

Informačný systém životného prostredia mesta Košice

E. Dudinská, M. Ševelová: Information System for the Environment of Košice. Život. Prostr., Vol. 30, No. 2, 92–96, 1996.

We cannot measure the human standard of living simply by the amount of produced goods we must also take into consideration the level of the environment in which people live. Recent, in some aspects critical level of the environment in Slovakia is a consequence of a long-term model of extensive growth, in which the data base of factors influencing environment was lacking. Therefore we have prepared the proposal of a new information system, in which the data base enables continual monitoring of the environmental conditions in the city of Košice.

Súčasný stav životného prostredia na Slovensku, v niektorých aspektoch až kritický, je bezprostredným dôsledkom dlhodobého uplatňovania modelu extenzívneho rastu, charakterizovaného nadmernou energetickou a materiálovou náročnosťou, neúnosne vysokými nárokmi na prírodné zdroje a vysokou tvorbou odpadov, t. j. všeobecnou neefektívnosťou čerpania ľudských, prírodných i ekonomických zdrojov.

Tento nepriaznivý stav treba riešiť komplexne, jednak vytváraním proekologickej klímy, jednak proekologickou reštrukturalizáciou ekonomiky. Súčasťou tohto komplexného prístupu je aj vytváranie potrebnej databázy.

Informačný systém pre životné prostredie

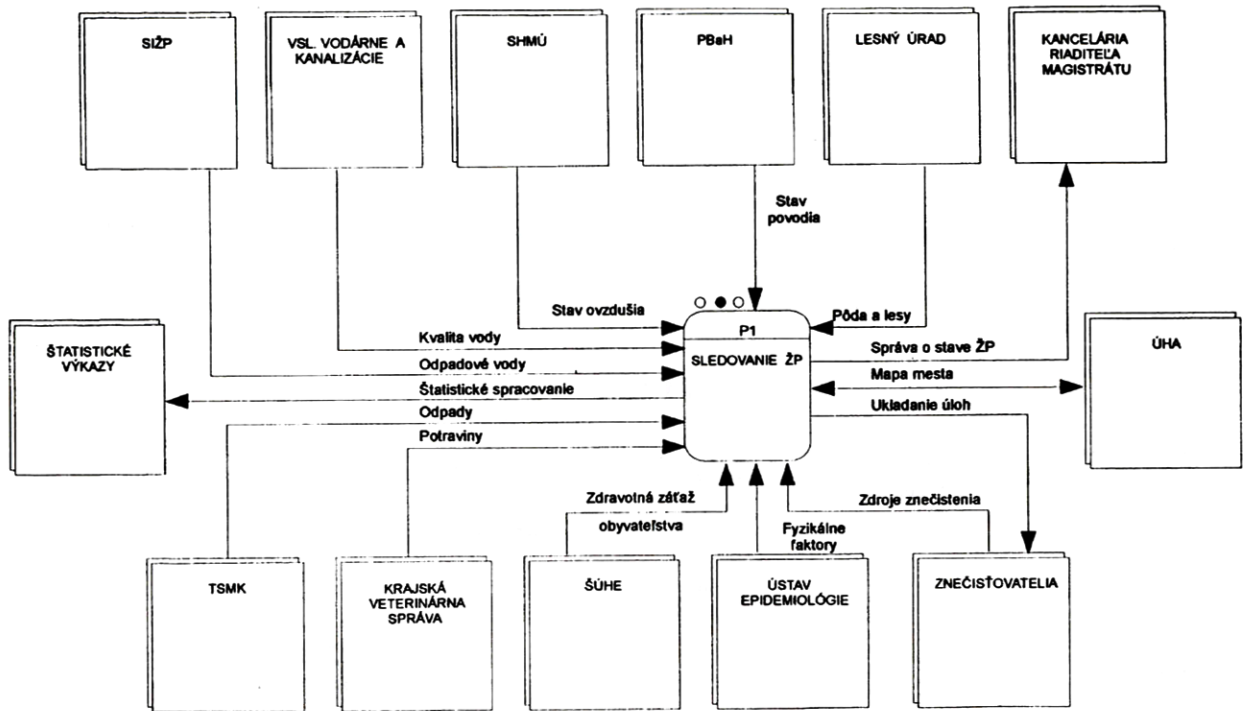
Košice, druhé najväčšie mesto Slovenskej republiky, v súčasnosti prechádzajú zložitou etapou. S rozvojom mesta súvisí výstavba, urbanizácia, ale aj rastúca koncentrácia obyvateľstva. Záťaž obyvateľstva zvyšujú faktory životného prostredia, ako napr. priemyselné exhaláty a výfukové plyny. K tomu treba prirátat ešte elektrosmog a hluk. Stav fyzikálneho prostredia mesta dosahuje hranicu kritických hodnôt.

Súčasná výrazná kumulácia negatívnych vplyvov na životné prostredie, hlavne na úseku zásobovania pitnou vodou, v oblasti ochrany čistoty vôd a ovzdušia, zberu

a likvidácie komunálneho, priemyselného a stavebného odpadu, ochrany pred nadmerným hlukom, ale aj estetiky a hygieny prostredia, zaraďuje Košice medzi 7 osobitne sledovaných lokalít v rámci SR. Táto skutočnosť vyvolala potrebu vybudovania informačného systému, ktorého datová štruktúra bude dynamicky zobrazovať realitu mesta, t. j. jej zmeny, aktualizáciu dát, ale aj modelové riešenie budúcich možných situácií. S tým súvisí aj požiadavka na kvalitatívne a kvantitatívne kritériá poskytovania údajov o jednotlivých faktoroch životného prostredia.

Výsledky analýzy ukázali, že v Košiciach boli v rôznych organizáciách, ale aj orgánoch mestskej správy, rôzne čiastkové, vzájomne málo alebo vôbec nekoordinované evidencie monitorujúce jednotlivé faktory životného prostredia mesta. Táto skutočnosť sa odrazila v multiplicitate sledovania tých istých faktorov (údajov), ale aj v ich metodologickej nejednotnosti, nedostatočnej a nekomplexnej identifikácii. Na druhej strane však rôznorodosť softwarového vybavenia ovplyvnila zasa možnosť integrácie sledovaných údajov v jednotlivých organizáciách a orgánoch mestskej správy. Mestské orgány ešte nedocenili skutočnosť, že informačný systém by v konečnom dôsledku zabezpečoval riadenie rozvoja mesta.

Automatizovaný mestský informačný systém, zameraný na získavanie, ukladanie, aktualizovanie, uchovávanie, vyhľadávanie, spracúvanie a poskytovanie



1. Kontextový diagram ŽP

potrebných údajov rozhodovacím miestam, by mal mapovať (monitorovať) reálny život mesta. Súčasťou tohto systému je informačný systém pre životné prostredie.

Navrhovaný informačný systém by mal zabezpečiť:

- informovanosť verejnosti o stave znečistenia životného prostredia,
- spracovanie v reálnom čase, s odozvou v one-line režime,
- minimálnu duplicitu uchovávaných údajov,
- prepojenie všetkých organizácií poskytujúcich informácie o stave životného prostredia,
- grafické zobrazenie informácií na technickej mape mesta.

Návrh riešenia

Keďže kvalita prípravnej fázy projektovania v podstatnej miere ovplyvňuje výšku nákladov na budovanie systému, jeho údržbu a služby, podstatná časť prác pri jeho tvorbe bola zameraná na identifikáciu systému, špecifikáciu požiadaviek, návrh systému a jeho architektúry. Pre zložitú a časovú náročnosť sa tieto práce riešili použitím Computer Aided System Engineering (CASE). CASE predstavuje súbor prostriedkov, ktoré

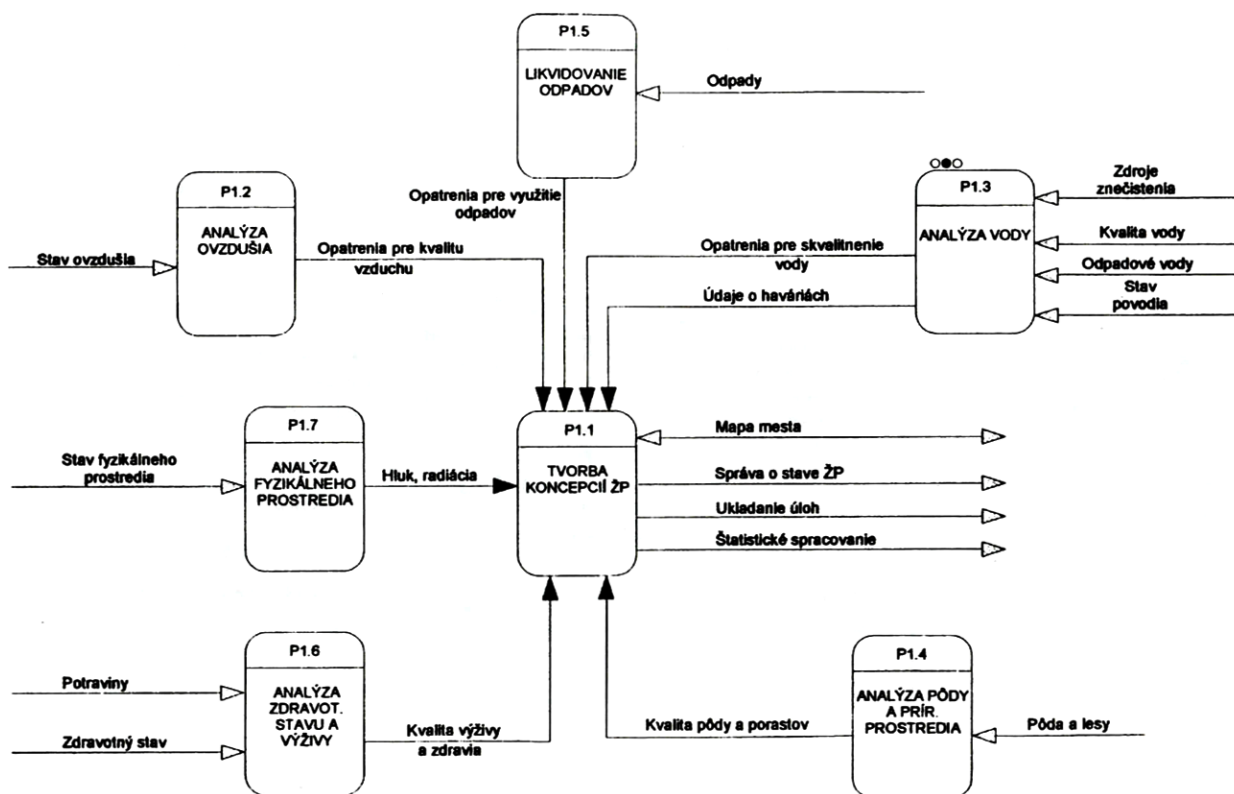
umožňujú zefektívniť a skrátiť proces projektovania, koordinovať projektované práce, zabezpečiť kontrolu väzieb medzi jednotlivými časťami projektu a uľahčiť údržbu a rozvoj implementovaného systému. Prostriedky CASE sa používajú v systémovej analýze a pri tvorbe logického návrhu, resp. logického modelu systému. Pomocou System Architect bol použitý pri analýze a návrhu IS.

Tento počítačom podporovaný systém sa použil na dvojúrovňovú dekompozíciu navrhovaného systému, vytvorenie konceptuálneho datového modelu, opis procesov, externých entít a modelovanie informačných tokov.

Najdôležitejšou časťou systému je Data Dictionary (systémová encyklopédia), do ktorej sa ukladajú výsledky všetkých krokov a automaticky sa udržiava v konzistentnom stave.

Funkčná štruktúra

Funkčný model predstavuje dynamický pohľad na systém. Vyjadruje činnosť systému tak, že si všima miesta, kde treba nejakým spôsobom transportovať dáta do inej formy a označuje ich ako funkcie. Všima si, ktoré dáta sú pre funkciu vstupné a ktoré výstupné.



2. Činnosť odboru ŽP

Diagramy funkčnej štruktúry (FSD) sa museli pri funkčnej analýze vytvoriť ako prvé. Išlo o znázornenie hierarchie funkcií, rozkladu systému na jeho časti, pričom funkcie pracujúce s približne rovnako zložitými a dôležitými entitami sa dostali na rovnakú hierarchickú úroveň. Na funkčné modelovanie sa podľa YSM použili diagramy toku dát (Data Flow Diagrams – DFD) a podrobné opisy funkcií (Process Specifications).

Diagram toku dát je v podstate veľmi jednoduchý. Obsahuje iba niekoľko stavebných prvkov: datové toky, ktoré spájajú procesy, datové zásobníky a externé entity.

DFD na najvyššej úrovni predstavuje kontextový diagram, ktorý bol východiskom nášho modelovania. Znázorňuje všetky externé objekty (prvky z okolia ležiace mimo hraníc bežného sledovaného systému), s ktorými komunikuje prostredníctvom vstupov a výstupov.

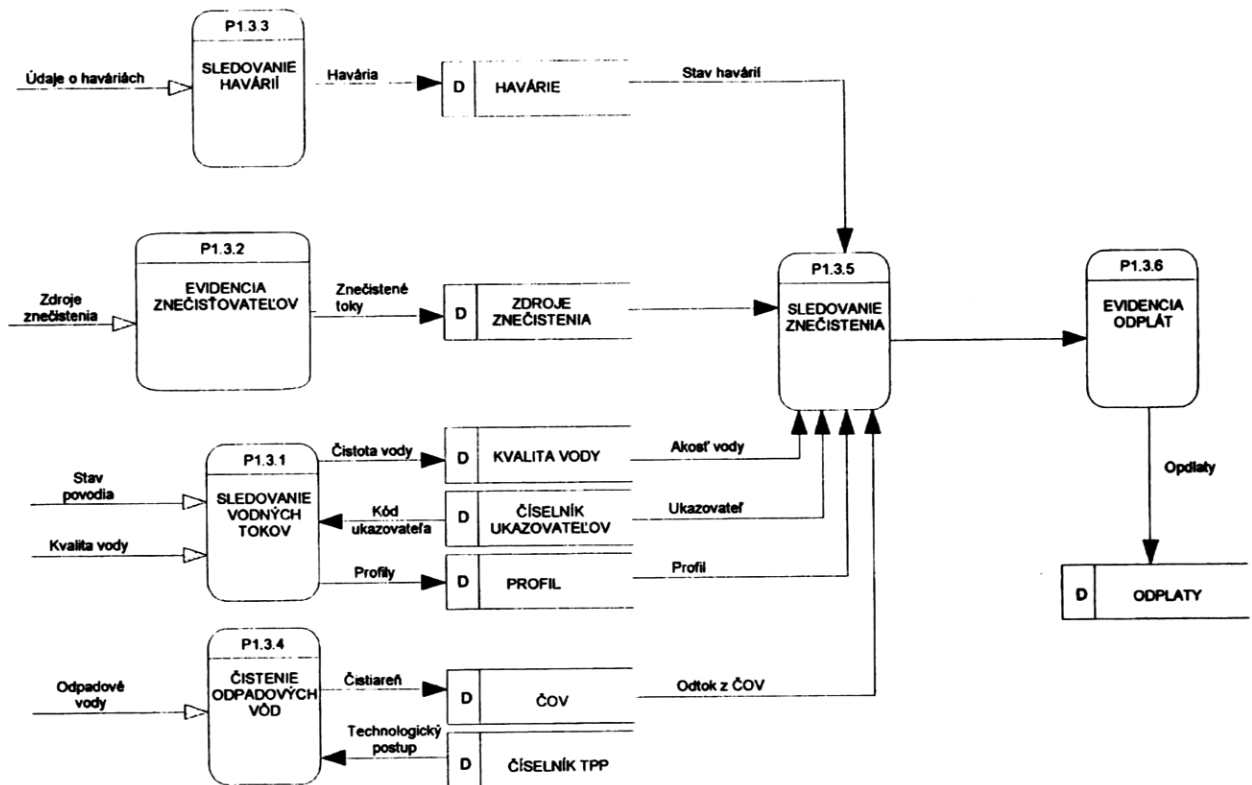
Hierarchia v DFD vznikla tak, že sa každá funkcia podrobnejšie rozpísala na nižšej úrovni. Pritom sa muselo dodržať pravidlo o korešpondencii úrovní. Toto pravidlo hovorí, že všetky vstupy a výstupy funkcie musia byť zaznamenané aj na nižšej úrovni opisu funkcie.

Kontextový diagram životného prostredia (obr. 1) zachytáva všetky externé objekty, ktoré majú určitý vzťah k sledovanému systému (Referátu ochrany a tvorby ŽP). Sú to organizácie, ktoré mu poskytujú údaje o stave jednotlivých zložiek ŽP, vykonávajú kontroly u sledovaných znečisťovateľov. Údaje poskytované týmito organizáciami tvoria vstupy do procesu sledovania ŽP. Na druhej strane sú externé objekty, ktorým Referát ochrany a tvorby ŽP poskytuje potrebné informácie o stave ŽP v meste i štatistické spracovanie. Ukladá aj úlohy znečisťovateľom, prípadne u organizácií, kde na to nemá právo, sleduje evidenciu odplát, ktoré už stanovuje príslušná inštitúcia.

Náš kontextový diagram obsahuje iba jeden proces, t. j. jednu funkciu, ktorá je podľa princípu hierarchie detailnejšie rozpracovaná na nižšej úrovni.

Na nižšej úrovni (obr. 2) označovanej Level 0 sú zachytené funkcie v kontexte s členením ŽP. Všetky vstupy do procesu sledovania ŽP na vyššej úrovni boli zachytené aj na nižšej úrovni, ako vstupy k príslušným procesom. Výstupy z týchto procesov tvoria podklady na tvorbu koncepcií životného prostredia.

Na druhej strane (obr. 3), označovanej Level 1, boli už



3. Sledovanie znečistenia vodných tokov

zачytené datové zásobníky (Data Store). Na lepšie pochopenie dekompozície celého procesu sledovania ŽP je na tejto úrovni podrobnejšie rozpracovaný len proces analýzy vody, ktorý je na predchádzajúcej úrovni označený. Podobne sa na tejto úrovni dajú zachytiť aj ostatné procesy.

Štruktúra dát

Analýza dát sa vykonala systémom Architect. Na základe analýzy činnosti Referátu ochrany a tvorby ŽP i analýzy informačných tokov boli navrhnuté datové súbory a základné vzťahy medzi nimi pomocou ER modelu dát, ktorého grafické zobrazenie je na obr. 4.

Plne ohraničené štvorce predstavujú datové súbory, spojnice medzi súbormi označujú vzťahy medzi nimi, pričom sa medzi vetami dvoch súborov rozlišuje, či ide o vzťah 1:1, alebo 1:N. Tenkou bodkovanou čiarou je označený súbor **HAVÁRIE**. Je to súbor predstavujúci možnú evidenciu vzniknutých havárií na úseku vodného hospodárstva.

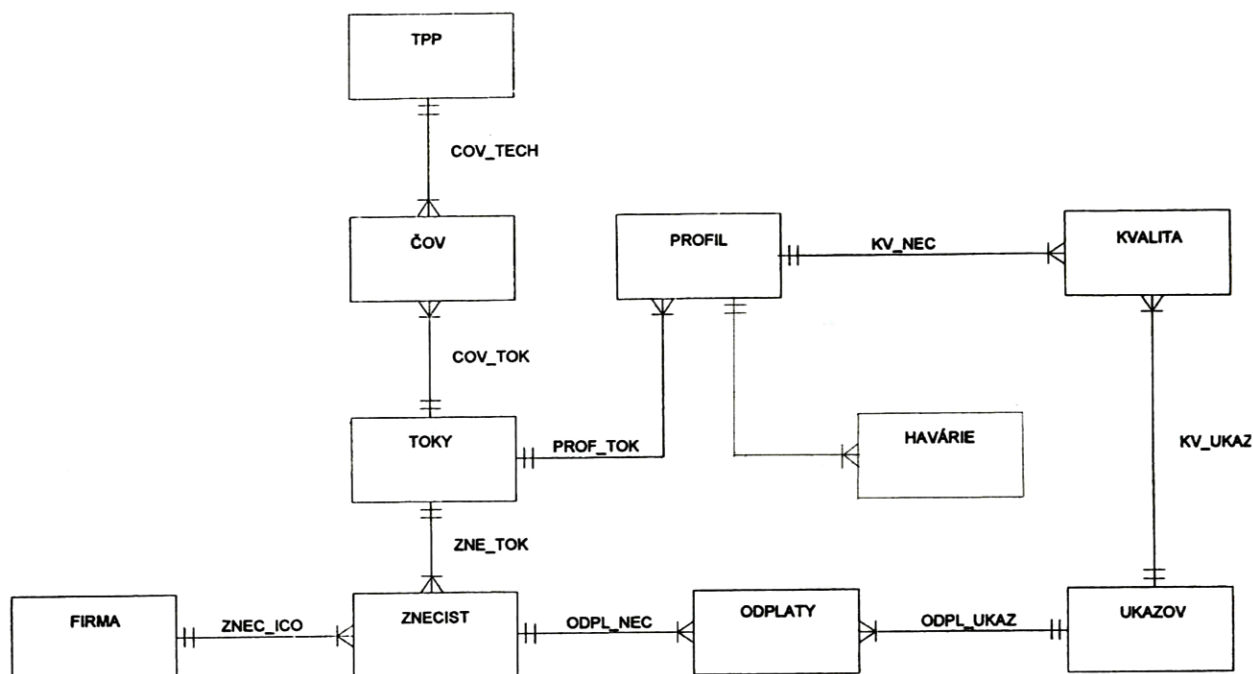
Stručný obsah jednotlivých súborov:

Súbor **FIRMA** obsahuje údaje o firmách, ktoré sú hlavnými zdrojmi znečistenia na území Košice-mesto a Košice-vidiek. Cez položku **ZNE ICO** možno v súbore **ZNECIS** získať údaje o zdrojoch znečistenia a cez položku **ODPL NEC** výšku odplát firmám za znečisťovanie vodných tokov.

Databáza ďalej obsahuje datový súbor **PROFIL**. Cez položku **KV NEC** možno získať zo súboru **KVALITA** údaje o kvalite vody na určitom profile, za daný rok a príslušný ukazovateľ.

V databáze sú zahrnuté aj číselníky. Číselník **UKAZOV** obsahuje kód a názov sledovaných ukazovateľov kvality vody. Číselník **TOKY** obsahuje druhy znečisťovaných tokov a číselník **TPP**, ktorý je cez položku **COV TECH** prepojený so súborom **ČOV**, obsahuje druhy technologických postupov, ktoré využívajú **ČOV** pri čistení odpadových vôd.

Na komplexné riešenie problému systémom **GENIS** bol vygenerovaný dialógový systém komunikácie užívateľa s navrhovaným systémom. Umožňuje aktualizovať databázu a dopyty. Jednotlivé dopyty umožňuje



4. Entitno-relačný model dát

spúšťať podľa potrieb užívateľa. Pohyb medzi jednotlivými súbormi na referenciách je zabezpečený pomocou funkčných kľúčov.

Pri projektovaní tohto systému sa použila jedna z najfrekvencovanejších metód Yourdon Structured Method (YSM).

Na opis funkčných charakteristík sa použila technika modelovania procesu Gane-Sarson, pomocou ktorej bol systém hierarchicky dekomponovaný na subsystemy.

Na vyjadrenie datového modelu sa použil entitno-relačný diagram (ER) a na fyzickú realizáciu systému pre definíciu a manipuláciu s dátami jazyk Structured Query Language (SQL), ktorý predstavuje súčasný svetový štandard.

Informačný systém na sledovanie životného prostredia mesta Košice predstavuje systémovú organizáciu

údajovej základne o faktoroch ovplyvňujúcich životné prostredie.

Navrhovaný informačný systém je pružný a adaptabilný. Komplexné a okamžité poskytovanie informácií umožní objektívnejšie riadenie a rozhodovanie, ale aj kontrolu stavu životného prostredia.

Literatúra

- Beneš, J. a kol., 1991: Životní prostředí České republiky. Ročenka 1990. Praha, Práce. 328 pp.
- Marček, D., 1991: Oracle a SQL Plus na mikropočítačoch. MAA, 31, 7-8, p. 247-251.
- Rabanseifer, A., 1991: CASE - efektívnosť prepojenia informačných systémov. MAA, 31, 6, p. 201-204.
- Spáčilová, R., 1993: Ekologická dimenzia stratégie rozvoja Slovenska. Bratislava, 33 pp.
- Ševelová, V., 1993: Informačný systém pre sledovanie stavu životného prostredia mesta Košice. (Diplomová práca.) Košice, KAIaM, 53 pp.

"Jak můžeme uctívat živý svět, když se nikdy nemůžeme nadechnout čerstvého vzduchu a když dopravní kravál dokonale odstíní zpěv vtáků? Jak můžeme žasnout nad Bohem a vesmírem, když kvůli městskému osvětlení nikdy nespátíme hvězdy?"

James Lovelock