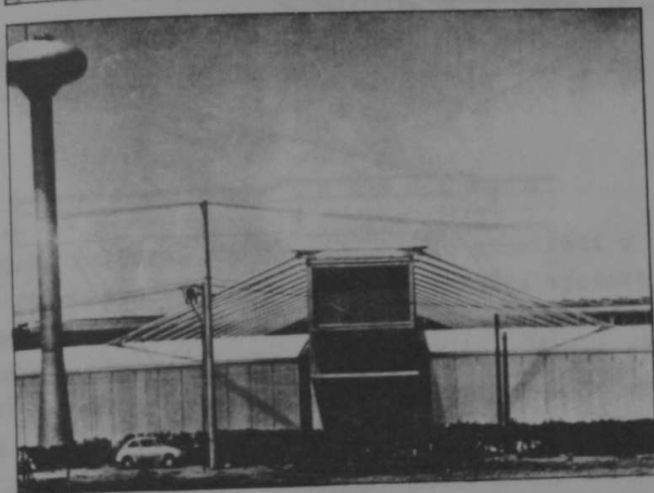
Pohled na jižní fasády nové a starší haly. Každá hala tvoří samostatný konstrukční celek, propojený spojovacím krčkem s druhou halou.



Pramen : O. Grube - Industriebauten



Pohled na užší stěnu haly s vystupující částí železobet. skříňového vazníku, jehož první dvojice podpor předstupuje před obvodovou stěnu.



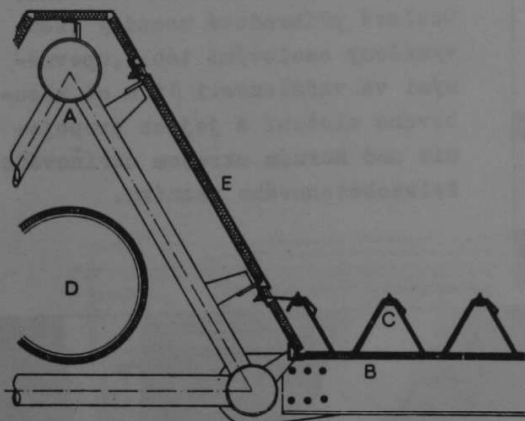
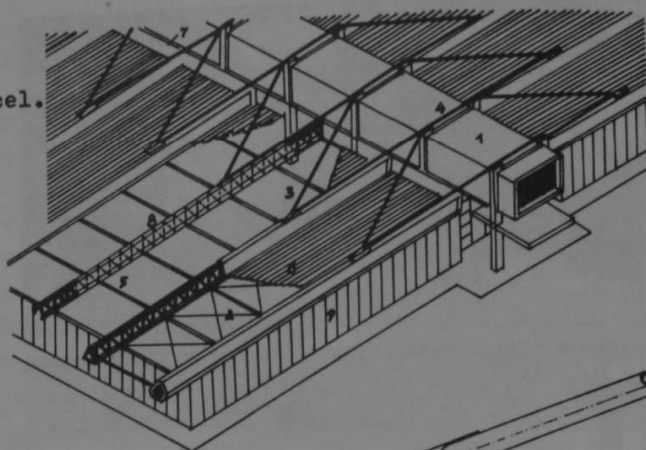
Čelní pohled na užší stěnu haly. Horní příruby 30 m dlouhých prostorových příhradových vazníků jsou kloubově uloženy na spodním okraji železobet. skříňového vazníku. Ocelové příhradové nosníky jsou vynášeny ocelovými táhly, upevněnými ve vzdálenosti 12 m od kloubového uložení s jejich propojením nad horním okrajem skříňového železobetonového vazníku.

Pohled do komunikačního prostoru ve střední zóně. Pod skříňovým nosníkem je veden hlavní kanál klimatizace, na nějž navazují boční kanály, procházející příhradovými ocelovými nosníky. Výrobní haly jsou opticky odděleny od středního spojovacího traktu světelným pásem oken. Schodiště vede k umývárnam a šatnám, které jsou umístěny ve skříňovém železobetonovém nosníku.



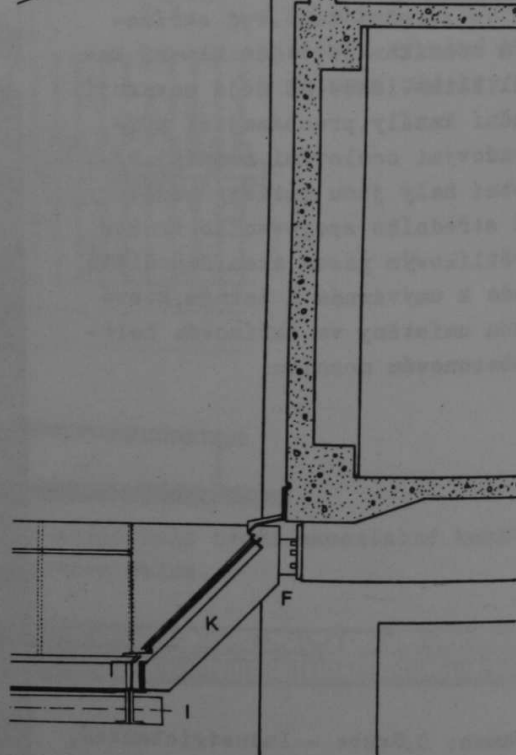
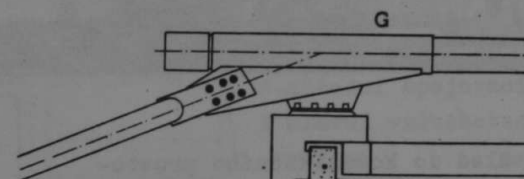
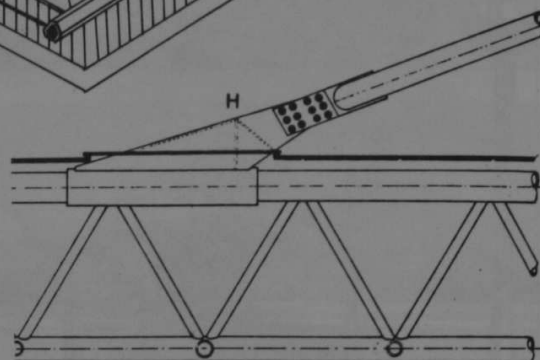
Pramen: O. Grube - Industriebauten,

- 1 železobetonový nosník
- 2 Prostorový trojboký příhradový ocel. nosník
- 3 táhlo
- 4 spojení táhel
- 5 vedlejší ocelový nosník z válcovaných profilů
- 6 střešní plášť z vlnitého plechu
- 7 šikmé světelné pásy
- 8 vedlejší vzduchovod, zásobovaný z hl.vzduchovodu umístěného pod železobetonovým nosníkem
- 9 stěnový plášť z hliníkových panelů



Příčný řez jedním z trojúhelníkových nosníků ocelové konstrukce a střešním pláštěm. A - trojúhelníkový prostorový nosník o rozpětí 30m a výšce 1,2m. B - nesená konstrukce ocelová ze 2I profilů 200/80/7 o rozpětí 7,20 m. C - stř. konstrukce z ocelových profilovaných plechů, uložených na izolační vrstvě. D - potrubí vzduchotechniky napojené na centrální rozvod, E - střešní ocel. krytina s tepelnou izolací.

Vpravo : podélný řez jedním z trjúhelníkových prostorových nosníků, ukazující spojení s centrálním příčným žb. prostorovým nosníkem. F - spojení mezi patkou střešního nosníku a spodním koncem centrálního nosníku prostorového, G - spoj ocelového táhla a centr.nosníku, H - napojení táhla, I - spoj.nesených střešních trámů, K - prosvětlení mezi střešní konstrukcí a centr.žb.nosníkem



Pramen: O. Grube - Industriebauten, 1971

5 PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ

- 5.1 Výchozí hlediska
- 5.2 Metodika postupu při vytváření průmyslového interiéru
- 5.3 Charakteristické typy výrobních interiérů
- 5.4 Prvky pracovního prostoru
- 5.5 Vizuální, akustické a mikroklimatické podmínky
- 5.6 Barva v pracovním prostředí
- 5.7 Příklady řešení výrobních interiérů

5.1 Výchozí hlediska

Vysoká kulturní úroveň pracovního prostředí v průmyslových závodech budovaných či rekonstruovaných v rámci investiční výstavby je souběžně s ekonomickou účinností a technikou dokonalostí hlavním požadavkem naší doby. Současný vývoj vyžaduje, aby v oblasti průmyslové investiční výstavby se plně uplatnily kvalitativní změny, neboť průmyslovou výstavbou je vytvořeno prostředí pro práci lidí na období řady generací.

Kultura pracovního prostředí představuje souhrn hmotných a duchovních hodnot vytvářejících konkrétní optimální podmínky k provádění práce při současném všestranném uspokojování hmotných i intelektuálních potřeb pracujících. Je to soustavné působení na člověka v pracovním procesu, pro nějž musí být vytvořeny takové podmínky, aby pracující dosáhl v tomto prostředí co nejvyššího stupně rozvoje svých schopností pracovních, své vzdělanosti, zkušenosti a zručnosti, dále co nejvyšší morální úroveň při jednání v pracovním kolektivu a co nejvyšší estetické úroveň ve vztahu k pracovnímu prostředí.

Přitom výstavba i přestavba průmyslových závodů musí být řízena tak, aby byla v souladu s požadavky kladenými na kulturní úroveň celého našeho životního prostředí. Vytváření zdravého a krásného pracovního prostředí se tak stává jednou ze základních otázek investiční výstavby, která musí být řízena tak, aby z rozsáhlé řady jednotlivých investičních akcí vznikla plánovitě velkorysá přeměna prostředí našeho života.

Pracovní prostředí je vytvářeno pracovním prostorem, stroji, pracovním nářadím, dopravními prostředky, zařizovacími předměty, podmínkami světelnými, tepelnými, zvukovými, barevným řešením, osobními vzájemnými vztahy atd. Přitom každý z těchto prvků má řadu dílčích složek charakteristických svými vlastnostmi a působností. Každá z těchto složek představuje sama o sobě dílčí vědní obor. Množství těchto hledisek a dosah jejich vlivu nasnažuje rozsah problémů, které je nutno řešit při vytváření vhodného pracovního prostředí.

Pro zajištění správné pracovní atmosféry bude třeba posuzovat vliv zatěžování lidského organismu různými druhy práce, ovládnout základní otázky režimu práce

a odpočinku, význam psychofyziologické povahy výrobní technologie, otázky hygieny a organizace práce. Znamená to věnovat pozornost kromě technických disciplín celé řadě dílčích vědních oborů.

Takovýto přístup k řešení pracovního prostředí bude podporovat rozvoj tělesných a duševních schopností lidí, socialistické formy soužití, vědomí společného vlastnictví a zajistí vysokou kulturní úroveň pracovního prostředí. Zanedbávat toto komplexní pojetí by znamenalo nechávat zákonitosti proporcionálního vývoje materiální a kulturní složky výroby a tím způsobovat hospodářské a společenské ztráty v budoucnosti. Je nesporné, že kulturní stránka investiční průmyslové výstavby má zvláště významnou ekonomickou úlohu vzhledem ke své dlouhodobé působnosti.

O kvalitě pracovního prostředí se rozhoduje v průběhu celého přípravného a projektového procesu, t. j. jak na úrovni územních plánů, tak při vytváření koncepce zastavovacích plánů průmyslových závodů (viz 1. a 2. díl skript Průmyslové stavby). V užším slova smyslu jde při vytváření pracovního prostředí o souhrn činitelů, ovlivňujících celkovou pohodu zaměstnanců na výrobních pracovištích.

Řešení vlastního průmyslového interiéru musí vycházet z analýzy podmínek, na kterých je pracovní prostředí závislé. Je to otázka optimální teploty, dokonalého osvětlení, bezhlučnosti provozu, čistoty ovzduší a dále podmínek, vycházejících z charakteru provozu, uspořádání dopravy, řešení instalací a stavebně architektonické koncepce.

Úkol zajistit dokonalé pracovní prostředí musí být nedílnou součástí projektové přípravy nejen nových průmyslových závodů, ale právě tak důsledně je nutno jej uplatňovat při rekonstrukcích závodů již existujících.

V prvním případě bude podkladem pro realizaci komplexní projekční elaborát, který proti dosavadním zvyklostem bude obsahovat i část, zabývající se řešením průmyslového interiéru. Přitom budou tyto elaboráty vycházet ze systematického studia pracovních podmínek podle jednotlivých druhů práce, z poznatků průmyslové estetiky a průmyslového designu ve vztahu k řešení pracovních prostorů i ve vztahu k výrobě strojního zařízení a zařizovacích předmětů (tvarová a povrchová úprava, barevné řešení).

Se stejnou důsledností nutno uplatňovat požadavek dokonalého pracovního prostředí závodů již existujících, kde bude nutno analyzovat celý soubor podmínek konkrétních pracovních situací s cílem, aby byla dodržena zásada přiblížit pracovní prostředí v těchto závodech co nejvíce požadavkům kladeným na nové závody.

Neméně významným prvkem, dotvářejícím pracovní prostředí, jsou díla výtvarného umění. V interiérech průmyslových závodů jsou dány předpoklady především pro uplatnění užitého umění a designu, ať již na grafických prvcích informačního systému nebo prostřednictvím průmyslového návrhu výrobních zařízení, prvků stavebních konstrukcí a technického vybavení. Pro společensky významné prostory v závodě je účelné využít ideového a estetického působení monumentálních druhů výtvarného umění.

5.2. Metodický postup při navrhování průmyslového interieru

Převažující část dosud existujících výrobních prostorů byla realizována na podkladě dílčích projektových elaborátů, řešících jak stavební část, tak technologické soubory i otázky techniky prostředí. Až na výjimky nebyl u těchto realizací řešen syntetický účín pracovního prostředí vyjádřený projektovým elaborátem, zajišťujícím vzájemnou podmíněnost a vázanost jednotlivých činitelů, vytvářejících a ovlivňujících pracovní prostor. V řadě případů docházelo proto k dodatečným úpravám, sledujícím nahrazení cílevědomé projekční činnosti pouze dílčím řešením. Tato situace vyplývá i z platné vyhlášky č.163 FMTIR z 12.12.1973, která nevyžaduje jako závaznou součást projektového elaborátu návrh výrobních interierů. S ohledem na společenský význam prostředí pro práci a na motivační vliv prostředí na pracovní výkon bude účelné neopouštět řešení výrobních interierů na pochopení investora pro tyto problémy a považovat návrh výrobních i jiných společensky významných prostorů ve výrobě za nedílnou součást projektové dokumentace.

Předpoklady pro kvalitní pracovní prostředí se vytvářejí jednak při koncipování zastavovacího plánu a zejména při komplexním přístupu k návrhu výrobních objektů, kde jak v analytické části, tak v syntéze i v závěrečném hodnocení variantních řešení jsou uvažovány požadavky a hlediska pracovního prostředí. Obdobně jako mezi návrhem zastavovacího plánu průmyslového závodu a koncepcí jeho jednotlivých objektů existuje zpětná vazba, která zajišťuje soulad částí a celku, jsou obdobné vztahy i mezi řešením požadavků na pracovní prostředí a koncepcí objektů, která by těmito požadavky měla být včas ovlivněna.

V analytické části návrhu výrobního interieru jsou jednak studovány prvky interieru, představované technologikou a stavební strukturou, dále elementy technického zařízení objektu a pracovní činnost, probíhající v řešeném prostoru a to zejména její fyziologická, psychologická náročnost a její sociální aspekty. Na druhé straně nutno vzít v úvahu souhrn požadavků a záměrů, představovaný normami a předpisy, sledující zejména otázky hygieny a bezpečnosti práce, dále architektonickými záměry, prozrazujícími komplexní společenskou účinnost prostředí. Součástí požadavků na řešení interierů jsou rovněž ekonomická kritéria a soubor realizačních podmínek, který zajišťuje soulad návrhu s možnostmi stavební výroby a dostupnou materiálovou základnou.

Soubor poznatků, získaných v analytické části, promítnutý do charakteristik obecných typů pracovních míst a průmyslových pracovišť, tvoří výchozí materiál pro syntetickou část návrhu. V této tvůrčí části půjde zejména o vytvoření prostorového konceptu prvků technologické a stavební struktury s ohledem na vedení zásobovacích inženýrských sítí a prvků technického vybavení. Nedílnou součástí tohoto konceptu je řešení pracovních míst a jejich prostorové uspořádání, na něž v souladu s režimem práce a odpočinku musí navazovat organizace pohybu zaměstnanců.

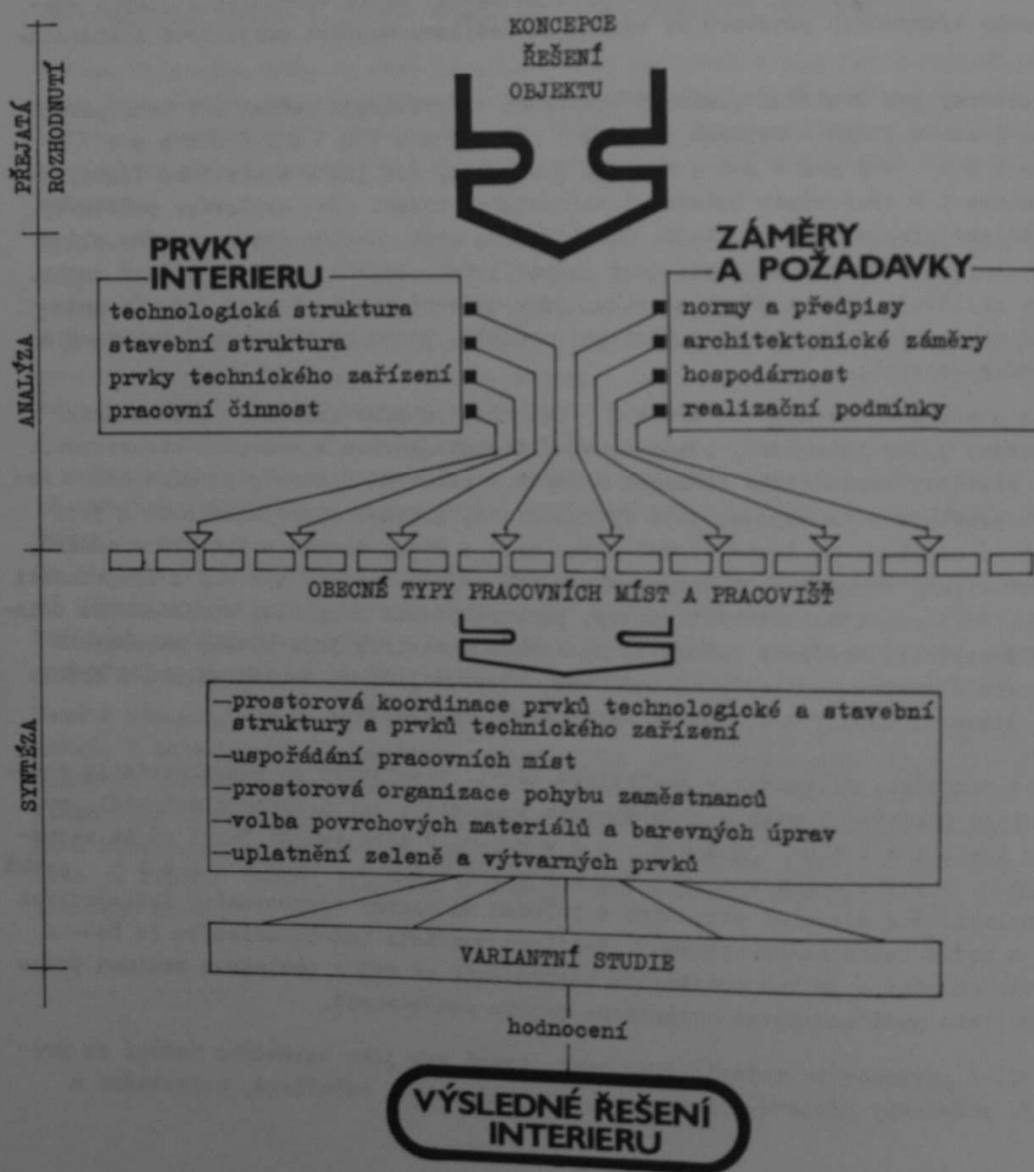
Při volbě povrchových materiálů a úprav, právě tak jako barevného řešení se prolinají požadavky účelové, hygienické, psychologické, estetické, orientační a

bezpečnostní, Komplexnost řešení zajišťuje i uplatnění přírodních prvků včetně zeleně. Zvláštní součástí návrhu interieru tvoří řešení informačního systému, který je současně příležitostí k uplatnění grafiky u prvků užitého umění.

Z četnosti hledisek, která nutno v syntetické části respektovat, vyplývá logicky víceznačnost řešení, která se promítá do variantních studií, jejichž komplexním zhodnocením dospíváme k výslednému řešení.

SCHEMA METODICKÉHO POSTUPU

při navrhování výrobních interiérů

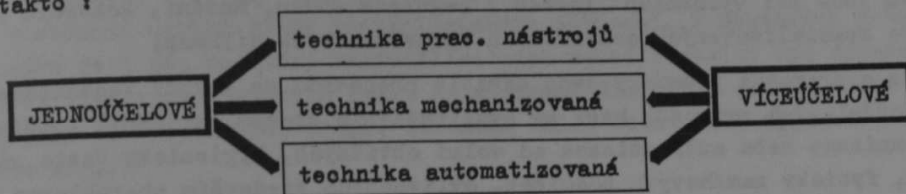


5.3 Charakteristické typy výrobních interiérů

V souladu s typologickým členěním objektů, jak je uvedeno ve 2. oddílu /Typologický přehled/, - je možno nalézt vzájemný vliv vnějších koncepčních principů a vývojových tendencí na vlastnosti vnitřních prostorů výrobních budov dle dvou základních druhů výrobní technologie, to zn. charakterizovat společné rysy interiérů v objektech jednoúčelových a víceúčelových.

Druhým důležitým hlediskem typologické klasifikace je převažující druh práce a stupeň její technizace. Zde je účelné rozlišovat interiéry, kde dominuje technický stupeň pracovních nástrojů, dále interiéry s převahou mechanizace práce a konečně interiéry s automatizovanou technikou.

Mezi oběma hledisky existují vzájemné souvislosti, které můžeme graficky vyjádřit takto :



Znamená to, že teoreticky můžeme nalézt šest základních možností, které vzniknou kombinací uvedených typů.

Jednoúčelový výrobní interiér je charakterizován těmito základními rysy :

- potřeba kvalifikované práce a vysoká směnnost /práce v nočních směnách/ vede k převaze mužského osazenstva v pracovním prostoru;
- konstrukční systémy staveb jsou stejně jako objemová řešení ovlivněny speciálními nároky technologických linek a vnitřechových manipulačních prostředků a vytvářejí tak pro interiérové prostory poměrně osobité uspořádání, jemuž zpravidla dominují výrobní linky svou absolutní velikostí, tvarovým a povrchovým řešením; v menší míře lze uplatnit konstrukce univerzálního typu, což předznamenává různorodost použitých konstrukčních systémů, stavebních materiálů na nosné i výplňové části konstrukce;
- vykazuje obdobně jako celkové prostorové řešení závodu značnou míru jedinečnosti, která je dána specifickým působením strojního zařízení i staveb, výrobního účelu a rozmanitostí prostředků k jeho realizaci, které se vyznačují malou opakovaností prvků uspořádání strojů, výrazným prostorovým působením technologických aparatur i prostředků vnitřechové manipulace, jejich nákladností a celkovou složitostí;
- malým počtem pracovních míst, zejména míst s trvalou obsluhou, větším počtem míst s obsluhou krátkodobou /kontrolní a dispečerská stanoviště, místa pro údržbu, regulaci a drobné opravy výrobních linek a agregátů / ;
- izolované polohy většiny jednoúčelových závodů ovlivňují nepříznivě psychosociální podmínky pro zaměstnance; jednou z cest, jak tento vliv zmírnit

- nit, je kromě zvyšování celkové úrovně vybavení závodů a průmyslových komplexů také vysoký komfort pracovních míst a pracovního prostoru;
- stupeň mechanizace, který je pro jednotlivé typy jednoúčelových závodů představován nejčastěji mechanizací komplexní s charakteristickým spojeváním strojů do linek, jejichž články na sebe plynule navazují prostřednictvím mechanizované dopravy pomocí skluzů, válečkových pásů, dopravníků, hydraulických s pneumatických systémů; stroje a linky jsou s ohledem na převážně stabilizovaný výrobní program většinou specializované;
 - komplexně mechanizované linky jsou postupně převáděny na automatizované při použití vyššího stupně automatizace, t.j. komplexní nebo plné;
 - převažujícími typy práce jsou ve stále větší míře řídicí a kontrolní činnost a servisní, údržbářská a opravárenská činnost; první typ se uskutečňuje buď u řídicích panelů přímo u výrobní linky, nebo v centrálních veličnách, dozornách nebo řídicích ústřednách poloaufomatických nebo automatických linek; druhý typ činnosti má povahu novodobého řemesla, pracovní místa jsou při výrobních linkách / regulace chodu, mazání, kontrola / nebo ve specializovaných centrálních opravárenských dílnách;
 - práce a pracovní podmínky jsou závislé především na stupni technizace jednoúčelových provozů. Mění se kvalitativním skokem zavedením komplexní mechanizace nebo automatizace od velmi obtížných, hygienicky často závadných, fyzicky namáhavých podmínek, ovlivněných především charakterem výroby, až po kvalitativně zcela odlišné typy práce a pracovního prostředí v soudobých jednoúčelových provozech, kde se antropologické problémy přesouvají do oblasti psychologické.

V í o e ú č e l o v ý interiéř lze charakterizovat takto :

- má povahu univerzální prostorové struktury, vymezené především horizontálními plochami podlah a podhledů střešní nebo stropní konstrukce. Zvětšování rozponů a odstraněním mostových jeřábů ztrácí se do značné míry charakteristická členitost a orientovanost hal do jednotlivých lodí, vnitřní prostor je víceméně souvislý, směrově i kompozičně univerzální, pružnější dopravní systém ovlivňuje sestavy strojů, podobně jako i po celé ploše půdorysu rovnocenné pracovní podmínky a inženýrsko-technického vybavení; organizujícím prvkem se mohou stát výrobní nebo montážní linky, / ale nemají onen stabilní charakter, který je typický pro jednoúčelový provoz /;
- zvolený systém dopravy ovlivňuje výšky vnitřního prostoru, při použití dopravníků pod střešní konstrukcí se vytvářejí předpoklady pro vertikální zónování haly na převážně pracovní zónu nad podlahou, manipulační zónu nad pracovní rovinou, dále zónu pomocných konstrukcí a rozvodů inženýrských sítí /někdy též pod podlahou/ včetně celkového osvětlení a ventilace a konečně zónu střešní konstrukce;
- požadavek rovnoměrného a stálého osvětlení i parametrů mikroklimatu z důvodů technologických i s ohledem na pracovní podmínky vede v některých případech k bezsvětlikovým halám; k tomu přispívá i ztráta účinnosti světlíků v důsledku naplněnosti podstřešního prostoru transportními, technologickými a energetickými zařízeními, v případě použití horního osvětlení je dávana přednost světlíkům, které podporují pružnost půdorysného využití

haly /zenitové typy světlíků na čtvercové osnově/;

- požadavku univerzality má vyhovovat i konstrukce, která má umožňovat velké rozpony, zavěšení transportních systémů ve všech místech půdorysu, maximální míru unifikace konstruktivních elementů; tomu vyhovují zejména roštové a prostorové příhradové konstrukce;
- převážně skupinová a hromadná pracoviště s velkým počtem pracovních míst a strojů nebo jejich sestav, u výrobního pásu, u montážní linky vyžadují velké množství nekvalifikované jednoduché práce s vysokou organizovaností, ale s rysy monotónie a nedostatku přímé motivace práce;
- potřeba vysokého komfortu pracovního prostředí včetně sociálního vybavení, který by měl kompenzovat nepříznivé účinky práce a velké koncentrace pracovních sil.

Výrobní interiéry s dominující nástrojovou technikou mají svůj význam i ve vysoce organizované a technicky vyspělé výrobě. Uplatňují se zejména v oblasti přípravy výroby /výroba modelů, prototypů, nástrojů a přípravků / a v oblasti údržby částí technologického zařízení. V některých průmyslových výroбах je i při zavádění racionalizačních metod řemeslný typ činnosti, kde převládá nástrojová technika stále nejvýznamnějším typem práce, který ovlivňuje konečný efekt produkce /např. broušení skla, bižuterie, typografie, filmová výroba atd./.

Rovněž v neprůmyslových oblastech ekonomické aktivity, např. ve výrobních a opravárenských službách zakázového typu a v uměleckých řemeslech, představuje tento typ práce významnou složku jak po stránce hospodářské, tak i ve smyslu sociálním a kulturním.

Výroba je převážně kusová, příp. maloseriová, vyžaduje značné množství vysoce kvalifikované tvůrčí práce, která vyžaduje psychickou aktivitu a často i fyzickou námahu, ale přináší uspokojení

- z přímého nebo jenom málo zprostředkovaného kontaktu s předmětem práce,
- z určité proměnlivosti výrobků a pracovních úkolů, která nutí pracovníky k tvořivé aktivitě, a přináší následné uspokojení ze seberealizace,
- z porozumění výrobnímu procesu jako celku nebo jeho podstatné části,
- z možnosti ovlivňovat pracovní metodu, rytmus práce, volbu a přizpůsobení pracovních prostředků a zpracovávaného materiálu,
- z poměrně přehledných organizačních vztahů, přímé spolupráce s nejbližšími spolupracovníky na společném pracovním úkolu,
- z kulturní kontinuity řemeslné tradice, která má dosud časte i přímé souvislosti s tradicemi rodinnými, skupinovými nebo lokálními.

Osobnost pracovníka, využití jeho znalostí, dovedností a tvůrčí sehoposti jsou často důležitým předpokladem celkového efektu produkce. Proto by měl pracovní prostor odpovídat nejen specifické povaze jednotlivých druhů řemeslné výroby, ale měl by umožňovat i určitou míru individualizace, která by odpovídala osobnosti pracovníka.

Typické vybavení pracovních prostorů tvoří pracovní stoly a nástroje, modifikované podle typu řemesla. Stroje, které usnadňují opracování nebo obrábění materiálu /většinou pouze hrubé/ mají naopak často univerzální povahu a v souvislosti s činností pouze pomocný charakter.

Pracovní stoly jsou podle specifiky práce konstruovány buď pro práce vstoje nebo vsedě, s pevnou nebo regulovatelnou deskou. Umožňují přípravu, uchyzení, opracování a montáž a mají být doplněny dostatečnými odkladními plochami ve vodorovné, případně svislé rovině. Dílenské sedačky by měly umožňovat tzv. zvýšený sed a regulaci sedáku, nožní a bederní opěrky dle antropometrických parametrů a fyziologických zásad. Pracovní místo má být vybaveno regály a zásuvkovými skřínkami pro přehledné a pohodlné umístění nářadí, výkresů a pomůcek a přívody různých druhů energie.

Charakteru práce vyhovují spíše menší intimnější prostory s přirozeným osvětlením dostatečné intenzity, nejlépe ateliérového typu a prostorový kontakt s venkovními pracovními a manipulačními plochami.

Jednotlivé stupně mechanizace práce vedou k postupnému růstu sériovosti výroby, specializaci a koncentraci strojů i pracovních sil, složitější kooperaci a organizaci práce, k vysokým nárokům na vnitřní dílenskou dopravu a manipulaci, k větší složitosti montážních procesů apod..

Výroba se uskutečňuje na jednoduševých nebo univerzálních strojích, na poloautomatech a automatech, které se případně seskupují do výrobních nebo montážních linek. Charakter technologického zařízení a prostředků vnitřní manipulace je především ovlivněn druhem výroby. Pro dvě základní skupiny výroby, t.j. výrobu jednoduševou a víceúčelovou jsme jejich hlavní rysy popsali v části 5.2.1 a 5.2.2.

Mechanizované provozy vyžadují přímou účast člověka ve výrobě a nelze se v rámci tohoto technického stupně zcela vyhnout nepříznivým vlivům, kterými působí na lidský organismus především povahou jednoduché dílčí práce a podmínkám, které jsou technikou složkou výroby vytvářeny /prostorové, akustické, mikroklimatické atd./. Proto je nutno především klást důraz na uplatnění vědecko-technických opatření a racionalizace práce, která mohou kvalitativně měnit postavení člověka ve výrobě.

Mechanizované provozy jsou charakteristické

- značnou podřízeností pracovní síly chodu stroje; v důsledku toho se zmenšuje oblast volby /pracovní rytmus, možnost volného pohybu, přestávek, vysoká organizace práce, kooperace činností/ ; pracovní místo a jeho nejbližší okolí je proto vhodné vybavit tak, aby uspokojovalo více potřeb /rychlé občerstvení automaty, rozvážková služba, příp. možnost kouření apod./;
- vázaností pracovních míst a pracovních podmínek prostorových, vizuálních, akustických a mikroklimatických na podmínky technologie;
- zprostředkovaností dějů a činností, ve kterých stroje přebírají výkonné a posdějí i část kontrolních funkcí, celkovou složitostí operací i jejich rozsahem;

- určitým stupněm odloučenosti pracovního a ostatních druhů prostředí

Psychologické důsledky těchto skutečností jsou většinou nepříznivé. Hlavním úkolem tvorby pracovního prostoru pro mechanizovanou výrobu je proto kompenzace těchto důsledků na základě analýzy konkrétních pracovních situací.

Typickými pracovními místy pro mechanizované provozy jsou :

- pracoviště u stroje a pracoviště montážního typu /montážní stoly, přípravky, rámy, plošiny apod./
- pracoviště u výrobní nebo montážní linky či pásu a to buď s konstantním pohybem /rytmem pohybu/ dopravníku nebo volnou vazbou výrobku a dopravníku a přerušovaným rytmem pohybu.

U vyspělejších stupňů mechanizace je třeba počítat s integrovanými pracovišti, která představují ovládní určitého úseku výrobní linky sestavené ze stejných nebo různých strojů, dále pak u komplexně mechanizovaných linek s různými typy kontrolních, dispečerských a řídicích stanišť. Liší se od řídicích ústředí automatizovaných provozů pouze poměrně těsnou prostorovou vazbou na výrobní linky a technicky méně vyspělou soustavou autoregulace, která se projevuje ve velkém množství rutinních úkonů operátora, ve složitém informačním a ovládacím systému.

U jednoúčelových výrob znamená dnes automatizace podstatnější vliv na prostorové uspořádání, než u výrob víceúčelových. Specializované automatické stroje, které jsou součástí výrobních linek jednoúčelových závodů jsou zavedením mechanizace a automatizace mezioperačních fází relativně snadněji převáděny na linky plně nebo komplexně automatizované a vytvářejí tak předpoklady pro radikálnější oddělení technologického prostředí a prostoru pro lidskou práci.

U víceúčelových výrob jde zatím především o automatizaci programovaných univerzálních nebo jednoúčelových strojů nebo jejich sestav, tedy o automatizaci dílčí, která nepřináší výrazné změny v prostorovém řešení oproti výrobě mechanizované.

Technologické prostředí se vyčleňuje z výrobního prostoru buď ve formě uzavřeného hermetizovaného objektu nebo kapotáže, dále do polootevřených objektů a přístřešků a konečně formou volného umístění aparatur v exteriéru závodu. Pracovní prostor se redukuje na různé formy center řízení a místa pro periodické, občasné a mimořádné zásahy do ohođu aparatur.

Řídicí centra představují nejdůležitější typ pracovního prostoru. U nižších typů mohou být umístěna přímo v automatizovaném provozu formou víceméně oddělených vestavek, případně pouze jako spojené integrální pracoviště. Technologické dozorny a dispečinky /např. energetické/ mají spravidla povahu samostatných pavilonů ve výrobní zóně závodu nebo jsou součástí provozně-administrativních objektů. Vývojově lze očekávat další zdokonalování dálkového automatického řízení výroby z integrovaných řídicích center značně vzdálených od vlastní výroby.

Vysoká technická náročnost technologických zařízení řídicích center, která vyžadují bezprašné klimatizované prostředí bez otřesů a vibrací, je v souladu s náročností práce operátorů a programátorů a požadavky na jejich pracovní podmínky.

Hlavním prostorem centra řízení je vlastní řídicí pracoviště s trvalou obsluhou /operátoři/, jehož velikost a prostorové uspořádání je dáno typem zařízení/pultový rozvaděč, dispečerský stůl se sdělovači a ovladači, případně pult počítače/ jeho funkcí, množstvím pracovníků /dává se přednost skupinovému pracovišti před individuálním/, jejich operačním prostorem /sorné úhly pro rozebírání podrobností na panelech a manipulační prostor/ a potřebnými komunikačními a přístupovými prostory.

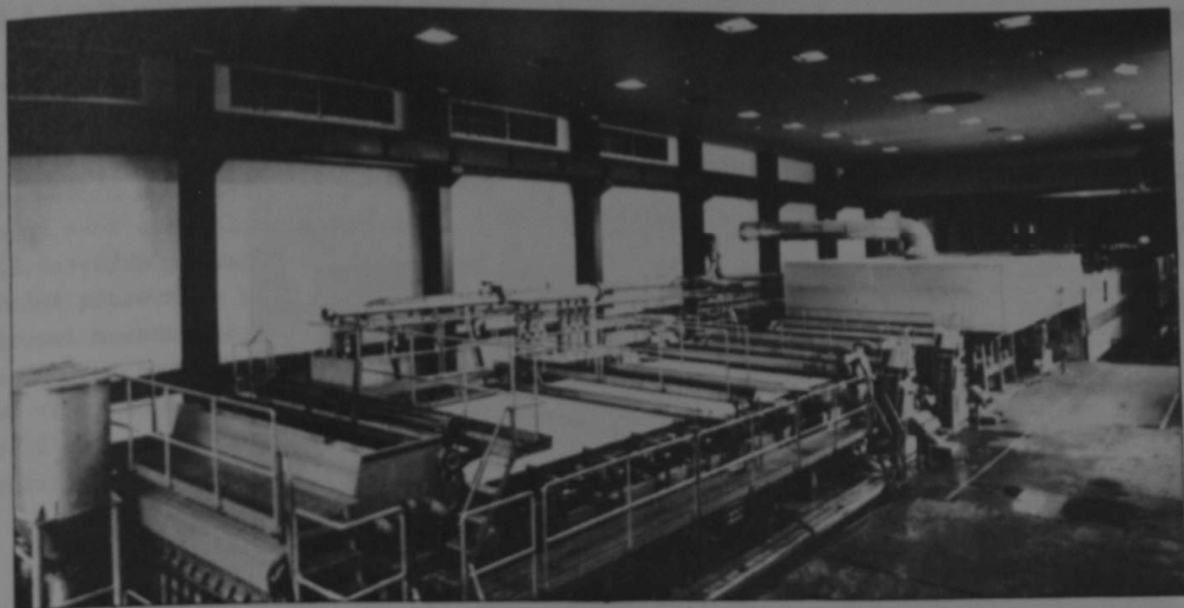
Na řídicí pracoviště navazuje kabelový prostor technologického charakteru, pomocné prostory pro reprodukci informací, spojové prostředky, náhradní díly a zařízení, případně společenské, odpočinkové a příslušenství /denní místnosti operátorů, pochůzkových služeb, konsultační místnost, čajová kuchyň, WC, šatna a pod/. Charakteristické jsou vysoké nároky na pracovní podmínky, zejména na akustickou pohodu, dokonalé osvětlení /nejčastěji umělé/ a náročné povrchové úpravy co do barevnosti a struktury materiálů, ale také na možnosti relaxace v odpočinkových prostorech.

Charakteristická pro automatizované provozy jsou **d o ť a s n á p r a c o v n í m í s t a** pochůzkových služeb. Mají charakter přístřešků nebo jednoduchých stavebních nástaveb na tělesech aparatur, v optimálním případě je s nimi počítáno již při konstrukci těchto aparatur. K jejich vybavení patří místní osvětlení, prostředky komunikace s centrem řízení, sdělovače a ovladače nezbytné k pracovnímu úkonu, zařízení pro měření, náhled nebo náslechy, odběr vzorků apod.. Významnou součástí řešení jsou bezpečné a rychlé komunikace /výtahy, schody, galerie, ochozy a plošiny/, které nacházejí svůj výraz i v architektonickém stvrnění těchto objektů.

Důležitými problémy automatizace výroby jsou :

- nepřirozená sociální izolace individuálních pracovišť, která se řeší auditivními a audiovizuálními prostředky,
- osobní zodpovědnost za chod výroby vede ke stressovým situacím, které jsou smírňovány skupinovým řešením pracoviště,
- sensorická deprivace s přemírou informací a nutností zásahů do chodu soustavy - řeší se modernizací systému, zjednodušováním operací, odstraňováním rutinních úkonů, automatizací záznamu informací a jejich vyhodnocování počítačem apod.,
- vysoká sprostředkovanost řídicí lidské činnosti ve výrobě vyvolává potřebu nahrazovat přímý kontakt s nástrojem a předmětem práce v jiných sférách činnosti /v rámci volného času apod./.

Charakteristické typy výrobních interiérů
Příklady interiérů jednorúčelových objektů



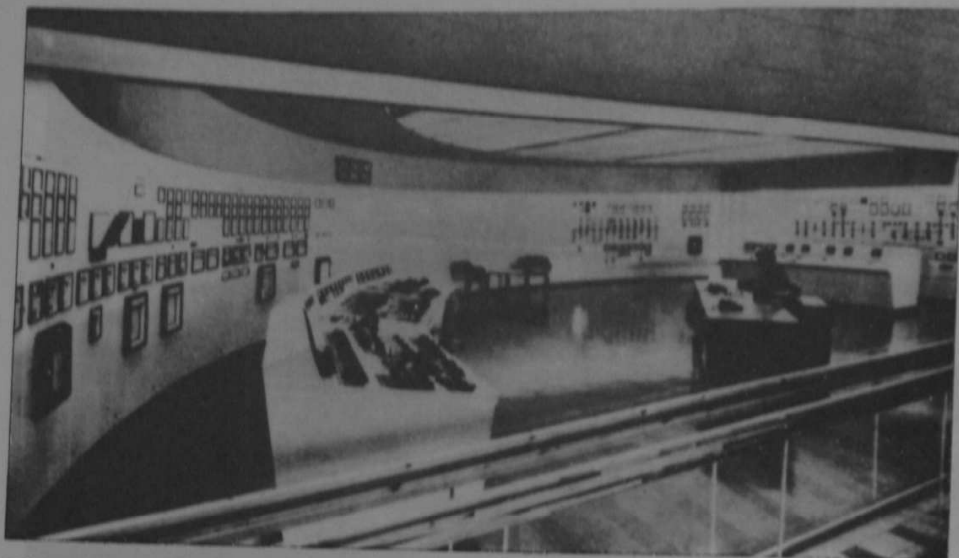
Výroba celulósy-sušicí
stroj na buničinu

Interiér strojovny vod-
ní elektrárny Kamýk

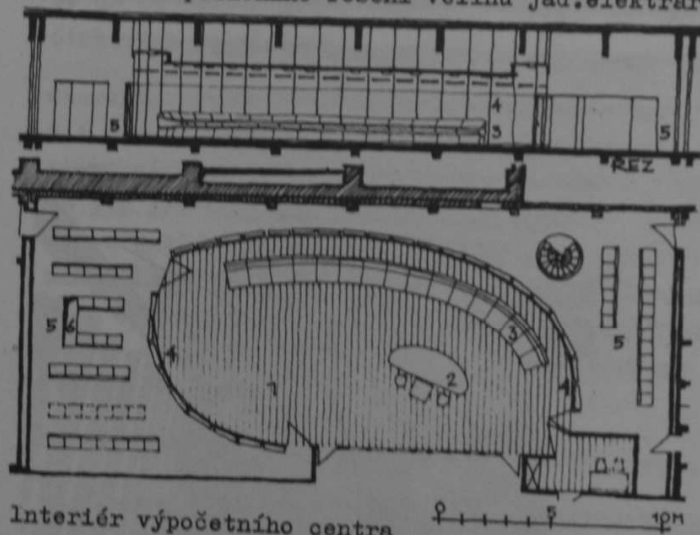
Požadavky jednorúčelových provozů se odrážejí v atypickém řešení stavební části. Výrobní zařízení dominuje v prostoru svým objemem, tvarovým i barevným řešením. Vysoký stupeň technizace práce vede k malému počtu trvalých pracovních míst. Automatický chod strojů vyžaduje jen občasnou kontrolu a údržbu.



Charakteristické typy výrobních interiérů
Řídicí centra, velíny, dispečinky



Příklad dispozičního řešení velínu jad. elektrárny



Interiér výpočetního centra



Řídicí centra, velíny a dispečerská střediska mechanizovaných a automatizovaných provozů představují novodobý typ interiérů, náročný nejen na vyřešení pracovního místa, t.j. pracovního nábytku, ovladačů, sdělovačů, vizuálních, akustických i mikroklimatických podmínek, ale i na celkové architektonické řešení prostoru. Často jsou řídicí centra spojena s výpočetními středisky k vyhodnocování dat a dalšími dispozičními prvky, umožňujícími sociální komunikaci, relaxaci a odpočinek pro operátory a řídicí pracovníky centra.

- 1-prostor velínu
- 2-pracovní místo dispečera
- 3-ovládací pult
- 4-panely se sdělovači
- 5-technologický prostor a rozvodna
- 6-kabelová šachta

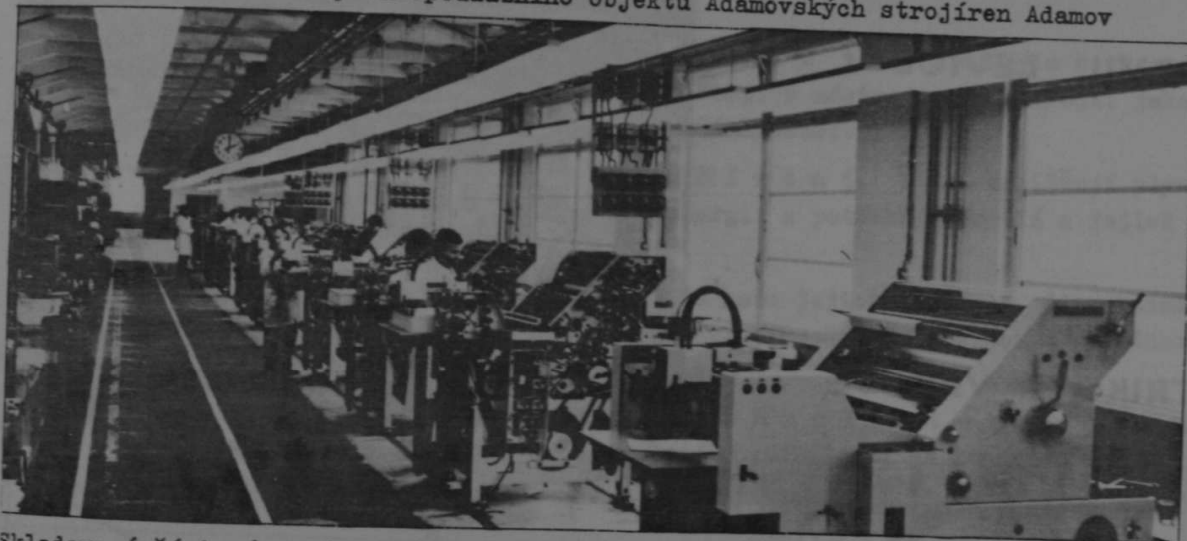
Charakteristické typy výrobních interiérů
příklady interiérů víceúčelových objektů

Pracovní prostory víceúčelových objektů jednopodlažních i vícepodlažních jsou charakteristické větším množstvím univerzálních nebo specializovaných strojů, řazených případně do linek. Počet pracovních míst odpovídá stupni mechanizace a automatizace. Část halových prostorů bývá věnována vnitrocechové dopravě a skladování surovin nebo výrobků.



Výrobní hala strojírenského závodu TOS Hostivař

Interiér montážní linky vícepodlažního objektu Adamovských strojíren Adamov



Skladovací část výrobní haly závodu Karlovarský porcelán v Klášterci nad Ohří



Charakteristické typy výrobních interiérů Příklady klimatizovaných hal

Výrobní technologie vyžaduje v některých případech stálé provozní podmínky v parametrech teploty, vlhkosti, příp. čistoty vzduchu. V těchto případech bývá nezbytné volit haly s umělým osvětlením a klimatizací. Představují mezní případ umělého pracovního prostředí a pokud automatizace výroby nevyčlení lidskou pracovní sílu z tohoto prostředí, je nutno věnovat řešení interiéru velkou pozornost a to jak fyzikálním, tak i psychologickým a estetickým podmínkám pro práci.

JITEX PÍSEK



BZVIL LEVICE



TRIKOTA VRBOVÉ



5.4 Prvky pracovního prostoru

Výroba představuje jednotu technických a lidských složek, které se v pracovním prostoru realizují. Druh a charakter výroby zde vystupuje spravidla jako společenský účel a základní předpoklad pracovního prostoru.

V konkrétním smyslu ovlivňuje celkové působení pracovního prostoru charakteru výroby odpovídajícími technickými prostředky, zvolenými k její realizaci a úlohou, která je ve výrobě určena lidské pracovní síle, jakož i celkovým charakterem organizace provozu, kterými je věcná i lidská složka výroby uvedena do účelových vztahů a souvislostí.

Technická složka výroby ovlivňuje působení pracovního prostoru v několika směrech. Jsou to:

- v l a s t n o s t i s t r o j ů, n á s t r o j ů a t e c h n o l o g i c k ý c h l i n e k, t.j. prostorová skladba, tvary a velikost, úprava povrchů, uspořádání sdělovačů a ovladačů, vliv na okolí, t.j. zdroje zvukových, tepelných a světelných efektů, vibrace, záření, prašnosti, pachů, vlhkosti, zdroje pohybu v prostoru;
- v l a s t n o s t i p ř e d m ě t u v ý r o b y, t.j. základních a pomocných surovin, polotovary a finálního výrobku, jejich celková charakteristika, fyzikální a chemické nebo mechanické působení na okolí, prostorové nároky;
- v l a s t n o s t i t e c h n i c k ý c h p r o s t ř e d k ů z v o l e n ý c h k m a n i p u l a c i s p ř e d m ě t y v ý r o b y r e s p. s n á s t r o j i n e b o s t r o j i, j a k o j s o u t r a n s p o r t n í z a ř í z e n í a j e j i c h p ř í s l u š e n s t v í;
- v l a s t n o s t i o s t a t n í c h z a ř í z e n í, k t e r á z a j i š ť u j í p l y n u l ý c h o d v ý r o b y, j a k o j s o u r o z v o d y e n e r g i í a p o t ř e b n ý c h m e d i í a j e j i c h p ř í s l u š e n s t v í;
- c e l k o v ý p o h y b h m o t, s t r o j ů n e b o j e j i c h s o u č á s t í, d o p r a v n í c h z a ř í z e n í, s u r o v i n a v ý r o b k ů, d a n ý s m ě r e m, m n o ž s t v í m a č a s o v ý m p ř ũ b ě h e m, k t e r ý v y t v á ř í c h a r a k t e r i s t i c k ý p r o v o z.

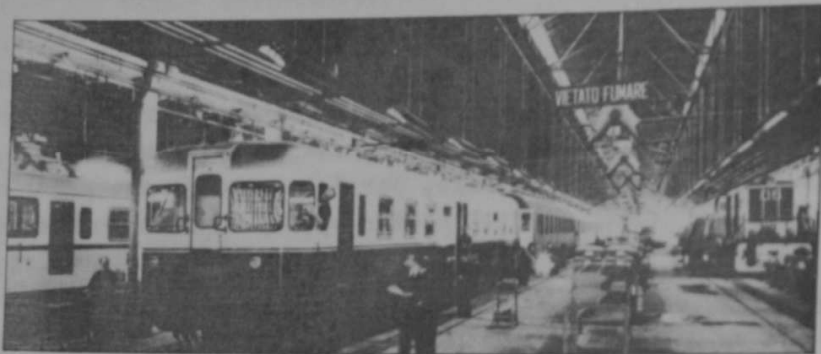
Všechny tyto elementy vytvářejí určitou technologickou strukturu, jejíž jednotlivé složky se uplatňují v závislosti na konkrétním druhu výroby.

Člověk přináší s sebou do výrobního systému nejen svoji neobyčejnou adaptabilitu, ale i její meze, nejen svoje schopnosti, ale i jejich hranice, svoje individuální možnosti a určité nároky na podmínky, které je nutno vytvořit, aby mohl tyto schopnosti použít. Tím se dostáváme ke druhému souboru prvků pracovního prostoru, které souvisejí s pracovním místem a charakterem vykonávané pracovní činnosti.

K nejdůležitějším podkladům, které je nutno v této části analýzy studovat, náleží:

- údaje o velikosti člověka a jeho motorických možnostech (statické a dynamické antropometrické údaje),
- studium pracovních poloh, ke kterým během práce dochází,

Prvky pracovního prostoru
Výrobek jako prostorotvorný činitel



Montážní linka vagonů -
Fiat-Italie

Oprávérenský hangár letiš-
tě Praha-Ruzyně



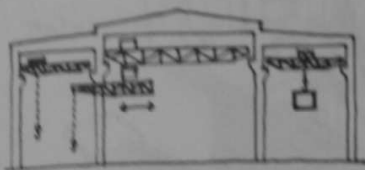
Závěr montážní linky závodu AZNP Mladá Boleslav



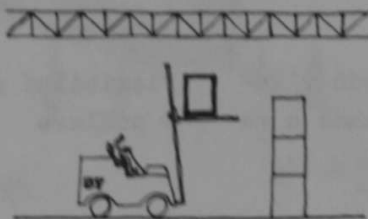
Výrobky se v některých provozech, zejména v konečných montážních linkách, výrazně uplatňují svým objemem, množstvím, ale i designem a ovlivňují tak řešení interiéru.

prvky pracovního prostoru
druh vnitrocchových dopravních prostředků

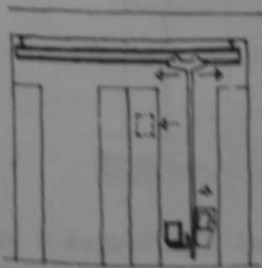
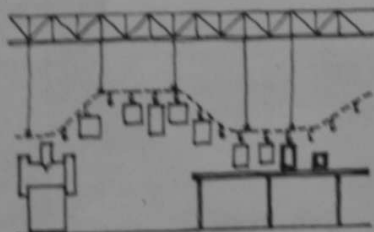
Haly s mostovými, konsolovými případně podvěsnými jeřáby mají těžší nosné konstrukce. Jeřáby uvolňují podlahovou plochu od dopravy. Představují výrazný dynamický prvek interiéru haly, který je vhodné vyjádřit aktivním barevným řešením



Doprava v úrovni podlahy vede k lehčím typům konstrukce haly. Kolejové drážky nebo vozíky různých typů, případně dopravníky zabírají část podlahové plochy. Vedení dopravy je zejména u vozíků pružné.



Kontinuální vnitrocchová doprava pomocí podvěsných dopravníků/konvejšorů je vhodná pro seriovou a hromadnou výrobu. Zaplněním podstřešního prostoru komplikuje osvětlení, ale je velmi přispůsobivá.



Haly s regálovými skladači nebo stohovacími jeřáby se uplatňují zejména při regálovém skladování příp. pro vertikální typy montážních provozů. Ovlivňují výrazně charakter vnitřních prostorů.

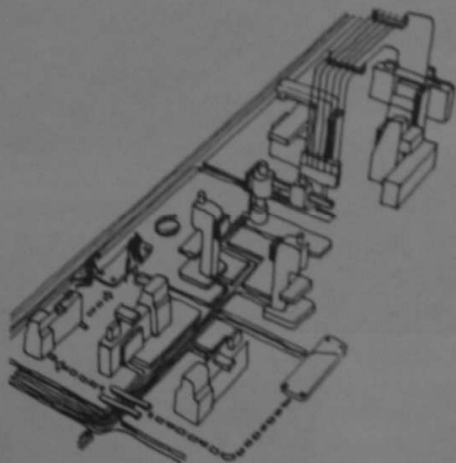
Framen: F. Štědrý - Pracovní prostor / kand. disert. práce - 1971 /

Prvky pracovního prostoru
Vedení instalačních systémů

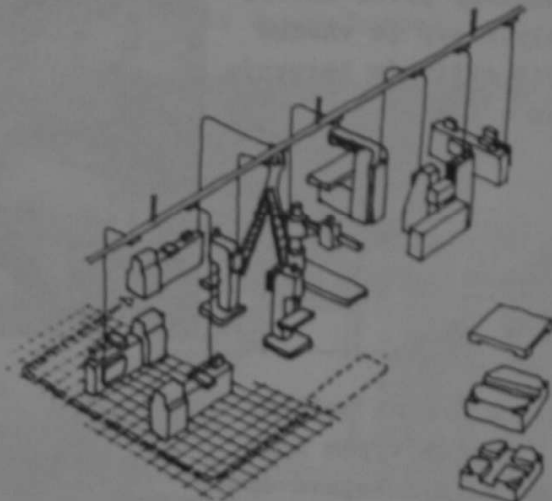
Schemata uspořádání přípojnicových rozvodů



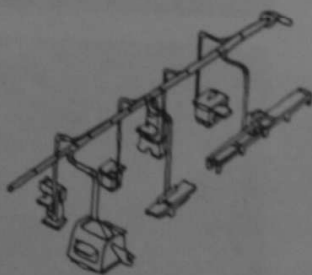
zavěšených na stropě na stěně na vysokých a nízkých podpěrách pod stropem



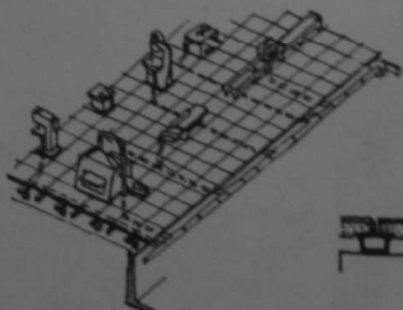
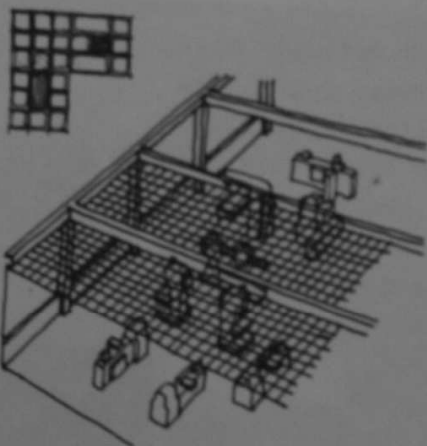
Schema pevného systému rozvodů v kanálech nebo korýtkách v podlaze a ve stěně



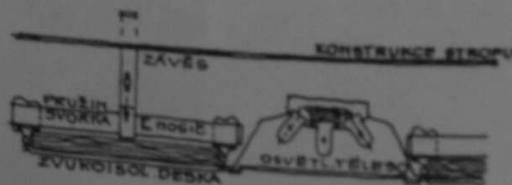
Flexibilní systém rozvodů pomocí tvarovek v podlaze



Pneumatické vedení ze samonosných trub



Schema vedení v průlezné konstrukci podlahy

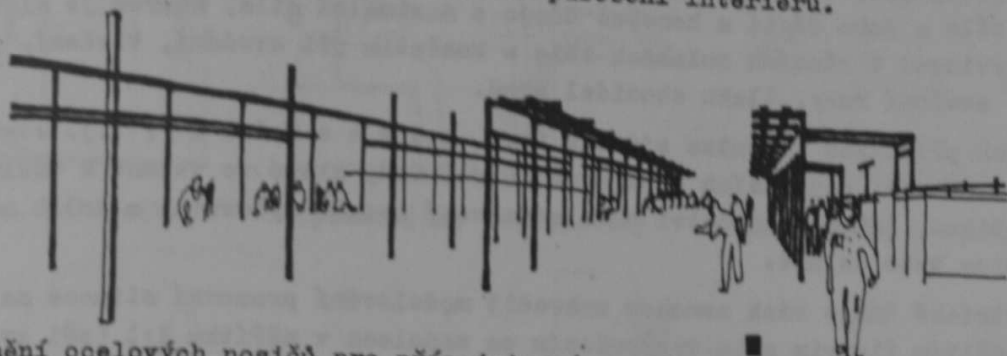


Instalační strop roštové konstrukce v kombinaci s akustickými podhledy a plošnými svítidly

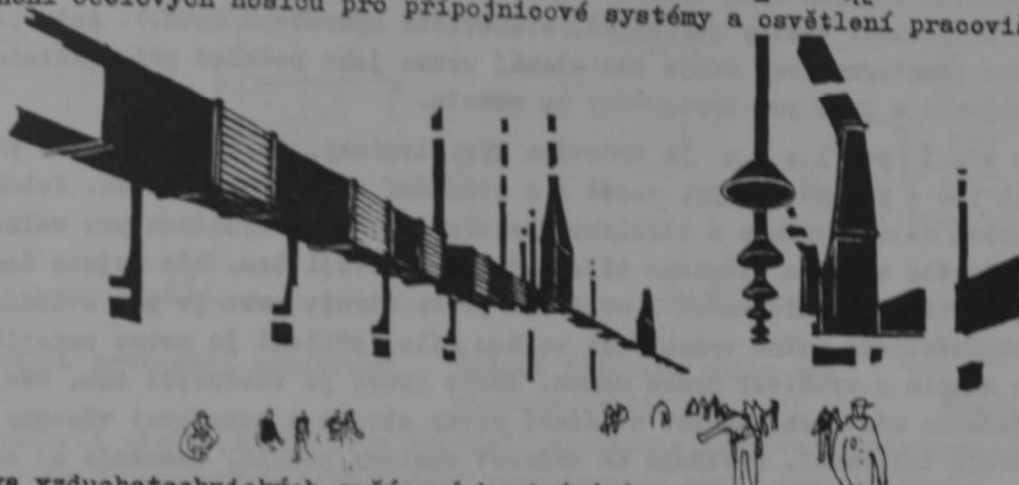
Pramen: Mosch-Kossatz: Betriebseinrichtung-VEB Berlin 1968

Prvky pracovního prostoru
Vestavěné konstrukce a vzduchotechnika

Součástí výrobního bloku závodu Karosa Vysoké Mýto je svařovna, která zabírá jednu z lodí univerzální haly na půdorysné osnově 12/18. Na příkladu tohoto klimaticky náročného provozu lze dokumentovat významný podíl technického zařízení budovy a vestavěných konstrukcí na prostorovém působení interiéru.



Uplatnění ocelových nosičů pro přípojnícové systémy a osvětlení pracovišť



Soustava vzduchotechnických zařízení k odsávání zplodin ve svařovně



Celkové řešení svařovny

Pramen: Studie barevného řešení závodu Karosa Vysoké Mýto /Hlaváček, Pospíšil, Štědrý-FA- ČVUT - 1970/

- druhy pracovních pohybů, které je nutno vykonat,
- potřeba zrakové orientace, výhledu a nezbytných informací v zorném poli,
- celkový charakter práce z hlediska fyzického a psychického zatížení.

Antropometrické údaje se týkají reprezentativního výběru určitého počtu lidí a udávají jednak statické a dynamické rozměry člověka, dále pak váhy těla a jeho částí a konečně údaje o maximální síle, kterou je člověk schopen vyvinout v různých polohách těla a končetin při svedání, tlačení, přitahování, sevření ruky, tlaku chodidel apod.

V některých případech je nutno zjistit tzv. percentily, t.j. stanovit procenta v oblasti největších a nejmenších rozměrů, které ve vztahu k účelu použití vystihne, jakému množství bude stanovený rozměr vyhovovat a kolik extrémů leží mimo tuto oblast.

Antropometrické údaje však nemohou nahradit modelování pracovní situace na maketách s použitím figurin nebo vyskoušením na modelech v měřítku 1:1 (při zvláště náročných případech: kabiny jeřábníků, stanoviště operátorů apod.). Antropometrické nebo somatografické údaje zde slouží pouze jako podklad při počátečních fázích projektu a jsou pak korigovány na modelu.

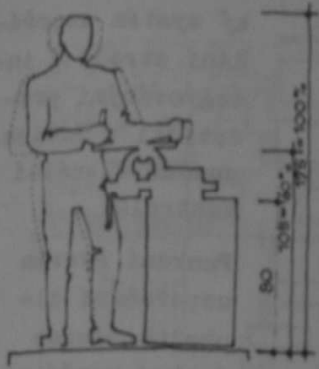
Pracovní poloha je určována fyziologicky, polohou těla při práci. Nejčastěji jde o polohu vstaje, vsedě a o střídání obou těchto poloh. Poloha vstaje, která se nepovažuje z hlediska fyziologického za výhodnou pro velké zatížení svalového aparátu lidského těla, bývá nejčastěji tam, kde nejsou dostatečně centralizovány informační i ovládací prvky stroje nebo je při ovládnutí stroje nebo nástroje nutno vynakládat velkou sílu, přičemž je nutno zapojit více svalových skupin a využívat práce nehou. Práce vsedě je vhodnější tam, kde je možné z jednoho místa obsluhovat ovládací prvky stroje a pozorovat všechny potřebné zdroje informací. Zvětšuje se možnost obsluhy pedálů, zmenšuje se celková pohyblivost a stabilita těla.

Střídání polohy vstaje a vsedě má dobrý vliv na fyziologický stav lidského organismu, ale je výhodné i psychologicky, neboť pomáhá odstraňovat monotónnost, které je pracovník vystaven zejména v moderních provozech. Z hlediska prostorového uspořádání pracovního místa jsou důležité také požadavky na optimální práci rukou (manipulační prostor), práci nehou (pedipulační prostor) a optimální prostor pro vidění.

Systava pracovních pohybů, která souvisí se základní pracovní polohou a jejími proměnami, vytváří elementární prostorovou strukturu pracovního místa. Jako celek představuje tzv. pracovní operaci, která se dělí na pracovní ohedy, úseky nebo úkony a pracovní pohyby jako nejmenší pohybové jednotky. Z hlediska racionalizace práce je především sledována ekonomie těchto pohybů využitím metody časových a pohybových studií, které využívá rovněž poznatků psychologie a fyziologie a sleduje objektivní pohybovou ekonomii rozberem celé pracovní činnosti ve třech oblastech, a to:

1. jako pohybovou ekonomii těla s přihlédnutím k individuálním a populačním rozdílnostem
2. z hlediska celkového prostorového uspořádání pracovního místa

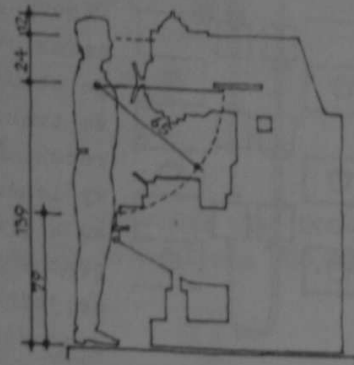
Prvky pracovního prostoru pracovní místo



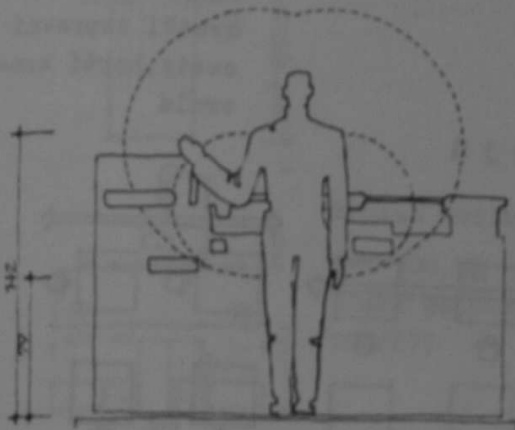
Prac.místo zámečníka



Optim.výšky prac.roviny



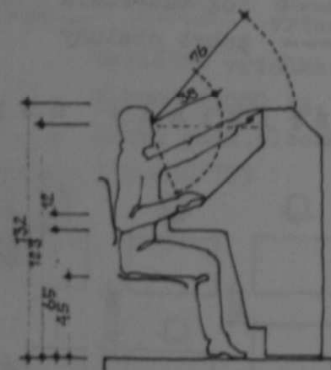
prac.místo u vertik.frézky



Prac.místo u hrotového soustruhu



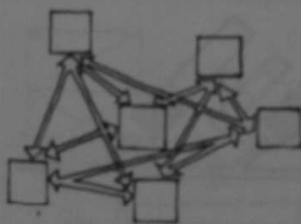
Řešení řídicího pultu pro
obsluhu vstojě



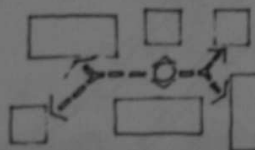
vsedě

Somatografické studie, které jsou součástí ergonomie, využívají antropometrických dat při řešení pracovních míst. Ukázky reprezentují různé typy pracovišť.

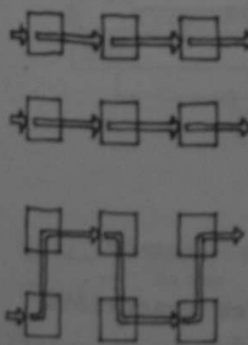
Některé typy uspořádání provozu



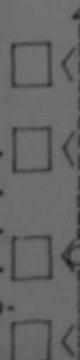
Dílnský systém s nepravidelnými výrobními postupy mezi různými výrobními prostředky



Integrované pracoviště jako relativně uzavřená jednotka provozního systému v rámci jedné dílny, obsluha skup.strojů jedním pracovníkem.



Liniové systémy v paralelním a meandrovitém uspořádání, tok materiálu je proměnlivý dle výr. programu a výr. prostředků.

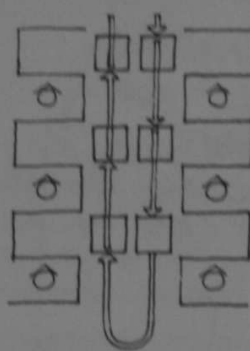


Řadový systém integrovaného pracoviště, více strojů v řadě obsluhováno 1 pracovníkem, přechod k systému pásovému



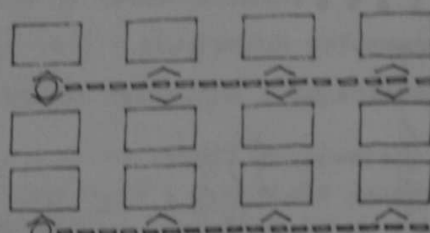
Pásový systém takto, výrobek se pohybuje mechanicky nebo ručně a to buď kontinuálně nebo přerušovaně. Vyskytují se případné kombinace s typem řadovým.

Některé typy uspořádání provozu (pokračov.)

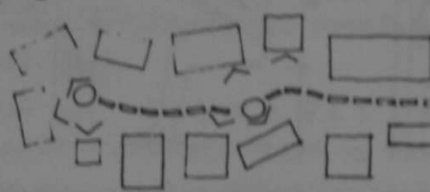


Pásový systém netaktový, pás je obousměrný ve tvaru U, výrobek může být vyčleněn z pásu k provedení pracovní operace, jednotlivá pracoviště mohou být integrovaná

- výr. prostř. mohou být integrovaná
- prac. místo
- tok materiálu
- pohyb obsluhy

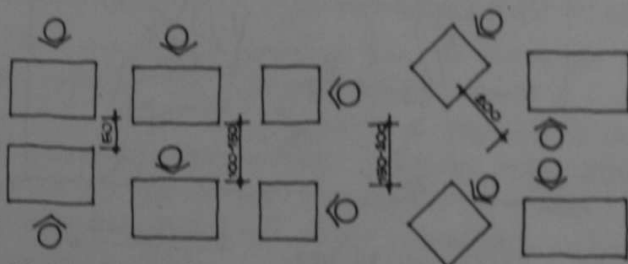


Přísně geometrický systém uspořádání strojů s integrovanými pracovišti v řadách, snadná vizuální kontrola.

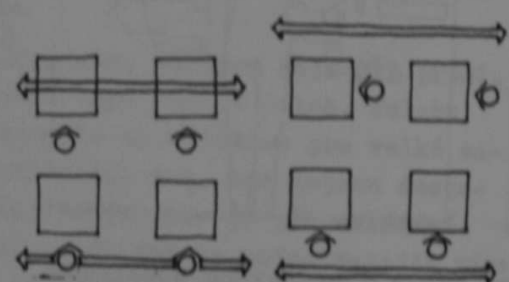


Funkční systém uspořádání dle obsluhovacích funkcí, menší nároky na místo, kratší dopravní cesty, horší kontrola

Příklady uspořádání strojů

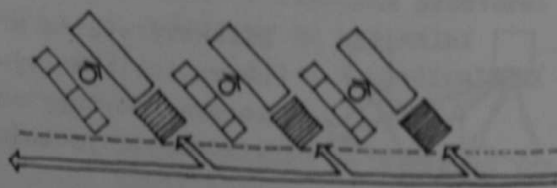
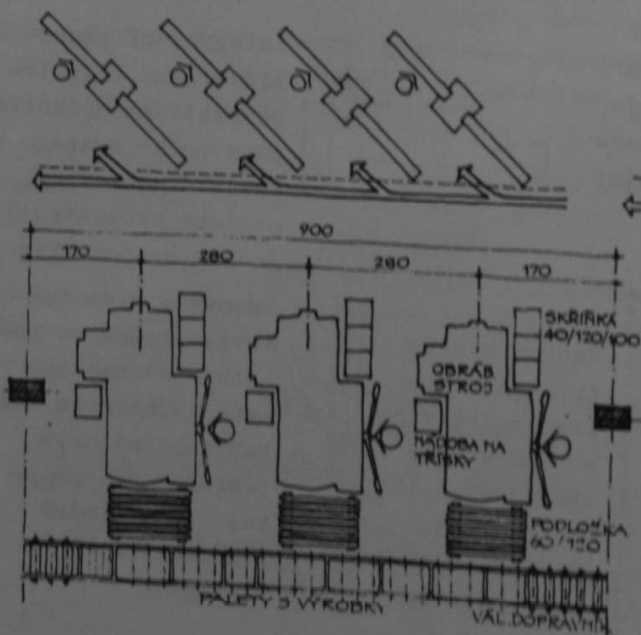


Odstup strojů dle uspoř. pracovních míst



Uspořádání strojů podle způsobu dopravy a výrobního postupu.

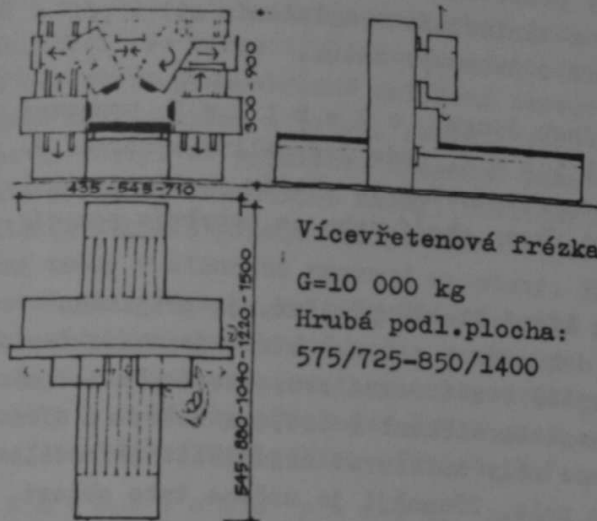
Hospodárný typ využití místa šikmým uspořádáním strojů pod 45° k dopravní cestě, úspora plochy, výhodnější směr osvětlení, přístupnost pracoviště i pro kontrolu, plynulost dopravy (dřevoobráběcí stroje, kovoobráběcí stroje s odstav. regály).



- pracovní místo
- stroj
- ← směr provozu
- ▨ paleta
- ▧ skříňka

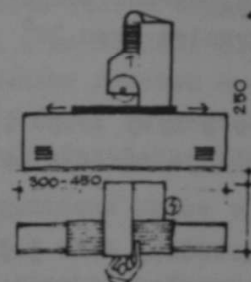
Příklad organizace pracoviště v hromadné výrobě.

Prvky pracovního prostoru
příklady pracovních míst
u kovoobráběcích strojů



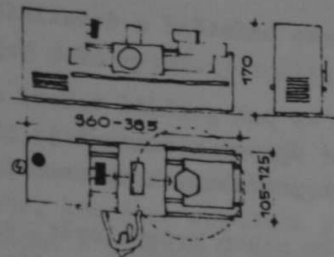
Vícevřetenová frézka

G=10 000 kg
Hrubá podl.plocha:
575/725-850/1400

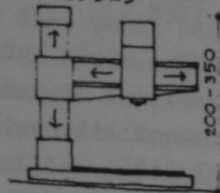


Bruska vodorovná rovinná

G=4 000 kg
Hrubá podl.plocha:
500/275

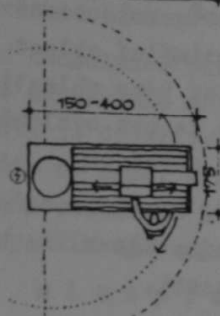


Revolverový soustruh :G=4 000-7 500 kg, hr.podl.plocha 500/275-525/325

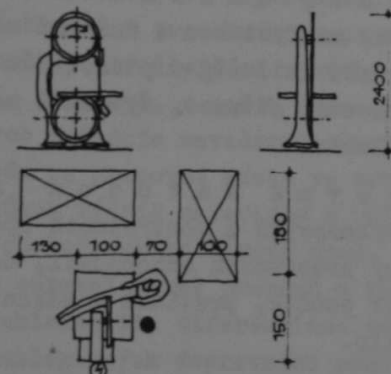
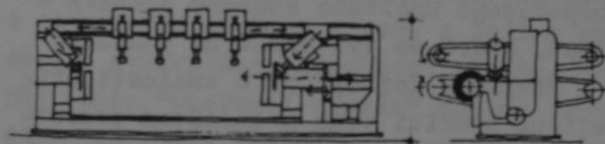


vrtáč-

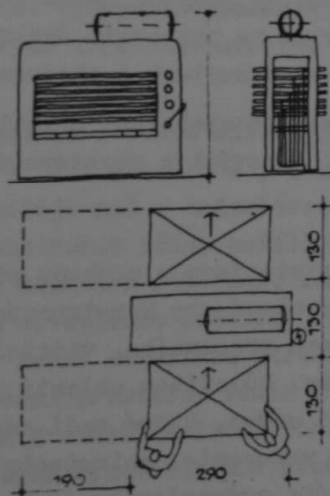
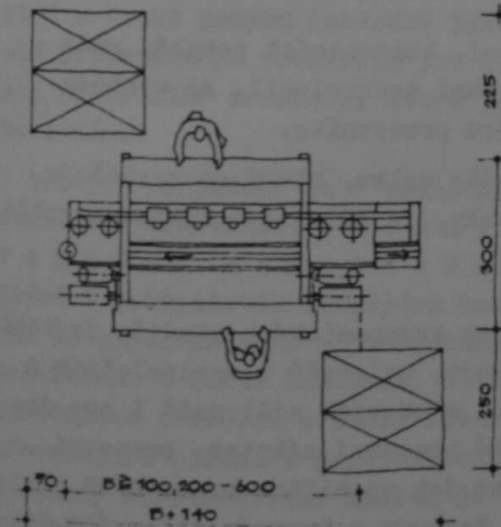
Radiální vrtačka:
G=3000-13000 kg,
hrubá podl.plocha
350-600/725



Příklady pracovních míst
u dřevoobráběcích strojů
Tvarovačka: G=6 000 kg, hr.podl.plocha: 780/750



Pásová pila:
G=100-825 kg
hrubá podl.plocha
400/400



Hydraulický dýhvací lis:
G=20000kg
hrubá podl.plocha
600/525

Pramen: Mosch-Kossatz: Betriebseinrichtung, 1968, Berlin

3. z hlediska umístění a detailního uspořádání ovladačů, sdělovačů, nástrojů apod.

Za optimum se pak pokládá takový stav, kdy pracovník dosáhne maximální časové a energetické úspory a činnost je prováděna s minimálním vynaložením sil s při - hlédnutím k potřebným kompenzačním úkonům a oddechovým časům. +/

V dílně nebo cechu průmyslového závodu nejsou jenom s t a b i l n í pracovní místa, ale zpravidla též pracoviště m o b i l n í, kde jednotlivé pracovní úkony nebo přímé zásahy do chodu stroje jsou rozmístěny ve větším prostoru, takže pracovník při práci nebo mezi jednotlivými úkony ohodí nebo se pohybuje pomocí mechanismu, který ovládá.

Je prokázáno, že většina všech informací, které člověk přijímá, je přijímáno zrakem. Proto je důležité - studovat z o r n é p o l e, které je charakteristické pro různé pracovní situace. Střed pole tvoří zorná osa, která při nezaměřeném pohledu spojuje střed vzdálenosti mezi zorničkami a bod, na který se díváme. V oblasti asi 30° okolo zorné osy by se měly umísťovat nejdůležitější sdělovače. Jde o tzv. optimální oblast zorného pole. Přesněji je určena tato oblast tak, že horní hranicí této oblasti je horizontální rovina očí nejmenšího pracovníka, dolní hranice je pak odkloněna o 60° směrem dolů. Boční hranice jsou 30° nalevo i napravo od zorné osy.

Zorné pole se mění v souvislosti s pohyby očí, hlavy, případně s pohyby trupu i celého těla. Docházíme tak k o b l a s t i v i d ě n í, která je závislá na druhu pracovní činnosti.

C e l k o v ý c h a r a k t e r p r á c e je dán pracovní metodou, dále jejími nároky na fyzickou a duševní energii a jejich vzájemný podíl, možnosti realizace tvůrčí aktivity v plánovitém řízení pracovního procesu, v možnosti ovlivňování pracovní situace, rytmem a monotónií, pracovním tempem, pracovní dobou a jejím členěním.

P r a c o v n í m e t o d o u rozumíme uspořádání určitého souboru poznávacích, výkonových a kontrolních operací a úkonů, které se vytvářejí na podkladě soustavy pracovních schopností, dovedností a návyků, a opírají se o znalosti příslušných pouček, pravidel a zákonitostí, jejichž použití vede k dosažení pracovního cíle.

Volba a zařazení pracovních pohybů, úkonů a operací, kontrolních pohybů, oddechových chvil atd. závisí na pracovním úkolu, výrobní technologii, na systému výcviku i na osobních vlastnostech a vhodném výběru pracovníka.

R y t m u s jako zákonité opakování organizovaného celku, který se vyznačuje určitými přesně danými časovými a prostorovými znaky, je důležitým faktorem každé

+/ Pozn.

Otázky pracovního místa jsou v souhrnu předmětem ergonomických studií, jejichž výsledkem jsou doporučení pro konstruování strojů, ovladačů v manipulačním a pedipulačním prostoru pracovníka, viditelných i zvukových sdělovačů i pro jejich vzájemné vztahy. Důležitou oblastí je také pracovní nábytek, pracovní nástroje a pracovní oděvy, které mají odpovídat jak specifické pracovních situací, tak zásadám ergonomie, chirotechniky a hygieny a bezpečnosti práce, tj. komplexně podloženého průmyslového designu.

organizované pohybové činnosti. Uvědomujeme si jej jako rytmický zážitek, který zlepšuje plynulost práce.

M o n o t ó n i í rozumíme pocit jednotvárnosti, který se dostavuje při opakujících se zpravidla jednoduchých pohybových pracovních úkonech a operacích. Představuje jednostranné zatížení nervové soustavy, které se zpočátku projevuje jako neuspokojení z práce, později jako ztráta zájmu o činnost a konečně jako pocit únavy. Je problémem hromadné pásové výroby, která je prováděna rozdrobením práce na jednoduché úkony. Důsledky monotónie jsou individuálně velmi odlišné. Někteří pracovníci je vůbec nepociťují, u jiných mohou navozovat i funkční změny v činnosti nervové soustavy. Proto je také velmi obtížné stanovit obecně platné cesty ke zmírnění následků monotónie. Všeobecně se doporučuje de- držení mikropsus, které podle sovětských výzkumů mají činit nejméně 15 % doby trvání elementu pracovní operace, zvětšením počtu prováděných operací včetně kontroly a údržby příslušné části pásu, periodického střídání jednotlivých operací, zavádění vedlejších podmětů, zařazování krátkodobých přestávek apod.

O r g a n i z a c e p r á c e, jako racionální koordinace činností určitého počtu lidí k dosažení společného účelu nebo cíle na základě dělby práce a funkcí a na základě hierarchie autority a odpovědnosti je důležitou stránkou pracovního procesu a ovlivňuje pracovní prostor. Může se např. projevit speciálními nároky na prostorové uspořádání z hlediska způsobů řízení práce a její kontroly (potřeba přímého styku, vizuální kontroly podřízených apod.).

Organizace práce však v sobě zahrnuje i některé **m i m o p r a c e v n í s i t u a c e**, které mohou být důležitým podkladem pro prostorové uspořádání. Je to vlastně celkový systém pohybu a pobývání zaměstnanců v pracovním prostoru během pracovní směny, který představuje souhrn určitých vedlejších návazných činností, jež víceméně souvisejí s vlastní prací. Jde např. o režim práce a odpočinku, který zejména u některých náročných výrobních vyžaduje zavedení krátkodobých přestávek, dále organizaci příchodu a odchodu na pracovní místo ve vztahu k technickým složkám výroby a jejich provozu, způsob výdeje materiálu a nářadí, systém stravování, zdravotní služby, organizaci společenského života apod. Rovněž tento "prevozní systém" můžeme studovat jako ostatní druhy provozů z hlediska pohybové ekonomie, prostorových nároků, přehlednosti, diferenciací množství a druhů pohybu (obdobně jako je tomu u technologických dopravních schémat), ale především je podkladem pro stanovení významové hierarchie jednotlivých částí pracovního prostoru, která jsou svými architektonickými nároky odlišná od ostatních.

V běžných případech se v pracovním prostoru v různé míře uplatňují tvarové i materiálové vlastnosti **n o s n ý c h i v ý p l ň o v ý c h č á s t í s t a v e b n í c h k o n s t r u k c í**. Častěji než v interiérech jiných staveb se právě v průmyslovém interiéru nosná konstrukce přímo podílí na působení prostoru. To platí zejména o jednopodlažních halových stavbách, kde zvolený systém zastřešení v časté kombinaci s vrchním osvětlením světlíky výrazně ovlivňuje prostorové tvarovou stránku interiéru, neboť struktura střešní konstrukce tvoří převažující plochu v perspektivním vnímání prostoru. Tento v interiéru důsledně přiznaný konstruktivní systém je jedním z charakteristických rysů průmyslových interiérů, který bude patrně i do budoucna vyhovovat pro průmyslové provozy s nižším stupněm technizace. Na druhé straně se dá očekávat spolu s růstem nároků na hygieničky, mikroklimaticky a psychologicky náročné provozy s umělým prostře-

dím nezbytnost konstruování p o d h l e d ů se zabudovaným umělým osvětlením a ventilačním nebo klimatizačním zařízením.

Druhým závažným elementem stavebního charakteru, který má značný vliv na působení pracovního prostoru, je p o d l a h a, která je v zorném poli téměř vždycky do značné míry zakryta stroji a jinými předměty, zato je vždycky vnímána z bezprostřední blízkosti a to nejenom vizuálně, ale i dotykem. Dotváří vlastně prostor pracovního místa a ovlivňuje významně hygienu a bezpečnost práce, tepelnou i celkovou psychickou pohodu.

Uplatnění v e r t i k á l n í c h s t a v e b n í c h e l e m e n t ů jako vnějších stěn, příček, sloupů a pilířů je závislé především na objemovém řešení prostoru, na množství a velikosti strojního technologického zařízení, na použitém typu konstrukce a materiálu, který nachází svůj výraz v charakteristickém tvaru, struktuře a barvě povrchů. V rozměrných interiérech víceodních hal a víacetraktových etážových monobloků se vnější stěny uplatňují z velké většiny pracovních míst jako velmi úzké plochy v hlubokých perspektivních průhledech.

V některých průmyslových interiérech mají důležitou úlohu p o m o c n é v e s t a v ě n é k o n s t r u k c e, ať již jsou to vestavky, které slouží k vydělení určitých činností (kanceláře mistrů, vestavěné sklady s výdejem nářadí a materiálu, sociální zařízení, energetická a dopravní zařízení apod.), které mají často povahu významných dispozičních prvků nebo pomocné konstrukce pro různá technická zařízení, jako jsou např. konsoly, lávky, plošiny, závěsy, jejichž množství a velikost je velmi často v rozporu s významem, jaký tyto pomocné konstrukce ve skutečnosti mají a je proto vhodné jejich působení v interiéru potlačit.

O k n a a s v ě t l í k y mají přirozeně v pracovním prostoru nejen důležitou úlohu zdroje přirozeného osvětlení, ale také se přímo podílejí na působení interiéru svým konstrukčním, prostorově tvarovým uspořádáním, velikostí, proporcemi, členěním otvoru a zejména pak psychologickým kontaktem s vnějším okolím.

Rovněž z d r o j e u m ě l é h o o s v ě t l e n í, t.j. žárovková, zářivková a výbojková svítidla mají vedle své hlavní funkce také druhotné stránky, které jsou podmíněny jejich prostorovým uspořádáním, tvarovým a materiálovým řešením.

Velmi často se v pracovním prostoru výrazně uplatňují také další prvky, které svou funkcí náležejí k prostředkům, vytvářejícím nebo upravujícím pracovní podmínky. Patří sem především technická z a ř í z e n í s l o u ž í c í k v ě t r á n í jako jsou odtahy, větrací kanály, ventilátory, ventilační křídla oken a světlíků. Větrání má v některých případech velmi značný vliv na tvarovou a objemovou koncepci vnitřního prostoru (např. sklářská hutní hala), případně na volbu světlíků.

V určité míře se uplatňují v interiéru i p r o s t ř e d k y s l o u ž í c í k v y t á p ě n í a k l i m a t i z a c i, především kalorifery, infrazářiče, klimatizační jednotky, viditelné části rozvodů, případně strojovny vzduchotechniky a klimatizace. Ve většině případů tato pomocná zařízení komplikují i tak dost složité interiéry průmyslových dílen, proto je účelné hledat řešení k potlačení jejich působení. Není-li to možné, je nutno věnovat pozornost jejich prostorovému uspořádání, tvarové a povrchové úpravě.

S ohledem na hromadnou výrobu převážně většiny těchto předmětů, rozhoduje se vlastně o jejich vlastnostech daleko dříve, než je pracovní prostor koncipován a jejich kvalita je podmíněna úrovní jejich průmyslového návrhu. Pro vlastní interiér je pak důležitá možnost volby z určité škály kvalitních variant nejen co do jejich technicko-ekonomických parametrů, ale i co do tvarového, materiálového a barevného řešení.

5.5 Vizuální, akustické a mikroklimatické podmínky

Mezi základní činitele, kterými je významně ovlivňována kvalita pracovního prostředí patří podmínky:

- světelné
- akustické
- mikroklimatické.

Přehlížení jejich významu vede ke ztrátám v podobě nižší a nekvalitní produkce, snižování pracovní schopnosti lidí a ke ztrátám na zdraví pracujících.

Každá z těchto podmínek představuje velmi široký okruh problémů sledovaných samostatnými vědními obory. V této kapitole je uveden velmi stručný výťah hlavních poznatků, jejichž smyslem je v souvislosti s obsahem ostatních kapitol tohoto oddílu, upozornit na nutnost komplexního přístupu k řešení problematiky pracovního prostředí.

Podmínky světelné jsou jednou z nejvýznamnějších složek pracovního prostředí jednak proto, že prostřednictvím zraku přijímáme většinu informací a jednak proto, že světlo je základním předpokladem pro vnímání světa tvarů a barev a identifikaci jejich významů.

Celou problematiku světelných podmínek pracovního prostoru lze pojmut ze dvou zásadních stanovisek:

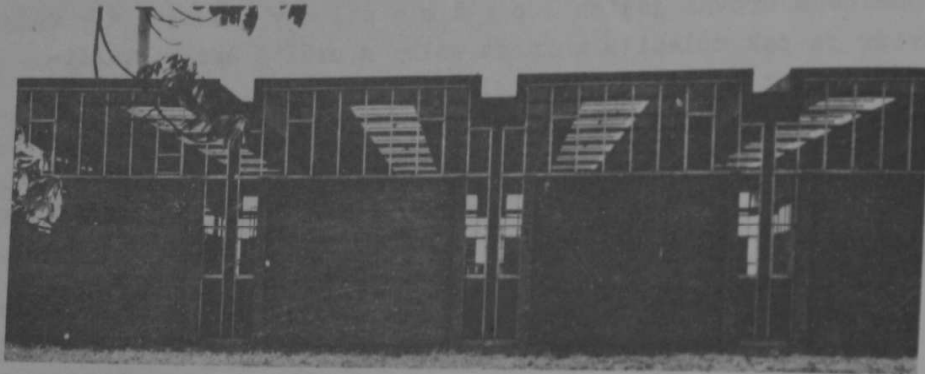
- první se týká vlastností a zákonitostí lidského vidění při práci
- druhé pak zásad, které je nutno respektovat při konstruování vnějších podmínek pro vidění, tj. zásad pro různé druhy osvětlení.

První skupina má povahu psychofyziologických podmínek vidění a náleží sem zejména:

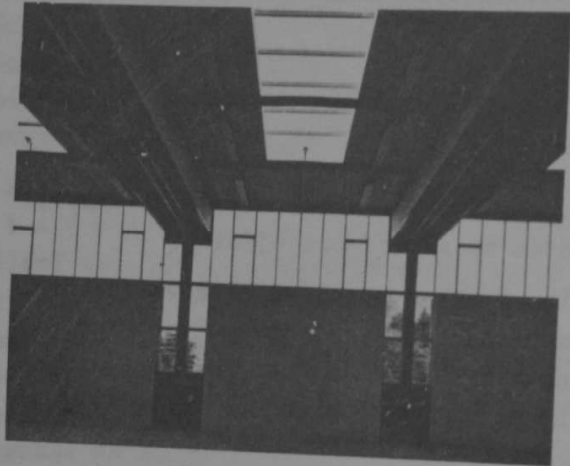
- povaha zorného pole z hlediska zrakové ostrosti a spektrální citlivosti
- adaptační schopnost oka a citlivost na kontrasty jasů
- únava zraku, působená především nerovnoměrností osvětlení, nepřiměřenou intenzitou osvětlení pro danou práci, přílišným nebo nedostatečným kontrastem jasů nebo barev
- závislost teploty barvy a intenzity osvětlení (Kruithoffův diagram).

Neúměrný vztah mezi subjektivním dějmem z osvětlení a jeho objektivní změnou. (Roste-li intenzita podnětu řadou geometrickou, roste intenzita vjemu pouze lineárně - Weber-Fechnerův zákon).

Vizuální podmínky - osvětlení



Elektro-
technický
závod -
Anglie



Výrobní technologie
vyžaduje kvalitní
osvětlení. Tuto pod-
mínku splňuje rovno-
měrné rozmístění
osvětlovacích ploch
jak v obvodních stě-
nách tak v zastřeše-
ní haly.



Závod
přesného
strojíren-
ství



Rozmístění osvětlova-
cích ploch, které
v souhrnu činí 25%
výrobní plochy, bylo
provedeno na podkla-
dě modelového ověře-
ní. Osvětlení pracov-
ních ploch vyhovuje
náročným podmínkám
výroby.

Pramen: Industrie - L'architecture d'aujourd'hui

Důležité jsou i poznatky o působení světla, zejména přirozeného, na biochemické procesy v těle jako je základní výměna látková, tvorba vitamínu D, ničení bakterií, které jsou vyvolány účinkem oslunění na celé tělo. Světelné záření tedy nepůsobí pouze na naši zrakovou pohodu, nýbrž prostřednictvím zraku a celého těla podmiňuje psychofyziologickou aktivitu celého organismu.

Přirozené, umělé či sdružené osvětlení pracovního prostoru tvoří druhou skupinu otázek, které se týkají světelných podmínek. Obecně řečeno, jde o volbu a prostorové uspořádání zdrojů světla v pracovním prostoru, které by kvantitou i kvalitou osvětlení v průběhu pracovního dne i ročních období odpovídalo:

- všeobecným podmínkám vidění
- specifickým podmínkám konkrétních činností a místa a všem danostem, které z toho vyplývají
- celkovému architektonickému pojetí pracovního prostoru s ohledem na ostatní jeho elementy
- podmínkám hospodárného provozu
- technicko-ekonomickým možnostem realizace.

Denní osvětlení je založeno na pronikání části oblohového světla vrchními nebo bočními osvětlovacími otvory do pracovního prostoru a na jeho odrazu od vnitřních ploch. Proto jsou základní otázkou kvantity i kvality denního osvětlení vlastnosti osvětlovacích otvorů, t.j. především tvar a velikost, prostorový vztah k pracovní rovině i ke světovým stranám, k obloze a k ev. vnějším překážkám, druh a předpokládané zašpinění skel, zastínění vnitřními konstrukcemi a procento odrazivosti rozhodujících vnitřních ploch.

Cílem je přiměřená osvětlenost čili intenzita osvětlení a jeho rovnoměrnost. Pomůckou pro zjišťování těchto údajů je stanovení koeficientu denního osvětlení v důležitých bodech pracovní roviny nebo ve srovnávacích rovinách, příp. po celém půdorysu haly.

Pracovní činnosti jsou dle nároků na denní osvětlení rozděleny do 6 kategorií podle poměrné vzdálenosti pozorované podrobnosti a jsou pro ně normativně stanoveny nejmenší dovolené hodnoty denního osvětlení i procento rovnoměrnosti.

Zařazení do kategorie ovlivňuje dále kontrast jasů a barev mezi pozorovanou podrobností a jejím pozadím, čas pro zrakový výkon, pohyb pozorovaného předmětu, rychlost rozlišování a míra zodpovědnosti za případné chyby, stav zrakového orgánu, věk pracovníka a celková doba výkonu.

Nejpoužívanější metodou pro výpočet oblohové složky činitele denní osvětlenosti je metoda Daniljukova, uvedená v ČSN 73 05 11 a doporučená normou RVHP (komentář k ČSN 36 00 35 - Ing Matoušek 1969), korigovaná pro gradovaný jas rovnoměrně zatažené oblohy. Metoda Doc. Kittlera respektuje směrovou závislost prostupu světla sklem a používá souboru protractorů, další možnost představuje modelová technika.

Rovnoměrnost osvětlení se udává poměrem minimálních a maximálních hodnot koeficientu denního osvětlení. Významnou úlohu zde sehrává vedle uspořádání světlíků také procento odrazivosti.

Charakteristickým zdrojem denního osvětlení halových prostorů jsou světelné k y (event. v kombinaci s okny). V závislosti na světelné charakteristice, tj. dosažitelné intenzitě denního osvětlení, jeho směru a rovnoměrnosti vytvářejí světelné podmínky prostoru a předpoklady pro dispoziční uspořádání pracovního prostoru.

Tradiční typy světlíků (pilové, sedlové, lucernové) umožňují dosažení maximální hodnoty činitele denní osvětlenosti v průměru od 5 % do 10 %, svojí pevnou orientací omezují možnosti dispozičního uspořádání, novější typy zenitových světlíků s použitím plastických hmot umožňují hodnoty 15 % i vyšší, šachovnicovým uspořádáním vytvářejí předpoklady pro volnější dispoziční řešení. Vývojově lze předpokládat pokusy o využití nových průsvitných materiálů v souvislosti se zavěšenými a pneumatikými konstrukcemi hal, které by umožňovaly jiné plošné rozdělení osvětlovačích ploch a s tím související podstatné zvýšení intenzity a rovnoměrnosti osvětlení (u průsvitných kleneb činitel denní osvětlenosti až 60% a rovnoměrnost kolem 0,9).

Na druhé straně jsou s tímto typem osvětlení spojeny některé problémy, které vedou k tendencím výstavby bezsvětelných hal. Je to především:

- růst nároků na trvale vysokou hladinu osvětlení nad 1 000 lx a jeho rovnoměrnost u stále většího množství průmyslových činností, což jsou požadavky, které lze světelně těžko zajistit s ohledem na velké kolísání intenzity oblohového světla,
- vývoj manipulačních prostředků a ostatních technických zařízení, která se ve stále větší míře přesouvají nad pracovní rovinu a snižují účinnost vřehního osvětlení,
- ekonomický tlak na intenzivní využití průmyslových investic vede ke zvyšování směnnosti a tedy k práci v době, kdy není možno počítat s využitím denního světla,
- rostoucí stupeň technizace, který se projevuje u některých výrobních "vyliďňování hal" a jejich odlišnou prostorovou koncepcí v souvislosti s automatizací, chemizací a bionizací,
- nepříznivé ovlivňování teplotního režimu uvnitř budovy jednak tepelnými ztrátami a jednak tepelnou zátěží z přímého oslunění.
- poměrně vysoké pořizovací náklady na světelné spolu s provozními náklady na jejich údržbu a na zlepšování teplotního režimu.

Osvětlení o k n y je rozhodujícím typem osvětlení především u etážových objektů, neboť u halových objektů je nejčastěji osvětlením doplňujícím a přebírá zejména významnou funkci psychologickou, neboť umožňuje kontakt s vnějším prostorem. Také okna mají svou světelnou charakteristiku, ve které rozhoduje velikost otvoru, jeho proporce a prostorový vztah k pracovní rovině. Velmi závažná je zde otázka oslunění, které je nutno studovat v souvislosti s orientací ke světovým stranám a s geografickou polohou. Ochrana před přímými světelnými paprsky nabývá na důležitosti především při jižní a západní orientaci velkých prosklených ploch. Je to nejen otázka kvality osvětlení, ale i mikroklimatu, tj. teploty a vlhkosti vzduchu. Neuvážená řešení fasád, která jsou v souvislosti s používáním lehkých pláštů s velkými prosklenými plochami a malou akumulací schopností parapetů a nadpraží velmi častá, jsou zdrojem vážných provozních potíží.

Dodatečná řešení protislunečními clonami, záclonami, klimatizací vzduchu apod. jsou nákladná, technicky často obtížná a ne dosti účinná (viz ČSN 360008 Oslnění, jeho hodnocení a zábrana).

Rovněž u etážových objektů se v souvislosti se zvětšováním počtu traktů v tzv. etážových monoblocích stává orientace na umělé osvětlení stále významnější. Pro správnou koncepci umělého osvětlení (ČSN 360046 Umělé osvětlování v průmyslových závodech), která je výsledkem spolupráce světelného technika s projektantem technologie a stavebně architektonické koncepce jsou důležité zejména tyto skutečnosti:

- druh prováděných činností, zraková náročnost práce dle kritických detailů, pozorovací vzdálenosti, odrazivosti nebo kontrastnosti detailů a pozadí.
- Nalezení optimálního směru dopadu světla ve vztahu k rozmístění pracovních míst, technologickému a jinému zařízení a s ohledem na stavební řešení.
- Stanovení potřebné intenzity světla pro danou práci a prostor.
- Navržení systému osvětlení (celkového nebo kombinovaného) s ohledem na zvláštnosti práce a prostoru a hospodárnost návrhu.
- Barevné a tvarové uspořádání pracovního prostoru, odrazivost stěn, stropu a zařízení, teplota barvy osvětlení.

Celkové osvětlení tvoří základní soustavu, která může být v některých místech půdorysu zesílena (tzv. odstupňované osvětlení) nebo doplněna místním osvětlením, které nelze použít samostatně, ale pouze v kombinaci s celkovým osvětlením. Dostáváme tak osvětlení kombinované.

Pro sdružené osvětlení (denní s umělým) stanovuje se bez ohledu na třídu prací minimální intenzita 300 lx pro přechodné přisvětlování kratší dobu než je polovina směny, 400 lx pro delší dobu, ale doporučuje se tuto hodnotu zvýšit na 800 lx. Rozhodující je zde barva světla, která by se měla co nejvíce blížit barvě denního světla. Důležité je také, aby umístění svítidel umožňovalo vhodnou návaznost směru umělého a denního světla.

Pro příznivé působení umělého osvětlení jsou dále důležité otázky rovnoměrnosti a to zejména u kombinovaného osvětlení a rozložení jasů v zorném poli.

Místní osvětlení se doporučuje používat pouze výjimečně a to tam, kde jde o zrakově náročnou práci, příp. požadavek směrování světla apod.

U bezsvětlikových hal jdou dle E. Millse rozhodující tyto důležité momenty:

- je nutno počítat asi s trojnásobně vyšší intenzitou osvětlení, než jaká by se počítala pro denní osvětlení,
- minimální úroveň intenzity 537 lx je podmínkou, aby bylo docíleno uspokojivého působení interiéru při vstupu zvenku a při výhledech z oken,
- je nezbytně nutné řešit otázku barvy světla, což zvyšuje investiční i provozní náklady.

Tyto údaje v podstatě potvrzují i sovětské a naše zkušenosti z experimentálních

provozů tohoto typu.

Proto je třeba použití bezsvětlickových hal vždy pečlivě zvažovat a uplatňovat je v případech, kdy je záruka, že budou výhody těchto hal skutečně uplatněny.

A k u s t i o k é p o d m í n k y: člověk je v pracovním prostoru obklopen různými zvuky, které obdobně jako ostatní podněty (vizuální a kinestetické) napomáhají vytvoření celkového prostorového zážitku, prostorové orientaci, dále jsou prostředkem ke sdělení informace jako např. signály, ale mohou být též za určitých podmínek zdrojem příjemných zážitků (hudba), nebo zdrojem nežádoucích, rušivých a škodlivých účinků v podobě hluku.

Hluk jako negativní součást zvukového prostředí je dosud velmi aktuálním problémem průmyslových pracovišť zejména pro svoje vážné důsledky na lidský organismus.

Hluk je možno charakterizovat jako zvuk, který má na člověka škodlivý účinek. Lidé se však od sebe velmi liší citlivostí na hluk v závislosti na motivaci postojů ke hluku, na odolnosti a momentální dispozici. Proto je obtížné stanovit obecně platnou přípustnou hranici hlučnosti. I vysloveně libý zvuk může být škodlivý a naopak neškodný hluk může být subjektivně přijímán s nelibostí.

Tiché prostředí je významným činitelem zdraví (léčba tichem), ale jsou dobře známy vážné důsledky dlouhotrvajícího pobytu člověka v bezzvukovém prostředí.

Hluk je objektivně změřitelný především dvěma veličinami, tj. *f r e k v e n č n í m s l o ž e n í m* (v Hz) a hladinou skustického tlaku neboli *i n t e n z i t o u* (v dB). Mírou, označující velikost sluchového pocitu je *h l a s i t o s t* (měřena v sonech nebo phonech).

Individuální působení hluku je ovlivněno:

- intenzitou a frekvenčním složením hluku a časovým průběhem jeho působení,
- psychofyziologicalkým typem jedince, jeho odolností, aktuálním stavem jeho organismu a postojem ke hlučným podnětům,
- druhem práce, kterou vykonává.

Přesto se v odborné literatuře uvádí pásmo tzv. absolutního hluku, který škodí za všech okolností bez ohledu na subjektivní pocit. Je to hladina nad 65 dB, kdy se při negativním citovém postoji reakce organismu pouze umocňují. Nad 95 dB jde vždy dříve nebo později o poškození sluchu, nad 130 dB jde o trvalé následky, k poškození vnitřního ucha dochází poměrně velmi rychle.

Nebezpečnost účinků hluku na člověka spočívá nejen v možnosti přímého poškození sluchu jednorázovým nebo dlouhodobým působením nadměrného hluku, ale i v účincích na centrální nervovou soustavu a jejím prostřednictvím na celý organismus, které se projevují různými poruchami funkce tělesných orgánů, ztrátou tělesných i psychologických schopností až po patologické důsledky.

Zvuk ovšem působí nejen na sluchový orgán, ale do jisté míry je přijímán i prostřednictvím tzv. kostního slyšení a tlakových receptorů v kůži. Ultrazvuk a infrazvuk jsou mimo hranice slyšitelnosti a přesto mohou mít velmi škodlivé účinky na lidský organismus. Šíří se podobně jako *v i b r a c e*, rázy a otřesy především přímým dotykem a přenosem chvění z těles. Důsledky jsou obdobné jako u hluku. Ochrana proti hluku se v pracovním prostoru provádí zhruba těmito cestami:

- zlepšováním technologických postupů ve směru k automatizaci, dálkovému ří-

- konstrukčními úpravami strojů s ohledem na hlučnost a to jednak snižováním hlučnosti zdroje, dále izolací zdroje (antivibrační nátěry, pružné uložení strojů, dílčí kapotáže a kryty se zvukoizolačními vrstvami),
- prostorovým uspořádáním, které zamezuje zbytečnému šíření, odrazům a koncentracím hluku, tj. tvarem, členěním a povrchovými úpravami stavebních konstrukcí, oddělováním hlučnějších provozů od tichých, jakož i pronikání hluku z vnějšího prostředí,
- individuálními a jinými prostředky, tj. např. rezonančními ochráníči sluchu, sluchátkovými nebo přílbovými ochráníči sluchu, stálou kontrolou sluchu, rehabilitacemi a celkovou péčí o zdravé podmínky na pracovišti, ale též správnou organizací práce, výběrem pracovníků atd.

Všechny tyto individuální prostředky je však nutno považovat za vyjimečné nebo nouzové řešení, neboť neposkytují trvalou záruku dobrého výsledku.

Základní údaje o ochraně hluku a přípustných hladinách hluku jsou uvedeny v ČSN 730531 - Předpisy pro ochranu proti šíření hluku v poz.stavbách, dále Směrnicemi o hygienických požadavcích na pracovní prostředí z r.1978. Předepsané způsoby měření hluku jsou dány ČSN 368820.

Zvuk má v pracovním prostoru také důležité funkce *i n f o r m a č n í a o - r i e n t a č n í*. Je samozřejmé, že k tomu, aby mohly různé zvukové podněty být v tomto smyslu používány, je nutno nejen dodržet dostatečné rozdíly mezi signály a šumem, ale též absolutní výšku hlasitosti signálů.

Slyšitelné sdělovače tvoří vedle vizuálních sdělovačů druhou hlavní skupinu sdělovačů v pracovním prostoru. Jsou to jednak klasické typy sdělovačů s minimálním množstvím dodávané informace jako jsou houkačky, sirény, zvonky, bzučáky a gongy nebo soudobější typy s možností přenosu řeči - reproduktory, oscilátory, které jsou dálkově ovladatelné rádiem a zařízení usonar, které umožňuje následek zvuku z určitého prostředí. Volba typu se řídí potřebou kvality informace a možnostmi rozlišení v daném akustickém prostředí (detekce signálu v šumu).

Slyšitelné sdělovače jsou používány zejména tam, kde viditelných sdělovačů je příliš mnoho nebo je jejich použití z prostorového hlediska nežádoucí (sdělovač je mimo zorné pole pracovníka). Zejména se doporučují pro sdělování důležité informace malého obsahu (např. varování).

Soudobým řešením otázek akustických podmínek je *a k t i v n í t v o r b a a k u s t i c k é p o h o d y*, která v sobě zahrnuje také umělé regulování hladiny šumu nebo vytvoření vhodných zvukových kulís za účelem zmenšování rozdílů mezi jednotlivými rušivými zvukovými podněty a celkovou hladinou šumu. Dále je to vytváření podmínek pro individuální zvukovou informaci a stimulaci v závislosti na psychologickém rozboru práce a aktuální potřebě pracovníka. To se týká i stimulace pracovního výkonu pomocí reprodukované hudby.

M i k r o k l i m a t i c k é p o d m í n k y

představují soubor otázek, které souvisejí s fyzikálními a chemickými vlastnostmi ovzduší v pracovním prostoru, tj. množstvím a čistotou vzduchu, teplotou,

vlhkostí a prouděním vzduchu, tlakem apod. Tyto vlastnosti se posuzují jednak podle obecných nároků lidského organismu a jednak podle specifiky pracovních činností a pracovního prostředí. Druhou částí této problematiky jsou prostředky pro vytvoření mikroklimatických podmínek objemem obestavěného prostoru a výměnou vzduchu větráním, vytápěním, úpravami vzduchu, klimatizací apod.

Hygienické podmínky požadují na každého pracovníka v průmyslových provozech s normálním vývinem tepla 13 m^3 prostoru, u provozů s vývinem nadměrného tepla se tato hodnota zvyšuje na $20 \text{ m}^3 / 1 \text{ prac.}$, u prašných provozů na 30 m^3 . Ve většině případů průmyslových pracovišť je nutno dostatek čisté vzduchu zajišťovat několikanásobnou výměnou vzduchu. Např. ve svařovnách, válecnách, slévárnách, 4 - 8 krát za hod., v akumulátorovnách 5 - 10 krát, v lakevnách 10 - 20 krát, v běžných provozech 1 - 3 krát za hod.

Teplota, vlhkost a proudění vzduchu jsou významnými faktory mikroklimatu, které působí ve vzájemné závislosti.

Lidský organismus predukuje teplo, jehož zdrojem jsou látkové přeměny v těle. Největší část tepla predukuje svalová činnost, proto je jeho množství závislé na druhu vykonávané práce.

Aby se udržela tělesná teplota na konstantní úrovni a byla zachována tepelná rovnováha, fungují v těle termoregulační procesy, jejichž pomocí dochází ke stálé výměně tepla mezi tělem a prostředím. Děje se tak přestupem tepla prouděním - konvekcí, odpařováním potu - evaporací, sáláním nebo vyzařováním - radiací a v menší sanedbatelné míře také dýcháním a přímým vedením - kondukcí při dotyku těla a pevných hmot.

Tepelná rovnováha člověka je stav, při kterém okolí odebírá lidskému tělu tolik tepla, kolik produkuje navíc nad vnitřní potřebu (dýchání, pohyb apod.). Je to asi 75 % jeho celkového množství.

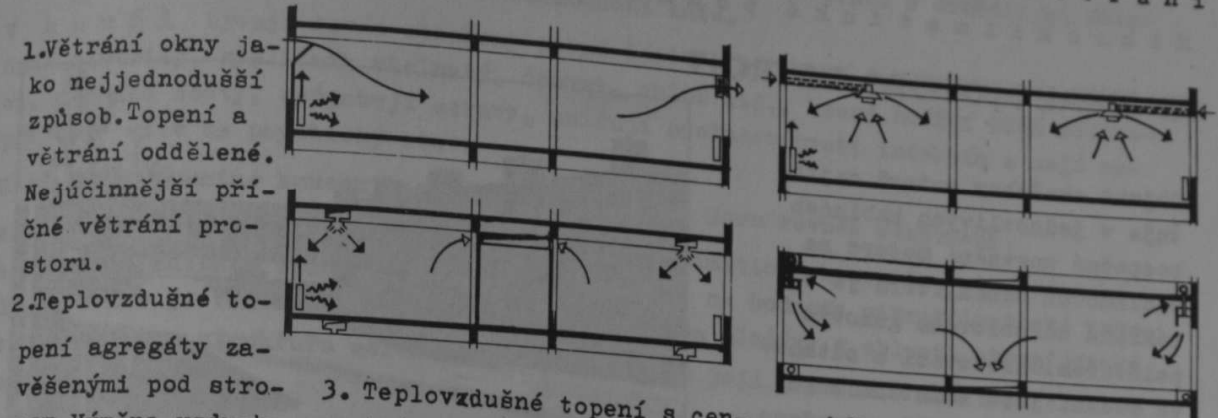
Teplota okolního vzduchu není přirozeně jediným činitelem, který ovlivňuje tuto tepelnou výměnu. Přistupuje k tomu ještě vlhkost vzduchu, která se udává procentem relativní vlhkosti vzduchu. Za příznivou relativní vlhkost vzduchu se považuje hodnota v rozmezí 30 - 70 %. Klesne-li pod 30 %, pociťuje se nepříjemné sucho při dýchání. Dále pak má značný vliv proudění vzduchu, které nemá být větší než $0,2 \text{ m/vt.}$ Při větší rychlosti proudění je nutno zvyšovat teplotu okolního vzduchu.

Základní hodnoty klimatických podmínek jsou stanoveny ve Směrnici o hygienických požadavcích na pracovní prostředí Min.zdravotnictví z r.1978 a to s ohledem na druhy provozu dle vývinu tepla konvektivního, sálavého, s vysokou relativní vlhkostí a s ohledem na druh práce. Všechny tyto údaje jsou podkladem pro výchozí hodnoty při projektu větrání a vytápění nebo klimatizace.

Fyzikální a chemické složení vzduchu je nutno sledovat zejména tam, kde lze předpokládat zdroje vývinu prachu, kouře, jedovatých plynů, zápachu, škodlivých druhů záření, případně tam, kde mohou tyto škodliviny pronikat z vnějšího prostoru.

Nejčastěji jde o prach, jehož škodlivost je dána chemickým složením. Jedovatý prach (olovo, mangan, chlor, zinek apod.) působí toxickými účinky na celý organismus, fibroplastický prach (s obsahem SiO_2 , asbestu) ohrožuje především

Mikroklimatické podmínky - vytápění, větrání
 Etážové budovy

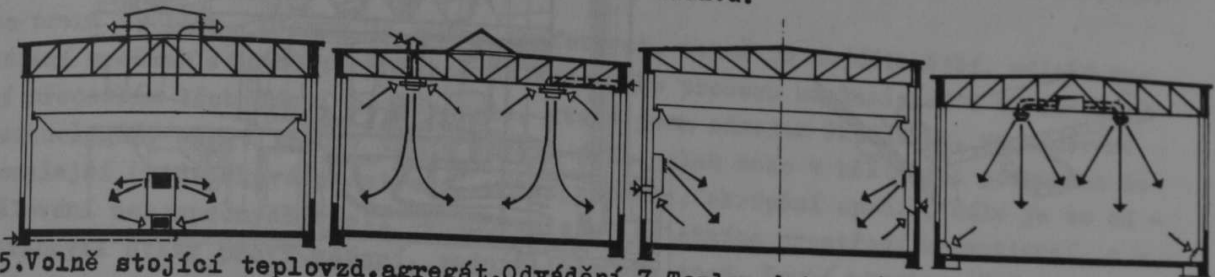


1. Větrání okny jako nejjednodušší způsob. Topení a větrání oddělené. Nejúčinnější příčné větrání prostoru.

2. Teplovzdušné topení agregáty zavěšenými pod stropem. Výměna vzduchu s malým oteplením. Nutné doplňkové topení radiátory pod okny.

3. Teplovzdušné topení s centrální úpravou vzduchu. Přívodní kanály v blízkosti oken. Doplňkové topení radiátory pod okny. Odvádění vzduchu ve spol. kanálu ve středním traktu.

4. Vysokotlaké klimatizační zařízení. Přívod vzduchu konvektory pod okny odvod ve společ. kanále ve středním traktu.

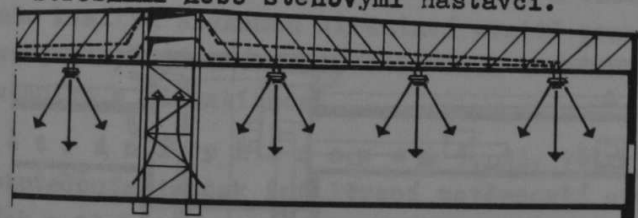


5. Volně stojící teplovzd. agregát. Odvádění vzduchu žaluz. světlíkem nebo otvory v soklu agregátu.

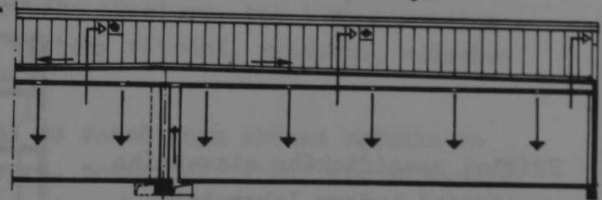
6. Střešní teplovzdušné agregáty zavěšené na vaznicích. Přívod čerstvého vzduchu střešními nebo stěnovými nastavci.

7. Teplovzd. topení stěn. soupravami. Přívod čerstvého vzduchu otvory ve stěně. Od-sávání vzduchu spodní částí soupravy.

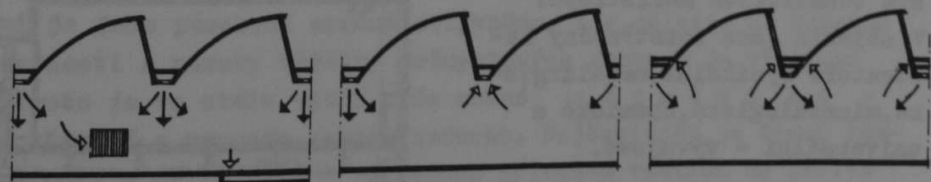
8. Centrální teplovzdušné topení s přívodními a odtahovými kanály.



9. Bezokenní hala s ústředním teplovzdušným topením např. s klimatizací. Prostor střešní konstrukce je využit k umístění rozvodných kanálů příp. tepelné centrály.



10. Hala se shedovým zastřešením s ústředním teplovzdušným vytápěním příp. s klimatizací. Přívodní kanály vzduchu v prostoru shedových vazníků.



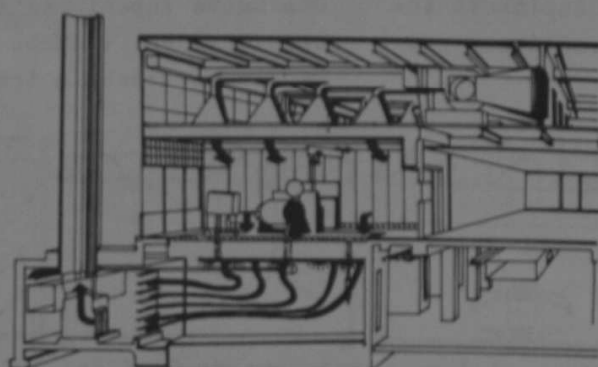
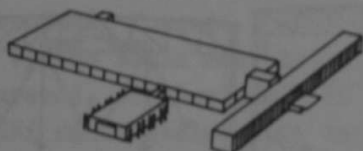
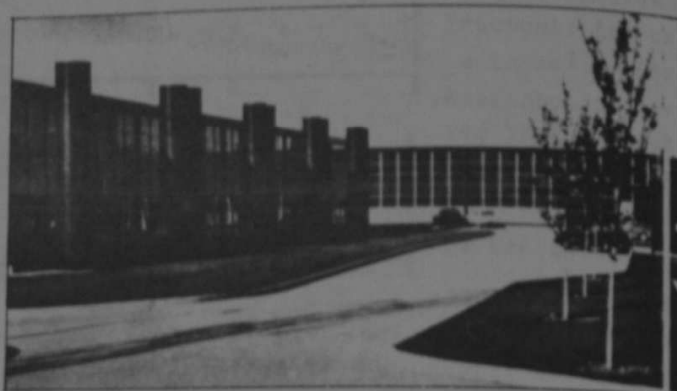
11. Odvětrávací otvory ve stěnách shedových hal. Odvětrávací kanál může být ve- den pod podlahou haly.

12. Střídavé vedení přívodních a odvětrávacích kanálů v prostoru shedových vazníků.

13. Rozdělení okapové paty shedových vazníků na dvě části umožňuje přívod i odvod vzduchu.

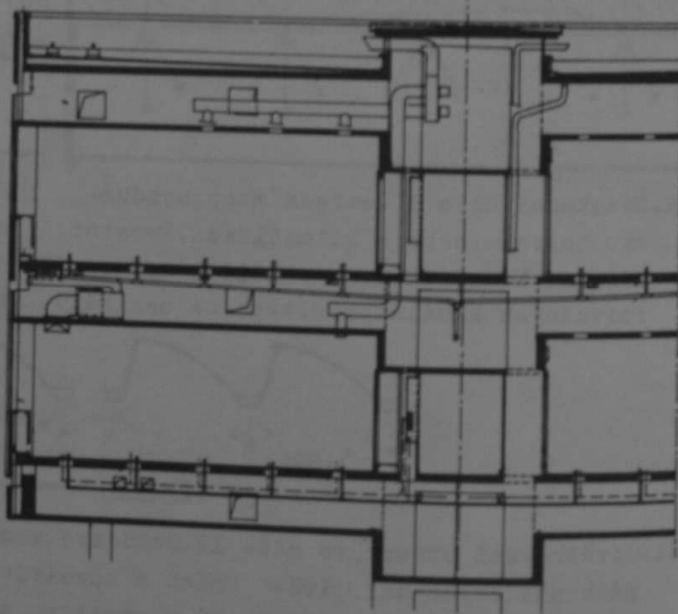
GENERAL MOTORS, DETROIT

Objekt zkušebny motorů zajišťuje v jednotlivých kabinách bezpečné upevnění motoru na podlahovou desku, která je od základu odisolována gumovým polštářem. Zásobovací a odtahová vedení jsou umístěna v suterénu, kde je rovněž rozvedeno napojení na ventilační tělesa. Přívod čerstvého vzduchu je veden shora v prostoru technického podlaží.



METALURGICKÉ LABORATOŘE - FRANCIE

Příklad specifického stavebního uspořádání budovy laboratoří umožňující přivedení různých druhů energií i odvedení odpadů z libovolného místa vytvořením technických mezistropů. V objektu jsou soustředěny laboratoře fyzikální, metalurgické, mineralogické, chemické a univerzální - vývojové.



Pramen: Usines d'aujourd'hui, No 126, W.Henn-Building for Industry

dýchací orgány a je příčinou pneumokoniózy a silikózy a prach s dráždivými účinky působí záněty dýchacích cest a onemocnění kůže.

V k o u ř í bývají navíc obsaženy pevné částice a plynné zplodiny, jako kyslíčník siřičitý, kysličník uhelnatý, čpavek, chlor atd., které dráždí oční sliznici, dýchací cesty, způsobují otravy, snižují odolnost proti infekcím a mají nepříznivý vliv na psychický stav.

Nejvyšší přípustné koncentrace jedovatých látek jsou rovněž stanoveny.

Málo prozkoumanou oblastí je i vliv vnějších klimatických proměn (atmosférického tlaku, ionizace vzduchu vlivem záření apod.) na hodnoty mikroklimatické pohody, ačkoliv je tento vliv prokázán. Příčiny jsou hledány v oblasti atmosférické elektřiny, ve struktuře aerosolových součástí a její proměně v elektrostatickém poli.

Prostředky, kterými se zajišťuje mikroklimatická pohoda, se obdobně jako u akustických podmínek dají dělit na ty, které zamezují vzniku nebezpečných škodlivin event. zdroj lokalizují a oddělují od pracovního prostoru, a na taková opatření, která technickým zařízením zmenšují jejich vliv v pracovním prostoru na přijatelnou míru.

Do první skupiny, kterou je nutno preferovat, neboť je nejúčinnější, náleží zavádění vyšších stupňů technizace do výrobního procesu mechanizací a automatizací především těch částí technologie, které jsou zdrojem škodlivin, prosazování technologií, které jsou v tomto smyslu jako celek nebo v některých postupech dokonalejší (podtlakové prostředí, mokré procesy, skrápění apod.), dále je to oddělování nebezpečných částí technologie od ostatního prostředí hermetizací, ochrannými štíty proti záření, vodními clonami apod. Druhá skupina představuje jednak vhodnou volbu stavebních konstrukcí s tepelně technickými parametry stěn a střešního pláště, volbu větracích otvorů, aerodynamických vlastností profilu hal apod. a jednak instalaci účinných technických zařízení, která zajišťují dostatečnou výměnu vzduchu, úpravu jeho nejdůležitějších parametrů (teploty, vlhkosti, proudění vzduchu, fyzikálního a chemického složení) a to jak s ohledem na jeho kvalitu získanou cirkulací uvnitř pracovního prostoru, tak i na parametry zvnějšku přijímaného vzduchu. Jsou to různé systémy větrání, vytápění, vzducho-techniky a klimatizace.

V ě t r á n í p ř í r o z e n é, tj. větrání se samočinným oběhem vzduchu se uskutečňuje jednak infiltrací netěsností otvorů, porézností stěn, vlivem tepelných a tlakových rozdílů uvnitř a vně budovy a jednak přirozenou aerací s využitím větracích otvorů (oken, ventilačních křídel, žaluzií, větracích nástaveb nebo větracích kanálů, šachet a komínů) a aerodynamických vlastností vzduchu.

Tento systém větrání je sice velmi hospodárný, ale s ohledem na nestálost vnějších podmínek, kterými je jeho působení značně ovlivněno, i s ohledem na prostorové i klimatické vlastnosti a nároky většiny průmyslových provozů je většinou nedostatečně účinný. Proto je ve stále větší míře nutné v ě t r á n í m e c h a n i c k é, t.j. větrání s nuceným oběhem vzduchu. Nejčastější je dosud kombinace mechanického větrání s přirozeným a to jednak přívodem vzduchu na určitá místa provozu nebo odvodem nebezpečných zplodin z některých rizikových pracovišť. S ohledem na teplotu venkovního vzduchu je již v tomto případě často nutno přiváděný vzduch ohřívat nebo chladit. Kromě toho je tento kombinovaný systém často neúčinný s ohledem na výkonnost ventilátorů a omezené možnosti prostorového umí-

stění odtahů nebo výdechů.

Mechanické větrání může být v zásadě dvojího typu a to podtlakové, kdy nemají unikat škodlivé zplodiny z větraného prostoru do prostorů sousedních, nebo přetlakové, které umožňuje zamezit vnikání nečistého vzduchu ze sousedních prostorů do větraného prostoru.

V y t á p ě n í obdobně jako větrání bylo tradičně chápáno jako relativně samostatný problém. Teprve v poslední době se prosazuje komplexnější přístup, který otázku vytápění spojuje s vytvářením celkové tepelné pohody, tj. uvažuje také otázky regulace teploty v průběhu dne a ročních dob, včetně event. ochlazování a usměrnění tepla s ohledem na rozmístění pracovních míst. Proto se vývoj přiklání k systémům sálavého vytápění pomocí zářičů s tradičními médii (horkou vodou nebo parou nebo infrazářiče plynové a elektrické). Oproti systémům konvekčním se poukazuje na hospodárnější provoz a větší tepelnou účinnost. Problémem zůstávají provozy extrémně horké s vývinem tepla větším než 20 kcal/m³/hod. nebo provozy trvale podchlazené. Jako účinné řešení doporučuje se buď hermetizace horkých (studených) částí provozu a jejich vyšší technizace nebo hermetizace pracovního prostoru obsluhy. Nákladnější cestu představují speciálně vybavené pracovní obleky.

S rostoucími nároky na parametry mikroklimatu a jejich důležitost jak pro výkon a celkový hygienický význam pro člověka ve výrobě, tak i pro dokonalou funkci složitých aparatur i samotné výroby se ve stále větší míře uplatňují složité vzduchotechnické a klimatizační systémy s umělou úpravou vzduchu na optimální parametry a hermetizací pracovního prostoru, případně s hermetizací technologického prostředí.

5.6 Barva v pracovním prostředí.

Problém uplatnění barev v pracovním prostředí úzce souvisí se světelnými podmínkami pracovního prostoru i se spektrální citlivostí oka, odrazivostí ploch a rovnoměrností osvětlení, kontrastem jasů a teplotou barvy světla. Již z těchto vzájemných souvislostí světla a barvy vyplývá základní hledisko, že oba fenomény nelze od sebe oddělit, neboť barva je nedílnou součástí vidění, je kvalitativním aspektem zrakového vjemu.

K nejdůležitějším funkcím, které má barva v pracovním prostoru náleží:

- zlepšení světelných podmínek pracovního prostoru, tj. zmenšení nerovnoměrnosti osvětlení, jeho směřování a zmenšení kontrastu jasů volbou barev přiměřené odrazivosti,
- zlepšení podmínek vidění při práci, především rozlišitelnosti detailů a prostorového vidění volbou barevného kontrastu v případech nedostatečného ev. přílišného kontrastu světelného,
- normativní použití barev jako symbolu pro zdroje nebezpečí a bezpečnostních zařízení (význam jednotlivých barev udává ČSN 012720, předepsané odstíny jsou stanoveny ČSN 673067)
- normativní použití barev jako informativních symbolů, které slouží k vi-

suální informaci, identifikaci a organizaci. Sem náleží např. značení dopravních pruhů a odkládacích ploch bílými pruhy, barevné značení potrubí (ČSN 1049), kovových lahví na stlačené plyny (ČSN 078509), průmyslových filtrů, elektrických vodičů, světelných návěští, palet dle únosnosti apod.

- volbou barev a barevné kompozice přispět k optickým korekcím prostoru, příznivě ovlivnit jeho psychologické působení s ohledem na orientaci ke světovým stranám (tj. k barvě a intenzitě denního světla) a na mikroklimatické poměry, zlepšit pracovní pohodu psychologickými kompenzacemi monotónie nebo naopak přemíry podnětů apod.

Vcelku jsou základní činitele, ovlivňující barevné úpravy pracovišť shrnuty normou ČSN 012725 (viz též 1 - str.220) takto:

- druh, způsob a trvání převládající pracovní činnosti,
- tvar, velikost a poloha prostoru,
- barva zpracovávaného materiálu, předmětu a pracovního prostředku,
- teplota, barva světla a intenzita osvětlení,
- osazenstvo podle věku a pohlaví

a měly by být doplněny o řadu dalších, jako jsou zejména

- dispoziční a prostorové uspořádání pracovních míst a charakteristiky sorného pole pracovníků,
- prostorové uspořádání strojů, zařizovacích předmětů a ostatních důležitých složek zařízení a vybavení dílny,
- soubor podmínek projektování, realizace a provozu.

Tyto obecné podmínky samy o sobě vypovídají mnoho o složitosti úkolu, neboť při konkrétní aplikaci představují často soubor protichůdných požadavků. K tomu přistupují zákonitosti a pravidla barevné kompozice, aplikované na konkrétní prostorové působení v kombinaci nároků pracovních míst i prostoru jako celku, v jeho materiálové povaze a tvarovém uspořádání.

Současně nutno vycházet ze znalosti zásad barevných kontrastů, které se uplatňují při barevné kompozici:

- Barevné odstíny téže barvy jsou vzájemně kontrastní.
- Světlost barvy, která je dána obsahem černé barvy, a sytost barvy dána množstvím, tj. středěním barvy, jsou základem barevné harmonie, která se uplatňuje jak u různých tónů jedné barvy, tak u barevného skordu.
- Je známa skutečnost, že oko po intenzivním a trvalém pozorování pracovního předmětu spatřuje při náhlém pohledu na bílou stěnu komplementární barvu k barvě předmětu. Tuto skutečnost nazýváme komplementární kontrast.

Komplementární nebo doplňkové jsou protilehlé barvy v barevném spektrálním kruhu:

červená - modrozelená
oranžová - modrá
žlutá - indigově modrá
žlutozelená - fialová

Abychom zabránili únavě zraku pracujících, opatřujeme stěny komplementárními bar-

vami k barvě pracovních předmětů. Není-li tato zásada dodržována, objevují se u pracujících příznaky únavy. Naopak při uplatnění tohoto principu docílujeme pocitu pracovní pohody.

Vytvoření kontrastu mezi barevností a bezbarevností řešení. Zde se výrazně uplatňují barvy bílá, šedá a černá, které, jsou-li vhodně uplatněny, zvyšují účinnost barevného řešení.

Vytvoření kontrastu vyplývajícího z rozdílné intenzity a rozdílné kvantity barev vyžaduje respektovat proporcionální vztah mezi jednotlivými barevnými plochami.

B a r e v n é ř e š e n í p r ů m y s l o v ý c h i n t e r i é r ů vychází ze zásady střídmosti v používání barev, neboť příliš barev, a zvláště silných tónů, může průmyslový interiér více poškodit než mu prospět. Celkový výraz pracovních prostorů musí být klidný a harmonický. Především je třeba, aby barva stropu byla světlá pastelová, aby dobře odrážela světlo a aby prostor působil jasně a příjemně.

V pracovních prostorech, kde není špinavý provoz, je účelné, aby i stěny až k podlaze byly rovněž natřeny světlou barvou pastelovou. Ve špinavých provozech je účelné opatřit spodní část stěny tmavým tónem téže barvy. Tytéž zásady platí pro nátěr dveří.

Okenní rámy je třeba natírat světlými barvami, aby bylo zabráněno příliš ostrému barevnému kontrastu ve srovnání s barvou oblohy. Barva podlahy je určena použitím materiálu, ovšem pokud možno i zde je vhodné vyhnout se tmavým tónům, a to proto, že světlá barva podlahy nepohltí tolik světla a působí příznivěji a vede k větší čistotě provozu.

Pro barevné řešení pracovních prostorů je zvolena jedna základní barva a jedna nebo více doplňkových barev. Pracovní prostory jsou opatřeny nátěrem hlavní barvou, která má zde převládat. V malých a středních prostorech jsou touto barvou natřeny stěny, naproti tomu ve velkých halách jsou to stroje a velké zařizovací předměty.

Aby bylo působení interiéru vhodně rozčleněno a aby se zabránilo jednobarevnosti, je nutno současně použít menšího počtu vedlejších barev. Tyto vedlejší barvy se musí ovšem natolik lišit od základní barvy, aby byly patrné barevné rozdíly. Tyto vedlejší barvy jsou vhodné pro nátěr sloupů, dveří, zárubní, zařizovacích předmětů atd.

V podstatě nutno uvést, že dobře působí, jestliže je základní barva teplá a doplňkové barvy studené a naopak. Jestliže má být docíleno teplého, nebo naopak studeného působení interiéru, pak oba druhy barev musí být buď teplé, nebo studené. Pro pracovní prostory orientované na jih se většinou používá barev studených, kdežto v prostorech orientovaných k severu se převážně používá barev teplých.

Použijeme-li pro nátěr stropu nízkého prostoru světle modré barvy, bude tento prostor působit vyšším dojmem. Použijeme-li pro nátěr stěny zelenomodrého tónu, ustoupí tato stěna proti ostatním do pozadí.

Při barevném řešení průmyslového interiéru nutno dodržovat zásadu, že čím živěj-

ší jsou barvy zpracovávaných výrobků nebo materiálů, tím klidněji musí být barevná škála použita pro interiér. V oděvním a polygrafickém průmyslu, kde se používá živých barev, musí být interiér řešen v šedavých tónech.

V prostorách, kde probíhá pásová výroba, je třeba volit živé barevné řešení jako protiváhu k monotónní práci. Obvykle se dosahuje uspokojivého řešení, jestliže sousedící barvy mají obdobný odraz světla.

B a r e v n é k o m b i n a c e. Jak již bylo uvedeno, není možno vytyčit všeobecně platná barevná schémata pro pracovní prostory, i když některé barevné kombinace se ukázaly jako zvláště výhodné.

V řadě případů se osvědčil světle zelený tón jako základní barva a jemná žluť nebo oranžová jako doplňková na sloupech. Stroje jsou v tomto případě opatřeny tmavší zelenou barvou. Okenní a protilehlá stěna se často opatřují žlutavou barvou. Tento barevný tón má charakterizovat sluneční paprsky. Ostatní stěny mohou být opatřeny nátěrem v barvě světle zelené.

V každém případě je třeba zabránit bezprostřednímu sousedství ploch v barvách modré a zelené. Je třeba věnovat pozornost i barvě pracovních oděvů v prostorech opatřených zelenou barvou. V žádném případě by neměly být tyto pracovní oděvy modré.

Ke všem barevným tónům je vhodná neutrální šedá barva, která slouží ke zmírnění teplých barevných tónů. Použití pouze teplých barevných tónů působí příliš sladce a je natrvalo neúčinné.

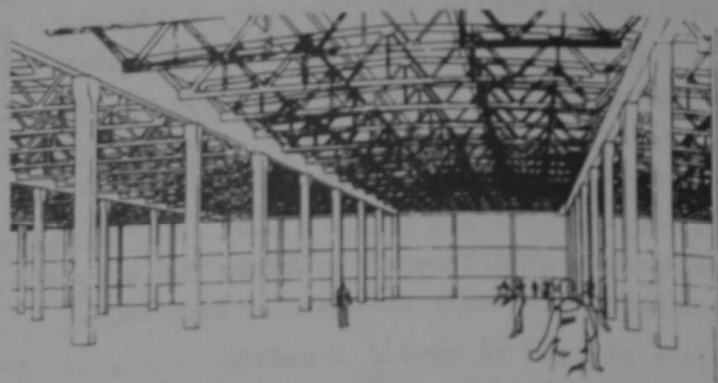
B a r e v n é ř e š e n í s t r o j ů. Stroje mají být opatřeny barvou poněkud tmavší, než je okolí. Z toho důvodu se používá převážně středně zelené barvy pro nátěr strojů. Světlé barvy na nátěr strojů jsou vhodné pro stroje v petravinářském průmyslu a pak pro lékařské přístroje, neboť zde se vyžaduje zvláště pečlivá čistota.

Ve většině případů se pro nátěr strojů používá jednoho tónu. Barevné zdůraznění některých částí stroje by se nemělo přehánět, neboť nenapomáhá soustředění pracovníka, ale spíše působí rušivě. Ovšem vypínací zařízení stroje by se mělo vždy s důvodů bezpečnostních opatřit červenou barvou, aby i pracovníci, kteří nejsou dosud obeznámeni přesně s obsluhou stroje, mohli se rychle orientovat.

Při barevném řešení strojů se mnohdy používá zásady barevného odlišení pohybujících se částí strojů, a to jako zdůraznění bezpečnostních principů. Je třeba si však uvědomit, že přílišné barevné rozčlenění nepřispívá ke zvýšení bezpečnosti práce, a naopak může značným rozptýlením působit i opačně. Je třeba vždy rozlišovat to, co může být barevně odlišeno, a to, co musí být z bezpečnostních důvodů jinou barvou zdůrazněno.

5.7 Příklad řešení interiérů

Montážní provoz a lakovna závodu na výrobu autobusů jsou realizovány v univerzální železobetonové hale. Návrh interiéru dokumentuje na perspektivních záběrech, jaký vliv na proměnu univerzálního prostoru má druh výrobní činnosti a technologického zařízení.



KAROSA VYSOKÉ MÝTO

Interiér
montážní haly



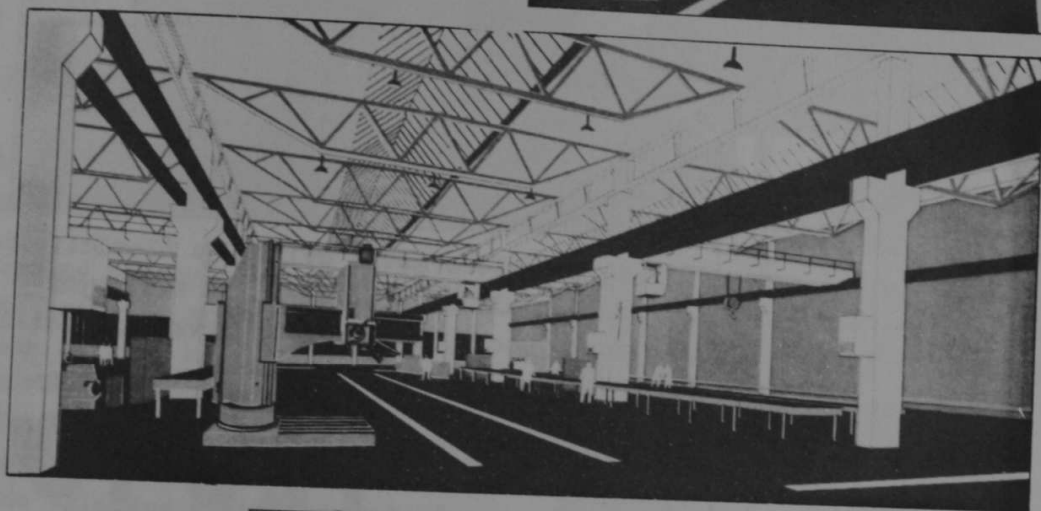
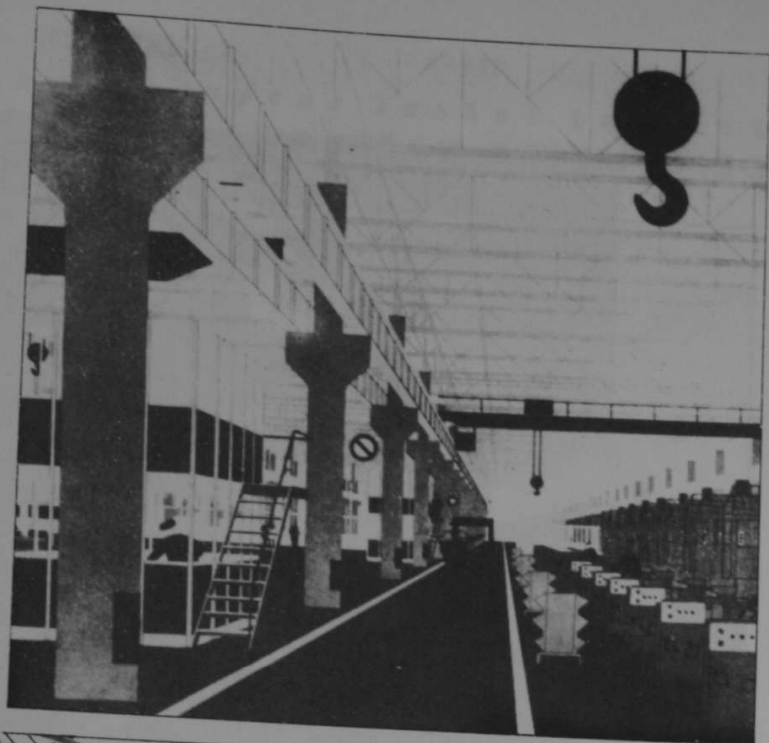
Interiér
lakovny



Pramen: Studie barevného řešení interiérů závodu Karosa Vysoké Mýto-1969
/E.Hlaváček, J.Pospíšil, P.Štědrý /

Příklady řešení
interiérů

Návrh řešení jedné z lodí hlavního výrobního bloku Kirovova závodu na výrobu traktorů v Leningradě. Součástí haly jsou vestavěné kanceláře mistrů/Blochín, Nikolajevová, Těrenin/

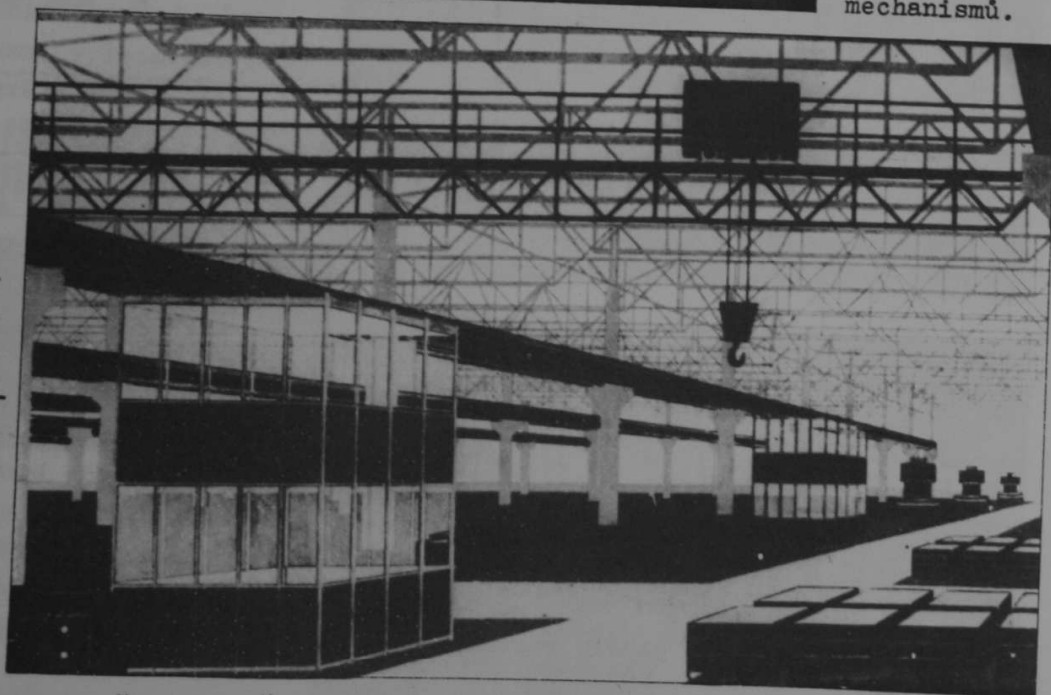


Centrální dílny povrchového dolu M.Gorkij v Bílině. Barevné řešení haly železobetonové konstrukce s mostovými jeřáby pro opravu a montáž důl. mechanismů.

Montážní hala závodu I.A.Li-chačeva na výrobu automobilů v Moskvě/Nikolajevová/

Pramen:
Těčničeskaja estetika 11/72
Studie barev.
řešení dílen

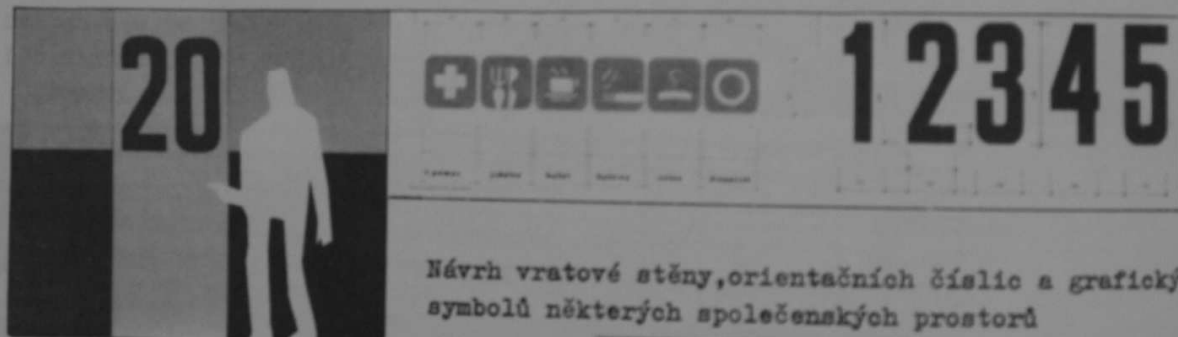
velkolomu M.Gorkij /F.Štědrý, J.Štěpaník/-1966



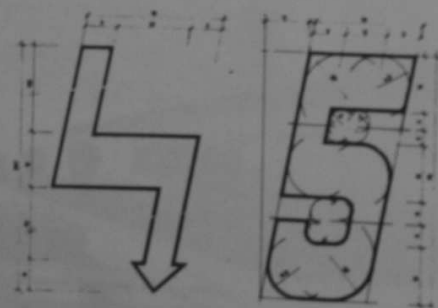
Příklad řešení interiérů
DEPO METRA KAČEROV



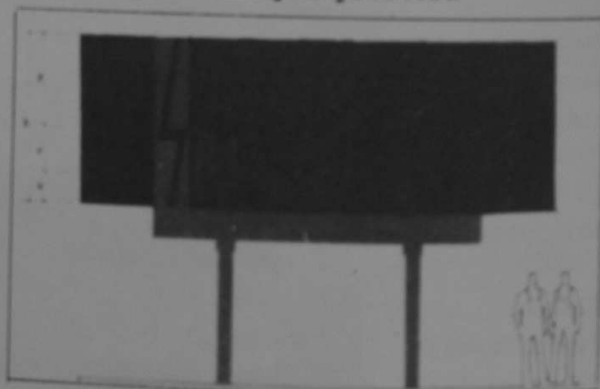
Interiér haly pro garážování a opravy vozů pražského metra ovlivňuje členitá podlaha s montážními jámami a ocelová konstrukce haly na síti 12/18 se sedlovými světlíky. Návrh obsahuje i řešení grafických symbolů, informačních prvků a detailů.



Návrh vratové stěny, orientačních čísel a grafických symbolů některých společenských prostorů



Návrh úpravy krycího panelu rozvaděčů na vestavné konstrukci, včetně grafického detailu



Pramen: Barevné řešení areálu depa Kačerov /E.Hlaváček, J.Pospíšil, P.Štědrý/-1974



VÄSTERAS - ŠVÉDSKO

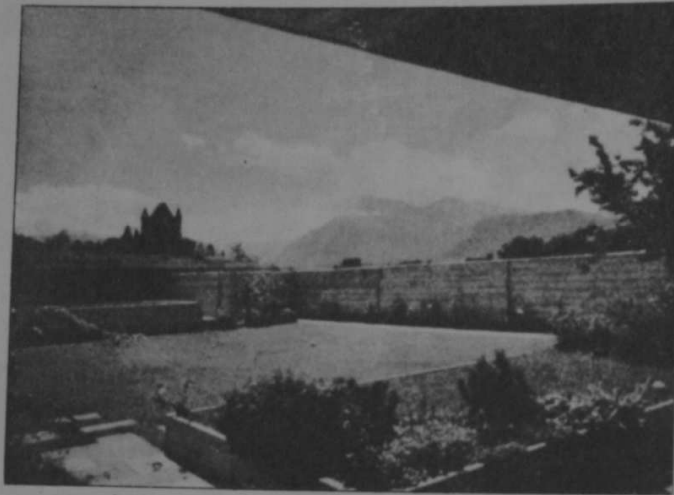
Elektrotechnický závod

Zvýšené nároky na kvalitu a rozsah práce se promítají do úpravy podmínek, ve kterých je tato činnost prováděna. V rozsáhlých administrativních provozech řešených jako velkoprostorové kanceláře jsou vkládány rehabilitační zóny, v nichž zaměstnanci v bezprostřední vzdálenosti svého pracoviště mohou získat osvěžení a schopnost dalšího soustředěného výkonu. V takových prostorech je kromě odpovídajícího odpočinkového nábytku použito vhodně skupin zeleně.

V elektronických závodech ve Švédsku byl učiněn pokus umístit do halových prostorů nejen vlastní výrobu, ale i příslušnou administrativu, aby tak obě složky nezbytné pro dobrý chod závodu měly bezprostřední kontakt a aby bylo vytvořeno vzájemné pochopení pro práci manuální i duševní.

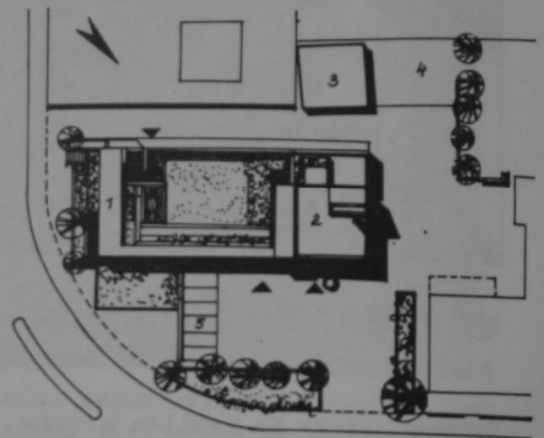
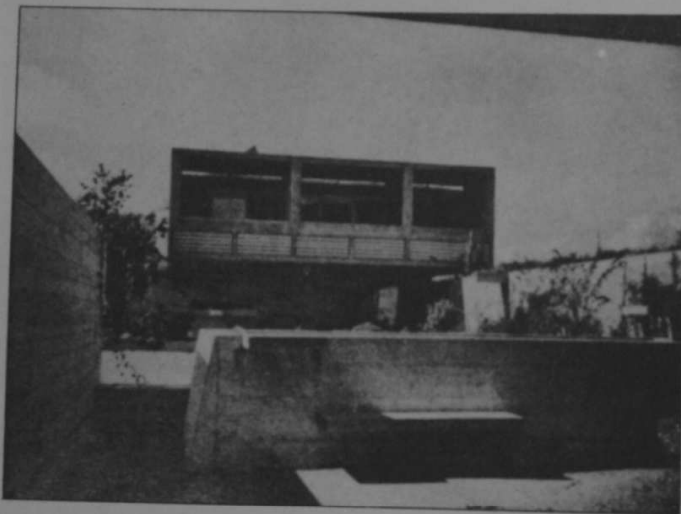
Pramen: Deutsche Bauzeitung 1967



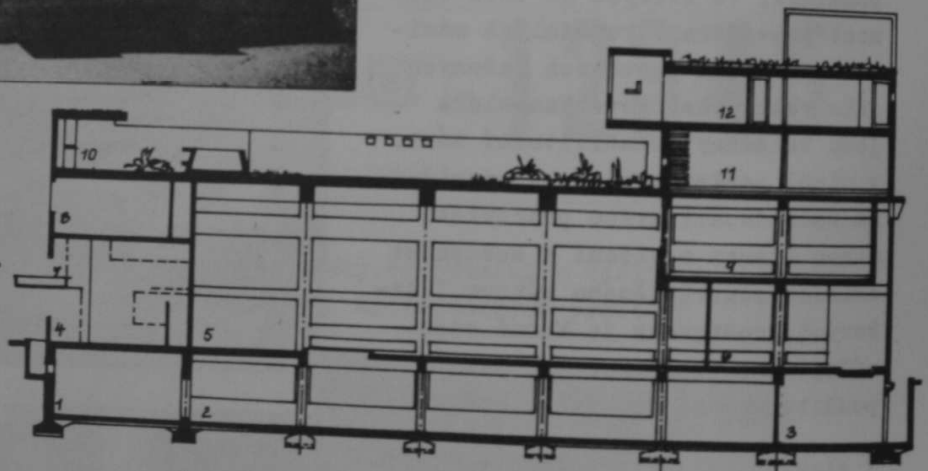


KOTLÁRNA V THUN-ŠVÝCARSKO

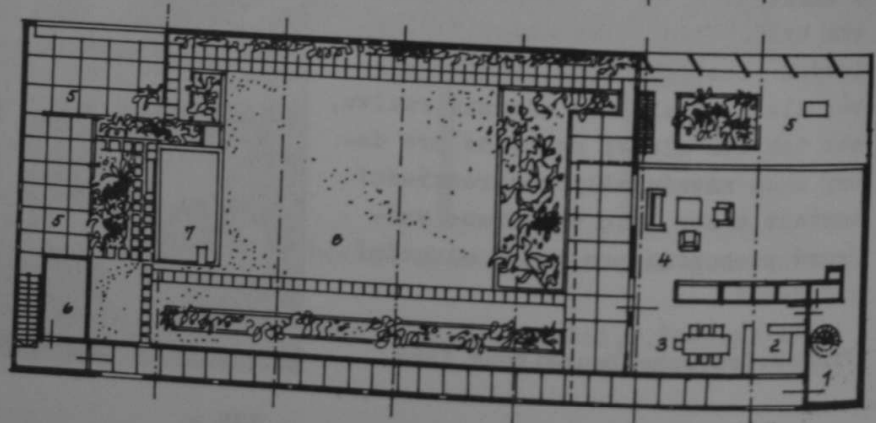
Situace: 1-budova závodu, 2-správní plochy, 3-budova skladu, 4-volná skládka, 5-parkoviště



Řez: 1-strojovna vzduchotechniky, 2-sklady, 3-kotelna, 4-vzorkovna, 5-výroba, 6-spec. místnost



Půdorys: 1-vestibul, 2-kuchyň, 3-jídlna, 4-přijímací místnost, 5-krytá terasa, 6-zahradní sklad, 7-bazén, 8-zahrada na střeše



Pramen: Industriebauten, 1969

6 MODELOVÉ PROJEKTOVÁNÍ

- 6.1 Význam modelového projektování
- 6.2 Metodika modelového projektování
- 6.3 Technika modelového projektování
- 6.4 Příklady uplatnění

6.1 Význam modelového projektování

Požadavek důsledného uplatňování variantních řešení při přípravě průmyslové investiční výstavby vede k hledání nových pracovních metod, které by tento velmi správný požadavek usnadnily. Jednou z těchto metod je modelové projektování. V novém pojetí představuje modelové projektování velmi účinný prostředek k ověřování a dotváření prostorových představ v celém procesu architektonického návrhu průmyslových závodů a objektů i prostorového uspořádání technologických sestav, složitých instal. vedení a volných aparatur.

Pro použití této nové metody byly vytvořeny velmi příznivé předpoklady celkovým vývojem naší průmyslové výstavby, kde má základní význam modulová koordinace, typisace a unifikace. Další rozvíjení, zvláště prvkové typisace, kterou nutno uplatňovat v příštích letech ještě důsledněji, tyto příznivé předpoklady pro uplatnění modelového projektování ještě rozšíří.

Význam modelového projektování spočívá především v jeho názornosti, která umožňuje ve všech stádiích projektové přípravy průmyslové investice učinit správné závěry. Kromě toho poskytuje tato metoda možnost skutečně co nejpodrobnějšího posouzení připravované investice nejširším okruhem pracovníků. Již tato možnost co nejhlubšího posouzení by sama o sobě byla důvodem, aby metodě modelového projektování byla věnována plná pozornost. Ovšem jsou zde ještě další velmi závažné skutečnosti, které podtrhují význam této metody.

Je to možnost zlepšit poměr mezi tvůrčí a převážně mechanickou kresličskou prací, jak je dosud nutná při provádění pouze výkresové dokumentace.

Modelové projektování přispívá dále k prohlubování a skvalitňování projektové dokumentace při současně uplatňované snaze po zkrácení celého cyklu prací přípravných, projektových i prací souvisejících s vlastní realizací průmyslové investice. S tím souvisí snaha po optimálním řešení technologických a výrobních procesů a po optimální prostorové kompozici průmyslových staveb. K plnění obou těchto zásadních úkolů přispívá modelová technika, jejíž další výhodou je relativní prodloužení tvůrčího koncepčního období ve prospěch jakosti práce a většího počtu alternativních řešení.

Modelové projektování můžeme považovat za velmi účinný prostředek pro ověření optimálního rozmístění aparatur a strojů, neboť na rozdíl od dřívějších výkresových metod poskytuje plné využití trojrozměrné kompozice. Přitom se zde naskytá možnost řešit prostorově nejen technologická zařízení, ale současně plně využít této metody pro ověření architektonického působení průmyslových budov po stránce vnější i z hlediska řešení průmyslového interiéru. Je proto možné tuto

metodu považovat za účinný prostředek pro přípravu optimálních podmínek pracovního prostředí.

Závažným důsledkem použití modelového projektování je značné omezení výkresové dokumentace a současně zmenšení komplikací, které se při složité projektové dokumentaci objevují. Přitom je možné této metody použít nejen pro výstavbu nových průmyslových závodů a objektů, ale i pro jejich rekonstrukci.

Sledujeme-li vývoj této metody, můžeme konstatovat, že v počáteční formě byla, pokud se týká řešení vnitřků průmyslových objektů, převážně používána v průmyslu strojírenském. Postupem doby prošla tato metoda celou řadou vývojových fází, z nichž možno uvést techniku plochých obrysů jednotlivých strojů rozmísťovaných na modelové ploše průmyslové haly, a to podle funkčních potřeb výrobního procesu. Další vývojový stupeň představují třírozměrné modely jednotlivých strojů, opět rozmísťované na modelové ploše haly. Rozšířená metoda modelového projektování se dále uplatňuje v průmyslu chemickém, kde se jí zvláště používá při prostorovém modelování potrubí mezi jednotlivými aparaturami jak uvnitř výrobních bloků, tak i při řešení celých chemických závodů.

Konečně další vývojový stupeň je právě v počátcích svého širšího uplatnění a představuje rozšíření této metody na celou oblast projektování průmyslových závodů. V současném stadiu vývoje se v řadě průmyslových států uplatňuje modelové projektování paralelně s výkresovou dokumentací a v mnohých částech jí nahrazuje. V podmínkách států s plánovaným hospodářstvím, tj. ve státech Rady vzájemné hospodářské pomoci, a zvláště v Sovětském svazu, NDR a také u nás, byly v posledním období v některých státních projektových ústavech rozvinuty metody modelového projektování. Snaha po plném správném stavebnictví i na úseku průmyslové výstavby a sájem po co nejširším uplatnění typisace vytvářejí v těchto státech podmínky pro stavebnicový systém, který je základem pro široké uplatnění modelové techniky.

6.2 Metodika modelového projektování

Z metodického hlediska je nejdůležitější včasné použití metody modelového projektování v průběhu přípravných i projektových prací, čímž lze formou pracovních modelů zajistit řadu variantních řešení dokumentovaných fotograficky.

Modelové projektování uplatněné ihned na začátku koncepčních prací přispívá výrazně k vyjasnění proměnlivých vztahů mezi funkční, konstrukční a výtvarnou stránkou průmyslového objektu. Současně modelové projektování umožňuje ověřit mnohostranné použití stavebních prvků a jejich tektonickou skladbu. Ve své vlastní části projektové dokumentace možno metodu modelového projektování uplatnit v podstatě na třech úsecích:

- Na úseku přípravných prací, kdy formou pracovního úsebního modelu je možno ověřit ve variantách začlenění průmyslového závodu do širšího okolí.

- V úvodní části projektu, kdy je jednak pracovní model velmi důležitou pomůckou pro vytvoření a ověření skladebných variant zastavovacích plánů průmyslových závodů a kdy jednak metoda modelového projektování při-

spívá k vypracování a ověření vlastního konstrukčního, dispozičního, výtvarného i stavebně montážního řešení jednotlivých objektů.

- Na úseku prováděcích projektů, kdy použitím metody modelového projektování upřesňujeme a prohlubujeme projektovou dokumentaci složitých průmyslových objektů.

U všech tří úseků použití metody modelového projektování v oblasti stavební části projektu je třeba z hlediska metodického zapojit modelové projektování tak, aby ho bylo plně využito při zpracování vlastního tvůrčího konceptu jednotlivých stadií a aby bylo možné využít násornosti této metody pro účinnou kontrolu uvažovaných řešení. Současně je zde možnost skrátit podstatně čas při vytváření v úvahu přicházejících variant, které lze obvykle na pracovním modelu zpracovat v daleko kratším čase než při jejich prokreslování. Fotograficky zachycené jednotlivé varianty slouží pro vzájemné porovnání a zhodnocení. Nejvhodnější vybraná řešení na všech třech shora popsaných úsecích jsou pak dokumentována definitivním modelem.

V technologické části projektové dokumentace platí pro použití modelového projektování z hlediska metodického obdobná hlediska jako ve stavební části, přičemž lze tuto metodu použít v podstatě rovněž na třech úsecích:

- Na úseku skladby technologických výřebních linek, kdy modelové projektování formou pracovního modelu slouží k variantnímu rozmístování strojního zařízení na úrovni úvodního projektu.
- Na úseku řešení složitých instalačních vedení na úrovni prováděcích projektů, kdy modelovým projektováním lze nahradit složitou výkresovou dokumentaci a kdy přispívá k usnadnění a zrychlení montáže složitých potrubních vedení.
- Na úseku odkrytých strojních aparatur, kdy modelové projektování, společně používané technologie a stavebními odborníky, ověřuje možnosti co největšího omezení stavební části na nejnutnější ochranu technologických zařízení a vytvoření vhodných pracovišť pro pracující.

Rovněž u všech tří úseků v technologické části projektu platí při použití modelového projektování zásada, že z hlediska metodického nutno použít modelové projektování včas, aby bylo přínosem při konceptních úvahách a aby přispělo k vypracování všech variant. Rovněž zde jsou varianty zachycovány fotograficky pro vzájemné porovnání a zhodnocení.

Z použití modelové metody vyplývá nutnost revize současného rozsahu výkresové dokumentace, a to svláště s přihlédnutím k výhodám prosterevé, třírozměrné dokumentace modelové a dvourozměrné dokumentace výkresové. Z tohoto hlediska lze očekávat od použití modelového projektování řadu impulsů.

Výhody modelového projektování se projevují ve dvou úsecích:

1. úsek metodický
2. úsek ekonomických výhod.

Ad 1. Z hlediska metodického umožňuje použití modelového projektování bezprostřední kontrolu prostorových představ projektanta při současném působení řady specialistů, zatímco výkresová technika, zvláště na úseku technologickém a instalačním, vede k oddělenému zpracování myšlenek projektanta, kterému obvykle ohybí prostorová představa celého objektu; tím má jeho práce, hlavně v prvních fázích, charakter dílčí a individuální.

Koordinace jednotlivých dílčích projektů, která spadá do působnosti hlavního inženýra projektu, je pak obvykle velmi obtížná a vyžaduje zcela pravidelně řadu úprav v dílčích elaborátech. Při nedůsledném provádění koordinace se objevují mnohá závady i v prováděcích výkresech a někdy je třeba tuto koordinaci dokončovat až při vlastní realizaci, což je obvykle spojeno s nežádoucími změnami při provádění.

Kromě nutné kolektivní spolupráce všech projektantů při použití modelového projektování, kterým se zajišťuje automatická koordinace požadavků jednotlivých profesí, je zde dána možnost navrhovaná řešení podrobit diskusi se zástupci investora a s pracovníky stavebních a montážních organizací. Tím se uskuteční průběžná kolektivní spolupráce již od počátečních stadií, což nesporně přispěje k usnadnění stavebních a montážních prací při vlastní realizaci.

Nelze ani přehlédnout skutečnost, že modelové projektování klade daleko menší nároky na duševní námahu projektantů, neboť zatímco u výkresové metody je třeba pracovat s řadou výkresových materiálů v různých půdorysech a řezech pro zajištění myšlenkové představy, je u modelového projektování prostorové vnímání zcela snadné. Zvláště se to týká složitějších projektů s množstvím technologických aparátů, strojního vybavení a rozsáhlých instalačních vedení.

Ad 2. Na úseku ekonomickém se použití modelového projektování projevuje zlepšením ekonomických ukazatelů investičních i provozních, a to v důsledku dokonaleji vypracovaného projektového elaborátu. Rovněž zkrácení projektového času, které umožňuje tato metoda, přináší ekonomické výhody nejen snížením nákladu na vlastní projektovou činnost, ale zvláště urychlením vlastní výstavby závodu. Podle zkušenosti je jedna třetina až jedna polovina celkového času potřebného na projekt průmyslového závodu spotřebována na projekt rozmístění technologických zařízení a strojů a projekty instalací všech druhů. A právě na tomto úseku může použití modelového projektování významně přispět ke zkrácení potřebného času.

Je známo, že se při použití metody modelového projektování docílilo v USA časového zkrácení projektu kolem 25 %. Obdobně v Anglii se při projektování chemických průmyslových závodů dosáhlo úspor asi 50 % projektového času; zvláště důležité je, že modelové projektování přispělo výrazně i ke zkrácení času potřebného na montáž, a to zhruba o 30 %. Tyto závěry potvrzuje i zkušenost z NDR, kde se při montáži rovněž dosáhlo obdobné úspory času. Tyto ekonomické závěry platí zvláště pro složité projekty průmyslových závodů s množstvím instalačních potrubních vedení. Podle sovětských zkušeností bylo zjištěno, že se při použití modelového projektování při trasování komunikací doba projektu zkracuje na desetinu.

Při hodnocení 22 zahraničních případů modelového projektování byla zjištěna průměrná úspora přes 40 % pracovních hodin, doba projektování se skrátila o 30 % a projekční náklady se snížily o 40 %.

Dosavadní zkušenosti některých našich státních projektových ústavů prokazují rovněž pozoruhodné ekonomické výsledky. Tak ve Státním ústavu Chemoprojekt se u fotografického pořizování dokumentace plošného modelu dosáhlo úspory 70 % pracovního času proti dokumentaci výkresové.

Rovněž v Báňských projektech v Ostravě se při použití modelového projektování jedné stavby dosáhlo značné úspory kubatury objektu: kubatura se proti původnímu projektu kreslenému zmenšila na 40 %, přičemž se odstranily přes dvě třetiny atypických prvků a zlepšil se provoz a rozmístění technologického zařízení v budově.

Ekonomická výhodnost modelového projektování vyplývá ze skutečnosti, že tato metoda umožňuje kolektivní práci, která dává záruku, že přijaté řešení bude hodnotné i při značné úspoře duševní práce. Je nesporné, že při uvažování různých variant je přemístění jednotlivých prvků na modelu podstatně rychlejší a přitom názornější než vypracování dalších varianty rýsováním.

6.3 T e c h n i k a m o d e l o v é h o p r o j e k t o v á n í

Technika použitá pro zpracování modelu je závislá jednak na druzích modelů, popsaných jak v oblasti projektování stavební části, tak v oblasti technologické v předešlé kapitole, a jednak závisí na charakteru modelu, který může být buď pracovní, nebo definitivní.

V přímé souvislosti s druhem modelu je i volba měřítka, ve kterém bude model zpracován. Obecně možno uvést, že škála těchto měřítek je velmi rozsáhlá a může počínat měřítkem 1 : 25 000 u modelu územního charakteru a pokračuje v měřítkách 1 : 10 000, 1 : 5000, 1 : 2000, 1 : 1000, 1 : 500, 1 : 100 až po měřítko 1 : 25, ve kterém jsou obvykle podle mezinárodních zvyklostí zpracovány modely částí průmyslových budov.

Toto měřítko se zvláště uplatňuje v chemickém průmyslu, kde jsou v něm vypracovány modely nahrazující prováděcí projekty a řešící složitá instalační vedení. Naopak ve strojírenském průmyslu se pro rozmístění strojních výrobních linek nejčastěji používá měřítko 1 : 50.

Pokud se týká materiálů používaných pro zhotovení modelů, je zde řada možností. Druh použitého materiálu má značný vliv na náklady spojené se zpracováním modelu. Především se používá lehkých a snadno ručně i strojově opracovatelných materiálů. V úvahu přicházejí přírodní i plastické hmoty nejrůznějších druhů, tak jak to odpovídá měřítku modelu a jeho pracovnímu nebo definitivnímu charakteru.

Modely územního charakteru zpracováváné v měřítku 1 : 25 000, 1 : 10 000, 1 : 5000 mají ověřit a prokázat vhodné začlenění průmyslového závodu do krajiny. Tyto modely mají obvykle terén vymodelovaný z papírové lepenky. Tento terénní reliéf je upevněn na podkladní desce nejčastěji dřevěné, popř. na desce z plastické hmoty. Objekty vlastního závodu mohou být vzhledem k velkému měřítku znázorněny pouze schematicky, a to buď ze dřeva, plastických hmot nebo lehkých ko-

vů. Další objekty nacházející se v zobrazeném území jsou obvykle zachyceny pouze plošně, s výjimkou zelených ploch, které opět možno znázornit různými způsoby plasticky.

Na úrovni úvodních projektů se modelová technika uplatňuje jednak při vypracování skladebných variant zastavovacích plánů, a jednak při vypracování vlastního celkového řešení jednotlivých objektů po stránce stavební i z hlediska skladby technologických výrobních linek.

Při zpracování skladebných variant se v modelové technice uplatňují v prvních fázích velmi jednoduché pracovní modely, v nichž jsou hlavní objekty (tvořící skladbu průmyslového závodu) nejčastěji z plastických hmot. V závěru tohoto pracovního úseku je výsledná varianta dokumentována definitivním modelem obvykle v měřítku 1 : 2000, 1 : 1000, 1 : 500, který je z hlediska modelové techniky vypracován tak, že se na podkladní desku, nejčastěji dřevěnou s barevným reliéfem z papírové lepenky, umístí jednotlivé průmyslové objekty ze dřeva, plastických hmot nebo z lehkých kovů, na jejichž obvodových stěnách je schematicky naznačeno architektonické řešení.

Modelová technika na úrovni prováděcích projektů má za úkol přispět k vyřešení složitých průmyslových objektů jak po stránce konstrukčního řešení, tak z hlediska vyřešení složitých instalačních vedení. Tento druh modelů je zpracováván obvykle v měřítku 1 : 25 a nepředpokládá modelování stěn a dveří. Je opět sestavován na desce opatřené modulovou sítí s otvory pro sloupy. Od modelu na úrovni úvodního projektu se liší provedením nosných konstrukčních prvků, modelováním potrubních instalačních rozvodů a jejich armatur a všeobecně větší podrobností v jednotlivých složitějších částech objektu.

Konstrukční modelová stavebnice pro tento druh modelů je vytvořena buď ze dřeva nebo z lehkých kovů, skla nebo z plastických hmot.

Samostatnou problematiku tvoří potrubní modely složitých instalačních vedení, jejichž technice zpracování věnoval velkou pozornost Státní ústav Chemoprojekt.

Potrubní model, který představuje definitivní usazení jednotlivých aparátů a zařízení a jejich propojení potrubím tak, jak bude instalováno ve skutečnosti, slouží jako podklad pro montáž. Tento model představuje konečný stupeň projektu provozního celku nebo provozního souboru. Podklad pro sestavení potrubního modelu tvoří potrubní schéma, vybraná alternativa konfigurace aparátů sestavená na koncepčním modelu a axonometrické skici hlavních potrubních řadů.

V podstatě jsou tři druhy těchto modelů. Za prvé jsou to modely provozů umístěných částečně v budově a částečně ve volném prostoru, a konečně, jak je také uvedeno v metodickém členění modelů, modely provozů umístěných pouze pod širým nebem.

Toto členění společně s charakterem a členitostí provozů ovlivňují techniku stavby modelu, jeho měřítko i možnost využití fotografické dokumentace.

Nejčastěji jsou potrubní modely zpracovávány v měřítku 1 : 25, a pouze u provozů málo členitých s velkými aparáty a potrubím velkých rozměrů je možno výjimečně použít měřítko 1 : 50. Potrubní model sestává ze základové desky, stavební konstrukce se vzduchotechnickým a sdravotně technickým zařízením, s aparáty a zařízeními, s potrubí a armatur a s aparáty pro regulaci a měření.

V závěru prací na modelu je třeba zajistit využití výsledků získaných modelem pro všechny zainteresované složky. K tomu účelu slouží fotodokumentace. I když se prozatím u nás fotodokumentace modelového projektování používá spíše jen jako doplňující názorné pomůcky k dokumentaci výkresové, je třeba usilovat o prohloubení této metody a dosáhnout takového stavu, aby fotodokumentační materiál mohl sloužit jako podklad pro provádění stavby. V současné době se již ukazuje možnost využít fotografické dokumentace pro montážní účely u modelů provozů stavěných na volném prostoru a provozů dobře dělitelných, ale nikoli s příliš komplikovanou a členitou potrubní sítí.

O použití fotodokumentace je nutno uvažovat již ve stadiu koncepčního modelu a podle toho řídit celkový postup práce na modelu. Před zahájením fotografování modelu je nutno vypracovat pevný scénář jednotlivých záběrů, jejichž počet se řídí požadavky přehledné dokumentace. Záběry se volí tak, aby snímky odpovídaly projekci na dvě průmětny. Pro větší názornost se pořizují též perspektivní záběry, při kterých osa aparátu svírá se základnou modelu úhel 45° , přičemž se model na základně pootočí o stejný úhel. Podle účelu fotografické dokumentace se pořizují též záběry některých detailů.

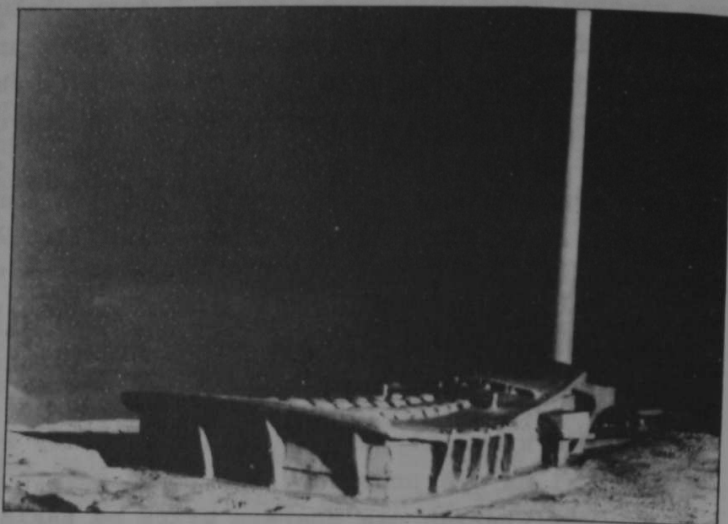
Používání fotodokumentační techniky v souvislosti s modelovým projektováním rozšiřuje působnost metody modelového projektování, neboť rychlou fototechnickou cestou vede k pořizování potřebných vývojových záznamů. Tím současně vytváří předpoklady pro zásadní změny v celkovém zpracování přípravné a projektové dokumentace.

Použití modelové a fotodokumentační metody má řadou technických možností. U prostorových modelů třírozměrných se z hlediska pracovní techniky může plně využít montovatelných a demontovatelných modelových součástí, kterých se vzhledem k variabilitě skladby bude moci mnohonásobně použít. To se bude ovšem týkat úseku vlastního konstrukčního a dispozičního řešení jednotlivých průmyslových objektů.

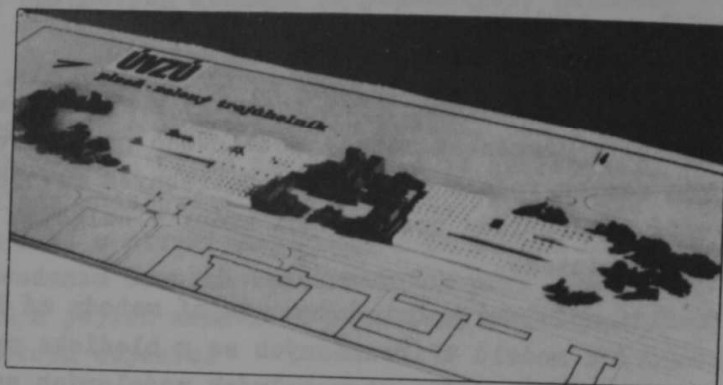
6.4

Pracovní model
cementárny provedený z modelovací
hlíny.

Materiál umožňuje okamžité tvaro-
vé korekce v průběhu návržné fáze

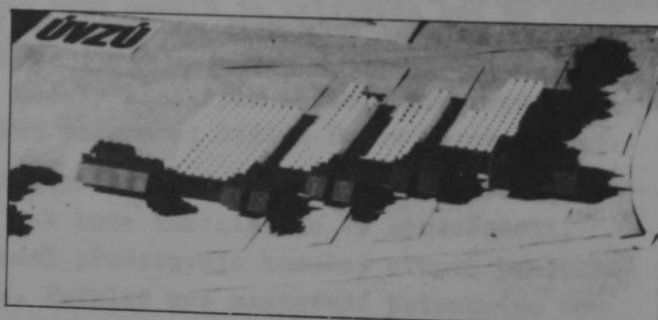


Varianty zasta-
vovacích plánů
řešených pomocí pracovních mo-
delů stavebnicových

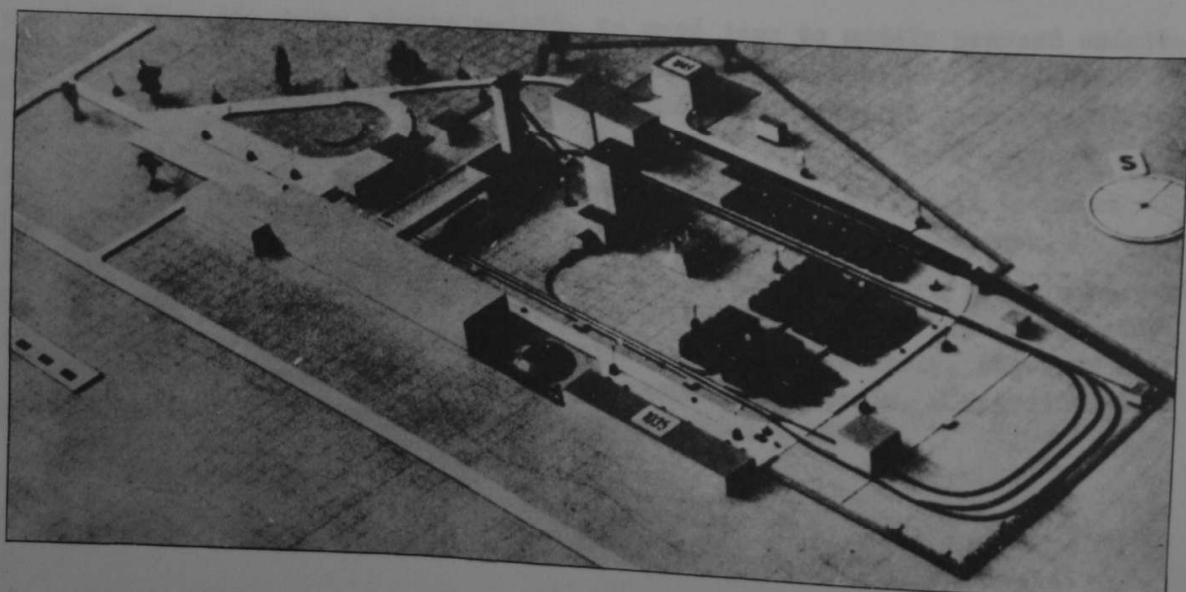


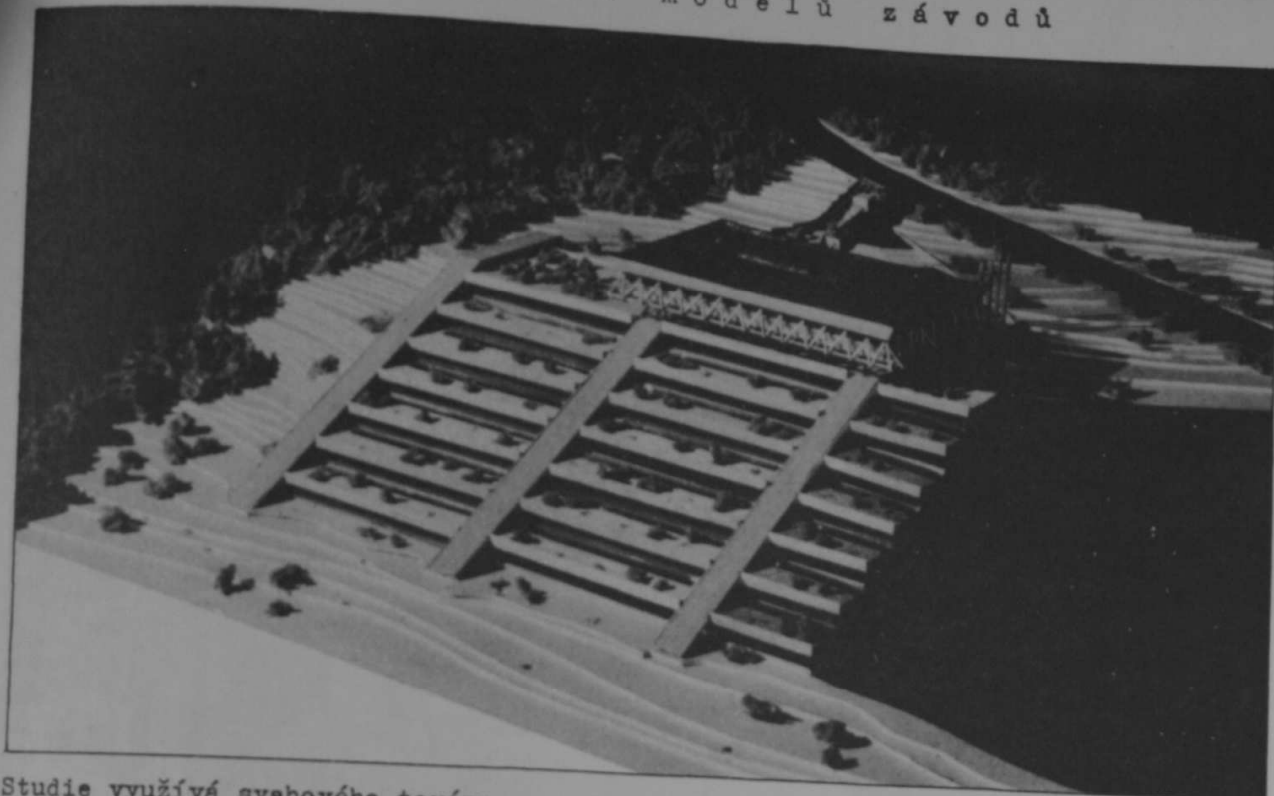
ÚVZÚ ŠKODA PLZEŇ

Autoři : E. Kovařík
J. Pospíšil
F. Štědrý



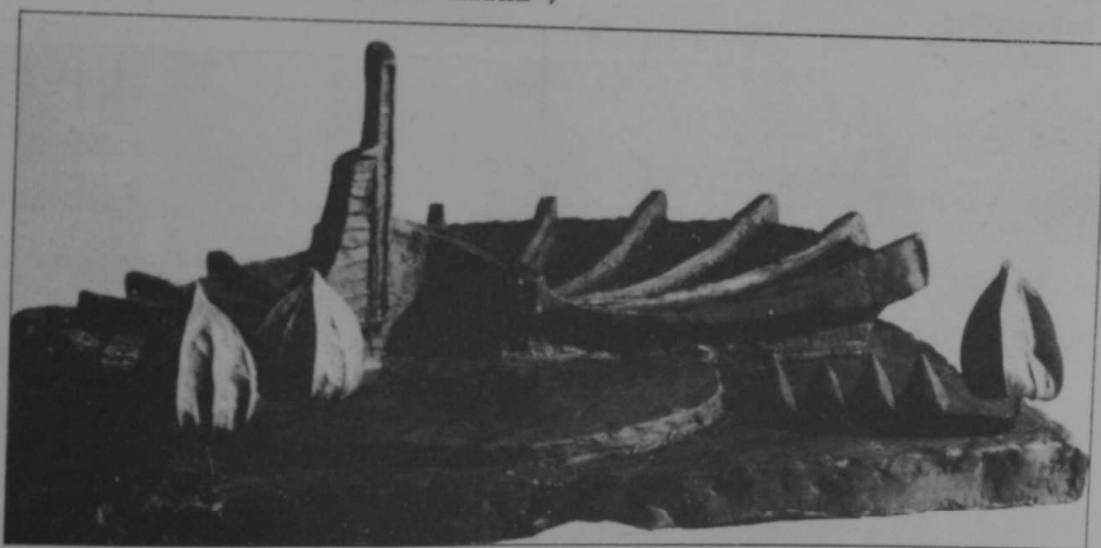
Pracovní model důlního závodu.



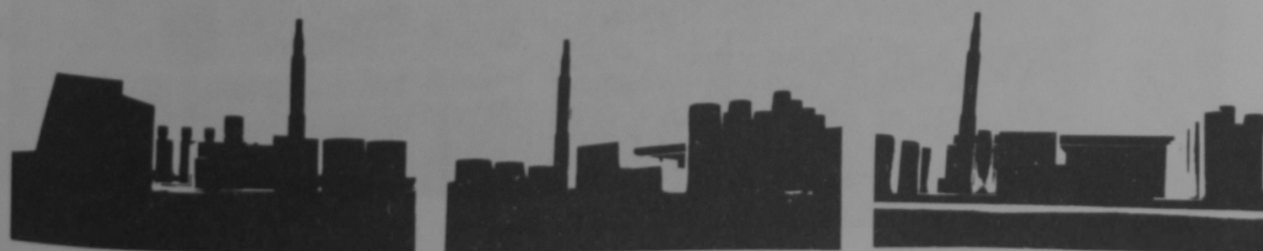


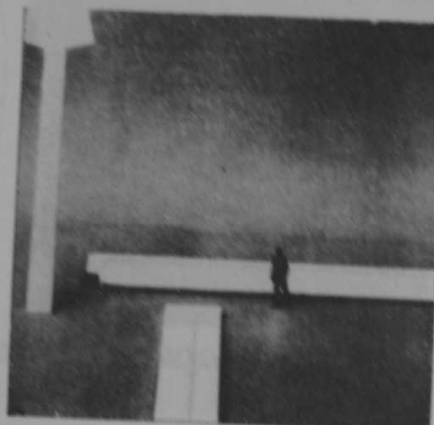
Studie využívá svahového terénu, v modelu je naznačen prostorový řez. (Model 1:1000 materiál balsa).

Přečerpávací vodní elektrárna
(Pracovní model - materiál modelovací hlína)



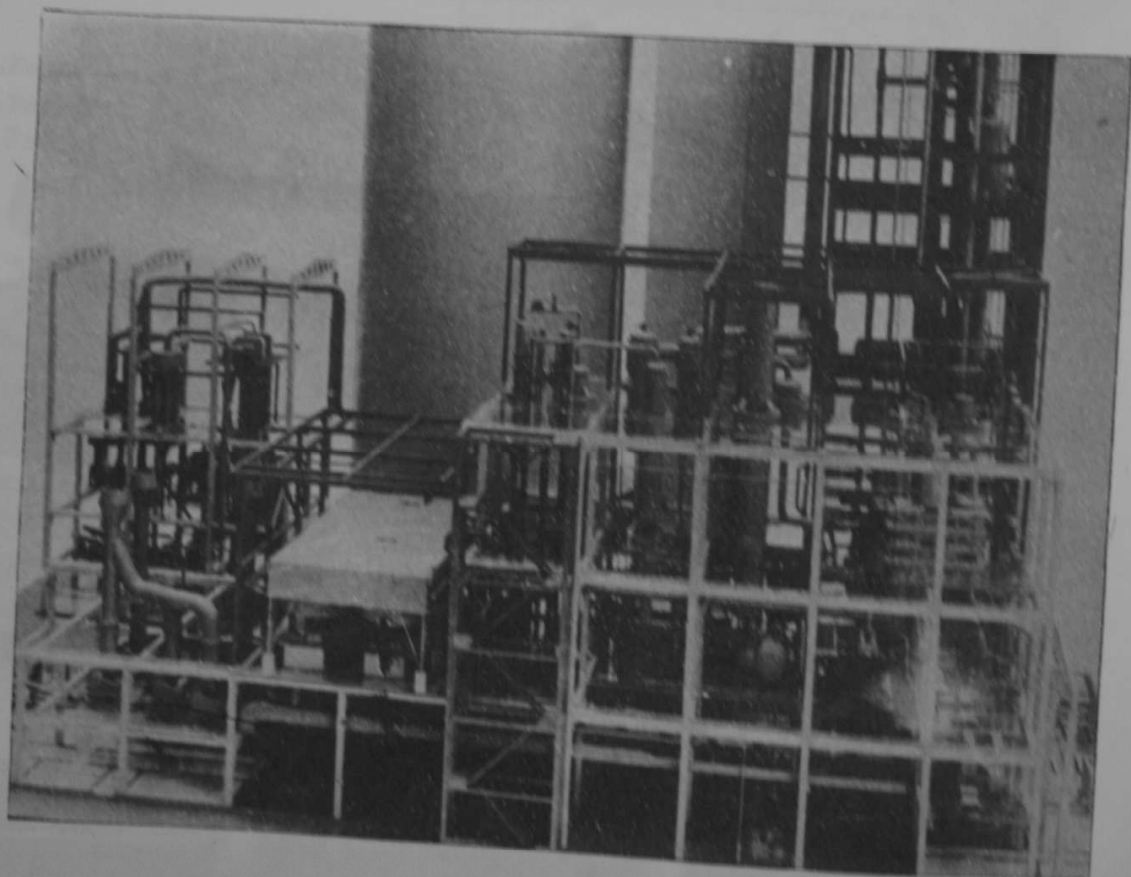
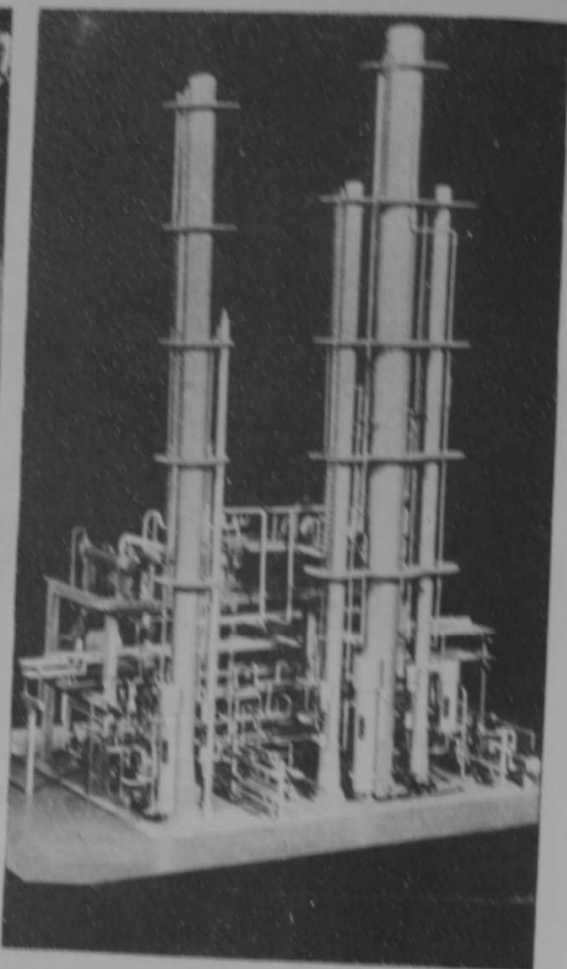
Studie siluety chem. závodu pomocí modelové techniky.

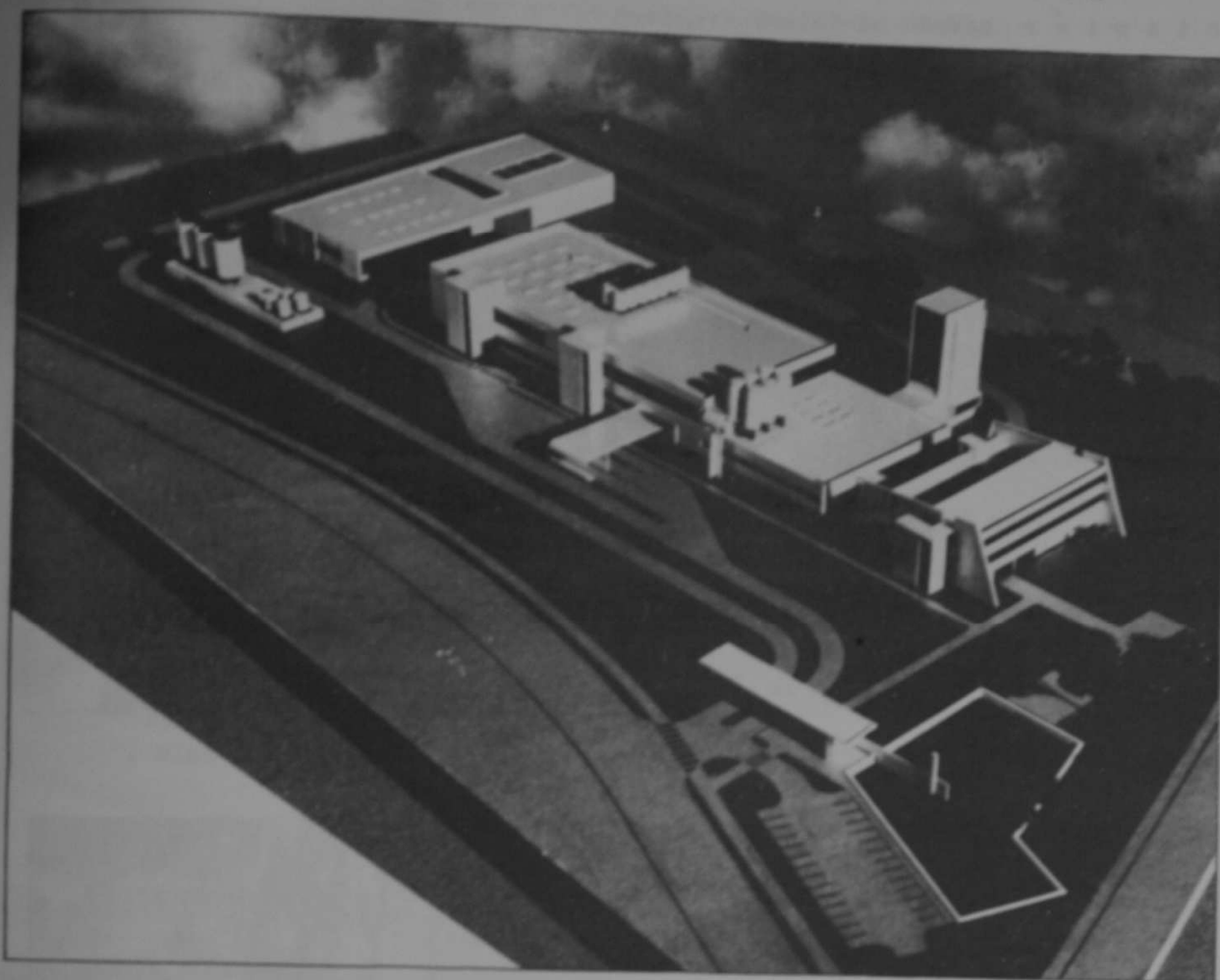




Model konstrukční soustavy slouží k ověření stavebně montážní technologie a tvarového působení jednotlivých prvků.

Modelové vyjádření prostorových vazeb technologických zařízení nahrazuje složitou výkresovou dokumentaci.





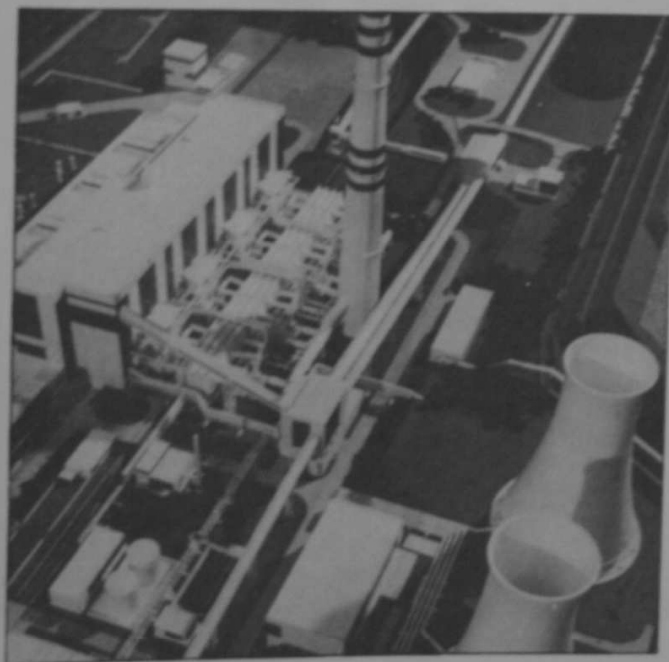
MLÉKÁRNA ÚSTÍ N/L.

Posluchačský projekt
Autor: J. Slavík, A5

Materiál: novodur

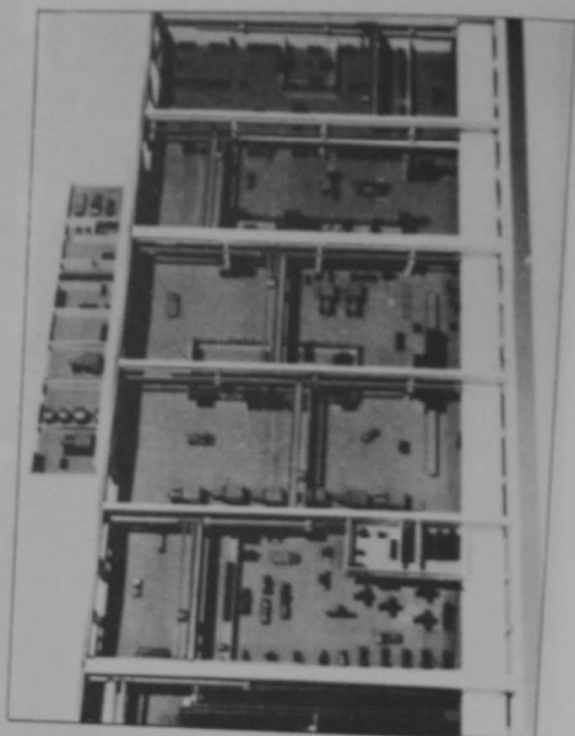
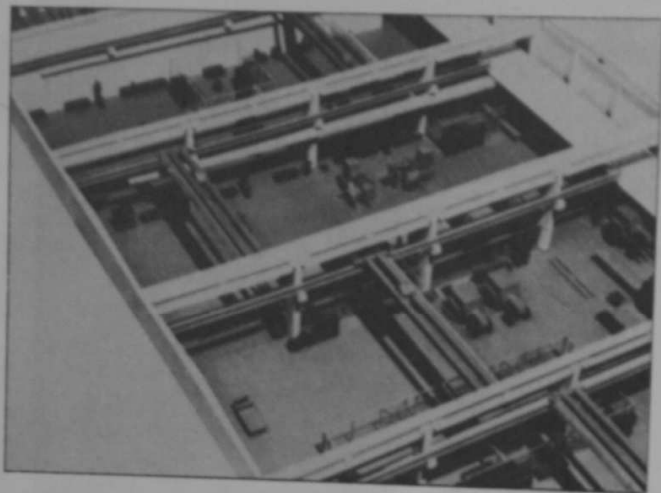
ELEKTRÁRNA CHVALETICE

Autor : A. Šlapák a kol.
Model : V. Slíva
Materiál - novodur

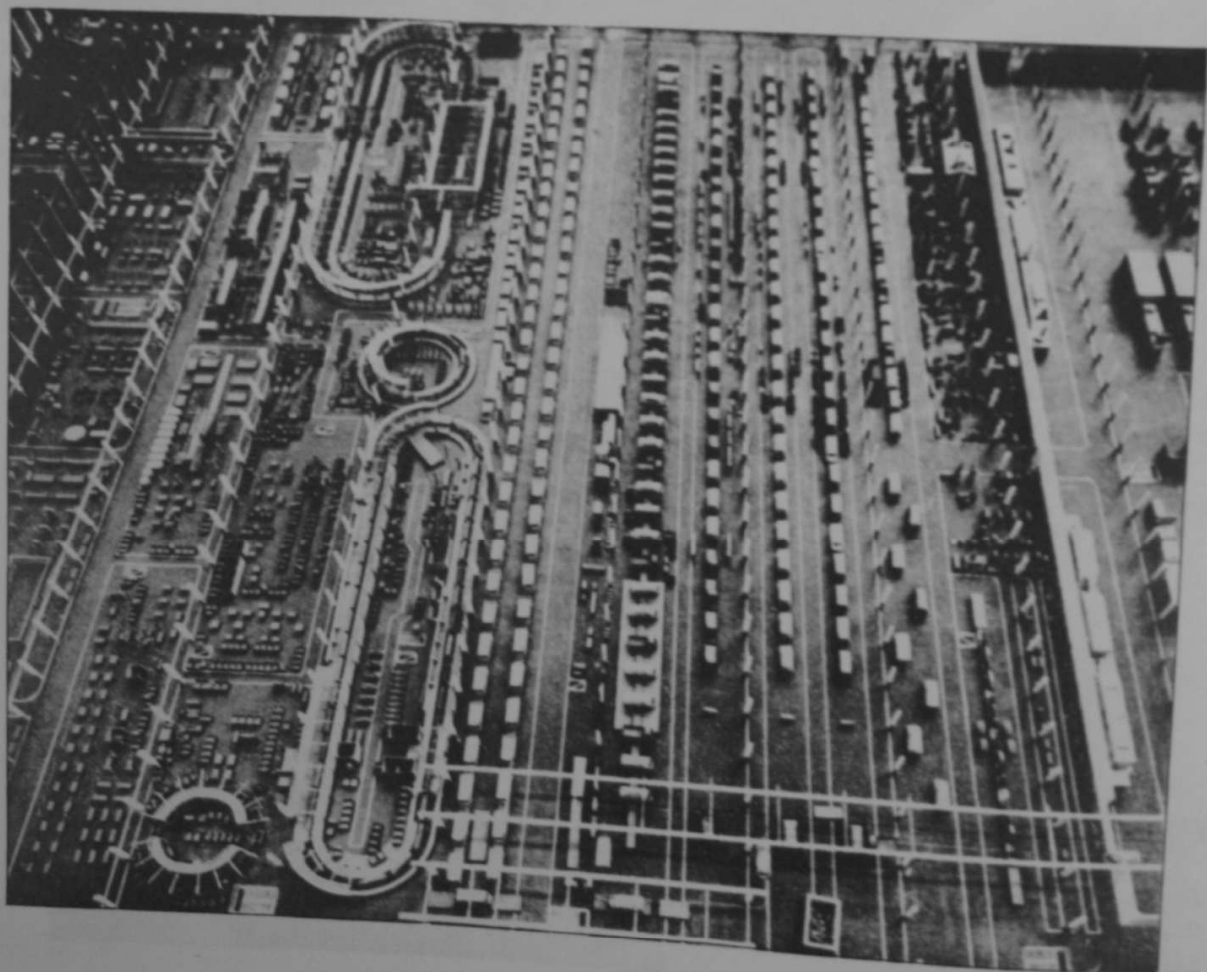


Příklad modelů technologických

Interiér závodu na opravy traktorů

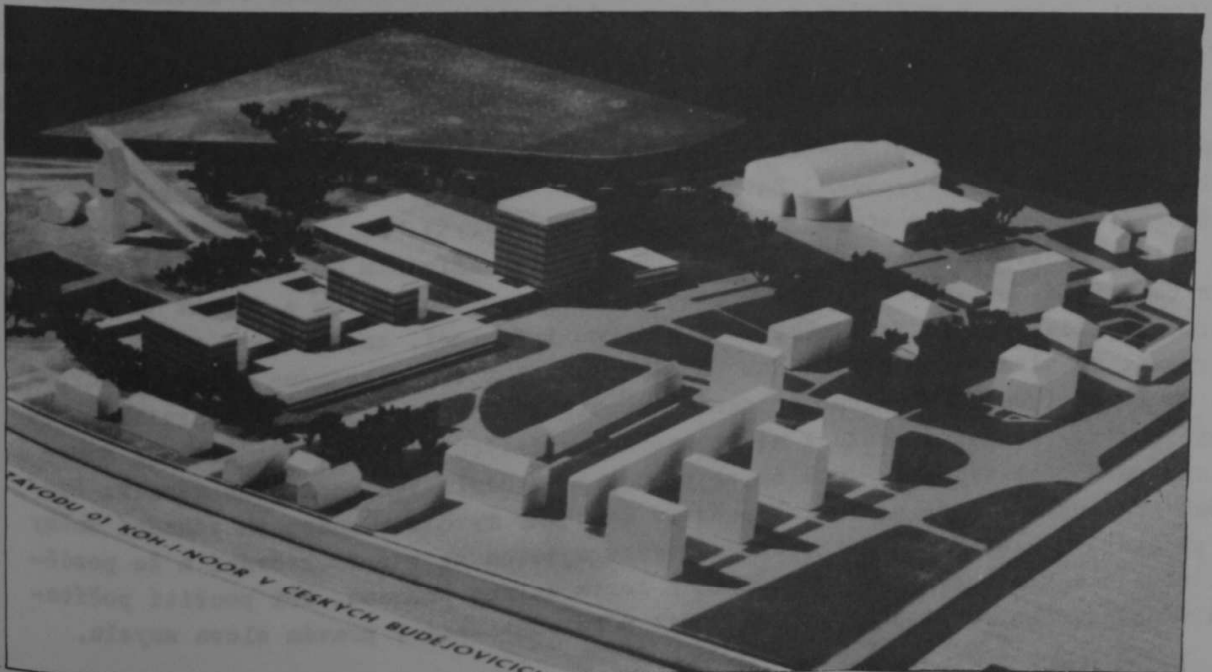
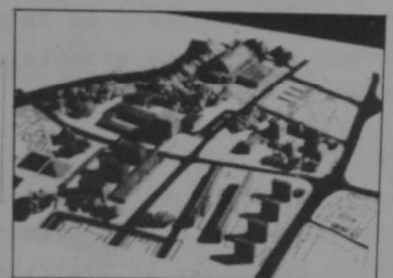
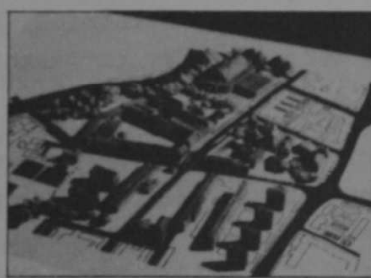
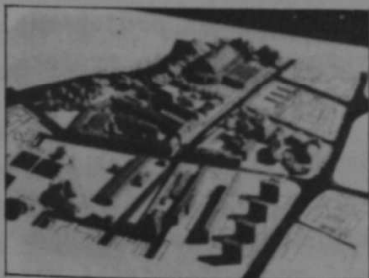
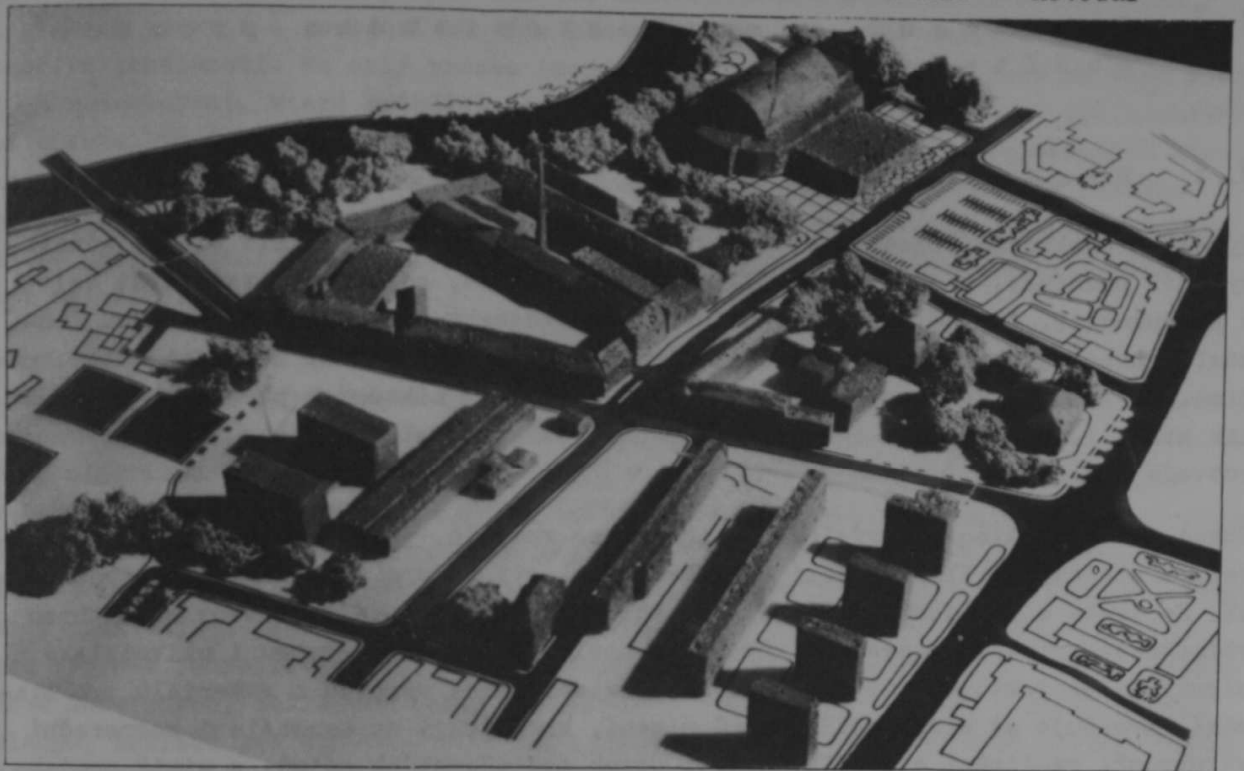


Studium provozních linek automobilového závodu pomocí pracovního modelu .



Příklad pracovního a finálního modelu,
použitého v průběhu návrhové fáze strukturální rekonstrukce závodu

Materiál pracovního modelu - technopor
finálního modelu - novodur



7 POUŽITÍ VÝPOČETNÍ TECHNIKY V PROJEKTOVÁNÍ

- 7.1 Předpoklady a možnosti použití
- 7.2 Výpočet oblohové složky denní osvětlenosti na počítači
- 7.3 Zobrazení architektonického prostoru počítačem

7.1 Předpoklady a možnosti použití

Význam projektování spočívá v tom, že je jednou z činností, jimiž si společnost vytváří podmínky, v nichž bude žít (bydlet, vyrábět, odpočívat, vzdělávat se) v budoucnosti. Tím se stává projektování společensky neobyčejně odpovědnou činností, neboť postupně přetváří naše životní prostředí, města, závody i celou krajinu. Její výsledky se projevují po dlouhou dobu, v některých případech po několik století, a ovlivňují tak úroveň hospodářského, společenského a kulturního rozvoje společnosti.

Pokud jde o uplatňování výsledků technického rozvoje, je projektování neopomenutelným spojovacím článkem mezi pokroky v oblasti vědy a techniky a jeho realizací. Je třeba si uvědomit, že projektování je stále složitější, neboť s postupem vědecko-technického rozvoje a růstem technologické úrovně rostou i uživatelské nároky na projektovaná díla. Rozmnožuje se sortiment výrobků a materiálů pro stavění, zvětšuje se složitost systémů řízení, komplikují se neustále i kooperační vztahy při realizaci a rozšiřuje se i okruh společenských zájmů, s nimiž projektované dílo přichází do vztahů, často i konfliktních, které musí brát projektant v úvahu. Tím roste geometrickou řadou i počet informací, vstupujících do projektového procesu.

Oba trendy, nárůst objemů, který si vynucuje růst produktivity projektových prací, a zvyšování náročnosti na projektové dílo, působí proti sobě. Poněvadž nelze připustit, aby nárůst požadovaných objemů byl splněn na úkor úrovně technického řešení projektů, je nezbytné urychleně využít všech možností pro modernizaci projektování. Jednou z reálných a v současné době již dostatečně v praxi ověřených možností modernizace je **použití výpočetní techniky v projektování.**

Samočinné počítače tvoří nesporně obrovský potenciální zdroj rezerv v oblasti intelektuální činnosti člověka. Zatím stále jsme však spíše na počátku odhalování možností, které jsou v tomto **n á s t r o j i** skryty. Je třeba si dále uvědomit, že moderní počítač vybavený dokonalým periferním zařízením dovede nejen číst numerické údaje, pamatovat si je, zpracovat je zadaným způsobem a napsat ve vhodné formě výsledek, ale dovede přečíst grafickou informaci, zapamatovat si ji, transformovat do jiné formy a výsledek **n a k r e s l í t**, a zejména to ho předurčuje do budoucí role výkonného pomocníka architekta. V projektování se zatím počítačů používá převážně pouze k mechanizování určitých činností, nejčastěji numericky náročných výpočtů, aniž by se postup a metody nějak podstatně měnily. Lze však předpokládat, že použití výpočetní techniky vyvolá v budoucnu zásadní změny v přístupu k řešení dílčích problémů vyskytujících se v projektování a že později povede i k přehodnocení dosavadních forem celého procesu. Při použití počítačů však nemůžeme u projektování hovořit o automatizaci v pravém slova smyslu,

protože jejím smyslem není - a ani dost dobře nemůže být - vyloučení člověka z procesu projektování, tak jako je tomu např. u automatizace průmyslových výrobních činností. Použitím počítačů v projektování sledujeme sice také mj. zvýšení produktivity práce člověka, ale člověka nemůžeme z tohoto procesu vyloučit. Naopak úspory v čase musí být využity ve prospěch tvůrčí činnosti člověka. Použití počítačů v projektování by mělo člověka osvobodit od mechanických a obtížných logických operací a ponechat mu více prostoru tam, kde může nejlépe uplatnit své tvořivé schopnosti. Na celý proces projektování můžeme nahlížet jako na sled určitých rozhodování, která průběžně doplňují tvůrčí proces a nejvyššího společenského efektu lze dosáhnout využitím počítačů pro zpřesnění těchto projektových rozhodnutí. Hlavním cílem je zkvalitnění projektového řešení a zrychlení procesu projektování (otázka eventuelního - pravděpodobně pouze dočasného - zvýšení nákladů na projektování při použití počítačů by z celospolečenského hlediska neměla být závažná).

Proces projektování staveb je složitý a z hlediska použití výpočetní techniky a automatizace nelze ho chápat jako jednoduší celek. Naopak, některé části případně oblastí stavebního projektování se svou podstatou a zaměřením hodí lépe pro vytvoření algoritmů (např. statické výpočty), u jiných je vytvoření algoritmu, již vzhledem k podstatě oblasti a oboru (např. architektura), vážným problémem a každý úspěšný pokus vytvořit byť program pro dílčí problém důležitým úspěchem celého stavebního projektování. Nejvíce perspektivní a dnes již prakticky výpočetní techniku používající jsou např. oblasti statických výpočtů (zpočátku řada programů pro výpočet jednotlivých dílčích problémů (např. výpočet pravouhlé desky, příhradové konstrukce, základové desky, železobetonových rámců, výpočet a konstruování sloupů, základů pod sloupy) a později celých konstrukčních systémů (např. PANEL, KONSTRUKCE)), rozpočtování (zpracování rozpočtů a výměr podle všech předpisů a pravidel), tepelně-technické výpočty - tedy oblasti, kde logické myšlení, zevšeobecňování a algoritmizace postupu řešení jsou pro řešení problémy typické.

Možnosti uplatnění exaktních metod a výpočetní techniky při navrhování průmyslových staveb nejsou rovněž zanedbatelné. Funkčnost průmyslové architektury a zajištění požadovaných kvalit pracovního prostředí jsou požadavky, které lze již dnes v některých částech řešit exaktně. Dále uvedené příklady automatizace výpočtu denní osvětlenosti v průmyslových budovách jako předpokladu objektivního navrhování horních systémů denního osvětlení a použití počítače pro zobrazení architektonického prostoru jsou původním příspěvkem katedry projektování průmyslových a zemědělských staveb PA ČVUT k automatizaci a použití výpočetní techniky v projektování (R. Menzl, Automatizace výpočtu denního osvětlení - kandidátská disertační práce, PA ČVUT 1978; V. Kučera, Využití počítačů v architektuře - Bulletin ČSVA 3/1978).

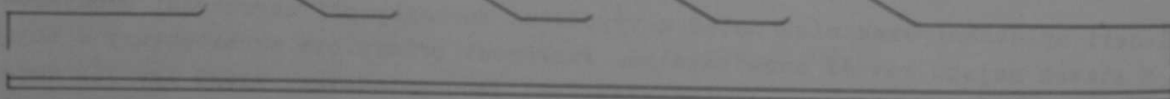
7.2 Výpočet oblohové složky denní osvětlenosti na počítači

Algoritmus výpočtu je založen na Daniljukových úhlových sítích pro řez a půdorys (včetně korekce vzhledem ke gradovanému jasu oblohy), které byly převedeny na funkce čtvrtého řádu s proměnnou alfa (alfa je úhel, který svírá paprsek (procházející ze zkoumaného bodu hranou světlíku) s vodorovnou rovinou). Program byl sestaven pro výpočet oblohové složky činitele denní osvětlenosti v % (nebo přímo oblohové složky denní osvětlenosti v lx) při použití šedových nebo sedlových světlíků (a bude doplněn o možnost lucernových světlíků) a oken ve stěnách haly. Zadání výpočtu předpokládá souřadnice haly, oken, prvního světlíku a jeho osvětlovacího otvoru, počet světlíků, výšku srovnávací roviny, hodnoty korekčních koeficientů tau pro okna světlíků a okna ve stěnách a sítě bodů na srovnávací rovině, ve kterých požadujeme výpočet. Výpočet probíhá velmi rychle (počítač ICL 4-72 potřebuje pro výpočet v síti bodů 72x19 tj. 1368 při čtyřech světlicích a dvou oknech asi 20 sekund, včetně sestavení výstupních souborů s grafickou informací - viz příloha výstup na kreslicím zařízení) a program umožňuje řadu variant výstupů: řádková tiskárna (znázornění rozložení denní osvětlenosti v řezech a půdorysu haly (program SYMAP)), kreslicí zařízení (znázornění rozložení v řezech a půdorysu (procedura IZOS)) případně obrazovka terminálu.

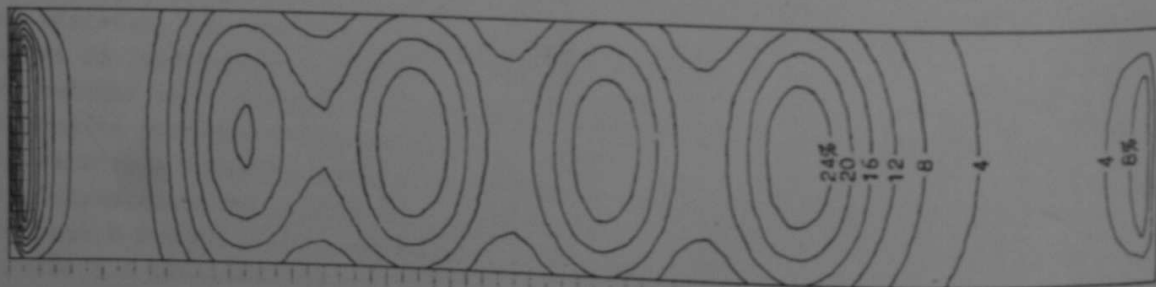
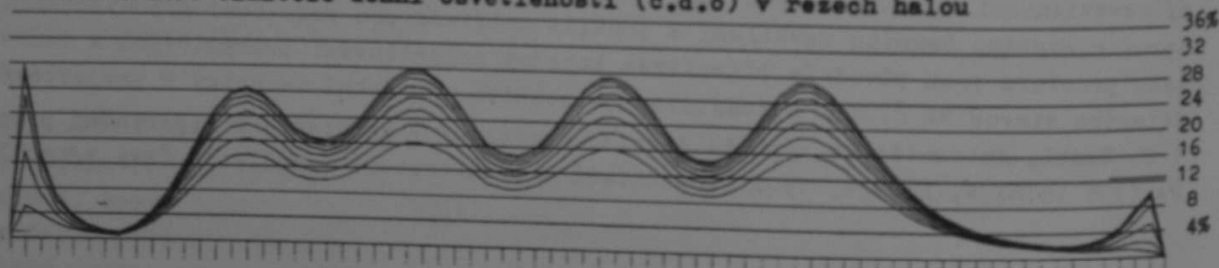
Rychlost výpočtu a přehlednost výsledků umožní projektantovi již ve fázi návrhu metodu variantního řešení, simulovat řadu okolností a možností (např. sklon zaklení, výšku světlíku, vzdálenost světlíků mezi sebou) - to vše velmi rychle a operativně.

Výstup z počítače na kreslicím zařízení (plotteru)

Řez halou



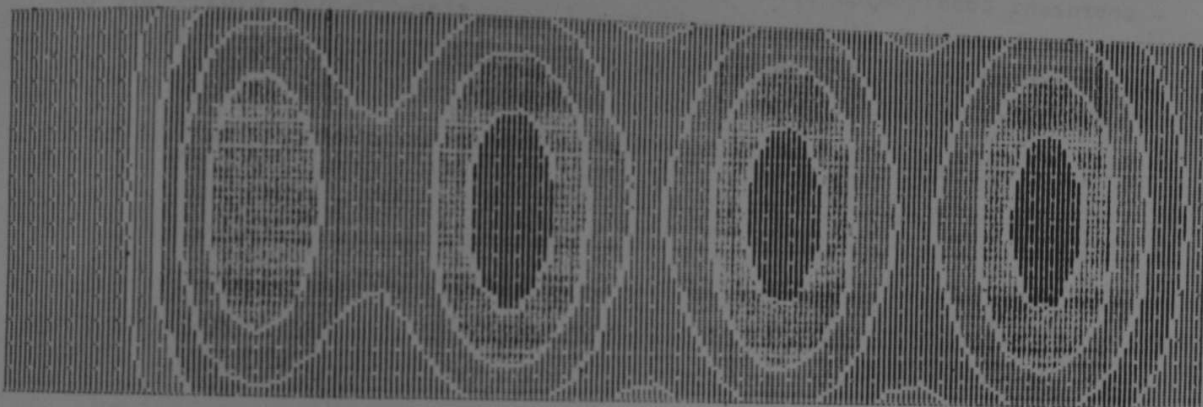
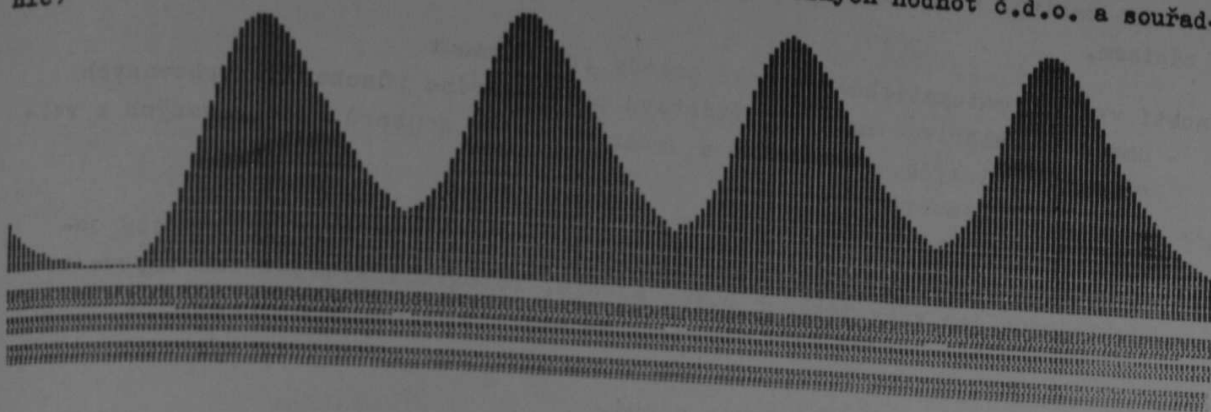
Průběh hodnot činitele denní osvětlenosti (č.d.o) v řezech halou



Rozložení denního osvětlení (č.d.o.) v půdorysu haly

výstup z počítače - řádková tiskárna

Znázornění průběhu hodnot č.d.o. v řezu (včetně číselných hodnot č.d.o. a souřadnic)



Rozložení denního osvětlení (č.d.o) v půdorysu haly - izočáry (použit program SYMAP). Rozlišení jednotlivých úrovní je docíleno několikanásobným tiskem přes sebe.

7.3 Zobrazení architektonického prostoru počítačem

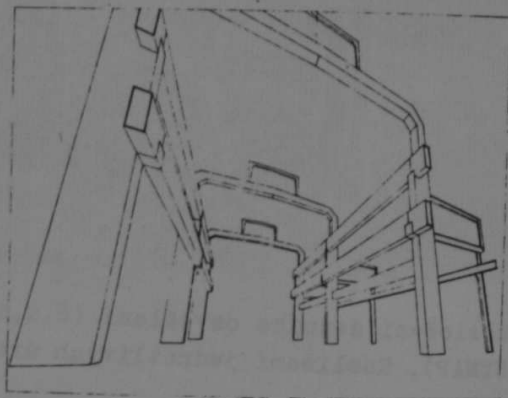
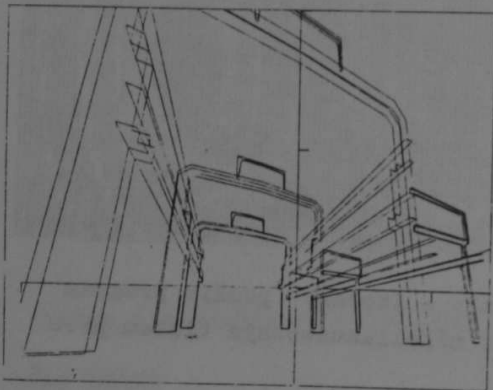
Algoritmus programu je založen na matematické formulaci prostoru a využívá vět analytické geometrie v prostoru. Pracuje s matematickými modely projektovaných těles a vypracovává na výstupu středové průměty, analogicky k projekci jednoduchých fotografií. Vstupem do výpočtu je potom trojice souřadnic stanoviště pozorovatele, dále tři souřadnice hlavního bodu průmětny a pomocná hodnota MER, která určí velikost vykresleného obrázku. Dále ve vstupu následuje matematický model projektovaného objektu nebo souboru objektů. Program spočítá rovinné souřadnice v průmětně promítnutých bodů a pomocí speciální subroutine vykreslí periferní zařízení počítače (souřadnicový zapisovač nebo obrazovka displeje) rovinný průmět.

Sestavení matematického modelu projektovaného prostoru je ovšem relativně pracné, i když je v některých případech zčásti automatizováno (například u kvádrů, se místo 24 údajů - 8 vrcholů po třech souřadnicích, zadává jen 9 údajů). Automatizace například při zadávání terénu ale není možná, neboť neexistuje žádná ma-

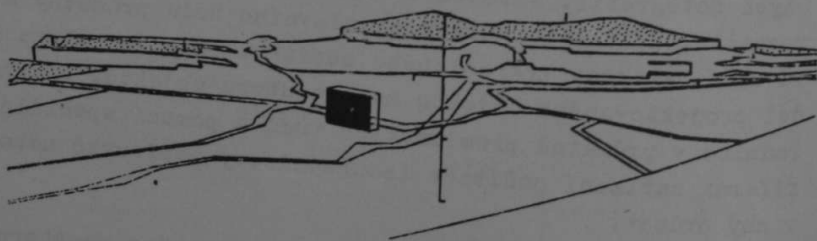
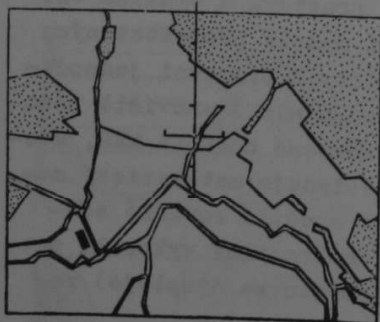
tematická závislost například mezi charakteristickými body břehů potoka či okrajů lesních masivů. V tom případě lze využít souřadnicových odečítačů s magnetickým zápisem.

Možnosti využití matematicko-grafické metody lze shrnout

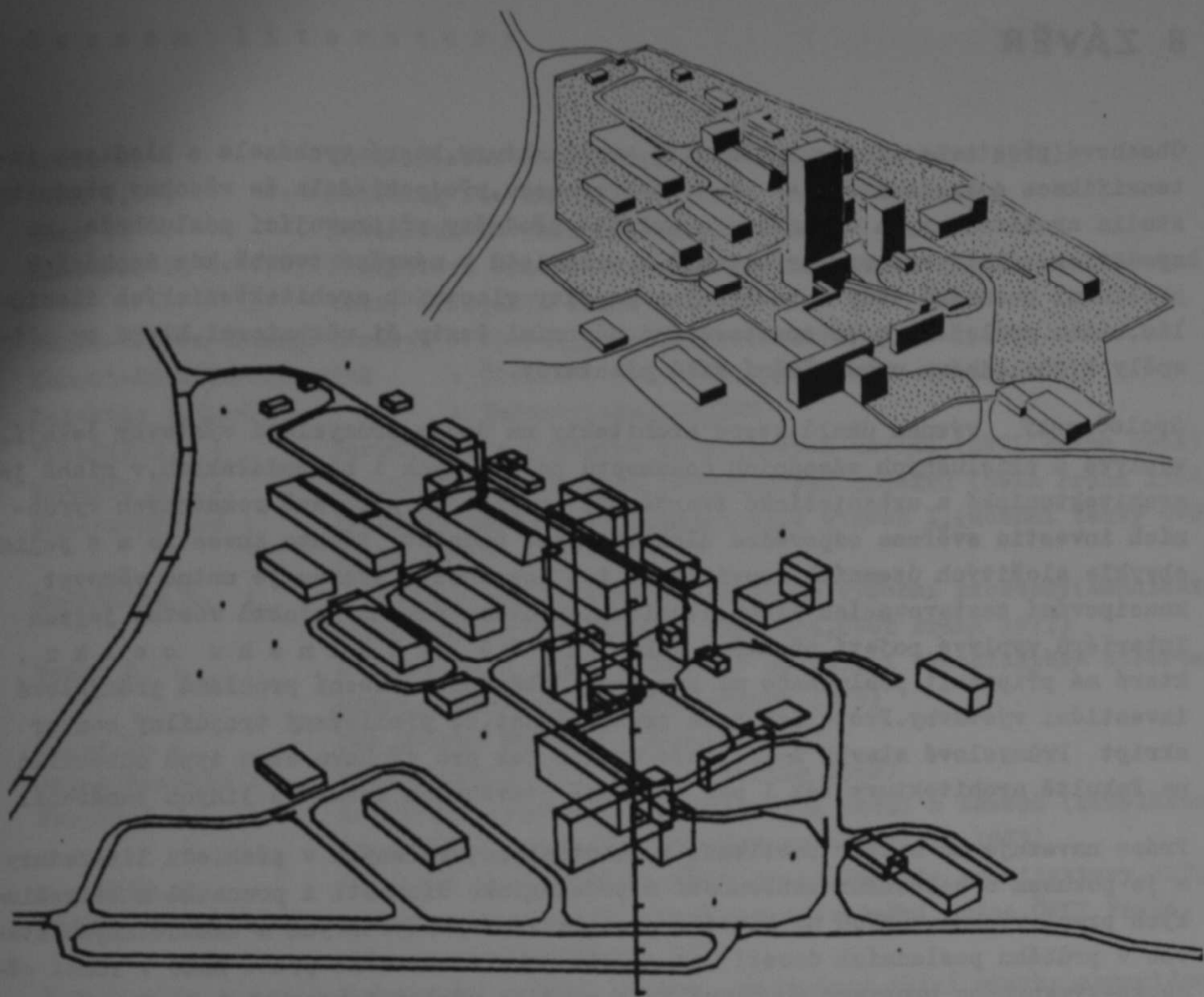
- umožňuje relativně rychlou představu prostorového působení navrhovaných architektonických, stavebních a urbanistických souborů, pozorovaných z velkého počtu stanovišť
- vyšší objektivita zobrazení prostoru
- možnost přiblížit se již v době projektování, kdy je architektonický objekt dosud jen v myšlenkách svých autorů, fotografickým záběrům teprve v budoucnu dohotoveného díla, přičemž je možná kombinace s fotografií
- zobrazení terénních úprav, liniových staveb v krajině, leteckých pohledů bez nákladného použití letadla a pod.
- zobrazení dodatečných úprav prostorového řešení, vkládání nebo vypouštění projektovaných částí architektonické kompozice. To lze využít pro objektivní posouzení soutěžních návrhů, skladebných variant projektového řešení apod.



Nosná konstrukce v interiéru strojírenské haly - tříúběžníková perspektiva, vlevo originál výstupu z periferního zařízení počítače, vpravo vyhodnocený obrázek perspektiva dvouúběžníková.



Příklad zakreslení navrhovaného objektu do terénu. Vlevo zjednodušeně zadaný a vykreslený půdorys výseku z mapy se zakreslenými silnicemi, potokem a lesními masivy. Šipka udává stanoviště pozorovatele a směr pohledu. Vpravo perspektivní záběr na krajinu s vykreslením projektovaného objektu.



Příklad vykreslení nadhledové perspektivy průmyslového závodu. Silnice byly zadány směrovým polygonem, šířkou silnice a poloměrem oblouků. Jednotlivé body okraje silnic stanovil výpočet. Vpravo nahoře je vyhodnocený záběr, který provádí projektant.

8 ZÁVĚR

Obsahová přestavba studia na Fakultě architektury, která vycházela z hledisek intenzifikace a racionalizace výukového procesu, předpokládala, že všechny předměty studia architektury a urbanismu a zvláště předměty připravující posluchače na specifické úkoly výchovy architektů a urbanistů k návržné tvorbě, kde dochází k prolínání poznatků vědy a techniky s aspekty vlastních architektonických disciplín, budou podloženy nově zpracovanými učebními texty či učebnicemi, které by přispěly k důslednému uskutečnění cílů přestavby.

Společenský význam úkolů, které architektky na úseku průmyslové výstavby čekají, vyplývá z příslušných zásadních dokumentů politických i hospodářských, v nichž je architektonické a urbanistické tvorbě při projektové přípravě rozsáhlých výrobních investic svěřena odpovědná úloha. Ze samé podstaty těchto investic a z jejich obvykle složitých územních souvislostí i z pozornosti, kterou je nutno věnovat koncipování zastavovacích plánů, architektonickému návrhu objektů včetně jejich interiérů, vyplývá pojetí předmětu jako *n e d ě l i t e l n ě h o c e l k u*, které má připravit posluchače na komplexní chápání a řešení problémů průmyslové investiční výstavby. Proto lze také předpokládat, že předložený trojdílný soubor skript Průmyslové stavby I-III bude využit jak pro výchovu obou typů odborníků na Fakultě architektury tak i při přípravě stavebních inženýrů jiných zaměření.

Práce navazuje na soubor publikací z tohoto oboru, uvedených v přehledu literatury a je pokusem o zobecnění zkušeností z pedagogické činnosti i poznatků z teoretických prací, vypracovaných na katedře projektování průmyslových a zemědělských staveb v průběhu posledních deseti let ať již jako disertační práce nebo v rámci vědecko-výzkumného programu. Současně bylo využito výsledků, kterých bylo dosaženo v projekční činnosti jak u nás tak v zahraničí, stejně jako poznatků, vyplývajících z výhledových studií, zpracovaných členy katedry v rámci spolupráce s praxí.

V souladu s potřebami pedagogické praxe soustřeďuje se práce na uvedení základních poznatků, potřebných pro osvojení si souborné představy o problematice navrhování průmyslových závodů a objektů, na niž lze navázat dalším studiem, prohlubujícím v potřebné míře jednotlivé části předmětu. Tomuto cíli odpovídá i forma zpracování, která po ověření a případném doplnění bude tvořit základ pro připravovanou celostátní učebnici z tohoto oboru.